Autonome Provinz Bozen - Provincia Autonoma di Bolzano
Stadtgemeinde Bozen - Comune di Bolzano

STÄDTEBAULICHER AUFWERTUNGSPLAN - ZONE PERATHONERSTRASSE - SÜDTIROLERSTRASSE
PIANO DI RIQUALIFICAZIONE URBANISTICA - ZONA VIA PERATHONER - ALTO ADIGE

WaltherPark

TUNNEL UND STRASSEN
TUNNEL DI ACCESSO E SISTEMAZIONI VIARIE

Proprietà Eigentümer	Città di Bolzano - Stadt Bozen vicolo Gumer 7 - 39100 Bolzano - Bozen
Projektausführerin Soggetto Attuattore	WaltherPark s.p.a. SIGNA eine Gesellschaft der SIGNA Gruppe | una Società del Gruppo SIGNA
General Contractor Projektmanagement	ICM Italia General Contractor Srl Waltherplatz | piazza Walther n. 22 | 39100 Bolzano - Bozen
Generalplaner Progettista generale	DMA ITALIA srl Waltherplatz | piazza Walther n. 22 | 39100 Bolzano - Bozen
Planungsteam Team di Progettazione	ATA engineering plan punkt Handwerkerstraße Süd, 1 I - 39044 NEUMARKT (BZ) Tel. 0471-811511 Email: info@planpunkt.net MwSt.Nr. 02610700219 in.ge.na. ingenieurwesen · geologie · naturraumplanung ingegneria · geologia · natura e pianificazione ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO dott. ing. CLAUDIO PIFFERI ISCRIZIONE ALBO N. 1127 BVR Büro für Verkehrs- und Raumplanung Snøhetta Stefan Bernard Landschaftsarchitekten Monumentenstraße 33-34 | Aufgang A D-10829 Berlin area 7 architetti associati INGENIEURBÜRO STUDIO DI INGEGNERIA BERGMEISTER SECURPLAN Geologia e Ambiente Geologie und Umweltschutz

Stempel Gemeinde

Prot. 0210689 del 27/12/2018

Planungsphase | Fase	AUSFÜHRUNGSPROJEKT - PROGETTO ESECUTIVO
Planinhalt | Descr. Tav.	Besondere Vergabebedingungen: Technische Normen - ITALIENISCH Capitolato Speciale di Appalto: Norme Tecniche - ITALIANO
Plankodierung | Cod.	-
Planart | Tipologia	Vergabebedingungen / Capitolati — Index -
Maßstab - Scala:	- — Format | Formato:
Datum - Data :	30.11.2018 — Gez : C. Pifferi
Plannummer - nr. Tav.:	

G1_02 - WPB - NORME TECNICHE.dwg

G1.02

PREMESSE GENERALI

Il presente volume raccoglie le Disposizioni Tecnico-Contrattuali (DTC) costituenti il Capitolato Speciale d'Appalto
Obiettivo delle DTC è quello di fissare i criteri tecnici da seguire per la corretta esecuzione dei lavori, in relazione alle esigenze ed agli scopi cui l'opera è destinata. In questo contesto i riferimenti normativi alle norme estere DIN, ÖNORM o altre sono da intendersi come definizione del concetto di "esecuzione a regola d'arte".

GERARCHIA DELLE DISPOSIZIONI

In caso di disposizioni contrastanti vale il principio che disposizioni più specifiche e più dettagliate prevalgono su quelle più generiche, nel rispetto della scala gerarchica di seguito riportata:

1. elenco delle prestazioni o disegni e particolari richiamati di progetto;
2. ulteriori disegni o elaborati progettuali;
3. DTC della specifica lavorazione;
4. DTC *"Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia"*;
5. norme elaborate a livello europeo dal CEN (EN)
6. norme italiane (UNI, CEI, ecc.)
7. norme estere

USO DELLE PRESENTI DTC

Tutte le 66 DTC hanno la stessa struttura e lo stesso sommario, articolato nei seguenti 6 punti:

0. *Istruzioni per la redazione del progetto*
1. Campo di applicazione
2. Materiali, elementi costruttivi
3. Esecuzione
4. Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
5. Contabilizzazione

Le istruzioni di cui al punto 0 di tutte le DTC non costituiscono clausole contrattuali e si riferiscono alla progettazione dell'opera. La loro applicazione è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.
Le indicazioni contenute nelle DTC *"Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia"* valgono per tutti i vari tipi di lavorazione e vanno integrate, di volta in volta, con quelle indicate ai vari punti delle specifiche DTC relative alle singole categorie di lavoro.
Il termine "Committente" si intende sempre esteso a colui che ne svolge le funzioni su esplicito mandato.

VALIDITA` DI NORME ESTERE

Dove risulta citata una norma estera, quest'ultima si intende sostituita con quella analoga europea o nazionale dal momento della sua entrata in vigore.

LINKS

In relazione alle norme richiamate nelle DTC si rimanda ai seguenti siti internet:
UNI: www.uni.com (versione italiana)
DIN: www.beuth.de (versione tedesca e inglese)
ÖNORM: www.on-norm.at(versione tedesca)

)

INDICE

1. Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia 9
2. Lavori in terra 15
3. Scavi subacquei 26
4. Aggottamenti 35
5. Collettori di fognatura e connessioni di scarico 40
6. Condotte in pressione interrate 48
7. Opere di drenaggio 61
8. Sistemi di cavi e di tubi per linee interrate 66
9. Opere di protezione e stabilizzazione nei pressi di corpi d'acqua 78
10. Risanamento di condotte di scarico 83
11. Opere di costruzione del paesaggio 91
12. Lavori di perforazione 101
13. Lavori di rivestimento di perforazioni 109
14. Opere di sostegno di scavi 115
15. Opere con la tecnica spingitubo 122
16. Lavori di iniezione ad elevata pressione (jet grouting) 129
17. Lavori di iniezione 136
18. Pali e palancole infissi mediante percussione, vibrazione o pressione 143
19. Diaframmi con fluidi di supporto 151
20. Lavori con calcestruzzo proiettato (Spritzbeton) 159
21. Lavori in sotterraneo con avanzamento continuo 166
22. Lavori in sotterraneo con avanzamento ciclico 188
23. Costruzioni stradali – Sovrastrutture stradali con leganti idraulici 206
24. Costruzioni stradali – Sovrastrutture stradali senza leganti 216
25. Costruzioni stradali – Sovrastrutture stradali in conglomerato bituminoso 221
26. Costruzioni stradali – Pavimentazioni con masselli, cubetti e lastre - Cordoli 225
27. Lavori in asfalto colato e mastice d'asfalto 235
28. Costruzione di linee ferroviarie 242
29. Lavori per la bonifica da ordigni bellici 249
30. Opere in calcestruzzo 257
31. Protezione e riparazione delle strutture di calcestruzzo 271
32. Lavori di demolizione e di riduzione 280
33. Carpenteria in acciaio 288
34. Opere metalliche 296
35. Lavori di protezione contro la corrosione di opere in acciaio 313
36. Opere murarie 319
37. Massetti 329
38. Lavori da piastrellista 339
39. Lavori di pavimentazione in parquet 349

40. Rivestimenti per pavimentazioni 356
41. Pavimentazioni con blocchetti di legno 364
42. Lavori di intonaco ed opere da stuccatore 369
43. Opere a secco 380
44. Opere da pittore e verniciatore 394
45. Opere da tappezziere 407
46. Impermeabilizzazioni 419
47. Sistemi compositi di isolamento termico 429
48. Opere in pietra naturale 436
49. Opere in lapidei agglomerati 450
50. Lavori per facciate 460
51. Opere da vetraio 474
52. Persiane avvolgibili 484
53. Ferramenta 489
54. Opere da falegname 498
55. Opere da carpentiere e lavori in legno 511
56. Opere da conciatetti ed impermeabilizzazioni di coperture 527
57. Opere da lattoniere 539
58. Ponteggi 570
59. Impianti di ventilazione 579
60. Impianti di riscaldamento e impianti centralizzati di riscaldamento acqua 601
61. Impianti idraulici all'interno di edifici 617
62. Lavori di isolamento e di protezione contro gli incendi su impianti tecnici 628
63. Automazione degli edifici 635
64. Impianti parafulmine 641
65. Impianti in bassa tensione BT ed in media tensione MT con tensioni nominali fino a 36 kV 645
66. Impianti di sollevamento, impianti ascensore, montascale, scale mobili e marciapiedi mobili 649

1. Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*
1 Campo di applicazione
2 Materiali, elementi costruttivi
3 Esecuzione
4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti indicazioni per la redazione del progetto valgono per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia; esse vengono integrate dalle indicazioni contenute nelle DTC per le singole categorie di lavoro. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Ubicazione del cantiere, condizioni ambientali, accessibilità e stato della strada di accesso, con relativi impedimenti e limitazioni.*

0.1.2 *Effetti particolari di emissioni nonché particolari condizioni climatiche o di utilizzo delle opere.*

0.1.3 *Tipo e posizione delle costruzioni adiacenti, per es. anche il numero e l'altezza dei piani.*

0.1.4 *Viabilità di cantiere, in particolare le relative limitazioni al traffico.*

0.1.5 *Aree da tener libere per la viabilità.*

0.1.6 *Tipo, posizione, dimensioni e condizioni di utilizzo di mezzi e vie di trasporto, ad esempio aperture di montaggio.*

0.1.7 *Posizione, tipo, disponibilità e condizioni relative agli allacciamenti di acqua, energia e scarichi.*

0.1.8 *Posizione e dimensione di aree, locali e mezzi di lavoro, concessi in uso o uso comune all'appaltatore per l'esecuzione dei suoi lavori.*

0.1.9 *Caratteristiche dei terreni, piano di imposta e sua portata. Risultati di prove sui terreni.*

0.1.10 *Dati idrologici dell'acqua di falda e delle acque superficiali. Tipo, posizione, portata, possibilità di immissione e condizioni di piena di canali di raccolta. Risultati di analisi dell'acqua.*

0.1.11 *Prescrizioni legislative speciali a tutela dell'ambiente.*

0.1.12 *Prescrizioni particolari per lo smaltimento, ad esempio limitazioni per l'eliminazione di acque nere e rifiuti.*

0.1.13 *Zone di rispetto o periodi di rispetto nell'ambito del cantiere, ad es. per esigenze di tutela delle acque, del suolo, della natura, del paesaggio e di protezione dalle immissioni; pareri tecnici esistenti o simili.*

0.1.14 *Tipo ed estensione della tutela di alberi, specie vegetali, aree di vegetazione, aree di viabilità, elementi costruttivi, edifici, cippi e simili nella zona del cantiere.*

0.1.15 *Impianti presenti nell'area di cantiere, in particolare condutture di acque di scarico e di alimentazione.*

0.1.16 Ostacoli noti o supposti nella zona del cantiere, ad es. condutture, cavi, drenaggi, canali, resti di edifici e, qualora noti, i rispettivi proprietari.

0.1.17 Mezzi bellici supposti nell'area di cantiere, esiti di interventi esplorativi e di disgaggio.

0.1.18 Disposizioni, norme e misure speciali adottate dai proprietari (o da altri aventi diritto) di condutture, cavi, drenaggi, canali, strade, sentieri, acque, binari, recinzioni e simili presenti nell'area di cantiere.

0.1.19 Tipo ed estensione delle contaminazioni da sostanze nocive, concernenti per es. il suolo, le acque, l'aria, i materiali e gli elementi costruttivi; pareri tecnici esistenti o simili.

0.1.20 Tipo e periodo dei lavori preliminari eseguiti su incarico del committente.

0.1.21 Lavori eseguiti in cantiere da altre imprese.

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 Fasi di lavoro, sospensioni e limitazioni di lavoro previste a seconda del tipo, del luogo, del tempo nonché della dipendenza da prestazioni di terzi.

0.2.2 Particolari oneri per i lavori: per es. lavorazioni svolte in locali che continuano ad essere adibiti per le attività aziendali, lavorazioni svolte nell'ambito di aree aperte al traffico o in presenza di interdipendenze esterne straordinarie.

0.2.3 Requisiti particolari per i lavori svolti in zone contaminate, eventuali disposizioni particolari per misure di protezione e di sicurezza.

0.2.4 Requisiti particolari delle attrezzature di cantiere e dei dispositivi di smaltimento, per es. dei contenitori per la raccolta differenziata.

0.2.5 Aspetti particolari della regolazione e della messa in sicurezza del traffico, eventualmente specificare anche in quale misura il committente si assume l'esecuzione delle misure necessarie.

0.2.6 Requisiti particolari per il montaggio, lo smontaggio e la manutenzione dei ponteggi.

0.2.7 Utilizzo in comune di ponteggi, apparecchi di sollevamento, montacarichi, locali di riposo, depositi e simili appartenenti a terzi da parte dell'appaltatore.

0.2.8 Per quanto tempo, per quali lavorazioni ed eventualmente per quale sollecitazione l'appaltatore dovrà mettere a disposizione di altri imprenditori i propri ponteggi, apparecchi di sollevamento, montacarichi, locali di riposo, depositi, attrezzature e simili.

0.2.9 Utilizzo o utilizzo in comune di materiali riciclati.

0.2.10 Requisiti dei materiali riciclati e dei materiali ed elementi costruttivi non unificati.

0.2.11 Requisiti particolari relativi al tipo, alla qualità e alla compatibilità ecologica di materiali ed elementi costruttivi, anche per es. relativi alla rapida biodegradabilità di materiali ausiliari.

0.2.12 Tipo e contenuto dei certificati di idoneità e di qualità richiesti dal committente.

0.2.13 Condizioni alle quali i materiali recuperati in cantiere possono ovvero devono essere utilizzati o recuperati per altri usi.

0.2.14 Tipo, composizione e quantità dei terreni, materiali ed elementi costruttivi da smaltire, provenienti dall'area del committente; tipo del riciclaggio o, in caso di rifiuti, l'impianto di smaltimento; requisiti della documentazione relativa ai trasporti, allo smaltimento ed ai costi dello smaltimento da addebitare al committente.

0.2.15 Tipo, numero, quantità o massa dei materiali ed elementi costruttivi forniti dal committente nonché il tipo, il luogo (denominazione precisa) e il tempo della consegna.

0.2.16 Misura nella quale il committente si assume lo scarico, il deposito e il trasporto di materiali ed elementi costruttivi o mette a tale scopo a disposizione dell'appaltatore attrezzature o manodopera.

0.2.17 Prestazioni eseguite per altri imprenditori.

0.2.18 *Cooperazione nella registrazione di parti di impianti e nella messa in funzione di impianti, in collaborazione con terzi, per es. con l'appaltatore degli impianti tecnologici.*

0.2.19 *Utilizzo di parti dell'opera prima del collaudo.*

0.2.20 *Incombenza della manutenzione ai fini della responsabilità durante il periodo di garanzia per gli impianti meccanici ed elettrotecnici/elettronici o parti di essi, per i quali la manutenzione sia di rilevanza per la sicurezza e la funzionalità, mediante un apposito contratto di manutenzione.*

0.2.21 *Contabilizzazione in base a particolari disegni o tabelle.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, in particolare, nei casi in cui:*

punto 2.1.1, qualora la fornitura di materiali ed elementi costruttivi non debba fare parte delle prestazioni dovute,

punto 2.2, qualora debbano venire forniti esclusivamente materiali ed elementi costruttivi nuovi e non usati,

punto 2.3.1, se possono essere forniti anche materiali ed elementi costruttivi usati.

0.4 Indicazioni specifiche per prestazioni accessorie e prestazioni particolari

0.4.1 Prestazioni accessorie

Le prestazioni accessorie (punto 4.1. di tutte le DTC) non vanno inserite nell'elenco delle prestazioni se non nel caso eccezionale in cui esse debbano essere compensate a parte. Esse vanno espressamente citate quando incidono in modo significativo sulla formazione del prezzo, nel quale caso saranno predisposte apposite voci nell'elenco delle prestazioni.

0.4.2 Prestazioni particolari

Se vengono richieste prestazioni particolari (punto 4.2 di tutte le DTC), ciò va indicato in modo esplicito nella disciplinare prestazionale; se del caso sono da prevedere per esse apposite voci nell'elenco delle prestazioni.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nell'elenco delle prestazioni vanno indicate le unità di misura per la contabilizzazione delle singole voci secondo quanto previsto al punto 0.5 delle DTC.

1 Campo d'applicazione

Le presenti DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" valgono per tutti i lavori di costruzione, anche per quelli, per i quali non siano state predisposte DTC particolari nel Capitolato Speciale d'appalto per Opere Pubbliche Parte II.

I riferimenti alle norme DIN, ÖNORM o altre norme estere sono da intendersi come definizione di "esecuzione a regola d'arte". Attestati di prova e certificati secondo le suddette norme possono anche essere costituite da documentazione equivalente, purché vengano rispettati i più aggiornati principi della "esecuzione a regola d'arte".

Nell'ottica di un permanente aggiornamento dei presenti capitolati valgono sempre, anche se qui non esplicitamente richiamate, le edizioni più recenti ed aggiornate dei riferimenti normativi considerati. Solo per i riferimenti normativi di buona tecnica con indicazione della data si considera unicamente ed espressamente l'edizione citata. Qualora le norme nazionali venissero sostituite da norme europee EN, valgono queste ultime, anche se non esplicitamente citate.

Per lavorazioni particolari per le quali non siano disponibili disposizioni normative specifiche, dovranno essere seguite le disposizioni contenute nelle schede tecniche del produttore, fatta salva comunque la rispondenza ai requisiti prestazionali richiesti.

In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle DTC per le varie categorie di lavoro.

2 Materiali, elementi costruttivi

2.1 Generalità

2.1.1 Le prestazioni comprendono la fornitura dei materiali ed elementi costruttivi occorrenti, con lo scarico ed il deposito in cantiere.

2.1.2 L'appaltatore deve tempestivamente chiedere al committente i materiali ed elementi costruttivi messi a disposizione dal committente stesso.

2.1.3 I materiali ed elementi costruttivi devono essere idonei al loro impiego e devono essere tra di loro compatibili.

2.1.4 Nell'ambito delle generali iniziative ecologiche si dovrà promuovere e sostenere l'impiego per tutti i lavori di materiali riciclati. Qualora siano disponibili materiali riciclati compatibili con le esigenze economiche e rispondenti ai requisiti delle vigenti direttive sul reimpiego di materiali di recupero, essi sono obbligatoriamente da preferire ai materiali di produzione primaria. I materiali riciclati usati devono essere prodotti in impianti regolarmente autorizzati secondo la normativa vigente in materia di gestione dei rifiuti e devono rispondere ai requisiti tecnici e prestazionali previsti dalle Linee guida sulla qualità e l'utilizzo dei materiali riciclati, emanate dalla Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige in merito.

2.2 Messa a disposizione

I materiali ed elementi costruttivi che l'appaltatore deve solo mettere a disposizione e che quindi non faranno parte dell'opera, possono essere sia nuovi che usati a discrezione dell'appaltatore.

2.3 Fornitura

2.3.1 I materiali ed elementi costruttivi che devono essere forniti e messi in opera dall'appaltatore, e che quindi faranno parte dell'opera, devono essere nuovi e non usati. I materiali riciclati valgono come non usati, se sono conformi a quanto previsto al punto 2.1.3.

2.3.2 I materiali ed elementi costruttivi per i quali sono applicabili norme tecniche, devono essere conformi ad esse per qualità e per dimensione.

2.3.3 I materiali ed elementi costruttivi per i quali, secondo le norme, è richiesta l'omologazione devono essere omologati e conformi ai requisiti di omologazione.

2.3.4 I materiali ed elementi costruttivi per i quali nella disciplinare prestazionale non si faccia riferimento a particolari specifiche tecniche, possono essere utilizzati anche nel caso in cui siano conformi a norme, prescrizioni tecniche o ad altre disposizioni di Stati esteri, purché il grado di protezione richiesto per la sicurezza, la salute e la funzionalità venga garantito in maniera duratura.

Qualora per i materiali ed elementi costruttivi sia previsto in via generale l'obbligo di verifica, di marchiatura o venga richiesta la certificazione d'idoneità, ad es. mediante l'omologazione da parte dell'autorità di controllo, si può presupporre l'equivalenza solo qualora i materiali ed elementi costruttivi rechino un marchio di controllo o di verifica o qualora sia stata eseguita ed attestata la citata verifica di idoneità.

3 Esecuzione

3.1 Quando nell'ambito del cantiere si trovano aree aperte al traffico nonché impianti di alimentazione e di scarico, vanno osservate le norme ed ordinanze emesse dalle autorità competenti. Se non è possibile indicare l'esatta ubicazione di tali impianti, essa va individuata mediante indagini. Tali misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1)

3.2 Le aree destinate al traffico vanno tenute libere da ostacoli. L'accesso alle strutture da parte delle aziende di approvvigionamento e di smaltimento, dei vigili del fuoco, delle poste e delle ferrovie, ai

capisaldi per rilievi geometrici e simili non dovrà essere intralciato durante i lavori se non nella misura strettamente necessaria.

3.3 Il committente dovrà essere immediatamente informato del rinvenimento di sostanze nocive, ad es. nei terreni, nelle acque o negli elementi costruttivi. In caso di pericolo imminente, l'appaltatore deve prendere immediatamente idonee misure di sicurezza. Le ulteriori misure vanno stabilite di comune accordo. Le misure adottate e quelle ulteriori concordate costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 Prestazioni accessorie

Sono prestazioni accessorie le prestazioni che rientrano tra gli obblighi contrattuali anche senza essere espressamente menzionate nel contratto e negli elaborati progettuali.

Prestazioni accessorie, se non espressamente oggetto di voci nell'elenco delle prestazioni e dei prezzi, si intendono sempre compensate in uno con le prestazioni a cui si riferiscono.

Prestazioni accessorie sono pertanto in particolare:

4.1.1 Allestimento e smobilizzo del cantiere, ivi comprese le attrezzature e simili.

4.1.2 Messa a disposizione dell'impianto di cantiere, ivi comprese le attrezzature e simili.

4.1.3 Le misurazioni effettuate per l'esecuzione e la contabilizzazione dei lavori, compresa la messa a disposizione degli strumenti di misura, dei capisaldi, dei picchetti, il mantenimento dei capisaldi, dei picchetti e simili durante l'esecuzione dell'opera e la messa a disposizione della manodopera.

4.1.4 Misure di protezione e di sicurezza ai sensi delle norme antinfortunistiche e delle disposizioni impartite dalle autorità competenti, eccezion fatta per le prestazioni di cui ai punti 4.2.4 e 4.2.5

4.1.5 Illuminazione, riscaldamento e pulizia dei locali di riposo e dei locali sanitari utilizzati dai dipendenti dell'appaltatore.

4.1.6 Distribuzione dell'acqua e dell'energia elettrica a partire dai punti di allacciamento.

4.1.7 Fornitura dei materiali di consumo.

4.1.8 Messa a disposizione delle attrezzature minute e degli attrezzi.

4.1.9 Trasporto in cantiere di tutti i materiali ed elementi costruttivi, anche se forniti dal committente, dai relativi depositi fino al cantiere ovvero dai luoghi di consegna indicati nella documentazione progettuale fino ai luoghi d'impiego, ed eventuale trasporto di ritorno.

4.1.10 Protezione delle opere contro le acque piovane normalmente prevedibili e convogliamento di esse qualora necessario.

4.1.11 Smaltimento di rifiuti dalle aree affidate all'appaltatore ed eliminazione dei rifiuti derivanti dai lavori dello stesso.

4.2 Prestazioni particolari

Sono prestazioni particolari quelle prestazioni che non sono considerate come accessorie ai sensi del punto 4.1; esse non fanno parte degli obblighi contrattuali se non sono espressamente menzionate negli elaborati progettuali. Prestazioni particolari sono per esempio:

4.2.1 Gli interventi di cui al punto 3.1 ed al punto 3.3

4.2.2 La sorveglianza delle prestazioni di altri imprenditori.

4.2.3 L'adempimento di compiti del Committente relativi alla progettazione ed all'esecuzione dell'opera.

4.2.4 Misure contro gli infortuni e di protezione della salute per il personale di altri imprenditori.

4.2.5 Particolari misure di protezione e di sicurezza per i lavori svolti in aree contaminate, per esempio sorveglianza mediante strumenti di misura, impiego di speciali attrezzature accessorie per macchine ed impianti, segregazione delle zone di lavoro.

4.2.6 Particolari misure di protezione contro danni causati da agenti atmosferici, da inondazioni e dall'acqua di falda, conseguenti ad eventi eccezionali.

4.2.7 Assicurazione della prestazione a favore del committente fino al collaudo o assicurazione di un rischio straordinario relativo alla responsabilità civile.

4.2.8 Verifiche particolari di materiali ed elementi costruttivi forniti dal committente.

4.2.9 Installazione, messa a disposizione, esercizio e rimozione di dispositivi situati all'esterno del cantiere e destinati alla deviazione e alla regolazione del traffico pubblico e di quello dei confinanti.

4.2.10 Predisposizione di parti dell'impianto cantiere per altre imprese o per il committente.

4.2.11 Misure particolari di protezione dell'ambiente, del paesaggio e dei beni culturali.

4.2.12 Smaltimento di rifiuti in misura eccedente a quanto prescritto al punto 4.1.11.

4.2.13 Protezioni particolari delle opere, eseguite qualora il committente richieda l'utilizzo anticipato.

4.2.14 Eliminazione di impedimenti ai lavori.

4.2.15 Misure accessorie per il proseguimento dei lavori in caso di gelo e neve, se non costituiscono oneri assunti dall'Appaltatore.

4.2.16 Misure particolari di protezione e messa in sicurezza di costruzioni e di terreni adiacenti esposti a rischio.

4.2.17 Protezione di condutture, cavi, drenaggi, canali, capisaldi, alberi, piante e simili.

5 Contabilizzazione

Le prestazioni devono essere contabilizzate in base ai disegni di progetto, qualora le prestazioni eseguite corrispondano ai disegni. In mancanza di documentazione grafica, si procederà al rilievo mediante misurazione in sito.

2. Lavori in terra

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*
1 Campo di applicazione
2 Materiali, elementi costruttivi; terreni e rocce
3 Esecuzione
4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Tipo ed estensione della vegetazione esistente sulle superfici da liberare.*

0.1.2 *Tipo e condizione delle aree di lavoro.*

0.1.3 *Profondità e tipo delle fondazioni, carichi ed esecuzione delle costruzioni adiacenti.*

0.1.4 *Tipo e condizione delle delimitazioni o delle opere di consolidamento esistenti.*

0.1.5 *Numero, tipo, posizione e dimensioni di condotte, pozzi, camerette, ancoraggi e simili.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Numero, tipo, posizione, dimensioni ed esecuzione di opere geotecniche.*

0.2.2 *Numero, tipo, posizione, dimensioni, esecuzione ed utilizzo degli scavi e delle trincee, se del caso distinguendo per profondità. Quote e fondo degli scavi.*

0.2.3 *Tolleranza sulle dimensioni prescritte per sezioni di scavo o di riporto, in particolare per i piani finiti di base nonché per gli spessori degli strati di materiale da stendere.*

0.2.4 *Protezione, stabilizzazione e consolidamento di scavi, trincee, scarpate e pendii.*

0.2.5 *Prestazioni connesse con l'esecuzione e la rimozione delle opere di stabilizzazione di scavi, trincee, scarpate e pendii.*

0.2.6 *Strato di terreno da conservare a protezione del fondo dello scavo e suo spessore.*

0.2.7 *Requisiti per i piani di scavo ed i disegni operativi.*

0.2.8 *Descrizione del terreno e delle rocce in relazione alle loro caratteristiche ed alla loro condizione in conformità alle indicazioni del punto 2.2.*
Ulteriore descrizione di rocce e di terreni di tipo assimilabile, in particolare:
- *composizione mineralogica;*
- *denominazione petrografica (tipo di roccia);*
- *leganti minerali;*
- *struttura delle superfici di discontinuità e loro orientamento nello spazio;*
- *grado di alterazione;*
- *resistenza a taglio e a compressione;*

Per terreni e rocce costituiti da materiali eterogenei, la cui precisa ripartizione risulta difficoltosa, stima del contenuto delle singole componenti.

0.2.9 Sostanziali modifiche delle caratteristiche e delle condizioni dei terreni e delle rocce in seguito all'estrazione.

0.2.10 Descrizione e classificazione di altri materiali, per quanto possibile secondo le categorie definite al punto 2.2.

0.2.11 Numero, tipo, posizione, dimensioni ed entità di manufatti o di materiali giacenti in sito o riportati sulle aree, quali materiali iniettati, geosintetici, pali vibroflottati, tubi e condotte di iniezione, riempimenti di fori.

0.2.12 Numero, tipo, lunghezza e stato delle tragitti di trasporto, limitazioni per l'utilizzo. Tragitti di trasporto con lunghezza maggiore di 50 m, eventualmente distinti per lunghezza o in rapporto al piano di distribuzione dei terreni.

0.2.13 Tipo e possibilità di depositi temporanei o provvisori.

0.2.14 Utilizzo dei terreni per il rinverdimento del paesaggio nel rispetto dei principi della sistemazione paesaggistica.

0.2.15 Riutilizzo di terreno vegetale a fini diversi dalla sistemazione paesaggistica.

0.2.16 Utilizzo, lavorazione e trattamento dei terreni nonché tipologia della messa in opera o di ulteriori utilizzi.

0.2.17 Dimensioni della fascia delle tubazioni, costituita da letto di posa, rinfianco e copertura. Esigenze per l'esecuzione e per la protezione della fascia delle tubazioni. Copertura minima delle condotte. Normativa di riferimento. Spazio di lavoro e profondità di posa tipo. Per la fascia di posa di scarichi e canali per acque reflue si veda la norma UNI EN 1610.

0.2.18 Tipo, numero, dimensione e posizione degli spazi di lavoro per le connessioni.

0.2.19 Tipo e quantità del terreno da fornire, ad esempio per piani di appoggio o per riporti nella fascia delle tubazioni.

0.2.20 Grado di costipamento dei riporti e verifiche.

0.2.21 Prescrizioni da perizie, in particolare da relazioni geotecniche e misura in cui esse debbano essere rispettate durante l'esecuzione dei lavori.

0.2.22 Provvedimenti per la deviazione e l'evacuazione delle acque freatiche, di percolazione, sorgive, di infiltrazione e superficiali.

0.2.23 Esecuzione di collegamenti ed allacciamenti a opere e costruzioni.

0.2.24 Posa in opera di geotessili.

0.2.25 Numero, tipo, posizione, dimensioni e masse di elementi da inserire, ad esempio riferimenti per il rilievo degli assestamenti, prolunghe per pozzetti, tubi.

0.2.26 Prescrizioni ed oneri imposti in base a verifiche di portanza o calcoli statici.

0.2.27 Pulizia di manufatti rinvenuti negli scavi da incrostazioni.

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, queste vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.

0.3.2 Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:

punto 3.1.1, qualora la procedura esecutiva, lo svolgimento dei lavori oppure il tipo o l'impiego dei mezzi d'opera debbano essere prescritti all'appaltatore, ad esempio per motivi di tutela dell'ambiente, in caso di scavo a mano,

punto 3.1.8, qualora debbano essere ammessi altri scostamenti,

punto 3.3.1, qualora il terreno vegetale non vada rimosso dalle superfici di imposta dei rilevati,

punto 3.3.2, qualora la rimozione ed il deposito del terreno vegetale non vadano eseguite separatamente da altri movimenti di terra,

punto 3.4.1, qualora la scelta delle sezioni di scavo non debba essere affidata all'appaltatore,
Punto 3.4.5, qualora il materiale smosso possa essere lasciato sulle scarpate,
Punto 3.5.2, qualora la scelta dei percorsi di trasporto non sia rimessa all'appaltatore,
Punto 3.6.1, qualora il terreno e la roccia debbano essere profilate e costipate dopo lo scarico o il riporto,
Punto 3.9.2, qualora nelle prestazioni deve essere compreso anche lo scavo di sbancamento o a sezione a profondità maggiori,
Punto 3.10.2, qualora la scelta del materiale per rilevati e di rinterro non sia rimessa alla discrezione dell'appaltatore,
Punto 3.10.5, qualora il rinterro e la copertura debbano essere eseguiti a profondità diverse,
Punto 5.1.1, qualora per la determinazione delle quantità non siano ammissibili gli abituali metodi di calcolo approssimativi oppure qualora vada adottato un metodo particolare,
Punto 5.4, qualora la rimozione e lo scavo vadano contabilizzati in maniera diversa, per esempio in base alla quantità del materiale rimosso o in base a quella rilevata sui rilevati e rinterri finiti,
Punto 5.5.1, qualora le quantità di rilevati e rinterri vadano contabilizzate in maniera diversa, per es. in base alla quantità scavata nel luogo di estrazione o in base alla quantità del materiale smosso.

0.4 Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 Misurazione a volume (m^3), distinguendo in base alla tipologia e dimensioni, per:
- rimozione, scavo, trasporto, riporto, rivestimenti in pietra e scogliere, fornitura di terreni, costipamento, posa e costipamento del terreno nella fascia delle tubazioni, rimozione di ostacoli, per esempio residui di muri, rimozione di massi e simili.

0.5.2 Misurazione a superficie (m^2), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:
- rimozione, scavo, riporto, rivestimenti in pietra e scogliere, fornitura di terreni, distinguendo inoltre in base allo spessore dello strato;
- costipamento, distinguendo in base al grado di costipamento o al modulo di deformazione;
- predisposizione dell'area di cantiere, profilatura di scarpate, rilevati e fondi di scavi, pulizie superficiali, disgaggio di pareti rocciose.

0.5.3 Misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:
- posa e costipamento del terreno nella fascia delle tubazioni, protezione e messa in sicurezza di condotte o parti di infrastrutture esistenti.

0.5.4 Misurazione a numero (pz), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:
- rimozione di ostacoli, per esempio residui di muri, ceppaie, rimozione di singoli alberi, massi e simili, protezione di condotte o componenti di impianti esistenti.

0.5.5 Misurazione secondo la massa (kg, t), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:
- scavo, rivestimenti in pietra e scogliere, fornitura di terreni, rimozione di ostacoli, per esempio residui di muri, ceppaie, rimozione di singoli alberi, massi e simili.

0.5.6 Misurazione secondo la distanza di trasporto (km), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:
- trasporto di materiale di riporto, pietre, massi per scogliere e fornitura di terreni.

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Lavori in terra" si applicano alla rimozione, al caricamento, al trasporto, alla stesa in opera ed al costipamento di terreni e materiale roccioso.
Esse si applicano anche per

- l'estrazione di terreno e di roccia in falda freatica o in zone riparie sotto il livello dell'acqua, quando questi lavori vengono eseguiti in concomitanza con l'estrazione di terreno e roccia eseguiti da terra,
- la vagliatura ed al trattamento del terreno e della roccia per la loro utilizzazione nelle opere geotecniche in genere nonché
- i lavori geotecnici con materiali riciclati, sottoprodotti industriali nonché altri materiali
- ed anche per lavori in terra eseguiti in concomitanza con lavori contemplati nelle
- DTC "Collettori di fognatura e connessioni di scarico",
- DTC "Condotte in pressione interrate",
- DTC "Opere di drenaggio e di dispersione delle acque",
- DTC "Sistemi di cavi e di tubi per linee interrate".

Condotte ai sensi delle DTC "Lavori in terra" sono condotte e canali di scarico, condotte in pressione, cavi, canalette per cavi e guaine di protezione.

1.2 Le presenti DTC non si applicano per lavori in terra contemplati nelle DTC per

- perforazioni,
- scavi subacquei,
- lavori in sotterraneo,
- diaframmi con fluidi di supporto,
- lavori eseguiti con la tecnica spingitubo,
- opere di costruzione del paesaggio.

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" punti da 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi; terreni e rocce

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

2.1 Generalità

2.1.1 Il terreno e la roccia di risulta eccedenti non diventano proprietà dell'appaltatore.

2.1.2 Non fa parte della prestazione la fornitura di terreno e roccia.

2.1.3 Se il terreno e la roccia devono essere fornite dall'appaltatore, la fornitura comprende anche lo scaricamento a piè d'opera ed il deposito in cantiere.

2.2 Descrizione del terreno e della roccia

Per le indagini, l'identificazione e la descrizione dei terreni e delle rocce valgono in particolare le seguenti norme tecniche:

D.M. delle Infrastrutture e dei Trasporti del 14 gennaio 2008
Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni.

D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012
Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici]

UNI EN 1610
Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura

UNI EN 1997-1
Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali

UNI EN 1997-2	Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo
UNI EN 13383-1	Aggregati per opere di protezione - Specifiche
UNI EN 13383-2	Aggregati per opere di protezione – Metodi di prova
UNI EN ISO 14688-1	Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Identificazione e descrizione
UNI EN ISO 14688-2	Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Parte 2: Principi per una classificazione
UNI EN ISO 14689-1	Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione delle rocce - Identificazione e descrizione
UNI CEN ISO/TS 17892-1	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 1: Determinazione del contenuto d'acqua
UNI CEN ISO/TS 17892-2	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 2: Determinazione della massa volumica dei terreni a grana fine
UNI CEN ISO/TS 17892-3	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 3: Determinazione della massa volumica dei granuli solidi – Metodo del picnometro
UNI CEN ISO/TS 17892-4	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 4: Determinazione della distribuzione granulometrica
UNI CEN ISO/TS 17892-5	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 5: Prova edometrica ad incrementi di carico
UNI CEN ISO/TS 17892-6	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 6: Prova con la punta conica
UNI CEN ISO/TS 17892-7	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 7: Prova di compressione non confinata su terreni a grana fine
UNI CEN ISO/TS 17892-8	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 8: Prova triassiale non consolidata non drenata
UNI CEN ISO/TS 17892-9	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 9: Prove di compressione triassiale, consolidate, su terreni saturi
UNI CEN ISO/TS 17892-10	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 10: Prove di taglio diretto
UNI CEN ISO/TS 17892-11	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 11: Determinazione della permeabilità con prove a carico costante o a carico variabile
UNI CEN ISO/TS 17892-12	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 12: Determinazione dei limiti di Atterberg
UNI EN ISO 22475-1	Indagini e prove geotecniche - Metodi di campionamento e misurazioni sull'acqua del sottosuolo - Parte 1: Principi tecnici per l'esecuzione
UNI EN ISO 22476-2	Indagini e prove geotecniche – Prove in sito - Parte 2: Prova di penetrazione dinamica
UNI EN ISO 22476-3	Indagini e prove geotecniche – Prove in sito - Parte 3: Prova penetrometrica dinamica tipo SPT (Standard Penetration Test)
UNI CEN ISO/TS 22476-10	Indagini e prove geotecniche – Prove in sito - Parte 10: Prova di penetrazione sotto peso
UNI CEN ISO/TS 22476-11	Indagini e prove geotecniche – Prove in sito - Parte 11: Prova con dilatometro piatto
Delib. della Giunta prov.	Linee guida sulla qualità e l'utilizzo dei materiali riciclati
Delib. della Giunta prov.	Direttive tecniche per pavimentazioni bituminose

2.3 Descrizione e classificazione di altri materiali

Materiali di riporto ed altri materiali, per esempio i materiali riciclati, sottoprodotti industriali, rifiuti, vengono identificati e classificati per quanto possibile secondo i criteri del punto 2.2. Altrimenti i

materiali vengono descritti in dettaglio in base alle caratteristiche rilevanti per l'impiego nei lavori geotecnici.

3 Esecuzione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 La scelta della procedura esecutiva e dello svolgimento dei lavori nonché la scelta del tipo e dell'impiego dei mezzi d'opera sono riservate all'appaltatore.

3.1.2 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:

- insufficiente portanza o stato del terreno,
- condizioni ambientali non idonee (vedi punto 3.11).

3.1.3 Le costruzioni soggette a rischio vanno protette. Per la predisposizione delle misure di protezione e di sicurezza vanno osservate le prescrizioni dei proprietari o di altre persone legittimate. Tali misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.4 Qualora la posizione di tubazioni, cavi, drenaggi, canali, capisaldi, ostacoli e costruzioni di altro tipo non può essere indicata prima dell'esecuzione dei lavori, essa va rilevata in sito. Le misure occorrenti costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.5 Qualora si ritrovano cavità o ostacoli imprevisti, per es. condotte, capisaldi, residui di costruzioni, il committente o i suoi incaricati (Direttore dei Lavori e Coordinatore della Sicurezza) ne dovranno essere informati immediatamente. Le misure da prendere costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

Qualora si debba presumere che gli ostacoli siano costituiti da ordigni bellici, i lavori dovranno essere immediatamente sospesi ed essere informati le autorità competenti ed il Committente. L'Appaltatore dovrà eseguire tutte le misure di sicurezza e di protezione.

Le prestazioni per le misure di sicurezza costituiranno prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.6 In prossimità di alberi, piantagioni ed aree a verde da conservare, i lavori vanno eseguiti con la debita cura.

3.1.7 Gli alberi, le piantagioni e le aree a verde soggette a danneggiamento vanno protette secondo le indicazioni della norma DIN 18920 "Tecnica agraria nella sistemazione paesaggistica – Protezione di alberi, piantagioni ed aree a verde durante i lavori di costruzione". Tali misure protettive costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.8 Scostamenti delle superfici dalle misure prescritte non potranno essere maggiori di 10 cm per terreni non rocciosi e maggiori di 50 cm in terreni rocciosi. Le dimensioni minime degli spazi di lavoro nelle trincee per condotte e canali di scarico sono definite nella norma UNI EN 1610 "Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura".

3.2 Impianto esercizio e protezione dell'area di cantiere

3.2.1 Prima dell'inizio die lavori dovrà essere eseguita una visita die luoghi in presenza del committente, in occasione della quale si constaterà lo stato di fatto delle aree, delle pavimentazioni e delle costruzioni limitrofe e se ne elaboreranno prove documentali.

3.2.2 I cippi ed i capisaldi della rete trigonometrica possono essere rimossi soltanto col consenso del committente. I capisaldi di riferimento predisposti dal committente per eseguire i tracciati dei lavori, prima di essere rimossi dovranno essere conservati a cura dell'appaltatore.

3.2.3 La vegetazione esistente non potrà essere rimossa in misura eccedente a quella concordata, se non col consenso del committente.

3.2.4 L'appaltatore deve mettere tempestivamente in opera tutte le misure per l'evacuazione delle acque e perché queste possano defluire in ogni momento liberamente senza arrecare danni di sorta.

3.2.5 Se le misure concordate per l'evacuazione delle acque freatiche, di percolazione, sorgive, di infiltrazione e superficiali non sono sufficienti, le ulteriori misure necessarie vanno definite di comune accordo; tali misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.2.6 La direzione, le quote e la portata di canali, corsi d'acqua, scarichi e drenaggi non devono essere modificate durante l'esecuzione dei lavori se non col consenso del committente.

3.2.7 Per il prelievo e lo scarico d'acqua di falda serve l'autorizzazione ai sensi della L.P. del 18/06/2002, n. 8 (competenza del sindaco con un prelievo < 50 l/s; competenza uffici provinciali con un prelievo > 50 l/s).

3.3 Lavori con terra vegetale

3.3.1 La terra vegetale va rimossa da tutte le superfici di imposta dei rilevati. Dalle aree di deposito e da quelle destinate a vie di traffico e simili, la terra vegetale va rimossa solo nella misura prevista nella descrizione delle prestazioni.

3.3.1 L'asporto e la stesa della terra vegetale vanno eseguite distintamente dagli altri lavori di movimento terra.

3.3.2 Per l'impiego di terra vegetale non utilizzata per interventi paesaggistici, ma riutilizzata per strati di copertura di terra vegetale, valgono le seguenti prescrizioni:

3.3.2.1 La terra non deve essere alterata con l'aggiunta di materiali estranei, come residui vegetali difficilmente decomponibili, detriti da demolizioni, oli minerali, sostanze chimiche o di altro tipo.

3.3.2.2 La terra vegetale depositata dovrà essere compattata a seguito del transito di veicoli o di altre circostanze.

3.3.2.3 La coltre di vegetazione facilmente decomponibile, per es. la zolla erbosa, viene trattata alla stessa stregua della terra vegetale.

3.4 Asporto e caricamento

3.4.1 La scelta delle sezioni di scavo ed in particolare della pendenza delle pareti di scavo, è di competenza dell'Appaltatore. Valgono comunque le prescrizioni delle norma UNI EN 1610 sulle larghezze minime delle trincee per condotte e canali di scarico.

3.4.1 Se nella descrizione delle prestazioni non sono definite le sezioni tipo di scavo, l'appaltatore dovrà definire le stesse ed in particolare la pendenza delle pareti di scavo in base ai parametri indicati nella relazione geotecnica e sottoporle per approvazione al Direttore dei Lavori.

3.4.2 Qualora durante lo scavo si riscontrano condizioni del terreno diverse da quelle indicate nella descrizione delle prestazioni, o se si verificano circostanze per cui le sezioni tipo di scavo non possono essere rispettate, i provvedimenti necessari vanno definiti di comune accordo con il Direttore dei Lavori e costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.4.3 Per scavi in pendii ripidi, l'appaltatore dovrà presentare, su richiesta, un piano dettagliato di intervento.

3.4.4 L'appaltatore dovrà informare tempestivamente il committente di ogni circostanza imprevista, per esempio venute d'acqua, riflusso del terreno, efflusso di strati, danni alle costruzioni. I provvedimenti da prendere costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.4.5 L'appaltatore dovrà smuovere la roccia, ad esempio con impiego di esplosivi, in maniera che la roccia in sito resti compatta. La roccia smossa o disgregata va comunque rimossa.

3.5 Trasporto

3.5.1 Il trasporto di terreno e di roccia fino a una distanza di 5 km fa parte della prestazione contrattuale.

3.5.1 La scelta dei percorsi di trasporto spetta all'Appaltatore. Egli dovrà comunque scegliere il percorso più breve e proporlo per approvazione al Direttore dei Lavori.

3.6 Stesa e costipamento

3.6.1 Il terreno e la roccia vanno scaricate o messe a riporto senza ulteriori provvedimenti, eccezion fatta per le opere geotecniche.

3.6.2 Prima della stesa di terreno o di roccia per opere geotecniche, va verificata l'idoneità del piano di imposta per le stesse. La presenza di tipi di terreno non idonei nonché di ostacoli va comunicata al committente. Le misure da prendere costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.6.3 Gli avvallamenti nel piano di imposta di costruzioni vanno riempiti con un idoneo terreno di riporto, da costipare in maniera che esso abbia una compattezza possibilmente uguale a quella del terreno affiorante. Nella misura in cui la circostanza non sia addebitabile all'appaltatore, i provvedimenti del caso costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.6.4 Se nelle superfici di imposta inclinate si rende necessaria l'esecuzione di provvedimenti come la formazione di gradoni o altri per aumentare la sicurezza allo scorrimento delle opere, essi vanno definiti di comune accordo e costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.6.5 Affioramenti di acque freatiche, infiltrazioni, sorgenti ed acque superficiali vanno captati e convogliati prima del rinterro o del riporto (vedi punto 3.2.4).

3.6.6 Se i requisiti prescritti non vengono ottenuti malgrado il ricorso a mezzi, a procedure di lavoro e a spessori degli stradi idonei, dovranno essere definiti di comune accordo ulteriori idonei provvedimenti, per esempio la bonifica o la sostituzione del terreno, l'irrorazione; queste misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.7 Realizzazione di scarpate di opere in terra

3.7.1 Se l'appaltatore è tenuto a consolidare la scarpata in maniera definitiva, il consolidamento va eseguito immediatamente dopo la realizzazione della scarpata stessa, eventualmente in successive fasi parziali.

3.7.2 Se le scarpate restano scoperte per motivi non imputabili all'Appaltatore, le misure da mettere in opera sono da definire di comune accordo; esse costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.7.3 Per il riporto di terreno vegetale, le scarpate devono essere ruvide. Ulteriori provvedimenti, per es. la realizzazione di gradoni o di solchi e l'irruvidimento di scarpate esistenti, costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.7.4 Se durante la realizzazione di scarpate si presenta il rischio di franamenti, l'appaltatore è tenuto a prendere immediatamente le misure necessarie per prevenire danni e ad informare il committente delle circostanze. Le misure per la prevenzione o la sistemazione di franamenti messe in opera e quelle ulteriori da intraprendere costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1), nella misura in cui la circostanza non sia imputabile all'appaltatore.

3.8 Realizzazione di nuclei impermeabili

3.8.1 Nuclei impermeabili vanno protetti contro l'azione di agenti atmosferici, in particolare contro l'essiccazione e altri danneggiamenti.

3.8.2 Qualora l'appaltatore debba fornire il terreno per nuclei impermeabili, egli è tenuto a verificare mediante opportune indagini l'idoneità del terreno per la realizzazione di tali opere. Gli esiti delle indagini vanno comunicate al committente.

3.9 Realizzazione di scavi di sbancamento e di trincee

3.9.1 Per le larghezze nette delle trincee per fognature e canali di scarico valgono la norma UNI EN 1610 ed inoltre per condotte in pressione le indicazioni della DTC "Condotte in pressione interrate".

Trincee con fasci di condotte devono essere dotate di spazi di lavoro praticabili.

3.9.2 La prestazione s'intende comprensiva dello scavo con le seguenti profondità:
- 1 m per trincee per condotte e canalizzazioni di scarico,
- 1,25 m per trincee per condotte di altro tipo e per fondazioni e
- 3,5 m per scavi di sbancamento.

3.9.3 Se viene stabilito che per proteggere il piano di scavo vada lasciato in sito uno strato di protezione, essa potrà essere rimossa solo immediatamente prima della realizzazione dei sottofondi in magrone, delle fondazioni e simili ovvero della posa delle condotte. La rimozione dello strato protettivo costituisce una prestazione particolare (vedi punto 4.2.1).

3.9.4 Il piano di appoggio delle fondazioni per le costruzioni ed il fondo delle trincee devono essere compatti. Se il terreno risultasse smosso, si dovrà ripristinare l'originaria densità del terreno mediante costipamento ovvero ripristinare l'originaria portanza con altri provvedimenti idonei.

3.10 Riempimento a tergo e rinterro o copertura di costruzioni

3.10.1 Prima del riempimento a tergo, del rinterro o della copertura vanno rimossi dalle adiacenze delle costruzioni tutti i corpi estranei che possono cagionare dei danni.

3.10.2 La scelta del materiale di riempimento e di rinterro è rimessa al Direttore dei Lavori; valgono in particolare le seguenti prescrizioni:

- per la fascia delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura vale la norma UNI EN 1610;
- per la fascia delle tubazioni in pressione si applicano le DTC "Condotte in pressione interrate", punti 2 e 3;
- per la costruzione di sistemi di cavi e di tubi per linee interrate la fascia delle tubazioni dovrà essere rinterrata e compattata a strati ed a mano con terreni compattabili fino ad una quota di 15 cm sopra la generatrice superiore delle tubazioni e delle connessioni. Per la copertura di cavi devono essere impiegati aggregati della granulometria 0/2 mm, nel caso di guaine di protezione aggregati della granulometria fino a 0/8 mm.

3.10.3 Le condotte devono restare bloccate nella loro posizione.

3.10.4 Per le profondità di rinterro valgono le disposizioni del punto 3.9.2, per quanto applicabili.

3.10.5 L'intasamento delle condotte mediante irrorazione è ammesso solo con il consenso del Committente.

3.10.6 Le trincee per condotte potranno venire rinterrate soltanto quando le giunzioni e i piani di posa delle condotte potranno subire senza danno l'azione della spinta del terreno o di altre azioni che potranno riscontrarsi durante il rinterro.

3.10.7 La fascia delle tubazioni di scavi per sistemi di cavi e di tubi per linee interrate deve essere rinterrata immediatamente dopo la posa dei cavi. In presenza di cavi o di guaine di protezione si potrà compattare il rinterro con mezzi meccanici solo ad almeno 30 cm sopra le condotte.

3.10.8 Non è ammesso l'impiego di materiale che potrà alterare le qualità delle condotte, per esempio scorie, terreni grossolani, per il rinterro della fascia tra il fondo della trincea fino ad un'altezza di 30 cm dalla generatrice più alta della condotta.

3.10.9 Nella fascia di posa di infrastrutture il terreno va steso a strati, contemporaneamente su ambedue i lati della condotte e va costipato con particolare cura.

3.11 Lavori eseguiti durante o dopo periodi di gelo

Terreno gelato non potrà venire utilizzato per la realizzazione di opere geotecniche, per riempimenti e per il rinterro o la copertura di costruzioni.

Gli strati gelati di opere geotecniche, di riempimenti e di rinterri possono essere ricoperti con ulteriori riporti soltanto nel caso in cui nella circostanza non possano verificarsi danni.

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Verifica dello stato delle strade, della superficie del terreno, dei collettori di raccolta e simili.

4.1.2 Rimozione e deposito a lato degli scavi di arbusti con altezza fino a 2 m e di alberi isolati con diametro del tronco non superiore a 0,1 m, misurato a 1 m di altezza dal suolo, nonché delle loro radici e ceppi. Per alberi a tronco multiplo vale come diametro la somma dei diametri dei singoli tronchi.

4.1.3 Rimozione di sassi e residui di murature il cui volume non superi 0,1 m^3 e di massi isolati, eccezion fatta per gli ostacoli presenti in trincee di larghezza del fondo non superiore a 0,8 m (vedi punto 4.2.3).

4.1.4 Predisposizione di accessi provvisori per veicoli e di camminamenti, fatta eccezione per le prestazioni secondo il punto 4.2.19.

4.1.5 Verifiche con la campionatura per documentare l'idoneità e la qualità dei materiali e delle miscele nonché dei terreni e delle rocce secondo le indicazioni del punto 2.2, per quanto essi siano forniti dall'Appaltatore.

4.2 **Prestazioni particolari,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 I provvedimenti di cui ai punti 3.1.3, 3.1.4, 3.1.5, 3.1.7, 3.2.5, 3.4.3, 3.4.5, 3.6.2, 3.6.3, 3.6.4, 3.6.6, 3.7.2, 3.7.3, 3.7.4, und 3.9.3.

4.2.2 La rimozione della vegetazione con carico e conferimento a discarica, escluse le prestazioni di cui al punto 4.1.2.

4.2.3 La rimozione con carico e conferimento a discarica di residui di murature di volume superiore a 0,1 m^3 nonché di singoli sassi in trincee con fondo di larghezza inferiore a 0,8 m.

4.2.4 Provvedimenti per la conservazione dei corsi d'acqua e dei canali di raccolta.

4.2.5 Demolizione e ripristino di pavimentazioni.

4.2.6 Lo scavo e il riempimento di spazi di lavoro e di allargamenti per le connessioni delle condotte.

4.2.7 Le indagini sui terreni e sull'acqua nonché le misurazioni piezometriche, escluse le indagini di cui ai punti 3.8.2 e 4.1.5.

4.2.8 L'impiego di geotessili.

4.2.9 Separazione di terreni e rocce da elementi e materiali d'altro tipo, fatta eccezione per le prestazioni di cui al punto 4.1.3.

4.2.10 Estrazione, caricamento e conferimento a discarica di elementi e materiali incorporati nei terreni e nelle rocce, come ad esempio ancoraggi, geosintetici, bulbi o ammassi d'iniezione.

4.2.11 La protezione di scarpate, superfici o cumuli.

4.2.12 Opere per il sostegno delle pareti di scavi e trincee.

4.2.13 L'elaborazione di verifiche di stabilità, per quanto esse non risultino necessarie per cause imputabili all'appaltatore.

4.2.14 Ripristino di quota, pendenza e planarità di progetto nonché compattazione di fondi di scavi e trincee smossi, qualora la circostanza non sia imputabile all'Appaltatore.

4.2.15 Misure particolari in tratti ripidi, con fondi rocciosi o grossolani, con fondi di scavo con scarsa portanza o bagnati, con terreni aggressivi nonché con portanza variabile del fondo degli scavi.

4.2.16 Pulizia di manufatti rinvenuti da incrostazioni di terreno.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

5.1 Generalità

La determinazione della prestazione avviene secondo il disegno o la misurazione in base ai seguenti criteri.

5.1.1 Per la determinazione delle quantità sono ammessi gli abituali metodi di calcolo approssimativi. Per scavi o riporti di forma irregolare è consigliato il calcolo accurato per prismi.

5.1.1 Per opere da contabilizzare a massa (t), questa verrà determinata mediante pesatura.

5.1.2 Per la distanza di trasporto verrà considerato il percorso ragionevolmente più breve tra i baricentri dei corpi di scavo e di riporto o di deposito. La distanza tra i baricentri verrà determinata tenendo conto della pendenza.

5.2 Asporto del terreno, sbancamenti e trincee

5.2.1 Lo scavo viene contabilizzato tra la superficie del terreno preesistente ed il fondo dello scavo finito; qualora debba venire lasciato in sito uno strato protettivo (vedi punto 3.9.3), la profondità viene misurata fino alla sua superficie. Le profondità vengono misurate in verticale.

5.2.2 Le dimensioni del fondo dello scavo per sbancamenti, trincee o fosse per costruzioni in genere o per fondazioni, si ricavano dalle misure esterne della costruzione o del manufatto, maggiorate della larghezza minima degli spazi di lavoro e dello spazio occorrente per i casseri e per le opere di sostegno delle pareti degli scavi.

5.2.3 In trincee di forma regolare la profondità viene misurata lungo l'asse degli scavi.

La lunghezza viene misurata lungo l'asse della condotta, se del caso vengono aggiunti alle estremità le larghezze degli spazi di lavoro. In tratti con due o più condotte verrà considerata la lunghezza di quella più lunga.

Per la larghezza del fondo degli scavi verrà considerata la larghezza minima:
- di trincee per connessioni di scarico e collettori di fognatura secondo la norma UNI EN 1610,
- di trincee in genere secondo,

maggiorate della larghezza dello spazio occorrente per i casseri e per le opere di sostegno delle pareti degli scavi.

Allarghi per pozzetti, camerette e simili vengono contabilizzati in analogia alle indicazioni del punto 5.2.2.

Per la contabilizzazione di trincee di forma irregolare (notevole pendenza trasversale del terreno, fondo a gradoni e simili) si terrà conto delle sezioni tipo (vedi punto 3.4.2) ovvero delle sezioni rilevate in sito.

5.2.4 Per sbancamenti e trincee a pareti inclinate il riferimento per la contabilizzazione è costituito dalle pendenze delle pareti di scavo indicati nelle relazione geotecnica o nelle sezioni tipo di progetto.

5.3 Riporto, riempimento a tergo e rinterri

Le quantità verranno rilevate per il riporto finito dop profilatura e compattazione. Verranno detratti:
- il volume dei fabbricati esistenti fino alla superficie finita del riporto,
- il volume delle condotte, di strati drenanti, di protezioni di scarpate o scogliere in massi e simili con sezione esterna maggiore di 0,1 m².

Per la contabilizzazione del rinterro della fascia di posa delle infrastrutture interrate a lunghezza (m), la lunghezza verrà misurata lungo l'asse della condotta. In tratti con due o più condotte verrà considerata la lunghezza della condotta più lunga.

5.4 Compattazione

5.4.1 Le quantità sono da rilevare sui riporti finiti.

5.4.2 Per le opere da contabilizzare a volume (m³) saranno portati in detrazione:
- opere e manufatti con volume singolo maggiore di 1 m³,
- condotte, di strati drenanti, di protezioni di scarpate o scogliere in massi e simili con sezione esterna maggiore di 0,1 m².

5.4.3 Per le opere da contabilizzare a superficie (m²) saranno portati in detrazione intersezioni con superficie singola maggiore di 1 m².

5.4.4 Per le opere da contabilizzare a lunghezza (m) sarà considerata la lunghezza della condotta incorporata più lunga.

3. Scavi subacquei

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*
1 Campo di applicazione
2 Materiali, elementi costruttivi
3 Esecuzione
4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
5 Contabilizzazione

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali..

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Posizione e configurazione di impianti portuari, mezzi di smistamento, moli e postazioni di attracco affidati all'Appaltatore in uso esclusivo o comune per l'esecuzione dei lavori.*

0.1.2 *Tipo e configurazione delle aree di lavoro e di trasporto.*

0.1.3 *Dati statistici sulle acque superficiali e sotterranee, ad esempio velocità di scorrimento, peli d'acqua, scarichi, onde, piene nonché sulle condizioni del vento, della neve e del gelo. Indicazioni sulla morfologia.*

0.1.4 *Dimensioni nette dei passaggi obbligati, ingombri ammissibili nelle chiuse, configurazione dell'idrovia, zone di rispetto militari o civili.*

0.1.5 *Tipo e configurazione del terreno nelle aree di deposito ed eventualmente condizioni freatiche.*

0.1.6 *Tipo, capacità di scarico e di raccolta dei collettori a valle dei dreni delle aree di bonifica.*

0.1.7 *Tipo e consistenza della vegetazione esistente sulle aree da liberare.*

0.1.8 *Prescrizioni particolari e diritti su argini e dighe.*

0.1.9 *Profondità e tipo delle fondazioni, carichi nonché tipologia delle opere limitrofe.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Classi dei terreno e delle rocce secondo punto 2.3, stratigrafia, granulometria, consistenza e contenuto d'acqua naturale, resistenza al taglio drenata, densità del terreno, resistenze meccaniche delle rocce e composizione mineralogica nonché contenuto e dimensioni di pietre e di massi.*

0.2.2 *Per terreni e rocce ascrivibili a diverse classi secondo il punto 2.3, stima del contenuto delle singole componenti dell'ammasso, qualora la precisa ripartizione risulta difficoltosa,.*

0.2.3 *Misure dello stato di fatto e di progetto, se del caso piani con curve di livello, piani delle fasi di scavo, tolleranze di scavo, fattori di allentamento del terreno.*

0.2.4 *Rimozione della roccia disgregata durante gli scavi in eccedenza alle sezioni di scavo di progetto.*

0.2.5 *Utilizzo della risulta di scavo e tipo di deposito. Predisposizione e dimensioni delle aree di deposito e delle vie di trasporto, distinguendo se del caso per tipi di terreno.*

0.2.6 *Prescrizioni derivanti dai pareri degli esperti.*

0.2.7 *Nel caso di costipamento del terreno e delle rocce, grado di addensamento e verifiche.*

0.2.8 *Tipo e numero di prove e verifiche richieste.*

0.2.9 *Misure per la messa in sicurezza definitiva di scarpate ed aree di bonifica.*

0.2.10 *Predisposizione dell'impianto cantiere a riparo da piene o onde anomale.*

0.2.11 *Particolari esigenze per l'equipaggiamento e l'attrezzatura sui mezzi di lavoro e di trasporto per la rilevazione elettronica delle situazioni nautiche, di cantiere e meccaniche con la relativa documentazione.*

0.2.12 *Assicurazioni per natanti e simili impiagati sul cantiere.*

0.2.13 *Particolari esigenze per l'equipaggiamento nautico e di comunicazione dei natanti e dei mezzi nonché illuminazione e guardiania.*

0.2.14 *Esecuzione dei collegamenti a opere e costruzioni.*

0.2.15 *Rilevamento da parte del Committente di attrezzature, veicoli, ponteggi e parti dell'impianto cantiere dopo l'ultimazione dei lavori.*

0.2.16 *Messa a disposizione di manodopera e di mezzi d'opera da parte del Committente per i lavori dell'Appaltatore.*

0.2.17 *Esigenze per il lavaggio, ad esempio deposito della risulta, spessori degli strati, percorso dell'acqua di lavaggio, reimpiego dell'acqua di lavaggio, rapporto materiali solidi/acqua, affluenza allo scarico dell'area di bonifica.*

0.2.18 *Limiti per il contenuto di materiali estranei e se del caso misure di miglioria in caso di impiego diretto della risulta degli scavi, ad esempio per colmate.*

0.2.19 *Impiego, lavorazione e trattamento della risulta che non soddisfa le esigenze richieste per i rilevati come da progetto.*

0.2.20 *Misure per la predisposizione e per l'indigamento delle aree di bonifica.*

0.2.21 *Elaborazione delle verifiche di stabilità delle dighe delle aree di bonifica.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, queste vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*
Punto 2.1, qualora la risulta debba diventare proprietà dell'Appaltatore,
Punto 3.1.1, qualora il procedimento costruttivo, lo svolgimento dei lavori oppure il tipo o l'impiego dei mezzi d'opera debbano essere prescritti all'appaltatore,

Punto 3.2.2, qualora la scelta delle sezioni e dei profili di scavo non debba essere affidata all''appaltatore,

Punto 3.3, qualora la scelta dei percorsi e delle procedure di trasporto non sia rimessa all'appaltatore,

Punto 3.4.1, qualora nel corso della movimentazione subacquea il terreno debba essere oggetto di ulteriori lavorazioni, ad esempio spianamento, ripresa delle risulta dispersa,

Punto 3.4.4, qualora le scarpate delle colmate siano da realizzare con particolari pendenze ovvero qualora la colmata sia da spianare o da compattare,

Punto 5.1, qualora la contabilizzazione non avvenga in base allo scavo, ma in base a rilievi eseguiti sulle chiatte o in stiva,

Punto 5.2, qualora per la determinazione delle quantità non siano ammissibili gli abituali metodi di calcolo approssimativi.

0.4 Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

- *scavi e rilevati a volume (m^3), a superficie (m^2) o a massa (t), distinguendo per distanze di trasporto,*
- *trasporto a volume (m^3) o a massa (t), distinguendo per distanze di trasporto,*
- *rimozione di ostacoli a massa (t), a numero (pz) o a volume (m^3),*
- *rimozione di singoli alberi a numero (pz),*
- *rimozione di singoli massi a numero (pz) o a volume (m^3).*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Scavi subacquei" si applicano alla rimozione di terre e rocce sott'acqua, con caricamento, trasporto e deposito dei terreni e delle rocce di risulta sotto o sopra l'acqua. Esse si applicano anche per la rimozione di terreni e di rocce sopra il livello dell'acqua lungo le zone riparie, qualora tali lavori si svolgono in concomitanza con la rimozione di terreni e di rocce sott'acqua.

1.2 Le presenti DTC non si applicano a:

- lavori in terra sulla terraferma (vedi DTC "Lavori in terra"),
- esecuzione di drenaggi attinenti ad opere di bonifica (vedi DTC "Opere di drenaggio"),
- sistemazioni superficiali attinenti ad interventi di costruzione del paesaggio (vedi DTC "Opere di costruzione del paesaggio ").

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" punti 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

2.1 Generalità

La risulta dagli scavi non diventa proprietà dell'appaltatore.

2.2 Descrizione dei terreni e delle rocce

Per le indagini, l'identificazione e la descrizione dei terreni e delle rocce valgono in particolare le seguenti norme tecniche:

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14 gennaio 2008
Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni

D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012
Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici

UNI EN 1997-1	Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali
UNI EN 1997-2	Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo
UNI EN 13383-1	Aggregati per opere di protezione (armourstone) - Specifiche
UNI EN 13383-2	Aggregati per opere di protezione (armourstone) - Metodi di prova
UNI EN ISO 14688-1	Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Identificazione e descrizione
UNI EN ISO 14688-2	Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Parte 2: Principi per una classificazione
UNI EN ISO 14689-1	Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione delle rocce - Identificazione e descrizione
UNI CEN ISO/TS 17892-1	Indagini e prove geotecniche - Prove di laboratorio sui terreni - Parte 1: Determinazione del contenuto in acqua
UNI CEN ISO/TS 17892-2	Indagini e prove geotecniche - Prove di laboratorio sui terreni - Parte 2: Determinazione della massa volumica dei terreni a grana fine
UNI CEN ISO/TS 17892-3	Indagini e prove geotecniche - Prove di laboratorio sui terreni - Parte 3: Determinazione della massa volumica dei granuli solidi - Metodo del picnometro
UNI CEN ISO/TS 17892-4	Indagini e prove geotecniche - Prove di laboratorio sui terreni - Parte 4: Determinazione della distribuzione granulometrica
UNI CEN ISO/TS 17892-5	Indagini e prove geotecniche - Prove di laboratorio sui terreni - Parte 5: Prova edometrica ad incrementi di carico
UNI CEN ISO/TS 17892-6	Indagini e prove geotecniche - Prove di laboratorio sui terreni - Parte 6: Prova con la punta conica
UNI CEN ISO/TS 17892-7	Indagini e prove geotecniche - Prove di laboratorio sui terreni - Parte 7: Prova di compressione non confinata su terreni a grana fine
UNI CEN ISO/TS 17892-8	Indagini e prove geotecniche - Prove di laboratorio sui terreni - Parte 8: Prova triassiale non consolidata non drenata
UNI CEN ISO/TS 17892-9	Indagini e prove geotecniche - Prove di laboratorio sui terreni - Parte 9: Prove di compressione triassiale, consolidate, su terreni saturi
UNI CEN ISO/TS 17892-10	Indagini e prove geotecniche - Prove di laboratorio sui terreni - Parte 10: Prove di taglio diretto
UNI CEN ISO/TS 17892-11	Indagini e prove geotecniche - Prove di laboratorio sui terreni - Parte 11: Determinazione della permeabilità con prove a carico costante o a carico variabile
UNI CEN ISO/TS 17892-12	Indagini e prove geotecniche - Prove di laboratorio sui terreni - Parte 12: Determinazione dei limiti di Atterberg
UNI EN ISO 22475-1	Indagini e prove geotecniche - Metodi di campionamento e misurazioni sull acqua del sottosuolo - Parte 1: Principi tecnici per l esecuzione
UNI EN ISO 22476-2	Indagini e prove geotecniche - Prove in sito - Parte 2: Prova di penetrazione dinamica
UNI EN ISO 22476-3	Indagini e prove geotecniche - Prove in sito - Parte 3: Prova penetrometrica dinamica tipo SPT (Standard Penetration Test)
UNI CEN ISO/TS 22476-10	Indagini e prove geotecniche - Prove in sito - Parte 10: Prova di penetrazione sotto peso
UNI CEN ISO/TS 22476-11	Indagini e prove geotecniche - Prove in sito - Parte 11: Prova con dilatometro piatto

I terreni vengono descritti con le loro caratteristiche geotecniche rilevanti per i lavori di scavo subacqueo, con indicazione della stratigrafia, della granulometria, della densità del terreno ricavata

mediante sondaggi, della resistenza al taglio drenata nonché con indicazioni sulla frequenza e dimensioni di pietre e di massi. Le rocce vengono inoltre caratterizzati con la reciproca distanza e posizione nello spazio delle superfici di discontinuità.

2.3 Distinzione per classi di terreni e di rocce

Terreni e rocce vengono classificati in base alle loro caratteristiche rilevanti per gli scavi subacquei come segue:

- Terreni coesivi ed organici in base alla loro resistenza al taglio non drenata c_u ed in mancanza di questo dato, in base alla loro consistenza (vedi punto 2.3.1).
- Terreni non coesivi in base al contenuto di ghiaia e di componenti a grana fine (vedi punto 2.3.2).
- Terreni con componenti a grana maggiore di 63 mm (pietre e massi) (vedi punto 2.3.3).
- Rocce in base al grado di alterazione ed alla distanza tra le superfici di discontinuità (vedi punto 2.3.4) e terreni assimilabili con struttura diffusamente omogenea secondo i punti 2.3.1 o 2.3.2.

2.3.1 Terreni coesivi ed organici

Resistenza al taglio non drenata c_u kN/m²	Consistenza
≤ 20	fluida a pastosa
> 20 bis 200	molle a consistente
> 200 bis 600	semisolida
> 600	solida

2.3.2 Terreni non coesivi

Contenuto di ghiaia %	Contenuto di componenti a grana fine in %
≤ 10	≤ 15
	> 15
> 10 a 40	≤ 15
	> 15
> 40	nessuna distinzione

2.3.3 Pietre e massi

Qualora nei terreni sciolti siano contenuti pietre e massi (grana > 63 mm), dovrà essere indicata la classe S accessoria a quelle indicate ai punti 2.3.1 e 2.3.2.

Diametro delle pietre e dei massi in mm
≤ 200
> 200 bis 400
> 400

2.3.3 Roccia

Grado di alterazione dell'ammasso	Distanza tra le superfici di discontinuità in cm
decomposto	-
allentamento generale	senza distinzione

alterata superficialmente	≤ 10
non alterata	> 10

3 Esecuzione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 La scelta del procedimento costruttivo e dello svolgimento dei lavori nonché la scelta e l'impiego dei mezzi d'opera sono riservate all'appaltatore.

3.1.2 Nel corso delle sue verifiche, l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:

- errata indicazione delle classi dei terreni,
- errata indicazione di dati morfologici o idrologici,
- aree di lavoro e di trasporto inadeguate,
- pericolo di frane, liquefazione del terreno, rottura del terreno o del fondo dello scavo,
- carente classificazione dei terreni e delle rocce.

3.1.3 Qualora la posizione di tubazioni, cavi, sifoni e di altre costruzioni o di ostacoli non rimovibili come relitti, residui di costruzioni e simili non può essere indicata prima dell'esecuzione dei lavori, essa va individuata. Tali misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.4 Qualora vengono rinvenuti ostacoli imprevisti, per es. tubazioni, cavi, sifoni, relitti, residui di costruzioni, monumenti o artefatti, tronchi, ceppaie, il committente o i suoi rappresentanti ne dovranno essere informati immediatamente. Le misure da prendere costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1). Qualora sia presumibile che gli ostacoli in questione siano costituiti da ordigni bellici, i lavori devono essere immediatamente sospesi e deve essere data notizia alle autorità competenti nonché al Committente. L'Appaltatore dovrà immediatamente mettere in opera le misure di sicurezza del caso. Le prestazioni per le misure di sicurezza costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.5 Qualora nel corso dei lavori si verifichi il rischio di franamenti, liquefazione del terreno, rottura del terreno o del fondo dello scavo, L'Appaltatore dovrà immediatamente mettere in opera le misure occorrenti per prevenire maggiori danni e darne notizia al Committente. Danni già in essere devono essere segnalati al Committente. Gli ulteriori provvedimenti devono essere concordati. Nella misura in cui l'evento non sia imputabile all'Appaltatore, i provvedimenti messi in opera dall'Appaltatore per prevenire maggiori danni e quelli ulteriori adottati costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.6 In prossimità di costruzioni, condotte, cavi, sifoni e relitti navali i lavori devono essere eseguiti con la dovuta cautela; ad esempio l'impiego di mezzi di grandi dimensioni, l'apertura di fronti di scavo nonché l'impiego di esplosivi dovranno essere limitati in maniera che impianti ed opere esistenti non possano subire danni di sorta.

3.1.7 Per la predisposizione delle misure di protezione e di sicurezza vanno osservate le prescrizioni dei proprietari o di altre persone legittimate. Tali misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.8 Idrometri e capisaldi della rete trigonometrica possono essere rimossi soltanto col consenso del Committente. I capisaldi di riferimento predisposti dal committente per eseguire i tracciati dei lavori, dovranno essere conservati a cura dell'Appaltatore.

3.1.9 La vegetazione esistente non potrà essere rimossa in misura eccedente a quella concordata, se non col consenso del committente.

3.1.10 Durante i lavori di lavaggio, l'acqua impiegata dovrà poter defluire liberamente senza arrecare danni di sorta. Si dovrà evitare di immettere i residui di lavaggio nei collettori a valle.

3.1.11 Qualora le misure concordate non siano sufficienti ad eliminare l'acqua di percolazione, di falda, di ristagno o simili, le misure accessorie occorrenti dovranno essere concordate; esse costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.12 Tutte le misure occorrenti per l'evacuazione delle acque devono essere messe in opera tempestivamente ed in tempo utile.

3.2 Asporto e caricamento

3.2.1 Non sono ammessi scostamenti dalle sezioni tipo di scavo, allineamenti degli scavi e tolleranze di scavo concordati, se non con l'assenso del committente.

3.2.2 Qualora non siano stati concordati sezioni e profili di scavo, la scelta delle dimensioni e dell'estensione degli scavi è affidata all'Appaltatore.

3.2.3 Qualora si riscontrino condizioni del terreno diverse da quelle indicate nella descrizione delle prestazioni o si verifichino circostanze per cui le dimensioni di progetto non possono essere rispettate, i provvedimenti necessari vanno definiti di comune accordo. Nella misura in cui la circostanza non sia imputabile all'Appaltatore, tali provvedimenti costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.3 Trasporto
La scelta dei percorsi di trasporto spetta all'Appaltatore.

3.4 Deposito

3.4.1 Nel corso di spostamenti all'interno dei corpi d'acqua, la risulta potrà essere depositata dai portelloni di stiva, con benna o mediante pompaggio senza ulteriori provvedimenti.

3.4.2 In caso di bonifica su terraferma si dovrà ottenere la densità ottimale del materiale depositato mediante l'idonea sistemazione dell'area di bonifica ed opportune procedure operative, con riguardo alla disposizione dello scarico, del troppopieno, alle dimensioni dell'area, alla predisposizione di bacini di lavaggio secondari.

3.4.3 Qualora nel caso di reimpiego diretto della risulta, ad esempio per colmate, riprofilatura di alvei, argini, dighe o aree di recupero, il materiale da depositare debba soddisfare determinate esigenze, potranno essere impiegati solo terreni e rocce idonei.

3.4.4 Il terreno messo in opera mediante scarico dai portelloni di stiva o mediante pompaggio si assesterà con le pendenze naturali delle scarpate.

3.4.5 Strumentazioni di misura inseriti nelle aree di deposito per il monitoraggio degli assestamenti o simili, dovranno essere opportunamente protetti e conservati nella loro posizione.

3.5 Sistemazione delle scarpate e delle superfici delle aree di bonifica
Se l'Appaltatore dovrà mettere in sicurezza scarpate ed aree di bonifica, le opere di stabilizzazione dovranno essere eseguite immediatamente dopo il completamento di ogni stralcio dei lavori ovvero in concomitanza con l'avanzamento dei lavori.

3.6 Lavori eseguiti durante o dopo periodi di gelo
Gli strati gelati di opere geotecniche, di riempimenti e di rinterri possono essere ricoperti con ulteriori riporti mediante pompaggio o altre procedure soltanto nel caso in cui nella circostanza non possano verificarsi danni.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 Prestazioni accessorie, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare::

4.1.1 Verifica dello stato delle strade, della superficie del suolo, dei canali di raccolta e simili.

4.1.2 Rimozione di arbusti ed alberi isolati con diametro non superiore a 0,1 m, misurato a 1 m di altezza dal suolo, con radici e ceppi.

4.1.3 Predisposizione, messa a diposizione e rimozione di scale e camminamenti sulle scarpate, occorrenti per l'esecuzione delle prestazioni.

4.1.4 Riparazione di danni occorsi nel corso dei lavori affidati a natanti ed altri mezzi d'opera, con i conseguenti tempi di inattività e di arresto delle attrezzature dell'Appaltatore in questione.

4.1.5 Protezione delle condotte di pompaggio, anche se predisposte dal Committente.

4.1.6 Misurazione dei livelli d'acqua per l'esecuzione e la contabilizzazione dei lavori, registrazione e continua verifica della posizione dei natanti, con messa a disposizione della strumentazione nautica e del personale occorrenti.

4.2 **Prestazioni particolari,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 I provvedimenti di cui ai punti 3.1.3, 3.1.4, 3.1.5, 3.1.7, 3.1.11 e 3.2.3.

4.2.2 Predisposizione, messa a disposizione e rimozione di idrometri, pozzi di monitoraggio e simili.

4.2.3 La rimozione della vegetazione, compresa l'estirpazione delle radici, escluse le prestazioni di cui al punto 4.1.2.

4.2.4 Spostamento dei macchinari di scavo nel caso di ritrovamento di ostacoli non rimovibili come relitti o loro parti, residui di costruzioni, ordigni bellici e simili, che impediscono la prosecuzione dei lavori nella zona del ritrovamento.

4.2.5 Provvedimenti per il miglioramento delle caratteristiche geomeccaniche, ad esempio compattazione e prosciugamento nonché sostituzione del terreno.

4.2.6 Demolizione e rifacimento di pavimentazioni di ogni genere.

4.2.7 Provvedimenti nel caso di rinvenimento di manti in geotessuto.

4.2.8 Indagini sui terreni, idrologiche e geomeccaniche.

4.2.9 Ricognizioni delle condizioni idrologiche e delle costruzioni, ivi comprese le infrastrutture, preesistenti, eccedenti le prestazioni di cui al punto 4.1.1.

4.2.10 Riparazione di danni a natanti ed altri mezzi d'opera, con i conseguenti tempi di inattività e di arresto delle attrezzature dell'Appaltatore, dovuti alla presenza di ostacoli.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue::

5.1 Le misure devono essere rilevate sugli scavi.

5.2 Per la determinazione delle quantità sono ammessi gli abituali metodi di calcolo approssimativi. Per scavi o riporti di forma irregolare deve essere utilizzato il calcolo accurato per prismi.

5.3 Per la distanza di trasporto verrà considerato il percorso ragionevolmente più breve tra i centri delle superfici di scavo e di quelle di riporto o di deposito.

5.4 Per la misurazione di rilevati si terrà conto degli assestamenti del sottofondo; non si terrà conto delle perdite per dilavamento o pompaggio.

5.5 Per opere da contabilizzare a massa, questa verrà determinata mediante pesatura.

5.6 Qualora le quantità di materiale vengano rilevate in stiva, la quota media di riempimento della stiva sarà determinata con i metodi convenzionali ed il riempimento della stiva sarà dedotto dal diagramma di riempimento ufficialmente certificato. Qualora sulle draghe siano installati idonei indicatori, questi potranno essere utilizzati per la determinazione delle prestazioni. Residui di risulta rimasti sulle chiatte o sulle draghe dopo il loro svuotamento saranno rilevati e portati in detrazione.

5.7 Draghe e chiatte nonché le loro stive dovranno essere dotate di rilievi geometrici ufficialmente certificati.

4. Aggottamenti

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*
1 Campo di applicazione
2 Materiali, elementi costruttivi
3 Esecuzione
4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Profondità e tipo di fondazioni delle costruzioni adiacenti.*

0.1.2 *Misure previste per il rilievo prima dell'inizio dei lavori dello stato e della condizione delle opere e degli impianti interessati dall'aggottamento.*

0.1.3 *Numero, tipo, posizione, dimensioni ed esecuzione di pozzi, impianti di drenaggio, punti di misura piezometrici e simili.*

0.1.4 *Esecuzione degli scavi.*

0.1.5 *Condizioni geologiche ed idrogeologiche nella zona di influenza dell'aggottamento. Caratteristiche dell'acqua.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Tipo, scopo, estensione, zona d'influenza, abbattimento progettato del livello dell'acqua e durata approssimativa dell'intervento.*

0.2.2 *Livello della falda da considerare, profondità di abbattimento, portata delle pompe e volume di acqua trasportata ammissibile.*

0.2.3 *Livelli della falda ammissibili in caso di percolazioni.*

0.2.4 *Permessi e concessioni nonché perizie tecniche e loro rilevanza per l'esecuzione dei lavori.*

0.2.5 *Inizio e fine dell'allestimento e dell'esercizio cantiere.*

0.2.6 *Numero, tipo, potenza e luoghi di installazione delle pompe.*

0.2.7 *Numero, tipo, posizione e dimensione delle tubazioni di pompaggio, delle bussole flangiate di raccordo con teli impermeabili, fosse di pompaggio e simili. Parti dell'impianto da conservare in sito.*

0.2.8 *Coinvolgimento nelle misure di aggottamento delle acque emergenti, sorgive, di percolazione o superficiali o altri provvedimenti di progetto, ad esempio*

- *captazione e convogliamento di sorgenti,*
- *impermeabilizzazione del terreno,*
- *convogliamento di acque superficiali.*

0.2.9 Modifiche dell'impianto di aggottamento secondo l'avanzamento dei lavori.

0.2.10 Misure preparatorie per possibili ampliamenti dell'impianto di aggottamento

0.2.11 Tipo ed entità degli impianti di riserva e sostitutivi da prevedere, ad esempio gruppi elettrogeni, pompe di riserva, impianti di allarme.

0.2.12 Predisposizione di collettori per l'acqua convogliata, convogliamento in canali o in condotte chiuse, eventualmente con manufatti particolari, ad esempio condotte sospese, soprapassi, trincee.

0.2.13 Prescrizioni per l'immissione o per il dissipamento dell'acqua convogliata.

0.2.14 Tipo ed entità delle prove e dei controlli sull'acqua convogliata.

0.2.15 Predisposizione di dispositivi di misurazione delle portate e della qualità dell'acqua nonché di sistemi di rilevamento dati.

0.2.16 Provvedimenti per la protezione delle costruzioni contro galleggiamento in caso di un'accidentale, anticipata risalita del livello dell'acqua.

0.2.17 Misure particolari per la protezione di terreni, costruzioni, vegetazione e simili nell'ambito della zona di influenza degli aggottamenti.

0.2.18 Misure particolari di sicurezza e di protezione, ad esempio predisposizione di un servizio d'emergenza.

0.2.19 Confinamento con ture e rimozione degli impianti impiegati per l'aggottamento.

0.2.20 Tipo e consistenza dei trattamenti dell'acqua.

0.2.21 Tipo ed entità della documentazione, rilievo di condotte, elaborazione di disegni dello stato di fatto, segnalazione del tracciato delle condotte.

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.

0.3.2 Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nel caso in cui:

punto 3.2.1, qualora l'impianto di aggottamento non debba essere dimensionato dell'Appaltatore.

0.4 Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC „Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 Misurazione a lunghezza (m) distinguendo in base a tipologia e dimensioni per:

- posa in opera, rimozione, modifica e messa a disposizione di tubazioni, complete degli accessori, distinte per diametri nominali, e di canalette, complete degli accessori;
- fornitura dei tubi da lasciare in sito, compresi i relativi giunti;
- fornitura e posa in opera di condutture e canali di drenaggio.

0.5.2 Misurazione a volume (m^3):

- quantità d'acqua trasportata.

0.5.3 Misurazione a numero (pz) distinguendo in base a tipologia e dimensioni per:

- posa in opera, rimozione, modifica e messa a disposizione di pozzi d'aggottamento, vasche di pompaggio, captazioni di sorgenti, sonde e pozzi di osservazione, pompe, motori, generatori e distributori di corrente, dispositivi di misurazione;
- fornitura di elementi o apparecchiature singoli da lasciare in sito;
- fornitura, montaggio e chiusura di bussole flangiate di raccordo con teli impermeabili.

0.5.4 Misurazione a tempo (d o h) distinguendo in base a tipologia e dimensioni per:

- *messa a disposizione ed esercizio di pozzi d'aggottamento, vasche di pompaggio, captazioni di sorgenti, sonde e pozzi di osservazione, pompe, motori, generatori e distributori di corrente, dispositivi di misurazione;*
- *messa a disposizione ed esercizio di tubazioni, complete di accessori, distinguendo per i diametri nominali, e di canalette, complete degli accessori;*
- *predisposizione ed esercizio dell'impianto di aggottamento o di parti dello stesso;*
- *messa a disposizione della maestranza per il servizio di reperibilità.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Aggottamenti" valgono per il montaggio, la modifica e la rimozione nonché la messa a disposizione e l'esercizio di impianti per aggottamenti mediante pompe aspiranti e sommerse.

1.2 Le DTC "Aggottamenti" non valgono per:

- il rivestimento di perforazioni per la costruzione di pozzi (vedi DTC "Lavori di rivestimento di perforazioni") e per i lavori in terra (vedi DTC "Lavori in terra") da eseguire in concomitanza con i lavori di aggottamento, lavori di perforazione (vedi DTC "Lavori di perforazione") e lavori di drenaggio (vedi DTC "Opere di drenaggio").

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punti da 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2..

3 Esecuzione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:

- posizione inadeguata dei pozzi di abbattimento delle acque,
- rischio di rifluimento del terreno o del fondo di scavo,
- rischio di sollevamento o di assestamento di parti delle costruzioni o del prosciugamento di terreni.

3.1.2 L'appaltatore deve fornire la documentazione tecnica richiesta per soddisfare le prescrizioni contenute nelle autorizzazioni per l'esercizio dell'impianto e per convogliamento dell'acqua.

3.1.3 Le condizioni del terreno e dell'acqua che si discostassero dalle indicazioni contenute nella descrizione dei lavori, vanno immediatamente comunicate al committente. Le misure da prendere vanno concordate con il Committente e costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.4 Se si presenta il rischio di un eccessivo innalzamento del livello di falda e di un rifluimento del terreno, l'appaltatore deve immediatamente prendere le misure necessarie per prevenire danni ed informare il committente. Le ulteriori misure richieste per prevenire o eliminare danni vanno definite di comune accordo. Per quanto la causa del fenomeno non sia imputabile all'appaltatore, le misure da lui intraprese per prevenire i danni nonché le misure ulteriori costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.5 I danni che possono essersi verificati a causa dell'aggottamento, vanno immediatamente comunicati al committente.

3.2 Impianto di aggottamento

3.2.1 L'appaltatore è tenuto a dimensionare il volume, la portata, il grado di efficienza e la sicurezza dell'impianto di aggottamento in conformità alle indicazioni o alla documentazione di progetto del committente relativa alle condizioni idrologiche e geologiche. Su richiesta egli è tenuto a verificare che l'impianto previsto è idoneo e adeguato. In tale caso egli deve precisare:

- la disposizione generale dell'impianto,
- il tipo, la posizione, l'altezza e la profondità delle vasche di pompaggio, dei dreni e dei pozzi,
- la posizione e la portata delle pompe,
- il fabbisogno e la fonte di energia,
- la posizione, la lunghezza e il diametro delle tubazioni,
- il tipo dei controlli e della documentazione,
- le misure di sicurezza previste come gruppi elettrogeni, pompe di riserva, servizio di reperibilità, sistemi di segnalazione di allarme.

Deroghe essenziali alle indicazioni fornite sono ammesse solo col consenso del committente.

3.2.2 Se è stato concordato l'approntamento di impianti di riserva, questi vanno predisposti in maniera che il convogliamento dell'acqua avvenga senza pregiudizievoli interruzioni di esercizio.

3.3 Convogliamento e scarico dell'acqua

3.3.1 La quantità d'acqua convogliata ed il suo contenuto di materiale sedimentabile devono essere misurati. L'aspetto e l'odore dell'acqua convogliata vanno controllati continuativamente. Gli esiti delle misure e dei controlli sono da documentare.

Misure e verifica eccedenti quelle qui sopra citate costituiscono prestazioni particolare.

3.3.2 Al rinvenimento di sorgenti, va stabilito di comune accordo il sistema di captazione ed il tipo di convogliamento. Tali misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.3.3 Per il prelievo e lo scarico d'acqua di falda serve l'autorizzazione ai sensi della Legge Provinciale del 18/06/2002, n. 8 (competenza del sindaco con un prelievo <50 l/s; competenza degli uffici provinciali con un prelievo >50 l/s).

3.4 Risalita del livello dell'acqua

3.4.1 L'appaltatore non può consentire che il livello abbattuto dell'acqua torni a risalire se non a seguito di accordo con il committente.

3.4.2 Le misure di protezione concordate per prevenire le conseguenze di una risalita accidentale e improvvisa del livello dell'acqua vanno predisposte in maniera da poter essere attivate immediatamente in caso di bisogno. Se si avverano circostanze che lasciano presagire una pericolosa risalita dell'acqua, esse vanno immediatamente comunicate al committente. Le misure richieste vanno definite di comune accordo. Per quanto la loro causa non sia imputabile all'appaltatore, tali misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Verifica dello stato delle strade, della superficie del suolo, dei collettori e simili.

4.1.2 Controllo e doumentazione del livello della falda freatica all'interno del cantiere.

4.1.3 Controllo della funzionalità dell'impianto di aggottamento, escluse le prestazioni di cui al punto 4.2.11.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 I provvedimenti indicati ai punti 3.1.3, 3.1.4, 3.3.1 e 3.4.2.

4.2.2 Analisi del terreno, dell'acqua, analisi idrologiche.

4.2.3 Montaggio, messa a disposizione, esercizio e rimozione di dispositivi automatici di rilevamento dati e registrazione e documentazione dei dati rilevati.

4.2.4 Montaggio, messa a disposizione, esercizio e rimozione di dispositivi di misuratori di portata e di rilevamento delle proprietà dell'acqua.

4.2.5 Montaggio, messa a disposizione e rimozione di tubi o sonde piezometriche.

4.2.6 Osservazione e verbalizzazione del livello della falda freatica all'esterno del cantiere.

4.2.7 Preparazione dei canali di raccolta e dei collettori e ripristino degli stessi.

4.2.8 Modifiche di parti dell'impianto di aggottamento per motivi non imputabili all'Appaltatore.

4.2.9 Conservazione nel terreno di parti degli impianti su richiesta del committente.

4.2.10 Compensi e diritti a favore di terzi per il prelievo nonché per lo scarico e l'immissione dell'acqua.

4.2.11 Esercizio di prova dell'impianto di aggottamento.

4.2.12 Smobilizzo e riempimento di vasche di pompaggio.

4.2.13 Acquisizione di concessioni di enti pubblici e di permessi prima dell'inizio dei lavori.

4.2.14 Realizzazione, manutenzione e sgombero di condotte sospese e soprapassi nonché dell'esecuzione e del riempimento di trincee per la posa di condutture.

4.2.15 Trattamento delle acque.

4.2.16 Montaggio, messa a disposizione, esercizio e smontaggio di fonti di energia d'emergenza.

4.2.17 Posa in opera ed impermeabilizzazione di elementi per l'intersezione di costruzioni.

4.2.18 Raccolta di tutte le documentazioni e dei risultati delle misure eseguite.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" vale quanto segue:

5.1 La lunghezza delle condotte, complete di curve, pezzi speciali, di adattamento e di collegamento, viene misurata lungo il loro asse. Le curve vengono misurate fino all'intersezione degli assi dei tratti rettilinei adiacenti.

5.2 I giorni iniziati vengono contabilizzati come giorni interi e le ore iniziate come ore intere.

5. Collettori di fognatura e connessioni di scarico

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

01 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Ubicazione del cantiere, condizioni ambientali, modalità e caratteristiche degli accessi nonché eventuali limitazioni del loro utilizzo.*

0.1.2 *Tipologia e ubicazione delle opere.*

0.1.3 *Condizioni del traffico in cantiere, con particolare riguardo alle limitazioni ed alle aree da mantenere libere.*

0.1.4 *Particolari prescrizioni di carattere ambientale.*

0.1.5 *Particolari prescrizioni per lo smaltimento, ad esempio di rifiuti solidi o liquidi.*

0.1.6 *Tipologia e programmi di realizzazione dei lavori propedeutici richiesti dal Committente.*

0.1.7 *Presenza in cantiere di altri appaltatori.*

0.1.8 *Profondità delle fondazioni, tipo delle fondazioni e carichi dalle costruzioni adiacenti.*

0.1.9 *Tipologia e caratteristiche del terreno disponibile sul cantiere per la realizzazione del piano di posa e del rinfianco.*

0.1.10 *Caratteristiche ed esaurimento delle acque del fondo dello scavo.*

0.1.11 *Tipologia della protezione degli scavi e delle trincee.*

02 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Tipo, posizione, dimensioni, materiali ed esecuzione dei canali e delle condotte di scarico.*

0.2.2 *Condizioni di carico e di posa in opera, anche con riguardo alle situazioni transitorie di rinfianco delle tubazioni e di smontaggio delle protezioni degli scavi.*

0.2.3 *Tolleranze ammissibili di direzione e di quota.*

0.2.4 *Tipologia ed esecuzione delle giunzioni, dei giunti di dilatazione, dei rivestimenti protettivi e delle impermeabilizzazioni nonché numero, tipo, posizione, dimensioni ed esecuzione degli allacciamenti alle costruzioni.*

0.2.5 *Tipologia ed esecuzione del piano di posa.*

0.2.6 *Numero, tipo, posizione ed esecuzione di camere e pozzetti.*

0.2.7 *Supporti e ancoraggi di canali, condotte, curve e simili.*

0.2.8 *Regole tecniche da osservare.*

0.2.9 *Prescrizioni per l'attraversamento di aree soggette a traffico, corsi d'acqua, linee ferroviarie, argini, canali, condotte e simili.*

0.2.10 *Prestazioni per la conservazione in servizio del conferimento in canali e condotte di raccolta esistenti.*

0.2.11 *Tipo, entità ed attuazione di controlli interni ed esterni.*

0.2.12 *Tipo ed entità della documentazione dello stato di fatto.*

0.2.13 *Tipologia e numero delle prove richieste.*

0.2.14 *Particolari prescrizioni per materiali e lavorazioni, che eccedano le seguenti disposizioni tecnico-contrattuali, come ad esempio maggiore resistenza agli agenti chimici, particolari condizioni ambientali.*

03 Indicazioni specifiche per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nel caso in cui: al punto 3.2.1, qualora debbano valere altre prescrizioni per le prove e verifiche.*

0.4 Indicazioni specifiche per prestazioni accessorie e prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione, distinguendo per tipo, materiale e dimensioni:

- *tubazioni e canali di fognatura a lunghezza (m), con indicazione di diametro nominale, pressione nominale e tipo;*
- *pitture protettive e impermeabilizzanti, rivestimenti, a superficie (m²), distinguendo per materiale;*
- *pezzi speciali come ad esempio derivazioni, curve, a numero (pz) con prezzi unitari per le voci di capitolato ovvero con lunghezze equivalenti secondo le tabelle del punto 5. Per elementi con DN≥400 è raccomandata l'indicazione di prezzi unitari a numero (pz), con indicazione di diametro nominale, pressione nominale e tipo;*
- *elementi singoli come chiusini, raccoglitori d'impurità, scale e gradini, caditoie e simili a numero (pz);*
- *pozzetti ad altezza (m), distinguendo per materiale e diametro interno ovvero a numero (pz);*
- *rivestimenti in piastrelle , ripristini e riparazioni, a superficie (m²) ovvero a lunghezza (m);*
- *fondo dei pozzetti a numero (pz).*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Collettori di fognatura e connessioni di scarico" si applicano alla realizzazione di condotti di scarico chiusi e per collettori interrati di smaltimento delle acque, anche sottostanti a edifici, compresi i rispettivi pozzetti.

1.2 Le presenti DTC non si applicano a:
- lavori in terra da eseguire in concomitanza con la costruzione di canali, condotte e pozzetti di scarico (vedi DTC "Lavori in terra");
- opere di stabilizzazione delle pareti degli scavi (vedi DTC "Opere di sostegno di scavi");
- lavori su condotte in pressione (vedi DTC "Condotte in pressione interrate");
- posa di condotte mediante spingi tubo (vedi DTC "Opere con la tecnica spingi tubo");
- opere di calcestruzzo armato gettate in opera (vedi DTC "Opere in calcestruzzo");
- esecuzione di impianti di scarico all'interno di fabbricati (vedi DTC "Impianti idraulici all'interno di edifici");
- esecuzione di condotte posate in guaine o canali per condotte.

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punti da 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

A integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualunque tipologia", punto 2, vale quanto segue:

Per i materiali e gli elementi normalizzati di più comune utilizzo valgono in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

2.1 Norme di carattere generale

UNI EN 476	Requisiti generali per componenti utilizzati nelle tubazioni di scarico, nelle connessioni di scarico e nei collettori di fognatura per sistemi di scarico a gravità.
UNI EN 752	Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici.
UNI EN 1295-1	Progetto strutturale di tubazioni interrate sottoposte a differenti condizioni di carico. Requisiti generali.
UNI EN 1610	Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura.
UNI EN 12889	Costruzione senza trincea e prove di impianti di raccolta e smaltimento liquami.
UNI EN 13380	Requisiti generali per componenti utilizzati per la ristrutturazione e la riparazione di sistemi di drenaggio e di fognatura all'esterno di edifici.

2.2 Tubazioni ed elementi complementari

2.2.1 Tubazioni di gres

UNI EN 295-1	Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Specificazioni.
UNI EN 295-2	Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Controllo della qualità e campionamento.
UNI EN 295-3	Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Metodi di prova.
UNI EN 295-4	Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Requisiti per elementi complementari speciali, elementi di adattamento e accessori compatibili.

UNI EN 295-5	Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Requisiti per i tubi perforati e per gli elementi complementari di gres.

2.2.2 Tubazioni di ghisa sferoidale

UNI EN 598	Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale e loro giunti per fognatura. Requisiti e metodi di prova
UNI EN 14628	Tubi, raccordi ed accessori di ghisa sferoidale - Rivestimento esterno di polietilene per tubi - Requisiti e metodi di prova
UNI EN 14901	Tubi, raccordi e accessori in ghisa sferoidale - Rivestimento epossidico (rinforzato) dei raccordi e degli accessori in ghisa sferoidale - Requisiti e metodi di prova
UNI EN 15189	Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale - Rivestimento esterno di poliuretano dei tubi - Requisiti e metodi di prova
UNI EN 15542	Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale - Rivestimento esterno di malta cementizia per tubi - Requisiti e metodi di prova
UNI EN 15655	Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale - Rivestimento interno in poliuretano per tubi e raccordi - Requisiti e metodi di prova
ISO 4179	Tubi di ghisa sferoidale per condotte con e senza pressione. Rivestimento interno di malta cementizia
ISO 8179-1	Tubi di ghisa sferoidale. Rivestimento esterno a base di zinco – Parte 1: Zinco metallico con rivestimento
UNI ISO 8180	Tubazioni di ghisa duttile - Manicotto di polietilene per applicazione in cantiere
UNI ISO 10802	Tubazioni di ghisa a grafite sferoidale. Prove idrostatiche dopo la posa.

2.2.3 Tubazioni di materia plastica (PVC-U)

UNI EN 1401-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Specificazioni per i tubi, i raccordi e il sistema.
UNI EN 1401-2	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Guida per la valutazione della conformità.
UNI EN 1401-3	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Guida per l'installazione.
UNI EN 1456-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi in pressione interrati e fuori terra. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Specifiche per i componenti della tubazione e per il sistema.
UNI EN ISO 1452-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 1: Generalità
UNI EN ISO 1452-2	Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 2: Tubi
UNI EN ISO 1452-3	Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 3: Raccordi
UNI EN ISO 1452-4	Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 4: Valvole
UNI EN ISO 1452-5	Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema
UNI EN 12842	Raccordi di ghisa sferoidale per sistemi di tubazioni di PVC-U o PE – Requisiti e metodi di prova.

2.2.4 Tubazioni di materia plastica – Polietilene (PE)

UNI EN 12666-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Specificazioni per i tubi, i raccordi e il sistema
UNI CEN/TS 12666-2	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE) - Parte 2: Guida per la valutazione della conformità

2.2.5 Tubazioni di materia plastica – Polipropilene (PP)

UNI EN 1852-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione. Polipropilene (PP). Specificazioni per i tubi, i raccordi e il sistema.
UNI EN 1852-2	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione. Polipropilene (PP). Guida per la valutazione della conformità.

2.2.6 Tubazioni di materia plastica rinforzate con fibre di vetro (PRFV)

UNI EN 1796	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua con o senza pressione - Materie plastiche termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) a base di resina poliestere insatura (UP)
UNI EN 14364	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi con o senza pressione - Materie plastiche termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) a base di resina poliestere insatura (UP) - Specifiche per tubi, raccordi e giunzioni.

2.2.7 Tubazioni di conglomerato cementizio

UNI EN 1916	Tubi e raccordi di calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali.

2.2.8 Tubazioni di fibrocemento

UNI EN 588-1	Tubi di fibrocemento per fognature e sistemi di scarico. Tubi, raccordi e accessori per sistemi a gravità.
UNI EN 1444	Tubi di fibrocemento. Guida per la posa e le pratiche di cantiere.

2.2.9 Tubazioni per ripristini e riparazioni

UNI EN ISO 11296-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica per il ripristino di reti non in pressione di fognature e di scarichi - Parte: 1 Generalità
UNI EN ISO 11296-3	Sistemi di tubazioni di materia plastica per il ripristino di reti non in pressione di fognature e di scarichi - Parte 3: Inserimento interno (lining) di tubi continui ad alta aderenza
UNI EN ISO 11296-4	Sistemi di tubazioni di materia plastica per il ripristino di reti non in pressione di fognature e di scarichi - Parte 4: Inserimento interno (lining) di tubi polimerizzati in loco
UNI EN 13566-2	Sistemi di tubazioni di materia plastica per il ripristino di reti interrate non in pressione di fognature e scarichi – Parte 2_ Ripristino con tubi continui.

2.2.10 Pozzetti d'ispezione ed elementi complementari

UNI EN 124	Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo qualità.
UNI EN 295-6	Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Requisiti per pozzetti di gres.
UNI EN 588-2	Tubi di fibrocemento per fognature e sistemi di scarico. Pozzetti e camere d'ispezione.
UNI EN 1917	Pozzetti d'ispezione e controllo in calcestruzzo armato e non e fibrocemento.
UNI EN 13101	Gradini per l'accesso ai pozzetti. Requisiti, marchiatura, verifica e giudizio di conformità
UNI 9459	Mattoni, mattonelle e fondi di fogna di gres per condotte di liquidi. Caratteristiche e prove.

2.3 Connessioni

UNI EN 681-1	Elementi di tenuta in elastomero. Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua. Gomma vulcanizzata.
UNI EN 681-2	Elementi di tenuta in elastomero. Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua. Elastomeri termoplastici.
UNI EN 681-3	Elementi di tenuta in elastomero. Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua. Materiali cellulari di gomma vulcanizzata.
UNI EN 681-4	Elementi di tenuta in elastomero. Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua. Elementi di tenuta di poliuretano colato.

3 Esecuzione

A integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualunque tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 Nel corso delle proprie verifiche degli scavi l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare per carenze connesse alla posa delle condotte, ad esempio profondità e larghezza errate dello scavo, esecuzione carente della stabilizzazione degli scavi ovvero fondi degli scavi e piano di posa non idonei.

3.1.2 Danni alle infrastrutture esistenti devono essere segnalati immediatamente al Committente ed al gestore. Condotte, cavi, dreni o canali sospesi o appoggiati su supporti non potranno essere caricati o usati come camminamenti.

3.1.3 Sistemi di scarico esistenti non possono essere interessati da lavori senza l'autorizzazione della Stazione Appaltante.

3.2 Esecuzioni e verifica di canali e condotte di scarico e pozzetti

3.2.1 Canali e condotte di scarico nonché pozzetti e camere d'ispezione sono da eseguire secondo la norma UNI EN 1610.

3.2.2 Canali e condotte di scarico nonché pozzetti e camere d'ispezione in muratura sono da eseguire con mattonelle in gres; sulle superfici interne le fughe devono essere riempite a raso.

3.2.4 Le canalette di fondo devono essere realizzate con superficie perfettamente liscia.

3.3 Verifiche

La prova di tenuta sarà eseguita secondo la norma UNI EN 1610.

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualunque tipologia", punto 4.1 sono in particolare:

4.1.1 Constatazione dello stato di strade, delle aree, dei collettori di ricezione e simili.

4.1.2 Pulizia di materiali ed elementi costruttivi forniti dall'appaltatore prima di procedere con la loro messa in opera.

4.1.3 Fornitura e posa di scale e gradini, per quanto incorporati in elementi prefabbricati.

4.1.4 Esecuzione di fossette per giunzioni nel piano di posa delle condotte, costipamento del piano di posa.

4.1.5 Pulizia delle connessioni a fognature, pozzetti e camere d'ispezione esistenti.

4.1.6 Collegamenti a tubi e pozzetti, fatta eccezione per le prestazioni descritte al punto 4.2.9.

4.1.7 Adeguamento con sistemazione in quota dopo l'asfaltatura di chiusini, caditoie e griglie.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualunque tipologia", punto 4.2 sono per esempio:

4.2.1 Fornitura di calcoli statici per canali e condotte di fognatura nonché pozzetti e camere d'ispezione, compresi i disegni di armatura e di carpenteria delle opere d'arte come ad esempio sfioratori, sifoni e vasche.

4.2.2 Provvedimenti particolari per l'esecuzione del piano di posa.

4.2.3 Pulizia di materiali ed elementi costruttivi forniti dal Committente prima della loro messa in opera, qualora l'intervento non sia dovuto a cause attribuibili all'appaltatore.

4.2.4 Fornitura e posa di raccordi e pezzi speciali, ad esempio derivazioni, prolunghe per pozzetti, curve e gomiti per canali e condotte di scarico.

4.2.5 Fornitura e posa di elementi speciali, di chiusini e di gradini o scale, salvo i casi di cui al punto 4.1.3.

4.2.6 Analisi del terreno e dell'acqua.

4.2.7 Prove di tenuta con predisposizione e rimozione dei dispositivi di ancoraggio e di chiusura occorrenti per l'esecuzione delle prove.

4.2.8 Fornitura ed evacuazione del fluido impiegato per le prove di tenuta delle condotte.

4.2.9. Inserimento di collari di tenuta, nella misura in cui tale provvedimento non sia imputabile all'Appaltatore.

4.2.10. Interventi per garantire la continuità del flusso nei collettori dei sistemi di condotte e di canali di scarico.

4.2.11. Controllo esterno dell'esecuzione.

4.2.12. Predisposizione della documentazione sullo stato di fatto.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5 vale quanto segue:

La determinazione della prestazione, indipendentemente se da disegno o da rilievo in sito, avviene in base ai seguenti criteri:

5.1 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m)

Sarà considerata la lunghezza sviluppata rilevata lungo l'asse delle condotte finite in opera senza alcuna detrazione per i pezzi speciali e apparecchiature.

Per la contabilizzazione di canali e condotte di fognatura non saranno detratte le luci dei pozzetti e delle camere d'ispezione in linea.

La profondità dei pozzetti e delle camere d'ispezione sarà rilevata dalla quota finita dell'estradosso del chiusino sino al punto più profondo della canaletta di scorrimento.

5.2 Per opere da contabilizzare a numero (pz)

I pezzi speciali saranno computati a numero (pz) con apposite voci di capitolato ovvero con lunghezze equivalenti da aggiungere a quelle rilevate secondo il punto 5.1. Per braghe o riduzioni la maggiorazione è calcolata sulla tubazione di diametro maggiore. Le lunghezze equivalenti verranno calcolate con le seguenti tabelle, distinguendo in base a materiale e tipo del pezzo speciale.

Tubazioni di gres, di conglomerato cementizio, di fibrocemento

Tipo pezzo speciale	curve, manicotti	riduzioni, braghe	ispezioni
m	1,0	1,50	3,00

Tubazioni in ghisa sferoidale

Diametro tubi	curve, riduzioni	braghe	muffe, manicotti	ispezioni
mm	m	m	m	m
fino a 100	1,60	3,20	1,45	2,50
125	1,75	3,50	1,55	2,50
150	1,90	3,80	1,70	2,50
200 a 300	2,10	4,10	1,90	2,50

Tubazioni di materiale plastico

Diametro tubi	curve, riduzioni	braghe	muffe, manicotti	ispezioni
mm	m	m	m	m
fino a 100	0,50	1,00	0,50	7,00
125	0,70	1,40	0,60	7,00
150	0,75	1,60	0,70	7,00
200	1,00	2,00	1,00	5,00
250 a 300	2,80	5,30	1,50	5,00

6. Condotte in pressione interrate

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

1 Campo d'applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

6

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC „Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi.

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Ubicazione del cantiere, condizioni ambientali, modalità e caratteristiche degli accessi nonché eventuali limitazioni del loro utilizzo.*

0.1.2 *Tipologia e ubicazione dei manufatti.*

0.1.3 *Condizioni del traffico sul cantiere, in particolare per quanto concerne le limitazioni e le aree da mantenere sgombre..*

0.1.4 *Particolari prescrizioni di carattere ambientale.*

0.1.5 *Particolari prescrizioni per lo smaltimento, ad esempio di rifiuti solidi o liquidi.*

0.1.6 *Tipologia e programmi di realizzazione dei lavori propedeutici richiesti dalla stazione appaltante.*

0.1.7 *Presenza in cantiere di altri appaltatori.*

0.1.8 *Profondità delle fondazioni, tipo delle fondazioni e carichi dalle costruzioni adiacenti.*

0.1.9 *Tipologia e caratteristiche del terreno disponibile in sito per la realizzazione del piano di posa e del rinfianco*

0.1.10 *Caratteristiche ed esaurimento delle acque del fondo scavo.*

0.1.11 *Tipologia della protezione dello scavo.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Modalità costruttive per le intersezioni con aree soggette al traffico, corsi d'acqua, binari, argini, canali, condotte ecc.*

0.2.2 *Tipi di protezione interna ed esterna per le condotte ed i collegamenti.*

0.2.3 *Tipi ed estensione degli interventi speciali di protezione della tubazione in presenza di terreni aggressivi.*

0.2.4 *Tipo e numero delle prove sulle giunzioni di tubazioni, se diversi da quelle riportate al punto 3.2.*

0.2.5 *Tipo, metodo e durata delle prove di tenuta, pressione di prova, suddivisione e lunghezza delle tratte di prova, se diversi da quanto indicato al punto 3.2.*

0.2.6 *Bloccaggi ed ancoraggi di canali, condotte, curve ecc..*

0.2.7 *Interventi particolari in presenza di forti pendenze, di roccia viva o di massi, di sottofondo di scarsa portanza o in notevole presenza di acqua di falda.*

0.2.8 *Picchettamento di canali e condotte, esecuzione dei disegni di consistenza, predisposizione di rilievi, marcatura mediante cartelli e segnali del tracciato di canali e condotte.*

0.2.9 *Particolari modalità per lo scarico e lo stoccaggio di tubi ed elementi di condotte.*

0.2.10 *Esecuzione di allacciamenti alle costruzioni.*

0.2.11 *Per materiali ed elementi costruttivi messi a disposizione dal committente: tipo, materiale, diametro nominale (DN), pressione nominale (PN), tipo delle giunzioni e degli accessori, distinguendo per lunghezza dei tubi.*

0.2.12 *Esigenze di qualità per specifici pezzi speciali, materiali di impermeabilizzazione.*

0.2.13 *Approvazioni e collaudi particolari.*

0.2.14 *Tipologia ed estensione degli interventi provvisori.*

0.2.15 *Tipologia, metodi ed estensione di disinfezione e lavaggio.*

0.2.16 *Verifica dello stato di fatto di condotte esistenti.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*

punto 2.4: qualora acquedotti siano da progettare per pressioni nominali diverse dal valore minimo di 10 bar,

punto 3.2: qualora debbano venir prescritte modalità di prova diverse da quelle indicate.

0.4 Indicazioni specifiche per prestazioni accessorie e prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

- *tubazioni a lunghezza (m), distinguendo per per diametro nominale, pressione nominale e tipo di condotta.*
- *pezzi speciali come ad esempio derivazioni, curve, a numero (pz) con prezzi unitari secondo le voci di contratto ovvero con lunghezze equivalenti secondo le tabelle del punto 5. Per elementi con DN≥400 è raccomandata l'indicazione di prezzi unitari a numero (pz), distinguendo per materiale, diametro nominale, pressione nominale e tipologie,*
- *attrezzature, valvole ed accessori da contabilizzare a numero (pz), distinguendo per diametro nominale, pressione nominale e tipologie,*
- *connessioni ed allacciamenti a tubazioni da contabilizzare a numero (pz), distinguendo per tipologie e diametro nominale delle condotte da inserire e delle condotte da allacciare,*
- *verifica dei cordoni di saldatura da contabilizzare a numero (pz) distinguendo per tipologie, diametri nominali e spessori dei tubi,*
- *fossette in corrispondenza dei collegamenti saldati da contabilizzare a volume (m^3)*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Condotte in pressione interrate" si applicano alla realizzazione di condotte in pressione interrate per il convogliamento di gas, acqua ed altri fluidi, anche sotto fabbricati nonché alloggiate in tubi e canali di protezione.

1.2 Le presenti DTC non si applicano a:
- movimenti di terra per la costruzione di condotte in pressione,
- opere di sostegno del terreno
- esecuzione di condotti all'interno di fabbricati.
- posa di condotte mediante spingitubo

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punti da 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

A integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" punto 2, vale quanto segue:

Per i materiali e gli elementi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento:

2.1 Norme di carattere generale

2.1.1 Norme tecniche di carattere generale:

UNI EN 1295 -1	Progetto strutturale di tubazioni interrate sottoposte a differenti condizioni di carico – Requisiti generali
UNI EN 1333	Componenti di reti di tubazioni - Definizione e selezione del PN
UNI EN ISO 6708	Elementi di tubazione - Definizione e selezione dei DN (diametro nominale)
CEI UNI 70029	Strutture sotterranee polifunzionali per la coesistenza di servizi a rete diversi – Progettazione, costruzione, gestione ed utilizzo - Criteri generali di sicurezza
CEI UNI 70030	Impianti tecnologici sotterranei - Criteri generali di posa
UNI 5634	Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi

2.1.2 Acquedotti

UNI EN 805	Approvvigionamento di acqua – Requisiti per sistemi e componenti all' esterno di edifici
UNI EN 1508	Adduzione dell'acqua – Requisiti per sistemi e componenti per l'accumulo dell'acqua

2.1.3 Condotte di teleriscaldamento

UNI EN 253	Tubazioni per teleriscaldamento - Sistemi bloccati di tubazioni preisolate per reti di acqua calda interrate direttamente - Assemblaggio di tubi di servizio di acciaio, isolamento termico a base di poliuretano e tubi di protezione esterna di polietilene
UNI EN 448	Tubazioni per teleriscaldamento - Sistemi bloccati di tubazioni preisolate per reti di acqua calda interrate direttamente - Assemblaggio di raccordi per tubi di servizio di acciaio con isolamento termico di poliuretano e tubi di protezione esterna di polietilene
UNI EN 489	Tubazioni per teleriscaldamento - Sistemi bloccati di tubazioni preisolate per reti di acqua calda interrate direttamente - Assemblaggio di tubi di servizio di acciaio, isolamento termico a base di poliuretano e tubi di protezione esterna di polietilene

UNI EN 13941 Progetto ed installazione di sistemi bloccati di tubazioni preisolate per teleriscaldamento

UNI EN 15632-1 Tubazioni per teleriscaldamento - Sistemi di tubazioni flessibili preisolate - Parte 1: Classificazione, requisiti generali e metodi di prova

UNI EN 15632-4 Tubazioni per teleriscaldamento - Sistemi di tubazioni flessibili preisolate - Parte 4: Sistema bloccato con tubi di servizio di metallo; requisiti e metodi di prova

UNI EN 15698-1 Tubazioni per teleriscaldamento - Sistemi bloccati a doppio tubo preisolati per reti di acqua calda interrate direttamente - Parte 1: Assemblaggio di tubi doppi per mezzo di tubi di servizio di acciaio, isolamento termico in poliuretano e tubi di protezione esterna di polietilene

2.1.4 Gasdotti

UNI EN 1473 Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto (GNL) – Progettazione delle installazioni di terra

UNI EN 1474 Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto (GNL) – Progettazione e prove dei bracci di carico/scarico

UNI EN 1918 – 1 Sistemi di trasporto e distribuzione di gas – Stoccaggio di gas nel sottosuolo – Raccomandazioni funzionali per lo stoccaggio in falde acquifere

UNI EN 1918 – 2 Sistemi di trasporto e distribuzione di gas – Stoccaggio di gas nel sottosuolo – Raccomandazioni funzionali per lo stoccaggio in giacimenti di gas e petrolio

UNI EN 1918 – 3 Sistemi di trasporto e distribuzione di gas – Stoccaggio di gas nel sottosuolo – Raccomandazioni funzionali per lo stoccaggio in caverne saline

UNI EN 1918 – 4 Sistemi di trasporto e distribuzione di gas – Stoccaggio di gas nel sottosuolo – Raccomandazioni funzionali per lo stoccaggio in caverne rocciose

UNI EN 1918 – 5 Sistemi di trasporto e distribuzione di gas – Stoccaggio di gas nel sottosuolo – Raccomandazioni funzionali per le installazioni in superficie

UNI 9165 Reti di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento

UNI 9167 Impianti di ricezione, prima riduzione e misura del gas naturale - Progettazioni, costruzione e collaudo

2.2 Tubazioni

2.2.1 Tubazioni in ghisa sferoidale

UNI EN 545 Tubi, raccordi ed accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte d'acqua - Prescrizioni e metodi di prova

UNI EN 969 Tubi, raccordi ed accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte di gas - Prescrizioni e metodi di prova

UNI EN 14628 Tubi, raccordi ed accessori di ghisa sferoidale - Rivestimento esterno di polietilene per tubi - Requisiti e metodi di prova

UNI EN 15189 Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale - Rivestimento esterno di poliuretano dei tubi - Requisiti e metodi di prova

UNI EN 15542 Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale - Rivestimento esterno di malta cementizia per tubi - Requisiti e metodi di prova

UNI EN 15655 Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale - Rivestimento interno in poliuretano per tubi e raccordi - Requisiti e metodi di prova

UNI ISO 8180 Condotte di ghisa duttile. Manicotto di polietilene per applicazione in cantiere

UNI 9163 Tubi, raccordi e pezzi accessori di ghisa a grafite sferoidale per condotte in pressione. Giunto elastico automatico. Dimensioni di accoppiamento ed accessori di giunto

2.2.2 Tubazioni di materia plastica

2.2.2.1 Tubazioni di materia plastica – Policloruro di vinile non plastificato (PVC–U)

UNI EN 580 Sistemi di tubazioni di materia plastica - Tubi di policloruro di vinile non plastificato (PVC–U) - Metodo di prova della resistenza al clorometano ad una temperatura specificata (DCMT)

UNI EN 1452-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d' acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC–U) - Generalità

UNI EN 1452-2 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC–U) - Tubi

UNI EN 1452-3 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC–U) - Raccordi

UNI EN 1452-4 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC–U) - Valvole ed attrezzature ausiliarie

UNI EN 1452-5 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC–U) - Idoneità all'impiego del sistema

UNI EN 1452-6 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC–U) - Guida per l'installazione

UNI EN 1452-7 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC–U) - Guida per la valutazione della conformità

2.2.2.2 Tubazioni di materia termoplastica - Polietilene (PE)

UNI EN 1555-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 1: Generalità

UNI EN 1555-2 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 2: Tubi

UNI EN 1555-3 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 3: Raccordi

UNI EN 1555-4 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 4: Valvole

UNI EN 1555-5 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema

UNI EN 12201-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Generalità

UNI EN 12201-2 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Tubi

UNI EN 12201-3 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Raccordi

UNI EN 12201-4 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Valvole

UNI EN 12201-5 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema

UNI EN ISO 15875-1 Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 1: Generalità

UNI EN ISO 15875-2 Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 2: Tubi

UNI EN ISO 15875-3 Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 3: Raccordi

UNI EN ISO 15875-5 Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X) - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema

UNI 9338 Tubi di polietilene reticolato (PE-X) per il trasporto di fluidi industriali

UNI 9349 Tubi di polietilene reticolato (PE-X) per condotte di fluidi caldi sotto pressione. Metodi di prova

UNI 10520 Saldatura di materie plastiche - Saldatura ad elementi termici per contatto – Saldatura di giunti di testa di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione

UNI 10521 Saldatura di materie plastiche Saldatura per elettrofusione – Saldatura di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione

UNI 10967 Saldatura di giunti e/o di raccordi in polietilene tipo PE 100 per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione

2.2.2.3 Tubazioni di materia plastica rinforzata con fibre di vetro (PRFV)

UNI EN 1796 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua con o senza pressione - Materie plastiche termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) a base di resina poliestere insatura (UP)

UNI EN 14364 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi con o senza pressione - Materie plastiche termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) a base di resina poliestere insatura (UP) - Specifiche per tubi, raccordi e giunzioni

UNI CEN/TS 14578 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua o scarico e fognatura - Materie plastiche termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) a base di resina poliestere insatura (UP) - Procedure raccomandate per l'installazione

UNI 9032 Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche - Linee guida per la definizione dei requisiti per l'impiego

2.2.2.4 Tubazioni di materia plastica - Polipropilene (PP)

UNI EN ISO 15874-1 Sistemi di tubazioni di materiale plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polipropilene (PP) - Parte 1: Generalità

UNI EN ISO 15874-2 Sistemi di tubazioni di materiale plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polipropilene (PP) - Parte 2: Tubi

UNI EN ISO 15874-3 Sistemi di tubazioni di materiale plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polipropilene (PP) - Parte 3: Raccordi

UNI EN ISO 15874-5 Sistemi di tubazioni di materiale plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polipropilene (PP) - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema

UNI EN ISO 15874-7 Sistemi di tubazioni di materiale plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polipropilene (PP) - Parte 7: Guida per la valutazione della conformità

2.2.3 Elementi di tenuta

UNI EN 681-1 Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua - Gomma vulcanizzata

UNI EN 681-2 Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua – Parte 2: Elastomeri termoplastici

UNI EN 681-3 Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua. – Parte 3: Materiali cellulari di gomma vulcanizzata

UNI EN 681-4 Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell' acqua – Parte 4: Elementi di tenuta di poliuretano colato

UNI EN 682 Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali elastomerici utilizzati in tubi e raccordi per il trasporto di gas ed idrocarburi fluidi

2.2.4 Tubazioni in pressione in calcestruzzo armato

UNI EN 640 Tubi in pressione in calcestruzzo armato e tubi in pressione di calcestruzzo con armatura diffusa (del tipo senza cilindro) inclusi giunti e pezzi speciali

UNI EN 641 Tubi in pressione in calcestruzzo armato del tipo con cilindro, inclusi giunti e pezzi speciali

UNI EN 642 Tubi in pressione di calcestruzzo precompresso con cilindro e senza cilindro, inclusi giunti e pezzi speciali, e prescrizioni specifiche per l'acciaio di precompressione dei tubi

2.2.5 Tubazioni in acciaio

UNI EN 253 Tubazioni per teleriscaldamento - Sistemi bloccati di tubazioni preisolate per reti di acqua calda interrate direttamente - Assemblaggio di tubi di servizio di acciaio, isolamento termico a base di poliuretano e tubi di protezione esterna di polietilene

UNI EN 488 Tubazioni per teleriscaldamento - Sistemi bloccati di tubazioni preisolate per reti di acqua calda interrati direttamente - Assemblaggio di valvole per tubi di servizio di acciaio con isolamento termico di poliuretano e tubo di protezione esterna di polietilene

UNI EN 489 Tubazioni per il riscaldamento urbano - Sistemi bloccati di tubazioni preisolate per reti interrate di acqua calda - Assemblaggio-giunzione per tubi di servizio di acciaio con isolamento termico di poliuretano e tubo esterno di polietilene

UNI EN 10208-1 Tubi di acciaio per condotte di fluidi combustibili - Condizioni tecniche di fornitura - Tubi della classe di prescrizione A

UNI EN 10216-1 Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura – Parte 1: Tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente

UNI EN 10216-2 Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura – Parte 2: Tubi di acciaio non legato e legato per impieghi a temperatura elevata

UNI EN 10216-3 Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura – Parte 3: Tubi di acciaio legato a grano fine

UNI EN 10216-4 Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura – Parte 4: Tubi di acciaio non legato e legato per impieghi a bassa temperatura

UNI EN 10217-1 Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura – Parte 1: Tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente

UNI EN 10217-2 Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura – Parte 2: Tubi saldati elettricamente di acciaio non legato e legato per impieghi a temperatura elevata

UNI EN 10217-3 Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura – Parte 3: Tubi di acciaio legato a grano fine

UNI EN 10217-4 Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura – Parte 4: Tubi saldati elettricamente di acciaio non legato per impieghi a bassa temperatura

UNI EN 10217-5 Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura – Parte 5: Tubi saldati ad arco sommerso di acciaio non legato e legato per impieghi a temperatura elevata

UNI EN 10217-6 Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura – Parte 6: Tubi saldati ad arco sommerso di acciaio non legato e legato per impieghi a bassa temperatura

UNI EN 10217-7 Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura – Parte 7: Tubi di acciaio inossidabile

UNI EN 10220 Tubi di acciaio,saldati e senza saldatura - Dimensioni e masse lineiche

UNI EN 10224 Tubi e raccordi di acciaio non legato per il trasporto di liquidi acquosi inclusa l'acqua per il consumo umano - Condizioni tecniche di fornitura

UNI EN ISO 10893-1 Controlli non distruttivi dei tubi di acciaio - Parte 1: Controllo elettromagnetico automatizzato di tubi di acciaio, senza saldatura e saldati (eccetto quelli ad arco sommerso), per la verifica della tenuta idraulica

UNI EN ISO 10893-11 Controlli non distruttivi dei tubi di acciaio - Parte 11: Controllo automatizzato mediante ultrasuoni del cordone di saldatura di tubi di acciaio saldati, per la rilevazione delle imperfezioni longitudinali e/o trasversali

UNI EN ISO 10893-4 Controlli non distruttivi dei tubi di acciaio - Parte 4: Controllo di tubi di acciaio, saldati e senza saldatura, per la rilevazione di imperfezioni superficiali con liquidi penetranti

UNI EN ISO 10893-12 Controlli non distruttivi dei tubi di acciaio - Parte 12: Controllo automatizzato mediante ultrasuoni dell intera superficie di tubi di acciaio, senza saldatura e saldati (eccetto quelli ad arco sommerso) per la misurazione dello spessore)

UNI EN ISO 10893-9 Controlli non distruttivi dei tubi di acciaio - Parte 9: Controllo automatizzato mediante ultrasuoni per la rilevazione di imperfezioni laminari sui nastri/lamiere utilizzati per la fabbricazione di tubi di acciaio saldati

UNI EN ISO 10893-8 Controlli non distruttivi dei tubi di acciaio - Parte 8: Controllo automatizzato mediante ultrasuoni di tubi di acciaio, saldati e senza saldatura, per la rilevazione di imperfezioni laminari

UNI EN 10256 Prove non distruttive dei tubi di acciaio - Qualificazione e competenze del personale per le prove non distruttive di livello 1 e 2

UNI EN 10288 Tubi e raccordi di acciaio per condotte terrestri e marine - Rivestimenti esterni a doppio strato a base di polietilene applicati mediante estrusione

UNI EN 10289 Tubi e raccordi di acciaio per condotte terrestri e marine - Rivestimenti esterni in resina epossidica e resina epossidica-modificata applicata allo stato liquido

UNI EN 10290 Tubi e raccordi di acciaio per condotte terrestri e marine - Rivestimenti esterni in poliuretano e poliuretano–modificato applicato allo stato liquido

UNI EN 10298 Tubi e raccordi di acciaio per condotte terrestri e marine - Rivestimento interno con malta cementizia

UNI EN 10339 Tubi di acciaio per condotte d acqua terrestri e marine - Rivestimenti interni di resina epossidica applicati allo stato liquido per la protezione contro la corrosione

UNI EN ISO 9225 corrosione dei metalli e loro leghe - Corrosività di atmosfere - Misurazione dei parametri ambientali che influenzano la corrosività di atmosfere

UNI EN ISO 9226 Corrosione dei metalli e loro leghe - Corrosività di atmosfere - Determinazione della velocità di corrosione di provini normalizzati per la valutazione della corrosività

UNI EN ISO 9224 Corrosione dei metalli e loro leghe - Corrosività di atmosfere - Valori guida per le classi di corrosività

UNI EN ISO 9223 Corrosione dei metalli e loro leghe - Corrosività di atmosfere - Classificazione, determinazione e valutazione

UNI EN ISO 1127 Tubi di acciaio inossidabile - Dimensioni, tolleranze e masse lineiche convenzionali

UNI EN ISO 8044 Corrosione di metalli e leghe - Termini fondamentali e definizioni

UNI EN ISO 10289 Metodi per prove di corrosione su rivestimenti metallici ed altri rivestimenti inorganici su substrato metallico - Valutazione di campioni e di manufatti sottoposti a prove di corrosione

2.2.6 Tubazioni in fibrocemento

UNI EN 512 Prodotti di fibrocemento - Tubi e giunti per condotte in pressione

2.3 Componenti di impianti

2.3.1 Pompe

UNI EN 733 Pompe centrifughe ad aspirazione assiale, pressione nominale 10 bar, con supporti. Punto di funzionamento nominale, dimensioni principali, sistema di designazione

UNI EN 734 Pompe a canali laterali PN 40. Punto di funzionamento nominale, dimensioni principali, sistema di designazione

UNI EN 735 Dimensioni complessive delle pompe rotodinamiche. Tolleranze

2.3.2 Valvole ed attrezzature

UNI EN 736-1 Valvole –Terminologia – Definizioni dei tipi di valvole

UNI EN 736-2 Valvole - Terminologia – Definizione dei componenti delle valvole

UNI EN 736-3 Valvole - Terminologia – Definizione dei termini

UNI EN 1074-1 Valvole per fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all' impiego e prove idonee di verifica - Requisiti generali

UNI EN 1074-2 Valvole per fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all' impiego e prove idonee di verifica - Valvole di intercettazione

UNI EN 1074-3 Valvole per fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all' impiego e prove idonee di verifica - Valvole di ritegno

UNI EN 1074-4 Valvole per fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all' impiego e prove idonee di verifica - Sfiati d'aria

UNI EN 1074-5 Valvole per fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all' impiego e prove idonee di verifica - Valvole di regolazione

UNI EN 12201-4 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Valvole

UNI 8827 Impianti di riduzione finale della pressione del gas funzionanti con pressione a monte fra 0,04 - 5 bar. Progettazione, costruzione e collaudo

UNI 8895 Valvole di polipropilene (PP) per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti

UNI 9734 Dispositivi di intercettazione per condotte di gas. Valvole di acciaio con otturatore a sfera

2.3.3 Raccordi e pezzi speciali

UNI EN 12256 Sistemi di tubazioni di materia plastica - Raccordi termoplastici - Metodo di prova per la resistenza meccanica o la flessibilità dei raccordi fabbricati

UNI EN 12842 Raccordi di ghisa sferoidale per sistemi di tubazioni di PVC–U o PE - Requisiti e metodi di prova

UNI EN 10284 Raccordi in ghisa malleabile con estremità a compressione per sistemi di tubazioni in polietilene (PE)

UNI 8470 Valvole di PVC rigido (non plastificato) per tubazioni in pressione. Metodi di prova

UNI 9034 Condotte di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minore o eguale 5 bar - Materiali e sistemi di giunzione

UNI 9561 Tubi e raccordi di materia plastica - Raccordi a compressione per giunzione meccanica per uso con tubi in pressione di polietilene per la distribuzione dell'acqua

2.3.4 Pozzetti

UNI EN 124 Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo di qualità

UNI EN 1917 Pozzetti e camere di ispezione di calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali

UNI EN 13101 Gradini per camere di ispezione sotterranee - Requisiti, marcatura, prove e valutazione di conformità

2.3.5 Varie

UNI EN 12068 Protezione catodica - Rivestimenti organici esterni per la protezione dalla corrosione delle tubazioni di acciaio interrate o immerse da associare alla protezione catodica - Nastri e materiali termorestringenti

UNI EN 12186 Trasporto e distribuzione di gas - Stazioni di regolazione della pressione del gas per il trasporto e distribuzione - Requisiti di funzionamento

UNI EN 12325-1 Tecniche di irrigazione - Impianti a perno centrale e ad avanzamento delle ali piovane - Presentazione delle caratteristiche tecniche

UNI EN 12484-2 Tecniche di irrigazione - Sistemi di irrigazione automatica di prato - Progettazione e definizione degli appropriati modelli tecnici

UNI EN 12954 Protezione catodica di strutture metalliche interrate o immerse - Principi generali e applicazione per condotte

UNI EN 14339 Idranti antincendio sottosuolo

UNI EN 14384 Idranti antincendio a colonna soprasuolo

UNI EN ISO 5167-1 Misurazione della portata dei fluidi mediante dispositivi a pressione differenziale inseriti in condotti a sezione circolare piena - Parte 1: Principi e requisiti generali

UNI 10390 Impianti di riduzione finale della pressione del gas naturale funzionanti con pressione a monte massima compresa tra 5 e 12 bar. Progettazione, costruzione e collaudo

2.4 Pressione nominale

Tubi e sistemi di tubazioni sono da dimensionare per la pressione d'esercizio prevista; nel caso di acquedotti si richiede una pressione nominale minima di 10 bar (PN 10).

3 Esecuzione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 Per l'esecuzione dei lavori valgono le norme elencate al punto 2.

3.1.2 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare qualora riscontri impedimenti per la posa di condotte, ad esempio profondità e larghezza errate dello scavo, insufficiente protezione degli scavi, inadeguatezza del fondo dello scavo ovvero del piano di posa.

3.1.3 Condotte appese o appoggiate su supporti, cavi, dreni, o canali non possono essere calpestati o caricati. Eventuali danni sono da segnalare immediatamente alla Stazione appaltante, al proprietario del manufatto o a chi di competenza.

3.2 Verifiche

3.2.1 Prove di tenuta

Le prove di tenuta per condotte in pressione per acquedotti, gasdotti e condotte per il trasporto di altri fluidi devono essere eseguite secondo le relative prescrizioni e disposizioni tecniche.

Le prove di tenuta di cantiere costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.2.2 Ulteriori prove

Qualora devono essere eseguite e valutate prove non distruttive delle saldature, valgono in particolare le seguenti norme tecniche di referenza:

per tubi in acciaio:

DIN EN 12517-1 Controllo non distruttivo delle saldature - Parte 1: Valutazione mediante radiografia dei giunti saldati di acciaio, nichel, titanio e loro leghe - Livelli di accettazione

per tubi in materiali termoplastici:

UNI EN 13100-1 Prove non distruttive di giunti saldati di prodotti semifiniti di materiale termoplastico - Esame visivo.

UNI EN 13100-2 Prove non distruttive di giunti saldati di prodotti semifiniti di materiale termoplastico - Parte 2: Controllo radiografico a raggi X.

UNI EN 13100-3 Prove non distruttive di giunti saldati di prodotti semifiniti di materiale termoplastico - Parte 3: Controllo per ultrasuoni.

UNI EN 14728 Imperfezioni nei giunti saldati di materiale termoplastico - Classificazione

Gli interventi da eseguire in relazione al presente punto 3.2.2 costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.3 Spurgo

Per lo spurgo e la disinfezione degli acquedotti é applicabile la norma UNI EN 805. Tali interventi sono da considerare prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1. **Prestazioni accessorie** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punti 4.1. sono in particolare :

4.1.1 Constatazione dello stato di strade, superfici del terreno, ricettore e quant'altro.

4.1.2 Pulizia di materiali ed elementi costruttivi forniti dall'Appaltatore prima di procedere con la loro installazione.

4.1.3 Riparazione della protezione esterna ed interna di tubazioni ad eccezione delle prestazioni secondo il punto 4.2.3

4.1.4 Predisposizione di fossette per le giunzioni a bicchiere, costipamento del piano di posa.

4.1.5 Esecuzione di collegamenti di tubazioni, comprese le giunzioni mediante saldatura, tagli ed intagli nonché il ripristino della protezione interna ed esterna.

4.1.6 Adattamento con sistemazione in quota definitiva di chiusini per pozzetti, saracinesche o apparecchiature interrate.

4.2 **Prestazioni particolari** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2 sono per esempio:

4.2.1 Provvedimenti secondo i punti 3.2.1, 3.2.2 e 3.3.

4.2.2 Fornitura e posa di pezzi speciali, attrezzature ed accessori (vedi punto 0.4).

4.2.3 Particolari provvedimenti supplementari contro fattori pregiudizievoli per le tubazioni.

4.2.4 Particolari provvedimenti in presenza di pendenze elevate, in presenza di roccia viva o di massi, in presenza di un piano di posa inadeguato, in presenza di acqua o in presenza di una portanza variabile del piano di posa.

4.2.5 Esecuzione e successiva rimozione dagli ancoraggi e delle ture necessarie solamente per le prove di tenuta.

4.2.6 Predisposizione e posa di targhe e picchetti per la segnalazione delle tubazioni con indicazione dei dati identificativi della tubazione stessa.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5 vale quanto segue:

La determinazione della prestazione, indipendentemente se da disegno o da rilievo in sito, avviene in base ai seguenti criteri:

5.1 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m)

Sarà considerata la lunghezza sviluppata rilevata lungo gli assi delle condotte finite in opera con tutti i pezzi speciali, apparecchiature e valvole.

Per la contabilizzazione di condotte in pressione non saranno detratte le luci dei pozzetti in linea.

La profondità di pozzetti sarà rilevata dalla quota finita dell'estradosso del chiusino sino al punto più profondo del fondo del pozzetto.

5.2 Per opere da contabilizzare a pezzo (pz)

I pezzi speciali saranno computati a numero (pz) con le apposite voci di contratto ovvero con lunghezze equivalenti da aggiungere a quelle rilevate secondo il punto 5.1. Per braghe o riduzioni la lunghezza equivalente è calcolata sulla tubazione di diametro maggiore. Le lunghezze equivalenti verranno calcolate distinguendo in base a diametro, materiale e tipo del pezzo speciale con le seguenti tabelle.

Tubi in materie plastiche			
Diametro DN mm	curve, riduzioni m	braghe m	manicotti m
fino a 100	1,00	1,00	0,60
125	1,20	1,30	0,70
150	1,50	1,60	0,90
200	2,00	2,00	1,10
≥250	2,50	5,00	1,30

Tubi in materiali metallici			
Diametro DN mm	curve, riduzioni m	braghe m	manicotti m
fino a 100	1,65	2,80	2,50
125	1,80	3,05	2,70
150	1,95	3,30	2,90
≥200	2,10	3,60	3,15

7. Opere di drenaggio

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*
1 Campo di applicazione
2 Materiali, elementi costruttivi; terreni e rocce
3 Esecuzione
4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Tipologia e caratteristiche del sottosuolo.*

0.1.2 *Tipologia e caratteristiche delle possibilità di accesso.*

0.1.3 *Posizione, profondità e tipo delle fondazioni, carichi e sistema costruttivo delle costruzioni adiacenti.*

0.1.4 *Esecuzione degli scavi di sbancamento ed a sezione obbligata.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Numero, tipo, posizione, dimensioni ed esecuzione dei sistemi di drenaggio e di dispersione.*

0.2.2 *Tipologia e caratteristiche dei materiali e degli elementi costruttivi.*

0.2.3 *Tipologia della stabilizzazione della condotta nella sua posizione.*

0.2.4 *Azioni prevedibili e prestazione idraulica richiesta.*

0.2.5 *Misure contro l'ostruzione dei tubi tramite deposito di ossidi ferrosi o altri materiali.*

0.2.6 *Numero, tipo, dimensioni ed esecuzione di pezzi speciali, connessioni e pozzetti. Posizione dei pozzetti.*

0.2.7 *Numero, tipo, dimensioni ed esecuzione dei raccordi e degli allacciamenti a pozzetti ed alle costruzioni.*

0.2.8 *Dimensione delle sovrapposizioni di geotessuti e di prodotti geosintetici.*

0.2.9 *Prescrizioni di perizie tecniche da rispettare.*

0.2.10 *Tipo ed entità della documentazione richiesta.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate chiaramente e dettagliatamente in progetto.*

0.3.2 Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:

- *punto 3.1.1, qualora il sistema costruttivo, le modalità di esecuzione, nonché l'impiego di mezzi d'opera debba essere prescritto dal committente.*

0.4 Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

- *misurazione a volume (m^3) per corpi di ritenzione e di dispersione nonché drenanti;*
- *misurazione a superficie (m^2) per geotessuti e di prodotti geosintetici nonché Strati filtranti o drenanti;*
- *misurazione a lunghezza (m) per canalette, condotte e drenaggi senza tubi collettori;*
- *misurazione a numero (pz) per pozzetti;*
- *misurazione a numero (pz) per pezzi speciali, come derivazioni, gomiti, con i prezzi delle apposite voci di capitolato ovvero con lunghezze equivalenti secondo le tabelle al punto 5.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Opere di drenaggio e di dispersione delle acque" si applicano a drenaggi con o senza tubazioni nonché alla costruzione di sistemi di dispersione delle acque con o senza ritenzione, con la connessa sistemazione in opera di materiali stabilmente drenanti e filtranti.

1.2 Le presenti DTC non si applicano per:

- ai lavori in terra da eseguire in concomitanza con i lavori di drenaggio e di dispersione delle acque (vedi DTC "Lavori in terra"),
- sistemi chiusi di canali di scarico delle acque con i relativi pozzetti (vedi DTC "Collettori di fognatura e connessioni di scarico" nonché
- drenaggi e sistemi di dispersione profondi mediante pozzi.

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punti da 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

A integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia"punto 2, vale quanto segue.

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

2.1 Requisiti

Per la costruzione di sistemi di drenaggio e di dispersione delle acque non potranno venire impiegati materiali deperibili, fatta eccezione per drenaggi in zone adibite all'agricoltura nonché per opere provvisorie.

UNI EN 295-1	Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami - Specificazioni
UNI EN 295-5	Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami - Requisiti per i tubi perforati e per gli elementi complementari di gres

UNI EN 1401-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Specifiche per i tubi, i raccordi e il sistema
UNI EN 1916	Tubi e raccordi di calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali
UNI EN 1917	Pozzetti e camere d'ispezione di calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali
UNI EN 12666-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Specifiche per i tubi, i raccordi e il sistema
UNI EN ISO 12958	Geotessili e prodotti affini – Determinazione della capacità drenante nel piano
UNI EN 13252	Geotessili e prodotti affini – Caratteristiche richieste per l'impiego nei sistemi drenanti
UNI EN 13476-1 a -3	Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione - Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato(PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE)
UNI EN 13598-1 e -2	Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi e fognature interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE)
UNI EN 1433	Canalette di drenaggio per aree soggette al passaggio di veicoli e pedoni - Classificazione, requisiti di progettazione e di prova, marcatura e valutazione di conformità
UNI EN 15237	Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Drenaggio verticale
UNI EN 295-5	Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami - Requisiti per i tubi perforati e per gli elementi complementari di gres
UNI EN 13380	Requisiti generali per componenti utilizzati per la ristrutturazione e la riparazione di sistemi di drenaggio e di fognatura all esterno di edifici
DIN 19666	Condotte di drenaggio e di dispersione – Requisiti generali
ÖNORM B 5140	Tubi drenanti flessibili, ondulati, in policloruro di vinile (PVC-U). – Dimensioni, specifiche di fornitura e verifiche.

2.2 Verifica degli aggregati

Per la verifica degli aggregati valgono le seguenti norme:

UNI EN 932-3	Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati - Procedura e terminologia per la descrizione petrografica semplificata
UNI EN 933-1	Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Parte 1: Determinazione della distribuzione granulometrica - Analisi granulometrica per setacciatura
UNI EN 933-4	Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Parte 4: Determinazione della forma dei granuli - Indice di forma
UNI EN 1367-1	Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati - Parte 1: Determinazione della resistenza al gelo e disgelo

3 Esecuzione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 L'appaltatore ha libertà di scelta del sistema costruttivo e delle modalità di esecuzione nonché dell'impiego dei mezzi d'opera.

3.1.2 In prossimità di manufatti, condotte, cavi, drenaggi e canali i lavori devono essere eseguiti con la necessaria cautela.

3.1.3 Costruzioni a rischio sono da mettere in sicurezza. Le misure di protezione dovranno rispondere alle prescrizioni dei proprietari dei manufatti o di altri aventi diritto. Gli interventi necessari rientrano fra le prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.4 Se la posizione di condotte, cavi, dreni, canali, cippi, ostacoli o altre opere non può essere indicata prima dell'esecuzione dei lavori, essa deve essere rilevata in sito. Gli interventi necessari rientrano fra le prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.5 La presenza di ostacoli imprevisti come ad esempio condotte, cavi, dreni, canali, cippi, resti di costruzioni non segnalati è da comunicare tempestivamente al committente. Gli interventi necessari rientrano fra le prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

Qualora si debba presumere che gli ostacoli siano costituiti da ordigni bellici, i lavori dovranno essere immediatamente sospesi ed essere informati le autorità competenti ed il Committente. L'Appaltatore dovrà eseguire tutte le misure di sicurezza e di protezione; le prestazioni occorrenti costituiranno prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.6 In vicinanza di piante e di vegetazioni da conservare, i lavori dovranno essere eseguiti con la dovuta cautela.

3.1.7 Alberi e vegetazioni a rischio sono da proteggere. Le prestazioni per mettere in opera gli interventi di protezione necessari costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.8 I cippi ed i punti fissi della rete trigonometrica possono essere rimossi soltanto col consenso del committente. L'appaltatore dovrà predisporre prima di rimuoverli validi punti di riferimento per i capisaldi predisposti dal committente per eseguire i tracciati dei lavori. Le prestazioni occorrenti costituiscono prestazioni accessorie.

3.1.9 Nel corso delle proprie verifiche degli scavi l'appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare per:

- divergenze tra la situazione reale e le previsioni,
- scostamenti del terreno e delle acque freatiche,
- indicazioni carenti o improprie per i lavori in prossimità di costruzioni, alberi e cespugli,
- scostamenti della configurazione delle interferenze, ad esempio con trincee aperte o rinterrate, con cavi e condotte, con binari e strade.

3.1.10 Per i drenaggi di ogni tipo i lavori in terra sono da eseguire secondo le DTC "Lavori in terra".

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Constatazione dello stato di strade, delle aree, dei collettori e simili.

4.1.2 Rilevamento dell'umidità del terreno nel corso dei lavori.

4.1.3 Fornitura dei disegni e della documentazione delle opere finite.

4.1.4 Prestazioni indicate al punto 3.1.8.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Prestazioni indicate ai punti 3.1.3, 3.1.4, 3.1.5 e 3.1.7.

4.2.2 Prove e verifiche sui terreni e sulle acque nonché rilievo del livello della falda, con l'esclusione di quelle previste al punto 4.1.4.

4.2.3 Interventi per garantire la continuità del flusso delle acque e dei collettori esistenti.

4.2.4 Prestazioni per la salvaguardia e per il ripristino di sistemi esistenti di drenaggio e di dispersione.

4.2.5 Prestazioni per il trattamento e per la depurazione dell'acqua.

4.2.6 Interventi particolari in presenza di sorgenti.

4.2.7 Interventi da porre in essere per lavori di drenaggio in presenza di radici di piante e cespugli.

4.2.8 Allacciamento di condotte di drenaggio e di dispersione a pozzetti esistenti.

4.2.9 Predisposizione di dispositivi di spurgo e di controllo per l'esercizio di sistemi di drenaggio e di dispersione.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" vale quanto segue:

Per i drenaggi di ogni tipo i lavori in terra sono da contabilizzare secondo le DTC "Lavori in terra".

5.1 Per le opere da contabilizzare a lunghezza (m), questa verrà misurata lungo gli assi delle condotte ovvero delle trincee drenanti.

Per la contabilizzazione di condotte di drenaggio non saranno detratte le luci dei pozzetti.

Qualora non siano indicati prezzi unitari a numero (pz), i pezzi speciali saranno computati con lunghezze equivalenti applicate alla tubazione di diametro maggiore e in particolare:

DIAMETRO TUBI	CURVE	BRAGHE E RIDUZIONI	MUFFOLE	ISPEZIONI
mm	m	M	m	m
100	0,50	1,00	0,50	7,00
125	0,70	1,40	0,60	7,00
150	0,75	1,60	0,70	7,00
200	1,00	2,00	1,00	5,00

5.1.1 La profondità dei pozzetti e delle camere d'ispezione sarà rilevata dalla quota finita dell'estradosso del chiusino sino al punto più profondo della canaletta di scorrimento.

5.1.2 I geotessili saranno contabilizzati a superficie finita in opera (m^2), senza tenere conto di sfridi o di sovrapposizioni.

5.2 Vengono portati in detrazione:

5.2.1 Per opere da contabilizzare a volume (m^3): tubi ed elementi costruttivi con una sezione media superiore a 0,1 m^2.

5.2.2 Per opere da contabilizzare a superficie (m^2): cavità in corrispondenza di elementi interferenti e simili con superficie singola maggiore di 1 m^2.

8. Sistemi di cavi e di tubi per linee interrate

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Tipo ed estensione della vegetazione esistente sulle superfici da liberare.*

0.1.2 *Tipo, dimensioni, posizione e condizione delle aree da manomettere e da ripristinare, ad esempio aree a verde, strade, sentieri, piazzali.*

0.1.3 *Stratigrafia del sottofondo e della sovrastruttura. Tipo e spessore degli strati e delle pavimentazioni.*

0.1.4 *Tipo e condizione delle delimitazioni esistenti, esecuzione dei raccordi, ad esempio con pavimentazioni esistenti, elementi incorporati, costruzioni, pozzetti, vuoti.*

0.1.5 *Tipo e numero di vuoti ed elementi incorporati nel sottofondo e nella sovrastruttura.*

0.1.6 *Profondità e tipo delle fondazioni e carichi dalle costruzioni adiacenti.*

0.1.7 *Cavità naturali ed artificiali.*

0.1.8 *Tipo ed entità delle misure di constatazione dello stato di fatto.*

0.1.9 *Tipo e posizione di passaggi pedonali e carrabili per favorire il traffico.*

0.1.10 *Esecuzione, condizione ed evacuazione delle acque di scavi e trincee.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Particolari provvedimenti per la protezione dei fondi e delle costruzioni adiacenti, degli alberi e della vegetazione.*

0.2.2 *Tipo e condizione del terreno per la formazione del piano d'appoggio e dello strato di protezione per cavi, cavidotti, canalette per cavi e simili.*

0.2.3 *Profilo di progetto dei fondi degli scavi e delle trincee.*

0.2.4 *Possibilità di deposito provvisorio della risulta dagli scavi nonché dei materiali e manufatti risultanti da demolizione ovvero forniti in cantiere.*

0.2.5 *Tipo ed entità delle prestazioni per la valorizzazione di materiali e manufatti ricavati nel corso dei lavori e non riutilizzabili in cantiere.*

0.2.6 *Esecuzione dei raccordi con opere esistenti.*

0.2.7 *Misure per l'evacuazione di acqua di falda, sorgiva e di percolazione da pozzetti, cavidotti ed opere d'arte. Tipo ed entità delle misure per la protezione di impianti di evacuazione delle acque, di filtraggio e di drenaggio.*

0.2.8 *Numero, tipo, lunghezza e massa di cavi, giunzioni per cavi, cavidotti in tubi interi o mezzi tubi, canalette per cavi in elementi prefabbricati, canali per cavi, dispersori e conduttori di terra e simili, da rimuovere e da posare.*

0.2.9 *Tipo del montaggio e di posa dei cavidotti in guaine di protezione.*

0.2.10 *Tipo del conduttore dei cavi di bassa, media ed alta tensione, a fibre ottiche e coassiali. Sigle di designazione dei cavi, minimo raggio di curvatura ammesso, forze di tiro ammesse, profondità di posa. Norme e prescrizioni applicabili.*

0.2.11 *Restrizioni risultanti dall'utilizzo dei cavi, ed esempio distanza, tipo di posa.*

0.2.12 *Posa di cavi e simili lungo ponti, gallerie, in zone soggette a movimenti del terreno o ad allagamento nonché per attraversamenti di corpi d'acqua. Procedure per l'attraversamento di infrastrutture di alimentazione o di smaltimento, di zone protette, di aree adibite al traffico, di impianti ferroviari, di argini e rilevati, di canali, condotte e simili.*

0.2.13 *Numero, tipo e posizione di camerette per cavidotti, quadri elettrici di distribuzione, derivazioni di cavi, torrette e quadri di derivazione, armadietti multifunzionali, contenitori per muffole. Allacciamenti ad edifici, elementi per attraversamenti di muri, piastre di entrata per cavi, apparecchiature di connessione e di distribuzione, accessori, inserti e simili da rimuovere, da spostare, da predisporre o da montare.*

0.2.14 *Tipo, numero, dimensione e posizione di quadri elettrici, pali in genere o per impianti di illuminazione e simili da rimuovere, da spostare o da montare.*

0.2.15 *Provvedimenti per trasportare, scaricare e depositare i materiali.*

0.2.16 *Requisiti di qualità di elementi appositamente prodotti.*

0.2.17 *Provvedimenti per la pulizia e la sistemazione.*

0.2.18 *Impermeabilizzazioni occorrenti in corrispondenza di elementi esistenti o da posare in opera.*

0.2.19 *Procedura di posa dei cavi, ad esempio mediante tiro applicato a mano o con mezzo meccanico, mediante aratro o fresatura di microtincee, ad aria.*

0.2.20 *Numero, posizione e dimensioni delle fosse di lavoro e di montaggio per le connessioni, i contenitori delle muffole, camerette e simili.*

0.2.21 *Numero, tipo, dimensioni ed esecuzione di connessioni di tubazioni, allacciamenti, fissaggi e simili.*

0.2.22 *Numero, tipo ed esecuzione di giunzioni di linea, giunzioni di tenuta e terminali in presenza di tubazioni semplici o in fasci con o senza cavi inseriti nonché si intersezioni di cavi.*

0.2.23 *Numero e dimensione di dispositivi di segnalazione, ad esempio coppelle di protezione per cavi, piastre di copertura per cavi, tubi di protezione, nastro monitore.*

0.2.24 *Protezione di cavi, tubazioni, canalette, muffole e simili.*

0.2.25 *Tipo ed entità delle misure di interruzione e di protezione del traffico. Misure di sicurezza per lavori lungo linee ferroviarie in servizio. Tipo ed entità della protezione di massicciate ferroviarie, apparecchiature di comando, comandi a fune intubati, canali per cavi, quadri di derivazione e simili.*

0.2.26 *Entità delle misure di protezione per alberi e radici.*

0.2.27 *Numero, tipo, posizione e dimensioni di passaggi e ponti provvisori per pedoni e veicoli.*

0.2.28 *Tipo ed entità delle opere provvisionali.*

0.2.29 *Identificazione di capisaldi, rilievo di condotte, elaborazione di disegni dello stato di fatto, fornitura e montaggio di cartelli indicatori, segnalazione del percorso dei cavi.*

0.2.30 *Misure per l'appoggio e l'ancoraggio lungo il percorso di cavi e simili in tratti con forte pendenza, in terreno roccioso o con elevato contenuto di sassi, con fondo delle trincee di scarsa consistenza o con elevato contenuto d'acqua.*

0.2.31 Grado di compattazione dei riempimenti.

0.2.32 Particolari permessi, verifiche e constatazioni.

0.2.33 Verifiche dello stato di fatto e calibratura di cavidotti, canali e simili esistenti.

0.2.34 Numero e tipo delle intersezioni con muri e di perforazioni.

0.2.35 Misure particolari per la salvaguardia di impianti e condutture elettriche esistenti in vicinanza.

0.3 Indicazioni specifiche per casi di difformità rispetto alle DTC

Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.

0.3.1. Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nel caso in cui: per il punto 3.1.1, qualora la procedura di lavoro o il tipo e l'impiego dei mezzi debbano essere prescritti all'Appaltatore.

0.4 Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e per le prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione, distinguendo per tipo, materiale e dimensioni, ad esempio per diametro dei cavi o della tubazione, distinguendo inoltre seconda le esigenze in base dalle distanze di trasporto:

0.5.1 Misurazione a volume (m^3), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per
- scavo e riempimento di trincee,
- eliminazione di ostacoli, ad esempio resti di murature, trovanti,
- asporto con conferimento a discarica di materiali e di manufatti rimossi non riutilizzabili e non inquinanti,
- riempimento a tergo e letto di posa per le tubazioni,
- riempimento di tubazioni, vuoti e simili,
- materiali di riempimento, aggregati.

0.5.2 Misurazione a superficie (m^2), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per
- protezione degli alberi,
- demolizione di pavimentazioni, di strati portanti e di sovrastrutture stradali,
- asporto con conferimento a discarica di materiali e di manufatti rimossi non riutilizzabili e non inquinanti,
- pulizia di elementi rimossi o forniti dal Committente, ad esempio cubetti, lastre.

0.5.3 Misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per
- scavo e riempimento di trincee,
- montaggio, approntamento, spostamento e smontaggio di protezioni lungo le trincee,
- rimozione e rifacimento di muretti, cordonate e simili,
- riempimento a tergo e letto di posa per le tubazioni,
- protezione di condotte,
- adattamenti e tagli eseguiti su canalette per cavi prefabbricati,
- asporto con conferimento a discarica di materiali e di manufatti rimossi non riutilizzabili e non inquinanti,
- posa e rimozione di cavi, tubazioni, canalette per cavi, conduttori di terra nonché protezioni per cavi e simili,
- costruzione o posa in opera di pozzetti (distinguendo in base alla profondità),
- pulizia di tubazione e di fasci di tubazioni,
- taglio di pavimentazioni in conglomerato, taglio e riempimento di giunti, ad esempio giunti di dilatazione e bordi,
- documentazione sulle condotte.

0.5.4 Misurazione a pezzo (pz), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per
- montaggio, approntamento, spostamento e smontaggio di segnali, barriere e simili corredi,
- montaggio, approntamento, spostamento e smontaggio di passaggi pedonali e ponti, distinguendo inoltre per azioni ammissibili,
- protezioni per gli alberi, potatura e trattamento delle radici,

- *rimozione di singoli alberi, cespugli, massi e simili,*
- *rimozione e rifacimento di muretti e simili,*
- *rimozione di muretti ostacoli, ad esempio ceppaie,*
- *protezione di condotte,*
- *asporto con conferimento a discarica di materiali e di manufatti rimossi non riutilizzabili e non inquinanti,*
- *fornitura di materiali di riempimento, riempimento di condotte, cavità e simili,*
- *adattamenti e tagli eseguiti su canalette per cavi prefabbricati,*
- *montaggio di pezzi speciali, ad esempio derivazioni, curve, giunzioni e raccordi,*
- *costruzione o posa in opera di pozzetti,*
- *posa in opera di elementi prefabbricati o componenti, ad esempio camerette prefabbricate per cavi, fondi, prolunghe, raccordi, solette, anelli di raccordo, chiusini per camerette, raccoglitori di impurità, gradini o scale,*
- *montaggio in opera di accessori,*
- *posa o montaggio in opera di quadri elettrici, pali, piloni e simili,*
- *posa in opera di apparecchiature di connessione e di distribuzione,*
- *realizzazione di innesti, fissaggi, allacciamenti, connessioni e simili nonché di tagli,*
- *perforazioni, carotaggi e simili,*
- *esecuzione di giunzioni di linea, giunzioni di tenuta su cavi singoli o in fasci,*
- *pulizia di elementi rimossi o forniti dal Committente,*
- *documentazioni.*

0.5.5 *Misurazione a massa (kg, t), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *asporto con conferimento a discarica di materiali e di manufatti rimossi non riutilizzabili e non inquinanti,*
- *materiali di riempimento, aggregati.*

1 Campo di applicazione

1.1. Le presenti DTC „Sistemi di cavi e di tubi per linee interrate" si applicano alla posa di cavi e di tubazioni per cavi nonché alla costruzione ed alla sistemazione di canali per cavi, ivi compresa la costruzione di camerette, pali, quadri e simili facenti parte dell'impianto. Esse si applicano anche alla demolizione delle pavimentazioni nel corso dell'esecuzione di lavori di terra per la costruzione di cavidotti interrati.

1.2. Le prescrizioni contenute nelle presenti DTC per i lavori di terra, di sostegno di scavi e stradali da eseguire nel corso di lavori per la costruzione di linee elettriche interrate sono integrate da quelle contenute nelle DTC „Lavori di terra", „Opere di sostegno di scavi", „Costruzioni stradali – Sovrastrutture stradali senza leganti ", „ Costruzioni stradali – Sovrastrutture stradali con leganti idraulici ", „ Costruzioni stradali – Sovrastrutture stradali in conglomerato bituminoso" e „Costruzioni stradali – Pavimentazioni con masselli, cubetti e lastre - Cordoli". In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni delle presenti DTC.

1.3. Le presenti DTC non si applicano alla posa di tubazioni eseguiti con attrezzature spingitubo (vedi DTC „Opere con la tecnica spingitubo") nonché alla realizzazione di impianti di conduttore elettriche in aree esterne, che costituiscono parte integrante di impianti per edifici (vedi DTC „Impianti in bassa tensione BT ed in media tensione MT con tensioni nominali fino a 36 kV").

1.4. A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punti da 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

2.1 Generalità

2.1.1 Salva indicazione contraria, la fornitura dei cavi, delle tubazioni per cavi e delle componenti dell'impianto non fanno parte delle prestazioni dell'Appaltatore.

2.1.2 I materiali forniti dal Committente vengono messi a disposizione scaricati sul luogo di impiego, fatta eccezione per i materiali forniti su ferrovia.

2.1.3 Materiali ed elementi rimossi non diventano proprietà dell'Appaltatore.

2.1.4 Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

2.2 Tubazioni ed accessori

CEI EN 61386-1	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche - Parte 1: Prescrizioni generali
CEI EN 50086-2-4	Sistemi di canalizzazione per cavi - Sistemi di tubi - Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati
CEI EN 61386-21	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche - Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
CEI EN 61386-22	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche - Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori
CEI EN 61386-23	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche - Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori
UNI EN 12613	Dispositivi di avviso visuali di materia plastica per cavi e tubazioni interrati.

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue.

3.1 Generalità

3.1.1 La scelta delle modalità di esecuzione dei lavori nonché il tipo e l'impiego dei mezzi sono riservati all'Appaltatore.

3.1.2 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare in caso di discordanza tra lo stato di fatto e le condizioni indicate in progetto e, qualora le trincee vengono eseguite da un altro Appaltatore, in caso di inadeguatezza delle trincee per la posa dei cavi, delle tubazioni e delle canalette, ad esempio con carente configurazione del fondo delle trincee o del piano di appoggio per le condotte.

3.1.3 Le costruzioni soggette a rischio vanno protette; vale in particolare la norma DIN 4123 „Scavi di pozzi, fondazioni e sottomurazioni nell'ambito di fabbricati esistenti". Per la predisposizione delle misure di protezione e di sicurezza vanno osservate le prescrizioni dei proprietari o di altre persone legittimate. Tali misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.4 Qualora vengano ritrovati ostacoli imprevisti, per es. tubazioni, cavi, drenaggi, canali, capisaldi, residui di costruzioni, il committente o i suoi incaricati (Direttore dei Lavori e Coordinatore della Sicurezza) ne dovranno essere informati immediatamente. Le misure da prendere costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.5 In prossimità di alberi, piantagioni ed aree a verde da conservare, i lavori vanno eseguiti con la debita cura.

3.1.6 Gli alberi, le piantagioni e le aree a verde soggette a danneggiamento vanno protette secondo le indicazioni della norma DIN 18920 "Tecnica agraria nella sistemazione paesaggistica – Protezione di alberi, piantagioni ed aree a verde durante i lavori di costruzione". Tali misure protettive costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1.).

3.1.7 Qualora impianti esistenti pregiudicano in maniere imprevedibile l'avanzamento dei lavori, si dovranno mettere in opera misure di protezione particolari, nella misura in cui gli impianti in questione non possono essere messi fuori servizio o spostati all'esterno delle zone di lavoro. Le misure da mettere in atto costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.8 Si dovrà evitare di salire su condotte, cavi, drenaggi o canali sospesi o posati su appoggi isolati o di gravarle in altro modo. Eventuali danni sono da segnalare immediatamente al Committente, al proprietario del manufatto o all'esercente dell'impianto.

3.1.9 Scostamenti dalle dimensioni concordate devono essere comunicate tempestivamente al Committente. Eventuali misure da mettere in opera devono essere definite di comune accordo e, nella misura in cui le circostanze non sono imputabili all'Appaltatore, costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.10 Qualora nel corso dei lavori si verifichi il pericolo di crolli, riflusso del terreno, efflusso di strati, inondazioni, danneggiamenti di costruzioni e simili, l'Appaltatore dovrà mettere in atto immediatamente tutte le misure idonee per evitare danneggiamenti ed informare il Committente. Danni già verificatisi devono essere comunicati tempestivamente al Committente. Le ulteriori misure devono essere definite di comune accordo. Nella misura in cui la circostanza non é imputabile all'Appaltatore, le misure adottate e quelle da adottare costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.2 Impianto ed esercizio del cantiere, misure di sicurezza

3.2.1 Prima dell'inizio dei lavori dovrà essere constatato e documentato lo stato delle aree, delle pavimentazioni, delle delimitazioni nonché delle costruzioni adiacenti esistenti.

3.2.2 Cippi e capisaldi geodetici potranno venire rimossi unicamente con l'espresso accordo del Committente. L'Appaltatore dovrà prendere tutte le misure perché i capisaldi predisposti dal Committente per l'esecuzione dei lavori siano perfettamente ricostruibili dopo un'eventuale rimozione.

3.2.3 La vegetazione esistente non potrà essere rimossa in misura eccedente a quella concordata, se non col consenso del committente.

3.2.4 Materiali ed elementi nonché la risulta di scavi e demolizioni devono essere depositati in maniera tale, che non possano derivare pericoli per terzi o danni a beni mobili ed immobili. Dovrà essere evitato il deposito di materiali in prossimità delle radici di alberi.

3.2.5 Accessi pedonali e carrai ai fondi ed ai terreni devono essere restare agibili per tutta la durata dei lavori; in caso di bisogno dovranno essere predisposti ponti o passaggi provvisori. Le misure da adottare costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.3 Demolizioni

3.3.1 Bordi e cordonate da attraversare devono essere rimossi con cura prima dell'esecuzione degli scavi e da depositare.

3.3.2 Pavimentazioni in conglomerato con leganti idraulici o bituminosi devono essere tagliate con mezzi meccanici lungo bordi rettilinei, paralleli al percorso delle condotte e verticali a cavallo della trincea. Le superfici adiacenti non dovranno subire assestamento o deformazione.

3.3.3 Materiali ed elementi ricavati dalla demolizione dovranno essere depositati separatamente, qualora essi possono essere riutilizzati.

3.3.4 Pavimentazioni in conglomerato con leganti idraulici o bituminosi, in cubetti o in lastre devono essere rifilate e rimosse dopo la posa in opera dello strato portante senza leganti nella misura in cui le zone adiacenti dello strato portante senza leganti risulteranno smosse; le larghezze minime delle strisce da rimuovere sono indicate nella tabella 1. Prevalgono comunque le prescrizioni dei proprietari o dei gestori delle aree coinvolte.

Tabelle 1: Maggiori larghezze da rimuovere e larghezza delle strisce da conservare

N.	Sovrastruttura	Maggiore larghezza rispetto alle trincee per le strisce laterali di pavimentazioni e strati portanti con leganti da rimuovere		Larghezza delle strisce da conservare[2)]
		Profondità ≤ 2 m	Profondità >2 m	
	1	2	3	4
1	Pavimentazioni in asfalto (tappeti d'usura e strati di base)	15 cm	20 cm	≤35 cm
2	Pavimentazioni legate idraulic.	15 cm	20 cm	≤85 cm
3	Lastre su sottofondo non legato			
3.1	Aree carrabili	larghezza lastra, min. 15 cm	larghezza lastra, min. 20 cm	≤40 cm
3.2	Aree pedonali			≤20 cm
4	Cubetti o masselli su sottofondo non legato			
4.1	Aree carrabili	larghezza lastra, min. 15 cm	larghezza lastra, min. 20 cm	≤40 cm o ≤½ larghezza arco
4.2	Aree pedonali			≤ 20 cm
5	Lastre su sottofondo non legato			
5.1	Sovrastruttura (lastre su strato portante legato) – aree carrabili	15+15 cm[1)]	20+15 cm[1)]	≤40 cm
5.2	Sovrastruttura (lastre su strato portante legato) – Aree pedonali			≤ 20 cm
5.3	Strato portante legato – aree carrabili	15 cm	15 cm	—
5.4	Strato portante legato – aree pedonali			
6	Cubetti e massetti su strato portante legato			
6.1	Sovrastruttura (cubetti su strato portante legato) – aree carrabili	15+15 cm[1)]	20+15 cm[1)]	≤40 cm o ≤½ larghezza arco
6.2	Sovrastruttura (cubetti su strato			≤ 20 cm

	portante legato) – Aree pedonali			
6.3	Strato portante legato – aree carrabili	15 cm	15 cm	—
6.4	Strato portante legato – aree pedonali			

[2] Le strisce da conservare sono direttamente adiacenti alle strisce da rimuovere larghe 15/20 cm senza distinzione per la larghezza della lastre.

[1] Lastre, cubetti o massetti sporgenti nella striscia da demolire, devono essere rimossi e nuovamente posati.

Dopo i lavori di rimozione, le strisce laterali degli strati portanti senza leganti dovranno essere ricompattate.

3.3.5 Strisce di sovrastruttura tra quella rimossa o rifilata e una delimitazione, un bordo, una pavimentazione di altro tipo ovvero un giunto o una ripresa con larghezza inferiore a quelle indicate in tabella 1 per le strisce da conservare sono da rimuovere e da ripristinare.

3.3.6 Qualora viene constatato che le zone da conservare sono smosse su una larghezza maggiore di quella indicata in tabella 1, si dovranno concordare con il Committente le misure da mettere in atto. Nella misura in cui la circostanza non é imputabile all'Appaltatore, le misure adottate e quelle da adottare costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.4 Scavi in genere e trincee

3.4.1 La larghezza minima delle trincee è fissata con 30 cm. Trincee per fasci di cavi devono essere realizzate con sufficiente spazio di lavoro.

3.4.2 Condotte, muffole, tubi di protezione e simili messi a nudo devono essere protetti.

3.4.3 Si dovrà evitare con cura di smuovere i fondi degli scavi e delle trincee.

3.4.4 Prima della posa di cavi, tubi di protezione, canalette per cavi e simili dovrà essere verificata l'idoneità del piano di appoggio. Qualora ne venisse riscontrata l'inidoneità, la circostanza dovrà essere comunicata al Committente. Eventuali misure da mettere in opera, ad esempio creazione del fondo degli scavi a un livello più basso o creazione di ulteriori appoggi, devono essere definite di comune accordo e, nella misura in cui le circostanze non sono da imputare all'Appaltatore, costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.4.5 Qualora, nel caso di percorso in pendenza, si rendano necessari particolari provvedimenti di bloccaggio dei conduttori, ad esempio mediante ancoraggi, le misure da mettere in opera devono essere definite di comune accordo. Le misure da adottare costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.5 Posa di cavi e di tubi di protezione, costruzione di sistemi di canalette per cavi

3.5.1 Generalità

3.5.1.1 Per la posa di cavi e di tubazioni per cavi nonché per la costruzione di sistemi di canali per cavi vengono citate in particolare le seguenti Norme Tecniche di riferimento:
le norme tecniche CEI del gruppo 0, 1/25, 3, 11/7, 16, 20, 23, 31, 34, 64, 65, 70, 78, 81, 89, 97, 99, 307, 308 (impianti d'energia), le norme tecniche CEI del gruppo 57, 100, 103, 214, 304, 305, 306 (tecniche dell'informazione) nonché le Norme CEE, che sostituiscono singole norme di questi gruppi e le condizioni tecniche di allacciamento del gestore delle reti.

3.5.1.2 Per il trasporto e la conservazione a deposito di cavi sono applicabili le norme tecniche CEI del gruppo 20.

3.5.1.3 Per la protezione del condutture elettriche, per la posa ovvero per l'infilaggio di conduttori di terra o di schermatura nonché per la posa di dispersori di terra valgono le prescrizioni del Committente.

3.5.2 Posa di cavi

3.5.2.1 Per la posa dei cavi si dovrà tenere conto delle forze di trazione e dei raggi di curvatura ammissibili. I cavi dovranno scorrere agevolmente su rulli e in corrispondenza delle deviazioni di percorso si farà ricorso a rulli d'angolo.
In caso di posa con mezzi meccanici le forze di tiro dovranno essere registrate.

3.5.2.2 Dovranno essere predisposte adeguate maggiorazioni di lunghezza per la corretta esecuzione dei conduttori e delle connessioni.

3.5.2.3 Le testate dei cavi in corrispondenza di tagli devono essere chiuse con cappucci protettivi termorestringenti o simili.

3.5.2.4 La zona di scavo riservata ai cavi deve essere riempita immediatamente dopo la loro posa.

3.5.2.5 Qualora vengono impiegati aratri di posa, la profondità del cavo deve essere verificata simultaneamente con la posa mediante idonee attrezzature di misura. Le vibrazioni del mezzo non dovranno danneggiare i cavi o le opere esistenti.
Assieme ai cavi deve essere inserito mediante l'aratro anche il nastro segnalatore.

3.5.3 Posa di tubi di protezione per cavi e costruzione di canali per cavi

3.5.3.1 Non dovranno essere inseriti cavetti o fili di tiro nei tubi di protezione, se non su espressa convenzione contraria.

3.5.3.2 I tubi devono essere posati in maniera tale che le prescrizioni del punto 3.5.2 possano essere rispettate.

3.5.3.3 Le giunzioni tra i tubi devono essere a tenuta di sabbia. La zona della trincea riservata ai cavi deve essere riempita immediatamente dopo la posa delle tubazioni e delle canalette.

3.5.3.4 Tubazioni posate in parallelo o su più strati devono essere mantenuti in posizione mediante distanziatori, disposti in direzione longitudinale ad una distanza di non più di 1,5 m. Le giunzioni devono essere sfalsate di almeno una lunghezza delle muffole tra uno strato e l'altro. La sistemazione del fascio, il riempimento e la costipazione sono da eseguire per strati.

3.5.3.5 Qualora i tubi vengono inseriti in guaine di protezione con diametro maggiore di 160 mm, l'interstizio deve essere chiuso; le tubazioni devono essere bloccate in posizione centrale. Le misure da adottare costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.5.3.6 I terminali delle tubazioni devono essere chiusi prima di ogni interruzione di lavoro.

3.5.3.7 Canali per cavi realizzati con elementi prefabbricati, ad esempio fondelli, pezzi speciali, devono essere posati con giunti ben stretti. Adattamenti non imputabili all'Appaltatore, costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.5.3.8 Sistemi di tubazioni devono essere puliti e calibrati dopo l'ultimazione dei lavori.

3.5.4 Infilaggio dei cavi

3.5.4.1 La posa preventiva di ausili di tiro é ammessa solo con canali di calcestruzzo prefabbricato.

3.5.4.2 Prima dell'inizio delle operazioni di infilaggio mediante trazione o ad aria si dovrà verificare mediante calibratura che il cavidotto da occupare è libero su tutta la lunghezza. Un tratto è da considerare calibrato, se il calibro passa una volta liberamente il tratto stesso.

3.5.4.3 Durante l'infilaggio dei cavi non dovranno essere superati gli sforzi di tiro ammessi. Il danneggiamento dei cavi dotti deve essere evitato con ausili idonei, ad esempio imbuti.
Potranno essere impiegati solo i lubrificanti concordati con il Committente.
Le operazioni di posa ad aria devono essere protocollate, il controllo dell'infilaggio in trazione con mezzi meccanici deve essere documentato.

3.5.4.4 Le tratte di cavidotti devono essere tappate a tenuta dopo l'infilaggio dei cavi.

3.6 Rimozione di cavi

3.6.1 Cavi da rimuovere e da sfilare devono essere messi fuori servizio e contrassegnati come predisposti alla rimozione. I cavi devono essere rimossi senza tagli.

3.6.2 Qualora il cavo deve essere riutilizzato, valgono le prescrizioni dei punti 3.5.2.1 e 3.5.4.4 per quanto applicabili.

3.6.3 Le tratte di cavidotti devono essere tappate a tenuta dopo lo sfilamento dei cavi.

3.7 Entrate di cavi e di tubazioni negli edifici

3.7.1 Per le entrate di cavi e di tubazioni si dovranno utilizzare i fori ed i passaggi appositamente predisposti.

3.7.2 Le entrate di cavi e di tubazioni negli edifici devono essere a tenuta di liquidi e di gas.

3.7.3 I fori passanti nelle costruzioni devono essere realizzati mediante carotaggio.

3.8 Stesa e compattazione del terreno

Si potrà dare inizio al riempimento delle trincee per cavi solo quando le connessioni dei cavi e delle tubazioni nonché gli appoggi possono venire gravati con la pressione del suolo e le altre azioni che possono insorgere durante il riempimento.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Verifica dello stato delle strade, della superficie del terreno e delle costruzioni esistenti nella zona dei lavori.

4.1.2 Rimozione di arbusti ed alberi isolati con diametro non superiore a 0,1 m, misurato a 1 m di altezza dal suolo, con radici e ceppi, nonché di massi isolati, blocchi e residui di murature con volume fino a 0,3 m^3, per la predisposizione del piano di lavoro.

4.1.3 Pulizia dei punti di connessione con cavi, tubazioni e canalette esistenti nonché di pozzetti, camerette e simili.

4.1.4 Calibratura e pulizia dei sistemi di tubazioni per cavi predisposti dall'Appaltatore.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Prestazioni connesse con le misure indicate ai punti 3.1.3, 3.1.4, 3.1.6, 3.1.7, 3.1.9, 3.1.10, 3.2.5, 3.3.6, 3.4.4, 3.4.5, 3.5.3.5 e 3.5.3.7.

4.2.2 Verifiche dello stato di fatto eccedenti le prestazioni indicate al punto 4.1.1.

4.2.3 Rimozione di arbusti ed alberi isolati, fatta eccezione per le prestazioni indicate al punto 4.1.2.

4.2.4 Predisposizione di aree di deposito e di parcheggio su fondi di proprietà di terzi.

4.2.5 Eliminazione e conferimento a discarica di materiali e manufatti non riutilizzabili, nella misura in cui la loro carente qualità non sia imputabile all'Appaltatore.

4.2.6 Smontaggio e ripristino di recinzioni, arredi urbani, pali, equipaggiamenti per il traffico e simili nonché tutte le misure di protezione connesse.

4.2.7 Trasporti connessi con la resa di materiali e manufatti non utilizzati, messi a disposizione dal Committente ovvero rimossi in cantiere e di proprietà del Committente.

4.2.8 Protezione di scarpate e di superfici, ad esempio con teli.

4.2.9 Pulizia di materiali e manufatti insudiciati, messi a disposizione dal Committente, nella misura in cui l'insudiciamento non sia imputabile all'Appaltatore.

4.2.10 Corresponsione di diritti ed imposte per i per messi e le concessioni pubbliche nonché per i collaudi e le verifiche prescritte.

4.2.11 Predisposizione, nolo e rimozione di barriere e pavimentazioni per favorire il traffico pubblico e dei confinanti, in particolare a seguito di ordinanze delle autorità competenti.

4.2.12 Calibratura e pulizia dei sistemi di tubazioni per cavi esistenti.

4.2.13 Sgombero della neve e smussamento di superfici ghiacciate per il mantenimento del traffico.

4.2.14 Rilievo dei rami delle condutture, predisposizione dei disegni dello stato di fatto, montaggio di cartelli indicatori ed applicazione di contrassegni lungo le linee.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

5.1 Generalità

5.1.1 Le quantità delle demolizioni vanno rilevate in sito in base alle superfici o ai volumi delle pavimentazioni o dei manufatti non ancora smossi.

5.1.2 Le quantità dei riporti vanno rilevati sulle opere finite secondo profilo e compattate.

5.2 Per opere da contabilizzare a volume (m^3)

5.2.1 Per la contabilizzazione dello scavo e del riempimento sarà considerata la sezione tipo di progetto e la lunghezza misurata lungo l'asse della condotta. Nei tratti con più di una condotta, sarà considerata la lunghezza di quella più lunga. Allarghi degli scavi oltre alla sezione tipo saranno considerate secondo le misure rilevate in sito solo se richiesti dal Committente ovvero se necessari per il buon esito dei lavori.

5.3 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m)

5.3.1 Per la contabilizzazione delle trincee e del riempimento sarà considerata la lunghezza misurata lungo l'asse della condotta. Nei tratti con più di una condotta, sarà considerata la lunghezza di quella più lunga.

5.3.2 La lunghezza sarà misurata lungo l'asse dei manufatti; non verranno portati in detrazione fughe, connessioni, pezzi speciali e simili.

5.3.3 I cavi saranno misurati secondo il loro sviluppo effettivo, comprensivo delle maggiorazioni occorrenti per riserve o connessioni.

5.4 Per opere da contabilizzare a superficie (m^2)

5.4.1 Vuoti o elementi incorporati con superficie singola fino a 1 m^2 non saranno portati in detrazione. Qualora il vuoto o l'elemento incorporato interessi superfici adiacenti da contabilizzare distintamente, per la determinazione delle detrazioni da operare, si terrà conto della rispettiva quota di pertinenza del vuoto o dell'elemento incorporato.

5.4.2 Non saranno portate in detrazione le fughe. Rotaie o guide non saranno portate in detrazione solo se su ambedue i lati delle stesse viene posato lo stesso tipo di pavimentazione.

5.4.3 Superfici isolate fino a 0,50 m² saranno considerate pari a 0,50 m².

5.5 Per opere da contabilizzare a massa (kg, t)

Per opere da contabilizzare a massa (kg, t), questa verrà determinata mediante pesatura. Faranno fede i verbali di pesatura verificati dal Direttore dei Lavori.

9. Opere di protezione e stabilizzazione nei pressi di corpi d'acqua

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*
1 Campo di applicazione
2 Materiali, elementi costruttivi
3 Esecuzione
4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Condizioni climatiche, geografiche, geologiche, morfologiche e biologiche, per es. temperature, precipitazioni, venti (soprattutto per le acque stagnanti), golene eventualmente presenti, la morfologia del letto dei corpi d'acqua, le caratteristiche dell'acqua, animali nocivi e piante nocive.*

0.1.2 *Condizioni idrologiche e idrauliche note e prevedibili per il futuro, per es. scarichi, variazione dei livelli dell'acqua e la relativa frequenza, dimensioni e direzione della corrente, azioni dovute a trasporto di materiale solido e ghiaccio, condizioni relative alla falda freatica.*

0.1.3 *Livelli dell'acqua e scarichi di cui l'appaltatore deve tener conto.*

0.1.4 *Risultati di rilievi floristici e vegetazionali.*

0.1.5 *Tipo e misure di protezione per la preservazione delle piante e dei soprassuoli vegetali su aree di prelievo situate al di fuori del cantiere.*

0.1.6 *Impermeabilizzazioni presenti.*

0.1.7 *Tipo e caratteristiche del terreno e del sottofondo.*

0.1.8 *Profondità e tipo delle fondazioni e azioni da costruzioni adiacenti.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Interventi ammissibili con riflessi sui livelli dell'acqua ed sulle portate durante i lavori.*

0.2.2 *Tipo, dimensioni, origine e requisiti qualitativi delle piante e delle parti viventi di piante derivanti da soprassuoli vegetali naturali.*

0.2.3 *Tipo, dimensioni, origine, metodo di coltivazione e, in mancanza di norme, requisiti qualitativi di piante legnose coltivate in vivai.*

0.2.4 *Capacità di germinazione e purezza della semente, quantità di semente richiesta per unità di superficie, in caso di miscugli di semente anche l'elenco delle singole specie e le singole quote percentuali riferite al peso.*

0.2.5 *Per opere di tipo combinato, le quote relative a piante, parti di piante capaci di radicamento (tranne i semi) ed altri materiali.*

0.2.6 *Nel caso di utilizzo di piante appartenenti a più specie, l'elenco delle specie ed il numero di piante per ogni specie.*

0.2.7 *Tipo ed estensione della preparazione del terreno (compresa la concimazione) delle superfici destinate alle opere vive.*

0.2.8 *Provvedimenti particolari per la prima semina di graminacee ed erbe non graminoidi.*

0.2.9 *Tipo, estensione e durata degli interventi di cura e protezione (compresa la concimazione) delle opere vive.*

0.3 *Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC*

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*

punto 2.1, qualora le piante o parti di pianta non debbano provenire da allevamento, ma per es. da soprassuoli vegetali selvatici,

punto 5, qualora la massa vada individuata applicando determinati metodi di calcolo, diversi da quelli indicati.

0.4 *Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari*

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 *Unità di misura per la contabilizzazione*

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Misurazione a lunghezza (m) distinguendo in base a tipologia e dimensioni per:*

- *fondelli, con o senza strato filtrante, con o senza strato di base in calcestruzzo;*
- *soglie di fondo in calcestruzzo o in legno;*
- *sigillatura dei giunti;*
- *gabbionate cilindriche in rete d'acciaio e materiale drenante;*
- *gabbionate;*
- *funi;*
- *pali;*
- *paratie;*
- *struttura di protezione in tronchi e tavole;*
- *struttura di protezione in tronchi e tavole con letto di ramaglie di abete bianco o abete rosso;*
- *viminate vive;*
- *ribalte vive e fascinate;*
- *fascinate sommerse;*
- *frangiflutti vegetati e recinzioni costituite da ramaglia;*
- *rullo spondale con zolle di canne;*

- *piantagioni di piante in zolla, di rizomi e di talee di culmo;*
- *pettini vivi e coperture diffuse di salici;*
- *gradonate vive con talee o con latifoglie radicate e gradonate vive miste.*

0.5.2 *Misurazione a superficie (m²) distinguendo in base a tipologia e dimensioni per:*

- *massicciate di pietrame, selciato, pavimentazione con lastre (in pietrame o calcestruzzo), con o senza strato filtrante, con o senza strato di base in calcestruzzo;*
- *strati filtranti, sottofondi o strati di base;*
- *blocchi di forma speciale in calcestruzzo;*
- *sigillatura delle superfici stabilizzate o protette;*
- *materassi in pietrame;*
- *paratie;*
- *struttura di protezione in tronchi e tavole con letto di ramaglie di abete bianco o abete rosso;*
- *viminate vive;*
- *fascinate vive;*
- *zolle erbose e tappeto erboso in rotoli;*
- *semina;*
- *piantagioni di piante in zolla, di rizomi e di talee di culmo;*

0.5.3 *Misurazione a volume (m³) distinguendo in base a tipologia e dimensioni per:*

- *scogliere;*
- *strati filtranti o strati di base;*
- *materassi in pietrame;*
- *gabbionate;*
- *graticciata di ramaglia e ghiaia a strati;*
- *materiali ammendanti e concime.*

0.5.4 *Misurazione a massa (kg, t) distinguendo in base a tipologia e dimensioni per:*

- *scogliere;*
- *blocchi di forma speciale in calcestruzzo;*
- *sigillatura in base alla massa del sigillante;*
- *materiali ammendanti e concime.*

0.5.5 *Misurazione a numero (pz) distinguendo in base a tipologia e dimensioni per:*

- *soglie di fondo in calcestruzzo o in legno;*
- *blocchi di forma speciale in calcestruzzo;*
- *gabbionate cilindriche in rete d'acciaio e materiale drenante;*
- *gabbionate;*
- *sacchi;*
- *pali;*
- *ribalte vive e fascinate;*
- *fascinate sommerse;*
- *alberi grezzi;*
- *rullo spondale con zolle di canne;*
- *piantagioni di piante in zolla, di rizomi e di talee di culmo;*
- *piantagione di piante legnose, talee ed astoni.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Opere di protezione e stabilizzazione nei pressi di corpi d'acqua", valgono per interventi di ingegneria idraulica ed ingegneria naturalistica a protezione del fondo e delle scarpate di corpi d'acqua superficiali contro danneggiamenti e distruzioni. In questo senso si fa riferimento anche alla stabilizzazione di pendii lesionati o erosi al fine di proteggere i corpi d'acqua.

1.2 Le DTC predette non valgono per i lavori in terra da eseguire per la realizzazione delle opere di protezione o stabilizzazione (vedi DTC „Lavori in terra").

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" (paragrafi da 1 a 5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi, piante e parti di piante

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

2.1 Le piante devono provenire da allevamento, le parti vive di piante possono, invece, essere ottenute anche in soprassuoli vegetali selvatici ubicati in siti dalle caratteristiche simili a quello del cantiere (quota, condizioni microclimatiche) e nella stessa regione geografica del cantiere.

2.2 Per i principali materiali, gli elementi costruttivi, le piante e le parti di piante normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

DIN 18915	Verde tecnico nella costruzione del paesaggio — Opere in terra
DIN 18916	Verde tecnico nella costruzione del paesaggio — Piante e lavori di piantagione
DIN 18917	Verde tecnico nella costruzione del paesaggio — Tappeti erbosi e lavori di semina
DIN 18918	Verde tecnico nella costruzione del paesaggio — Tecniche di sistemazione idrogeologica di ingegneria naturalistica — Sistemazioni realizzate tramite semine, piantagioni, tecniche costruttive con materiali ed elementi costruttivi viventi e non viventi, tecniche di costruzione combinate
DIN 18919	Verde tecnico nella costruzione del paesaggio — Cure colturali in fase di sviluppo e di mantenimento di superfici a verde
DIN 18920	Verde tecnico nella costruzione del paesaggio — Protezione di alberi, soprassuoli vegetali ed aree vegetate in caso di interventi costruttivi
DIN 19657	Protezioni di acque superficiali, dighe e dune costiere – Direttive

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

I lavori di protezione e stabilizzazione nei pressi di corpi d'acqua superficiali, dighe, argini e dune costiere vanno eseguiti secondo la norma DIN 19657.

3.2 Drenaggi

L'appaltatore è tenuto ad eseguire tempestivamente i drenaggi concordati nonché ad eseguire gli eventuali provvedimenti necessari per la protezione contro le acque piovane e per l'evacuazione di queste ultime. Se va deviata altra acqua, per es. acqua sorgiva o di percolazione e se a tale scopo non sono sufficienti i provvedimenti predetti, le ulteriori prestazioni necessarie costituiscono Prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualunque tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Verifica dello stato delle strade, della superficie del terreno, dei ricettori idraulici.

4.1.2 Messa a disposizione di ulteriori aree di lavoro, di deposito, per l'impianto temporaneo delle piante e vie di accesso eventualmente necessarie, oltre a quelle messe a disposizione dal committente.

4.1.3 Certificati di idoneità e di qualità ai sensi della norma DIN 19657 per materiali.

4.1.4 Rimozione di singoli arbusti e singoli alberi con diametro non superiore a 0,1 m, misurato a 1 m di altezza dal suolo, comprese le radici e le ceppaie.

4.1.5 Rimozione di singoli sassi e residui di muri il cui volume non superi 0,1 m^3.

4.2 **Prestazioni particolari,** integrative rispetto a quelle indicate nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualunque tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Provvedimenti ai sensi del punto 3.2.

4.2.2 Analisi del terreno e dell'acqua.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualunque tipologia", punto 5, vale quanto segue:

Se la contabilizzazione avviene in base alla massa, questa va determinata mediante pesatura ovvero in base alle bolle di consegna verificate dal Direttore dei Lavori.

10. Risanamento di condotte di scarico

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*
1 Campo di applicazione
2 Materiali, elementi costruttivi
3 Esecuzione
4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari
5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Posizione, in particolare quota di scorrimento e pendenza, nonché materiali e dimensione delle tubazioni esistenti, in particolare sezione e pezzi speciali.*

0.1.2 *Numero, tipo, posizione, materiale ed angolo di innesto degli allacciamenti esistenti.*

0.1.3 *Numero, tipo, posizione, dimensioni e materiale di camere e pozzetti esistenti. Dimensione dei passi d'uomo, tipologia degli elementi inseriti, dei canali di fondo e delle cunette.*

0.1.4 *Scostamenti dalla posizione e dalle dimensioni teoriche nelle condotte tra i manufatti di linea.*

0.1.5 *Stato di conservazione della tubazione esistente secondo UNI EN 13508 - 2 "Indagine e valutazione degli impianti di raccolta e smaltimento di acque reflue all'esterno di edifici - Parte 2: Sistema di codifica per ispezione visiva".*

0.1.6 *Numero, tipo, posizione e conformazione dei danni al canale di scarico e nelle zone limitrofe.*

0.1.7 *Tipo, temperatura nonché proprietà fisiche e chimiche delle acque reflue.*

0.1.8 *Portate minima e massima nonché possibili valori di punta.*

0.1.9 *Condizioni particolari di esercizio della rete di scarico, in particolare immissioni industriali o da condotte in pressione.*

0.1.10 *Profondità e tipo delle fondazioni, carichi e tipologia delle costruzioni adiacenti.*

0.1.11 *Carichi ed intensità del traffico nella zona attraversata dall'impianto di scarico.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Procedure (tecniche di ripristino secondo norma UNI EN ISO 11296, parti da 1 a 4), entità dell'intervento e materiali.*

0.2.2 *Tipo ed entità del rilievo dello stato di fatto degli impianti di scarico da risanare.*

0.2.3 *Pianificazione del risanamento con tratte di intervento previste, impedimenti per i lavori e sospensione dei lavori con precisazione di tipo, localizzazione e tempi. Interferenze con l'esercizio dell'impianto di scarico.*

0.2.4 *Tipo ed entità delle impurità da eliminare nella tubazione esistente, tipo della procedura di pulizia.*

0.2.5 Entità dei lavori preparatori sulla tubazione esistente, in particolare numero, tipo, posizione e dimensioni di ostacoli da eliminare nonché localizzazione delle riparazioni occorrenti.

0.2.6 Prescrizioni per la calibratura e per le ispezioni visive.

0.2.7 Numero, tipo, posizione e dimensioni degli innesti di condotte e dei raccordi con pozzetti ed altre opere di linea.

0.2.8 Tipo ed entità delle prove e verifiche da eseguire secondo il punto 2.2. Procedure di prova.

0.2.9 Tipo ed entità della documentazione da dimettere.

0.2.10 Esigenze di sicurezza sul lavoro e di protezione della salute in dipendenza dai rischi connessi con l'esercizio dell'impianto di scarico.

0.2.11 Regole tecniche applicabili.

0.2.12 Dispositivi di troppopieno o di intercettazione e bypass per i collettori e gli allacciamenti con indicazione delle portate rilevanti. Particolarità, ad esempio impianti di sollevamento, intercettazioni. Deviazione delle acque reflue in condotte chiuse, eventualmente attraverso manufatti particolari, ad esempio condotte sospese, sifoni.

0.2.13 Pianificazione dell'evacuazione ed esigenze di sicurezza per le condotte di intercettazione e di contorno (bypass).

0.2.14 Tipo, entità ed esecuzione della sorveglianza in proprio o esterna.

0.2.15 Scostamenti ammissibili dei valori di riferimento per materiali, spessori delle pareti e sezioni nette, anche con riguardo alla formazione di pieghe nelle guaine interne (lining).

0.2.16 Esigenze di resistenza meccanica per la tubazione inserite all'interno delle condotte da risanare.

0.2.17 Tipo ed entità delle informazioni da trasmettere alle persone interessate. Accessibilità alle proprietà.

0.2.18 Tipo e quantità dei materiali di riempimento da impiegare nelle singole zone danneggiate per gli interventi di ripristino del profilo.

0.2.19 Lavori preparatori in corrispondenza dei pozzetti e dei manufatti di linea esistenti. Predisposizione delle postazioni di infilaggio. Ripristino dei pozzetti e dei manufatti di linea.

0.2.20 Numero e tipo delle connessioni dei tubi nonché dei tronchetti, dei gomiti e dei pezzi speciali. Esecuzione dell'impermeabilizzazione delle connessioni e dei raccordi.

0.3 Indicazioni specifiche per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.

0.3.2 Indicazioni difformi si possono avere ad esempio, nei casi in cui:

in particolare per i punti 3.3.3.4 e 3.3.3.5, qualora l'indurimento della guaina inserita (lining) debba avvenire alla temperatura dell'ambiente.

0.4 Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e per le prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere come segue le unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 Misurazione a volume (m^3), distinguendo in base ai materiali, per

– Messa in opera dei materiali di riempimento, ad esempio nello spazio anulare,

0.5.2 Misurazione a superficie (m^2), distinguendo in base a tipo e dimensioni, per

– eliminazione di ostacoli, depositi ed incrostazioni,

0.5.3 Misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a dimensioni e sezione, per

– pulizia delle tubazioni, distinguendo inoltre in base al grado di riempimento con materiali da rimuovere,
– ispezioni visive,
– calibratura,
– guaine da inserire (liner), distinguendo inoltre in base alla tipologia.

0.5.4 *Misurazione a numero (pz), distinguendo in base a tipo, sezione e dimensioni, per*
– eliminazione di ostacoli, depositi ed incrostazioni,
– calcoli statici,
– pulizia delle tubazioni per numero di tratte da risanare, distinguendo inoltre in base al grado di riempimento con materiali da rimuovere,
– ispezioni visive per numero di tratte da risanare,
– localizzazione di ostacoli, distinguendo inoltre in base alla posizione ed alla configurazione,
– reperimento e localizzazione di allacciamenti in linea,
– rilievo delle sezioni,
– innesto e finitura di allacciamenti,
– raccordi a camere e pozzetti,
– adattamento dei fondelli di scorrimento,
– prove di tenuta,
– colonne di presa dei provini per il rilievo del grado di insudiciamento.

0.5.5 *Misurazione a durata dell'intervento (h), distinguendo in base a tipo, sezione e dimensioni, per*
– pulizia delle tubazioni, distinguendo inoltre in base al grado di riempimento con materiali da rimuovere,
– ispezioni visive,
– eliminazione di ostacoli, depositi ed incrostazioni.

0.5.6 *Misurazione a massa (kg, t), distinguendo in base ai materiali, per*
– Messa in opera dei materiali di riempimento, ad esempio nello spazio anulare.

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC „Risanamento di condotte di scarico" si applicano alle prestazioni occorrenti per migliorare la funzionalità attuale di condotte e canali si scarico interrati nonché dei manufatti facenti parte dell'impianto, con la conservazione totale o parziale della loro originaria configurazione.

1.2 Le presenti DTC non si applicano a

- lavori di risanamento di tubazioni con riporto di un rivestimento interno mediante centrifugazione,
- lavori di aggottamento (vedi DTC „Aggottamenti"),
- costruzione di canali e di condotte di scarico (vedi DTC „Collettori di fognatura e connessioni di scarico"),
- costruzione di condotte in pressione (vedi DTC „Condotte in pressione interrate"),
- lavori di iniezione, eseguiti da canali di scarico o dai manufatti di linea per il riempimento di cavità nel terreno e nella roccia circostante (vedi DTC „Lavori di iniezione"),
- risanamento e rinforzo di opere facenti parte di impianti di scarico con calcestruzzo proiettato o simili, applicati e compattati mediante proiezione (vedi DTC „Lavori con calcestruzzo proiettato (spritzbeton)"),
- sostituzione di condotte di scarico senza ricorso a scavi, mediante tecnologie di relining sostitutivo per intrusione o di perforazione di minigallerie (vedi DTC „Opere con la tecnica spingitubo"),
- lavori per la conservazione e per la riparazione di opere ed elementi di calcestruzzo (vedi DTC „Protezione e riparazione delle strutture di calcestruzzo"),
- posa di piastrelle, lastre e simili nei manufatti facenti parte dei sistemi di scarico(vedi DTC „Lavori da piastrellista"),

– lavori su condotte e canali all'interno di edifici e di costruzioni d'altro tipo (vedi DTC „Impianti idraulici all'interno di edifici").

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punti da 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

2.1 Generalità

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

2.1.1 Requisiti generali

DIN 1986-30	Impianti di smaltimento delle acque reflue per edifici e terreni - Parte 30: Manutenzione
DIN 1986-100	Impianti di smaltimento delle acque reflue per edifici e terreni - Parte 100: Disposizioni connesse alle norme UNI EN 752 ed UNI EN 12056 , parti da 1 a 5
UNI EN 752	Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici
UNI EN 13380	Requisiti generali per componenti utilizzati per la ristrutturazione e la riparazione di sistemi di drenaggio e di fognatura all'esterno di edifici

2.1.2 Materiali

DIN 16946-2	Resine reattive da stampaggio - Resine estruse - Tipi
DIN 18820-1	Laminati di resine insature di poliesteri e vinili rinforzati con fibra di vetro - Composizione, produzione e proprietà

2.1.3 Elementi costruttivi

UNI EN 1401-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 1: Specifiche per i tubi, i raccordi ed il sistema
UNI EN 12666-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Specifiche per i tubi, i raccordi e il sistema
UNI EN 14364	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi con o senza pressione - Materie plastiche termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) a base di resina poliestere insatura (UP) - Specifiche per tubi, raccordi e giunzioni
UNI EN 14636-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi non in pressione - Conglomerati di resina poliestere (PRC) - Parte 1: Tubi e raccordi con giunti flessibili
UNI EN 14758-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polipropilene con cariche minerali (PP-MD) - Parte 1: Specifiche per i tubi, i raccordi ed il sistema

2.2 Prove

2.2.1 Verifica iniziale

L'Appaltatore deve accertarsi prima dell'inizio dei lavori dell'idoneità dei materiali e delle miscele per l'impiego previsto e fornire su richiesta opportuni riscontri al Committente. Con la verifica iniziale devono essere riscontrate in particolare le seguenti proprietà:

– valori di riferimento dei materiali secondo le norme delle serie UNI EN 13566, parte 2 e UNI EN ISO 11296 , parti da 1 a 4,
– resistenze fisica e chimica secondo requisiti predefiniti, procedure di prova per acque reflue nonché sistemi di purificazione,

– tenuta secondo norma UNI EN 1610 „Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura".

La procedura di risanamento deve essere descritta nella documentazione allegata alla verifica inziale.

2.2.2 Prove di controllo interno

L'Appaltatore deve accertarsi nel corso dei lavori dell'idoneità dei materiali, delle miscele e delle procedure di risanamento per l'impiego previsto nonché della loro rispondenza alle prescrizioni contrattuali e fornire su richiesta opportuni riscontri al Committente.

2.2.3 Verifiche di controllo

Gli obblighi dell'Appaltatore definiti ai punti 2.2.1 e 2.2.2 non vengono in alcun modo condizionati dalle verifiche eseguite dal Committente.

I campioni su condotte realizzate ed indurite in sito possono essere prelevati in un primo tempo nelle camerette con l'ausilio di colonne di presa. In caso di esito negativo delle verifiche su tale provino, si potrà prelevare un secondo provino dalla tratta di condotta tra un manufatto di linea e quello successivo; faranno fede esclusivamente le prove eseguite sul secondo campione.

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue.

3.1 Generalità

3.1.1 La scelta del tipo e dell'impiego dei mezzi sono riservati all'Appaltatore.

3.1.2 Valgono le prescrizioni della norma UNI EN ISO 11296-1 „Sistemi di tubazioni di materia plastica per il ripristino di reti non in pressione di fognature e di scarichi - Parte: 1 Generalità".

3.1.3 Non si potrà accedere agli impianti di fognature e di scarichi senza il consenso del gestore.

3.1.4 Durante la durata del trasporto e del deposito fino alla posa in opera, le guaine da inserire (liner) impregnate in fabbrica e materiali per l'impregnatura in sito dovranno essere protetti contro l'indurimento anticipato ed il danneggiamento.

3.1.5 Per le ispezioni visive valgono le prescrizioni delle norme UNI EN 13508-1 „Indagine e valutazione degli impianti di raccolta e smaltimento di acque reflue all'esterno di edifici - Parte 1: Requisiti generali" ed UNI EN 13508-2 „ Indagine e valutazione degli impianti di raccolta e smaltimento di acque reflue all'esterno di edifici - Parte 2: Sistema di codifica per ispezione visiva".

3.2 Lavori preparatori

3.2.1 Pulizia degli elementi da risanare

3.2.2 Ispezioni visiva per la costatazione dello stato di fatto; consegna della documentazione al Committente. Tali prestazioni costituiranno prestazioni particolari (vedi punto 4.2.8).

3.2.3 Rimozione di ostacoli, ad esempio tubi di immissioni sporgenti, depositi ed incrostazioni e simili. Tali prestazioni costituiranno prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.2.4 Eventuali infiltrazioni di acqua di falda dovranno essere bloccate, nella misura che in funzione della procedura adottata sussista tale esigenza.

3.2.5 Qualora lavorazioni successive lo richiedessero, ad esempio per l'esecuzione di innesti laterali, il tubo esistente dovrà essere riprofilato. Tali prestazioni costituiranno prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.3 Ripristino di reti interrate non in pressione di fognature e scarichi mediante inserimento di tubi

Immediatamente prima della messa in opera si dovrà verificare mediante ispezione visiva se i presupposti per una corretta messa in opera con la procedura prescelta siano assicurati. Per evitare danni devono essere impiegati idonei ausili di messa in opera.

3.3.1 Tubazioni prefabbricate

3.3.1.1 Inserimento di tubi continui

Per l'esecuzione è applicabile la norma UNI EN 13566-2 „Sistemi di tubazioni di materia plastica per il ripristino di reti interrate non in pressione di fognature e scarichi - Parte 2: Ripristino con tubi continui". Dovranno essere rispettate le prescrizioni sui raggi di curvatura. La forza di tiro non dovrà superare il limite ammissibile. Per garantire questa esigenza dovrà essere impiegato un limitatore di forza. Il tubo inserito potrà essere tagliato a lunghezza solo al termine dell'assestamento delle deformazioni longitudinali. Tale prescrizione vale anche per l'esecuzione dei raccordi con i manufatti e degli innesti laterali.

3.3.1.2 Inserimento di tubi in barre

Le forze di tiro e di spinta devono essere verificati e registrati senza interruzione. La documentazione dovrà essere consegnata al Committente. Le forze di tiro e di spinta non dovranno superare i limiti ammissibili. Durante l'infilaggio dovrà essere impiegato un limitatore della forza di tiro.

Dopo la connessione i tubi dovranno essere bloccati secondo le indicazioni dei calcoli statici. La condizione di carico "Galleggiamento durante il riempimento dello spazio anulare" dovrà essere considerata.

3.3.1.3 Inserimento interno (lining) di tubi continui ad alta aderenza

L'impiego di questo procedimento rende necessaria la calibratura della condotta da risanare. Immediatamente prima della posa in opera si procederà alla pulizia della condotta stessa.

Per l'esecuzione è applicabile la norma UNI EN ISO 11296-3 „Sistemi di tubazioni di materia plastica per il ripristino di reti non in pressione di fognature e di scarichi - Parte 3: Inserimento interno (lining) di tubi continui ad alta aderenza". Dovranno essere rispettate le prescrizioni sui raggi di curvatura. La forza di tiro non dovrà superare il limite ammissibile. Per garantire questa esigenza dovrà essere impiegato un limitatore di forza. Il tubo inserito potrà essere tagliato a lunghezza solo al termine dell'assestamento delle deformazioni longitudinali. Tale prescrizione vale anche per l'esecuzione dei raccordi con i manufatti e degli innesti laterali.

3.3.2 Tubi realizzati in sito (ripristino con tubi elicoidali)

Immediatamente prima della posa in opera si procederà alla pulizia della condotta da risanare.

I lavori sono da eseguire secondo la Norma UNI EN 11296-7 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per il ripristino di reti non in pressione di fognature e di scarichi - Parte 7: Ripristino con tubi elicoidali con spazio anulare".

3.3.3 Tubi polimerizzati realizzati in sito

Immediatamente prima della posa in opera si procederà alla pulizia della condotta da risanare.

Per l'esecuzione è applicabile la norma UNI EN ISO 11296-4 „Sistemi di tubazioni di materia plastica per il ripristino di reti non in pressione di fognature e di scarichi - Parte 4: Inserimento interno (lining) di tubi polimerizzati in loco".

Durante la messa in opera e la polimerizzazione dovranno essere misurati e registrati senza interruzione i seguenti valori di riferimento:

- forze di tiro durante l'infilaggio,
- in caso di polimerizzazione termica: andamento della temperatura sulla faccia esterna del tubo inserito,
- in caso di indurimento alla luce: velocità di traslazione delle fonti luminose ed andamento della temperatura sulla faccia interna della guaina inserita,
- pressione interna durante l'indurimento.

La documentazione deve essere consegnata al Committente.

3.3.3.1 Inserimento mediante infilaggio sotto tiro

Devono essere impiegati un limitatore della forza di tiro ed una guaina di scorrimento.

3.3.3.2 Inserimento per inversione

Deve essere inserita una guaina protettiva esterna (preliner).

3.3.3.3 Inserimento combinato

Devono essere impiegati un limitatore della forza di tiro ed una guaina di scorrimento.

3.3.3.4 Polimerizzazione termica

In caso di indurimento a vapore l'acqua di condensa deve essere evacuata senza interruzioni dalla guaina inserita. Le istruzioni per le fasi di riscaldamento, bloccaggio e raffreddamento devono essere osservate scrupolosamente.

3.3.3.5 Indurimento alla luce

Devono essere rispettati i valori prescritti per la pressione di contatto, per la temperatura dell'aria e per quella della superficie interna nella guaina infilata. L'intensità luminosa e la velocità di traslazione delle fonti luminose devono corrispondere ai valori prescritti.

3.3.4 Elementi singoli posati in opera

Gli elementi del sistema di montaggio impiegato devono essere confezionati in officina per le dimensioni, la forma ed il raggio di curvatura adeguati alla reale configurazione del canale o del manufatto di linea. Elementi singoli devono essere fissati in base alle indicazioni dei calcoli statici dell'Appaltatore. I raccordi delle componenti del sistema di montaggio con le opere esistenti, ad esempio in caso di rivestimento parziale, devono essere impermeabilizzati contro la penetrazione di liquidi con procedimenti affidabili nel tempo.

3.4 Riempimento dello spazio anulare

Lo spazio anulare deve essere riempito fino a saturazione. Le quantità teoriche devono essere confrontate con quelle effettive, per evidenziare eventuali perdite di materiale di riempimento. Le quote massime e le pressioni di riempimento devono rispondere ai calcoli statici dell'Appaltatore.

3.5 Lavori di finitura e di completamento

3.5.1 Le tenuta all'acqua deve essere verificata secondo la norma UNI EN 1610.

3.5.2 I fori per gli innesti laterali devono essere aperti dopo l'inserimento della guaina di risanamento, per ripristinare la funzionalità dell'impianto di fognature e di scarichi.

3.5.3 Gli allacciamenti devono essere raccordati a tenuta dopo l'assestamento delle deformazioni longitudinali della guaina inserita, ad esempio mediante sigillatura, iniezioni o inserimento di guarnizioni.

3.5.4 Gli interstizi anulari sui raccordi con i manufatti di linea devono essere chiusi a tenuta dopo l'assestamento delle deformazioni longitudinali della guaina inserita (liner).

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 Prestazioni accessorie, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Constatazione dello stato delle strade, delle aree interessate, dei collettori e simili.

4.1.2 Documentazione secondo il punto 3.3.3.

4.1.3 Ispezioni visive immediatamente prima dell'infilaggio delle guaine (liner).

4.1.4 Verifica delle dimensioni nominali delle tubazioni esistenti in corrispondenza di ogni manufatto di linea.

4.1.5 Consegna di documentazioni e riscontri delle verifiche iniziali nonché dei documenti di consegna di materiali ed elementi costruttivi.

4.1.6 Rilievo e documentazione della posizione degli allacciamenti prima del risanamento.

4.1.7 Montaggio, smontaggio, manutenzione nonché messa a disposizione dei ponteggi ed impalcature, fatta eccezione per le prestazioni secondo il punto 4.2.20.

4.1.8 Prestazioni per lo scarico delle tensioni nella guaina inserita, ad esempio apertura di tagli di separazione ed impermeabilizzazione dei tagli stessi.

4.2 Prestazioni particolari, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Prestazioni secondo i punti 3.2.3 e 3.2.5.

4.2.2 Predisposizione di calcoli statici, ad eccezione delle prestazioni secondo i punti 3.3.1.2, 3.3.4 e 3.4.

4.2.3 Prestazioni per la constatazione dello stato delle opere esistenti, delle infrastrutture e simili eccedenti quelle secondo il punto 4.1.1.

4.2.4 Prove di tenuta con predisposizione degli ancoraggi e delle ture occorrenti per l'esecuzione delle prove.

4.2.5 Fornitura ed evacuazione del fluido occorrente per l'esecuzione delle prove di tenuta.

4.2.6 Pulizia di materiali ed elementi costruttivi forniti dal Committente, nella misura in cui il deterioramento non sia imputabile all'Appaltatore.

4.2.7 Documentazione eccedente quella da fornire in base al punto 3.3.3.

4.2.8 Ispezioni visive per la constatazione dello stato delle condotte esistenti e quelle occorrenti per l'esecuzione del collaudo.

4.2.9 Eliminazione di impurità derivanti dall'esercizio dell'impianto di fognature e scarichi.

4.2.10 Smaltimento dei materiali di risulta, derivanti dall'esercizio dell'impianto di fognature e scarichi.

4.2.11 Indagini geotecniche ed idrologiche.

4.2.12 Dispositivi di troppopieno o di intercettazione e bypass nelle condotte esistenti e negli allacciamenti innestati.

4.2.13 Controllo esterno dell'esecuzione dei lavori.

4.2.14 Innesto e raccordo della guaina inserita con in manufatti di linea.

4.2.15 Perforazione delle aperture ed innesto degli allacciamenti alla guaina di risanamento inserita.

4.2.16 Calibratura della tubazione esistente.

4.2.17 Montaggio di colonne per il prelievo di campioni.

4.2.18 Prelievo di campioni e prove secondo il punto 2.2.3 nonché ripristino dei punti di prelievo.

4.2.19 Predisposizione della documentazione dello stato di fatto.

4.2.20 Montaggio, smontaggio, manutenzione nonché messa a disposizione dei ponteggi ed impalcature per l'esecuzione di lavori nei manufatti di linea, di dimensione interna netta maggiore di 1,5 m.

4.2.21 Predisposizione di connessioni, tronchetti, snodi, pezzi speciali ed elementi in laminato su misura nonché impermeabilizzazione di raccordi e giunzioni.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

Per la contabilizzazione a lunghezza delle guaine inserite (liner) sarà considerata la lunghezza misurata lungo l'asse della condotta da risanare. Non verranno portati in detrazione i manufatti di linea attraversati.

11. Opere di costruzione del paesaggio

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*
1 Campo di applicazione
2 Materiali, elementi costruttivi, piante e parti di piante
3 Esecuzione
4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto.

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Risultati delle indagini preliminari, per es. secondo le norme indicate al punto 2.*

0.1.2 *Tipo ed estensione della vegetazione esistente sulle aree su cui saranno eseguiti i lavori.*

0.1.3 *Tipo, natura e stato della vegetazione e della superficie vegetata per lavori di cura e manutenzione.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Tipo, natura, quantità, misure, spessori e simili dei terreni, dei materiali, degli elementi costruttivi, delle piante e parti di pianta da utilizzare, eventualmente la loro marcatura, il loro raggruppamento e/o la loro classificazione.*

0.2.2 *Tipo e numero dei campioni e verifiche richiesti.*

0.2.3 *In presenza di quali presupposti i risultati di verifiche di sorveglianza effettuate in proprio, possano sostituire le verifiche di controllo.*

0.2.4 *Scostamenti ammissibili, fattori di conversione da massa a volume.*

0.2.5 *Tipo, entità e periodo delle prestazioni singole di cure colturali in fase esecutiva, cure colturali in fase di sviluppo, cure colturali di mantenimento, eventualmente con indicazione del termine o anche dell'intervallo temporale delle prestazioni.*

0.2.6 *Pendenze delle superfici distinte per scaglioni, quando la pendenza delle superfici da trattare è maggiore di 1:4.*

0.2.7 *Numero e dimensioni di singole superfici.*

0.2.8 *Tipo, stato e planimetria dei percorsi di trasporto con le eventuali limitazioni.*

0.2.9 *Per cantieri dove risulta necessario il trasporto di materiale a mano: lunghezza dei percorsi di trasporto manuale maggiori di 50 m, eventualmente scaglionati secondo la lunghezza, il piano di distribuzione delle masse o il progetto del verde.*

0.2.10 *Tipo e possibilità di deposito temporaneo di terreno, piante ed altri materiali.*

0.2.11 *Tipo ed entità di interventi di protezione di aree vegetate contro la selvaggina e contro il bestiame pascolante, oppure qualora le superfici adiacenti vengono utilizzate prima del collaudo dell'area vegetale.*

0.2.12 *Tipo dell'ancoraggio di alberi e di altre piante legnose.*

0.2.13 *Metodi di contabilizzazione di materiali di riporto, sostanze vegetali residuali, materiali da costruzione residui e simili, la cui quantità non può essere accertata né sul luogo di prelievo né sul luogo di riporto.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto..*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, in particolare, nei casi in cui:*

Punto 2.2 *se le piante o parti di pianta non devono provenire da allevamento, ma per es. da popolamenti selvatici,*

Punto 2.4, *se per dei lavori in terra, la fornitura del terreno deve far parte della prestazione,*

Punto 5.1.3, *se la quantità dello scavo non va determinato nel luogo di prelievo, ma per es. in base alla quantità sciolta nei contenitori di trasporto o in base alla massa,*

Punto 5.1.5, *se i riporti, le coperture, la posa di strati non vanno determinati allo stato finito nei siti di riporto, ma per es. sul luogo di prelievo oppure in caso di contabilizzazione in base ad unità di trasporto per i materiali di riporto,*

Punto 5.1.9, *se le siepi non sono da contabilizzare in base alla superficie (m^2).*

0.4 Indicazioni specifiche per prestazioni accessorie e per prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive in merito alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Misura a superficie (m^2), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *pulizia del cantiere con la rimozione di materiali di disturbo,*
- *rilievo di coperture vegetali del terreno,*
- *messa in sicurezza delle superfici di terreni e delle superfici di depositi temporanei di terreno,*
- *riporto e scavo del terreno,*
- *rilievo di superfici pavimentate,*
- *lavorazione del terreno, per es. allettamento, livellamento, costipamento,*
- *aggiunta al terreno di concimi e ammendanti,*
- *tappeti erbosi e superfici di tipo prativo,*
- *idrosemine e inerbimenti a spaglio,*
- *realizzazione di coperture, tipiche delle "sistemazioni vive",*
- *realizzazione di strati filtranti, drenanti, portanti e di copertura,*
- *dispositivi di protezione per superfici di piantagione,*

- *prestazioni di manutenzione, per es. sfalcio dell'erba, potatura delle piante legnose, potatura delle siepi, irrigazione, allettamento del terreno, protezione delle piante, interventi protettivi invernali,*
- *superfici sportive a prato naturale e artificiale, superfici minerali non legate e superfici sintetiche.*

0.5.2 *Misurazione a volume (m³), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*
- *riporto ed asporto di terreno,*
- *rimozione di tipi di terreno non idonei,*
- *deposito di terreno, di composto, di altri materiali di riporto e di legname da costruzione,*
- *lavorazione del terreno, per es. allettamento, livellamento, costipamento,*
- *ammendamento del terreno,*
- *irrigazione,*
- *rimozione dal cantiere di materiali di disturbo.*

0.5.3 *Misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*
- *Fascinate, viminate, gradonate vive con talee o con latifoglie radicate, fossi e solchi da piantagione,*
- *recinzioni, cinte, delimitazioni, demarcazioni lineari,*
- *drenaggi, canalette,*
- *potatura di siepi.*

0.5.4 *Misurazione a pezzo (pz), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*
- *taglio o estirpazione di piante, di celle vegetazionali,*
- *deposito temporaneo di piante a radice nuda, lavori di piantagione, messa a dimora di talee e di astoni, ancoraggi di piante legnose,*
- *buche d'impianto,*
- *cura di piante singole, di piante in contenitore,*
- *dispositivi di protezione per piante,*
- *elementi di arredo, per es. panchine, tavoli, contenitori per rifiuti, attrezzature da gioco o da sport,*
- *segnali di demarcazione, demarcazioni puntiformi,*
- *caditoie, irrigatori a pioggia,*
- *taglio di piante legnose.*

0.5.5 *Misurazione a massa (kg, t) distinguendo in base alla tipologia per*
- *semente impiegata in idrosemine e semine a spaglio,*
- *spargimento di concime,*
- *rimozione dal cantiere di materiali di disturbo.*

1 Campo d'applicazione

1.1 Le presenti DTC „Opere di costruzione del paesaggio" si applicano a:
- lavori di costruzione, cura e manutenzione inerenti al verde tecnico,
- opere di sistemazione idrogeologica di ingegneria naturalistica,
- lavori di costruzione, cura e manutenzione relativi ad impianti sportivi o da gioco,
- misure protettive per alberature, fitocenosi ed aree vegetate.

1.2 Le DTC „Opere di costruzione del paesaggio" non si applicano a
- opere in terra destinate a scopi diversi dal verde tecnico (vedi DTC „Opere in terra"), e
- opere di piantagione e semina per la protezione di acque, argini e dune costiere (vedi DTC "Opere di protezione di acque, argini e dune costiere").

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" (punti da 1 a 5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi, piante e parti di piante

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" - punto 2, vale quanto segue:

2.1 Per i materiali, gli elementi costruttivi, le piante e parti di piante normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

UNI 11123	Guida alla progettazione dei parchi e delle aree da gioco all'aperto
UNI EN 12231	Superfici per aree sportive - Metodo di prova - Determinazione della copertura vegetale di un prato naturale
UNI EN 12232	Superfici per aree sportive - Determinazione della profondità del prato naturale di copertura
UNI EN 12233	Superfici per aree sportive - Determinazione dell'altezza di taglio del prato naturale
DIN 18035-4	Campi sportivi –Tappeti erbosi
UNI EN 14952	Superfici per aree sportive - Determinazione dell'assorbimento dell'acqua dei minerali non legati
UNI EN 14953	Superfici per aree sportive - Determinazione dello spessore delle superfici minerali non legate per aree sportive all'esterno
UNI EN 14954	Superfici per aree sportive - Determinazione della durezza del prato naturale e delle superfici minerali non legate per aree sportive all'esterno
UNI EN 14955	Superfici per aree sportive - Determinazione della composizione e della forma delle particelle delle superfici minerali non legate per aree sportive all'esterno
UNI EN 14956	Superfici per aree sportive - Determinazione del contenuto di acqua delle superfici minerali non legate per aree sportive all'esterno
DIN 18035-5 UNI CEN/TS 15122	Campi sportivi — Superfici minerali non legate Superfici per aree sportive - Determinazione della resistenza delle superfici sportive sintetiche agli impatti ripetuti
UNI EN 1516	Superfici per aree sportive - Determinazione della resistenza all'impronta residua
UNI EN 1517	Superfici per aree sportive - Determinazione della resistenza all'impatto
UNI EN 1969	Superfici per aree sportive - Determinazione dello spessore delle superfici sportive sintetiche
UNI EN 12616	Superfici per aree sportive - Determinazione della velocità di infiltrazione dell'acqua
UNI EN 12228	Superfici per aree sportive - Determinazione della resistenza di giunzione delle superfici sintetiche
UNI EN 12229	Superfici per aree sportive - Procedure per la preparazione del prato sintetico e dei campioni di prova in tessuto
UNI EN 12230	Superfici per aree sportive - Determinazione delle caratteristiche di trazione delle superfici sintetiche sportive
UNI EN 13746	Superfici per aree sportive - Determinazione delle variazioni dimensionali dovute all'effetto dell'acqua, del gelo e del calore
UNI EN 13865	Superfici per aree sportive - Determinazione del comportamento del rimbalzo angolare della palla - Tennis
UNI EN 14808	Superfici per aree sportive - Determinazione dell'assorbimento degli urti
UNI EN 14809	Superfici per aree sportive - Determinazione della deformazione verticale
UNI EN 14810	Superfici per aree sportive - Determinazione della resistenza alle punte
UNI EN 14836	Superfici sintetiche per aree sportive da esterno - Esposizione all'invecchiamento artificiale dagli agenti atmosferici
UNI EN 14837	Superfici per aree sportive - Determinazione della resistenza allo scivolamento
UNI EN 14877	Superfici sintetiche per aree sportive all'aperto - Specifiche
UNI EN 13672	Superfici per aree sportive - Determinazione della resistenza all'abrasione dei prati sintetici non caricati

UNI EN 13864	Superfici per aree sportive - Determinazione della resistenza a trazione di fibre sintetiche
DIN 18915	Verde tecnico nella costruzione del paesaggio — Opere in terra
UNI 11235	Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde
DIN 18916	Verde tecnico nella costruzione del paesaggio — Piante e lavori di piantagione
DIN 18917	Verde tecnico nella costruzione del paesaggio — Tappeti erbosi e lavori di semina
DIN 18918	Verde tecnico nella costruzione del paesaggio — Tecniche di sistemazione idrogeologica di ingegneria naturalistica — Sistemazioni realizzate tramite semine, piantagioni, tecniche costruttive con materiali ed elementi costruttivi viventi e non viventi, tecniche di costruzione combinate
DIN 18919	Verde tecnico nella costruzione del paesaggio — Cure colturali in fase di sviluppo e di mantenimento di superfici a verde
DIN 18920	Verde tecnico nella costruzione del paesaggio — Protezione di alberi, fitocenosi ed aree vegetate in caso di interventi costruttivi
UNI EN 1176-1 fino a UNI EN 1176-7 , 11	Attrezzature per aree da gioco e superfici per aree da gioco
UNI EN 1176-10	Attrezzature e superfici per aree da gioco - Parte 10: Requisiti aggiuntivi specifici di sicurezza e metodi di prova per attrezzature da gioco completamente chiuse
UNI EN 1177	Rivestimenti di superfici di aree da gioco ad assorbimento di impatto - Requisiti di sicurezza e metodi di prova (contiene modifica A1), versione italiana EN 1177 + EN 177

2.2 Le piante e le parti di piante devono provenire da allevamento.

2.3 Il terreno sciolto non diventa di proprietà dell'appaltatore, se non specificato diversamente negli elaborati progettuali.

2.4 La fornitura di terreno non fa parte delle prestazioni.

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato al punto 3 delle DTC "Regole Generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 Per gli interventi di protezione di manufatti, condutture, cavi, canali, drenaggi, percorsi, impianti ferroviari e simili, eseguiti all'interno dell'area di cantiere, vanno scrupolosamente osservate le istruzioni dei proprietari o di altri soggetti aventi diritto.

3.1.2 In prossimità di manufatti, condutture, cavi, drenaggi e canali nonché di alberi, fitocenosi ed aree vegetate, le lavorazioni vanno eseguite con particolare cautela. Gli alberi, le fitocenosi ed aree vegetate esposte a danneggiamento, vanno protette. Tali misure protettive costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.3 Se la posizione di condutture, cavi, drenaggi, canali, capisaldi, ostacoli e altre opere esistenti non può essere precisata prima dell'esecuzione dei lavori, essa va individuata. Le misure da adottare costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

Se si incontrano ostacoli imprevisti e non indicati, per es. condutture, cavi, drenaggi, canali, residui di manufatti, demarcazioni, il committente ne va informato immediatamente. Le misure da adottare costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.4 Durante l'esecuzione di interventi di cura colturale, la vegetazione e le opere eseguite vanno sorvegliate per evitare danni dovuti alla siccità o all'umidità, al caldo o al gelo, a malattie, animali nocivi, piante infestanti, alla selvaggina o al bestiame in pascolo; il committente va immediatamente informato sui rischi esistenti. Le misure da adottare costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.5 Durante l'esecuzione di opere in terra e di lavori di piantagione e semina va sorvegliata la lavorabilità del terreno; si dovrà immediatamente informare il committente qualora, per impedire danneggiamenti irreversibili del terreno, occorra prorogare i termini di lavorazione.

3.1.6 La scelta del metodo operativo e del cronoprogramma dei lavori, dei percorsi di trasporto nonché dell'impiego di mezzi meccanici spetta all'appaltatore.

3.1.7 Per il prelievo di piante, celle vegetazionali e zolle erbose, il trasporto a mano dei materiali su una distanza fino a 50 m fa parte della prestazione.

3.1.8 Qualora fosse necessario, prima dell'inizio dei lavori, si redigerà un verbale, accettato sia dal committente che dall'appaltatore, sullo stato della vegetazione e dell'area vegetata.

3.1.9 Durante il controllo effettuato dall'appaltatore, egli deve far valere le sue perplessità in particolare in presenza di

- scostamenti della documentazione progettuale dallo stato di fatto,
- impianti di trasporto o infrastrutture che costituiscono fattori di disturbo, di pericolo o che sono esposti a pericoli,
- programmazione non idonea, per es. per lavori in terra, di semina e di piantagione,
- condizioni stazionali non adeguate, per es. terreno, clima, acqua ed immissioni,
- area inquinata, per es. da sostanze chimiche, oli minerali, macerie, residui di manufatti,
- piante ed aree messe a rischio da lavori di costruzione,
- piante e tappeti erbosi non idonei al riutilizzo,
- radici o piante, che compromettono l'instaurarsi della vegetazione di progetto o un diverso utilizzo dell'area,
- concimazione o ammendamento del terreno prescritti in maniera insufficiente o inadeguata,
- carenze del terreno, delle piante o parti di piante messe a disposizioni o prescritte dal committente,
- prescrizioni carenti riguardo ad interventi di cura colturale del terreno e di protezione fino alla semina o piantagione delle aree,
- entità insufficiente o tipo inadeguato delle prestazioni prescritte per la realizzazione, i lavori di cura e di manutenzione.

3.2 Lavori in terra

I lavori in terra in riferimento ad opere di verde tecnico vanno eseguite secondo la norma DIN 18915. La protezione di superfici mediante la realizzazione di strati per il verde pensile, vanno eseguite secondo la norma UNI 11235.

3.3 Lavori di piantagione

I lavori di piantagione vanno eseguiti secondo la norma DIN 18916.

3.4 Lavori per la realizzazione di tappeti erbosi e per semine nella costruzione del paesaggio

I lavori per la realizzazione di tappeti erbosi e le semine nella costruzione del paesaggio vanno eseguiti secondo la norma DIN 18917.

3.5 Tecniche di sistemazione idrogeologica di ingegneria naturalistica

Gli interventi di sistemazione idrogeologica di ingegneria naturalistica vanno eseguiti secondo la norma DIN 18918.

3.6 Lavori di costruzione di campi sportivi

I lavori di costruzione di campi sportivi vanno eseguiti secondo:

Campi sportivi — Tappeti erbosi:

DIN 18035-4	Campi sportivi –Tappeti erbosi
UNI EN 12231	Superfici per aree sportive - Metodo di prova - Determinazione della copertura vegetale di un prato naturale
UNI EN 12232	Superfici per aree sportive - Determinazione della profondità del prato naturale di copertura
UNI EN 12233	Superfici per aree sportive - Determinazione dell'altezza di taglio del prato naturale
UNI EN 14954	Superfici per aree sportive - Determinazione della durezza del prato naturale e delle superfici minerali non legate per aree sportive all'esterno

Campi sportivi — Superfici minerali non legate:

DIN 18035-5	Campi sportivi — Superfici minerali non legate
UNI EN 14952	Superfici per aree sportive - Determinazione dell'assorbimento dell'acqua dei minerali non legati
UNI EN 14953	Superfici per aree sportive - Determinazione dello spessore delle superfici minerali non legate per aree sportive all'esterno
UNI EN 14954	Superfici per aree sportive - Determinazione della durezza del prato naturale e delle superfici minerali non legate per aree sportive all'esterno
UNI EN 14955	Superfici per aree sportive - Determinazione della composizione e della forma delle particelle delle superfici minerali non legate per aree sportive all'esterno
UNI EN 14956	Superfici per aree sportive - Determinazione del contenuto di acqua delle superfici minerali non legate per aree sportive all'esterno

Campi sportivi — Superfici sintetiche:

UNI CEN/TS 15122	Superfici per aree sportive - Determinazione della resistenza delle superfici sportive sintetiche agli impatti ripetuti
UNI EN 1516	Superfici per aree sportive - Determinazione della resistenza all'impronta residua
UNI EN 1517	Superfici per aree sportive - Determinazione della resistenza all'impatto
UNI EN 1969	Superfici per aree sportive - Determinazione dello spessore delle superfici sportive sintetiche
UNI EN 12616	Superfici per aree sportive - Determinazione della velocità di infiltrazione dell'acqua
UNI EN 12228	Superfici per aree sportive - Determinazione della resistenza di giunzione delle superfici sintetiche
UNI EN 12230	Superfici per aree sportive - Determinazione delle caratteristiche di trazione delle superfici sintetiche sportive

UNI EN 13746	Superfici per aree sportive - Determinazione delle variazioni dimensionali dovute all'effetto dell'acqua, del gelo e del calore
UNI EN 13865	Superfici per aree sportive - Determinazione del comportamento del rimbalzo angolare della palla - Tennis
UNI EN 14808	Superfici per aree sportive - Determinazione dell'assorbimento degli urti
UNI EN 14809	Superfici per aree sportive - Determinazione della deformazione verticale
UNI EN 14810	Superfici per aree sportive - Determinazione della resistenza alle punte
UNI EN 14836	Superfici sintetiche per aree sportive da esterno - Esposizione all'invecchiamento artificiale dagli agenti atmosferici
UNI EN 14837	Superfici per aree sportive - Determinazione della resistenza allo scivolamento
UNI EN 14877	Superfici sintetiche per aree sportive all'aperto - Specifiche

Campi sportivi — Superfici in erba sintetica:

DIN V 18035-7	Campi sportivi — Parte 7: Superfici in prato artificiale
UNI EN 12228	Superfici per aree sportive - Determinazione della resistenza di giunzione delle superfici sintetiche
UNI EN 12229	Superfici per aree sportive - Procedure per la preparazione del prato sintetico e dei campioni di prova in tessuto
UNI EN 13672	Superfici per aree sportive - Determinazione della resistenza all'abrasione dei prati sintetici non caricati
UNI EN 13746	Superfici per aree sportive - Determinazione delle variazioni dimensionali dovute all'effetto dell'acqua, del gelo e del calore
UNI EN 13864	Superfici per aree sportive - Determinazione della resistenza a trazione di fibre sintetiche

In caso di discordanza tra le norme UNI e le norme DIN prevalgono le indicazioni delle norme UNI.

3.7 Interventi di cura colturale in fase esecutiva

Gli interventi di cura colturale in fase esecutiva per le prestazioni elencati ai punti da 3.3 a 3.6 vanno eseguiti secondo le norme ivi indicate.

3.8 Lavori di cura colturale di sviluppo e di mantenimento

Gli interventi di cura colturale di sviluppo e di mantenimento vanno eseguiti secondo la norma DIN 18919 e le norme citate al punto 3.6.

3.9 Lavori di costruzione di campi da gioco

I lavori di costruzione di campi da gioco e di spazi liberi per giocare, vanno eseguiti secondo la norma UNI 11123 nonché secondo le norme UNI EN 1176, parti 1 a 6 e UNI EN 1176-10 e UNI EN 1176-11, i lavori di costruzione di aree da gioco ad assorbimento di impatto vanno eseguiti secondo la norma UNI EN 1177 e e UNI EN 1176-10.

3.10 Protezione di alberi, di fitocenosi ed aree vegetate in caso di interventi costruttivi

Le misure per la protezione degli alberi, fitocenosi ed aree vegetate nel caso di interventi di costruzione, vanno eseguiti secondo la norma DIN 18920 „Verde tecnico nella costruzione del paesaggio — Protezione di alberi, fitocenosi ed aree vegetate in caso di interventi costruttivi".

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Accertamento dello stato delle strade, delle aree, dei canali di raccolta e simili.

4.1.2 Realizzazione di raccordi nel rispetto degli elementi costruttivi adiacenti.

4.1.3 Irrigazione iniziale dopo la piantagione o dopo la posa del tappeto erboso a pronto effetto.

4.1.4 Rimozione di singoli arbusti alti fino a 2 m e di singoli alberi con un diametro del fusto fino a 10 cm, misurato ad 1 m di altezza da terra, con estirpazione dei ceppi e delle radici. Per le alberature a più fusti, come diametro sarà considerata la somma dei diametri dei singoli fusti.

4.1.5 Rimozione di singoli trovanti e di macerie dal volume non maggiore a 0,1 m^3.

4.1.6 Realizzazione della pendenza necessaria durante la creazione di superfici di aree vegetate, di pavimentazioni e di opere di protezione per la deviazione delle acque.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Provvedimenti secondo i punti da 3.1.2 fino a 3.1.5.

4.2.2 Esami del terreno, dell'acqua e del livello della falda nonché particolari metodi di indagine.

4.2.3 Verifiche di idoneità, compresa la campionatura di materiali, elementi costruttivi, piante e parti di piante, messe a disposizione dal committente o la cui provenienza è prescritta dallo stesso.

4.2.4 Messa a disposizione di locali di soggiorno e deposito, se il committente non mette a disposizione dei locali facilmente chiudibili a chiave.

4.2.5 Interventi per la deviazione o il drenaggio delle acque provenienti da aree adiacenti.

4.2.6 Scarico e deposito di materiali, elementi costruttivi, piante e parti di piante, fornite dal committente.

4.2.7 Misure per la protezione delle piante dopo il decorso del tempo di deposito in cantiere nonché prestazioni per il deposito temporaneo o alla ramatura basale di piante o parti di piante, richieste dal committente o resesi necessarie per motivi non imputabili all'appaltatore.

4.2.8 Fornitura di acqua per le prestazioni di cura colturale.

4.2.9 Misure per la rimozione delle piante di crescita precoce, quando queste misure sono necessarie per motivi non imputabili all'appaltatore.

4.2.10 Allettamento del sottosuolo prima del riporto del terreno vegetale.

4.2.11 Misure per la protezione di aree vegetate contro la selvaggina e il bestiame in pascolo o qualora le aree adiacenti vengano utilizzate prima del collaudo delle aree vegetate.

4.2.12 Verifiche di controllo, compresa la campionatura.

4.2.13 Misurazioni speciali oltre a quanto previsto dalle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1.3, per es. misurazioni per certificati richiesti in base alle disposizioni sulle gare sportive, previste dalle federazioni di settore.

4.2.14 Predisposizione di disegni di rilievo dello stato di fatto.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" , punto 5, vale quanto segue:

5.1 Generalità

5.1.1 La determinazione della prestazione, indipendentemente se avviene secondo il disegno o per misurazione, avviene in base ai seguenti criteri:
- si terrà conto delle misure effettive; le superfici vengono rilevate nel loro effettivo sviluppo;
- la cura colturale del verde pensile verrà compensata in base all'area vegetata effettiva, comprensiva di eventuali bande laterali.

5.1.2 Le superfici vengono contabilizzate distinte in base alla loro pendenza, se la pendenza è superiore a 1 : 4.

5.1.3 La quantità di scavo viene accertata nel luogo di prelievo.

5.1.4 I depositi temporanei di terreno vengono rilevati dettagliatamente dopo la loro ultimazione.

5.1.5 I riporti, le coperture, la posa di strati vengono rilevati sui luoghi di riporto a lavori di finitura ultimati, gli strati vegetati portanti dopo l'assestamento degli stessi.

5.1.6 Il terreno viene contabilizzato distinguendo in base alle classi di terreno ai sensi della norma DIN 18915. Substrati per il verde pensile vengono contabilizzati in base alle classi di substrato ai sensi della norma UNI 11235.

5.1.7 Per opere da contabilizzare a massa, questa va accertata mediante la pesatura.

5.1.8 Le piante da tagliare vengono determinate prima del taglio, gli arbusti suddivisi in base all'altezza, gli alberi in base al diametro del fusto, misurato ad 1 m di altezza sopra il piano campagna. Per le alberature a più fusti, come diametro vale la somma dei diametri dei singoli fusti.

5.1.9 Il taglio di siepi contabilizzato in base alla superficie interessata dall'intervento.

5.1.10 Nel conteggio delle piantagioni di superfici, eseguite per es. con erbe perenni per il rivestimento del suolo ed essenze legnose, arbusti leggeri e alberi cespugliati, non si tiene conto delle fallanze fino al 5 % del numero totale dei pezzi, se nonostante la fallanza di singole piante si ottiene un'impressione visiva di compattezza della copertura.

5.2 Vengono portati in detrazione:

5.2.1 Nel caso di misurazione a superficie (m^2):
- nelle idrosemine e semine a spaglio secondo la norma DIN 18918, superfici singole non inerbibili, maggiori di 100 m^2 per singola superficie, per es. le superfici rocciose, le costruzioni;
- per altri manti o piantagioni, superfici libere singole maggiori di 2,5 m^2, per es. alberi, griglie di protezione per alberi, sostegni, caditoie, sporgenze di roccia.

5.2.2 Nel caso di misurazione a lunghezza (m): Interruzioni di lunghezza, maggiore di 1 m.

12. Lavori di perforazione

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*
1 Campo di applicazione
2 Materiali, elementi costruttivi; terreni e rocce
3 Esecuzione
4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Dati statistici riguardanti le acque superficiali e quelle sotterranee, ad esempio velocità delle correnti, quote piezometriche, falde artesiane, afflussi d'acqua, onde, nonché dati riguardanti le caratteristiche dei venti.*

0.1.2 *Carico ammissibile di fluidi di perforazione nei corsi d'acqua, prescrizioni ed oneri per lo scarico dei fluidi di perforazione nei corsi d'acqua di raccolta.*

0.1.3 *Tipo ed estensione della vegetazione presente sulle aree da sgomberare, con particolare riguardo agli alberi d'alto fusto.*

0.1.4 *Posizione di opere interrate, di cavità artificiali, presenza di opere provvisionali preesistenti, di ancoraggi, di iniezioni nel terreno e, per quanto noti, indicazione dei relativi proprietari.*

0.1.5 *Profondità delle fondazioni, tipo delle fondazioni e dei carichi di costruzioni adiacenti.*

0.1.6 *Dimensioni, accessibilità e carichi ammissibili nelle zone di lavoro, in particolare limitazioni dell'altezza di lavoro.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Descrizione delle caratteristiche e delle condizioni del terreno e della roccia secondo il punto 2.2 nonché classificazione secondo il punto 2.3. Le stesse indicazioni sono da fornire per i materiali di riporto ed i materiali citati al punto 2.4.*

0.2.2 *Natura e grado di inquinamento del terreno e della roccia oltre alle indicazioni del punto 0.2.1.*

0.2.3 *Tipo ed entità dell'attività di prospezione e delle misure di sicurezza riguardanti di supposti residui bellici, da eseguire nel contesto dei lavori.*

0.2.4 *Nel caso di perforazioni per indagini geognostiche tutte le informazioni disponibili riguardanti la situazione geologica ed idrogeologica del sito, le perforazioni preesistenti e altro; se possibile descrizione e classificazione secondo il punto 0.2.1.*

0.2.5 *Nel caso di perforazioni per pali trivellati, per ancoraggi ad iniezione e per lavori di iniezione, per quanto non considerate al punto 0.2.4: granulometria, densità relativa, consistenza, resistenza, parametri di resistenza a taglio, grado di alterazione, composizione mineralogica, abrasività, dati sul rigonfiamento, sistemi di faglie e discontinuità.*

0.2.6 *Specifiche descrizioni nel caso di perforazioni in materiale di riporto.*

0.2.7 *Sostanziali cambiamenti delle caratteristiche e delle condizioni del terreno e della roccia a seguito della perforazione.*

0.2.8 *Nel caso di perforazioni per l'esecuzione di pali trivellati, per ancoraggi ad iniezione e per lavori di iniezione, particolari requisiti secondo le norme specifiche.*

0.2.9 *Perizie tecniche e modalità con cui queste vanno considerate durante i lavori.*

0.2.10 *Tipologia, classe di qualità, numero, modalità di conservazione e destinatario delle prove richieste e profondità del prelievo.*

0.2.11 *Tipologia e numero di indagini speciali all'interno del foro di perforazione.*

0.2.12 *Per ogni perforazione il diametro di progetto (finale) e la lunghezza perforata.*

0.2.13 *Posizione e quota del punto di attacco della perforazione in pianta e scostamenti ammissibili.*

0.2.14 *Direzione e pendenza dell'asse di perforazione e scostamento ammesso.*

0.2.15 *Carotaggi orientati.*

0.2.16 *Protezione del foro contro l'ingresso di acque superficiali.*

0.2.17 *Provvedimenti per perforazioni in terreni soggetti a rigonfiamento.*

0.2.18 *Provvedimenti per perforazioni in terreni con presenza di acque minerali o di gas.*

0.2.19 *Destinazione della risulta da perforazione.*

0.2.20 *Impiego, caratteristiche e smaltimento dei fluidi di perforazione.*

0.2.21 *Tipologia e stato dei piani di lavoro.*

0.2.22 *Requisiti delle dime di attacco da realizzare per la costruzione di paratie di pali trivellati.*

0.2.23 *Requisiti del riempimento (chiusura) del foro.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Nel caso sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle previste nelle presenti DTC, esse devono essere indicate in modo univoco e dettagliata in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, in particolare, nei casi in cui:*

punto 3.2.1,	*siano da prescrivere indicazioni diverse sul sistema di perforazione e sui campionatori,*
punto 3.2.2,	*sia da prescrivere all'appaltatore il metodo di perforazione da adottare,*
punto 3.3.1,	*nel caso non debba essere applicata la norma UNI EN ISO 22475-1,*
punto 3.5,	*i tubi rivestimento non debbano essere estratti,*
punto 3.6,	*i fori non debbano essere riempiti o non debbano essere riempiti con i detriti di perforazione,*

0.4 Indicazioni specifiche per prestazioni accessorie e prestazioni particolari

Come prestazioni accessorie che, nel rispetto di quanto riportato al punto 0.4.1 delle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", devono essere espressamente indicate nelle voci di capitolato sono da considerare, ad esempio:

spostamento dei macchinari di perforazione da un foro all'altro (vedi punto 4.1.4).

0.5 Unità di misura per contabilizzazione

Nell'elenco prestazioni sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

- *Perforazioni a lunghezza (m),*
  - *distinguendo in base al diametro del foro di progetto (finale),*
  - *distinguendo in base alla profondità,*
  - *distinguendo in base al tipo di terreno o di roccia, ovvero in base ad altri materiali, come p.es. calcestruzzo, opere murarie,*
  - *per perforazioni per indagini geognostiche distinguendo anche in base al metodo di perforazione,*
- *esecuzione e demolizione di dime di attacco (corree di guida) a lunghezza (m),*
- *paratie di pali trivellati a superficie (m²),*
- *additivi per fluidi di perforazione a massa (kg),*
- *spostamento dei macchinari di perforazione a numero (pz), distinguendo in base alla distanza tra le postazioni,*
- *cambio di assetto dei macchinari e degli accessori di perforazione a numero (pz),*
- *prelievo di carote, provini speciali, campioni di acqua e gas a numero (pz) o a lunghezza (m), a seconda della tipologia e distinguendo in base alla profondità,*
- *tubi di rivestimento rimasti nel terreno comprese le giunzioni a lunghezza (m), distinguendo in base al diametro esterno e alla lunghezza,*
- *scavi esplorativi a volume (m³) o a tempo di lavoro (h),*
- *demolizione e ricostruzione di superfici pavimentate a superficie (m²) o a tempo di lavoro (h), distinguendo in base alla tipologia e agli spessori,*
- *rimozione di ostacoli, p.es. calcestruzzo armato, acciaio, legname, a tempo di lavoro (h),*
- *materiali per il riempimento e l'impermeabilizzazione di fori a lunghezza (m), a volume (m³) o a massa (t),*
- *prove nel foro di perforazione a lunghezza (m), a numero (pz) o a tempo di lavoro (h), distinguendo in base alla tipologia,*
- *oneri ed aggravi durante l'esecuzione di perforazioni inclinate ed orizzontali come sovrapprezzo alla perforazione a lunghezza (m),*
- *assistenza e tempi di attesa durante le misurazioni e le indagini a foro aperto a tempo di lavoro (h),*
- *Riempimento dei fori a lunghezza (m), volume (m³) o massa (t).*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Lavori di perforazione" si applicano a perforazioni di qualsiasi tipo e inclinazione nel terreno, in roccia e in materiale di riporto ed in particolare a

- lavori geognostici e di indagine nel sottosuolo, lavori per la captazione e lo scarico d'acqua, per l'abbassamento della falda acquifera, per il drenaggio delle acque, per lo smaltimento dei gas nonché per la captazione di energia geotermica,
- lavori di iniezione, pali trivellati e infissi, paratie di pali trivellati, di sostegno di pareti di scavo e di diaframmi impermeabili,
- montaggio di elementi di sostegno, di ancoraggi, di sonde e di apparecchi di misura.

1.2 Le DTC "Lavori di perforazione" si applicano anche alle perforazioni in siti contaminati secondo il punto 1.1.

1.3 Le DTC "Lavori di perforazione" si applicano anche all'alesaggio di pozzi esistenti da demolire.

1.4 Le DTC "Lavori di perforazione" non si applicano a

- rivestimento dei fori,
- lavori con spingitubo.

1.5 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punti da 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi; terreni e rocce

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

2.1 Generalità

Il materiale di risulta della perforazione non rimane di proprietà dell'appaltatore.

2.2 Descrizione dei terreni e dell'ammasso roccioso

Per l'identificazione e la descrizione dei terreni e dell'ammasso roccioso si applicano in particolare le seguenti norme:

D.M.LL.PP. 11 marzo1988 Norme tecniche riguardanti	le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione
Circ. M.LL.PP. n. 30483 del 24 settembre 1988 Legge 2 febbraio 1974 art.	1 - D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione
D.M. Infrastrutture e Trasporti 14 gennaio 2008	Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012	Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
UNI EN 1536	Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) — Bohrpfähle
UNI EN 1926	Prüfverfahren von Naturstein — Bestimmung der Druckfestigkeit
DIN EN 1997-1	Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali
DIN EN 1997-2	Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo
UNI EN ISO 14688-1	Indagini e prove geotecniche – Identificazione e classificazione dei terreni – Identificazione e descrizione
UNI EN ISO 14688-2	Indagini e prove geotecniche – Identificazione e classificazione dei terreni – Parte 2: Principi per una classificazione
UNI EN ISO 14689-1	Indagini e prove geotecniche – Identificazione e classificazione delle rocce – Identificazione e descrizione
DIN EN ISO 22475-1	Indagini e prove geotecniche – Tipi di indagine e di prelievo di campioni e misurazioni delle acque sotterranee – Parte 1: Principi tecnici per l'esecuzione
DIN 18196	Opere in terra - Classificazione del terreno di costruzione

2.3 Classificazione dei terreni e dell'ammasso roccioso

I terreni e l'ammasso roccioso vengono classificati in base alle caratteristiche rilevanti ai fini della perforazione nelle seguenti classi:

2.3.1 Terreni sciolti

2.3.1.1 Classe LN: terreno sciolto incoerente (principali componenti: sabbia, ghiaia), dimensione dei grani ≤ 63 mm.

2.3.1.2 Classe LB: terreno sciolto coerente (principali componenti: limo, argilla, ovvero sabbia, ghiaia con elevate quantità di limo, argilla), dimensione dei grani ≤ 63 mm.

2.3.1.3 Classe LO: terreni organici

2.3.1.4 Classi aggiuntive S

Nel caso di presenza di ciottoli e massi nel materiale sciolto (dimensione dei grani superiore a 63 mm), questo viene classificato in funzione delle dimensioni e della quantità dei componenti fino a 630 mm oltre che secondo i punti da 2.3.1.1 a 2.3.1.3. Massi con dimensioni superiore a 630 mm vengono indicati a parte in base a dimensione e quantità.

Percentuale in peso di ciottoli e massi	Classi aggiuntive per dimensione di ciottoli e massi 63 fino a 630 mm
fino a 30%	S1
oltre 30%	S2

2.3.2 Ammasso roccioso stabile e terreni con caratteristiche simili

Classe F: ammasso roccioso stabile

Resistenza a compressione monoassiale MPa	Classi dell'ammasso roccioso stabile	
	Distanza dei piani di discontinuità	
	ordine di dm	ordine di cm
fino a 5	FD1	FZ1
da 5 a 50	FD2	FZ2
da 50 a100	FD3	FZ3
oltre 100	FD4	FZ4

2.4 Descrizione e classificazione di riporti e riempimenti

I materiali vengono, quando possibile, descritti secondo il punto 2.2 e classificati secondo il punto 2.3. Altrimenti i materiali vengono dettagliatamente descritti con riferimento ai lavori di perforazione, ad esempio con indicazione della resistenza a compressione, del tipo e della granulometria della pietra, contenuto di armatura per il calcestruzzo.

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Posizione delle perforazioni

Prima dell'inizio dei lavori l'appaltatore deve ricevere dal committente indicazioni su posizione e quota dei punti di attacco. Se necessario al rilievo degli strati del terreno, del livello piezometrico e della profondità di perforazione, l'appaltatore dovrà predisporre dei punti quotati in corrispondenza del punto di perforazione. La posizione dei fori e la quota dei punti di attacco vanno riportate in planimetria.

3.1.2 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:

- scostamento dell'area di lavoro per le perforazioni dalle indicazioni di progetto,
- scostamento delle proprietà del terreno dalle indicazioni di progetto.

3.1.3 In prossimità di costruzioni, condotte, cavi, drenaggi e canali i lavori devono essere eseguiti con la dovuta circospezione.

3.2 Metodi di perforazione, macchinari di perforazione

3.2.1 Nel caso di pozzi esplorativi il metodo di perforazione e i campionatori devono soddisfare i requisiti indicati dalla norma UNI EN ISO 22475-1 "Indagini e prove geotecniche – Tipi di indagine e di prelievo di campioni e misurazioni delle acque sotterranee – Parte 1: Principi tecnici per l'esecuzione".

3.2.2 In tutti gli altri casi la scelta del metodo di perforazione e delle modalità di esecuzione dei lavori, nonché la scelta e l'uso delle macchine di perforazione spetta all'appaltatore.

3.2.3 Il regolare smaltimento dei fluidi di perforazione contenenti additivi va documentato quando richiesto dal committente.

3.2.4 Nel caso il terreno rifluisca o frani all'interno del foro (instabilità del foro) si dovrà perforare stabilizzando il foro con un carico idrostatico. Gli interventi necessari, come p.es. spurgo del foro, uso di tubi di rivestimento, vanno stabiliti di comune accordo. Queste misure sono considerate prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.2.5 Se durante l'esecuzione di pali trivellati in calcestruzzo si verificasse un abbassamento del livello d'acqua all'interno di un foro bisogna attenersi alle raccomandazioni della norma DIN EN 1536 "Esecuzione di lavori geotecnici speciali – Pali trivellati".

2.5 Individuazione dei risultati dei sondaggi

2.5.1 Nel caso di perforazioni esplorative sono da prelevare, da contrassegnare, da trattare e da conservare campioni e, se concordato, prove speciali secondo le indicazioni della norma UNI EN ISO 22475-1, nonché va elaborato un profilo stratigrafico secondo le norme UNI EN ISO 14688-1, UNI EN ISO 14688-2, UNI EN 14689-1, UNI EN ISO 22475-1 "Indagini e prove geotecniche". Nel caso di perforazioni di altro tipo l'esecuzione di prove e l'elaborazione di profili stratigrafici sono considerate prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

2.5.2 Gli elaborati grafici devono essere realizzati in conformità alla norma DIN 4023 "Perforazioni nel terreno e in acqua – Rappresentazione grafica dei risultati"; la loro fornitura è considerata una prestazione particolare (vedi punto 4.2.1).

2.5.3 Eventi straordinari, p.es. riguardanti la natura e il colore del terreno, l'odore o il colore dell'acqua, rifluimenti di acqua o di materiale, fuoriuscita in superficie d'acqua, notevole abbassamento della falda, venute di gas, cavità nel terreno sono da monitorare, da comunicare tempestivamente al committente e da riportare nel eventuale profilo stratigrafico che va fornito. L'appaltatore deve provvedere immediatamente alla messa in sicurezza. Gli ulteriori interventi sono da stabilire di comune accordo. Le misure adottate e quelle successive sono considerate prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

2.5.4 La profondità finale delle perforazioni viene stabilita dal committente.

3.4 Impedimenti

3.4.1 Se a causa delle condizioni locali si prevede la presenza nel terreno di ostacoli, come p.es. tubazioni, cavi, drenaggi, canali, marcature, resti di costruzioni, va accertato con sondaggi che questi non interferiscano con le operazioni di perforazione. Le misure necessarie, come p.es. i fori e gli scavi esplorativi sono considerate prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.4.2 Nel caso vengano trovati ostacoli imprevisti, come p.es. tubazioni, cavi, drenaggi, canali, marcature, resti e parti di costruzioni, rifiuti, trovanti, o nel caso il rivestimento o l'attrezzatura di perforazione rimangano bloccati nel terreno o ancora nel caso l'asse di perforazione si discosti dall'asse di progetto, questo va comunicato immediatamente al committente. Questi indicherà se e come rimuovere o assicurare l'ostacolo o se la perforazione vada sospesa o spostata. L'uso di esplosivi richiede l'approvazione del committente. Le misure da adottare rientrano nelle prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.4.3 Nelle vicinanze di costruzioni, condotte, cavi, drenaggi e canali, i lavori vanno eseguiti adottando i necessari accorgimenti.

3.4.4 Opere che potrebbero essere danneggiate vanno protette in osservanza alle raccomandazioni della norma DIN 4123 "Scavi, fondazioni e sottofondazioni in zone con edifici". Per le misure di sicurezza e di protezione da adottare ci si deve attenere alle prescrizioni dei proprietari o di altre persone autorizzate. Tali interventi rientrano nelle prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.4.5 Qualora si possa ragionevolmente ritenere che gli ostacoli consistano di residui bellici o di armi, i lavori sono da sospendere immediatamente e si dovrà informare della circostanza il Committente e le autorità competenti. L'Appaltatore dovrà mettere in opera senza indugio le misure di protezione occorrenti. Tali misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.5 Rimozione delle incamiciature o rivestimenti del foro

I tubi di rivestimento del foro vanno estratti una volta completato il foro. Nel caso non sia possibile estrarre i tubi di rivestimento, l'appaltatore deve informare immediatamente il committente. Le misure da adottare rientrano nelle prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.6 Riempimento del foro

I fori di perforazione sono da richiudere con materiale adatto, possibilmente utilizzando i detriti di perforazione; nel caso di fori rivestiti il riempimento va eseguito contemporaneamente all'estrazione dei tubi di rivestimento. Particolari requisiti riguardanti l'intasamento o il materiale di riempimento sono considerate prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Taglio di cespugli e di alberi isolati fino ad un diametro di 0,1 m, misurato a 1 m da terra, comprese le radici e i ceppi, nonché la rimozione di massi o resti di muri isolati fino ad un volume di 0,03 m³, necessari alla realizzazione di un piano di lavoro, quando non siano da eseguire ulteriori lavori in terra.

4.1.2 Messa a disposizione, riempimento e catalogazione dei contenitori per i campioni di terreno, di acqua, di gas, non contaminati con sostanze inquinanti.

4.1.3 Rilievo dello stato di fatto di strade, superficie di terreni, corsi d'acqua, ecc.

4.1.4 Spostamento delle attrezzature per la perforazione da un foro all'altro, escluse le prestazioni di cui al punto 4.2.2.

4.1.5 Smaltimento dei fluidi di perforazione contenenti additivi, il cui impiego non sia stato richiesto dal committente. Al Committente deve essere fornita prova del corretto smaltimento.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Prestazioni secondo i punti 3.2.4, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, 3.4.1, 3.4.2, 3.4.4, 3.5 und 3.6.

4.2.2 Misure particolari per la constatazione dello stato delle costruzioni, delle opere stradali e delle infrastrutture prima dell'inizio dei lavori di perforazione, ad esempio mediante perizie asseverate, ispezioni mediante telecamera mobile, verifiche di portanza e di stabilità.

4.2.3 Predisposizione e rimozione del piano di lavoro per le perforazioni, qualora non siano sufficienti le misure indicate al punto 4.1.1.

4.2.4 Eliminazione di cespugli e di alberi, pietre, blocchi e di resti di costruzioni, fatta eccezione per le misure indicate al punto 4.1.1.

4.2.5 Indagini e misure di protezione connesse con la presenza ipotizzata o certa di mezzi bellici.

4.2.6 Spostamento delle attrezzature per la perforazione da un foro all'altro e loro smontaggio per motivi non imputabili all'appaltatore.

4.2.7 Montaggio, messa a disposizione e rimozione di barriere antirumore e di protezioni contro eventuali proiezioni di materiale.

4.2.8 Prelievo di campioni di gas, determinazione del tipo, della quantità e della pressione del gas.

4.2.9 Messa a disposizione, riempimento e catalogazione dei contenitori per i campioni di terreno, di acqua, di gas contaminati con sostanze inquinanti.

4.2.10 Fornitura dei contenitori per i campioni di terreno, d'acqua, di gas.

4.2.11 Imballaggio e trasporto dei campioni.

4.2.12 Misure del livello piezometrico di pozzi e corsi d'acqua vicini, nonché continue misurazioni in foro.

4.2.13 Scavo nel materiale di demolizione e allontanamento del materiale di risulta.

4.2.14 Demolizione e rifacimento di superfici pavimentate.

4.2.15 Abbandono temporaneo o definitivo di tubi di rivestimento nel terreno e messa a disposizione di particolari tubi e filtri per indagini in foro.

4.2.16 Allontanamento dei detriti di perforazione in esubero, escluse le prestazioni di cui al punto 4.1.5.

4.2.17 Smaltimento dei fluidi di perforazione contenenti additivi, il cui impiego é stato richiesto dal committente. Al Committente deve essere fornita prova del corretto smaltimento.

4.2.18 Adeguamento dei fluidi di perforazione alle caratteristiche del terreno, quando queste si discostano da quanto previsto nel progetto.

4.2.19 Smaltimento del terreno mescolato con i fluidi di sostegno, nel caso la stabilizzazione con fluidi del foro sia stata richiesta dal committente.

4.2.20 Provvedimenti a foro aperto per l'esecuzione di misurazioni ed indagini.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue.

5.1 Perforazioni, che devono essere abbandonate, e tubi di rivestimento comprensivi delle giunzioni che rimangono nel terreno (causa l'impossibilità di estrarli), vengono contabilizzati come prestazioni eseguite, a condizione che la causa non sia imputabile all'appaltatore.

5.2 La lunghezza di perforazione viene calcolata dal punto di attacco di progetto fino alla profondità stabilita.

5.3 La lunghezza delle dime di attacco per paratie di pali trivellati viene misurata lungo l'asse della paratia.

13. Lavori di rivestimento di perforazioni

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*
1 Campo di applicazione
2 Materiali, elementi costruttivi
3 Esecuzione
4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari
5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Limiti, prescrizioni, condizioni ed oneri per lo smaltimento dell'acqua convogliata e di consumo.*

0.1.2 *Dimensioni, accessibilità e carico ammissibile sulle aree di lavoro ed in particolare riduzioni dell'altezza di lavoro.*

0.1.3 *Dimensioni della perforazione.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Utilizzo della perforazione.*

0.2.2 *Esecuzione e tipologia del rivestimento per:*
- pozzi, idrometri per l'acqua di falda e pozzi di degassificazione per discariche ad esempio mediante:
- *tubi di fondo pozzo, finestrati e ciechi,*
- *tubi di rivestimento,*
- *geotessuti filtranti,*
- *aggregati filtranti,*

- altri utilizzi, ad esempio per:
- *anodi interrati,*
- *sonde geotermiche,*
- *apparecchiature di misure geotecniche.*

0.2.3 *Misure di protezione particolari per la tutela dei terreni e delle costruzioni circostanti.*

0.2.4 *Particolari esigenze per le opere di collegamento e per le testate dei pozzi.*

0.2.5 *Potenzialità del pozzo e gruppo di sollevamento previsti con indicazione della tipologia, della portata e della localizzazione dell'impianto di sollevamento.*

0.2.6 *Disinfezione del materiale drenante da porre in opera.*

0.2.7 *Prescrizioni per la posa in opera del materiale drenante con tubo convogliatore o con cestello.*

0.2.8 *Lunghezza, materiale e procedure per la posa in opera dei riempimenti non facenti parte del massiccio filtrante, delle cementazioni e dei tamponamenti.*

0.2.9 *Proprietà dei materiali di tamponamento:*
– per materiali sfusi in particolare proprietà di decantazione, di rigonfiamento e fisiche, forma e dimensione,

– *per sospensioni in particolare esigenze per le proprietà di rigonfiamento e fisiche, densità minima, rapporto acqua/cemento, tipo e qualità del cemento nonché calore di idratazione.*

0.2.10 *Impermeabilizzazione o tamponamento di tratti del tubo verso l'acquifero.*

0.2.11 *Apparecchi di misura previsti.*

0.2.12 *Durata e andamento della portata e della prevalenza delle pompe di sollevamento.*

0.2.13 *Tipologia ed entità delle operazioni di spurgo e di dissabbiatura.*

0.2.14 *Contenuto di sabbia residua ammesso.*

0.2.15 *Numero e tipo delle verifiche richieste, ad esempio indagini idrologiche o controcampioni.*

0.2.16 *Numero e tipo delle indagini geofisiche o altre richieste.*

0.3 ***Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC***

Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.

0.4 ***Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari***

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 ***Unità di misura per la contabilizzazione***

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

- *tubazioni con giunti e guarnizioni con misurazione a lunghezza (m) della condotta finita in opera, distinguendo in base a materiali, diametri e spessori;*
- *tubi finestrati con misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a materiali, diametri e spessori nonché dimensioni delle fessure;*
- *dispositivi di centratura con misurazione a numero (pz), distinguendo per tipo e dimensioni;*
- *aggregati filtranti, come sabbia, ghiaietto ed altri, con misurazione a d altezza di riempimento della colonna (m), a volume (m^3) o a massa (kg, t), distinguendo in base a qualità e granulometria;*
- *materiali per il tamponamento, ad esempio argilla o sospensioni con misurazione ad altezza del tampone (m), a volume (m^3) o a massa (kg, t) dello strato;*
- *cestelli drenanti con misurazione a lunghezza in opera (m), distinguendo in base al diametro;*
- *testate del pozzo, valvole, saracinesche e apparecchiature di misura (con accessori e minuteria) con misurazione a numero (pz), distinguendo in base a tipo e dimensioni;*
- *installazione e smontaggio di pompe di dissabbiatura, di spurgo e di sollevamento con misurazione a numero (pz), distinguendo in base alla potenza;*
- *nolo di pompe di dissabbiatura, di spurgo e di sollevamento con misurazione a durata dell'impiego (h), distinguendo in base alla potenza;*
- *prelievo di campioni di gas e acqua a numero (pz), distinguendo in base alla tipologia;*
- *strumentazioni geotecniche, distinguendo in base al tipo, a numero (pz) o a lunghezza (m),*
- *misurazioni geofisiche, distinguendo in base al tipo, a numero (pz) o a lunghezza (m),*
- *interpretazione di misurazioni geofisiche, distinguendo in base al tipo, a numero (pz),*
- *sonde geotermiche a numero (pz) o a lunghezza (m).*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Lavori di rivestimento di perforazioni" si applicano ai lavori di rivestimento di perforazioni per:

- pozzi per

- l'approvvigionamento idrico e per immissione d'acqua nel sottosuolo,
- abbassamento della falda acquifera,
- il prosciugamento e la bonifica,
- la degassificazione del terreno,

- idrometri per l'acqua di falda,
- misurazioni geotecniche,
- l'utilizzo di energia geotermica nonché
- il montaggio di anodi.

Esse si applicano inoltre per la conservazione, la sistemazione ed il recupero di perforazioni di pozzi dismessi con incamiciatura sfilata.

1.2 Le presenti DTC non si applicano ai lavori in terra eseguiti in concomitanza con il rivestimento di perforazioni (vedi DTV "Lavori in terra) nonché per l'estrazione di pali trivellati.

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punti da 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali ed elementi costruttivi

I materiali ed elementi costruttivi per impianto di convogliamento di acqua potabile devono essere conformi a quanto prescritto dal D.M. del 06.04.2004 n. 174.
Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue.

2.1 Tubazioni

2.1.1 Tubazioni di acciaio

UNI EN 10217 parti 1÷7	Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura – parti da 1 a 7.
UNI EN 10220	Tubi di acciaio, saldati e senza saldatura - Dimensioni e masse lineiche
UNI EN 10255	Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura
DIN 4922-1-4	Tubazioni filtranti in acciaio per pozzi – Parti da 1 a 4
DIN 4935 1-3	Tubazioni filtranti in retino in acciaio inossidabile per pozzi

2.1.2 Tubazioni di materia plastica

UNI EN 12201-1-6	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE).
UNI EN 1452-1-5	Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d' acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC–U).
UNI EN 12842	Raccordi di ghisa sferoidale per sistemi di tubazioni di PVC–U o PE - Requisiti e metodi di prova.
DIN 4925-1-3	Tubazioni per pozzi con o senza superficie filtrante in cloruro di polivinile esente da plastificanti (PVC-U).

2.2 Aggregati

2.2.1 Sabbie e ghiaie filtranti

DIN 4924	Sabbie e ghiaie per pozzi – Requisiti e metodi di prova.

2.2.2 Sabbie e ghiaie di riempimento

UNI EN 12620	Aggregati per calcestruzzo
UNI EN 12904	Prodotti utilizzati per il trattamento di acque destinate al consumo umano - Sabbia e ghiaia di quarzo

2.3 Materiali di tenuta e di tamponamento

UNI EN 12715	Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Iniezioni

2.3.1 I materiali di tenuta e di tamponamento devono essere di qualità stabile nel tempo.

2.3.2 Non potranno essere impiegati materiali di tenuta e di tamponamento che comportino rischi per il terreno e per l'acqua o che possano pregiudicare il funzionamento dei pozzi.

2.3.3 L'Appaltatore deve verificare l'idoneità dei materiali di tenuta e di tamponamento e fornire al Committente, su richiesta, adeguate prove con certificati e verbali di prova.

2.4 Elementi costruttivi accessori

UNI EN 1917	Pozzetti d'ispezione e controllo in calcestruzzo semplice e armato e fibrocemento.
UNI EN 13101	Gradini per l'accesso ai pozzetti. Requisiti, marchiatura, verifica e giudizio di conformità.
UNI EN 14396	Gradini fissi per pozzetti d'ispezione.
DIN 1239	Coperture per pozzi, per opere di presa e altri manufatti per l'approvvigionamento idrico.
DIN 4926	Testate per pozzi in acciaio - DN 400 a DN 1200.

3 Esecuzione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualunque tipologia", punto 3, vale quanto segue.

3.1 Generalità

3.1.1 Per l'esecuzione di perforazioni devono essere rispettate le prescrizioni delle autorità di vigilanza delle costruzioni, delle acque e della sanità; inoltre, per impianti di rifornimento di acqua potabile, valgono il D.M. del 06.04.2004 n. 174 e le specifiche norme UNI ed UNI EN .

3.1.2 La profondità definitiva del pozzo viene determinata dal committente in accordo con l'appaltatore e con le autorità competenti.

3.1.3 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:

- modalità esecutive non idonee del rivestimento, ad esempio nel caso di idrometri multipli della falda featica in una unica perforazione,
- prescrizioni carenti per le procedure di dissabiamento e di spurgo per pozzi ed idrometri.

3.1.4 I pozzi devono essere rivestiti in modo che siano tassativamente esclusi inquinamenti del terreno e della falda nonché collegamenti fra acquiferi diversi.

3.1.5 Tratti non rivestiti o incamiciati di perforazioni o dell'intercapedine devono essere riempiti; nel caso di perforazioni incamiciate ciò avrà luogo in concomitanza con l'estrazione delle camice.

Non é ammesso l'impiego della risulta della perforazione per i riempimenti.

3.1.6 Tutti gli elementi e le parti devono essere accuratamente ripuliti prima della posa in opera.

3.1.7 I tubi d'appoggio di fondo devono essere prolungati di almeno 1 m oltre i filtri.

3.1.8 Il rivestimento delle perforazioni deve essere documentato in dettaglio.

3.2 Pozzi trivellati

3.2.1 In funzione delle caratteristiche e dello spessore dell'acquifero, l'Appaltatore dovrà definire in accordo con il Committente i seguenti dati:

- lunghezza e posizione dei tubi filtranti,
- finestratura dei tubi filtranti,
- maglia del tessuto filtrante,
- lunghezza e posizione dei tubi ciechi,
- fuso granulometrico ed altezza del pacchetto filtrante in aggregati,
- lunghezza e posizione dei tamponi.

Qualora occorrano a tal fine analisi granulometriche, queste costituiranno prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

Le grandezze elencate dovranno essere definite in maniera tale che per la portata prevista, anche durante il pompaggio di spurgo, l'acqua convogliata abbia un contenuto massimo di sabbia residua di 0,3 g/m³.

3.2.2 Il diametro della tubazione cieca non deve essere inferiore a quello della tubazione finestrata. Le connessioni della tubazione cieca devono essere impermeabili; esse devono inoltre a essere tenuta d'aria qualora la tubazione fosse utilizzata come tubazione di aspirazione.

3.2.3 Quando i tubi ciechi non raggiungono la quota superiore del pozzo, dovranno essere predisposti tamponi atti a impedire l'intrusione di materiali solidi o liquidi nell'intercapedine.

3.2.4 Tubi di rivestimento dell'avanpozzo e le loro connessioni devono essere a tenuta d'acqua. L'intercapedine dell'avanpozzo deve essere tamponata con materiali stabili nel tempo.

3.2.5 Tubi per misure piezometriche dovranno avere un diametro interno minimo di 50 mm se posizionati nell'intercapedine o di 40 mm se posizionati all'interno del rivestimento.

3.2.6 I dispositivi di bocca del pozzo devono essere a perfetta tenuta dell'acqua.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualunque tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Fornitura dei disegni costruttivi necessari alla costruzione del pozzo e per il rivestimento.

4.1.2 Pulizia del fondo del foro per la realizzazione del pozzo e smaltimento del fango di perforazione, compresi gli oneri di discarica.

4.1.3 Smaltimento dei lavaggi con additivi chimici, sempre che gli additivi non siano stati richiesti dal committente.

4.1.4 Misurazioni e registrazioni dei livelli piezometrici nel corso dei lavori.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualunque tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Prestazioni secondo punto 3.2.1.

4.2.2 Prelievo di campioni d'acqua.

4.2.3 Prelievo di campioni di gas, determinazione della tipologia, della quantità e della pressione del gas.

4.2.4 Fornitura, riempimento, etichettatura, conservazione e trasporto dei contenitori per campioni di terreno, di acqua e di gas.

4.2.5 Misure piezometriche in pozzi, idrometri di falda o corpi d'acua.

4.2.6 Interventi di impermeabilizzazione della superficie in adiacenza ai pozzi.

4.2.7 Interventi per l'inserimento di pozzi rivestiti in altre opere.

4.2.8 Fornitura e posa in opera di cestelli drenanti.

4.2.9 Messa in opera, messa a disposizione e smontaggio di tubazioni di scarico.

4.2.10 Pompe per la dissabbiatura, lo spurgo e di sollevamento.

4.2.11 Pulizia del fondo dei pozzi dai depositi dopo le operazioni di dissabbiatura e di spurgo.

4.2.12 Disinfezione del pozzo.

4.2.13 Fornitura dei disegni dello stato di fatto delle opere finite.

4.2.14 Interventi su perforazioni rivestite per l'esecuzione di misure e indagini.

4.2.15 Esecuzione di misure e indagini in perforazioni rivestite. .

4.2.16 Rilievo topografico delle perforazioni rivestite con indicazione della posizione e delle quote, ad esempio per la rete trigonometrica ufficiale, ed inserimento nelle corografie.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualunque tipologia", punto 5, vale quanto segue:

5.1 Le lunghezze delle tubazioni finite in opera sono rilevate in asse.

5.2 Sonde geotermiche vengono misurate dal piede della sonda alla superficie del terreno.

5.3 Sabbie, ghiaino o altri materiali sciolti utilizzati come materiali filtranti saranno contabilizzati in base a:
- altezza (m) dello strato di materiale finito in opera;
- volume (m^3) o massa (t) in base alla quantità messa in opera, documentata in base a verbali di pesatura o di bolle di consegna verificate dal direttore dei lavori.

5.4 Materiali utilizzati per il tamponamento e la cementazione, come ad esempio argilla o calcestruzzo, saranno contabilizzati a:
- altezza (m) dello strato impermeabile finito in opera;
- volume (m^3) o massa (t) della quantità posta in opera, in base a verbali di pesatura o di bolle di consegna verificate dal direttore dei lavori.

5.5 Altri materiali utilizzati per il riempimento dell'intercapedine saranno contabilizzati in base a:
- altezza (m) dello strato di materiale finito in opera;
- volume (m^3) o massa (t) in base alla quantità messa in opera, documentata in base a verbali di pesatura o di bolle di consegna verificate dal direttore dei lavori.

14. Opere di sostegno di scavi

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*
1 Campo di applicazione
2 Materiali, elementi costruttivi; terreni e rocce
3 Esecuzione
4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Tipo, posizione, dimensioni, possibilità di accesso, configurazione e portanza delle aree di lavoro o del terreno su cui esse insistono, in particolare limiti di altezza.*

0.1.2 *Profondità e tipo delle fondazioni nonché azioni indotte dalle costruzioni limitrofe.*

0.1.3 *Tipo, posizione e dimensioni nonché diritti di proprietà in essere di cavità naturali o artificiali nonché di ostacoli noti, ad esempio ancoraggi, consolidamenti del terreno e geotessili eseguiti o messi in opera in passato.*

0.1.4 *Tipo, entità e tempi per la constatazione dello stato di fatto.*

0.1.5 *Deformazioni ammissibili delle opere di sostegno e delle costruzioni vicine.*

0.1.6 *Situazione idrogeologica.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Numero, tipologia, posizione e dimensioni degli scavi, delle trincee e simili da sostenere.*

0.2.2 *Quota di progetto del fondo degli scavi e delle trincee nonché misure per il drenaggio.*

0.2.3 *Tipo e finalità delle opere di sostegno. Quota in altezza delle opere di sostegno con riferimento alla topografia esistente ed a quella di progetto.*

0.2.4 *Situazioni nelle fasi di lavoro intermedie e configurazione definitiva.*

0.2.5 *Opere di sostegno da conservare in sito ovvero da rimuovere in parte o nel loro insieme.*

0.2.6 *Messa in opera o rimozione delle opere di sostegno per tratte.*

0.2.7 *Utilizzo di componenti usate o nuove, anche qualora debbano essere conservate.*

0.2.8 *Requisiti particolari per i materiali usati per il riempimento a tergo delle opere di sostegno.*

0.2.9 *Numero, tipo, posizione e dimensioni degli elementi portanti verticali ed orizzontali nonché di diagonali e degli strati di drenaggio.*

0.2.10 *Posizione e quota dei punti di attacco, profondità di infissione, quota di progetto superiore delle opere di sostegno.*

0.2.11 *Tolleranze ammissibili di esecuzione.*

0.2.12 Descrizione dei terreni, delle rocce e degli altri materiali contenuti nel sottosuolo con riferimento alle loro proprietà ed allo stato secondo il punto 2.3.

0.2.13 Influssi particolari di agenti fisici o chimici, cui sono esposti i materiali e gli elementi messi in opera.

0.2.14 Particolari esigenze di tenuta idraulica della struttura di sostegno.

0.2.15 Prestazioni per la rimozione di massi, resti di costruzioni e di ostacoli d'altro genere.

0.2.16 Misure di protezione di costruzioni e di parti di impianti.

0.2.17 Numero, tipo, posizione, dimensioni ed esecuzione di chiusure e raccordi a costruzioni limitrofe.

0.2.18 Occupazione di proprietà limitrofe con le opere di sostegno e con gli ancoraggi.

0.2.19 Possibilità di puntellamento o irrigidimento contro costruzioni adiacenti, ad esempio divieti a causa di impermeabilizzazioni esistenti o in previsione.

0.2.20 Numero, tipo, posizione e dimensioni di cavità o di elementi emergenti dalle pareti da sostenere.

0.2.21 Numero, tipo, posizione e dimensioni di soprappassi o di ponti di servizio per pedoni e veicoli.

0.2.22 Tipo e consistenza delle protezioni contro cadute o urti da veicoli, degli sbarramenti e delle misure di protezione del traffico.

0.2.23 Prescrizioni derivanti da perizie tecniche.

0.2.24 Messa a disposizione o fornitura di materiali ed elementi costruttivi.

0.2.25 Durata della messa a disposizione delle opere di sostegno.

0.2.26 Entità e tempi richiesti per la rimozione di elementi costruttivi. Spazio di lavoro all'atto della rimozione delle opere di sostegno.

0.2.27 Numero, tipo, tempi e procedure per verifiche ed indagini. .

0.2.28 Numero e tipologia delle apparecchiature di misura, delle indagini e misurazione nonché della documentazione richiesta, ad esempio di forze di ancoraggio o deformazioni.

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle previste nelle presenti DTC, esse devono essere indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.

0.3.2 Indicazioni difformi si possono avere, in particolare, nei casi in cui:

punti 2 e 3, qualora, nel caso di impiego di ausili provvisori, i materiali, gli elementi costruttivi, il tipo delle opere di sostegno o le procedure di lavoro non devono essere prescritti all'appaltatore.

punto 3.1.2, qualora all'appaltatore debbano essere prescritte le procedure operative,

punto 3.2.1, qualora debbano essere prescritte tolleranze diverse da quelle indicate nelle norme citate,

punto 3.2.4.2, se debbano essere prescritte la tipologia e l'esecuzione delle testate d'ancoraggio.

0.4 Indicazioni specifiche per prestazioni accessorie e prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4..

0.5 Unità di misura per contabilizzazione

Nell'elenco delle prestazioni sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione, distinguendo per tipologia, materiali e dimensioni:

– a superficie (m^2) per la messa in opera, la messa a disposizione e la rimozione delle opere di sostegno, delle attrezzature di puntellazione, dei manti e simili,

– a lunghezza (m) per travi, testate di chiusura e raccordi a costruzioni adiacenti, rinforzi, cordoli, tiranti, controventi e simili,

– a numero (pz) per testate d'ancoraggio, cavità, soprappassi, ponti di servizio per pedoni e veicoli, misurazioni, documentazioni e simili,

– a massa (kg, t) per travi, rinforzi, cordoli, tiranti, controventi e simili,

- *a durata (h, d)* *per la messa a disposizione delle opere di sostegno di scavi.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC „Opere di sostegno di scavi" si applicano ai lavori di messa in sicurezza con opere di sostegno provvisorie o definitive di salti di quota del terreno e di rive nonché di scavi, trincee e simili.

1.2 Le DTC „Opere di sostegno di scavi" non si applicano a

- lavori in terra connessi con l'esecuzione di opere di sostegno (vedi DTC „Lavori in terra"),
- i lavori di infissione di pali mediante percussione, vibrazione o pressione per la costruzione di pareti con profilati, pali o palancole (vedi DTC „Lavori di perforazione" e DTC „Pali e palancole infissi mediante percussione, vibrazione o pressione") e per i lavori in calcestruzzo eseguiti in concomitanza (vedi DTC „Opere in calcestruzzo"),
- le perforazioni da eseguire in concomitanza con la realizzazione di ancoraggi (vedi DTC „Lavori di perforazione" e DTC „Lavori di iniezione"),
- misure di sostegno di cavità sotterranee (vedi le DTC „Lavori in sotterraneo"),
- realizzazione di trincee con fluidi di supporto (vedi DTC „Diaframmi con fluidi di supporto"),
- costruzione di elementi di calcestruzzo riportato mediante proiezione (vedi DTC „Lavori con calcestruzzo proiettato (Spritzbeton)"),
- opere di sostegno con tecniche naturalistiche (vedi DTC „Opere di costruzione del paesaggio"),
- consolidazione del terreno mediante procedimenti d'iniezione ad alta pressione (vedi DTC „Lavori di iniezione ad elevata pressione (jet grouting)") nonché
- consolidazione del terreno mediante congelamento ovvero mediante stabilizzazioni profonde.

1.3 A titolo integrativo si applicano le DTC „Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto da 1 a 5. In caso di discordanza si applicano le prescrizioni specifiche delle presenti.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue.

2.1 Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

Decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 14 gennaio 2008
Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni

D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012
Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici

UNI EN 1997-1 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali

UNI EN 1536: Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Pali trivellati

UNI EN1537: Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Tiranti di ancoraggio

UNI EN 1538 Esecuzione di lavori geotecnici speciali – Diaframmi

Norme delle serie UNI EN 10248 [1 e 2] Palancole laminate a caldo di acciai non legati

Norme delle serie UNI EN 10249 [1 e 2] Palancole profilate a freddo di acciai non legati

UNI EN 12063 Esecuzione di lavori geotecnici speciali – Palancolate

UNI EN 12715 Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Iniezioni

UNI EN 12716 Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Getti per iniezione (jet grouting)

Norme delle serie UNI EN 13331 [1 e 2] Sistemi di puntellazione per scavi

UNI EN 14199: Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Micropali

UNI EN 14490 Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Chiodature del terreno (soil nailing).

2.2 I materiali e gli elementi descrittivi devono rispondere ai requisiti secondo le norme DIN 4124 "Scavi di fondazione e trincee – Scarpate, strutture di sostegno, larghezza delle aree di lavoro", UNI EN 13331-1 "Sistemi di puntellazione per scavi - Parte 1: Specifiche di prodotto" ed UNI EN 14653-1 "Sistemi di puntellazione a funzionamento idraulico manuale per il sostegno delle pareti nei lavori di scavo - Parte 1: Specifiche di prodotto".

2.3 **Descrizione del terreno e della roccia**
Per la descrizione dei terreni e delle rocce nonché di materiali di altro genere si applicano le prescrizioni contenute della DTC "Lavori in terra".

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 Per l'esecuzione delle opere di sostegno si applicano le norme DIN 4124 „Scavi di fondazione e trincee – Scarpate, strutture di sostegno, larghezza delle aree di lavoro", UNI EN 13331-1 „Sistemi di puntellazione per scavi – Parte 1: Specifiche di prodotto" e UNI EN 14653-1 „Sistemi di puntellazione a funzionamento idraulico manuale per il sostegno delle pareti nei lavori di scavo – Parte 1: Specifiche di prodotto".

3.1.2 La scelta delle procedure operative dei lavori spetta all'appaltatore.

3.1.3 La realizzazione di opere di sostegno di scavi potrà essere iniziata solo dopo la avvenuta conferma che le disposizioni vigenti sul sito in materia di reperimento e, se del caso, di bonifica da ordigni bellici sono state rispettate.

3.1.4 L'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:

- discordanza della situazione effettiva e degli elementi di puntellazione esistenti dalle indicazioni ricevute,
- discordanza delle proprietà del sottosuolo dalle indicazioni ricevute,
- discordanza dell'impermeabilità all'acqua del sottosuolo dalle indicazioni ricevute,
- discordanza del piano di lavoro dalle indicazioni ricevute, sia con riferimento alla messa in opera degli elementi di puntellazione degli scavi che alla loro rimozione,
- spazio di lavoro non conforme alle norme e tecnicamente inadeguato,
- mancanza di punti di riferimento,
- danneggiamento degli elementi di puntellazione degli scavi,
- mancata considerazione delle tolleranze ammesse e delle deformazioni per la progettazione esecutiva di dettaglio,

3.1.5 Nel caso di rinvenimento di cavità o ostacoli imprevisti, come condotte, capisaldi e marcature, resti di costruzioni preesistenti, massi o radici, se ne informerà immediatamente il committente. Gli interventi che risulteranno necessari sono da definire di comune accordo e costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

Qualora si debba ragionevolmente supporre che gli ostacoli siano costituiti da ordigni bellici, l'appaltatore dovrà immediatamente sospendere i lavori nonché informare l'autorità competente ed il committente. Egli dovrà inoltre mettere in opera senza indugio le misure di sicurezza del caso. Le prestazioni fornite per le misure di sicurezza costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.2 Realizzazione della struttura di sostegno

3.2.1 Tolleranze

3.2.1.1 Nella misura in cui, anche per elementi singoli, nelle norme UNI EN 1536, UNI EN 1537, UNI EN 1538, UNI EN 12063 und UNI EN 12716 non siano contenute prescrizioni discordanti, vale una tolleranza per l'inclinazione di 1% rispetto alla verticale. In aggiunta a tale tolleranza viene ammesso uno scostamento in pianta di 50 mm per il punto di attacco. Per la quota del lato superiore della struttura è ammesso uno scartamento di 20 cm verso l'alto.

3.2.1.3 Scostamenti a seguito di deformazioni dovute ai carichi o proprie del sistema costruttivo nonché alle tolleranze dimensionali degli elementi costruttivi non sono considerate per i valori delle tolleranze secondo il punto 3.2.1.1.

3.2.2 Paratie in pali trivellati

3.2.2.1 Per la costruzione di paratie in pali trivellati si applica la norma UNI EN 1536 in concomitanza con la DTC "Opere in calcestruzzo".

3.2.2.2 Le perforazioni per diaframmi a pali secanti devono essere eseguite con guide o dime da rimuovere dopo i lavori di perforazione.

3.2.2.3 Qualora l'appaltatore scelga di impiegare una sospensione di sostegno, egli dovrà smaltire il fluido a norma di legge e fornirne la prova al committente.

3.2.3 Paratie berlinesi e paratie discontinue

Fa parte delle prestazioni per l'inserimento del manto tra gli elementi strutturali verticali la rifilatura tra la faccia anteriore e quella posteriore degli elementi del manto nonché, se del caso, il riempimento a tergo del manto stesso per la trasmissione delle forze incidenti.

3.2.4 Ancoraggi

3.2.4.1 Per la realizzazione e le prove sugli ancoraggi iniettati vale la norma UNI EN 1537.

3.2.4.2 La scelta della tipologia e dell'esecuzione delle testate d'ancoraggio spetta all'appaltatore.

3.2.4.3 Per la costruzione di pali iniettati valgono le norme UNI EN 1997-1 e UNI EN 14199.

3.2.5 Rinforzi e cordoli

Rinforzi e cordoli devono essere in grado di trasmettere le forze alle restanti strutture.

3.3 Messa a disposizione della struttura di sostegno

3.3.1 Qualora la struttura di sostegno debba essere messa a disposizione, gli elementi che l'appaltatore deve mettere a disposizione restano di sua proprietà.

3.3.2 Durante il tempo di messa a disposizione, le strutture di sostegno danneggiate dovranno essere riparate da parte dell'appaltatore. Le prestazioni occorrenti sono da definire di comune accordo.

3.4 Rimozione della struttura di sostegno

3.4.1 Ancoraggi ed elementi incorporati nel calcestruzzo vengono abbandonati nel sottosuolo. Qualora gli ancoraggi debbano essere svincolati o rimossi, le prestazioni occorrenti costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.4.2 La rimozione del manto deve essere eseguita in concomitanza con il riempimento dello spazio di lavoro; le prestazioni occorrenti costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.4.3 Qualora non fosse possibile rimuovere la struttura di sostegno secondo prescrizione, se ne darà immediatamente notizia al committente. Nella misura in cui la circostanza non sia imputabile all'appaltatore, le prestazioni occorrenti costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 Prestazioni accessorie, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Rilievo dello stato di fatto di strade, della superficie del terreno, dei collettori e simili.

4.1.2 Manutenzione e conservazione in buono stato delle aree di lavoro.

4.1.3 Spostamento di elementi strutturali per esigenze proprie dell'appaltatore.

4.1.4 Prima messa in tensione e bloccaggio degli ancoraggi, con tutte le verifiche e prove nel caso di ancoraggi iniettati.

4.2 Prestazioni particolari, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Prestazioni secondo i punti 3.1.5, 3.4.1, 3.4.2 und 3.4.3.

4.2.2 Prestazioni per l'accertamento dello stato delle costruzioni, ivi comprese le strade, nonché delle infrastrutture e simili, eccedenti quelle previste al punto 4.1.1, ad esempio predisposizione di indagini peritali, ispezioni televisive, indagini geomeccaniche.

4.2.3 Apprestamento, pavimentazione, consolidamento e rimozione del piano di lavoro, delle postazioni di parcheggio e di deposito nonché degli accessi, ponti, puntellamenti di solai e simili sulle aree messe a disposizione dal committente.

4.2.4 Realizzazione di raccordi e di giunzioni con costruzioni adiacenti.

4.2.5 Ritensionamento degli ancoraggi.

4.2.6 Adattamento dei sistemi di puntellazione per scavi in corrispondenza di ostacoli.

4.2.7 Apertura e chiusura di cavità e di fori per ancoraggi.

4.2.8 Spostamento di elementi strutturali non per esigenze dell'appaltatore (vedi punto 4.1.3).

4.2.9 Pretensionamento di rinforzi e controventi.

4.2.10 Verifica delle opere di sostegno per scavi durante il periodo di messa a disposizione.

4.2.11 Misurazioni e verifiche, ad esempio di deformazioni, forze, assestamenti o quantità di acque affluenti, complete della documentazione.

4.2.12 Riempimento di cavità, formatisi a seguito della rimozione del manto ovvero dell'estrazione di palancole, pali, profilati, tubi e simili,

4.2.13 Elaborazione e consegna dei calcoli di verifica di stabilità e di disegni esecutivi.

4.2.14 Predisposizione della documentazione dello stato di fatto.

4.2.15 Verifiche di idoneità per ancoraggi iniettati e prove di carico per pali iniettati.

4.2.16 Ancoraggi dimensionati per carico da acqua in pressione.

4.2.17 Particolari esigenze per la superficie delle opere di sostegno per scavi.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue.

5.1 Generalità

La determinazione delle prestazioni, sia che essa avvenga secondo i disegni sia che avvenga in base a misurazione, avviene in base ai seguenti criteri.

5.2 Determinazione delle misure e delle quantità

5.2.1 Per le opere da contabilizzare a superficie (m^2), questa viene determinata in base alle lunghezze ed alle altezze delle opere di sostegno di scavi. La lunghezza viene misurata lungo l'asse delle opere di sostegno stesse.

L'altezza delle opere di sostegno viene misurata dal fondo dello scavo in corrispondenza delle opere stesse, ovvero per puntellazioni parziali dal loro filo inferiore, fino al filo superiore prescritto delle opere di sostegno.

Opere di sostegno realizzate con marciavanti infissi vengono misurate fino alla profondità di infissione staticamente necessaria.

L'altezza di palancolate nonché di pareti di pali trivellati secanti o aderenti viene misurata dal filo inferiore della profondità di perforazione staticamente necessaria ovvero prescritta fino al filo superiore prescritto.

L'altezza del manto di pareti di sostegno berlinesi e di paratie discontinue o chiodate viene misurata dal fondo di scavo prescritto fino al filo superiore prescritto delle pareti stesse. Per la definizione

dell'altezza vale la quota del punto più basso del fondo dello scavo per ogni campata di opere di sostegno.

5.2.2 Per la contabilizzazione di singoli elementi verticali a lunghezza, nel caso di pareti di sostegno berlinesi e di paratie discontinue, l'altezza viene misurata dal filo inferiore della profondità di infissione staticamente necessaria ovvero prescritta fino al filo superiore prescritto.

La lunghezza dei cordoli, dei correnti di ripartizione e dei rinforzi viene misurata lungo l'asse.

La lunghezza degli ancoraggi e delle chiodature viene misurata dal estremità sul lato terreno fino all'intradosso della testata di ancoraggio.

5.2.3 Per le opere da contabilizzare a massa, sarà considerata la massa teorica degli elementi costruttivi metallici. Essa sarà determinata in base alle indicazioni delle norme UNI per profilati normalizzati ed a quelle della documentazione tecnica del produttore per gli altri profilati.

5.2.4 Per le opere da contabilizzare a durata, la durata della messa a disposizione delle opere di sostegno di scavi ha inizio per ogni stralcio di opere di sostegno col giorno dopo la messa in opera dell'ultimo elemento portante verticale. Per sistemi di puntellazione la durata della messa a disposizione ha inizio col giorno dopo la loro messa in opera.

Per cordoli, correnti di ripartizione e rinforzi la durata ha inizio con la loro ultimazione per ogni livello e per ogni stralcio dei lavori.

La durata della messa a disposizione delle opere di sostegno ha fine con il termine stabilito per la rimozione, ma non prima di tre giorni lavorativi dopo il ricevimento da parte dell'appaltatore dell'avviso di svincolo trasmesso dal committente.

5.3 Disposizioni per le detrazioni

Per le opere da contabilizzare a superficie, cavità per condotte e simili con superficie fino a 1 m² non vengono detratte. Per la misurazione delle lunghezze in asse delle opere di sostegno non si opererà nessuna detrazione per travi, pali e simili.

15. Opere con la tecnica spingitubo

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*
1 Campo di applicazione
2 Materiali, elementi costruttivi; terreni e rocce
3 Esecuzione
4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Possibilità di ricezione dei canali collettori nonché prescrizioni e tariffe per l'immissione delle acque.*

0.1.2 *Tipo, posizione, materiale ed esecuzione di condotte esistenti, loro giunzioni, gli allacciamenti alle utenze, gli elementi incorporati e quant'altro.*

0.1.3 *In caso di rinnovamento, con o senza frantumazione della condotta, il tipo del fluido e la portata riscontrabili nelle tubazioni e negli allacciamenti esistenti.*

0.1.4 *Tipo, posizione, dimensioni e proprietari di cavità artificiali, opere provvisionali, tiranti, iniezioni e simili.*

0.1.5 *Profondità e tipologia delle fondazioni; carichi dalle costruzioni adiacenti e loro tipologia.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Morfologia dei terreni e delle rocce nella zona di influenza dell'avanzamento nonché delle fosse di partenza, intermedie e di arrivo. Rappresentazione mediante profilo e sezioni.*

0.2.2 *Descrizione dei terreni e delle rocce secondo il punto 2.2 nonché classificazione secondo il punto 2.3. Quantità relative delle singole classi, quando nella sezione trasversale si riscontrano classi di terreno diverse.*

0.2.3 *Descrizione e classificazione di materiali di altro genere, ad esempio riporti, rifiuti.*

0.2.4 *Emergenze di acqua.*

0.2.5 *Alterazioni sostanziali delle caratteristiche e dello stato dei terreni e delle rocce nel corso degli interventi a seguito di contatto con l'aria, l'acqua o con il fluido di stabilizzazione.*

0.2.6 *Per le varie classi di terreno e roccia, il tipo e l'entità delle protezioni nella zona del fronte di avanzamento e delle protezioni per garantire la regolarità dell'avanzamento.*

0.2.7 *Misure per la rimozione di ostacoli, ad esempio da fosse di recupero.*

0.2.8 *Utilizzo delle tubazioni e normativa da osservare.*

0.2.9 *Prescrizioni da perizie di consulenti tecnici e loro rilievo per l'esecuzione dei lavori.*

0.2.10 *Tipo e materiale dei tubi e le loro giunzioni. Requisiti particolari.*

0.2.11 *Tipo dell'iniezione delle cavità e dello spazio anulare nonché materiali da impiegare.*

0.2.12 *Tipo ed entità di misure di protezione delle tubazioni in presenza di terreni aggressivi e di acqua di falda.*

0.2.13 *Profondità, direzione e pendenza dell'asse del tubo e scostamenti ammissibili.*

0.2.14 *Tipo ed entità delle verifiche di stabilità necessarie.*

0.2.15 *Numero, tipo e posizione delle fosse ovvero dei punti di partenza, intermedi e di arrivo.*

0.2.16 *Interventi per la captazione e l'esaurimento di acque di falda, di infiltrazione, sorgive, di percolazione e superficiali.*

0.2.17 *Tipo ed entità dell'inquinamento delle condutture da pulire.*

0.2.18 *Interventi particolari per la protezione di terreni e costruzioni sottopassati e limitrofi, assestamenti ammissibili.*

0.2.19 *Procedure esecutive speciali di avanzamento, per esempio con aria compressa.*

0.2.20 *Abbassamento preliminare della falda, iniezioni, congelamento del terreno e simili.*

0.2.21 *Misure di sicurezza particolari per il recupero di persone, la protezione contro gli incendi, l'aerazione, l'abbattimento delle polveri e l'illuminazione.*

0.2.22 *Tipo, entità e termini dell'accertamento di prove e dello stato di fatto.*

0.2.23 *Tipo, procedimenti ed entità delle prove e verifiche da eseguire.*

0.2.24 *Tipo ed entità dei dispositivi di misurazione, delle misurazioni e della registrazione di dati, per esempio misura e registrazione dei parametri di avanzamento.*

0.2.25 *Numero, tipo, posizione ed esecuzione di raccordi e giunzioni.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, in particolare, nei casi in cui:*

punto 3.1.1 *se le procedure di lavoro, il loro svolgimento ovvero la tecnologia e l'impiego dei mezzi meccanici devono essere prescritti all'Appaltatore.*

0.4 Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione, distinguendo per tipologia e dimensioni nonché per classi dei terreni e delle rocce:

0.5.1 *misurazione a lunghezza (m):*

- *lavori di avanzamento,*
- *sostituzione o frantumazione di tubazioni esistenti,*
- *ispezione e pulizia di condutture esistenti, distinguendo per tipo e grado di ostruzione in % della sezione.*

0.5.2 *misurazione a numero (pz) per:*

- *rimozione di ostacoli,*
- *spostamento dei macchinari di avanzamento, distinguendo per spostamenti da uno scavo all'altro e per spostamenti all'interno dello stesso scavo*

0.5.3 *misurazione a volume (m^3) distinguendo in base a tipologia e dimensioni per:*

- *rimozione di ostacoli,*
- *fornitura in opera del fluido per iniezioni, distinguendo per tipo e composizione.*

0.5.4 *misurazione a durata (h) per:*

- *impiego degli impianti per l'evacuazione delle acque o delle pompe, scaglionati per la portata.*

0.5.5 *misurazione a massa (kg) distinguendo in base a tipo e composizione:*

- *fornitura in opera del fluido per iniezioni.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Opere con la tecnica spingitubo" si applicano per la posa in sotterraneo di tubi prefabbricati di qualsiasi sezione a spinta o a tiro ovvero mediante perforazione o battitura.

Le presenti DTC "Opere con la tecnica spingitubo"si applicano anche per la posa in sotterraneo di tubi con dislocamento laterale del terreno, alla sostituzione ovvero alla frantumazione di tubazioni esistenti nonché alla rimozione di terreno o roccia durante l'avanzamento, l'estrazione della risulta dal tubo e la sua rimozione dall'area di lavoro.

1.2 Le presenti DTC "Opere con la tecnica spingitubo" non si applicano per

- l'esecuzione di trincee e di sbancamenti (vedi DTC "Lavori in terra",
- lavori di perforazione (vedi DTC "Lavori di perforazione",
- costruzione di scarichi e canali (vedi DTC "Lavori di drenaggio e canalizzazione"),
- condotte in pressione interrate (vedi DTC "Condotte in pressione interrate"),
- scavi preliminari ed opere provvisionali,
- infilaggio di condotte in tubi reggispinta o in tubi esistenti.
- lavori di perforazione orizzontale mediante getto d'acqua.

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" (paragrafi da 1 a 5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

2.1 Generalità

2.1.1 Per il dimensionamento dei tubi reggispinta sono da considerare sia le azioni prevedibili per le fasi intermedie di costruzione che quelle che agiranno sull'opera finita.

2.1.2 La risulta di scavo dei terreni o della roccia non diventano proprietà dell'Appaltatore.

2.2 Descrizione del suolo

Per l'esame, la denominazione e la descrizione di terreni e rocce vale quanto segue:

D.M.LL.PP. 11 marzo1988
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

Circolare M.LL.PP. n. 30483 del 24 settembre 1988
Legge 2 febbraio 1974 art. 1 - D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione.

UNI EN 1997-1 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali

DIN EN 1997-2	Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo
UNI EN 12889	Costruzione senza trincea e prove di impianti di raccolta e smaltimento liquami
UNI EN 14457	Requisiti generali per componenti progettati appositamente per l'impiego nella costruzione senza trincea di impianti di raccolta e smaltimento liquami
UNI EN ISO 14688-1	Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Identificazione e descrizione
UNI EN ISO 14688-2	Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Parte 2: Principi per una classificazione
UNI EN ISO 14689-1	Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione delle rocce - Identificazione e descrizione
UNI EN ISO 22475-1	Indagini e prove geotecniche - Metodi di campionamento e misurazioni sull'acqua del sottosuolo - Parte 1: Principi tecnici per l esecuzione

2.3 Classificazione dei terreni e delle rocce

I terreni e le rocce vengono classificate in base alle loro caratteristiche rilevanti per la costruzione di condotte senza trincea:

- materiali sciolti incoerenti a seconda della distribuzione granulometrica e del peso specifico in sito (vedi punto 2.3.1.1),
- materiali sciolti coesivi a seconda della consistenza (vedi punto 2.3.1.2),
- terreni organici e di origine organica (vedi punto 2.3.1.3),
- materiali sciolti con grana superiore a 63 mm (vedi punto 2.3.1.4),
- rocce a seconda della resistenza a compressione monoassiale (vedi punto 2.3.2).

2.3.1 Classi L: Materiali sciolti

2.3.1.1 Classi LN: Materiali sciolti incoerenti

Componenti principali: sabbia, ghiaia e sabbia e ghiaia con componenti coesive, con granulometria ≤63 mm

Addensamento	Classi dei materiali sciolti incoerenti	
	classificati strettamente	classificati ampiamente o in maniera intermittente
sciolto	LNE 1	LNW 1
Di media densità	LNE 2	LNW 2
Denso	LNE 3	LNW 3

2.3.1.2 Classi LB: Materiali sciolti coesivi

Componenti principali: limo ed argilla, con granulometria ≤ 63 mm

Consistenza	Classi dei materiali sciolti coesivi	
	minerale	organogeno
fluido- molle	LBM 1	LBO 1
consistente – semisolido	LBM 2	LBO 2
Solido	LBM 3[a]	LBO 3
[a] per terreni classificati LBM3 indicare anche la resistenza media a compressione monoassiale o la resistenza al taglio per materiale non drenato		

Sottoclassi per la descrizione della plasticità

Plasticità	Sottoclasse
modesta o media	P 1
rilevante	P 2

2.3.1.3 Classe LO: Terreni organici

Nessuna ulteriore suddivisione

2.3.1.4 Sottoclassi S: sassi e massi

Se nei materiali sciolti si riscontra la presenza di sassi, si dovrà indicare in aggiunta alle classi secondo i paragrafi da 2.3.1.1 a 2.3.1.3 la sottoclasse S.

Granulometria	Sottoclasse	
	quota parte del volume 30%	quota parte del volume >30%
da 63 mm a 200 mm	S 1	S 2
da 63 mm a 630 mm	S 3	S 4

Massi con dimensione maggiore di 630 mm vanno indicati separatamente distinguendo per dimensione e quota parte del volume.

2.3.2 Classi F: Rocce

Resistenza a compressione monoassiale in direzione dell'avanzamento NM/m²	Classi delle rocce	
	Distanza delle superfici di discontinuità	
	fino a 10 cm	oltre 10 cm
fino a 20	FD 1	FZ 1
più di 20 fino a 50	FD 2	FZ 2
più di 50 fino a 100	FD 3	FZ 3
più di 100 fino a 200	FD 4	FZ 4

Per resistenze alla compressione maggiori di 200 N/mm² è da indicare il calore massimo.

Rocce alterate sono da inserire nelle classi LN (secondo 2.3.1.1) o LB (secondo 2.3.1.2).

2.4 Descrizione e classificazione di altri materiali

I materiali di altro tipo, per es. i materiali riciclati, i sottoprodotti industriali, i rifiuti, vengono descritti, per quanto possibile secondo il paragrafo 2.2 e classificati secondo il paragrafo 2.3. Altrimenti i materiali vengono descritti in maniera specifica con riguardo alle caratteristiche che presentano per l'avanzamento dei tubi.

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" paragrafo 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 La scelta delle procedure di lavoro, il loro svolgimento ovvero la tecnologia e l'impiego dei mezzi d'opera nell'ambito delle classi di terreni e di rocce considerate spetta all'Appaltatore.

3.1.2 Se si riscontrano condizioni di terreno, di roccia o un assetto idrico difformi dalla descrizione delle prestazioni o se le misure di evacuazione delle acque concordate si avverassero insufficienti, se avviserà immediatamente il Committente. Le prestazioni per gli interventi da concordare di comune accordo costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.3 Gli scostamenti dall'asse di avanzamento ammessi sono definiti nella seguente tabella. Scostamenti maggiori vanno immediatamente comunicati al Committente. Le prestazioni per gli interventi necessari vanno definiti di comune accordo.

DN	Condotte a pelo libero		altre condotte
	verticali mm	orizzontali mm	verticali ed orizzontali mm
DN < 600	± 20	± 25	± 250
600 < DN < 1000	± 25	± 40	± 250
1000 < DN < 1400	± 30	± 100	± 250
1400 ≤ DN	± 50	± 200	± 250

3.1.4 Se durante l'esecuzione si presenta il rischio di apertura di voragini, di fluidificazione del terreno, di deviazioni verso l'alto durante l'avanzamento, di emergenze d'acqua, di danneggiamento dei tubi reggispinta o delle costruzioni, l'Appaltatore è tenuto ad eseguire immediatamente gli interventi necessari per prevenire i danni e ad informarne il Committente dei rischi e dei danni già verificatisi. Le prestazioni eseguite nonché quelle ulteriori da concordare di comune accordo, costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1), nella misura in cui esse non siano imputabili all'Appaltatore.

3.1.5 Costruzioni in soggette a danneggiamento vanno protette a regola d'arte. Per le misure di protezione e di sicurezza vanno osservate le prescrizioni impartite dai proprietari o da altri soggetti legittimati a dare disposizioni. Le prestazioni per mettere in atto tali misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.6 Qualora vengono rinvenuti vuoti o ostacoli imprevisti, per esempio condotte, cavi, drenaggi, capisaldi, residui o parti di costruzioni, massi, l'appaltatore ne informerà immediatamente il Committente. Questi decide come l'ostacolo debba essere rimosso o salvaguardato o quali altre misure vadano prese. Le prestazioni per mettere in atto tali misure costituiscono Prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

Qualora si debba presumere che gli ostacoli siano costituiti da ordigni bellici, i lavori dovranno essere immediatamente sospesi ed essere informati le autorità competenti ed il Committente. L'Appaltatore dovrà eseguire tutte le misure di sicurezza e di protezione. Le prestazioni per mettere in atto tali misure costituiscono Prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.2 Verifiche, misurazione e registrazioni durante l'avanzamento

3.2.1 Se vengono impiegate procedure senza regolazione automatica, la posizione del tubo deve essere registrata e documentata in punti a distanze regolari e predefinite.

3.2.2 Se vengono impiegate procedure con regolazione automatica, i parametri di avanzamento richiesti per la documentazione vanno rilevati continuativamente e registrati in automatico ad intervalli di avanzamento di lunghezza non maggiore 10 mm o di durata non maggiore di 90 s.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Verifica dello stato delle strade, della superficie del terreno, dei collettori e simili.

4.1.2 Captazione ed evacuazione dell'acqua di consumo del cantiere.

4.1.3 Spostamento delle attrezzature di avanzamento e degli altri mezzi da uno scavo all'altro e all'interno dello stesso scavo oppure ridispiegamento delle attrezzature di avanzamento e di asporto del terreno, eccettuate le prestazioni di cui al punto 4.2.2.

4.1.4 Fornitura di prove di stabilità e di disegni, per gli appoggi delle presse e dei tubi reggispinta, nella misura in cui la documentazione sia di rilievo per l'esecuzione.

4.1.5 Iniezioni, durante l'avanzamento, nello spazio anulare di fluidi lubrificanti o di sostegno nonché inserimento e chiusura delle valvole di iniezione, in base alla tecnologia adottata dall'Appaltatore.

4.1.6 Chiusura stabile anche contro la corrosione delle tasche per ancoraggi.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono per esempio:

4.2.1 Provvedimenti di cui ai punti 3.1.2, 3.1.4, 3.1.5 e 3.1.6.

4.2.2 Spostamento delle attrezzature di avanzamento e dei mezzi meccanici da uno scavo all'altro e all'interno dello stesso scavo oppure ridispiegamento delle attrezzature di avanzamento e di asporto del terreno per motivi non imputabili all'Appaltatore.

4.2.3 Scavo, predisposizione, protezione e riempimento delle fosse iniziali e terminali nonché di fosse intermedie predeterminate.

4.2.4 Installazione, messa a disposizione e rimozione di dispositivi di protezione contro spruzzi.

4.2.5 Rilevamenti del rumore e delle vibrazioni.

4.2.6 Prove di tenuta ed ispezioni ottiche.

4.2.7 Predisposizione di verifiche di stabilità con allegati grafici, eccettuate le prestazioni di cui al punto 4.1.4.

4.2.8 Prestazioni per mantenere in servizi i collettori di raccolto durante lavori di sostituzione o frantumazione di condotte esistenti.

4.2.9 Preparazione di condotte esistenti, ad esempio pulizia o riempimento.

4.2.10 Realizzazione di allacciamenti sul tubo reggispinta.

4.2.11 Inserimento di tronchetti a misura e taglio a misura dei tubi reggispinta.

4.2.12 Installazione, messa a disposizione, utilizzo e rimozione di gruppi elettrogeni.

4.2.13 Tracciamento degli elementi della condotta, predisposizione di disegni di rilievo dello stato di fatto, applicazione di targhe e contrassegni alle tubazioni.

4.2.14 Iniezione dello spazio anulare e di cavità con leganti idraulici dopo l'ultimazione dei lavori di avanzamento.

4.2.15 Prestazioni per misure di prevenzione contro entrate di terreno e di acqua durante le operazione di insilaggio e di ritiro dei tubi reggispinta.

4.2.16 Realizzazione di una tura interna delle giunzioni.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

5.1 La lunghezza di avanzamento viene misurata lungo l'asse della tubazione come lunghezza totale dei tubi infilati. Nella misurazione non si terrà conto delle fosse intermedie

5.2. Avanzamenti da abbandonare vengono contabilizzati in base alla lunghezza raggiunta, per quanto le circostanze dell'abbandono non siano addebitabili all'Appaltatore.

16. Lavori di iniezione ad elevata pressione (jet grouting)

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*
1 Campo di applicazione
2 Materiali, elementi costruttivi; terreni e rocce
3 Esecuzione
4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Scopo (utilizzo) dell'opera, vita utile di progetto.*

0.1.2 *Oneri, condizioni e tariffe inerenti al procedimento di approvazione.*

0.1.3 *Proprietà del terreno di fondazione, in particolare indicazioni secondo la norma UNI EN 12716, capitolo 5, ed elementi costruttivi, per es. precedenti opere provvisionali presenti nel sottosuolo.*

0.1.4 *Profondità delle fondazioni, tipi di fondazione e carichi di opere adiacenti.*

0.1.5 *Spazio di lavoro e accessibilità per la sonda di jet grouting, nonché piani di lavoro per il trattamento del riflusso.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Posizione e dimensioni degli elementi da iniettare ad alta pressione, particolari tolleranze di realizzazione, eventualmente la sequenza delle fasi di realizzazione.*

0.2.2 *Requisiti relativi allo sviluppo del consolidamento, della resistenza, della permeabilità e della resistenza agli agenti chimici degli elementi di jet grouting.*

0.2.3 *Requisiti e misure di protezione dei terreni e dei fabbricati confinanti.*

0.2.4 *Resistenza, deformazioni ammissibili e stabilità dei manufatti e degli elementi costruttivi situati nella zona d'influenza delle perforazioni e delle iniezioni.*

0.2.5 *Deformazione ammissibile del terreno di fondazione e dei manufatti, dispositivi di controllo.*

0.2.6 *Requisiti particolari dei tratti di perforazione non coincidenti con gli elementi di jet grouting, nel caso in cui non possano essere riempiti con sospensione indurita (candele di iniezione).*

0.2.7 *Requisiti della forma definitiva degli elementi di jet grouting e delle sue tolleranze.*

0.2.8 *Tipo e natura dei piani di lavoro.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*

- *il punto 3.1.2, se all'appaltatore vanno prescritte le procedure operative,*
- *il punto 3.2.1, se all'appaltatore vanno prescritte la scelta del sistema di iniezione ad alta pressione, dei parametri di iniezione o la sequenza delle fasi di realizzazione.*

0.4 Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari

Quali prestazioni accessorie, per le quali ai sensi del punto 0.4.1 delle DTC, "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", vanno predisposte apposite voci nell'elenco delle prestazioni, sono da considerare in particolare: lo spostamento dell'impianto di miscelazione, perforazione ed iniezione della sospensione cementizia (vedi punto 4.1.5).

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nell'elenco delle prestazioni sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *misurazione a volume (m^3), distinguendo in base a tipologia di terreno e dimensioni, per*
- *la rimozione del fuori sagoma,*
- *smaltimento del riflusso e delle fuoriuscite.*

0.5.2 *misurazione a superficie (m^2), distinguendo in base a tipologia di terreno e dimensioni, per*
- *la rimozione del fuori sagoma sul fronte dello scavo,*
- *strutture di jet grouting.*

0.5.3 *misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia di terreno e dimensioni, per*
- *gli elementi di jet grouting, distinti per i tipi di terreno e le dimensioni (per es. diametri, larghezze dei pannelli).*

0.5.4 *misurazione a pezzo (pz), distinguendo in base a tipologia di terreno e dimensioni, per*
- *le prove differenziate secondo i metodi di prova,*
- *lo spostamento di impianti, distinguendo a seconda della distanza,*
- *i provini e le relative verifiche,*
- *gli eventi particolari, per es. fuoruscite di materiale galleggiante come carbone o legno, riflusso discontinuo, qualsiasi anomalia di produzione.*

0.5.5 *misurazione a massa (kg, t), distinguendo in base a tipologia di terreno e dimensioni, per*
- *elementi e strutture di jet grouting,*
- *il riempimento di cavitá sotterranee,*
- *lo smaltimento dei riflussi e delle fuoriuscite.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le DTC „Lavori di iniezione ad elevata pressione (jet grouting)" si applicano alla impermeabilizzazione o consolidazione di terreni, rocce e terreno riportato attraverso i procedimenti d'iniezione ad elevata pressione.

1.2 Le DTC „Lavori di iniezione ad elevata pressione (jet grouting) " non si applicano

- alle perforazioni necessarie per l'esecuzione dei „Lavori di iniezione ad elevata pressione" (vedi DTC „Lavori di perforazione"),
- ai lavori di iniezione (vedi DTC „Lavori di iniezione").

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" (paragrafi da 1 a 5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, terreno e roccia

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

2.1 Generalità

Si applica la norma UNI EN 12716 „Esecuzione di lavori geotecnici speciali – Getti per iniezione (jet grouting)".

2.2 Materie prime e miscela di acqua e cemento per lavori d'iniezione ad elevata pressione

L'appaltatore deve accertarsi e su richiesta, fornire al committente la documentazione necessaria a dimostrare, che le materie prime e la miscela di acqua e cemento per i lavori d'iniezione ad elevata pressione rispettino i requisiti indicati nella UNI EN 12716, capitolo 6.

2.3 Descrizione del terreno e della roccia

Per la denominazione e descrizione del terreno e della roccia valgono le seguenti disposizioni:

Decreto Ministero dei Lavori Pubblici 11.03.1988
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.01.2008
Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni

O.P.C.M. 20.03.2003, n. 3274
Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.

O.P.C.M. 28.04.2006, n. 3519
Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone.

UNI EN 1991-1	Eurocodice 1: Azioni sulle strutture - Azioni in generale
UNI EN 1992-1-1	Eurocodice 2: Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
UNI EN 1997-1	Eurocodice 7: Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali
UNI EN 1997-2	Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo
UNI CEN ISO 17892-1	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 1: Determinazione del contenuto d'acqua
UNI CEN ISO 17892-2	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 2: Determinazione della massa volumica dei terreni a grana fine
UNI CEN ISO 17892-3	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 3: Determinazione della massa volumica dei granuli solidi – Metodo del picnometro
UNI CEN ISO 17892-4	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 4: Determinazione della distribuzione granulometrica
UNI CEN ISO 17892-5	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 5: Prova edometrica ad incrementi di carico
UNI CEN ISO 17892-6	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 6: Prova con la punta conica
UNI CEN ISO 17892-7	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 7: Prova di compressione non confinata su terreni a grana fine
UNI CEN ISO 17892-8	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 8: Prova triassiale non consolidata non drenata

UNI CEN ISO 17892-9	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 9: Prove di compressione triassiale, consolidate, su terreni saturi
UNI CEN ISO 17892-10	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 10: Prove di taglio diretto
UNI CEN ISO 17892-11	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 11: Determinazione della permeabilità con prove a carico costante o a carico variabile
UNI CEN ISO 17892-12	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 12: Determinazione dei limiti di Attenberg
UNI CEN ISO 22476-2	Indagini e prove geotecniche – Prove in sito – Parte 2: Prova di penetrazione dinamica
UNI CEN ISO 22476-3	Indagini e prove geotecniche – Prove in sito – Parte 3: Prova penetrometrica dinamica tipo SPT (Standard Penetration Test)
UNI CEN ISO 22476-10	Indagini e prove geotecniche – Prove in sito – Parte 10: Prova di penetrazione sotto peso
UNI CEN ISO 22476-11	Indagini e prove geotecniche – Prove in sito – Parte 11: Prova con dilatometro piatto
UNI EN ISO 14688-1	Indagini e prove geotecniche – Identificazione e classificazione dei terreni – Parte 1: Identificazione e descrizione
UNI EN ISO 14688-2	Indagini e prove geotecniche – Identificazione e classificazione dei terreni – Parte 2: Principi per una classificazione
UNI EN ISO 14689-1	Indagini e prove geotecniche – Identificazione e classificazione delle rocce – Identificazione e descrizione

2.4 Descrizione dei riempimenti

I riempimenti vengono descritti, per quanto possibile, secondo le indicazioni del punto 2.3. Altrimenti vengono descritti in riferimento alle loro caratteristiche rilevanti per i lavori di iniezione ad elevata pressione.

3 Esecuzione

In aggiunta alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

UNI EN 1997-1	Eurocodice 7: Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali
UNI EN 1997-2	Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo
UNI EN 12716	Esecuzione di lavori geotecnici speciali – Getti per iniezione (jet grouting
UNI EN 13331-1	Sistemi di puntellazione per scavi - Parte 1: Specifiche di prodotto
UNI EN 13331-2	Sistemi di puntellazione per scavi - Parte 2: Verifica mediante calcolo o prove

3.1 Generalità

3.1.1 Nell'esecuzione dei lavori di iniezione ad elevata pressione (jet grouting) va fatta particolare attenzione a quanto segue:

3.1.2 La scelta del procedimento di lavoro così come la scelta ed impiego delle attrezzature competono all'appaltatore.

3.1.3 Il regolare smaltimento dei prodotti di esubero (materiale rifluito, residui consolidati nel terreno o fuori sagoma) va documentato.

3.1.4 Se prima dei lavori d'iniezione ad elevata pressione si rendono necessari interventi particolari volti all'accertamento dello stato delle costruzioni nonchè degli impianti di approvvigionamento e di smaltimento, questi vanno stabiliti di comune accordo. Tali interventi costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.5 L'appaltatore deve garantire che il materiale rifluito della sospensione usata per le iniezioni ad elevata pressione, possa essere raccolto e trasportato.

3.2 Disgregazione e cementazione del terreno

3.2.1 La scelta del sistema di disgregazione e cementazione del terreno, dei parametri di trattamento e della sequenza delle fasi di realizzazione compete all'appaltatore. Se si dispone di parametri di trattamento ricavati da iniezioni di prova con esito positivo (elementi campione), tali parametri vanno rispettati.

3.2.2 Se non si raggiungono le dimensioni di progetto del processo di disgregazione e cementazione, il committente deve essere informato immediatamente. Le misure da prendere vanno stabilite di comune accordo e costituiscono prestazioni particolari, a condizione che non siano imputabili all'appaltatore (vedi punto 4.2.1).

3.2.3 Se si ravvisano dei rischi, per es. per la stabilità di fabbricati, il committente deve essere informato immediatamente. In caso di pericolo imminente, l'appaltatore deve prendere immediatamente le misure necessarie. I successivi interventi vanno stabiliti di comune accordo. Le misure immediate e quelle successive costituiscono prestazioni particolari, a condizione che le loro cause non siano imputabili all'appaltatore (vedi punto 4.2.1).

3.2.4 Terminato il procedimento di iniezione, verrà mantenuto il livello necessario della miscela fino all'indurimento. In caso di perdite impreviste di sospensione, per es. a causa di dispersione in cavità sotterranee, le misure necessarie dovranno essere prese immediatamente. I successivi interventi vanno stabiliti di comune accordo. Le misure immediate e quelle successive, a condizione che non siano imputabili all'appaltatore, costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.3 Controllo della qualità

3.3.1 L'appaltatore deve tenere i protocolli relativi ai lavori di disgregazione e cementazione e deve consegnarli tempestivamente al committente. I protocolli devono contenere le seguenti informazioni:

3.3.1.1 Risultati di prove di riferimento:

- misurazione della densità della sospensione liquida, due volte per ciclo di lavoro e miscelatore,
- misurazione del materiale rifluito, due volte per ogni turno di lavoro ed attrezzatura. Gli esiti vanno conservati almeno fino all'ultimazione dei lavori di iniezione ad elevata pressione,
- osservazione dello sviluppo della resistenza sui campioni del materiale rifluito.

3.3.1.2 Per ogni fase di iniezione

- denominazione, pendenza prevista, direzione e profondità finale della batteria di aste per ogni foro,
- data e ora dell'inizio e della fine delle operazioni di jet grouting,
- posizione dei punti di attacco,
- tipo e composizione del materiale da iniettare,
- decorso della velocità di estrazione e di rotazione in funzione del tempo e della profondità, da registrare senza interruzioni,
- decorso della pressione e della quantità dei fluidi utilizzati per l'iniezione in funzione del tempo e della profondità, da registrare senza interruzioni,
- quote effettive e lunghezza delle strutture di jet grouting,
- eventi particolari, per es. fuoruscite di materiale galleggiante come carbone o legno, riflusso discontinuo, qualsiasi anomalia di produzione.

3.3.2 Ulteriori misure di verifica, per es.

- tracciamento in sito del punto di attacco della batteria di aste,

- misurazione del percorso della batteria di aste,
- determinazione del diametro delle colonne di jet grouting,
- prelievo di provini dagli elementi di jet grouting,
- analisi dei provini prelevati da elementi di jet grouting con funzione portante, per es. per sottomurazioni, solettoni ancorati,
- sondaggi, carichi di prova e realizzazione di trincee di esplorazione,

costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", paragrafo 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Accertamento dello stato degli accessi, del piano campagna, dei canali di raccolta ecc.

4.1.2 Esecuzione di verifiche su apposite strutture di jet grouting già predisposte.

4.1.3 Raccolta e smaltimento del riflusso, ad eccezione delle prestazioni di cui al punto 4.2.7.

4.1.4 Manutenzione dei piani di lavoro, ove necessario a garantire la regolare attività del cantiere.

4.1.5 Spostamento di tutti gli impianti destinati alla preparazione ed all'iniezione della sospensione ad alta pressione, con eccezione delle prestazioni di cui al punto 4.2.6.

4.1.6 Controlli mediante livello di cantiere di eventuali cedimenti/sollevamenti di fabbricati adiacenti durante la disgregazione e la cementazione del terreno.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Provvedimenti di cui ai punti 3.1.4, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4 e 3.3.2.

4.2.2 Predisposizione di verifiche di stabilità e di disegni costruttivi.

4.2.3 Analisi del terreno e dell'acqua.

4.2.4 Realizzazione di elementi campione, compresa l'esplorazione e l'esecuzione di prove.

4.2.5 Carichi di prova.

4.2.6 Spostamento di tutti gli impianti destinati alla preparazione ed all'iniezione della sospensione ad alta pressione, per motivi non imputabili all'appaltatore.

4.2.7 Smaltimento del materiale rifluito, se per la presenza di sostanze nocive nel terreno o nell'acqua sotterranea, cambia la classe di materiale da smaltire.

4.2.8 Prove della permeabilità, per es. prove di pompaggio ed analisi geofisiche.

4.2.9 Rimozione del fuori sagoma normalmente previsto per il procedimento prescelto.

4.2.10 Rimozione dei residui consolidati nel terreno (per es. delle candele di iniezione).

4.2.11 Rimozione dal piano di lavoro del terreno consolidatosi con il materiale rifluito.

4.2.12 Altre verifiche come descritto al punto 4.1.6.

4.2.13 Misurazioni per la valutazione delle dimensioni secondo la norma UNI EN 12716.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" – punto 5, vale quanto segue:

5.1 per opere da contabilizzare a volume (m^3):
- per la rimozione del fuori sagoma, lo smaltimento del materiale rifluito e delle fuoriuscite verrà considerato il volume misurato sul mezzo di trasporto e verificato dal Direttore dei Lavori tramite le bolle di trasporto.

5.2 per opere da contabilizzare a superficie (m^2):
- per le strutture di jet grouting, per la rimozione del fuori sagoma ed in ogni caso per ogni prestazione valutata a m^2, la superficie verrà determinata con rigorosi metodi geometrici per il suo effettivo sviluppo faccia a vista secondo progetto

5.3 per opere da contabilizzare a lunghezza (m):
- per gli elementi di jet grouting distinti per sezione e tipologia, la lunghezza verrà determinata con rigorosi metodi geometrici per il suo effettivo sviluppo secondo progetto

5.4 per opere da contabilizzare a pezzo (pz):
- per le prove distinte secondo la tecnica d'esecuzione, lo spostamento degli impianti, distinto in funzione della distanza, le prestazioni particolari secondo il paragrafo 4.2 ed in ogni caso per tutte le opere da compensare al pezzo (pz), verrà considerato l'effettivo numero degli elementi finiti in opera.

5.5 per opere da contabilizzare a massa (kg, t):
- per gli elementi e le strutture di jet grouting, i riempimenti di cavità, lo smaltimento del riflusso ed in ogni caso per tutte le opere da compensare a massa (kg, t), verrà considerata la massa del materiale determinata in base alle bolle di consegna verificate dal Direttore dei Lavori.

17. Lavori di iniezione

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*
1 Campo di applicazione
2 Materiali, elementi costruttivi; terreni e rocce
3 Esecuzione
4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
5 Contabilizzazione

0 *Istruzioni per la redazione del progetto.*

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia". L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi.

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Finalità delle opere e delle iniezioni, ad esempio opere provvisorie provvisionali ovvero opera definitiva, con indicazione del tempo di vita richiesto.*

0.1.2 *Risultati della progettazione e delle iniezioni di prova.*

0.1.3 *Valori limite, prescrizioni, condizioni e tariffe per l'immissione di acqua di consumo nei canali di raccolta o negli impianti di drenaggio.*

0.1.4 *Posizione di cavità artificiali, di opere provvisionali, ancoraggi o tiranti, iniezioni preesistenti e diritti di proprietà in essere.*

0.1.5 *Indicazione sulle opere da iniettare.*

0.1.6 *Profondità delle fondazioni, tipi di fondazione nonché carichi ed utilizzo dei fabbricati limitrofi; diritti di proprietà in essere.*

0.1.7 *Tipo, posizione, dimensioni, possibilità di accesso, configurazione e portanza delle aree di lavoro e di deposito, in particolare limiti di altezza, separatamente per ogni fase di lavoro.*

0.1.8 *Prescrizioni ed obblighi derivanti da autorizzazioni.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Tipologia dell'iniezione geotecnica (compattazione, permeazione o riempimento).*

0.2.2 *Tipo, numero e posizione dei gruppi e dei singoli punti di iniezione nonché sequenza degli interventi.*

0.2.3 *Caratteristiche, tipo e composizione del fluido da iniettare.*

0.2.4 *Pressioni di iniezione richieste o ammissibili e quantità da iniettare, se del caso indicazioni per la demolizione.*

0.2.5 *Estensione e precisione della misurazione e della documentazione sui parametri di iniezione.*

0.2.6 *Tipo, numero e consistenza delle prove e delle verifiche.*

0.2.7 *Requisiti delle verifiche secondo i punti 2.1 e 3.1.2.*

0.2.8 *Requisiti della resistenza, permeabilità, durabilità, resistenza al gelo nonché stabilità chimica e proprietà chimiche del fluido da iniettare.*

0.2.9 *Particolari difficoltà per lavori in sotterraneo o di lavori svolti in spazi chiusi nonché in caso di venute d'acqua.*

0.2.10 *Particolari esigenze e misure per la protezione di terreni, della falda acquifera, delle aree limitrofe e di costruzioni esistenti.*

0.2.11 *Limiti per le deformazioni ammissibili del terreno di fondazione e delle costruzioni, misure di verifica e controllo.*

0.2.12 *Esigenze di riempimento dei fori o delle incamiciature dopo l'iniezione.*

0.2.13 *Entità delle indicazioni da inserire nella relazione sui lavori di iniezione, di verifica e di controllo.*

0.2.14 *Indicazioni per le iniezioni da eseguire per ancoraggi, chiodature, diaframmi e pali.*

0.2.15 *Indicazioni sui tempi di fermo cantiere.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*

punto 3.2.1, se all'Appaltatore devono essere prescritti le modalità di svolgimento dei lavori o il tipo e l'impiego delle attrezzature,

punto 3.2.2, qualora i parametri d'iniezione devono essere definiti dall'Appaltatore a sua discrezione,

punto 4.1.5, qualora debbano essere considerate quantità di materiale di iniezione o di riempimento maggiori del volume teorico dei fori moltiplicato per 1,7.

0.4 Indicazioni specifiche per prestazioni accessorie e prestazioni particolari

Come prestazioni accessorie che, nel rispetto di quanto riportato al punto 0.4.1 delle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" devono essere espressamente indicate nelle voci di capitolato, sono da considerare, ad esempio:
spostamento di tutte le attrezzature per la confezione del fluido da iniettare e per eseguire le iniezioni (vedi punto 4.1.4).

0.5 Unità di contabilizzazione

Nella descrizione delle prestazioni vanno previste le seguenti unità di contabilizzazione; in caso di bisogno sono da fornire indicazioni più precise per la contabilizzazione:

- *iniezione in base alla durata (h) di impiego di ogni pompa;*
- *messa a disposizione di mezzi e di personale durante i periodi di fermo in base alla durata (h, d),*
- *fornitura di materiali solidi per la confezione dei fluidi da iniettare in base alla massa (kg), distinguendo per tipo,*
- *fornitura di soluzioni ed additivi liquidi in base al volume (l), distinguendo per tipo,*
- *confezione e mescolatura del fluido da iniettare a massa (kg) o volume (m^3), distinguendo per tipo,*
- *inserimento di otturatori (packer) nei fori o nelle incamiciature, in base al numero (pz),*
- *spostamento degli otturatori all'interno di una incamiciatura o di un foro da una tratta di iniezione all'altra, in base al numero (pz),*
- *allacciamento delle condotte di mandata al tubo d'iniezione, in base al numero (pz),*
- *prelievo di provini ed esecuzione delle prove in base al numero (pz), distinguendo per procedura di prova,*
- *iniezioni nel terreno per lavori di impermeabilizzazione e consolidamento in base al volume (m^3),*
- *rimozione del sopraprofilo in base alla superficie in vista (m^2) o a volume (m^3),*
- *iniezione e riempimento di ancoraggi iniettati, chiodature del terreno, micropali in base al numero (pz) o alla lunghezza (m), distinguendo per tipologia e per dimensioni,*

- *iniezioni, distinte in iniezioni preliminari, prime iniezioni ed iniezioni successive, nonché riempimento per pali trivellati, pali battuti e diaframmi, in base alla massa (kg) del fluido iniettato o in base al numero (pz), per ogni elemento costruttivo o ogni postazione di iniezione,*
- *iniezioni in base al volume (l) o alla massa del fluido da iniettare,*
- *spurgo e riempimento di fori trivellati ed incamiciature in base alla lunghezza (m), distinguendo per tipologia e dimensioni.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC „Lavori di iniezione" si applicano per i lavori di iniezione eseguiti per la compattazione, per la bonifica dei terreni, della roccia e di costruzioni, per il riempimento di cavità e per lo spostamento del terreno. Esse si applicano anche a lavori di iniezione eseguiti per la realizzazione di ancoraggi, chiodature, pali trivellati, micropali, diaframmi e pali battuti.

1.2 Le DTC „Lavori di iniezione" non si applicano per:

- riempimento di guaine per l'armatura di opere in calcestruzzo precompresso nel campo dell'ingegneria strutturale (vedi DTC „Opere in calcestruzzo"),
- l'esecuzione di iniezioni ad elevata pressione (vedi DTC „Lavori di iniezione ad elevata pressione (jet grouting)"),
- il riempimento di fessure e cavità nel calcestruzzo (vedi DTC „Lavori di conservazione del calcestruzzo").

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" (punti da 1 a 5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

2.1 Generalità

L'Appaltatore deve accertare e fornire su richiesta al Committente adeguate prove, che le componenti ed il fluido da iniettare soddisfino i requisiti secondo le seguenti norme, applicabili a seconda dei lavori da eseguire.

UNI EN 1537	Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Tiranti di ancoraggio,
UNI EN 12699	Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Pali eseguiti con spostamento del terreno,
UNI EN 12715	Esecuzione di lavori geotecnici speciali – Iniezioni (indicazioni valide anche per iniezioni per diaframmi e pali trivellati),
UNI EN 14199	Esecuzione di lavori geotecnici speciali – Micropali,
UNI EN 14490	Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Chiodature del terreno.

2.2 Descrizione del sottosuolo

Per le indagini, la classificazione e descrizione dei terreni e delle rocce vale quanto segue:

D.M. 11.03.1988	Decreto ministeriale 11.03.1988 Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
D.M. 14.01. 2008	Decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 14.01. 2008 – Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
UNI EN 1997-1	Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali
UNI EN 1997-2	Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo

UNI EN ISO 22475-1	Indagini e prove geotecniche - Metodi di campionamento e misurazioni sull'acqua del sottosuolo - Parte 1: Principi tecnici per l'esecuzione
UNI EN ISO 14688-1	Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Identificazione e descrizione
UNI EN ISO 14688-2	Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Parte 2: Principi per una classificazione
UNI EN ISO 14689-1	Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione delle rocce - Identificazione e descrizione
UNI CEN ISO 17892-1	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 1: Determinazione del contenuto d'acqua
UNI CEN ISO 17892-2	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 2: Determinazione della massa volumica dei terreni a grana fine
UNI CEN ISO 17892-3	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 3: Determinazione della massa volumica dei granuli solidi – Metodo del picnometro
UNI CEN ISO 17892-4	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 4: Determinazione della distribuzione granulometrica
UNI CEN ISO 17892-5	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 5: Prova edometrica ad incrementi di carico
UNI CEN ISO 17892-6	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 6: Prova con la punta conica
UNI CEN ISO 17892-7	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 7: Prova di compressione non confinata su terreni a grana fine
UNI CEN ISO 17892-8	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 8: Prova triassiale non consolidata non drenata
UNI CEN ISO 17892-9	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 9: Prove di compressione triassiale, consolidate, su terreni saturi
UNI CEN ISO 17892-10	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 10: Prove di taglio diretto
UNI CEN ISO 17892-11	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 11: Determinazione della permeabilità con prove a carico costante o a carico variabile
UNI CEN ISO 17892-12	Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 12: Determinazione dei limiti di Attenberg
UNI CEN ISO 22476-2	Indagini e prove geotecniche – Prove in sito – Parte 2: Prova di penetrazione dinamica
UNI CEN ISO 22476-3	Indagini e prove geotecniche – Prove in sito – Parte 3: Prova penetrometrica dinamica tipo SPT (Standard Penetration Test)
UNI CEN ISO 22476-10	Indagini e prove geotecniche – Prove in sito – Parte 10: Prova di penetrazione sotto peso
UNI CEN ISO 22476-11	Indagini e prove geotecniche – Prove in sito – Parte 11: Prova con dilatometro piatto

I terreni e le rocce nonché le cavità da iniettare devono essere descritte con riguardo alle specifiche proprietà di interesse per i lavori di iniezione secondo le indicazioni contenute nelle norme UNI EN 1536 „Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Pali trivellati " ed UNI EN 1538 „Esecuzione di lavori geotecnici speciali – Diaframmi" nonché UNI EN 1537, UNI EN 12699, UNI EN 12715, UNI EN 14199 e UNI EN 14490.

3 Esecuzione

A completamento delle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia",punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 L'Appaltatore deve accertare e, su richiesta, fornire idonee prove al Committente, che i procedimenti di iniezione e le apparecchiature impiegate soddisfino i requisiti richiesti.

3.1.2 Nel corso delle sue verifiche sulla eseguibilità a regola d'arte delle iniezioni con le modalità e procedure previste, l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:

- scostamento delle proprietà del sottosuolo dalle indicazioni,
- scostamenti dai risultati delle iniezioni di prova, dai risultati delle indagini e dai risultati delle prove di carico,
- disposizione inadeguata dei punti di iniezione,
- sequenza inadeguata delle iniezioni,
- fluido da iniettare non idoneo,
- insufficiente controspinta alla pressione di iniezione,
- pressioni e quantità di iniezione e indicazioni per la demolizione inadeguate.

3.1.3 Qualora si debbano prevedere danni causati dai lavori di iniezione a costruzioni, infrastrutture, corpi d'acqua, zone naturali sotto tutela ed altre entità da salvaguardare, le circostanze particolari vanno immediatamente comunicate al Committente. Le misure da mettere in atto devono essere concordate.

3.1.4 I fanghi di spurgo ed i residui del fluido di iniezione devono essere convogliati in apposite aree.

3.1.5 I fanghi di spurgo ed i residui del fluido di iniezione devono essere conferite a discarica ovvero riciclate ai sensi di legge.

3.1.6 Qualora il Committente ha richiesto l'aggiunta di additivi nel fluido da iniettare, lo smaltimento dei residui costituisce una prestazione particolare (vedi punto 4.2.1).

3.2 Iniezione

3.2.1 Attrezzature

La scelta delle modalità di svolgimento dei lavori e la scelta del tipo e dell'impiego dei mezzi d'opera sono di competenza dell'Appaltatore.

3.2.3 Esecuzione dell'iniezione

Le operazioni di iniezione vanno protratte fino all'ottenimento dei parametri di iniezione convenuti, come quantità di iniezione, pressione di iniezione o altri parametri di rilievo per la demolizione. Se i valori prefissati non sono raggiunti, dovranno essere concordate con il committente le ulteriori misure del caso.

3.3 Garanzia della qualità

Per la garanzia della qualità dev'essere redatto un registro con i seguenti dati, da comunicare al committente:

3.3.1 Identificazione, pendenza, direzione e profondità finale per ogni foro o incamiciatura in base alle registrazioni fatte nel corso delle perforazioni (vedi DTC „Lavori di perforazione").

3.3.2 Per ogni intervento di iniezione:

- data ed inoltre, per iniezioni secondo la norma UNI EN 12715, ora dell'inizio e dell'ultimazione,
- localizzazione dell'iniezione nonché profondità di iniezione e quella di perforazione,
- nel caso di iniezione per tratti la posizione e lunghezza del tratto di foro iniettato,
- eventi particolari, ad esempio fuoriuscite di fluido, iniezioni interrotte,
- andamento della pressione di iniezione e della quantità iniettata in funzione del tempo, rilevati mediante registrazione automatica. Nel caso di iniezioni per ancoraggi, chiodature, diaframmi e pali é sufficiente la registrazione manuale della quantità di fluido iniettato e della pressione raggiunta.

3.3.3 Per ogni miscelatore:

- tipo del fluido da iniettare e determinazione della densità una volta per ogni turno di lavoro e per ogni miscelatore,

- andamento della resistenza meccanica del fluido iniettato mediante misure manuali ovvero per iniezioni mediante una prova di solidificazione della sospensione per ogni turno di lavoro,
- nel caso di procedure di iniezione secondo la norma UNI EN 12715 determinazione del tempo di sedimentazione della sospensione una volta per ogni turno di lavoro.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Accertamento dello stato delle strade, della superficie del terreno, dei canali di raccolta e simili.

4.1.2 Manutenzione dell'area di lavoro.

4.1.3 Confezione e miscelatura del fluido da iniettare, anche con i materiali forniti dal Committente

4.1.4 Spostamento delle attrezzature occorrenti per la confezione e la miscelatura del fluido e per eseguire le iniezioni, nella misura in cui tale operazione non sia da imputare all'Appaltatore.

4.1.5 Fluido di riempimento e di iniezione fino a una quantità pari al volume teorico del foro moltiplicato per 1,7.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Misure previste al punto 3.1.7.

4.2.2 Prestazioni per l'accertamento dello stato delle costruzioni, ivi comprese le strade, nonché delle infrastrutture prima dell'inizio dei lavori di iniezione, eccedenti quelle previste al punto 4.1.1, ad esempio predisposizione di indagini peritali o esecuzione di ispezioni televisive.

4.2.3 Indagini sul suolo e sull'acqua.

4.2.4 Iniezioni di prova secondo la norma UNI EN 12175.

4.2.5 Rimozione del fuoriprofilo nel caso di lavori di consolidamento.

4.2.6 Spurgo o riempimento dei fori o delle incamiciature dopo l'esecuzione di iniezioni secondo la norma UNI EN 12175.

4.2.7 Analisi statistiche e rappresentazioni grafiche.

4.2.8 Prove di permeabilità e di pompaggio, prelievo di provini mediante carotaggio o da scavi di ricognizione, prove di resistenza alla compressione.

4.2.9 Apprestamento, pavimentazione, consolidamento e rimozione del piano di lavoro, delle postazioni di parcheggio e di deposito nonché degli accessi, ponti e simili sulle aree messe a disposizione dal committente.

4.2.10 Fluido di riempimento e di iniezione per la quantità eccedente il volume teorico del foro moltiplicato per 1,7.

4.2.11 Tempi di fermo cantiere non imputabili all'Appaltatore.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue.

5.1 Generalità

Per la determinazione delle prestazioni, sia che essa avvenga secondo i disegni sia che avvenga in base a misurazione, sono da considerare le misure, i tempi di durata ed il numero delle iniezioni.

5.2 **Per opere di contabilizzare a durata (h)**: la durata dell'intervento inizia quando viene misurata una portata o un aumento di pressione. Esso termina con il raggiungimento della pressione finale ovvero della quantità iniettata concordate. Non saranno detratte le durate delle interruzioni dei lavori

necessarie ad eliminare guasti o intasamenti aventi una durata complessiva di al massimo 30 minuti per foro o per intervento.

5.3 **Per opere di contabilizzare a volume (m³ o l) o a massa (kg)**: il fluido per iniezioni o riempimenti e gli additivi saranno valutati in base alla quantità effettivamente iniettata in opera secondo le verifiche eseguite dal Direttore dei Lavori.

5.4 Il **volume teorico del foro** viene determinato in base al diametro esterno dell'utensile di perforazione utilizzato ed alla lunghezza del foro iniettato. Il volume di elementi incorporati non viene detratto.

18. Pali e palancole infissi mediante percussione, vibrazione o pressione

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto.

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Profondità e tipo delle fondazioni nonché azioni indotte dalle costruzioni limitrofe.*

0.1.2 *Tipo, posizione e dimensioni nonché esecuzione di scavi e sbancamenti esistenti.*

0.1.3 *Tipo, posizione e dimensioni nonché diritti di proprietà in essere di cavità naturali o artificiali nonché di ostacoli noti, ad esempio di ancoraggi o di iniezioni eseguiti in passato.*

0.1.4 *Tipo, posizione e configurazione di condotte e di impianti sensibili alle vibrazioni nella zona di influenza dell'opera di progetto e diritti di proprietà in essere.*

0.1.5 *Tipo, posizione, dimensioni, possibilità di accesso, configurazione e portanza delle aree di lavoro o del terreno su cui esse insistono, in particolare limiti di altezza, per ogni fase di lavoro.*

0.1.6 *Limitazioni dei trasporti e die percorsi di trasporto, per ogni fase di lavoro.*

0.1.7 *Permessi da parte dei proprietari limitrofi o documentazione di servitù o diritti intavolati in caso di occupazione di proprietà limitrofe.*

0.1.8 *Conferma del rispetto delle disposizioni vigenti in materia di ricerca e, se del caso, di bonifica di ordigni bellici.*

0.1.9 *Tipo, entità e tempi per la constatazione dello stato di fatto.*

0.1.10 *Circostanze che possono avere ripercussioni sull'esecuzione dei lavori e sulla configurazione degli elementi delle opere, come acque e terreni nocivi, quota di decomposizione, abrasività del terreno, corrosività elevata.*

0.1.11 *Variazioni rimarchevoli delle proprietà e dello stato dei terreni e di altri materiali durante le operazioni di percussione, vibrazione o pressione, ad esempio liquefazione.*

0.1.12 *Descrizione della situazione idrogeologica.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Numero, tipo, posizione, dimensione, materiali ed esecuzione degli elementi e delle componenti da mettere in opera ovvero da estrarre.*

0.2.2 *Sezioni correnti e speciali nonché qualità dei materiali degli elementi costruttivi.*

0.2.3 *Finalità e durata di vita degli elementi e delle componenti.*

0.2.4 Requisiti di durabilità degli elementi costruttivi.

0.2.5 Utilizzo di componenti usate o nuove e abbandono nel sottosuolo.

0.2.6 Tipo ed entità del prestazioni per ridurre al minimo delle percolazioni d'acqua.

0.2.7 Posizione e quota dei punti di attacco, quota di progetto delle testate, profondità di messa in opera, inclinazione dell'asse degli elementi nonché tolleranze ammesse.

0.2.8 Numero, tipo, dimensioni ed esecuzione di testate di chiusura e di raccordi ad edifici adiacenti.

0.2.9 Numero, tipo, dimensioni ed esecuzione di elementi aggiunti, come mensole e piastre.

0.2.10 Dispositivi di verifica particolari, come trasmettitori di segnali, rivelatori di rottura della palancolata per disaccoppiamento dei gargami, tubi inclinometrici.

0.2.11 Descrizione dei terreni, delle rocce e degli altri materiali contenuti nel sottosuolo con riferimento alle loro proprietà ed allo stato secondo il punto 2.2 nonché ripartizione in ammassi omogenei secondo il punto 2.3.

0.2.12 Tipo ed entità dei mezzi ed ausili di infissione e documentazione.

0.2.13 Numero, tipo, posizione ed entità delle infissioni di prova e delle prove di carico.

0.2.14 Prescrizioni risultanti da perizie tecniche.

0.2.15 Oneri, condizioni e tributi risultanti da procedure per l'ottenimento di autorizzazione.

0.2.16 Protezione delle aree limitrofe e di costruzioni esistenti.

0.2.17 Tipo ed entità di misure per la protezione contro il rumore.

0.2.18 Tipo ed entità del rilevamento delle vibrazioni e del rumore nonché delle misure degli assestamenti.

0.2.19 Tipo e consistenza delle verifiche di stabilità e dei disegni esecutivi da produrre.

0.2.20 Esecuzione anticipata o posticipate di parti della prestazione.

0.2.21 Numero, tipo ed entità delle verifiche e della documentazioni richieste.

0.2.22 Entità e tempi per le operazioni di estrazione degli elementi.

0.2.23 Indicazioni sullo stato degli elementi da estrarre.

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.

0.3.2 Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:

punto 3.1.2, se all'Appaltatore devono essere prescritti le modalità di svolgimento dei lavori o il tipo e l'impiego delle attrezzature,

punto 3.6.6 se devono essere concordate regole diverse per la determinazione del compenso.

0.4 Indicazioni specifiche per prestazioni accessorie e prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità per la contabilizzazione, distinguendo per tipologia, qualità, sezione e dimensioni nonché profondità di infissione:

0.5.1 Impianto, spostamento e modifica dei mezzi di infissione e di estrazione in base al numero (pz).

0.5.2 Infissione di palancole, pali, travi, tubi, lance e simili
– come elementi singoli in base al numero (pz), alla lunghezza (m) o alla massa (kg, t),
– per pareti in base alla superficie (m^2) o alla massa (kg, t).

0.5.3 Estrazione di palancole, pali, travi, tubi, lance e simili
– come elementi singoli in base al numero (pz), alla lunghezza (m) o alla massa (kg, t),

– *per pareti in base alla superficie (m²) o alla massa (kg, t).*

0.5.4 *Giunzioni di testa tra palancole, pali, travi, tubi, lance e simili in base al numero (pz).*

0.5.5 *Profilati di raccordo, d'angolo e di congiunzione in base alla lunghezza (m).*

0.5.6 *Elementi aggiunti in base al numero (pz).*

0.5.7 *Elementi di compensazione o raccordo in base al numero (pz).*

0.5.8 *Mezzi ed ausili di infissione, distinguendo per procedura, ad esempio trivellazioni ausiliari o di esplorazione, mezzi di spurgo in base alla lunghezza (m) o alla superficie (m²).*

0.5.9 *Elementi tagliati, non più utilizzabili o abbandonati nel sottosuolo in base alla massa (kg, t).*

1 Campo d'applicazione

1.1 Le presenti DTC "Pali e palancole infissi mediante percussione, vibrazione o pressione" si applicano per l'infissione e l'estrazione di pali, travi, palancole, tubi, lance e simili mediante percussione, vibrazione e pressione.

1.2 Le DTC "Pali e palancole infissi mediante percussione, vibrazione o pressione" non si applicano per

- il riempimento di cavità formatesi a seguito dell'infissione di pali, travi, palancole, tubi, lance e simili ovvero rimaste aperte dopo la loro estrazione.
- la posa in opera delle armature;
- l'inserimento e l'estrazione di vibratori di profondità;
- lavori di perforazione (vedi DTC "Lavori di perforazione");
- la messa a disposizione di elementi messi in opera (vedi DTC "Opere di sostegno di scavi") e
- lavori eseguiti con impiego di mezzi spingitubo (vedi DTC "Opere con la tecnica spingitubo").

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" (punti da 1 a 5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue.

2.1 Elementi costruttivi

2.1.1 Elementi costruttivi ai sensi delle DTC „Pali e palancole infissi mediante percussione, vibrazione o pressione" sono da considerare pali, travi, palancole, tubi, lance e simili.

2.1.2 Per i materiali e gli elementi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le prescrizioni delle norme UNI EN 12063 „Esecuzione di lavori geotecnici speciali – Palancolate" ed UNI EN 12699 "Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Pali eseguiti con spostamento del terreno".

2.2 Descrizione del sottosuolo

Per l'esplorazione, la classificazione e la descrizione del sottosuolo vale quanto segue:

D.M. 11.03.1988	Decreto del Ministero per i Lavori Pubblici del 11.03.1988 Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione
D.M. 14.01.2008	Decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 14.01. 2008 – Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
UNI EN 1997-1	Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali
UNI EN 1997-2	Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo

UNI EN ISO 14688-1	Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Identificazione e descrizione
UNI EN ISO 14688-2	Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Parte 2: Principi per una classificazione
UNI EN ISO 14689-1	Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione delle rocce - Identificazione e descrizione
UNI EN ISO 22475-1	Metodi di campionamento e misurazioni sull'acqua del sottosuolo - Parte 1: Principi tecnici per l'esecuzione
UNI EN ISO 22476-2	Indagini e prove geotecniche – Prove in sito – Parte 2: Prova di penetrazione dinamica
UNI EN ISO 22476-3	Indagini e prove geotecniche – Prove in sito – Parte 3: Prova penetrometrica dinamica tipo SPT (Standard Penetration Test).

2.3 Ripartizione in ammassi omogenei

I terreni e le rocce devono essere ripartiti in ammassi omogenei per la valutazione in vista dell'esecuzione di lavori di infissione ed estrazione. È considerato un ammasso omogeneo una zona geometricamente definita di una o più formazioni di terreno o di roccia secondo la norma UNI EN 1997-2, le cui proprietà geotecniche si attestano entro tolleranze ben definite e si distinguono in maniera apprezzabile dalle proprietà degli ammassi limitrofi

2.4 Descrizione e ripartizione di terreni di origine artificiale (riempimenti e riporti) e di materiali di altro tipo

Per quanto possibile, terreni di origine artificiale e materiali di altro tipo, ad esempio parti di costruzioni, materiali sostitutivi (riciclati), prodotti industriali secondari o rifiuti, vengono descritti secondo il punto 2.2 e ripartiti secondo il punto 2.3. Qualora ciò non sia possibile, essi saranno descritti con specifico riferimento alle loro proprietà d'interesse per i lavori di infissione e di estrazione.

3 Esecuzione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole Generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3 vale quanto segue.

3.1 Generalità

3.1.1 Per la costruzione di palancolate si applica la norma UNI EN 12063 „Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Palancolate" e per la realizzazione di pali con spostamento del terreno la norma UNI EN 12699 "Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Pali eseguiti con spostamento del terreno".

3.1.2 Le scelte delle modalità di svolgimento dei lavori nonché del tipo e dell'impiego delle attrezzature spettano all'Appaltatore.

3.1.3 Elementi da infiggere, unicamente da mettere a disposizione e da estrarre in un secondo tempo, non diventano proprietà del committente.

3.1.1 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:

- discordanza del piano di lavoro dalle indicazioni ricevute nonché
- discordanza delle proprietà del sottosuolo dalle indicazioni ricevute.

3.1.5 La vegetazione e le aree a verde soggette a danneggiamento vanno protette. Le prestazioni per gli interventi che risulteranno necessari costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.6 I lavori di infissione mediante percussione, vibrazione o pressione potranno essere iniziati solo dopo la avvenuta conferma che le disposizioni vigenti sul sito in materia di reperimento e, se del caso, di bonifica da ordigni bellici sono state rispettate.

3.1.7 Costruzioni soggette a danneggiamento vanno protette. Per le misure di sicurezza e di protezione da adottare vanno rispettate le prescrizioni dei proprietari o di altri aventi diritto. Tali interventi costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.8 Nel caso di rinvenimento di cavità o ostacoli imprevisti, come condotte, capisaldi e marcature, resti di costruzioni preesistenti, massi o radici, se ne informerà immediatamente il committente. Gli interventi che risulteranno necessari sono da definire di comune accordo e costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

Qualora si debba ragionevolmente supporre che gli ostacoli siano costituiti da ordigni bellici, l'appaltatore dovrà immediatamente sospendere i lavori nonché informare l'autorità competente ed il committente. Egli dovrà inoltre mettere in opera senza indugio le misure di sicurezza del caso. Le prestazioni fornite per le misure di sicurezza rientrano nelle prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.9 Gli effetti dell'infissione o dell'estrazione di elementi costruttivi sulle costruzioni vicine, il sottosuolo e sugli elementi stessi devono essere monitorati. Possibili danni conseguenti all'infissione o alla estrazione devono essere segnalati immediatamente al committente. Gli interventi da mettere in opera sono da definire di comune accordo e costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.10 Qualora di debbano adottare procedure con bassa emissione di vibrazioni, si impiegheranno martelloni idraulici per l'infissione a percussione e battipalo vibranti per l'infissione mediante vibrazione.

3.1.11 Qualora non siano ammesse emissioni di vibrazioni, si impiegheranno macchinari a pressione.

3.2 Infissione degli elementi costruttivi

3.2.1 Qualora nel corso dei lavori le lunghezze dei pali stabilite risultassero manifestamente insufficienti o eccessive, se ne informerà immediatamente il committente. Gli interventi da mettere in opera sono da definire di comune accordo e costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.2.2 Ogni pregiudizio arrecato alle opere, ad esempio causato da

- scostamento sostanziale della posizione o dalla profondità di infissione stabilite,
- danneggiamento degli elementi costruttivi o delle pareti,

deve essere immediatamente segnalato al committente. Gli interventi da mettere in opera sono da definire di comune accordo e costituiscono, nella misura in cui non sono imputabili all'appaltatore, prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.2.3 Qualora contro ogni aspettativa fosse impossibile l'infissione degli elementi costruttivi fino alla profondità richiesta o essa fosse possibile solo con notevole pregiudizio per l'ambiente circostante o con notevole danneggiamento delle componenti stesse, se ne informerà immediatamente il committente. Gli interventi da mettere in opera, ad esempio definizione di una nuova profondità di infissione, taglio degli elementi costruttivi, impiego di mezzi ausiliari di assistenza all'infissione, sono da definire di comune accordo e costituiscono, nella misura in cui non sono imputabili all'appaltatore, prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.3 Tolleranze

3.3.1 Le tolleranze di infissione sono indicate nelle norme UNI EN 12063 ed UNI EN 12699.

3.3.2 Per l'infissione di profilati, tubi, lance e simili si applicano per analogia le tolleranze indicate nella norma UNI EN 12063.

3.3.3 Scostamenti a seguito di deformazioni dovute ai carichi o proprie del sistema costruttivo nonché alle tolleranze dimensionali degli elementi costruttivi non sono considerate per i valori delle tolleranze secondo i punti 3.3.1 e 3.3.2.

3.3.4 Scostamenti longitudinali di palancolate dovuti alla deformazione degli elementi costruttivi durante l'infissione oppure al gioco nei gargami sono ammessi e da tenere in conto. Gli interventi da mettere in opera sono da definire di comune accordo e costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.7).

3.4 Registrazioni

3.4.1 Nel corso dell'infissione degli elementi costruttivi mediante percussione su dovranno redigere i verbali secondo la norma UNI EN 12699.

3.4.2 Durante l'infissione mediante vibrazione degli elementi costruttivi vanno registrate la potenza assorbita e la frequenza in funzione della profondità e del tempo.

3.4.3 Durante l'infissione per pressione degli elementi costruttivi va registrata la spinta in funzione della profondità e del tempo.

3.5 Sistemazione delle testate degli elementi costruttivi

3.5.1 Elementi costruttivi le cui testate venissero deformate o distrutte durante l'infissione potranno essere riutilizzate col consenso del Committente previa sistemazione delle testate stesse.

3.5.2 Per la sistemazione delle testate di elementi di calcestruzzo armato si applicano le prescrizioni della norma UNI EN 12699.

3.6 Estrazione degli elementi costruttivi

3.6.1 Qualora i macchinari di estrazione non possono venire posizionati ed azionati direttamente davanti all'elemento da estrarre, se ne informerà immediatamente il committente. Gli interventi da mettere in opera sono da definire di comune accordo e costituiscono, nella misura in cui non sono imputabili all'appaltatore, prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.6.2 Gli elementi costruttivi da rimuovere vanno estratti in maniera da non danneggiare o mettere a rischio la costruzione, gli edifici adiacenti nonché le condutture o altri impianti.

3.6.3 I tentativi di estrazione di un elemento devono essere interrotti al più tardi se dopo un quarto d'ora non si possa ottenere alcun progresso di estrazione.

3.6.4 Se un elemento costruttivo non risulta estraibile secondo prescrizione, se ne informerà immediatamente il committente. Gli interventi da mettere in opera sono da definire di comune accordo e costituiscono, nella misura in cui non sono imputabili all'appaltatore, prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.6.5 La posizione degli elementi costruttivi non rimuovibili o rimuovibili soltanto parzialmente, deve essere registrata e documentata.

3.6.6 Elementi costruttivi che non possono essere estratti e che pertanto sono abbandonati per intero o parzialmente nel sottosuolo, vengono compensati per il loro valore attuale. Si terrà conto del valore di rottamazione degli elementi.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Rilievo dello stato in cui si trovano le strade, la superficie del terreno, i canali di raccolta e simili.

4.1.2 Manutenzione e conservazione in buono stato delle aree di lavoro.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Provvedimenti previsti ai punti 3.1.5, 3.1.7, 3.1.8, 3.1.9, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.6.1 e 3.6.4.

4.2.2 Prestazioni per l'accertamento dello stato di costruzioni, ivi comprese le strade, delle infrastrutture e simili, eccedenti quelle indicate al punto 4.1.1, ad esempio predisposizione di indagini peritali, esecuzione di ispezioni televisive o di indagini sulla portanza del terreno.

4.2.3 Demolizione e ripristino di superfici pavimentate.

4.2.4 Impianto, pavimentazione, stabilizzazione e rimozione delle aree di cantiere, di deposito e di parcheggio nonché delle aree adibite al traffico, di ponti e simili nelle zone messe a disposizione dal committente.

4.2.5 Rimozione o posa di condotte.

4.2.6 Predisposizione e posizionamento di elementi di compensazione e di raccordo, nella misura in cui ciò non sia dovuto ad un'esecuzione non conforme dei lavori, nonché di profilati di raccordo, d'angolo e di congiunzione.

4.2.7 Rispetto di tolleranze dimensionali più onerose di quelle indicate al punto 3.3.

4.2.8 Taglio, rifilatura e lavorazione delle testate di elementi costruttivi dopo l'infissione, nella misura in cui tale lavoro non sia imputabile all'appaltatore.

4.2.9 Prove di infissione.

4.2.10 Prove di carico.

4.2.11 Sistemazione delle testate danneggiate degli elementi costruttivi ed eliminazione dei danni procurati durante l'infissione, nella misura in cui tali danni non siano imputabili all'appaltatore.

4.2.12 Predisposizione, messa a disposizione e rimozione di dispositivi di protezione contro i rumori.

4.2.13 Montaggio e messa a disposizione di dispositivi di verifica e di misura, come rivelatori di rottura della palancolata per disaccoppiamento dei gargami, tubi inclinometrici.

4.2.14 Misurazioni e verifiche, ad esempio rilevamento delle vibrazioni, del rumore, degli assestamenti, dell'inclinazione e misure geodetiche, con relativa documentazione.

4.2.15 Impermeabilizzazione di palancolate.

4.2.16 Saldature per il bloccaggio dei gargami e per la chiusura di aperture.

4.2.17 Taglio o prolungamento di elementi costruttivi, ad esempio nei casi di presenza di ostacoli, di raggiungimento anticipato della profondità di infissione o profondità di infissione insufficiente.

4.2.18 Applicazione di parti aggiunte agli elementi costruttivi.

4.2.19 Sospensioni dell'attività di infissione o di estrazione di elementi costruttivi, qualora la circostanza non sia imputabile all'appaltatore.

4.2.20 Nuovo impianto, spostamento e modifica dei macchinari di infissione e di estrazione per motivi non imputabili all'appaltatore.

4.2.21 Riempimento di avvallamenti o assestamenti creatisi a seguiti dei lavori di infissione e di estrazione degli elementi costruttivi.

4.2.22 Riempimento di cavità, formatisi a seguito dell'estrazione di palancole, pali, profilati, tubi e simili.

4.2.23 Elaborazione e consegna dei calcoli di verifica di stabilità e di disegni esecutivi.

4.2.24 Predisposizione della documentazione dello stato di fatto.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue.

5.1 Generalità

La determinazione delle prestazioni, sia che essa avvenga secondo i disegni sia che avvenga in base a misurazione, avviene in base ai seguenti criteri.

5.2 Determinazione delle misure e delle quantità

5.2.1 Per le opere da contabilizzare a superficie (m^2), questa viene determinata in base alle lunghezze ed alle altezze delle pareti finite.

5.2.1.1 La lunghezza della parete viene misurata lungo l'asse della parete stessa.

5.2.1.2 L'altezza delle pareti viene misurata tra il lato inferiore della parete e quello superiore prescritti.

5.2.2 Per le opere da contabilizzare a lunghezza (m), saranno considerate le lunghezze prescritte degli elementi costruttivi.

5.2.3 Per le opere da contabilizzare a massa (kg, t), sarà considerata la massa teorica degli elementi costruttivi così come prescritti. Essa sarà determinata in base a

- masse nominali indicate nelle norme UNI per profilati normalizzati,
- masse indicate nella documentazione tecnica del produttore per altri profilati.

5.3 Disposizioni particolari

Elementi costruttivi che non possono essere estratti come da prescrizione e che pertanto vengono abbandonati per intero o in parte nel sottosuolo, vengono contabilizzati in estrazione per intero senza alcuna detrazione.

19. Diaframmi con fluidi di supporto

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*
1 Campo di applicazione
2 Materiali, elementi costruttivi; terreni e rocce
3 Esecuzione
4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari
5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Profondità e tipo delle fondazioni nonché azioni indotte e tipologia delle costruzioni limitrofe.*

0.1.2 *Tipo ed esecuzioni di opere di delimitazione esistenti.*

0.1.3 *Esecuzione di scavi e sbancamenti esistenti.*

0.1.4 *Tipo, posizione e dimensioni nonché diritti di proprietà in essere di cavità naturali o artificiali nonché di ostacoli noti, ad esempio di ancoraggi o di iniezioni eseguiti in passato.*

0.1.5 *Tipo, posizione, dimensioni, possibilità di accesso, configurazione e portanza delle aree di lavoro o del terreno su cui esse insistono, in particolare limiti di altezza.*

0.1.6 *Limiti di dimensioni e di massa per le componenti delle opere ed i manufatti da trasportare.*

0.1.7 *Possibilità di posa in sotterraneo o a cielo aperto di tubazioni di mandata e di ritorno per i fluidi di supporto, in particolare nell'ambito delle aree adibite al traffico.*

0.1.8 *Possibilità di deposito provvisorio della risulta di scavo dei diaframmi.*

0.1.9 *Permessi da parte dei proprietari limitrofi o documentazione di servitù o diritti intavolati in caso di occupazione di proprietà limitrofe.*

0.1.10 *Conferma del rispetto delle disposizioni vigenti in materia di ricerca e, se del caso, di bonifica di ordigni bellici.*

0.1.11 *Tipo, entità e tempi per la constatazione dello stato di fatto.*

0.1.12 *Indicazioni su interventi di abbassamento della falda in essere o previsti.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Tipo, posizione e dimensione dei diaframmi da eseguire.*

0.2.2 *Forma in pianta degli elementi del diaframma.*

0.2.3 *Limiti di lunghezza degli elementi del diaframma in dipendenza della stabilità delle trincee con fluidi di supporto ovvero limiti ammissibili per le deformazioni.*

0.2.4 *Limiti ammissibili per le deformazioni e stabilità delle costruzioni e delle opere esistenti nella zone di influenza dei diaframmi.*

0.2.5 *Tipo ed esecuzione dei giunti tra singoli tratti di diaframma.*

0.2.6 *Tolleranze di esecuzione.*

0.2.7 *Numero, tipo, dimensioni ed esecuzione di chiusure, diramazioni e raccordi del diaframma a costruzioni limitrofe.*

0.2.8 *Numero, tipo, dimensioni ed esecuzione del diaframma in corrispondenza di collegamenti, cavità, elementi incorporati o compenetrazioni e simili.*

0.2.9 *Esecuzione e, se del caso, rimozione dei muri guida (corree) su uno o su entrambi i lati.*

0.2.10 *Formazioni dei terreni e delle rocce nella zona di esecuzione dei diaframmi; elenco degli strati, rappresentazione grafica con sezioni longitudinali e trasversali.*

0.2.11 *Descrizione dei terreni e delle rocce con riferimento alle proprietà ed allo stato secondo il punto 2.2.*

0.2.12 *Descrizione dei terreni che a seguito del supporto mediante fluidi tendono alla liquefazione.*

0.2.13 *Indicazione su minerali particolarmente abrasivi, come quarzo e feldspato.*

0.2.14 *Quote piezometriche e velocità di scorrimento in ogni falda separata nonché coefficienti di permeabilità dei terreni.*

0.2.15 *Azioni pregiudizievoli dei terreni e delle rocce sui materiali costituenti i diaframmi e sui fluidi di supporto.*

0.2.16 *Prestazioni richieste per il materiale di scavo di proprietà del committente.*

0.2.17 *Rischio di perdite improvvise di fluidi di supporto e prestazioni connesse con tale evento.*

0.2.18 *Tipo e requisiti del calcestruzzo, classi di resistenza e di esposizione richieste.*

0.2.19 *Quantità, tipi, diametri e protezione contro la corrosione dell'acciaio per cemento armato. Impiego di armature particolari, ad esempio armature di materie plastiche.*

0.2.20 *Aumento del copriferro delle armature e degli inserti metallici.*

0.2.21 *Particolarità per la sagomatura delle barre d'armatura, ad esempio in corrispondenza di giunti orizzontali.*

0.2.22 *Tipologia e caratteristiche dei materiali costituenti i diaframmi impermeabili, come tempi di lavorazione, permeabilità, resistenza a compressione, relazioni tensione-deformazione.*

0.2.23 *Prestazioni per la limitazione di ingressi d'acqua attraverso i pannelli o attraverso i giunti.*

0.2.24 *Tipo, posizione e dimensioni di elementi da inserire, impiego di elementi nuovi o usati e disposizioni sulla conservazione degli elementi nel diaframma.*

0.2.25 *Prescrizioni per la lavorazione e per l'inserimento di elementi di tenuta o di sostegno.*

0.2.26 *Prescrizioni risultanti da perizie tecniche.*

0.2.27 *Numero, tipo, posizione e dimensione di trincee o cassoni di prova, ad esempio per la verifica della stabilità della trincea con fluido di supporto o per l'accertamento della fattibilità tecnica del metodo adottato.*

0.2.28 *Numero, tipo e consistenza delle prove e documentazioni richieste.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Nel caso sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle previste nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto..*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, in particolare, nei casi in cui:*

punto 2.1., *qualora la risulta degli scavi per i muretti guida e per i diaframmi nonché la risulta mescolata con i fluidi di sostegno debbano diventare proprietà dell'appaltatore.*

punto 3.1.2, *qualora all'appaltatore debbano essere prescritte le procedure operative di rimozione del terreno, la sequenza delle operazioni, il tipo e l'impiego dei mezzi,*

punto 3.2.1, *qualora il tipo ed i materiali dei muretti guida e l'esecuzione dei lavori in terra occorrenti debbano essere prescritti all'appaltatore,*

punto 3.2.2, qualora la scelta tra rimozione e conservazione dei muretti guida non debba essere lasciata alla discrezione dell'appaltatore,

punto 3.3.2, qualora si si debba prescrivere all'appaltatore le modalità di confezione del fluido di supporto,

punto 3.4.1, qualora l'Appaltatore non debba essere libero di scegliere le procedure per soddisfare i requisiti richiesti per il diaframma,

punto 3.4.4, qualora siano da dare indicazioni sulla lavorazione della testa del diaframma.

0.4 Indicazioni specifiche per prestazioni accessorie e prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4

0.5 Unità di misura per contabilizzazione

Nell'elenco prestazioni sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Misurazione a volume (m^3) per:*
- *scavo, calcestruzzo ed altri materiali per la realizzazione dei diaframmi, distinguendo per forma in pianta degli elementi costruttivi nonché tipologia e dimensioni;*
- *riempimento del vuoto della trincea sopra il pannello,*
- *aggiunta di fluido di sostegno a seguito di perdite,*
- *rimozione durante lo scavo di ostacoli noti, distinguendo per tipo e dimensioni.*

0.5.2 *Misurazione a superficie (m^2) per:*
- *elementi strutturali e di tenuta, come guaine impermeabili e palancolate d'acciaio, distinguendo per tipologia e per dimensione.*

0.5.3 *Misurazione a lunghezza (m) per:*
- *costruzione e demolizione di cordoli guida, compresi i lavori di terra occorrenti, distinguendo tra cordoli singoli e cordoli doppi nonché per tipologia e dimensioni,*
- *realizzazione di giunti di dilatazione ed impermeabilizzazione dei giunti, distinguendo per tipo, posizione e dimensioni.*

0.5.4 *Misurazione a numero (pz) per:*
- *Raccordi, cavità, elementi incorporati, condotte, tasselli, bussole d'ancoraggio e simili nonché travi di rinforzo, distinguendo per tipologia e dimensioni,*
- *rimozione durante lo scavo di ostacoli noti, distinguendo per tipo e dimensioni.*

0.5.5 *Misurazione a massa (t, kg) per:*
- *acciaio d'armatura,*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC „Diaframmi con fluidi di supporto" si applicano all'esecuzione di diaframmi di sostegno o di impermeabilizzazione, anche in singoli setti, o di altri elementi strutturali all'interno di trincee sostenute da fluidi. Fanno parte delle prestazioni contemplate lo scavo delle trincee in presenza di fluidi di supporto, l'armatura ed i getti in calcestruzzo nonché l'inserimento di elementi costruttivi nelle trincee.

Esse si applicano anche alla realizzazione e rimozione dei muri guida con tutti i lavori in terra.

1.2 Le DTC „Diaframmi con fluidi di supporto" non si applicano alla realizzazione di diaframmi sottili, costituiti da elementi infissi mediante battitura, pressione statica o vibrazione, che comportano uno spostamento senza asporto del terreno (vedi DTC "Pali e palancole infissi mediante percussione, vibrazione o pressione" e per perforazioni eseguite senza fluidi di supporto (vedi DTC "Lavori di perforazione").

1.3 A titolo integrativo si applicano le DTC „Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto da 1 a 5. In caso di discordanza si applicano le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

2.1 Generalità

La risulta degli scavi per i muretti guida e per i diaframmi nonché la risulta mescolata con i fluidi di sostegno non diventano proprietà dell'appaltatore.

2.2 Descrizione del sottosuolo

Per le prove, l'identificazione e la descrizione del sottosuolo si applicano le seguenti norme tecniche:

UNI EN 1997-1	Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali
UNI EN 1997-2	Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo
UNI EN ISO 14688-1	Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Parte 1: Identificazione e descrizione
UNI EN ISO 14688-2	Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Parte 2: Principi per una classificazione
UNI EN ISO 14689-1	Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione delle rocce - Identificazione e descrizione
UNI EN ISO 22475-1	Indagini e prove geotecniche - Metodi di campionamento e misurazioni sull'acqua del sottosuolo - Parte 1: Principi tecnici per l'esecuzione
UNI EN ISO 22476-1	Indagini e prove geotecniche - Prove in sito - Parte 1: Prova penetrometrica con cono elettrico e piezocono
UNI EN ISO 22476-2	Indagini e prove geotecniche - Prove in sito - Parte 2: Prova di penetrazione dinamica
UNI EN ISO 22476-3	Indagini e prove geotecniche - Prove in sito - Parte 3: Prova penetrometrica dinamica tipo SPT (Standard Penetration Test).
D.M. Infrastrutture e Trasporti 14 gennaio 2008	Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012	Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
D.M.LL.PP. 11 marzo1988	Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione
Circ. M.LL.PP. n. 30483 del 24 settembre 1988	Legge 2 febbraio 1974 art. 1 - D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione

2.3 Descrizione e ripartizione dei terreni e delle rocce in ammassi omogenei

I terreni e le rocce devono essere ripartiti in ammassi omogenei per la valutazione delle proprietà geotecniche. È considerato un ammasso omogeneo una zona geometricamente definita di una o più formazioni di terreno o di roccia secondo la norma UNI EN 1997-2, le cui proprietà geotecniche si attestano entro tolleranze ben definite e si distinguono in maniera apprezzabile dalle proprietà degli ammassi limitrofi.

2.4 Descrizione e ripartizione di terreni di origine artificiale (riempimenti e riporti) e di materiali di altro tipo

Per quanto possibile, terreni di origine artificiale e materiali di altro tipo, ad esempio parti di costruzioni, materiali sostitutivi (riciclati), prodotti industriali secondari o rifiuti, vengono descritti secondo il punto 2.2 e ripartiti secondo il punto 2.3. Qualora ciò non sia possibile, essi saranno descritti con specifico riferimento alle loro proprietà d'interesse per i lavori di costruzione dei diaframmi e per i lavori di terra connessi, come resistenza alla compressione, tipologia petrografica, granulometria e contenuto di acciaio per armature.

2.5 Materiali ed elementi per la costruzione di diaframmi

Per i materiali e gli elementi normalizzati di più comune utilizzo valgono le norme tecniche UNI nonché in particolare per materiali di altro genere le specifiche di qualità contenute nella norma UNI EN 1538 „ Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Diaframmi".

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.2 Generalità

3.2.1 Per l'esecuzione di diaframmi mediante l'impiego di fluidi di supporto si applica la norma UNI EN 1538 „Esecuzione di lavori geotecnici particolari – Diaframmi".

3.2.2 La scelta delle procedure operative di rimozione del terreno, della sequenza delle operazioni, del tipo e dell'impiego dei mezzi d'opera spetta all'appaltatore.

3.2.3 I lavori di costruzione di diaframmi potranno essere iniziati solo dopo la avvenuta conferma che le disposizioni vigenti sul sito in materia di reperimento e, se del caso, di bonifica da ordigni bellici sono state rispettate.

3.2.4 Nel corso delle proprie verifiche degli scavi l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:

- discordanza del piano di lavoro dalle indicazioni ricevute,
- discordanza del sottosuolo dalle indicazioni ricevute nonché
- insufficiente stabilità delle pareti della trincea per il diaframma, riconducibile alla eccessiva lunghezza delle tratte di intervento prescritte.

3.2.5 Costruzioni soggette a danneggiamento vanno protette. Per le misure di sicurezza e di protezione da adottare ci si deve attenere alle prescrizioni dei proprietari o di persone autorizzate. Tali interventi rientrano nelle prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.2.6 Nel caso di rinvenimento di cavità o ostacoli imprevisti, come tubazioni, cavi, drenaggi, canali, marcature, resti di costruzioni preesistenti o massi, si informerà immediatamente il committente. Gli interventi che risulteranno necessari costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

Qualora si debba ragionevolmente supporre che gli ostacoli siano costituiti da ordigni bellici, i lavori dovranno essere immediatamente sospesi e si dovrà informare immediatamente l'autorità competente ed il committente. L'appaltatore dovrà mettere immediatamente in opera le misure di sicurezza del caso. Le prestazioni fornite per le misure di sicurezza rientrano nelle prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.2.7 Qualora nel corso dei lavori si riscontrassero condizioni geomeccaniche o idrologiche diverse da quelle indicate nella descrizione delle prestazioni, l'appaltatore informerà tempestivamente il committente. Le misure da adottare, definite di comune accordo costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.3 Muri guida

3.3.1 Qualora sia convenuta la realizzazione di muri guida, l'appaltatore è libero di scegliere la tipologia, i materiali da impiegare e l'esecuzione dei lavori di terra occorrenti.

3.3.2 All'appaltatore è consentito scegliere se demolire o meno i muri guida.

3.4 Esecuzione delle trincee

3.3.1 Le prestazioni per lo scavo comprendono la rimozione del terreno e, se del caso, la pulizia della trincea nonché il conferimento della risulta ad un deposito provvisorio ad una distanza di trasporto di 50 m massimi.

3.4.1 Spetta all'appaltatore decidere quali elementi costituenti impiegare, nonché come confezionare e rigenerare i fluidi di sostegno in funzione delle caratteristiche richieste.

3.4.2 Qualora si riscontri durante lo scavo delle trincee che la profondità prescritta non è adatta per la funzionalità prevista del diaframma, l'appaltatore comunicherà tempestivamente tale circostanza al committente. Gli interventi da adottare rientrano nelle prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.3.4 Qualora le trincee debbano compenetrare strati con funzione di barriera di tenuta, si dovrà informare immediatamente il committente se tali strati vengono raggiunti prima della profondità prevista ovvero non vengono raggiunti alla stessa. La profondità definitiva sarà definita dal committente in accordo con l'appaltatore.

3.4.3 Qualora si registrasse una perdita imprevista dei fluidi di supporto, per esempio a seguito di un deflusso dallo scavo verso cavità sotterranee, vanno adottate tempestivamente le idonee misure. A tale scopo sarà predisposta una congrua scorta di fluido di supporto. Le misure adottate e quelle ulteriori da definire di comune accordo, compresa la sostituzione del fluido, saranno considerate prestazioni particolari, nella misura in cui la causa non é imputabile all'appaltatore (vedi punto 4.2.1).

3.3.6 In presenza di situazioni di pericolo, ad esempio per venute d'acqua, riflusso o flusso del terreno, scivolamenti, improvvisi abbassamenti del livello del fluido di supporto, l'appaltatore dovrà adottare tempestivamente tutte le misure utili ad impedire danni di qualsiasi tipo ed informare il committente. Le misure adottate e quelle ulteriori da definire di comune accordo saranno considerate prestazioni particolari, nella misura in cui la causa non sia imputabile all'appaltatore (vedi punto 4.2.1).

3.3.7 Qualora mezzi di scavo o di blindaggio restino bloccati nel sottosuolo ovvero qualora ogni loro funzionalità sia impedita per cause non imputabili all'appaltatore, la circostanza dovrà essere immediatamente comunicata al committente. Le misure occorrenti, da definire di comune accordo, saranno considerate prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

Le parti dei mezzi abbandonati nel sottosuolo saranno risarciti al loro valore attualizzato.

3.5 Esecuzione di diaframmi e pannelli

3.5.1 Spetta all'appaltatore decidere le procedure per ottenere i requisiti richiesti del diaframma, ad esempio con la scelta dei materiali e delle componenti nonché la loro lavorazione.

Questo vale anche con riferimento all'acqua di percolazione ammessa per il diaframma.

La tenuta idraulica dei giunti deve essere quella ottenuta dalla realizzazione dei muri senza alcun provvedimento aggiuntivo; ulteriori misure saranno considerate prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.4.2 In caso di condizioni climatiche avverse, ad esempio con terreno ghiacciato, temperature inferiori a +5°C durante i getti di calcestruzzo o l'introduzione delle sospensioni, si dovrà ricorrere in accordo con il committente a misure particolari. Le misure occorrenti saranno considerate prestazioni particolari (vedi punto 4.2.14).

3.4.3 Per la quota del coronamento del diaframma vale una tolleranza di –10 cm a +50 cm per un'altezza della trincea di 3 m; nel caso di altezze maggiori, la tolleranza positiva aumenta di 10 cm per ogni m di maggiore altezza della trincea.

3.4.4 La parte superiore del diaframma al di sopra della quota di progetto, costituita da calcestruzzo mescolato con il terreno e con il fluido di supporto, non deve essere ulteriormente lavorata.

3.4.5 Trincee vuote sono devono essere riempite con la risulta degli scavi.

3.5 Controlli dell'esecuzione e documentazioni da fornire

3.5.1 Per il controllo dell'esecuzione valgono le prescrizioni della norma UNI EN 1538, Punto 9.

3.5.2 L'appaltatore dovrà predisporre i rapporti secondo la norma UNI EN 1538, punto 10 e consegnarli settimanalmente o al più tardi prima del collaudo al committente.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Constatazione dello stato di fatto di strade, di terreni, di corsi d'acqua e simili.

4.1.2 Manutenzione e conservazione in buono stato delle aree di lavoro.

4.1.3 Prestazioni per il controllo della qualità di materiali, di elementi costruttivi e di diaframmi secondo le indicazioni del punto 3.5.

4.1.4 Installazione e gestione di laboratori di cantiere.

4.1.5 Verifica del livello del fluido di supporto nella trincea secondo le indicazioni del punto 3.5.

4.1.6 Maggior consumo di fluido di supporto, calcestruzzo ed altri materiali entro il limite di 10 % del volume previsto; nel caso di fluidi di supporto autoindurenti vale il limite di 40 %.

4.1.7 Predisposizione, utilizzo e rimozione di schermi antispruzzo alti 2 m dal piano campagna.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Prestazioni secondo i punti 3.1.5, 3.1.6, 3.1.7, 3.3.3, 3.3.5, 3.3.6, 3.3.7 e 3.4.1.

4.2.2 Prestazioni per l'accertamento dello stato di costruzioni, ivi comprese le strade, nonché delle infrastrutture prima dell'inizio dei lavori per la costruzione dei diaframmi, eccedenti quelle indicate al punto 4.1.1, ad esempio predisposizione di indagini peritali, esecuzione di ispezioni televisive o di indagini geomeccaniche.

4.2.3 Impianto, pavimentazione, stabilizzazione e rimozione delle aree di cantiere, di deposito e di parcheggio nonché delle aree adibite al traffico, di ponti e simili nelle zone messe a disposizione dal committente.

4.2.4 Misure per la salvaguardia dei corsi d'acqua e dei canali di raccolta e di scarico.

4.2.5 Demolizione e rifacimento delle aree pavimentate.

4.2.6 Trasporto della risulta di scavo mescolata con i fluidi di sostegno nell'ambito del cantiere ad una distanza maggiore di 50 m.

4.2.7 Carico e conferimento a discarica della risulta di scavo mescolata con i fluidi di sostegno.

4.2.6 Esecuzione di giunti di dilatazione ed impermeabilizzazione dei giunti.

4.2.7 Esecuzione di cavità e di rientranze.

4.2.10 Inserimento di elementi da incorporare.

4.2.11 Trincee e cassoni di prova richiesti dal committente per verificare la stabilità delle trincee riempite con fluido di supporto ovvero per accertare la fattibilità del procedimento previsto.

4.2.12 Fornitura di calcoli statici, delle verifiche di stabilità e dei disegni costruttivi di dettaglio.

4.2.13 Indagini sul terreno, sulle acque e indagini geotecniche, misure dei livelli piezometrici.

4.2.14 Protezioni contro condizioni climatiche avverse (vedi punto 3.4.2).

4.2.15 Misure di protezione contro agenti pregiudizievoli per la qualità il calcestruzzo.

4.2.16 Controllo dell'esecuzione dei getti di calcestruzzo delle classi di controllo 2 e 3 da parte di organismi di sorveglianza di riconosciuto valore.

4.2.17 Prestazioni per la verifica della qualità dei materiali e degli elementi costruttivi oltre a quelle previste al punto 4.1.3.

4.2.18 Riempimento della zona di trincea vuota sopra il pannello con materiali diversi dalla risulta di scavo.

4.2.19 Demolizione di accumuli di calcestruzzo formatisi sopra la quota indicata del coronamento del diaframma e predisposizione dell'armatura di ripresa.

4.2.20 Lavorazione delle superfici in vista dei diaframmi e messa a nudo di cavità predisposte prima dei getti, di armature di ripresa e simili.

4.2.21 Predisposizione e consegna dei disegni dello stato di fatto.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue.

5.1 La determinazione delle prestazioni, sia che essa avvenga secondo i disegni sia che avvenga in base a misurazione, avviene in base ai seguenti criteri.

5.1.1 La lunghezza dei muri di guida, delle trincee e del diaframma è considerata pari alla lunghezza dell'asse del diaframma misurata in pianta.

5.1.2 La larghezza delle trincee e lo spessore del diaframma sono considerate pari allo spessore nominale prescritto.

5.1.3 La profondità delle trincee viene misurata tra l'estradosso del muro di guida ovvero, in assenza di muri di guida, tra il piano campagna e la quota prescritta del fondo della trincea.

5.1.4 L'altezza del diaframma viene misurata tra la quota del piano di appoggio del diaframma e quella del coronamento prescritte; nel caso di impiego di fluidi di supporto autoindurenti l'altezza sarà misurata fino all'estradosso del muro di guida ovvero, in assenza di muri di guida, fino al piano campagna.

5.1.5 L'altezza della zona vuota sopra al pannello misurata tra la quota del coronamento del diaframma prescritta ed il piano campagna.

5.2 Non vengono operate detrazioni per cavità, rientranze, tubazioni ed elementi incorporati.

5.3 Non vengono operate detrazioni per i volumi occupati da barre d'armatura ed inserti.

5.4 Acciaio d'armatura

5.4.1 La massa delle armature viene contabilizzata sulla base delle liste del ferro. La massa di armature di altro tipo viene contabilizzata in base al disegno. Fanno parte dell'armatura anche le barre di supporto, come staffe per cordoli di base, cavallotti, distanziatori, staffe di supporto, diagonali, riprese e barre di montaggio.

5.4.2 Fa fede la massa calcolata. Per acciai normalizzati il calcolo si basa sulle masse nominali indicati nelle norme e per altri profili sulle indicazioni riportate nelle schede tecniche del produttore.

5.4.3 Non si terrà conto per il calcolo della masse da inserire in contabilità del fil di ferro per legature, delle tolleranze di trafilatura e degli sfridi.

20. Lavori con calcestruzzo proiettato (Spritzbeton)

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*
1 Campo di applicazione
2 Materiali, elementi costruttivi
3 Esecuzione
4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Tipo, proprietà e configurazione della superficie di applicazione, p.es. resistenza strutturale, resistenza agli agenti atmosferici, resistenza al gelo, impurità, venute d'acqua e/o infiltrazioni di umidità.*

0.1.2 *Profondità delle fondazioni, tipo delle fondazioni e carichi di costruzioni adiacenti.*

0.1.3 *Esecuzione degli scavi di fondazione.*

0.1.4 *Tipologia, posizione ed esecuzione degli elementi costruttivi sui quali deve essere applicato il calcestruzzo proiettato.*

0.1.5 *Tipo, posizione, dimensioni e struttura nonché tempi di montaggio e smontaggio dei ponteggi messi a disposizione dal committente*

0.1.6 *Mezzi meccanici, ad esempio impianti di alimentazione o di smaltimento, di ventilazione e per l'abbattimento delle polveri.*

0.1.7 *Sistemi di aggottamento, livelli massimi e minimi dei fiumi e probabilità di tali eventi.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Preparazione della superficie di applicazione, p.es. mediante idrodemolizione con indicazione della pressione e della portata d'acqua, mediante sabbiatura/pallinatura, fresatura, scalpellatura.*

0.2.2 *Esigenze di adesione e di resistenza a trazione superficiale per la superficie di applicazione.*

0.2.3 *Preparazione della superficie di applicazione senza particolari requisiti per l'adesione, come nel caso di elementi in legno, terreni, casseforme.*

0.2.4 *Procedimento di proiezione, tipologia e caratteristiche del calcestruzzo proiettato e degli elementi con esso realizzati, p.es. procedimenti a secco o per via umida, classe di esposizione, diametro massimo della miscela, resistenza alla compressione, resistenza iniziale o precoce, elevata resistenza al gelo o ai sali, resistenza alla penetrazione dell'acqua, elevata resistenza ad agenti chimici e meccanici, ridotta lisciviazione.*

0.2.5 *Uso di additivi.*

0.2.6 *Uso di fibre.*

0.2.7 *Calcestruzzo proiettato con o senza casseratura.*

0.2.7 *Tipo di casseratura.*

0.2.9 *Applicazione di calcestruzzo proiettato al ferro d'armatura.*

0.2.10 *Tipologia e dimensioni dell'acciaio d'armatura, particolarità dell'esecuzione dell''armatura, delle giunzioni dell'armatura e dei collegamenti, dei collegamenti saldati o imbullonati. Particolari esigenze per i distanziatori.*

0.2.11 *Maggior copriferro, p.es. con infiltrazioni di umidità variabili, di particolari azioni meccaniche.*

0.2.12 *Requisiti di planarità delle superfici e di precisione delle dimensioni.*

0.2.13 *Numero, tipo, posizione, dimensioni, forma e massa degli elementi da inserire o esistenti.*

0.2.14 *Numero, tipo, posizione e misure di cavità e fori da predisporre o da chiudere.*

0.2.15 *Numero, tipo, posizione, misure ed esecuzione di giunti costruttivi, di dilatazione e di separazione.*

0.2.16 *Numero, tipo, misure ed esecuzione dei collegamenti e raccordi a fabbricati e a manufatti.*

0.2.17 *Esigenze per la superficie di calcestruzzo proiettato.*

0.2.18 *Esigenze per la stagionatura del calcestruzzo proiettato.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Nel caso sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle previste nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*

punto 3.1.3,	*nel caso gli spessori indicati non siano considerati spessori minimi,*
punto 3.2,	*nel caso valgano particolari prescrizioni per la composizione, il confezionamento, la lavorazione ed il trattamento successivo del calcestruzzo proiettato,*
punto 3.3,	*nel caso le superfici del calcestruzzo proiettato casserate o meno, non possano rimanere grezze,*
punto 5.4,	*nel caso lo sfrido debba essere considerato ai fini contabili.*

0.4 Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari

Come prestazioni accessorie che, nel rispetto di quanto riportato al punto 0.4.1 delle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", devono essere espressamente indicate nelle voci di capitolato sono da considerare, ad esempio:

- *montaggio, spostamento e smontaggio nonché messa a disposizione di ponteggi (vedi punto 4.1.10),*

- *montaggio, messa a disposizione, esercizio e rimozione di impianti per la ventilazione e l'abbattimento delle polveri (vedi punto 4.1.11),*
- *protezione dello calcestruzzo proiettato giovane con un trattamento successivo contro gli agenti atmosferici e contro l'essiccazione, al fine di raggiungere le caratteristiche richieste (vedi punto 4.1.12).*

0.5 *Unità di misura per la contabilizzazione*

Nell'elenco prestazioni sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Elementi in calcestruzzo proiettato, distinguendo in base a calcestruzzo, casseforme e armatura, per*

- *calcestruzzo, misurazione a superficie (m^2), a volume (m^3) o a lunghezza (m), distinguendo in base a tipo e dimensioni,*
- *casseforme, con misurazione a superficie (m^2), distinguendo in base a tipo e dimensioni,*
- *casseforme per spigoli di travi ribassate, pilastri e simili, con misurazione a lunghezza (m),*
- *armatura con misurazione a massa (kg, t), distinguendo in base a tipo e dimensioni.*

0.5.2 *Misurazione a numero (pz), distinguendo per tipo e dimensioni, per*

- *elementi in calcestruzzo proiettato,*
- *rientranze, p.es. aperture, nicchie, vuoti, scanalature, canali,*
- *ancoraggi.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Lavori con calcestruzzo proiettato (spritzbeton)" si applicano alla realizzazione di opere in calcestruzzo armato e non armato di qualsiasi tipo, eseguite con il metodo a proiezione.

Si applicano anche ai lavori con calcestruzzo proiettato di risanamento e di rinforzo di opere.

1.2 Le DTC "Lavori con calcestruzzo proiettato (spritzbeton)" non si applicano all'applicazione di intonaci spruzzati.

1.3 Il punto 5 delle DTC "Lavori con calcestruzzo proiettato (spritzbeton)" non si applica al calcestruzzo proiettato impiegato per la stabilizzazione di opere in sotterraneo, nella misura in cui sono previste apposite indicazioni nelle DTC "Lavori in sotterraneo".

1.4 A titolo integrativo si applicano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punti da 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

UNI EN 196-1	Metodi di prova dei cementi – Parte 1: Determinazione delle resistenze meccaniche
UNI EN 197-1	Cemento – Parte 1: Composizione, specificazione e criteri di conformità per cementi comuni
UNI EN 197-2	Cemento – Valutazione della conformità
UNI EN 206-1	Calcestruzzo – Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità
UNI EN ISO 12944-4	Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Tipi di superficie e loro preparazione]

UNI EN 450-1	Ceneri volanti per calcestruzzo – Parte 1: Definizione, specificazioni e criteri di conformità
UNI EN 450-2	Ceneri volanti per calcestruzzo – Parte 2: Valutazione della conformità
UNI EN 480-1	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione – Metodi di prova – Calcestruzzo e malta di riferimento per le prove
UNI EN 932-1	Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati. Metodi di campionamento
UNI EN 933-1	Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati – Determinazione della distribuzione granulometrica – Analisi granulometrica per stacciatura
UNI EN 934-2	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione – Additivi per calcestruzzo – Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura
DIN EN 934-5	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezioni – Additivi per calcestruzzo proiettato - Definizioni, requisiti e criteri di conformità
UNI EN 934-6	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione – Campionamento, controllo e valutazione della conformità
UNI EN 1008	Acqua d'impasto per il calcestruzzo – Specifiche di campionamento, di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di ricupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acqua d'impasto del calcestruzzo
UNI 6556	Prove sui calcestruzzi. Determinazione del modulo elastico secante a compressione
UNI 7087	Calcestruzzo – Determinazione della resistenza al degrado per cicli di gelo e disgelo
UNI 7123	Calcestruzzo. Determinazione dei tempi di inizio e fine presa mediante la misura della resistenza alla penetrazione
UNI 9156	Cementi resistenti ai solfati. Classificazioni e composizione
UNI 10765	Additivi per impasti cementizi – Additivi multifunzionali per calcestruzzo – Definizioni, requisiti e criteri di conformità
UNI EN 12350-1	Prove sul calcestruzzo fresco – Campionamento
UNI EN 12350-2	Prove sul calcestruzzo fresco – Prova di abbassamento al cono
UNI EN 12390-1	Prova sul calcestruzzo indurito – Forma, dimensioni ed altri requisiti per provini e per casseforme
UNI EN 12390-8	Prova sul calcestruzzo indurito – Profondità di penetrazione dell'acqua sotto pressione
UNI EN 12504-1	Prove sul calcestruzzo nelle strutture – Carote – Prelievo, esame e prova di compressione
UNI EN 14488- 1	Prove su calcestruzzo proiettato – Parte 1: Campionamento sul calcestruzzo fresco e sul calcestruzzo indurito
UNI EN 14488- 4	Prove sul calcestruzzo proiettato – Parte 4: Aderenza per trazione diretta sulle carote
UNI EN 14651	Metodo di prova per calcestruzzo con fibre metalliche – Misurazione della resistenza a trazione per flessione [limite di proporzionalità (LOP), resistenza residua]
UNI EN 14721	Metodo di prova per calcestruzzo con fibre metalliche – Misurazione del contenuto di fibre nel calcestruzzo fresco e nel calcestruzzo indurito
UNI 10595	Cementi resistenti ai solfati e al dilavamento. Determinazione della classe di resistenza. Metodo chimico di prova
UNI EN 12620	Aggregati per calcestruzzo

„Richtlinie Spritzbeton" (direttiva spritzbeton) dell'associazione Austriaca per il calcestruzzo (Österreichischer Betonverein)

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14 gennaio 2008
Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni

D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012
Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 Per l'esecuzione si applicano le norme UNI EN 14487-1 "Calcestruzzo proiettato – Parte 1: Definizioni specificazioni e conformità", UNI EN 14487-2 "Calcestruzzo proiettato - Parte 2: Esecuzione" e la „Richtlinie Spritzbeton" (direttiva spritzbeton) dell'associazione Austriaca per il calcestruzzo (Österreichischer Betonverein).

3.1.2 Nel corso delle proprie verifiche l'appaltatore dovrà sollevare eventuali obiezioni, in particolare nei seguenti casi:

- errate prescrizioni sulle classi di esposizione,
- in caso di pericolo per la stabilità,
- in caso di inadeguatezza delle superfici di applicazione.

3.1.3 Gli spessori di applicazione indicati sono considerati spessori minimi.

3.2 Produzione del calcestruzzo proiettato

Spetta all'appaltatore scegliere la composizione, la modalità di confezionamento, il tipo di lavorazione e il trattamento finale dello spritzbeton per raggiungere la qualità richiesta.

3.3 Superfici

La superficie del calcestruzzo proiettato va lasciata grezza.
Le superfici casserate rimangono grezze.

3.4 Sfrido

Lo sfrido (materiale di rimbalzo) non rimane di proprietà dell'appaltatore.

3.5 Prove

Per la determinazione delle prove e dei metodi di prova si applicano le norme della serie UNI UNI EN 14488 "Prove su calcestruzzo proiettato" e la „Richtlinie Spritzbeton" (direttiva spritzbeton) dell'associazione Austriaca per il calcestruzzo (Österreichischer Betonverein).

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Verifica dello stato delle strade, delle costruzioni o di impianti adiacenti, del terreno, dei corsi d'acqua e simili.

4.1.2 Prestazioni per accertare la qualità dei materiali, di elementi costruttivi e del calcestruzzo secondo le raccomandazioni della norma UNI EN 14487-1 "Calcestruzzo proiettato – Parte 1: Definizioni specificazioni e conformità" e della „Richtlinie Spritzbeton" (direttiva spritzbeton) dell'associazione Austriaca per calcestruzzo (Österreichischer Betonverein)

4.1.3 La pulizia della superficie di applicazione (p.es. con aria compressa o con getto d'acqua in pressione) prima dell'applicazione del calcestruzzo proiettato.

4.1.4 Ogni maggior consumo in seguito al rimbalzo di materiale.

4.1.5 Lo smaltimento dello sfrido.

4.1.6 L'aggravio causato dalla venuta di acque sotterranee durante l'applicazione del calcestruzzo proiettato.

4.1.7 Aggravi per l'applicazione del calcestruzzo proiettato a tubi di captazione e ad altre misure di drenaggio.

4.1.8 Aggravi per l'applicazione del calcestruzzo proiettato in presenza di armature d'acciaio, di elementi di sostegno e di altri inserti, elementi di montaggio, ecc.

4.1.9 Esecuzione di fori di drenaggio di adeguato diametro nell'elemento in calcestruzzo proiettato in caso di effettive o possibili venute d'acqua.

4.1.10 Montaggio, spostamento e smontaggio nonché messa a disposizione di ponteggi di qualsiasi tipo, incluse centinature, con altezza dei piani di lavoro dal terreno o dal pavimento non superiore a 2 m, per lavori con calcestruzzo proiettato eseguiti contemporaneamente ai lavori in sotterraneo (vedi DTC "Lavori in sotterraneo").

4.1.11 Montaggio, messa a disposizione, esercizio e rimozione di impianti per la ventilazione e per l'abbattimento delle polveri, per quanto occorrenti per le proprie prestazioni.

4.1.12 Protezione del calcestruzzo proiettato giovane mediante un trattamento successivo contro gli agenti atmosferici e contro l'essiccazione, al fine di raggiungere le caratteristiche richieste, ad eccezione delle prestazioni secondo il punto 4.2.4.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Provvedimenti per la protezione di persone, vegetazione, pggetti, costruzioni, manufatti e componenti di impianti, per quando non necessari per l'esecuzione delle proprie lavorazioni, come p.es. barriere protettive, coperture, impianti di aspirazione.

4.2.2 Indagini sul terreno e sulle acque.

4.2.3 Montaggio, spostamento e smontaggio nonché messa a disposizione di ponteggi, sollevatori e simili, con altezza dei piani di lavoro dal terreno o dal pavimento superiore a 2 m, eccetto quelli impiegati per lavorazioni con calcestruzzo proiettato eseguite contemporaneamente ai lavori in sotterraneo (vedi DTC "Lavori in sotterraneo").

4.2.4 Misure preventive e protettive contro effetti dannosi sul conglomerato fresco, indotti p.es. da agenti chimici, da vibrazioni esterne, da temperature inadeguate (vedi norme UNI EN 206-1).

4.2.5 Produzione delle verifiche di fisica tecnica nonché di calcoli di stabilità dell'opera, delle sistemazioni e delle fasi di lavoro previste, con i relativi elaborati grafici.

4.2.6 Predisposizione di ancoraggi per la collaborazione meccanica.

4.2.7 Fornitura e montaggio di elementi da inserire.

4.2.8 Pulizia della superficie di applicazione ad esempio da residui di gesso, malta, vernice ed olio, se la circostanza non è imputabile all'appaltatore.

4.2.9 Pretrattamento della superficie di applicazione.

4.2.10 Ulteriori prestazioni rispetto a quelle prescritte nel punto 4.1.2 per la verifica della qualità dei materiali, di elementi costruttivi e del calcestruzzo.

4.2.11 Misure particolari per la captazione e la deviazione delle venute d'acqua sotterranee dalla superficie di applicazione, p.es. con tubi di drenaggio.

4.2.12 Provvedimenti nel caso di crolli o vuoti imprevisti.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

5.1 In caso di superfici irregolari lo spessore effettivo del calcestruzzo proiettato viene misurato tramite un confronto del profilo prima e dopo l'applicazione del calcestruzzo proiettato.

5.2 Il volume dell'armatura incorporata nel calcestruzzo proiettato non viene dedotto dal volume di calcestruzzo proiettato.

5.3 Le casseforme per la realizzazione di manufatti, chiusure e rientranze, p.es. bordi, aperture, nicchie, vuoti, scanalature, canali, vengono misurate in base alla superficie effettiva a contatto con il calcestruzzo.

5.4 La massa dell'armatura viene contabilizzata in base alle liste dell'armatura di progetto. Fanno parte dell'armatura anche gli ancoraggi, i supporti, i rinforzi, le barre di montaggio e simili.
Viene considerata la massa teorica, calcolata per profili normalizzati in base alle norme vigenti (masse nominali) e per altri profili in base alle indicazioni delle schede tecniche del produttore.

Filo di ferro per legature, tolleranze di trafilatura e sfrido non vengono considerati.

5.5 Vengono portate in detrazione:

5.5.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m^2):

Aperture, rientranze nonché intersezioni di elementi con una superficie maggiore di 1 m^2 ciascuna.

5.5.2 Per opere da contabilizzare a volume (m^3):

Cavità e vuoti aventi ciascuna un volume maggiore di 0,25 m^3.

21. Lavori in sotterraneo con avanzamento continuo

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*
1 Campo di applicazione
2 Materiali, elementi costruttivi; terreni e rocce
3 Esecuzione
4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari
5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Tipologia ed estensione della vegetazione presente sulle aree da sgomberare.*

0.1.2 *Profondità delle fondazioni, tipo delle fondazioni e dei carichi di costruzioni adiacenti e sovrastanti, sottoservizi ed impianti.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Limitazioni riguardo ai turni di lavoro.*

0.2.2 *Messa a disposizione ed esercizio anche per altre prestazioni fornite dell'appaltatore delle installazioni necessarie alla ventilazione ed all'abbattimento delle polveri.*

0.2.3 *Realizzazione dei collegamenti con altre costruzioni.*

0.2.4 *Particolari provvedimenti per la protezione di terreni, di costruzioni sovrastanti, di sottoservizi e di impianti.*

0.2.5 *Particolari provvedimenti o misure per la tutela delle acque sotterranee e dei corsi d'acqua, di impianti di captazione e di impianti di scarico.*

0.2.6 *Tipologia e numero delle prove richieste sui materiali da costruzione e sul sito di costruzione.*

0.2.7 *Perizie tecniche e modalità con cui queste vanno considerate durante i lavori.*

0.2.8 *Particolari provvedimenti durante l'esecuzione dei lavori in sotterraneo, quali messa in sicurezza di pendii, opere di protezione contro la caduta massi, contro le valanghe, ecc.*

0.2.9 *Forma ed area della sezione di scavo, per quanto non spetta all'appaltatore decidere.*

0.2.10 *Il diametro nominale di scavo, per quanto non spetta all'appaltatore decidere, e sovraprofilo $\ddot{u}_p$ (vedi punto 3.3.3).*

Nell'avanzamento continuo con fresa e con rivestimento tradizionale il sovraprofilo $\ddot{u}_p$ deve essere indicato a parte per ogni classe di avanzamento secondo le condizioni geologiche. Con il termine sovraprofilo $\ddot{u}_p$ s'intende lo scavo oltre il profilo teorico, dovuto a condizioni geologiche e pertanto non evitabile ma prevedibile. Se in qualche occasione ciò non fosse possibile, questo scavo aggiuntivo va indicato diversamente.

Profilo interno (sezione libera in base alla sezione tipo).

Lo spessore di progetto del rivestimento interno (d_{in}), se necessario.

Lo spessore dello strato di compensazione per l'impermeabilizzazione e dell'impermeabilizzazione (d_a), se necessario.

Lo spessore dello strato di calcestruzzo proiettato per ogni classe di avanzamento (d_S) o lo spessore di progetto dei conci di rivestimento (d_{ti}).

Il sovradimensionamento $\ddot{u}_m$ da prevedere in condizioni difficili (ammassi rocciosi fortemente spingenti o rigonfianti) per compensare le deformazioni inevitabili.

0.2.11 *Metodologie particolari per l'avanzamento, p.es. sistemi ad aria compressa, abbassamento della falda acquifera, iniezioni, congelamento, tutte corredate di dettagliate spiegazioni.*

0.2.12 *Numero, dimensioni e posizione degli attacchi, dei pozzi di lancio e di arrivo e dei cunicoli di accesso.*

0.2.13 *Le caratteristiche del terreno e della roccia e i sostanziali cambiamenti dopo l'abbattimento in funzione deimetodi di scavo adottati.*

0.2.14 *Condizioni idrogeologiche.*

0.2.15 *Lo scavo secondo le classi di avanzamento (punto 2.4). In questo caso le classi di avanzamento possono essere ulteriormente suddivise o accorpate, p. es. secondo la tipologia e l'entità delle misure per la messa in sicurezza.*

0.2.16 *Per ciascuna classe di avanzamento: tipologia ed entità delle misure per la messa in sicurezza.*

0.2.17 *Rimozione di parti delle opere di messa in sicurezza.*

0.2.18 *Tipologia ed entità degli interventi per la captazione, per lo scarico ed eventualmente per il trattamento delle acque sotterranee durante l'esecuzione dei lavori.*

0.2.19 *La portata limite per le acque sotterranee (vedi punti 4.1.4 e 4.1.18).*

0.2.20 *Necessità e tipologia del riempimento di vuoti (vedi punto 3.6.2).*

0.2.21 *Utilizzazione dello smarino e suo trasporto all'esterno della galleria.*

0.2.22 *Particolari misure riguardanti la ventilazione, l'abbattimento delle polveri, l'illuminazione, ecc.*

0.2.23 *Utilizzazione di terreni e di costruzioni di terzi per la realizzazione di ancoraggi, iniezioni, drenaggi, ecc.*

0.2.24 *Tipologia, entità e frequenza delle misure tenso-deformative.*

0.2.25 *Limitazione dei cedimenti e delle vibrazioni per motivi particolari quali p.es. il sottoattraversamento di infrastrutture di trasporto e di edifici.*

0.2.26 *Tipologia, entità e frequenza dei rilievi dello stato di fatto.*

0.2.27 *Caratteristiche delle rocce e dell'ammasso roccioso che influenzano la perforabilità (penetrazione) e l'usura.*

0.2.28 *Serrabilità, abrasività, intensa fratturazione, collosità, condizioni di eterogeneità dell'ammasso roccioso.*

0.2.29 *Sovrascavo e tolleranze.*

0.2.30 *Temperature inusuali dell'ammasso roccioso.*

0.2.31 *Inquinamento geogenico del terreno.*

0.2.32 *Tratti di avanzamento.*

0.2.33 *Valutazione dei rischi nella zona di scavo.*

0.2.34 *Tratto di attacco, aree di montaggio e smontaggio per la fresa.*

0.2.35 *Impedimenti noti o previsti a cielo aperto e in sotterraneo.*

0.2.36 *Trattamento, valorizzazione o messa a discarica dello smarino, comprese eventuali sospensioni, additivi per il condizionamento del terreno e sfrido di calcestruzzo proiettato, dei fluidi di sostegno impiegati e del materiale derivante dalla demolizione del calcestruzzo proiettato, nel rispetto delle direttive giuridico-economiche sui rifiuti.*

0.2.37 *Misure tipo di contabilità.*

0.2.38 *Misure e dimensioni rilevanti ai fini della costruzione della galleria.*

0.2.39 *Lunghezza di ciascun avanzamento con fresa e di eventuali avanzamenti ciclici.*

0.2.40 *Entità delle deformazioni.*

0.2.41 *Indicazioni sul rivestimento interno da eseguire contemporaneamente (a seguire) all'avanzamento.*

0.2.42 *Indicazioni sul tipo di macchina e sui requisiti tecnici minimi:*

- *tipologia della fresa, modalità di esercizio e del sostegno del fronte,*
- *eventualmente la particolare realizzazione della testa fresante/ruota di taglio e degli elementi di taglio,*
- *diametro nominale di scavo,*
- *eventualmente le installazioni necessarie alla realizzazione di allargamenti in particolari tratti, come p.es. in tratti spingenti; indicazione della lunghezza del necessario tratto di allargo,*
- *raggio minimo di curvatura,*
- *tolleranza di deviazione dall'asse in orizzontale e in verticale,*
- *tipologia del sistema di trasporto all'interno della fresa nel caso di macchine scudate,*
- *indicazioni sul rivestimento (elementi di sostegno, conci prefabbricati, vuoto anulare, ecc.),*
- *indicazioni su provvedimenti aggiuntivi e particolari,*
- *dotazioni per prospezioni geologiche,*
- *particolari prescrizioni riguardanti la protezione antinfortunistica, antincendio e contro le catastrofi,*
- *requisiti minimi relativi al rilevamento e all'analisi dei dati.*

Ulteriori requisiti del sistema e del progetto devono essere prescritti con riferimento alla direttiva austriaca RVS 9.251.

0.2.43 *Requisiti minimi relativi alla zona di posa degli elementi di sostegno, ovvero di conci e rivestimento del fondo. Per la rappresentazione dei settori di lavoro per i diversi tipi di frese si fa riferimento alla norma ÖNORM B 2203-2, allegato A.*

- *TBM (Tunnel boring machine) aperte (TBM-O), TBM attrezzate per il sovrascavo (TBM-A): Indicazione della distanza dal fronte, a partire dalla quale vanno messi in opera gli elementi di sostegno nella zona della TBM (settore di lavoro A1) e nella parte anteriore della struttura a traino*

(back-up) (settore di lavoro A2). Nel caso gli elementi di sostegno debbano essere messi in opera dietro alla struttura a traino (back-up) (settore di lavoro A3), ciò va specificato. Provvedimenti aggiuntivi o particolari, richiesti per i rispettivi settori di lavoro, vanno indicati.

- TBM monoscudate (TBM-S), TBM doppioscudate (TBM-DS), frese scudate (SM): Indicazione della distanza dal fronte dalla quale vanno montati i conci prefabbricati e va riempito il vuoto anulare tra estradosso del rivestimento e ammasso roccioso. Qualora dovessero essere previste misure aggiuntive o particolari nei relativi settori di lavoro, come il rivestimento del fondo o iniezioni aggiuntive, queste vanno indicate.

Altri requisiti del sistema e del progetto devono essere prescritti nella documentazione progettuale.

0.2.44 Requisiti minimi per la realizzazione di nicchie, gallerie trasversali, e simili.

0.2.45 Nel caso di un rivestimento doppio con conci prefabbricati come rivestimento esterno e impermeabilizzazione centrale sono da indicare le caratteristiche della superficie dell'anello di conci che funge da supporto.

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 Nel caso sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse devono essere indicate in caso univoco e dettagliato in progetto.

0.3.2 Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:

punto 3.1.1,	nel caso debba essere prescritto all'appaltatore la modalità di svolgimento dei lavori o il tipo e l'impiego di mezzi di cantiere,
punto 3.3.6,	nel caso il materiale allentato non debba essere allontanato,
punto 3.5.1,	nel caso non debba essere consentito all'appaltatore scegliere i percorsi e le metodologie di trasporto dello smarino,
punto 5.1.1,	nel caso non debba essere consentito l'utilizzo dei comuni metodi di approssimazione per il quantità computo delle prestazioni,
punto 5.1.2,	nel caso per la contabilizzazione la massa debba essere determinata mediante pesatura,
punto 5.3.1,	nel caso quantità di smarino non debba venire determinata distinguendo perclassi di avanzamento, ma per suddivisione o per accorpamento delle stesse,
punto 5.3.3,	nel caso i vuoti, p.es. cunicoli piloti esistenti, non debbano essere detratti per la contabilizzazione,
punto 5.5,	nel caso il riempimento di cavità debba essere calcolato non mediante rilievo ma p.es. in base al quantitativo di materiale necessario al riempimento.

0.4 Indicazioni specifiche per prestazioni accessorie e prestazioni particolari

Come prestazioni accessorie che, nel rispetto di quanto riportato al punto 0.4.1 delle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", devono essere espressamente indicate nelle voci di capitolato sono da considerare, ad esempio:

- montaggio, messa a disposizione, esercizio e rimozione di impianti per la ventilazione e l'abbattimento delle polveri (vedi punto 4.1.15),
- montaggio, messa a disposizione, esercizio e rimozione di impianti elettrici di emergenza (vedi punto 4.1.16).

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nell'elenco prestazioni sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

- scavo a volume (m^3) o a lunghezza (m), distinguendo per classi di avanzamento,
- nicchie e collegamenti con cunicoli trasversali a numero (pz), distinguendo per tipologia e classi di avanzanzamento,
- oneri ed aggravi durante i lavori di scavo e di messa in sicurezza a causa di venute d'acqua sotterranee superiori alla portata limite come sovrapprezzo allo scavo a volume (m^3) o a lunghezza (m), distinguendo in base ad avanzamento in salita o in discesa e in relazione alla portata di acqua e alla classe di avanzamento,
- oneri ed aggravi durante lo scavo a causa di un'elevata usura degli utensili di taglio, di collosità, di condizioni eterogenee dell'ammasso al fronte, di ostacoli, di intensa fratturazione, ecc. come sovrapprezzo allo scavo a volume (m^3) o a lunghezza (m), distinguendo per tipologia e classi di avanzamento,
- rimozione di ostacoli a volume (m^3) o a numero (pz),
- messa a disposizione e gestione di impianti di pompaggio per l'aggottamento delle acque a ore di esercizio (d, h) o a consumo di energia (kWh), distinguendo per potenza installata degli impianti di pompaggio,
- deviazione delle acque sotterranee per l'aggottamento a lunghezza (m), distinguendo secondo il diametro o la sezione utile,
- perforazioni a lunghezza (m), distinguendo in base a diametro e profondità,
- consolidamenti con cls a superficie (m^2), distinguendo in base a caratteristiche e spessori,
- riempimento di cavità a volume (l, m^3), distinguendo in base a materiale e tipologia,
- iniezioni a massa (kg, t), distinguendo in base a tipologia e materiale,
- rete elettrosaldata, rete metallica e ferro di armatura a massa (kg), distinguendo in base a tipologia e resistenza,
- centine metalliche, liner plates, infilaggi, marciavanti, a massa (kg), distinguendo in base a tipologia e resistenza,
- chiodi in roccia e ancoraggi a numero (pz), distinguendo in base a tipologia e dimensioni,
- attrezzature di rilevamento geotecniche a numero (pz) o a lunghezza (m), distinguendo in base alla tipologia,
- strati di supporto e compensazione, strati di protezione e di drenaggio, impermeabilizzazioni a superficie (m^2), distinguendo in base alla tipologia,
- rivestimento interno in cls e rispettive prestazioni accessorie a volume (m^3), distinguendo in base a classe e spessori,
- raccolta e deviazione delle acque sotterranee a superficie (m^2) o a lunghezza (m), distinguendo in base alla tipologia,
- rivestimento con conci prefabbricati a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e caratteristica dei conci,
- messa a disposizione del sistema di avanzamento per ogni TVM a corpo (a forfait),
- compenso per fermo cantiere a giorno (d),
- colmataggio (intasamento) del vuoto anulare tra estradosso del rivestimento e ammasso roccioso a volume (m^3) o a lunghezza (m), distinguendo in base al materiale,
- misure di prospezione durante l'avanzamento, come perforazioni in avanzamento, sismica, geo-radar, ecc. a lunghezza (m) o a superficie (m^2) distinguendo in base alla tipologia.

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC „Lavori in sotterraneo con avanzamento continuo" si applicano alla realizzazione con frese di cavità sotterranee a foro cieco (cunicoli, gallerie, ecc.) in terreni sciolti ed in roccia, indipendentemente dal loro utilizzo.

Quando non diversamente specificato, vale come limite per l'utilizzo di queste DTC il punto d'intersezione della linea del colmo della sezione di scavo teorico con la superficie del terreno. Quest'ultimo può essere realizzato anche prima con uno scavo a cielo aperto.

1.2 La realizzazione di cavità sotterranee (avanzamento) comprende lo scavo (abbattimento, carico, trasporto entro una distanza prestabilita, scarico e spianamento dello smarino al fine di consentirne sopra il transito) e la messa in sicurezza della cavità.

1.3 Le DTC „Lavori in sotterraneo con avanzamento continuo"si applicano anche a lavori di stabilizzazione dello scavo, quando questi sono necessari contemporaneamente ai lavori di rivestimento (struttura finale).

1.4 Le DTC „Lavori in sotterraneo con avanzamento continuo" non si applicano a:

- lavori di consolidamento esterni alle cavità sotterranee
- prestazioni connesse con l'attacco dello scavo in sotterraneo (zona dei portali), anche quando queste si sviluppano oltre il limite di cui al punto 1.1, con l'eccezione dei lavori di messa in sicurezza (calcestruzzo proiettato e ancoraggi)
- costruzione di pozzi
- lavori con spingitubo
- lavori in sotterraneo con avanzamento ciclico
- esecuzione di pozzi con il sistema Raise-Boring

1.5 Le DTC „Lavori in sotterraneo con avanzamento continuo" non si applicano anche a:

- lavori in terra
- opere di aggottamento
- lavori di infissione
- lavori con calcestruzzo proiettato
- opere in calcestruzzo,

ad eccezione delle opere per cui apposite indicazioni sono espressamente contenute nelle presenti DTC „Lavori in sotterraneo con avanzamento continuo".

1.6 A titolo integrativo si applicano le DTC „Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto da 1 a 5. In caso di discordanza si applicano le prescizioni specifiche delle presenti DTC.

1.7 Per l'utilizzo delle presenti DTC vale la terminologia adottata dalla norma ÖNORM B 2203-2 (paragrafo 3).

Nell'ambito della comunità tecnico-scientifica internazionale non si è ancora raggiunta un'unitarietà di definizioni e classificazione delle macchine per lo scavo di gallerie (frese). Di seguito si riporta la corrispondenza tra la terminologia adottata dalla ÖNORM B 2203-2 per la classificazione delle macchine di scavo e quella adottata in ambito nazionale e internazionale.

Terminologia secondo ÖNORM B 2203-2	Terminologia italiana	Terminologia internazionale
TVM (Tunnelvortriebsmaschinen)	Frese	TM (Tunneling Machines)
TBM (Tunnelbohrmaschinen)	TBM (frese a piena sezione)	TBM (Tunnel Boring Machines)
TBM-O (offene TBM)	TBM aperte	Unshielded TBM
TBM-A (TBM mit Aufweitungsbohrkopf)	TBM con possibilità di sovrascavo	TBM with overboring
SM (Schildmaschinen)	Frese scudate	Shielded Machines
TBM-S (TBM mit Einfachschild)	TBM monoscudate	SS-TBM (Single Shielded TBM)
TBM-DS (TBM mit Doppelschild)	TBM doppioscudate	DS-TBM (Double Shielded TBM)

2 Materiali, elementi costruttivi; terreni e rocce

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" – punto 2, vale quanto segue:

2.1 Generalità

Il terreno e la roccia abbattuta, quando non specificato diversamente nel progetto, non sono di proprietà dell'appaltatore.

2.2 Descrizione dei terreni e delle rocce

Per la determinazione e la descrizione dei terreni e delle rocce si applicano in particolare le seguenti norme:

UNI EN ISO 14688-1 Indagini e prove geotecniche – Identificazione e classificazione dei terreni – Identificazione e descrizione

UNI EN ISO 14688-2 Indagini e prove geotecniche – Identificazione e classificazione dei terreni – Parte 2: Principi per una classificazione

UNI EN ISO 14689-1 Indagini e prove geotecniche – Identificazione e classificazione delle rocce – Identificazione e descrizione

DIN EN ISO 22475-1 Indagini e prove geotecniche – Metodi di indagine e di prelievo di campioni e misurazioni delle acque sotterranee – Parte 1: Principi tecnici per l'esecuzione

UNI EN 1997-1 Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali

UNI EN 1997-2 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo

DIN 4020 Indagini geotecniche per scopi costruttivi

DIN 18196 Opere in terra - Classificazione del terreno di costruzione

D.M.LL.PP. 11 marzo1988 Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione

Circ. M.LL.PP. n. 30483 del 24 settembre 1988 Legge 2 febbraio 1974 art. 1 - D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14 gennaio 2008

D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012 — Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici

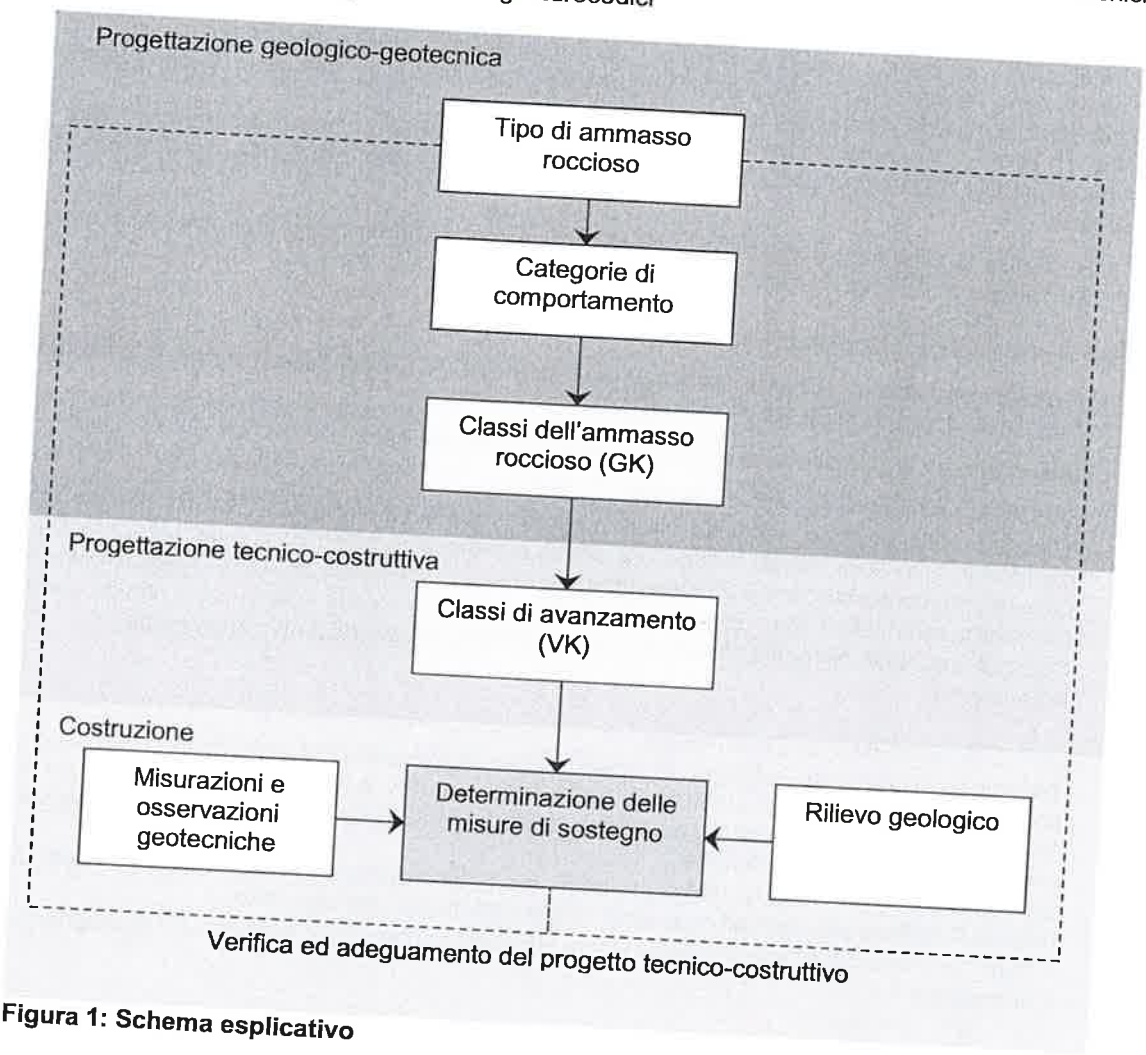


Figura 1: Schema esplicativo

La classificazione dei tipi di ammasso roccioso deve avvenire sulla base di un sistema di classificazione generalmente noto, dove con il termine di ammasso roccioso si definisce la roccia nella sua sede naturale, considerata assieme alle anisotropie, alle discontinuità e alle cavità, riempite con elementi fluidi e gassosi.
Con tipo di ammasso roccioso si definisce un volume rilevante ai fini geotecnici con caratteristiche omogenee, quali p. es. parametri di resistenza, discontinuità, caratteristiche della matrice, acque sotterranee, ecc. Per la descrizione dei diversi tipi dell'ammasso roccioso devono essere definiti e valutati i rispettivi parametri chiave.

A titolo esemplificativo si richiamano i seguenti sistemi di classificazione più diffusi:

- ÖGG – Richtlinie [ÖGG – Österreichische Gesellschaft für Geomechanik (ed.): Richtlinie für die Geomechanische Planung von Untertagebauarbeiten mit zyklischem Vortrieb, Salzburg]
- Bieniawski (RMR-Rock Mass Rating) [Bieniawski, Z.T.; Engineering Classification of Jointed Rock Masses, The Civil Engineer in South Africa, S. 335-343, (1973)], [Bieniawski, Z.T.; Engineering Rock Mass Classifications, John Wiley, New York, (1989)]
- Barton (Q-System) [Barton, N., Lien, R., Lunde, J.; Engineering Classification of Rock Masses fort he Design of Tunnel Support, Rock Mechanics 6, S. 189-236, (1974)], [Grimstad, E., Barton, N.: Updating of the Q-System for NMT. Proc. Intl. Symp. On Sprayed Concrete, Fagernes, 1993]

- ISRM [ISRM - International Society for Rock Mechanics, Commission on Testing Methods. (1993). In Brown, E. T. (ed.) Rock Characterization Testing and Monitoring. Pergamon Press]

Nell'ambito della progettazione geologico-geotecnica viene determinato inizialmente sulla base dei parametri geomeccanici più rilevanti il tipo di ammasso roccioso, che, in funzione dello stato tensionale originario, dell'idrogeologia, dell'orientamento delle discontinuità, nonché della dimensione, sella forma e della posizione dell'opera, definisce le categorie di comportamento e consente una suddivisione in classi dell'ammasso roccioso.
Le categorie di comportamento descrivono il comportamento tenso-deformativo allo scavo dell'ammasso roccioso in assenza di interventi di consolidamento e di suddivisioni della sezione di scavo.

Va indicata la prevista suddivisione dell'opera a seconda dei diversi tipi di ammasso roccioso e delle categorie di comportamento.

2.3 Classi dell'ammasso roccioso (GK)

Per quanto riguarda il campo di applicazione di queste DTC, l'ammasso roccioso è stato suddiviso in 6 classi di appartenenza (da A fino a F).

Suddivisione e caratteristiche delle classi dell'ammasso roccioso:

CLASSE A: ammasso roccioso da stabile a friabile
- Tensioni nell'ammasso roccioso: non insorgono tensioni superiori alla resistenza limite, il comportamento della massa rocciosa si evolve essenzialmente all'interno del campo elastico; nel caso di tensioni elevate sono da attendersi fenomeni di distacco improvviso (colpi di tensione).
- Comportamento allo scavo: distacchi gravitativi disgiunti in calotta e nella parte alta dei piedritti.
- Comportamento deformativo: le deformazioni elastiche si esauriscono rapidamente.
- Particolarità: -

CLASSE B: Ammasso roccioso friabile
- Tensioni nell'ammasso roccioso: le tensioni che si generano a seguito dello scavo superano di poco le caratteristiche di resistenza dell'ammasso. Il motivo é dovuto alla sua scarsa resistenza a trazione e alla scarsa compattezza. Perciò tende ad una rapida disgregazione e ad una perdita di compattezza a limitata profondità.
- Comportamento allo scavo: distacchi locali in calotta e nella parte alta delle reni riconducibili a sistemi di fratture preesistenti o generati dall'abbattimento con esplosivo.
- Comportamento deformativo: deformazioni elastiche ridotte che si esauriscono rapidamente.
- Particolarità: -

CLASSE C: Ammasso roccioso spingente
- Tensioni nell'ammasso roccioso: a seguito del riassestamento delle tensioni al contorno, durante l'avanzamento viene superata abbondantemente la resistenza della roccia .
- Comportamento allo scavo: meccanismi di rottura quali fratture, rotture per carico di punta e a taglio, nonché deformazioni plastiche dell'ammasso roccioso.
- Comportamento deformativo: si possono verificare importanti deformazioni. Queste si esauriscono negli ammassi plastici e fortemente coesivi solo lentamente.
- Particolarità: si possono creare sollecitazioni successive sul rivestimento. Questo é il caso in particolare, in cui le elevate deformazioni causano una profonda disgregazione dell'ammasso roccioso o il caso in cui le reazioni fisico-chimiche in presenza di acqua, in combinazione con un rilassamento, inducono un aumento del volume (materiale rigonfiante).

CLASSE D: Ammasso roccioso compatto e sciolto, stabile a breve termine
- Tensioni nell'ammasso roccioso: l'anello di roccia attorno allo scavo é sottoposto a tensioni superiori a quelle limiti e si disgrega, se non vengono messe in opera in tempo le strutture di sostegno.
- Comportamento allo scavo: la coesione limitata del materiale può causare crolli, anche nel caso di piccole sezioni di scavo.
- Comportamento deformativo: nel caso vengano messe in opera in tempo le strutture di sostegno le deformazioni si esauriscono rapidamente.

- Particolarità: a causa della disgregazione dell'ammasso roccioso si possono creare sollecitazioni successive sul rivestimento. Il comportamento dell'ammasso roccioso é influenzato dalla cementazione, dalla presenza d'acqua e dalla pressione interstiziale.

CLASSE E: Ammasso roccioso compatto e sciolto instabile
- Sollecitazioni nell'ammasso roccioso: l'ammasso roccioso é sottoposto a sollecitazione che superano abbondantemente la resistenza limite.
- Comportamento allo scavo: senza adeguate misure di sostegno si verificano crolli in corrispondenza delle superfici di scavo aperte, anche nel caso di ridotte sezioni di scavo. La massa rocciosa tende verso il cavo.
- Comportamento deformativo: si verificano importanti deformazioni, che si esauriscono lentamente.
- Particolarità: successive sollecitazioni agiscono sul rivestimento.

CLASSE F: Condizioni Mixed-Face (eterogeneità del fronte di scavo)
- Particolarità: la presenza contemporanea delle sopraccitate classi dell'ammasso roccioso al fronte di scavo.

Va indicata la prevista suddivisione dell'opera nelle diverse classi dell'ammasso roccioso.

2.4 Classi di avanzamento (VK)

Per ciascuna classe dell'ammasso roccioso vengono definiti nel progetto tecnico-costruttivo, a seconda del comportamento allo scavo, gli interventi previsti, suddivisi in singole classi di avanzamento. Le misure di sostegno e di sicurezza nonché tutte le ulteriori indicazioni necessarie per ciascuna classe di avanzamento sono da riportare nei relativi disegni di progetto.

Classi di avanzamento per avanzamento continuo con fresa a piena sezione (TBM):

- Classe di avanzamento VF1
  Impedimenti nell'avanzamento: nessuno
  Misure di sostegno: solo ancoraggi puntuali, posti in opera successivamente
- Classe di avanzamento VF2
  Impedimenti nell'avanzamento: nessuno
  Misure di sostegno: ancoraggi puntuali, calcestruzzo proiettato, rete elettrosaldata, posti in opera successivamente
- Classe di avanzamento VF3
  Impedimenti nell'avanzamento: nessuno, si rendono necessari però interruzioni tra le singole fasi di scavo
  Misure di sostegno: ancoraggi, calcestruzzo proiettato, rete elettrosaldata, rispetto a VF2 in quantità maggiore però ancora posti in opera successivamente
- Classe di avanzamento VF4
  Impedimenti nell'avanzamento: parziale impedimento nell'avanzamento, possibili interruzioni durante le fasi di scavo
  Misure di sostegno: ancoraggi più sistematici e con lunghezze maggiori rispetto a VF3, calcestruzzo proiettato, rete elettrosaldata e centine metalliche, posti in opera già nella zona macchina
- Classe di avanzamento VF5
  Impedimenti nell'avanzamento: forte impedimento nell'avanzamento a causa delle ripetute interruzioni durante la fase di scavo
  Misure di sostegno: ancoraggi più sistematici e con lunghezze maggiori rispetto a VF4, calcestruzzo proiettato con maggior spessore rispetto a VF4, rete elettrosaldata, centine metalliche nella zona macchina, poste in opera anche immediatamente dietro la testa fresante
- Classe di avanzamento VF6

Impedimenti nell'avanzamento:	forte impedimenti causati da fermi sistematici della fresa con eventuale ritiro della testa fresante e ripresa della fase di scavo
Misure di sostegno:	ancoraggi, posti in opera a distanza ridotta, calcestruzzo proiettato e rete elettrosaldata, centine metalliche poste in opera già in corrispondenza della testa fresante

Classi di avanzamento per avanzamento continuo con frese scudate (SM):

- Classe di avanzamento VS1
  scavo senza sostegno del fronte
- Classe di avanzamento VS2
  scavo con sostegno parziale del fronte
- Classe di avanzamento VS3
  scavo con completo sostegno del fronte

In ogni classe di avanzamento può sussistere la necessità di eseguire drenaggi in avanzamento.

Queste classi di avanzamento si applicano anche all'esecuzione di pozzi con il sistema Raise-Boring.

Sulla base delle previste classi dell'ammasso roccioso vanno indicate le rispettive classi di avanzamento per tutta la lunghezza dell'opera.

Se con opere di preconsolidamento si verifica un miglioramento dello stato dell'ammasso roccioso, si considera, ai fini della contabilizzazione, la nuova classe di avanzamento relativa alle nuove condizioni di scavo.

2.5 Determinazione delle misure di sostegno

La classe di avanzamento e le misure di sostegno vengono stabilite in fase di scavo in contraddittorio tra la direzione lavori e l'appaltatore prima di ogni sfondo e rappresentano la base per la successiva contabilizzazione.

La determinazione della classe di avanzamento e delle misure di sostegno avviene sulla base delle caratteristiche geologiche riscontrate, delle misurazioni e delle osservazioni geotecniche e del comportamento dell'ammasso roccioso, sulla base della progettazione tecnico-costruttiva e del piano geotecnico di sicurezza.

La continua verifica e l'adeguamento del progetto geologico-geotecnico ed in particolare del progetto tecnico-costruttivo per la parte d'opera ancora da scavare, sulla base di una più approfondita conoscenza dell'ammasso roccioso, sono determinanti per la sicurezza e per l'economicità dell'intera opera.

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" - punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 La scelta delle modalità di svolgimento dei lavori così come quella riguardante i mezzi di cantiere da utilizzare secondo le classi di avanzamento spetta all'appaltatore, sempre nel rispetto delle specifiche di progetto.

3.1.2 In prossimità di costruzioni, condotte, cavi, drenaggi e canali i lavori devono essere eseguiti con la dovuta prudenza.

3.1.3 Le costruzioni che potrebbero essere danneggiate vanno protette; vale la norma DIN 4123 "Scavi, fondazioni e sottofondazioni in zone con costruzioni". Nel caso di opere di protezione e di messa in sicurezza bisogna attenersi alle prescrizioni indicate dai proprietari o da altre persone autorizzate. Queste misure rientrano nelle prescrizioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.4 Nel caso non sia possibile indicare prima dell'inizio dei lavori la posizione di tubazioni, cavi, drenaggi, canali e di altri manufatti preesistenti, vanno svolte le necessarie ricerche.

3.1.5 Nel caso di ostacoli non previsti, come p.es. tubazioni, cavi, drenaggi, canali, marcature, resti di costruzioni, altri manufatti e trovanti va contattato immediatamente il committente.

3.1.6 Se durante i lavori dovesse sussistere il pericolo di sfornellamenti, infiltrazioni di materiale, sollevamenti della platea, venute d'acqua, danni a manufatti (subsidenze) e simili, l'appaltatore è tenuto a adottare tempestivamente i necessari provvedimenti per evitare l'insorgere di tali eventi, e ad informare il committente. Danni riscontrati sono da comunicare immediatamente al committente. I successivi provvedimenti sono da stabilire di comune accordo. Se la causa non é imputabile all'appaltatore, le misure adottate dall'appaltatore così come quelle successive sono considerate prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.7 La terminologia adottata nei diversi punti é illustrata nelle figure 2 e 3.

3.2 Aggottamento delle acque

3.2.1 Tutti i provvedimenti per l'aggottamento delle acque vanno eseguiti tempestivamente e in modo tale da evitare danni, come p. es. un rammollimento dell'ammasso roccioso.

3.2.2 Le acque sotterranee sono da captare direttamente in prossimità delle zone di fuoriuscita e sono da convogliare mediante tubazioni e canali al più vicino posto di raccolta.

3.2.3 Indipendentemente dal fatto che si tratti di prestazioni compensate a parte o di prestazioni accessorie, devono essere adottate tutte le misure necessarie a garantire un'area di lavoro e piste di cantiere asciutte.

3.2.4 Nel caso di avanzamenti in discesa va eseguito un aggottamento corrispondente alla portata di acqua prevista da contratto.

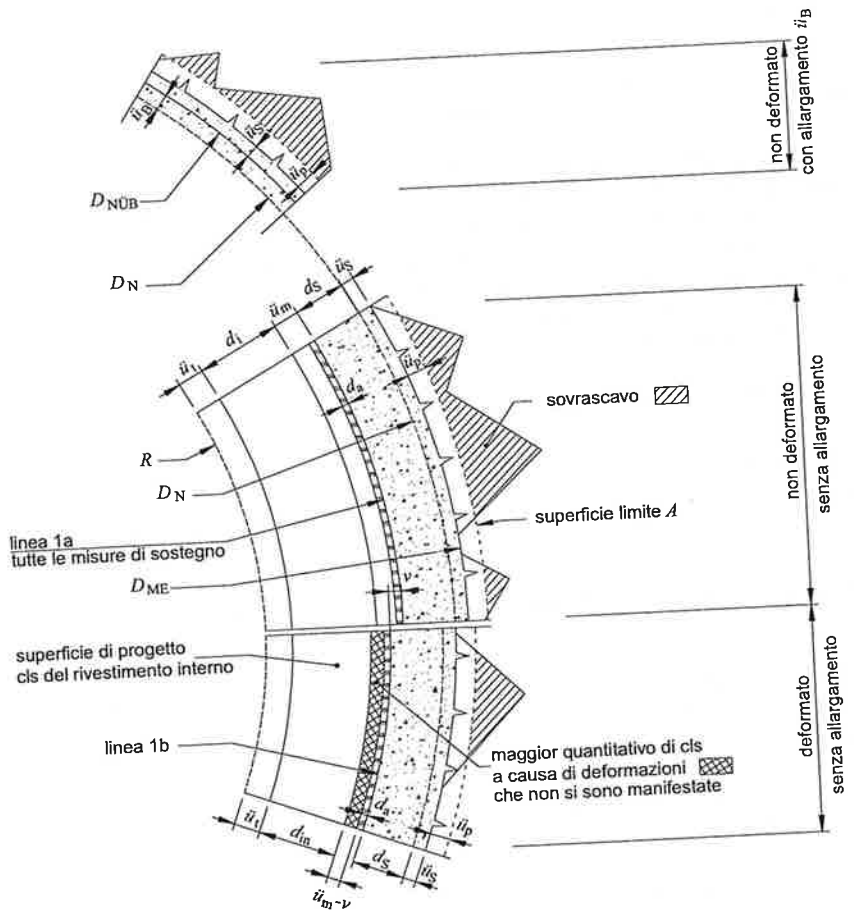
3.2.5 L'appaltatore deve verificare che i previsti impianti per l'aggottamento delle acque siano sempre funzionanti.

3.2.6 È da prevedere un trattamento (abbattimento delle parti solide) e una neutralizzazione delle acque sotterranee e di quelle di lavorazione prima della loro immissione nei corsi d'acqua.

3.2.7 Le acque di lavorazione sono da limitare al fabbisogno strettamente necessario ed il loro scarico deve avvenire lungo il percorso più breve.

3.2.8 La portata d'acqua é da controllare almeno una volta al giorno con un misuratore (stramazzo tipo Thomson) e i risultati vanno registrati. Lo stramazzo va spostato in continuazione in funzione dell'avanzamento.

3.2.9 Nel caso i provvedimenti addottati per l'aggottamento delle acque non siano sufficienti è da informare immediatamente il committente.



R raggio della sezione libera

$\ddot{u}_t$ misura indicata nella documentazione di progetto per compensare deviazioni nell'avanzamento della TVM e tolleranze nel rivestimento; indicata dal committente

d_i spessore del rivestimento interno di progetto compreso lo strato di compensazione e l'impermeabilizzazione($d_i = d_{in} + d_a$)

d_{in} spessore del rivestimento interno

d_a spessore dello strato di compensazione e dell'impermeabilizzazione

ν deformazioni che non si sono manifestate

d_S spessore stabilito del calcestruzzo proiettato come misura di sostegno

$\ddot{u}_S$ sovrataglio di cui è responsabile l'appaltatore per usura degli utensili, avanzamento in curva e altro; indicato dall'appaltatore

$\ddot{u}_p$ sovraprofilo fino alla superficie limite A indicato nella documentazione di progetto dal committente e che deve essere considerato dall'appaltatore secondo le sue valutazioni

$\ddot{u}_B$ allargamento

$\ddot{u}_m$ sovradimensionamento per compensare le attese deformazioni della roccia e dell'anello; stabilito nella documentazione di progetto dal committente

D_N diametro di scavo nominale indicato dal committente; $D_N = 2\ (R + \ddot{u}_t + d_i + \ddot{u}_m + d_s)$

$D_{N\ddot{U}B}$ diametro di scavo nominale con sovrascavo; $D_{N\ddot{U}B} = D_N + 2\ \ddot{u}_B$

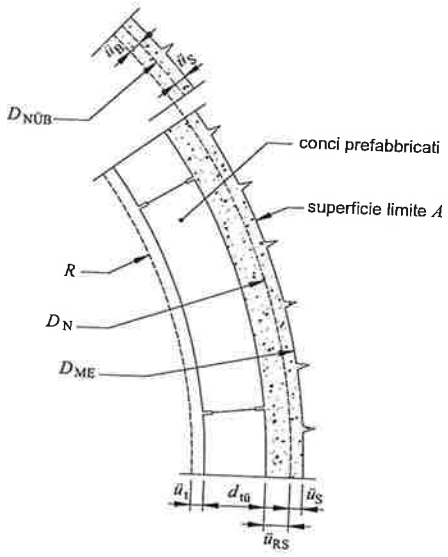
D_E diametro di scavo effettivo (variabile)

D_{ME} effettivo diametro massimo di scavo con utensili di taglio non consumati

A superficie limite, data da $D_{ME} + \ddot{u}_p$

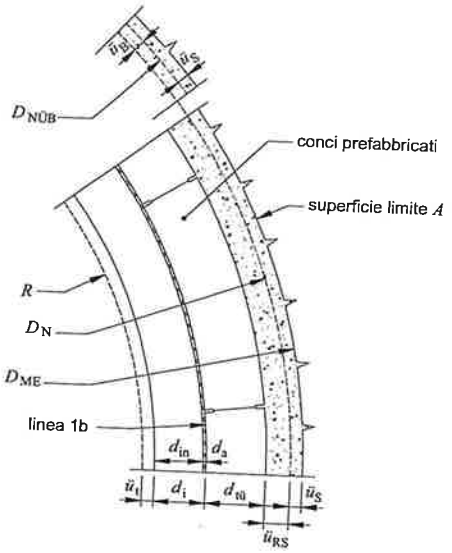
Figura 2: Avanzamento con TVM e rivestimento tradizionale

Rappresentazione semplificata realizzata considerando il centro della testa fresante corrispondente a quello del rivestimento interno.



R raggio della sezione libera
$ü_t$ misura indicata nella documentazione di progetto per compensare deviazioni nell'avanzamento della TM; indicata dal committente
$d_{tü}$ spessore dei conci
$ü_{RS}$ vuoto anulare
$ü_B$ allargamento
$ü_S$ sovrataglio di cui è responsabile l'appaltatore per usura degli utensili, per avanzamento in curva, ecc; indicato dall'appaltatore
D_N diametro di scavo nominale stabilito dal committente
$D_{NÜB}$ diametro di scavo nominale con sovrascavo; $D_{NÜB} = D_N + 2\ ü_B$
D_E diametro effettivo di scavo
D_{ME} diametro massimo effettivo di scavo con utensili non consumati
A superficie limite corrispondente a D_{ME}

Figura 3a: Rivestimento con conci



R raggio della sezione libera
$ü_t$ misura indicata nella documentazione di progetto per compensare deviazioni nell'avanzamento della TM; indicata dal committente
d_i spessore di progetto del rivestimento interno compreso lo strato di compensazione e l'impermeabilizzazione ($d_i = d_{in} + d_a$)
d_{in} spessore di progetto del rivestimento interno
d_a spessore di progetto dello strato di compensazione e dell'impermeabilizzazione
$d_{tü}$ spessore dei conci
$ü_{RS}$ vuoto anulare
$ü_B$ allargamento
$ü_S$ sovrataglio di cui è responsabile l'appaltatore per usura degli utensili, per avanzamento in curva, ecc; indicato dall'appaltatore
D_N diametro di scavo nominale stabilito dal committente.
$D_{NÜB}$ diametro di scavo nominale con sovrascavo; $D_{NÜB} = D_N + 2\ ü_B$
D_E diametro effettivo di scavo
D_{ME} diametro massimo effettivo di scavo con utensili non consumati
A superficie limite corrispondente a D_{ME}

Figura 3b: Rivestimento con conci e rivestimento interno

Figura 3: Avanzamento con TVM e rivestimento con conci

Rappresentazione semplificata realizzata considerando il centro della ruota di taglio corrispondente a quello dello scudo, dell'estradosso dello scudo e del rivestimento interno.

3.3 Scavo

3.3.1 Il diametro nominale di scavo può essere modificato solo con il consenso del committente.

3.3.2 Il superamento della tolleranza stabilita verso l'interno non è ammesso.

3.3.3 Il superamento della tolleranza stabilita verso l'esterno ($\ddot{u}_p$) (superficie limite A) a causa delle modalità di esecuzione dei lavori da parte dell'appaltatore (sovrascavo evitabile) è da evitare.

3.3.4 Se a causa delle condizioni geologiche si dovesse verificare un inevitabile sovrascavo, superiore alla tolleranza consentita $\ddot{u}_p$ (superficie limite A), va informato immediatamente il committente. Le misure da adottare rientrano nelle prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.3.5 Se durante l'esecuzione dello scavo si dovessero riscontrare condizioni dell'ammasso roccioso differenti rispetto a quanto previsto nel progetto e risultasse pertanto impossibile procedere con le modalità previste o nel caso dovessero verificarsi circostanze tali da non consentire il rispetto della sezione di scavo teorica, va informato immediatamente il committente. Le misure da adottare rientrano nelle prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.3.6 Il materiale allentato va allontanato.

3.4 Opere di sostegno

3.4.1 Tipologia ed estensione delle misure di sostegno vanno eseguite secondo la classe di avanzamento stabilita. In caso contrario la scelta spetta all'appaltatore.

Le misure di sostegno sono da eseguirsi in modo da evitare il superamento della tolleranza di scavo stabilita $\ddot{u}_p$ (sovrascavo evitabile).

3.4.2 Con la suddivisione in classi di avanzamento (VK) vengono definiti anche gli interventi tipo a sostegno dello scavo, che vengono poi stabiliti in contraddittorio tra il committente e l'appaltatore nel modulo per la determinazione delle misure di sostegno. Nel caso di opinioni divergenti sulla tipologia e sull'entità delle opere di sostegno da eseguire, la decisione spetta al committente e l'appaltatore ha la facoltà di motivare e di presentare immediatamente in forma scritta le sue obiezioni e la sua proposta (al più tardi entro 24 h).

3.4.3 Nel caso di circostanze che necessitino di un cambiamento rispetto alle misure di messa in sicurezza stabilite, l'appaltatore deve adottare immediatamente in caso di pericolo tutte le misure necessarie a prevenire eventuali danni. Gli ulteriori interventi sono da stabilire di comune accordo. Se la causa non é imputabile all'appaltatore, le misure adottate dall'appaltatore per evitare danni, così come gli ulteriori interventi sono considerati prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.5 Smarino

3.5.1 La scelta dei percorsi e dei sistemi di smarino spetta all'appaltatore.

3.5.2 I mezzi di smarino vanno scelti in modo tale da non causare pericolose alterazioni dell'ammasso roccioso.

3.6 Riempimento di cavità

3.6.1 Cavità comprese tra il diametro nominale di scavo e la superficie limite A, nonché quelle causate da sovrascavi evitabili sono da riempire con materiale idoneo.

3.6.2 Cavità intercettate durante l'avanzamento, p.es. fessure, vuoti carsici, nonché quelle causate da sovrascavi inevitabili che superano il sovraprofilo $\ddot{u}_p$ stabilito, sono da riempire. Questi provvedimenti rientrano nelle prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.6.3 Onde evitare l'insorgere di situazioni di pericolo, le cavità comprese tra la roccia e le opere di sostegno, ovvero il rivestimento, sono da riempire tempestivamente e senza lasciare vuoti in modo da garantire la trasmissione delle sollecitazioni.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" - punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Verifica dello stato di fatto di strade, di terreni, di corsi d'acqua, ecc.

4.1.2 Provvedimenti per accertare l'idoneità e la qualità dei materiali e degli elementi costruttivi forniti dall'appaltatore.

4.1.3 Smaltimento delle acque di lavorazione.

4.1.4 Oneri ed aggravi durante i lavori di scavo e di messa in sicurezza causati da venute d'acqua fino alla portata limite. Per determinare la portata d'acqua limite si tiene conto solo delle acque sotterranee che affluiscono entro i primi 20 m dal fronte detraendo le acque di lavorazione.

4.1.5 Rimozione delle opere di sostegno del fronte.

4.1.6 Abbattimento, caricamento e smarino in sotterraneo, e allontanamento del materiale di risulta del sovrascavo compreso tra il diametro nominale di scavo (D_N) (aumentato nelle zone con allargamento della relativa quantità ($\ddot{u}_B$)) e la superficie limite A, nonché del materiale di risulta di un evitabile sovrascavo.

4.1.7 Redazione dei verbali di iniezione e di tesatura degli ancoraggi.

4.1.8 Redazione dei verbali di misurazione delle deformazione e dello stato tensionale.

4.1.9 Cassero frontale per l'esecuzione del rivestimento interno in opera, anche nel caso di sovrascavi.

4.1.10 Rimozione delle protezioni per il trasporto dei conci prefabbricati.

4.1.11 Montaggio di tutti gli elementi di collegamento e di tenuta dei conci prefabbricati.

4.1.12 Iniezione del colmo della calotta nel caso di rivestimento interno gettato in opera.

4.1.13 Posa in opera degli accessori per centine come flange di collegamento, piastre di appoggio e di collegamento, ganasce, catene di collegamento, bulloni, minuteria, ecc.

4.1.14 Messa a disposizione di ponteggi (comprese le strutture portanti).

4.1.15 Montaggio, messa a disposizione, esercizio e rimozione di installazioni per la ventilazione e per l'abbattimento delle polveri.

4.1.16 Montaggio, messa a disposizione, esercizio e rimozione di impianti elettrici di emergenza.

4.1.17 Predisposizione delle verifiche di stabilità sistematiche e dei disegni costruttivi di dettaglio, occorrenti per le esigenze di lavoro.

4.1.18 Oneri per la raccolta, il trasporto e la deviazione delle acque sotterranee fino ad una portata stabilita, misurata in prossimità dei portali, detratte le acque di lavorazione. Il maggior onere (aggravio) per la deviazione delle acque sotterranee nel caso di avanzamenti in discesa rispetto ad un avanzamento in salita viene compensato con un voce a parte.

4.1.19 La captazione e la raccolta delle acque sotterranee direttamente in prossimità delle zone di fuoriuscita e il convogliamento mediante tubazioni e canali al più vicino posto di raccolta.

4.1.20 La costruzione, l'esercizio e la manutenzione di tutti i necessari punti di raccolta, dei pozzetti di raccolta, dei pozzetti di pompaggio e dei punti di misura della portata (p.es. stramazzo tipo Thomson) e, dopo la messa fuori esercizio, la loro demolizione o rispettivamente il loro riempimento con conglomerato cementizio con adeguate caratteristiche di resistenza.

4.1.21 La deviazione, senza limitazione di lunghezza, dell'acqua sotterranea tramite cunette, canali o canalette, compresi tutti i pozzetti di ispezione, di raccolta e di distribuzione, le tubazioni di pompaggio e l'aggottamento tramite pompe, nel caso non fossero compensate con voci specifiche.

4.1.22 La deviazione tramite tubazioni (tubazione per acque nere), senza alcuna limitazione di lunghezza, dell'acqua sotterranea nel caso di avanzamento in salita, compreso lo spostamento durante le varie fasi di lavoro, nonché l'impiego e l'esercizio delle necessarie pompe.

4.1.23 Il rivestimento di canali o fossi con semigusci, con elementi prefabbricati, con calcestruzzo gettato in opera o con calcestruzzo proiettato, se necessario.

4.1.24 La rimozione, la demolizione e l'allontanamento, eventualmente lo smaltimento delle installazioni usate per l'aggottamento e la deviazione delle acque sotterranee dopo la messa fuori esercizio ed eventualmente il riempimento con conglomerato cementizio con adeguate caratteristiche di resistenza.

4.1.25 La neutralizzazione dell'acqua sotterranea e dell'acqua di lavorazione prima dell'immissione nei corsi d'acqua.

4.1.26 La depurazione (abbattimento delle parti solide) delle acque sotterranee e delle acque di lavorazione prima dell'immissione nei corsi d'acqua.

4.1.27 Lo smaltimento di tutti i fanghi in discarica specializzata ed autorizzata, compresi i relativi oneri di discarica.

4.1.28 Interventi di aggottamento in seguito a venute d'acqua per un tempo limitato (fino a 4 ore) come avviene nel caso di intercettazione di falde sospese.

4.1.29 L'eliminazione dell'acqua dalla zona di intervento durante l'esecuzione di fossi di raccolta, di drenaggi o delle opere sul fondo e simili.

4.1.30 Tutti gli oneri relativi alle misurazioni delle portate d'acqua.

4.1.31 Tutti gli oneri per un maggior quantitativo di cls nella zona $\ddot{u}_P$ e $\ddot{u}_S$ all'interno della superficie limite A (figura 2) sono compresi nei prezzi unitari della voce rivestimento interno.

4.1.32 Rilievo dello stato di fatto di tutti gli utilizzi d'acqua presenti e delle costruzioni nell'ambito dell'opera progettata e comunque come minimo all'interno di una fascia definita a cavallo dell'asse più esterno della sezione, prima e al termine dei lavori. Eventuali rilievi dello stato di fatto esterni a tale zona sono da stabilire in anticipo con la direzione lavori e verranno compensati all'appaltatore a parte. L'appaltatore é responsabile di tutti i danni e delle ripercussioni sugli utilizzi d'acqua presenti (pozzi di tutti i tipi, captazioni di sorgenti, ecc.), nonché di tutti i danni a costruzioni (comprese strade, vie, edifici, impianti, ecc.) indotti da vibrazioni o da altri eventi causati dai lavori di costruzione.

4.1.33 Esecuzione di rilevazioni vibrometriche fino ad una distanza dall'area di lavoro o dal fronte di abbattimento prestabilita negli edifici, in strutture ed in impianti da parte di ditte qualificate e di comprovata esperienza o da parte di altri organi. Per le vibrazioni bisogna attenersi ai valori limiti secondo la UNI 9916 e la DIN 4150. I risultati delle misurazioni sono da registrare e da presentare alla direzione lavori riportando l'indicazione del punto di misura, la fonte, la distanza tra i due punti e tutti i parametri relativi alla causa generante le vibrazioni.

4.1.34 Maggiori oneri per il rispetto delle dimensioni teoriche (sagoma libera e dimensione della sezione tipo del rivestimento interno). L'appaltatore deve indicare e rispettare il relativo sovrascavo $\ddot{u}_S$ (per usura degli utensili, per l'avanzamento in curva).

4.1.35 Impedimenti e riduzione delle prestazioni:

- a causa di perforazioni ai fini esplorativi e di drenaggio;
- a causa di controlli topografici, di contabilità e di altro tipo;

- a causa di ulteriori misure di sostegno localizzate;
- a causa di indagini e misurazioni geologiche-geotecniche o geofisiche;

4.1.36 Il trasporto a qualsiasi distanza al deposito provvisorio, eventualmente il caricamento e il trasporto ad altri depositi intermedi fino al luogo di utilizzo definitivo o fino all'impianto di frantumazione, compreso lo spianamento del materiale per consentirne sopra il successivo transito, oppure il trasporto alla discarica pubblica, compresi gli oneri di deposito. Il materiale di scavo riutilizzabile, dopo un adeguato trattamento per produrre inerti, ghiaie, ecc. deve essere riutilizzato solo per l'opera in oggetto.

4.1.37 Il deposito separato per i vari tipi di materiali di scavo.

4.1.38 La messa a disposizione entro breve tempo (entro 1 ora) del personale di assistenza, delle attrezzature necessarie (piattaforma di sollevamento, illuminazione aggiuntiva, scale, ecc.) del materiale e dell'attrezzatura per l'esecuzione di misurazioni geotecniche. L'esecuzione delle misurazioni stesse viene eseguita dal committente.

4.1.39 Misurazioni, compresa la protezione dei capisaldi e delle stazioni di misura. Le stazioni di misura progressive sono da indicare con cartelli a sufficiente distanza, di solito ogni 25 m.

4.1.40 Consegna delle informazioni geologiche rilevanti ai fini dell'esercizio della fresa.

4.1.41 Smaltimento di tutti gli inquinanti, dei rifiuti e dello sfrido derivanti dalle singole lavorazioni, nonché dei resti del materiale impiegato per l'esecuzione dei lavori previsti.

4.1.42 Oneri per sospensioni dei lavori, previsti dal progetto o dal programma lavori, nonché per sospensioni dovute a condizioni climatiche (p.es. sospensione invernale).

4.1.43 Oneri per sospensioni dei lavori fino al trentesimo (30) giorno del fermo cantiere documentato, ordinato dal committente o per causa di forza maggiore.

4.1.44 La ricerca e il segnalamento di costruzioni ed infrastrutture, anche sotterranee, insieme ai rispettivi proprietari o gestori, prima dell'inizio dei lavori. Tutti i costi dovuti da un danneggiamento di queste opere sono a carico dell'appaltatore.

4.1.45 La tempestiva richiesta dei necessari permessi, delle autorizzazioni e delle concessioni, alle autorità competenti o a terzi.

4.1.46 Tutti gli oneri e gli indennizzi a seguito delle limitazioni nell'esercizio delle attività di terzi, riconducibili ai lavori di costruzione, nonché tutti i costi, che l'appaltatore deve sostenere per l'approvazione ed il coordinamento necessari allo spostamento e alla posa dei singoli sottoservizi, e quelli per la proroga di tutte le autorizzazioni, sono a carico dell'appaltatore e sono compresi nei prezzi unitari e non vengono contabilizzati a parte.

4.1.47 Tutte le ulteriori necessarie aree di cantiere e di deposito del materiale di scavo, nonché tutte le altre aree richieste e i relativi accessi, oltre a quelle messe a disposizione dal committente.

4.1.48 La richiesta di tutte le autorizzazioni alle autorità ed ai privati per i lavori e gli interventi esterni alle zone espropriate previste in progetto ed alle occupazioni temporanee.

4.1.49 In aggiunta alle misure generali per l'abbattimento delle polveri é da prevedere l'installazione, l'esercizio e la rimozione di impianti di irrigazione per le strade di cantiere e di accesso alle aree ed ai depositi situate nelle immediate vicinanze di centri abitati e di zone agricole.

4.1.50 Regolare monitoraggio dell'inquinamento acustico e dell'aria nelle vicinanze del cantiere, eseguito e registrato da una ditta specializzata. Il numero dei punti e delle stazioni di misura e la periodicitá delle misure sono stabilite dalla direzione lavori.

4.1.51 Tutti i provvedimenti e gli oneri risultanti dalla valutazione dell'impatto ambientale.

4.1.52 Tutti i provvedimenti necessari al rispetto dei valori limite delle emissioni prescritti dalla legge o dalle autorità per quel che riguarda rumore, polveri, gas di scarico, acque, ecc.

4.1.53 Tutte le misure necessarie a limitare la formazione di polveri, sporcizia, rumore e di gas di scarico, come p.es. aspirazione delle polveri durante l'avanzamento, barriere antirumore in prossimità dei centri abitati, bagnatura con autobotti e pulizia continua delle aree di transito dei mezzi di cantiere mediante spazzatrici, impianti lavaggio gomme e mezzi, impiego di macchinari silenziati di ultima tecnologia che rispettano le locali prescrizioni.

4.1.54 La messa a disposizione di lavoratori e tecnici, di attrezzi e strumenti necessari all'esecuzione di rilievi, di tracciamenti e di misurazioni, relativi alla consegna, alla verifica, alla contabilizzazione ed al collaudo dell'opera.

4.1.55 Documentazione riguardante l'avanzamento, come p.es. la suddivisione in classi di avanzamento, le performance di avanzamento, le misure di sostegno, le tipologie dei conci prefabbricati, il tipo di riempimento del vuoto anulare, le informazioni geologiche rilevanti ai fini dell'esercizio della fresa, le venute d'acqua, le squadre di lavoro, i macchinari, ecc.

4.1.56 Il rilievo geometrico e georeferenziato del rivestimento esterno, prima e dopo la posa dello strato di compensazione, nonché del rivestimento interno.

4.1.57 Tutti gli oneri per lo smantellamento e la pulizia del cantiere necessari a restituire eventuali aree occupate al loro stato originario.

4.1.58 Controlli continui dell'intradosso di cavità rivestite e non. Se dovessero verificarsi fessurazioni o altri danni al rivestimento, queste sono da rilevare e da tenere sotto continuo monitoraggio.

4.1.59 Tutti gli oneri per il colmataggio del vuoto anulare nella zona $\ddot{u}_S$ all'interno della superficie limite A (figura 3).

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Prestazioni secondo i punti 3.1.3, 3.1.6, 3.3.4, 3.3.5, 3.4.3 e 3.6.2.

4.2.2 Eventuali rilievi dello stato di fatto esterni alla zona stabilita, che sono da concordare con la direzione lavori.

4.2.3 Misurazioni e verifiche per il controllo della stabilità e del comportamento deformativo della cavità, nonché per costruzioni limitrofe, per la verifica dell'efficacia delle misure di sostegno e del rivestimento adottate e per il dimensionamento durante e dopo l'esecuzione dei lavori.

4.2.4 Oneri durante i lavori di scavo e di messa in opera delle misure di sostegno causati da venute d'acqua superiori alla portata limite (vedi punto 4.1.4).

4.2.5 Oneri legati alla captazione, al trasporto e allo scarico delle acque sotterranee a partire da una portata d'acqua complessiva prestabilita (vedi punto 4.1.18).

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" – punto 5, vale quanto segue.

5.1 Generalità

5.1.1 Per il calcolo delle quantità sono consentiti i comuni metodi di approssimazione.

5.1.2 In caso di contabilizzazione a massa, fa fede la massa calcolata secondo le norme vigenti (masse nominali) nel caso di profili normalizzati, e secondo le indicazioni riportate sulle schede tecniche del produttore nel caso di profili diversi.

5.1.3 Allargamento per motivi tecnico-costruttivi della sezione tipo:

- Se il profilo di scavo o di avanzamento dovesse essere allargato oltre le dimensioni previste, per cause imputabili all'appaltatore, questi ha diritto solo al compenso in base alle quantità concordate.
- In caso di sovrascavi l'appaltatore deve sostenere tutti gli oneri e costi per eventuali provvedimenti aggiuntivi necessari ad eseguire l'opera a regola d'arte come da contratto.

5.2 Aggottamento delle acque

5.2.1 Ai fini contabili la portata d'acqua viene determinata sulla base dell'acqua presente nel tratto di cavità interessata (dedotta l'acqua di lavorazione). Nel caso la portata di acqua rilevata dovesse superare il valore limite stabilito, verranno utilizzate per la contabilizzazione le previste voci.

5.2.2 Nel caso le misurazioni nel tratto compreso entro i primi 20 m dal fronte non siano eseguite e protocollate giornalmente e non siano effettuate a regola d'arte, l'appaltatore non avrà diritto al compenso dell'aggravio per il tratto non protocollato.

5.2.3 In caso le misurazioni in prossimità degli imbocchi non vengano eseguite e protocollate giornalmente e non vengano effettuate a regola d'arte, l'appaltatore non avrà diritto al compenso per l'aggottamento per la durata del periodo non protocollato.

5.2.4 Il sovrapprezzo per aggravi causati dall'acqua viene concesso solo se richiesto per iscritto dall'appaltatore e se la portata da contabilizzare è stata misurata e verbalizzata in contraddittorio tra l'appaltatore e il committente.

Il compenso avviene come sovrapprezzo al volume di scavo teorico della rispettiva classe di avanzamento, stabilita in corrispondenza della venuta di acqua intercettata e a partire dalla progressiva in cui cambia la portata (venute d'acqua nel tratto dal fronte di scavo fino a una distanza di 20 m durante i lavori di avanzamento, detratta l'acqua di lavorazione).

5.2.5 L'aggottamento delle acque viene compensato in base alle previste voci solo se richiesto per iscritto dall'appaltatore e solo se la portata da contabilizzare è stata misurata e verbalizzata in contraddittorio tra appaltatore e committente.

5.3 Scavo

5.3.1 Le quantità di scavo sono da rilevare in base alla sezione di scavo teorica ed alla lunghezza dell'asse per ciascuna classe di avanzamento. La sezione contabilizzata per lo scavo è determinata sulla base del diametro nominale di scavo (D_N) (aumentato nelle zone con allargamento della relativa quantità ($\ddot{u}_B$)).

Sovrascavi compresi tra la sezione contabile (D_N ovvero $D_{N\ddot{U}B}$) e la tolleranza di scavo esterna (superficie limite A), nonché i sovrascavi evitabili non vengono considerati.

5.3.2 In caso di utilizzo di TBM-O e di TBM-A, la determinazione del sovrascavo oltre la superficie limite A avviene esclusivamente dove prima della posa del calcestruzzo proiettato si conviene in contraddittorio e per iscritto, che nonostante una corretta esecuzione dei lavori era inevitabile, a causa delle situazione riscontrata, un sovrascavo oltre la superficie limite A.
La determinazione del volume é da eseguire prima della posa del calcestruzzo proiettato secondo quanto riportato nella figura 2. Il compenso avviene con una voce a parte.

Nel caso di utilizzo di TBM-S, -DS e SM con rivestimento mediante conci prefabbricati non viene tenuto conto del sovrascavo oltre la superficie limite A.

5.3.3 Cavità presenti nell'ammasso roccioso, interne alla sezione teorica di scavo, non vengono considerate ai fini del calcolo dei volumi di scavo, p.es. fori pilota preesisistenti.

5.3.4 Nel caso le deformazioni accertate siano superiori al valore del sovrascavo stabilito in fase di avanzamento con TBM-O e TBM-A, l'entità dei lavori di riprofilatura va stabilita a parte e va compensata con le previste voci.

5.3.5 Per la realizzazione di nicchie e di collegamenti trasversali sono da prevedere per l'avanzamento voci per la preparazione, per la demolizione del rivestimento, per lo scavo, per le opere di sostegno, nonché eventuali aggravi e maggiori oneri.

5.3.6 La frantumazione, la raccolta e il trasporto di blocchi dalla zona del fondo al sistema di smarino viene compensata con le rispettive maggiorazioni.

5.4 Opere di sostegno

5.4.1 Le misure di sostegno vengono contabilizzate indipendentemente dal tipo di scavo (galleria, nicchia, ecc.) e dalla loro posizione (colmo, calotta, reni, piedritto, fondo).

5.4.2 Un cambiamento della classe di avanzamento (VK) non si ripercuote in alcun modo sui prezzi unitari dei provvedimenti di sostegno.

5.4.3 Ulteriori provvedimenti di sostegno localizzati ordinati dalla direzione lavori devono essere eseguiti secondo i prezzi unitari di contratto, all'appaltatore non viene riconosciuto alcun compenso aggiuntivo, aggravio o ostacolo, anche se l'applicazione dei provvedimenti è stata ordinata successivamente.

5.4.4 Per il riempimento dei sovrascavi oltre la superficie limite A con calcestruzzo proiettato secondo quanto riportato al punto 5.3.2 è da prevedere un'apposita voce nell'elenco prestazioni.

5.4.5 I lavori con calcestruzzo proiettato verranno contabilizzati in base alla superficie definitivamente posta in opera in conformità al progetto, secondo la figura 2, linea 1a, dove lo spessore richiesto d_S è definito come spessore minimo della somma di tutti gli strati, anche se applicati in diverse passate.

5.4.6 L'armatura per il calcestruzzo proiettato verrà contabilizzata in base alla massa dell'acciaio posto in opera definitivamente, secondo le superfici e le lunghezze teoriche calcolate in base al disegno 1, linea 1a, indipendentemente dalla posizione. Sovrapposizioni non vengono considerate.

5.4.7 Ai fini della contabilizzazione delle centine metalliche si terrà conto esclusivamente della lunghezza teorica lungo la linea 1a (figura 2) dei profilati d'acciaio. Non verranno compensati a parte accessori come flange di collegamento, piastre di appoggio e di collegamento, ganasce, catene di collegamento, bulloni, minuteria ecc.

5.4.8 Per i liner plates viene contabilizzata la superficie teorica lungo la linea 1a secondo il disegno 1.

5.4.9 Per i marciavanti viene contabilizzata la superfici dei pannelli messi in opera.

5.4.10 Per quanto riguarda gli strati di compensazione, gli strati di protezione e di drenaggio e le guaine di impermeabilizzazione verrà contabilizzata la superficie teorica del sistema di impermeabilizzazione posto in opera definitivamente secondo la linea 1a della figura 2, ovvero linea 1b della figura 3b, senza tenere conto di sovrapposizioni e senza sovrapprezzi in corrispondenza di nicchie, raccordi, opere di drenaggio ecc.

5.4.11 La lunghezza del rivestimento con conci viene calcolata lungo l'asse longitudinale dell'opera, ed eventualmente distinguendo secondo la tipologia di conci. Per il dimensionamento si fa riferimento alle misure di progetto e alla lunghezza effettiva del vuoto.

5.4.12 Per la contabilizzazione a volume del materiale per il colmataggio del vuoto anulare tra estradosso e ammasso roccioso si considera l'effettivo volume di riempimento, detratta la relativa quantità di contratto $\ddot{u}_S$.

5.5 Riempimento

Il riempimento di cavità intercettate durante lo scavo viene calcolato tramite misura delle dimensioni delle parti da riempire di questi vuoti. Aperture, nicchie e rientranze in tali zone con volumi fino a 0,25 m³ non vengono considerate.

5.6 Rivestimento interno

5.6.1 Il calcolo delle dimensioni del rivestimento interno avviene a volume (m^3). Per il calcolo si deve tener conto della sezione in calcestruzzo del rivestimento interno prevista dal progetto e della lunghezza della cavità.

5.6.2 Nel caso l'entità delle deformazioni sia inferiore a quella prevista per la determinazione del sovradimensionameto ($\ddot{u}_m$), verrà contabilizzato il maggior quantitativo di calcestruzzo a compensazione delle deformazioni che non si sono manifestate.

I volume viene determinato in funzione dei risultati delle misure geotecniche di deformazione e del modello di calcolo stabilito nel contratto.

5.6.3 Il maggior quantitativo di calcestruzzo, ovvero di calcestruzzo proiettato, necessario al riempimento dei sovrascavi oltre la superficie di delimitazione A (figura 2) verrà compensato secondo il punto 5.3.2, solo ove stabilito in contraddittorio.

22. Lavori in sotterraneo con avanzamento ciclico

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*
1 Campo di applicazione
2 Materiali, elementi costruttivi; terreni e rocce
3 Esecuzione
4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari
5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Tipologia ed estensione della vegetazione presente sulle aree da sgomberare.*

0.1.2 *Profondità delle fondazioni, tipo delle fondazioni e dei carichi di costruzioni adiacenti e sovrastanti, sottoservizi ed impianti.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Limitazioni riguardo ai turni di lavoro.*

0.2.2 *Messa a disposizione ed esercizio delle installazioni necessarie alla ventilazione e all'abbattimento delle polveri anche per altre prestazioni fornite dell'appaltatore.*

0.2.3 *Realizzazione dei collegamenti con altre costruzioni.*

0.2.4 *Particolari provvedimenti per la protezione di terreni, di costruzioni sovrastanti, di sottoservizi e di impianti.*

0.2.5 *Particolari provvedimenti o misure per la tutela delle acque sotterranee e dei corsi d'acqua, di impianti di captazione e di impianti di scarico.*

0.2.6 *Tipologia e numero delle prove richieste sui materiali da costruzione e sul sito di costruzione.*

0.2.7 *Perizie tecniche e modalità con cui queste vanno considerate durante i lavori.*

0.2.8 *Particolari provvedimenti durante l'esecuzione dei lavori in sotterraneo, quali stabilizzazione di pendii, opere di protezione contro la caduta massi, contro le valanghe, ecc.*

0.2.9 *Forma ed area della sezione di scavo, per quanto non spetta all'appaltatore decidere.*

0.2.10 *Profilo teorico di scavo (linea 2), in quanto della scelta non è incaricato l'appaltatore, e sovraprofilo* $\ddot{u}_p$ *(vedi punto 3.3.3).*

Il sovraprofilo $\ddot{u}_p$ deve essere indicato a parte per ogni classe di avanzamento tendo conto delle condizioni geologiche. Con il termine sovraprofilo $\ddot{u}_p$ si intende lo scavo oltre il profilo teorico, dovuto a condizioni geologiche e pertanto non evitabile ma prevedibile. Se in qualche occasione ciò non fosse possibile, questo scavo aggiuntivo va indicato diversamente.

Intradosso (sezione libera in base alla sezione tipo).

Lo spessore di progetto del rivestimento interno (d_{in}).

Lo spessore dello strato di compensazione per l'impermeabilizzazione e dell'impermeabilizzazione (d_a), quando richiesto (se necessario).

Lo spessore dello strato di calcestruzzo proiettato per ogni classe di avanzamento (d_s).

Il sovradimensionamento $\ddot{u}_m$ da prevedere in zone critiche (ammassi rocciosi fortemente spingenti o rigonfianti) per compensare le deformazioni inevitabili.

0.2.11 *Metodologie particolari per l'esecuzione dell'avanzamento, p.es. abbassamento della falda acquifera, iniezioni, congelamento, tutte fornite di dettagliate spiegazioni.*

0.2.12 *Numero, dimensioni e posizione degli attacchi e dei cunicoli di accesso.*

0.2.13 *Le caratteristiche del terreno e della roccia e sostanziali cambiamenti dopo l'abbattimento secondo i metodi di scavo adottati.*

0.2.14 *Condizioni idrogeologiche.*

0.2.15 *Lo scavo distinto per classi di avanzamento (punto 2.4). In questo caso le classi di avanzamento possono essere ulteriormente suddivise o accorpate, p.es. secondo la tipologia e l'estensione delle misure di sostegno. In un'unica sezione possono essere previste classi di avanzamento diverse solo quando, per motivi costruttivi, è necessaria una parzializzazione della sezione di scavo.*

0.2.16 *Per ciascuna classe di avanzamento: metodo di scavo, tipologia di scavo (p.es. a piena sezione, a sezione parziale, lunghezza degli sfondi), tipologia ed estensione delle opere di sostegno.*

0.2.17 *Rimozione di parti delle opere di sostegno.*

0.2.18 *Tipologia ed entità degli interventi per la captazione, per lo scarico ed eventualmente per il trattamento delle acque sotterranee durante l'esecuzione dei lavori.*

0.2.19 *La portata limite per le acque sotterranee (vedi punto 4.1.4 und 4.1.16).*

0.2.20 *Necessità e tipologia del riempimento dei vuoti (vedi punto 3.6.2).*

0.2.21 *Utilizzazione dello smarino e trasporto all'esterno della galleria.*

0.2.22 *Particolari misure relative alla ventilazione, all'abbattimento delle polveri, all'illuminazione, ecc.*

0.2.23 *Utilizzazione di terreni e di costruzioni di terzi per la realizzazione di ancoraggi, iniezioni, drenaggi, ecc.*

0.2.24 *Tipologia, entità e frequenza delle misure tenso-deformative.*

0.2.25 *Limitazione dei cedimenti e delle vibrazioni per particolari motivi quali p.es. il sottoattraversamento delle infrastrutture di trasporto e di edifici.*

0.2.26 *Tipologia, estensione e frequenza dei rilievi dello stato di fatto.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 Nel caso sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse devono essere indicate in modo univoco e dettagliato in progetto..

0.3.2 Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:

punto 3.1.1, nel caso debba venire prescritta all'appaltatore la modalità di svolgimento dei lavori o il tipo e l'uso dei mezzi di cantiere,

punto 3.3.6, nel caso il materiale allentato non debba essere rimosso,

punto 3.5.1, nel caso non sia consentito all'appaltatore scegliere le vie e le metodologie di smarino,

punto 5.1.1, nel caso non sia consentito l'utilizzo dei comuni metodi di approssimazione per il calcolo delle quantità,

punto 5.1.2, nel caso venga stabilita per la contabilizzazione a massa la determinazione mediante pesatura,

punto 5.3.1, nel caso la determinazione delle quantità di smarino avvenga non divisa in base alle classi di avanzamento, ma per suddivisione o per unione delle stesse,

punto 5.3.3, nel caso debbano essere detratte le cavità, come p.es. cunicoli pilota esistenti,

punto 5.5, nel caso il riempimento di cavità debba essere contabilizzato non a misura ma p. es. in base al quantitativo di materiale necessario al riempimento.

0.4 Indicazioni specifiche per prestazioni accessorie e prestazioni particolari

Come prestazioni accessorie che, nel rispetto di quanto riportato al punto 0.4.1 delle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", devono essere espressamente indicate nelle voci di capitolato sono da considerare, ad esempio:

- messa a disposizione dei macchinari/impianti per l'avanzamento,
- montaggio, messa a disposizione, gestione e rimozione di impianti per la ventilazione e l'abbattimento delle polveri (vedi punto 4.1.13),
- montaggio, messa a disposizione, gestione e rimozione di impianti elettrici di emergenza (vedi punto 4.1.14).

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nell'elenco prestazioni sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

- scavo a volume (m^3), per distinguendo in base a classi di avanzamento,
- oneri ed aggravi durante i lavori di scavo e di stabilizzazione a causa di venute d'acque sotterranee superiori alla portata limite come sovrapprezzo allo scavo a volume (m^3), distinguendo in base all'avanzamento della galleria in salita o in discesa e in relazione alla portata di acqua e alla classe di avanzamento,
- rimozione di ostacoli a volume (m^3) o a numero (pz),
- messa a disposizione e gestione di impianti di pompaggio per l'aggottamento delle acque a ore di esercizio (d, h) o a consumo di energia (kWh), distinguendo secondo la potenza installata degli impianti di pompaggio,
- deviazione delle acque sotterranee per l'aggottamento a lunghezza (m), distinguendo in base al diametro o alla sezione utile,
- perforazioni a lunghezza (m), distinguendo secondo diametro e profondità,
- consolidamenti con cls a superficie (m^2), distinguendo secondo caratteristiche e spessori,
- riempimento di cavità a volume (l, m^3), distinguendo secondo materiale e tipologia,
- iniezioni a massa (kg, t), distinguendo secondo materiale e tipologia,

- *rete elettrosaldata, rete metallica e ferro di armatura a massa (kg), distinguendo per tipologia e resistenza,*
- *centine metalliche, infilaggi, pannelli metallici, a massa (kg), distinguendo per tipologia e resistenza,*
- *chiodi in roccia e ancoraggi a numero (pz), distinguendo per tipologia e dimensioni,*
- *stazioni di rilevamento geotecniche a numero (pz) o a lunghezza (m), divisi per tipologia,*
- *strati di compensazione, strati di protezione e di drenaggio, impermeabilizzazioni a superficie (m^2), divisi per tipologia,*
- *rivestimento interno in cls e rispettivi sovrapprezzi a volume (m^3), distinguendo per classe e spessori,*
- *raccolta e deviazione delle acque sotterranee a superficie (m^2) o a lunghezza (m), distinguendo per tipologia.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC „Lavori in sotterraneo con avanzamento ciclico" si applicano alla realizzazione di cavità sotterranee a foro cieco (cunicoli, gallerie, caverne, pozzi e simili) senza impiego di frese in terreni sciolti ed in roccia, indipendentemente dal loro scopo di utilizzo.

Quando non diversamente specificato, vale come limite per l'utilizzo di queste DTC il punto d'intersezione della linea del colmo della sezione di scavo teorico con la superficie del terreno. Quest'ultimo può essere realizzato anche prima con uno scavo a cielo aperto.

1.2 La realizzazione (avanzamento) di cavità sotterranee comprende lo scavo (abbattimento, carico, trasporto entro una distanza prestabilita, scarico e spianamento dello smarino al fine di consentirne sopra il transito) e la messa in sicurezza della cavità.

1.3 Le DTC „Lavori in sotterraneo con avanzamento ciclico" si applicano anche a lavori di stabilizzazione dello scavo, quando questi sono necessari contemporaneamente ai lavori di rivestimento (struttura finale).

1.4 Le DTC „Lavori in sotterraneo con avanzamento ciclico" si applicano anche alla realizzazione di pozzi con il sistema Raise-Boring.

1.5 Le DTC „Lavori in sotterraneo con avanzamento ciclico" non si applicano a:

- lavori di stabilizzazione esterni alle cavità sotterranee
- lavorazioni connesse con l'attacco dello scavo in sotterraneo (zona dei portali), anche quando queste si sviluppano oltre il limite di cui al punto 1.1, con l'eccezione dei lavori di stabilizzazione (calcestruzzo proiettato e ancoraggi, ecc.)
- costruzione di pozzi
- lavori con spingitubo
- lavori in sotterraneo con avanzamento continuo

1.6 Le DTC „Lavori in sotterraneo con avanzamento ciclico" non si applicano anche a:

- lavori in terra
- opere di aggottamento
- lavori di infissione
- lavori con calcestruzzo proiettato
- opere in calcestruzzo

ad eccezione delle apposite indicazioni contenute nelle presenti DTC „Lavori in sotterraneo con avanzamento ciclico".

1.7 A titolo integrativo si applicano le DTC „Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto da 1 a 5. In caso di discordanza si applicano le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

1.8 Per l'utilizzo di queste DTC vale la terminologia adottata dalla norma ÖNORM B 2203-1 (paragrafo 3).

2 Materiali, elementi costruttivi; terreni e rocce

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" – punto 2, vale quanto segue:

2.1 Generalità

Il terreno e la roccia abbattuta, quando non specificato diversamente nel progetto, non diventano di proprietà dell'appaltatore.

2.2 Descrizione del terreno e della roccia

Per la denominazione e la descrizione del terreno e della roccia si applicano in particolare le seguenti norme:

UNI EN ISO 14688-1	Indagini e prove geotecniche – Identificazione e classificazione dei terreni – Identificazione e descrizione
UNI EN ISO 14688-2	Indagini e prove geotecniche – Identificazione e classificazione dei terreni – Parte 2: Principi per una classificazione
UNI EN ISO 14689-1	Indagini e prove geotecniche – Identificazione e classificazione delle rocce – Identificazione e descrizione
DIN EN ISO 22475-1	Indagini e prove geotecniche – Tipi di indagine e di prelievo di campioni e misurazioni delle acque sotterranee – Parte 1: Principi tecnici per l'esecuzione
UNI EN 1997-1	Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali
UNI EN 1997-2	Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo
DIN 1054	Terreno di costruzione – Verifiche di sicurezza per opere in terra e fondazioni
DIN 4020	Indagini geotecniche per scopi costruttivi
DIN 18196	Opere in terra – Classificazione del terreno di costruzione
D.M.LL.PP. 11 marzo1988	Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione
Circ. M.LL.PP. n. 30483 del 24 settembre 1988	Legge 2 febbraio 1974 art. 1 - D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione
D.M. Infrastrutture e Trasporti 14 gennaio 2008	Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012	Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici

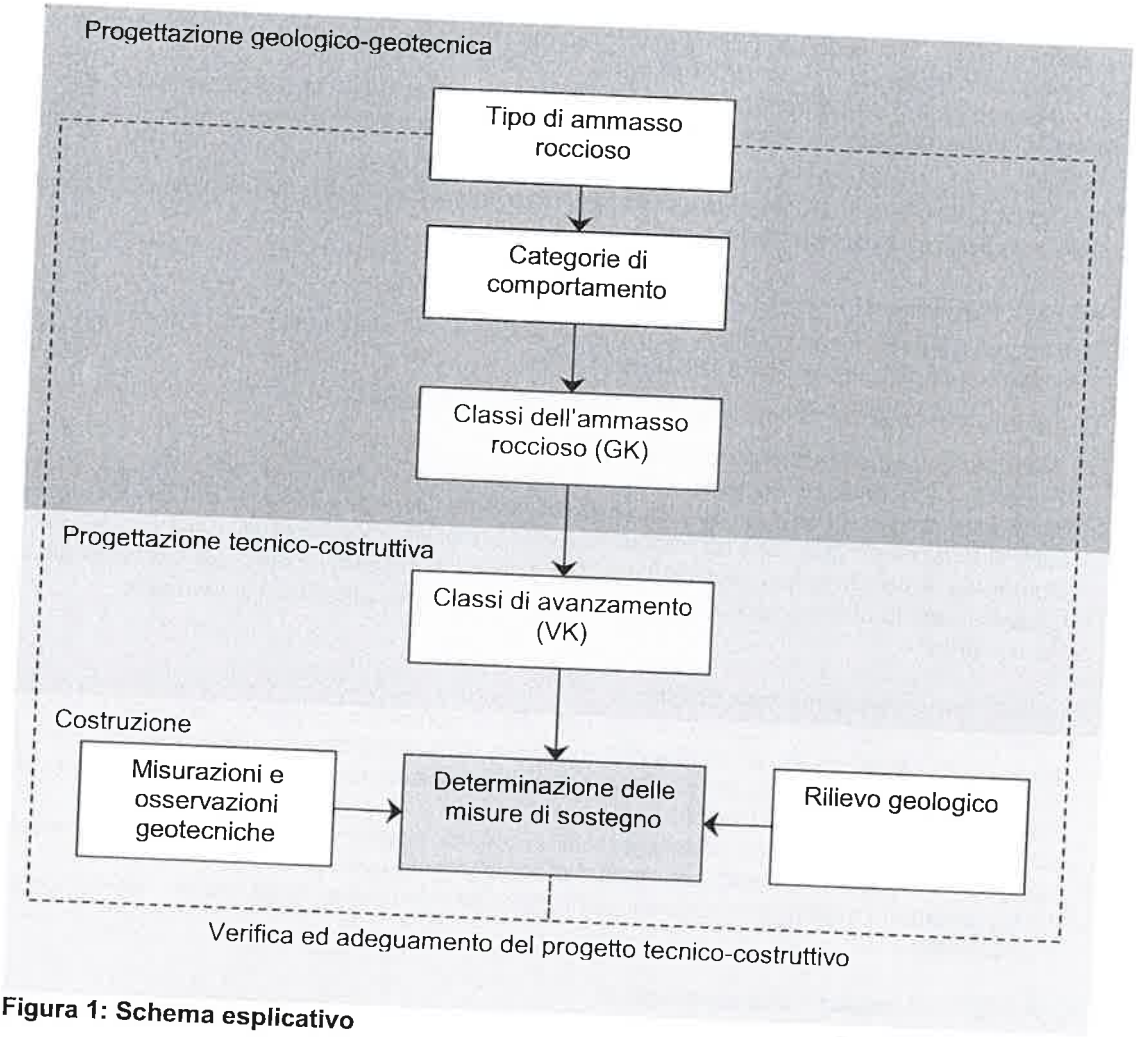


Figura 1: Schema esplicativo

La classificazione dei tipi di ammasso roccioso deve avvenire sulla base di un sistema di classificazione noto, dove con il termine di ammasso roccioso si definisce la roccia nella sua sede naturale, considerata assieme alle anisotropie, alle discontinuità e alle cavità, riempite con elementi fluidi e gassosi.
Con tipo di ammasso roccioso si definisce un volume rilevante ai fini geotecnici con caratteristiche omogenee, quali p. es. parametri di resistenza, discontinuità, caratteristiche della matrice, acque sotterranee, ecc. Per la descrizione dei diversi tipi dell'ammasso roccioso devono essere definiti e valutati i rispettivi parametri chiave.

A titolo esemplificativo si richiamano i seguenti sistemi di classificazione più diffusi:

- ÖGG – Richtlinie [ÖGG – Österreichische Gesellschaft für Geomechanik (ed.): Richtlinie für die Geomechanische Planung von Untertagebauarbeiten mit zyklischem Vortrieb, Salzburg]
- Bieniawski (RMR-Rock Mass Rating) [Bieniawski, Z.T.; Engineering Classification of Jointed Rock Masses, The Civil Engineer in South Africa, S. 335-343, (1973)], [Bieniawski, Z.T.; Engineering Rock Mass Classifications, John Wiley, New York, (1989)]
- Barton (Q-System) [Barton, N., Lien, R., Lunde, J.; Engineering Classification of Rock Masses fort he Design of Tunnel Support, Rock Mechanics 6, S. 189-236, (1974)], [Grimstad, E., Barton, N.: Updating of the Q-System for NMT. Proc. Intl. Symp. On Sprayed Concrete, Fagernes, 1993]
- ISRM [ISRM - International Society for Rock Mechanics, Commission on Testing Methods. (1993). In Brown, E. T. (ed.) Rock Characterization Testing and Monitoring. Pergamon Press]

Nell'ambito della progettazione geologico-geotecnica viene determinato inizialmente sulla base dei parametri geomeccanici più rilevanti il tipo di ammasso roccioso, che, considerando lo stato tensionale originario, l'idrogeologia, l'orientamento delle discontinuità, nonché dimensione, forma e

posizione dell'opera, definisce le categorie di comportamento e consente una suddivisione in classi dell'ammasso roccioso.
Le categorie di comportamento descrivono il comportamento tenso-deformativo allo scavo dell'ammasso roccioso in assenza di interventi di consolidamento e di suddivisioni della sezione di scavo.

Va indicata la prevista suddivisione dell'opera a seconda dei diversi tipi di ammasso roccioso e delle categorie di comportamento.

2.3 Classi dell'ammasso roccioso (GK)

Per quanto riguarda il campo di applicazione di queste DTC, l'ammasso roccioso è stato suddiviso in 6 classi di appartenenza (da A fino a F).

Suddivisione e caratteristiche delle classi dell'ammasso roccioso:

CLASSE A: ammasso roccioso da stabile a friabile
- Tensioni nell'ammasso roccioso: non insorgono tensioni superiori alla resistenza limite, il comportamento della massa rocciosa si evolve essenzialmente all'interno del campo elastico; nel caso di tensioni elevate sono da attendersi fenomeni di distacco improvviso (colpi di tensione).
- Comportamento allo scavo: distacchi gravitativi disgiunti in calotta e nella parte alta dei piedritti.
- Comportamento deformativo: le deformazioni elastiche si esauriscono rapidamente.
- Particolarità: -

CLASSE B: Ammasso roccioso friabile
- Tensioni nell'ammasso roccioso: le tensioni che si generano a seguito dello scavo superano di poco le caratteristiche di resistenza dell'ammasso. Il motivo é dovuto alla sua scarsa resistenza a trazione e alla scarsa compattezza. Perciò tende ad una rapida disgregazione e ad una perdita di compattezza a limitata profondità.
- Comportamento allo scavo: distacchi locali in calotta e nella parte alta delle reni riconducibili a sistemi di fratture preesistenti o generati dall'abbattimento con esplosivo.
- Comportamento deformativo: deformazioni elastiche ridotte che si esauriscono rapidamente.
- Particolarità: -

CLASSE C: Ammasso roccioso spingente
- Tensioni nell'ammasso roccioso: a seguito del riassestamento delle tensioni al contorno, durante l'avanzamento viene superata abbondantemente la resistenza della roccia .
- Comportamento allo scavo: meccanismi di rottura quali fratture, rotture per carico di punta e a taglio, nonché deformazioni plastiche dell'ammasso roccioso.
- Comportamento deformativo: si possono verificare importanti deformazioni. Queste si esauriscono negli ammassi plastici e fortemente coesivi solo lentamente.
- Particolarità: si possono creare sollecitazioni successive sul rivestimento. Questo é il caso in particolare, in cui le elevate deformazioni causano una profonda disgregazione dell'ammasso roccioso o il caso in cui le reazioni fisico-chimiche in presenza di acqua, in combinazione con un rilassamento, inducono un aumento del volume (materiale rigonfiante).

CLASSE D: Ammasso roccioso compatto e sciolto, stabile a breve termine
- Tensioni nell'ammasso roccioso: l'anello di roccia attorno allo scavo é sottoposto a tensioni superiori a quelle limiti e si disgrega, se non vengono messe in opera in tempo le strutture di sostegno.
- Comportamento allo scavo: la coesione limitata del materiale può causare crolli, anche nel caso di piccole sezioni di scavo.
- Comportamento deformativo: nel caso vengano messe in opera in tempo le strutture di sostegno le deformazioni si esauriscono rapidamente.
- Particolarità: a causa della disgregazione dell'ammasso roccioso si possono creare sollecitazioni successive sul rivestimento. Il comportamento dell'ammasso roccioso é influenzato dalla cementazione, dalla presenza d'acqua e dalla pressione interstiziale.

CLASSE E: Ammasso roccioso compatto e sciolto instabile
- Sollecitazioni nell'ammasso roccioso: l'ammasso roccioso é sottoposto a sollecitazione che superano abbondantemente la resistenza limite.

- Comportamento allo scavo: senza adeguate misure di sostegno si verificano crolli in corrispondenza delle superfici di scavo aperte, anche nel caso di ridotte sezioni di scavo. La massa rocciosa tende verso il cavo.
- Comportamento deformativo: si verificano importanti deformazioni, che si esauriscono lentamente.
- Particolarità: successive sollecitazioni agiscono sul rivestimento.

CLASSE F: Condizioni Mixed-Face (eterogeneità del fronte di scavo)
- Particolarità: la presenza contemporanea delle sopraccitate classi dell'ammasso roccioso al fronte di scavo.

Va indicata la prevista suddivisione dell'opera nelle diverse classi dell'ammasso roccioso

2.4 Classi di avanzamento (VK)

Per ciascuna classe dell'ammasso roccioso vengono definiti nel progetto tecnico-costruttivo, a seconda del comportamento allo scavo, gli interventi previsti, suddivisi in singole classi di avanzamento.
Le misure di sostegno e di sicurezza nonché tutte le ulteriori indicazioni necessarie per ciascuna classe di avanzamento sono da riportare nei relativi disegni di progetto.

Classi di avanzamento per avanzamento ciclico:

- Classe di avanzamento VA1

Scavo:	possibile a piena sezione
Lunghezza sfondo:	in teoria senza limite
Misure di sostegno:	non necessitano provvedimenti sistematici

- Classe di avanzamento VA2

Scavo:	possibile a piena sezione
Lunghezza sfondo:	max. 4,00 m
Misure di sostegno:	in calotta e nei piedritti ancoraggi in calotta, rete elettrosaldata e calcestruzzo proiettato

- Classe di avanzamento VB1

Scavo:	possibile a piena sezione
Lunghezza sfondo:	max. 2,80 m
Misure di sostegno:	in calotta e nei piedritti ancoraggi, calcestruzzo proiettato e rete elettrosaldata
in avanzamento:	possibilità di locali consolidamenti

- Classe di avanzamento VB2

Scavo:	a sezioni parzializzate
Lunghezza sfondo:	calotta: max. 2,40 m strozzo: max. 3,50 m
Misure di sostegno:	in calotta e nei piedritti ancoraggi, calcestruzzo proiettato, rete elettrosaldata e centine metalliche
in avanzamento:	necessari locali consolidamenti

- Classe di avanzamento VB3

Scavo:	a sezioni parzializzate, solitamente con mezzi meccanici
Lunghezza sfondo:	calotta: max. 1,80 m strozzo: max. 2,80 m
Misure di sostegno:	in calotta, nei piedritti e solitamente anche sul fronte di scavo ancoraggi, calcestruzzo proiettato, rete elettrosaldata e centine metalliche
in avanzamento:	consolidamenti
chiusura anello:	possibile soletta inferiore o arco rovescio

- Classe di avanzamento VC1

Scavo:	a sezioni parzializzate, eventualmente con mezzi meccanici
Lunghezza sfondo:	calotta: max. 1,20 m

strozzo: max. 2,00 m
Misure di sostegno: su tutto il perimetro della sezione, nonché sul fronte di scavo; eventualmente speciali interventi costruttivi ancoraggi, calcestruzzo proiettato, rete elettrosaldata e centine metalliche
in avanzamento: possibili consolidamenti
chiusura anello: arco rovescio

- Classe di avanzamento VD1
  Scavo: a sezioni parzializzate, solitamente con mezzi meccanici
  Lunghezza sfondo: calotta e strozzo: max. 1,20 m
  Misure di sostegno: su tutto il perimetro della sezione, nonché sul fronte di scavo ancoraggi, calcestruzzo proiettato, rete elettrosaldata e centine metalliche
  in avanzamento: sostegni o misure di miglioramento dell'ammasso roccioso
  chiusura anello: arco rovescio, eventualmente anche nel fondo della calotta

- Classe di avanzamento VE1
  Scavo: a sezioni parzializzate, con mezzi meccanici
  Lunghezza sfondo: calotta e strozzo: max. 1,20 m
  fondo: max. 4,00 m
  Misure di sostegno: su tutto il perimetro della sezione, nonché sul fronte di scavo ancoraggi, calcestruzzo proiettato, rete elettrosaldata e centine metalliche
  in avanzamento: sostegni o misure di miglioramento dell'ammasso roccioso
  chiusura anello: arco rovescio, eventualmente anche nel fondo della calotta

- Classe di avanzamento VF1
  da definire specificatamente nel progetto

In ogni classe di avanzamento può sussistere la necessità di eseguire drenaggi in avanzamento.

Queste classi di avanzamento si applicano anche all'esecuzione di pozzi con il sistema Raise-Boring.

Sulla base delle previste classi dell'ammasso roccioso vanno indicate le rispettive classi di avanzamento per tutta la lunghezza dell'opera.

Se con opere di preconsolidamento si verifica un miglioramento dello stato dell'ammasso roccioso, si considera, ai fini della contabilizzazione, la nuova classe di avanzamento relativa alle nuove condizioni di scavo.

2.5 Determinazione delle misure di sostegno

La classe di avanzamento e le misure di sostegno vengono stabilite in fase di scavo in contraddittorio tra la direzione lavori e l'appaltatore prima di ogni sfondo e rappresentano la base per la successiva contabilizzazione.

La determinazione della classe di avanzamento e delle misure di sostegno avviene sulla base delle caratteristiche geologiche riscontrate, delle misurazioni e delle osservazioni geotecniche e del comportamento dell'ammasso roccioso, sulla base della progettazione tecnico-costruttiva e del piano geotecnico di sicurezza.

La continua verifica e l'adeguamento del progetto geologico-geotecnico ed in particolare del progetto tecnico-costruttivo per la parte d'opera ancora da scavare, sulla base di una più approfondita conoscenza dell'ammasso roccioso, sono determinanti per la sicurezza e per l'economicità dell'intera opera.

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" - punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 La scelta delle modalità di svolgimento dei lavori così come quella relativa ai mezzi di cantiere da utilizzare secondo le classi di avanzamento spetta all'appaltatore, sempre nel rispetto delle specifiche di progetto.

3.1.2 In prossimità di costruzioni, condotte, cavi, drenaggi e canali i lavori devono essere eseguiti adottando i necessari accorgimenti.

3.1.3 Le costruzioni che potrebbero essere danneggiate vanno protette; vale la norma DIN 4123 "Scavi, fondazioni e sottofondazioni in zone con costruzioni". Nel caso di opere di protezione e di messa in sicurezza bisogna attenersi alle prescrizioni indicate dai proprietari o da altre persone autorizzate. Queste misure rientrano nelle prescrizioni particolari (vedi punto 4.2.1).

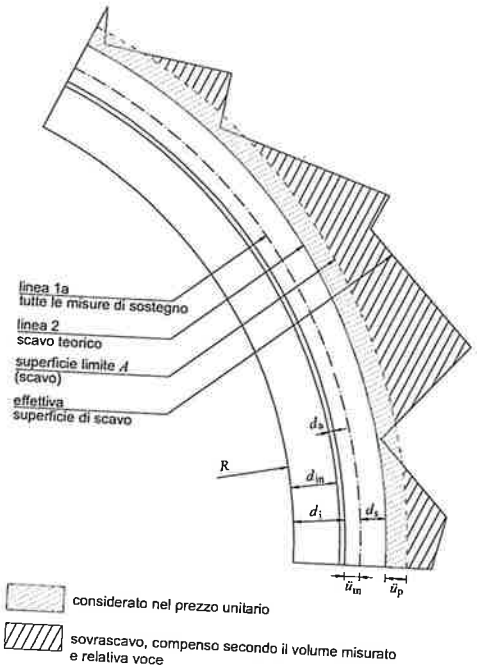


Figura 2: Linee di contabilizzazione; scavo e opere di sostegno – Rappresentazione prima delle deformazioni

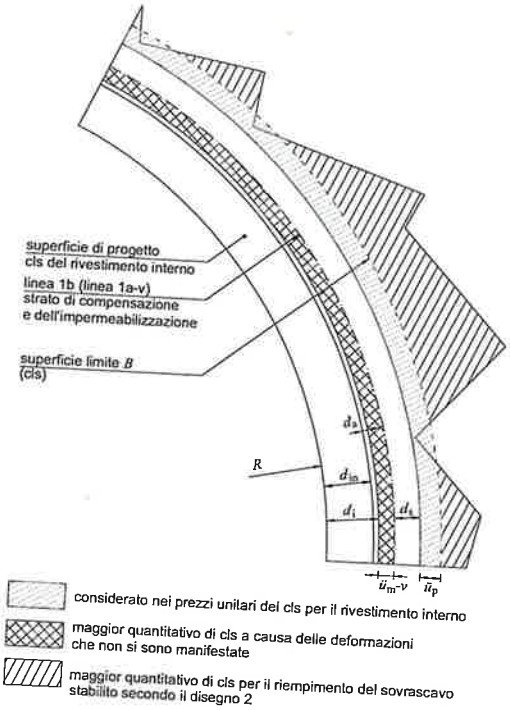


Figura 3: Linee di contabilizzazione; Cls e maggior quantitativo di cls – Rappresentazione dopo le deformazioni

R raggio della sezione libera
d_{in} spessore del rivestimento interno
d_i spessore del rivestimento interno di progetto compreso lo strato di compensazione e l'impermeabilizzazione
d_a spessore dello strato di compensazione e dell'impermeabilizzazione
d_s spessore stabilito del calcestruzzo proiettato come misura di sostegno
$\ddot{u}_p$ indicato nella documentazione di progetto dal committente
$\ddot{u}_m$ sovradimensionamento stabilito dal committente duranti i lavori di scavo
v deformazioni che non si sono manifestate

3.1.4 Nel caso non fosse possibile indicare prima dell'inizio dei lavori la posizione di tubazioni, cavi, drenaggi, canali e di altri manufatti preesistenti vanno svolte le necessarie ricerche.

3.1.5 Nel caso di ostacoli non previsti, come p.es. tubazioni, cavi, drenaggi, canali, marcature, resti di costruzioni, altri manufatti e trovanti è da contattare immediatamente il committente.

3.1.6 Se durante i lavori dovesse sussistere il pericolo di sfornellamenti, infiltrazioni di materiale, sollevamenti della platea, venute d'acqua, danni a manufatti e simili, l'appaltatore è tenuto a

adottare tempestivamente i necessari provvedimenti per evitare l'insorgere di tali eventi, nonché ad informare il committente. Danni riscontrati sono da comunicare immediatamente al committente. Gli ulteriori provvedimenti vanno stabiliti di comune accordo. Se la causa non é imputabile all'appaltatore, le misure adottate dall'appaltatore, nonché quelle ulteriori sono da considerarsi prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.7 La terminologia adottata nei diversi punti é illustrata nelle figure 2 e 3.

3.2 Aggottamento delle acque

3.2.1 Tutti i provvedimenti per l'aggottamento delle acque vanno eseguiti tempestivamente e in modo tale da evitare danni, come p.es. un dannoso rammollimento dell'ammasso roccioso.

3.2.2 Le acque sotterranee sono da captare direttamente in prossimità delle zone di fuoriuscita e sono da convogliare mediante tubazioni e canali al più vicino posto di raccolta.

3.2.3 Indipendentemente dal fatto che si tratti di prestazioni compensate a parte o di prestazioni accessorie, devono essere adottate tutte le misure necessarie a garantire un'area di lavoro e piste di cantiere asciutte.

3.2.4 Nel caso di avanzamenti in discesa va eseguito un aggottamento corrispondente alla portata di acqua prevista da contratto.

3.2.5 L'appaltatore deve verificare, che i previsti impianti per l'aggottamento delle acque siano sempre funzionanti.

3.2.6 È da prevedere una depurazione (abbattimento delle parti solide) e una neutralizzazione delle acque sotterranee e di lavorazione, prima della loro immissione nei corsi d'acqua.

3.2.7 Le acque di lavorazione sono da limitare al fabbisogno strettamente necessario ed il loro scarico deve avvenire lungo il percorso più breve.

3.2.8 La portata d'acqua é da controllare almeno una volta al giorno con un misuratore (stramazzo tipo Thomson) e i risultati sono da registrare. Lo stramazzo va spostato in continuazione in funzione dell'avanzamento.

3.2.9 Nel caso i provvedimenti addottati per l'aggottamento delle acque non siano sufficienti, va informato immediatamente il committente.

3.3 Scavo

3.3.1 Il profilo di scavo teorico stabilito (linea 2) può essere modificato solo con il consenso del committente.

3.3.2 Uno scostamento dell'intradosso della volta interna verso l'interno non è ammesso.

3.3.3 Il superamento della tolleranza stabilita verso l'esterno ($\ddot{u}_p$) (superficie limite A) a causa delle modalità di esecuzione dei lavori da parte dell'appaltatore (sovrascavo evitabile) è da evitare.

3.3.4 Se a causa delle condizioni geologiche si dovesse verificare un inevitabile sovrascavo, superiore alla tolleranza consentita $\ddot{u}_p$ (superficie limite A), va informato immediatamente il committente. Le misure da adottare rientrano nelle prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.3.5 Se durante l'esecuzione dello scavo si dovessero trovare condizioni dell'ammasso roccioso differenti rispetto a quanto previsto nell'elenco prestazioni e risultasse pertanto impossibile procedere con le previste modalità o nel caso dovessero verificarsi circostanze tali da non consentire il rispetto della sezione di scavo teorica, va informato immediatamente il committente. Le misure da adottare rientrano nelle prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.3.6 L'abbattimento della roccia, p.es. mediante esplosivo, è da eseguire in modo tale da evitare il più possibile l'allentamento dell'ammasso roccioso circostante. Il materiale allentato dovrà essere allontanato.

3.4 Opere di sostegno

3.4.1 Tipologia ed estensione delle misure di sostegno vanno eseguite secondo la classe di avanzamento stabilita. In caso contrario la scelta spetta all'appaltatore.

Le misure di sostegno sono da eseguirsi in modo da evitare il superamento del sovraprofilo $\ddot{u}_p$ (sovrascavo evitabile).

3.4.2 Con la suddivisione in classi di avanzamento (VK) vengono definiti anche gli interventi tipo a sostegno dello scavo, che vengono poi stabiliti in contraddittorio tra il committente e l'appaltatore nel modulo per la determinazione delle misure di sostegno. Nel caso di opinioni divergenti sulla tipologia e sull'entità delle opere di sostegno da eseguire, la decisione spetta al committente e l'appaltatore ha la facoltà di motivare e di presentare immediatamente in forma scritta le sue obiezioni e la sua proposta (al più tardi entro 24 h).

3.4.3 Nel caso di circostanze, che necessitino di un cambiamento delle misure di stabilizzazione previste, l'appaltatore deve adottare immediatamente in caso di pericolo tutte le misure necessarie a prevenire eventuali danni. Gli ulteriori interventi sono da decidere di comune accordo. Se la causa non é imputabile all'appaltatore, le misure adottate dall'appaltatore per evitare danni, così come gli ulteriori interventi sono da considerarsi prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.5 Smarino

3.5.1 La scelta dei percorsi e dei sistemi di smarino spetta all'appaltatore.

3.5.2 I mezzi di smarino vanno scelti in modo tale da non causare pericolose alterazioni dell'ammasso roccioso.

3.6 Riempimento di cavità

3.6.1 Cavità comprese tra la sezione teorica di scavo (linea 2) e la superficie limite A, nonché quelle causate da sovrascavi evitabili sono da riempire con materiale idoneo.

3.6.2 Cavità intercettate durante l'avanzamento, p.es. fessure, vuoti carsici, nonché quelle causate da sovrascavi inevitabili che superano il sovraprofilo stabilito $\ddot{u}_p$, sono da riempire. Questi provvedimenti rientrano nelle prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.6.3 Onde evitare l'insorgere di situazioni di pericolo, le cavità comprese tra la roccia e le opere di sostegno, ovvero il rivestimento, sono da riempire tempestivamente e senza lasciare vuoti, in modo da garantire la trasmissione delle sollecitazioni.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, ad integrazione di quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" - punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Verifica dello stato di fatto delle strade, dei terreni, dei corsi d'acqua, ecc.

4.1.2 Provvedimenti per accertare l'idoneità e la qualità dei materiali e degli elementi costruttivi forniti dall'appaltatore.

4.1.3 Smaltimento delle acque di lavorazione.

4.1.4 Oneri ed aggravi durante i lavori di scavo e di messa in sicurezza causati da venute d'acqua fino alla portata limite. Per determinare la portata d'acqua limite si tiene conto solo delle acque sotterranee che affluiscono entro i primi 20 m dal fronte detraendone le acque di lavorazione.

4.1.5 Rimozione delle opere di sostegno del fronte.

4.1.6 Abbattimento, caricamento e smarino in sotterraneo, nonché allontanamento del materiale di risulta del sovrascavo compreso tra il profilo teorico di scavo (linea 2) e la superficie limite A, nonché del materiale relativo al sovrascavo evitabile.

4.1.7 Redazione dei verbali di iniezione e di tesatura degli ancoraggi.

4.1.8 Redazione dei verbali di misurazione delle deformazioni e dello stato tensionale.

4.1.9 Cassero frontale per l'esecuzione del rivestimento interno, anche nel caso di sovrascavi.

4.1.10 Il riempimento del colmo della calotta della volta interna tramite iniezioni.

4.1.11 Posa in opera degli accessori per centine come flange di collegamento, piastre di appoggio e di collegamento, ganasce, catene di collegamento, bulloni, minuteria, ecc.

4.1.12 Messa a disposizione di ponteggi (comprese le strutture portanti).

4.1.13 Montaggio, messa a disposizione, esercizio e rimozione di installazioni per la ventilazione e per l'abbattimento delle polveri.

4.1.14 Montaggio, messa a disposizione, esercizio e rimozione di impianti elettrici di emergenza.

4.1.15 Predisposizione delle verifiche di stabilità sistematiche e dei disegni costruttivi di dettaglio, occorrenti per le esigenze di lavoro.

4.1.16 Oneri per la raccolta, il trasporto e la deviazione delle acque sotterranee fino ad una portata stabilita, misurata in prossimità dei portali, detratte le acque di lavorazione. Il maggior onere (aggravio) per la deviazione delle acque sotterranee nel caso di avanzamenti in discesa rispetto ad un avanzamento in salita, viene compensato con una voce a parte.

4.1.17 La captazione e la raccolta delle acque sotterranee direttamente in prossimità delle zone di fuoriuscita e la conduzione al più vicino posto di raccolta mediante tubazioni e canali.

4.1.18 La costruzione, l'esercizio e la manutenzione di tutti i necessari punti di raccolta, dei pozzetti di raccolta, dei pozzetti di pompaggio e dei punti di misura della portata (p.es. stramazzo tipo Thomson) e, dopo la messa fuori esercizio, la loro demolizione o rispettivamente il loro riempimento con conglomerato cementizio con adeguate caratteristiche di resistenza.

4.1.19 La deviazione, senza limitazione di lunghezza, dell'acqua sotterranea tramite cunette, canali aperti o condutture, compresi tutti i pozzetti di ispezione, di raccolta e di distribuzione, le tubazioni di pompaggio e l'aggottamento tramite pompe, nel caso non fossero compensate con voci specifiche.

4.1.20 La deviazione tramite tubazioni (tubazioni per acque nere), senza alcuna limitazione di lunghezza, dell'acqua sotterranea nel caso di avanzamento in salita, compreso lo spostamento durante le varie fasi di lavoro, nonché l'impiego e l'esercizio delle necessarie pompe.

4.1.21 Il rivestimento di canali o fossi con semigusci, con elementi prefabbricati, con calcestruzzo in opera o con calcestruzzo proiettato, se necessario.

4.1.22 La rimozione, la demolizione e l'allontanamento, eventualmente lo smaltimento delle installazioni usate per l'aggottamento e la deviazione delle acque sotterranee dopo la messa fuori esercizio, ed eventualmente il riempimento con conglomerato cementizio con adeguate caratteristiche di resistenza.

4.1.23 La neutralizzazione dell'acqua sotterranea e dell'acqua di lavorazione prima dell'immissione nei corsi d'acqua.

4.1.24 La depurazione (abbattimento delle parti solide) delle acque sotterranee e delle acque di lavorazione prima dell'immissione nei corsi d'acqua.

4.1.25 Lo smaltimento di tutti i fanghi in discarica specializzata ed autorizzata, compresi i relativi oneri di discarica.

4.1.26 Interventi di aggottamento in seguito a venute d'acqua per un tempo limitato (fino a 4 ore) come avviene nel caso di intercettazione di falde sospese.

4.1.27 Il convogliamento e l'aggottamento dell'acqua in caso di realizzazione di una soletta inferiore o di un arco rovescio.

4.1.28 Tutti gli oneri relativi alle misurazioni delle portate d'acqua.

4.1.29 Tutti gli oneri per un maggior quantitativo di cls nella zona $\ddot{u}_p$ all'interno della superficie limite B (figura 3) sono compresi nei prezzi unitari della voce rivestimento interno.

4.1.30 Rilievo dello stato di fatto di tutti gli utilizzi d'acqua presenti e delle costruzioni nell'ambito dell'opera progettata e comunque come minimo all'interno di una fascia definita a cavallo dell'asse più esterno della sezione, prima e al termine dei lavori. Eventuali rilievi dello stato di fatto esterni a tale zona sono da stabilire in anticipo con la direzione lavori e verranno compensati all'appaltatore a parte. L'appaltatore é responsabile di tutti i danni e delle ripercussioni sugli utilizzi d'acqua presenti (pozzi di tutti i tipi, captazioni di sorgenti, ecc.), nonché di tutti i danni a costruzioni (comprese strade, vie, edifici, impianti, ecc.) indotti da vibrazioni o da altri eventi causati dai lavori di costruzione.

4.1.31 Esecuzione di rilevazioni vibrometriche fino ad una distanza dall'area di lavoro o di sparo prestabilita, negli edifici, in strutture ed in impianti da parte di ditte qualificate e di comprovata esperienza o da parte di altri organi. Per le vibrazioni bisogna attenersi ai valori limiti secondo la UNI 9916 e la DIN 4150. I risultati delle misurazioni sono da registrare e da presentare alla direzione lavori, riportando l'indicazione del punto di misura, la fonte, la distanza tra i due punti e tutti i parametri relativi alla causa generante le vibrazioni (p.es. carica per microritardo, peso del rullo compattattore, ecc.).

4.1.32 Maggiori oneri per il rispetto delle dimensioni teoriche (sagoma libera e dimensione della sezione tipo del rivestimento interno). L'appaltatore deve scegliere e rispettare i relativi sovraprofili (per la precisione del profilo, per la precisione delle lavorazioni e per la regolarità delle superfici durante lo scavo e durante l'esecuzione del rivestimento esterno con calcestruzzo proiettato).

4.1.33 Impedimenti e riduzione delle prestazioni:

- a causa di perforazioni ai fini esplorativi e di drenaggio;
- a causa di controlli topografici, di contabilità e di altro tipo;
- a causa di ulteriori misure di sostegno localizzate ;
- a causa di indagini e misurazioni geologiche-geotecniche o geofisiche;

4.1.34 Il trasporto a qualsiasi distanza al deposito provvisorio, eventualmente il caricamento e il trasporto ad altri depositi intermedi fino al luogo di utilizzo definitivo o fino all'impianto di frantumazione, compreso lo spianamento del materiale per consentirne sopra il successivo transito, oppure il trasporto alla discarica pubblica, compresi gli oneri di deposito. Il materiale di scavo riutilizzabile, dopo un adeguato trattamento per produrre inerti, ghiaie, ecc. deve essere riutilizzato solo per l'opera in oggetto.

4.1.35 Il deposito separato per i vari tipi di materiali di scavo.

4.1.36 La messa a disposizione in breve tempo (entro 1 ora) del personale di assistenza, delle attrezzature necessarie (piattaforma di sollevamento, illuminazione aggiuntiva, scale, ecc.) del materiale e della attrezzatura per l'esecuzione di misurazioni geotecniche. L'esecuzione delle misurazioni stesse viene eseguita dal committente.

4.1.37 Misurazioni, compresa la protezione dei capisaldi e delle stazioni di misura. Le stazioni di misura progressive sono da indicare con cartelli a sufficiente distanza, di solito ogni 25 m.

4.1.38 Smaltimento di tutti gli inquinanti, dei rifiuti e dello sfrido derivanti dalle singole lavorazioni, nonché dei resti del materiale impiegato per l'esecuzione dei lavori previsti.

4.1.39 Oneri per sospensioni dei lavori, previsti dal progetto o dal programma lavori, nonché per sospensioni dovute a condizioni climatiche (p.es. sospensione invernale).

4.1.40 Oneri per sospensioni dei lavori fino al trentesimo (30) giorno del fermo cantiere documentato, ordinato dal committente o per causa di forza maggiore.

4.1.41 Messa a disposizione, installazione, manutenzione, smontaggio e smaltimento di opere a protezione del brillamento delle mine.

4.1.42 La ricerca e il segnalamento di costruzioni ed infrastrutture, anche sotterranee, insieme ai rispettivi proprietari o gestori, prima dell'inizio dei lavori. Tutti i costi dovuti da un danneggiamento di tali opere, sono a carico dell'appaltatore.

4.1.43 La tempestiva richiesta dei necessari permessi, delle autorizzazioni e delle concessioni, alle autorità competenti o a terzi.

4.1.44 Tutti gli oneri e gli indennizzi a seguito delle limitazioni nell'esercizio delle attività di terzi, riconducibili ai lavori di costruzione, nonché tutti i costi, che l'appaltatore deve sostenere per l'approvazione ed il coordinamento necessari allo spostamento e alla posa dei singoli sottoservizi, e quelli per la proroga di tutte le autorizzazioni, sono a carico dell'appaltatore e sono compresi nei prezzi unitari e non vengono contabilizzati a parte.

4.1.45 Tutte le ulteriori necessarie aree di cantiere e di deposto del materiale di scavo, nonché tutte le altre aree richieste e i relativi accessi, in aggiunta a quelle messe a disposizione dal committente.

4.1.46 La richiesta di tutte le autorizzazioni alle autorità ed ai privati per i lavori e gli interventi esterni alle zone espropriate previste in progetto ed alle occupazioni temporanee.

4.1.47 In aggiunta alle misure generali per l'abbattimento delle polveri é da prevedere l'installazione, l'esercizio e la rimozione di impianti di irrigazione per le strade di cantiere e di accesso alle aree ed ai depositi situate nelle immediate vicinanze di centri abitati e di zone agricole.

4.1.48 Regolare monitoraggio dell'inquinamento acustico e dell'aria nelle vicinanze del cantiere, eseguito e registrato da una ditta specializzata. Il numero dei punti e delle stazioni di misura e la periodicitá delle misure sono stabilite dalla direzione lavori.

4.1.49 Tutti i provvedimenti e gli oneri risultanti dalla valutazione dell'impatto ambientale.

4.1.50 Tutti i provvedimenti necessari al rispetto dei valori limite delle emissioni prescritti dalla legge o dalle autorità per quel che riguarda rumore, polveri, gas di scarico, acque, ecc.

4.1.51 Tutte le misure necessarie a limitare la formazione di polveri, sporcizia, rumore e di gas di scarico, come p.es. chiusura degli imbocchi con teli, e/o aspirazione delle polveri durante l'avanzamento, barriere antirumore in prossimità dei centri abitati, bagnatura con autobotti e pulizia continua delle aree di transito dei mezzi di cantiere mediante spazzatrici, impianti lavaggio gomme e mezzi, impiego di macchinari silenziati di ultima tecnologia che rispettano le locali prescrizioni.

4.1.52 La messa a disposizione di lavoratori e tecnici, di attrezzi e strumenti necessari all'esecuzione di rilievi, di tracciamenti e di misurazioni, relativi alla consegna, alla verifica, alla contabilizzazione ed al collaudo dell'opera.

4.1.53 Documentazione relativa all'avanzamento, come p.es. la suddivisione in classi di avanzamento, la lunghezza degli sfondi, i tempi delle volate, gli schemi di volata, le misure di sostegno, le venute d'acqua, le squadre di lavoro, i macchinari, ecc.

4.1.54 Il rilievo geometrico e georeferenziato del rivestimento esterno, prima e dopo la posa dello strato di compensazione, nonché del rivestimento interno.

4.1.55 Tutti gli oneri per lo smantellamento degli impianti e per la pulizia del cantiere, necessari a restituire eventuali proprietà occupate al loro stato originario.

4.2 **Prestazioni particolari**, ad integrazione di quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Prestazioni secondo i punti 3.1.3, 3.1.6, 3.3.4, 3.3.5, 3.4.3 e 3.6.2.

4.2.2 Eventuali rilievi dello stato di fatto esterni alla zona stabilita, che sono da concordare con la direzioni lavori.

4.2.3 Misurazioni e verifiche per il controllo della stabilità e del comportamento deformativo della cavità, nonché di costruzioni limitrofe, per la verifica dell'efficacia delle misure di sostegno e del rivestimento adottate e per il dimensionamento durante e dopo l'esecuzione dei lavori.

4.2.4 Oneri durante i lavori di scavo e di messa in opera delle misure di sostegno, causati da venute d'acqua superiori alla portata limite (vedi punto 4.1.4).

4.2.5 Oneri connessi con la captazione, il trasporto e lo scarico delle acque sotterranee a partire da una portata d'acqua complessiva prestabilita (vedi punto 4.1.16).

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" – punto 5, vale quanto segue.

5.1 Generalità

5.1.1 Per il calcolo delle quantità sono consentiti i comuni metodi di approssimazione.

5.1.2 In caso di contabilizzazione a massa, fa fede, nel caso di profili normalizzati, la massa calcolata secondo le norme vigenti (masse nominali) e, nel caso di profili diversi, la massa calcolata secondo le indicazioni riportate sulle schede tecniche del produttore.

5.2 Aggottamento delle acque

5.2.1 Ai fini contabili la portata d'acqua viene determinata sulla base dell'acqua presente nel tratto di cavità interessata (dedotta l'acqua di lavorazione). Nel caso la portata di acqua rilevata dovesse superare il valore limite stabilito, verranno utilizzate per la contabilizzazione le previste voci.

5.2.2 Nel caso le misurazioni nel tratto compreso entro i primi 20 m dal fronte non siano eseguite e protocollate giornalmente e non siano effettuate a regola d'arte, l'appaltatore non avrà diritto al compenso dell'aggravio per il tratto non protocollato.

5.2.3 Nel caso le misurazioni in prossimità degli imbocchi non vengano eseguite e protocollate giornalmente e non vengano effettuate a regola d'arte, l'appaltatore non avrà diritto al compenso per l'aggottamento per la durata del periodo non protocollato.

5.2.4 Il sovrapprezzo per aggravi causati dall'acqua viene concesso solo se richiesto per iscritto dall'appaltatore e se la portata da contabilizzare è stata misurata e verbalizzata in contraddittorio tra l'appaltatore e il committente.

Il compenso avviene come sovrapprezzo al volume di scavo teorico della rispettiva classe di avanzamento VK, stabilita in corrispondenza della venuta di acqua intercettata e a partire dalla progressiva in cui cambia la portata (venute d'acqua nel tratto dal fronte di scavo fino a una distanza di 20 m durante i lavori di avanzamento, detratta l'acqua di lavorazione).

5.2.5 Il compenso per l'aggottamento delle acque in base alle previste voci viene concesso solo se richiesto per iscritto dall'appaltatore e solo se la portata da contabilizzare è stata misurata e verbalizzata in contraddittorio tra appaltatore e committente.

5.3 Scavo

5.3.1 Le quantità di scavo sono da rilevare in base alla sezione di scavo teorica e alla lunghezza dell'asse per ciascuna classe di avanzamento. Il profilo teorico di scavo (linea 2) è dato dalla somma della superficie limite interna dell'opera (sezione libera secondo la sezione tipo), con lo spessore del rivestimento interno di progetto (d_{in}), con lo strato di compensazione e dell'impermeabilizzazione (d_a), con lo spessore dello strato di calcestruzzo proiettato secondo le classi di avanzamento (d_s), e con i sovradimensionamenti ($\ddot{u}_m$) per regolarizzare le inevitabili deformazioni in zone critiche.

Sovrascavi compresi tra il profilo teorico (linea 2) e la tolleranza di scavo (superficie limite A), nonché i sovrascavi evitabili non vengono considerati. La superficie limite A viene calcolata sulla base del profilo teorico (linea 2) e del sovraprofilo ($\ddot{u}_p$).

5.3.2 La determinazione del sovrascavo oltre la superficie limite A avviene esclusivamente dove prima della posa in opera del calcestruzzo proiettato si conviene in contraddittorio e per iscritto, che nonostante una corretta esecuzione dei lavori era inevitabile un sovrascavo oltre la superficie limite A, a causa della situazione riscontrata.
La determinazione del volume é da eseguire prima della posa del calcestruzzo proiettato secondo quanto riportato nella figura 2. Il compenso avviene con una voce a parte.

5.3.3 Cavità presenti nell'ammasso roccioso, interne alla sezione teorica di scavo, non vengono considerate ai fini del calcolo dei volumi di scavo, p.es. fori pilota preesistenti.

5.3.4 Nel caso la calotta e lo strozzo vengano classificati diversamente, al fine contabile viene definita come limite la linea di delimitazione teorica rappresentata sui disegni relativi agli interventi di sostegno (prerivestimento). Lo stesso vale anche per la delimitazione tra lo strozzo ed il fondo.

5.3.5 Nel caso le deformazioni accertate siano superiori al valore del sovrascavo stabilito in fase di avanzamento, allora l'entità dei lavori di riprofilatura va stabilita a parte e va compensata con le previste voci.

5.3.6 Il maggior onere per tutte le prestazioni connesse con l'esecuzione di nicchie, di allargamenti, di locali accessori, ecc. fino ad un'area teorica di scavo pari all'1% di quella della sezione tipo di scavo, è compensato con il rispettivo prezzo unitario, a condizione che tali interventi siano stati ordinati al più tardi durante lo scavo della sezione standard. Per scavi ordinati successivamente e per scavi superanti l'1% verrà riconosciuto unicamente un apposito prezzo di scavo. Tutte le altre prestazioni verranno compensate con i prezzi unitari correnti.

5.4 Opere di sostegno

5.4.1 Le misure di sostegno vengono contabilizzate indipendentemente dal tipo di scavo (galleria, nicchia, ecc.) e dalla loro posizione (colmo, calotta, reni, piedritto, platea).

5.4.2 Un cambiamento della classe di avanzamento (VK) non si ripercuote in alcun modo sui prezzi unitari dei provvedimenti di sostegno.

5.4.3 Altri provvedimenti di sostegno localizzati, ordinati dalla direzione lavori devono essere eseguiti secondo i prezzi unitari di contratto; all'appaltatore non viene riconosciuto alcun compenso aggiuntivo, aggravio o impedimento anche se l'applicazione dei provvedimenti è stata ordinata successivamente.

5.4.4 Per il riempimento di sovrascavi oltre alla superficie limite B con calcestruzzo proiettato secondo quanto riportato al punto 5.3.2 è da prevedere una un'apposita voce nell'elenco prestazioni.

5.4.5 I lavori con calcestruzzo proiettato verranno contabilizzati in base alla superficie definitivamente posta in opera in conformità al progetto, secondo la figura 2, linea 1a, dove lo spessore richiesto d_s

è definito come spessore minimo della somma di tutti gli strati, anche se applicati in diverse passate.

5.4.6 L'armatura per il calcestruzzo proiettato verrà contabilizzata in base alla massa dell'acciaio posta in opera definitivamente, secondo le superfici e le lunghezze teoriche calcolate in base alla figura 2, linea 1a, indipendentemente dalla posizione dell'armatura. Sovrapposizioni non vengono considerate.

5.4.7 Ai fini della contabilizzazione delle centine metalliche si terrà conto esclusivamente della lunghezza teorica lungo la linea 1a (figura 2) dei profilati d'acciaio. Non verranno compensati a parte accessori come flange di collegamento, piastre di appoggio e di collegamento, ganasce, catene di collegamento, bulloni, minuteria ecc.

5.4.8 Per quanto riguarda gli strati di compensazione, gli strati di protezione e di drenaggio e le guaine di impermeabilizzazione verrà contabilizzata la superficie teorica del sistema di impermeabilizzazione posto in opera definitivamente secondo la linea 1a della figura 2, senza tenere conto di sovrapposizioni e senza sovrapprezzi in corrispondenza di nicchie, raccordi, opere di drenaggio ecc.

5.5 Riempimento

Il riempimento di cavità incontrate in fase di scavo viene calcolato tramite misura delle dimensioni delle parti di questi vuoti da riempire. Aperture, nicchie e rientranze in tali zone con volumi fino a 0,25 m³ non vengono considerate.

5.6 Rivestimento interno

5.6.1 Il calcolo delle dimensioni del rivestimento interno avviene a volume (m³). Per il calcolo si deve tener conto della sezione in calcestruzzo del rivestimento interno prevista dal progetto e della lunghezza della cavità.

5.6.2 Nel caso l'entità delle deformazioni sia inferiore a quella prevista per la determinazione del sovradimensionamento ($\ddot{u}_m$), verrà contabilizzato il maggior quantitativo di calcestruzzo a compensazione delle deformazioni che non si sono manifestate.

Il volume viene determinato in funzione dei risultati delle misure geotecniche di deformazione e del modello di calcolo stabilito nel contratto.

5.6.3 Il maggior quantitativo di calcestruzzo, ovvero di calcestruzzo proiettato, necessario al riempimento dei sovrascavi oltre la superficie di delimitazione B (figura 3) verrà compensato secondo il punto 5.3.2, solo ove stabilito in contraddittorio.

23. Costruzioni stradali – Sovrastrutture stradali con leganti idraulici

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*
1 Campo di applicazione
2 Materiali, elementi costruttivi
3 Esecuzione
4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Tipo e natura del sottofondo.*

0.1.2 *Profondità e tipologia della fondazione delle costruzioni adiacenti.*

0.1.3 *Tipo e natura di cordonate e delimitazioni esistenti.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.22 *Stratigrafia della sovrastruttura in funzione delle azioni prevedibili.*

0.2.23 *Numero, tipo, dimensioni e realizzazione dei raccordi a costruzioni, manufatti e strati della sovrastruttura.*

0.2.24 *Tipo, numero di vuoti, cavità.*

0.2.4 *Numero, tipo, posizione ed esecuzione dei giunti di dilatazione.*

0.2.5 *Requisiti speciali della resistenza antigelo degli aggregati.*

0.2.6 *Contenuto d'aria del calcestruzzo.*

0.2.7 *Classi di esposizione.*

0.2.8 *Posa di armature nelle lastre di calcestruzzo*

0.2.9 *Posizione, tipo ed esecuzione dei giunti.*

0.2.10 *Tipo e quantità delle armature di compartecipazione e di collegamento (spinotti).*

0.2.11 *Configurazione e suddivisione di superfici. Proprietà della superficie, ad esempio ruvidità.*

0.2.12 *Tipo ed entità delle misure per la deviazione e la sicurezza del traffico.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle previste nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*

Punto 2.1.1,	se per gli aggregati devono essere ammesse prescrizioni diverse,
Punto 2.1.2,	se invece di leganti idraulici secondo le norme della serie UNI EN 197 "Cemento", deve essere ammesso l'impiego di altri leganti idraulici omologati ed equivalenti,
Punto 2.1.3,	se invece di additivi secondo la norma UNI EN 934-2 deve essere ammesso l'impiego di altri additivi omologati ed equivalenti,
Punti 3.3.1 e 3.3.2,	se per strati di base con materiali stabilizzati e per gli strati di base legati con leganti idraulici per la resistenza a compressione, per lo spessore, per lo scostamento dal profilo e per la planarità vanno stabilite altre tolleranze,
Punto 3.3.1.2,	se la quantità dei leganti non va determinata in base alla resistenza a 7 giorni,
Punto 3.3.2.2,	se la quantità dei leganti può anche essere determinata in base alla resistenza a 7 giorni,
Punto 3.3.3,	se per strati di base di calcestruzzo devono essere prescritti valori diversi per le classi di resistenza del calcestruzzo, per lo spessore, per gli scostamenti dal profilo teorico o per la planarità o se i tagli devono essere predisposti su moduli o disegni particolari,
Punto 3.3.4.1,	se per pavimentazioni di calcestruzzo devono essere prescritte proprietà diverse per il calcestruzzo,
Punto 3.3.4.2,	se le pavimentazioni di calcestruzzo non devono essere costituite da strati ci composizione diversa,
Punto 3.3.4.3,	se devono essere prescritte quantità o qualità diverse per l'acciaio d'armatura,
Punti 3.3.4.5 e 3.3.4.6,	se per pavimentazioni di calcestruzzo devono essere prescritti ancoraggi e barre di compartecipazione con dimensioni diverse,
Punto 3.3.4.7,	se per pavimentazioni di calcestruzzo deve essere prescritto un determinato trattamento del calcestruzzo durante la maturazione,
Punto 3.3.4.8,	se per pavimentazioni di calcestruzzo lo spessore deve essere minore di quello minimo,
Punto 3.3.4.9,	se per lo scostamento dal profilo di progetto vanno stabilite altre tolleranze,
Punto 3.3.4.10,	se per la planarità vanno stabilite altre tolleranze.

0.4 Indicazioni specifiche per prestazioni accessorie e prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione, distinguendo in base a tipologia, materiali e dimensioni:

- costipamento supplementare del sottofondo a superficie (m^2)
- profilatura del sottofondo per ottenere le quote, le pendenze e la planarità richieste a superficie (m^2)
- pulizia a superficie (m^2)
- strati di compensazione e di riprofilatura secondo livelletta a massa (t) o a volume (m^3),
- strati di base e pavimentazioni di calcestruzzo a superficie (m^2),
- Armatura d'acciaio a superficie (m^2) o a massa (t) in base alle liste dei ferri,
- Formazione dei giunti e riempimento dei giunti, compresi gli ancoraggi e le barre di compartecipazione, a lunghezza (m), distinguendo per tipo di esecuzione,
- ancoraggi e barre di compartecipazione, qualora debba essere contabilizzati a parte, a lunghezza (m) del giunto connesso o ancorato ovvero a numero (pz),
- Trattamento superficiale delle pavimentazioni di calcestruzzo a superficie (m^2),
- Estrazione di campioni o provini per controlli a numero (pz).

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Costruzioni stradali – Sovrastrutture stradali con leganti idraulici" si applicano alla costruzione di sovrastrutture di strade di ogni genere, piazze, cortili, aeroporti, banchine e linee ferroviarie, con strati di base e pavimentazioni.

1.2 Le presenti DTC "Costruzioni stradali – Sovrastrutture stradali con leganti idraulici" si applicano solo nei casi di seguito espressamente indicati alla stabilizzazione ed al consolidamento di strati di fondazione e del sottofondo.

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punti da 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

Per i materiali normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

2.1 Requisiti

2.1.1 Aggregati

UNI EN 450-1	Ceneri volanti per calcestruzzo - Parte 1: Definizione, specificazioni e criteri di conformità
UNI EN 450-2	Ceneri volanti per calcestruzzo - Parte 2: Valutazione della conformità
UNI EN 206-1	Calcestruzzo - Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità
UNI EN 12620	Aggregati per calcestruzzo
UNI EN 13043	Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti e altre aree soggette a traffico
UNI EN 13055-1	Aggregati leggeri - Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione
UNI EN 13055-2	Aggregati leggeri - Parte 2: Aggregati leggeri per miscele bituminose, trattamenti superficiali e per applicazioni in strati legati e non legati
UNI EN 13242	Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade

É consentito l'impiego di materiali riciclati (materiali RCL) dimostrando l'idoneità degli stessi. Nell'utilizzo di materiali edili riciclati devono essere osservate le disposizioni delle "Linee Guida sulla qualità e l'utilizzo dei materiali riciclati" approvate con deliberazione della Giunta provinciale ovvero le norme nazionali, che regolano il recupero di rifiuti.

2.1.2 Leganti

UNI EN 197-1	Cemento - Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni.
UNI EN 197-2	Cemento - Valutazione della conformità
UNI EN 459-1	Calci da costruzione - Definizioni, specifiche e criteri di conformità
UNI ENV 13282	Leganti idraulici per impieghi stradali - Composizione, specificazioni e criteri di conformità
UNI EN 14227-5	Miscele legate con leganti idraulici - Specifiche - Parte 5: Miscele legate con leganti idraulici per strade
UNI EN 14227-13	Miscele non legate e legate con leganti idraulici - Specifiche - Parte 13: Stabilizzazione del terreno con strati di collegamento legati con leganti idraulici (Progetto di norma)

2.1.3 Additivi

UNI EN 934-2 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Additivi per calcestruzzo - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura

2.1.4 Aggiunte

Aggiunte per calcestruzzo devono rispondere ai requisiti secondo la norma UNI EN 206-1.

2.1.5 Acqua d'impasto

UNI EN 1008 Acqua d'impasto per il calcestruzzo - Specifiche di campionamento, di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di ricupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acqua d'impasto del calcestruzzo

Non è ammesso l'impiego di acqua di recupero da lavorazione del calcestruzzo come acqua d'impasto per calcestruzzo aerato.

2.1.6 Miscele legate con leganti idraulici, calcestruzzo

UNI EN 14227-1 Miscele legate con leganti idraulici - Specifiche - Parte 1: Miscele legate con cemento per fondi e sottofondi stradali

UNI EN 14227-5 Miscele legate con leganti idraulici - Specifiche - Parte 5: Miscele legate con leganti idraulici per strade

Delib. della Giunta prov. Linee guida sulla qualità e l'utilizzo dei materiali riciclati

Delib. della Giunta prov. Direttive tecniche per pavimentazioni bituminose

L'Appaltatore è libero di scegliere la composizione delle miscele e del calcestruzzo; egli deve tener conto comunque della destinazione, dei volumi e dei tipi del traffico, delle azioni climatiche e delle condizioni locali.

2.1.6.1 Strati di base stabilizzati

La stabilizzazione deve essere eseguita con materiali da costruzione idonei, mediante l'aggiunta con distribuzione nello strato di leganti idraulici. Materiali per costruzioni stradali contenenti catrame possono venire utilizzati, se le pavimentazioni con essi realizzate rispondono alle esigenze tecniche e di compatibilità con l'ambiente.

2.1.6.2 Strati di base legati con leganti idraulici

Strati di base legati con leganti idraulici sono costituite da miscele legate con leganti idraulici secondo le norme UNI EN 14227-1 ed UNI EN 14227-5.

Gli strati di base legati con leganti idraulici vanno realizzati con miscele granulometricamente assortite composte da aggregati e da leganti idraulici.

2.1.6.3 Strati di base di calcestruzzo

Strati di base di calcestruzzo sono realizzati con calcestruzzo secondo UNI EN 206-1.

È ammesso unicamente l'impiego di aggregato grosso riciclato da pavimentazioni stradali di calcestruzzo.

2.1.6.4 Pavimentazioni di calcestruzzo

È ammesso unicamente l'impiego di calcestruzzo secondo la norma UNI EN 206-1.

Per lo strato inferiore della pavimentazione di calcestruzzo è ammesso l'impiego di aggregato grosso riciclato da pavimentazioni stradali di calcestruzzo.

2.1.7 Acciaio

UNI EN 10025-1 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura

UNI EN 10060 Barre di acciaio tonde laminate a caldo per impieghi generali - Dimensioni e tolleranze sulla forma e sulle dimensioni.

DIN EN 13877-1 Pavimentazioni a base di calcestruzzo - Parte 1: Materiali

DIN EN 13877-3 Pavimentazioni a base di calcestruzzo - Parte 3: Specifiche per elementi di collegamento da utilizzare nelle pavimentazioni a base di calcestruzzo

2.1.8 Materiali e profili di riempimento per giunti

2.1.8.1 Materiali di riempimento per giunti
Materiali per l'impermeabilizzazione di tagli per giunti di dilatazione devono possedere sufficienti deformabilità ed adesione al supporto. Qualora vengono impiegati profili di tenuta, l'adesione sui fianchi deve essere tale da impedire la trasmigrazione di umidità.

2.1.8.2 Profili di riempimento per giunti
Profili fissi di riempimento per giunti di suddivisione devono consentire i movimenti propri del calcestruzzo ed non subire deformazioni durante il getto. Essi devono essere resistenti all'acqua ed alle sostanza alcaline e non devono assorbire l'acqua dal calcestruzzo fresco.
Profili fissi di riempimento per giunti di contrazione non devono essere soggette a deformazioni in corrispondenza della parte inferiore della piastra.

2.2 Prove sui materiali

2.2.1 Controllo della produzione di fabbrica, prova di idoneità

L'Appaltatore prima dell'inizio dell'esecuzione dei lavori deve accertarsi che i materiali e le miscele di materiali sono idonei alla destinazione prevista e documentarne l'idoneità su richiesta del committente.

2.2.2 Verifiche di controllo interne

Durante l'esecuzione dei lavori l'Appaltatore deve accertarsi della conformità dei materiali e delle miscele ai requisiti previsti in contratto e documentare tali circostanze su richiesta del committente.
Qualora è definita la porosità, essa deve essere verificata in sito durante le operazioni di getto.

2.2.3 Verifiche di controllo

Gli obblighi per l'Appaltatore secondo le prescrizioni dei punti 2.2.1 e 2.2.2 non vengono pregiudicati dall'esecuzione di verifiche da parte del Committente.

2.2.4 Esecuzione delle prove sui materiali

2.2.4.1 Aggregati

UNI EN 932-1	Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati. Metodi di campionamento:
UNI EN 932-2	Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati - Metodi per la riduzione dei campioni di laboratorio
UNI EN 932-3	Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati - Procedura e terminologia per la descrizione petrografica semplificata
UNI EN 933-1	Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione della distribuzione granulometrica - Analisi granulometrica per stacciatura
UNI EN 933-2	Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione della distribuzione granulometrica - Stacci di controllo, dimensioni nominali delle aperture
UNI EN 933-3	Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione della forma dei granuli - Indice di appiattimento
UNI EN 933-4	Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione della forma dei granuli - Indice di forma
UNI EN 933-5	Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione della percentuale di superfici frantumate negli aggregati grossi
UNI EN 933-7	Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione del contenuto di conchiglie - Percentuale di conchiglie negli aggregati grossi
UNI EN 933-8	Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Valutazione dei fini - Prova dell'equivalente in sabbia
UNI EN 933-9	Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Valutazione dei fini - Prova del blu di metilene
UNI EN 933-10	Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Parte 10: Valutazione dei fini - Granulometria dei filler (setacciatura a getto d'aria)

UNI EN 1097-1	Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Parte 1: Determinazione della resistenza all usura (micro-Deval)
UNI EN 1097-2	Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Metodi per la determinazione della resistenza alla frammentazione
UNI EN 1097-3	Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Determinazione della massa volumica in mucchio e dei vuoti intergranulari
UNI EN 1097-6	Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Determinazione della massa volumica dei granuli e dell'assorbimento d'acqua
UNI EN 1097-7	Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Determinazione della massa volumica del filler - Metodo con picnometro
UNI EN 1097-8	Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Parte 8: Determinazione del valore di levigabilità
UNI EN 1367-1	Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati - Determinazione della resistenza al gelo e disgelo
UNI EN 1367-2	Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilitàdegli aggregati - Parte 2: Prova al solfato di magnesio
UNI EN 1367-3	Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati - Prova di bollitura per basalto "Sonnenbrand"
UNI EN 1744-1	Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati - Analisi chimica
UNI EN 1926	Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza a compressione
UNI EN 1936	Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione delle masse volumiche reale e apparente e della porosità totale e aperta
UNI EN 12370	Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza alla cristallizzazione dei Sali
UNI EN 12371	Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza al gelo
UNI EN 13286-2	Miscele non legate e legate con leganti idraulici - Parte 2: Metodi di prova per la determinazione della massa volumica e del contenuto di acqua di riferimento di laboratorio - Costipamento Proctor
UNI EN 13755	Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione dell'assorbimento d'acqua a pressione atmosferica

2.2.4.2 Leganti

UNI EN 197-1	Cemento - Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni.
UNI EN 197-2	Cemento - Valutazione della conformità
UNI EN 459-2	Calci da costruzione - Metodi di prova
UNI EN 459-3	Calci da costruzione - Valutazione della conformità
UNI EN 13282-1	Leganti idraulici per impieghi stradali - Composizione, specificazioni e criteri di conformità
UNI EN 14227-5	Miscele legate con leganti idraulici - Specifiche - Parte 5: Miscele legate con leganti idraulici per strade
DIN EN 14227-13	Miscele non legate e legate con leganti idraulici - Specifiche - Parte 13: Stabilizzazione del terreno con strati di collegamento legati con leganti idraulici.
Serie UNI EN 196	Metodi di prova sui cementi

2.2.4.3 Miscele, calcestruzzo, terreni

Serie UNI EN 12350	Prova sul calcestruzzo fresco
Serie UNI EN 12390	Prova sul calcestruzzo indurito
Serie UNI EN 12504	Prove sul calcestruzzo nelle strutture
CNR 22	Peso specifico apparente di una terra in sito
CNR 29	Norme sui misti cementati
DIN 18125-2	Sottofondo; prove su campioni di terreno – Determinazione della densità del terreno – Parte 2: prove in sito
DIN 18134	Sottofondo; prove e strumenti di prova – Prova di carico su piastra.

2.3 Stabilizzazione della fondazione stradale con calce e cemento

La tecnica consiste nella stabilizzazione mediante miscelazione, con idonee macchine stabilizzatrici (pulvimixer), di calce e cemento ai materiali provenienti dalla vecchia fondazione.

L'intervento può essere realizzato direttamente sullo strato (o sugli strati) esistente, ovvero su materiali precedentemente fresati e smossi. Gli strati superiori vengono dapprima rimossi per consentire la stabilizzazione a calce della fondazione, dopodiché nuovamente riportati per realizzare la nuova fondazione.

La stessa tecnica può essere applicata per la realizzazione di sottofondi stradali in presenza di materiali le cui caratteristiche non soddisfino i requisiti (comportamento plastico, ridotta coesione).

L'impiego della calce, in aggiunta al cemento, si rende necessario nei casi in cui il materiale da stabilizzare presenta l'indice di plasticità IP > 6 (vecchia fondazione plasticizzata, inglobamento di parte del sottofondo, materiali di aggiunta plastici).

2.3.1 Costituzione della miscela

L'individuazione della miscela più idonea dovrà scaturire dalla serie di indagini eseguite sui terreni e sulle miscele presso Laboratori Ufficiali.

La miscela deve soddisfare i requisiti delle "Direttive tecniche per i sottofondi stradali".

3 Esecuzione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue.

3.1 Generalità

Gli strati della sovrastruttura stradale con leganti idraulici non devono essere eseguiti con condizioni atmosferiche sfavorevoli, ad esempio con gelo, a meno che la perfetta qualità delle prestazioni non sia garantita mediante l'impiego di idonei provvedimenti.

3.2 Piano d'appoggio

L'Appaltatore, a seguito della propria verifica del piano d'appoggio e del sottofondo, deve formulare le proprie perplessità in particolare nei seguenti casi:

- portanza insufficiente o requisiti non adeguati del sottofondo, che deve soddisfare i requisiti delle "Direttive tecniche per i sottofondi stradali"
- fessure pregiudizievoli,
- scostamenti dalla quota, dalla pendenza o dalla planarità previste nel progetto,
- presenza di sostanze inquinanti dannose,
- mancanza dei necessari dispositivi di captazione ed evacuazione di acque affluenti,
- condizioni ambientali sfavorevoli (vedi punto 3.1),
- punti di riferimento mancanti.

3.3 Realizzazione, requisiti

3.3.1 Strati di base realizzati con materiali stabilizzati

Occorre soddisfare i requisiti delle "Direttive tecniche per i sottofondi stradali".

3.3.2 Strati di base con leganti idraulici

Occorre soddisfare i requisiti delle "Direttive tecniche per i sottofondi stradali".

3.3.3 Strati di base di calcestruzzo

3.3.3.1 Lavorazione e trattamento durante la maturazione

Il calcestruzzo deve essere messo in opera secondo il profilo di progetto ed essere compattato uniformemente.

3.3.3.2 Classi di resistenza alla compressione

È ammesso l'impiego di calcestruzzo della classe di resistenza C 12/15 secondo la norma UNI EN 206-1 o migliore.

3.3.3.3 Intagli per giunti di suddivisione

Gli strati di base di calcestruzzo devono essere suddivisi mediante intagli.
Sotto piastre di calcestruzzo la posizione degli intagli deve corrispondere a quella dei giunti nelle piastre sovrastanti.
Se sotto le lastre di calcestruzzo viene posato un feltro di scorrimento, l'esecuzione dei tagli può essere omessa.

3.3.3.4 Spessore
Non sono ammessi spessori degli strati di base di calcestruzzo inferiori a 6 cm.

3.3.3.5 Profilatura degli strati
Valgono le prescrizioni del punto 3.3.1.5.

3.3.3.6 Planarità
Valgono le prescrizioni del punto 3.3.2.6.

3.3.4 Pavimentazioni di calcestruzzo

3.3.4.1 Requisiti del calcestruzzo
Il calcestruzzo deve rispondere alle seguenti classi di esposizione secondo:
classe XF 3 in caso di elevata saturazione d'acqua in assenza di agente disgelante,
classe XF 4 in caso di elevata saturazione d'acqua con presenza di agente antigelo.

3.3.4.2 Trasporto e messa in opera del calcestruzzo
È da evitare il contatto tra il calcestruzzo fresco e superfici in alluminio.
Il calcestruzzo deve essere messo in opera su tutta la larghezza o su una fascia delimitata dai giunti longitudinale. Sospensioni dei lavori sono ammesse solo in corrispondenza dei giunti trasversali.
Fianchi e testate delle lastre devono essere perfettamente verticali.
La piastra di calcestruzzo può essere costituita da strati di composizione diversa, sempre che siano rispettati i requisiti convenuti. Calcestruzzo della stessa composizione può essere messo in opera in uno o più strati. Lo spessore del singolo strato deve corrispondere almeno a 3 volte la dimensione dello staccio superiore dell'aggregato. Nel caso di pavimentazioni di calcestruzzo a più strati, quello superiore deve avere uno spessore minimo di 4 cm.

3.3.4.3 Acciaio d'armatura
Qualora è convenuta un'armatura distribuita sulla superficie, essa dovrà avere un peso unitario di almeno 2 kg/m². L'armatura non dovrà interferire con l'efficienza dei giunti. La copertura di calcestruzzo deve risultare uguale ad almeno 4 cm.

3.3.4.4 Giunti
Nelle pavimentazioni di calcestruzzo devono essere predisposti giunti.
I giunti sono costituiti nella parte superiore da un taglio di larghezza e profondità adeguate al materiale di riempimento. La resistenza meccanica del calcestruzzo e la configurazione della superficie della piastra non dovranno essere pregiudicati dalle fughe. I giunti devono essere realizzati tempestivamente, prima che si possano verificare fenomeni di fessurazione.

3.3.4.4.1 Giunti di suddivisione
Giunti di suddivisione si ottengono con taglio di una fessura profonda almeno il 25% dello spessore del calcestruzzo indurito.
Qualora si sia convenuto di inserire elementi di indebolimento della sezione nella parte inferiore della piastra di calcestruzzo, essi devono essere bloccati nella loro posizione.

3.3.4.4.2 Giunti di dilatazione
Giunti di dilatazione non devono tagliare le piastre di calcestruzzo su tutto lo spessore. I materiali di riempimento devono essere bloccati nella loro posizione e consentire la libera deformazione delle piastre. I giunti di dilatazione devono essere larghi almeno 12 cm.

3.3.4.4.3 Giunti ciechi di lavoro
Giunti ciechi di lavoro devono essere eseguiti senza strato di separazione.

3.3.4.4.4 Impermeabilizzazione dei giunti
La cavità del giunto deve essere impermeabilizzata con idonei materiali di riempimento.
Prima della posa in opera di sigillanti a base bituminosa le superfici del giunto devono essere perfettamente asciutti e puliti.

3.3.4.5 Barre di collegamento
Qualora sono previste barre di collegamento per la trasmissione degli sforzi di taglio e per il bloccaggio dell'allineamento in altezza delle piastre, devono essere inserite barre in tondino

d'acciaio protette contro la corrosione con diametro 25 mm e con lunghezza 500 mm. Esse devono essere disposte a mezza altezza della piastra e non devono ostacolare le deformazioni longitudinali delle piastre.

3.3.4.6 Ancoraggi
Qualora sono previsti ancoraggi per impedire il distacco delle piastre di calcestruzzo, devono essere inserite barre di acciaio d'armatura con diametro minimo 16 mm e con lunghezza minima 600 mm. Sulla larghezza del giunto le barre devono essere protette contro la corrosione. Gli ancoraggi devono essere disposti a mezza altezza della piastra.

3.3.4.7 Trattamento durante la maturazione
Il calcestruzzo giovane deve essere protetto contro l'azione delle avversità climatiche e contro l'essiccamento in maniera che vengano ottenuti i requisiti di progetto.

3.3.4.8 Spessore
Non sono ammessi spessori delle pavimentazioni di calcestruzzo inferiori a 10 cm.

3.3.4.9 Profilatura degli strati
Per le pavimentazioni di calcestruzzo valgono le prescrizioni del punto 3.3.1.5.

3.3.4.10 Planarità
Per pavimentazioni di calcestruzzo sono ammissibili scostamenti di planarità dalla superficie di progetto nei limiti della tolleranza di 0,5 cm rilevata su una lunghezza di misura di 4 m.

3.4 Stabilizzazione della fondazione stradale con calce e cemento

3.4.1 Posa in opera
Occorre soddisfare i requisiti delle "Direttive tecniche per i sottofondi stradali".

3.4.2 Controlli
Occorre soddisfare i requisiti delle "Direttive tecniche per i sottofondi stradali".

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Verifica della condizione delle strade, della superficie del terreno, degli scarichi e simili..

4.1.2 Predisposizione di accessi pedonali e veicolari provvisori e simili, eccettuate le prestazioni di cui al punto 4.2.4.

4.1.3 Prove dei materiali, compresa la campionatura per documentare l'idoneità e la qualità dei materiali, delle miscele e del calcestruzzo ai sensi delle prescrizioni dei punti 2.2.1 e 2.2.2, nella misura in cui tali materiali vengono forniti dall'Appaltatore.

4.1.4 Verifiche e prove, comprese le campionature.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Verifiche del terreno e dell'acqua, eccettuate le prestazioni di cui ai punti 4.1.3.

4.2.2 Misure a tutela della qualità della prestazione per la posa di miscele e del calcestruzzo, quando, su ordine del Committente, il lavoro non viene sospeso in condizioni atmosferiche sfavorevoli.

4.2.3 Preparazione del sottofondo, per es. costipamento supplementare, intagli, scarifica di strati di base, profilatura alle quote di progetto, rimozione di sostanze inquinanti dannose, nel caso che la necessità di tali prestazioni non sia imputabile all'Appaltatore.

4.2.4 Realizzazione, messa a disposizione e rimozione di barriere e di pavimentazioni necessarie per il mantenimento del traffico pubblico e di quello dei frontisti, in particolare in conseguenza di prescrizioni delle autorità competenti.

4.2.5 Realizzazione di giunti e vuoti che nella descrizione delle prestazioni non vengono indicate per tipo, dimensioni e numero.

4.2.6 Chiusura di vuoti nonché inserimento di elementi incorporati.

4.2.7 Indagini di rilevanza per la protezione dell'ambiente per le prove di idoneità e le verifiche di controllo interne, nella misura in cui tali indagini vengono richieste oltre a quelle secondo il punto 4.1.3 ovvero se i materiali sono forniti o prescritti dal Committente.

4.2.8 Verifiche di controllo compresa la campionatura e le prestazioni attinenti.

4.2.9 Sgombero della neve e ed interventi per il mantenimento del traffico durante i periodi di gelo.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5 e senza pregiudizio delle prescrizioni riportate al punto 3 sotto "Controlli", vale quanto segue:

5.1 **Nel caso di misurazione a superficie** (m^2), fori ed intersezioni con superficie maggiore di 1,00 m^2 ciascuna non vengono detratti.

5.2 **Nel caso di misurazione dell'armatura a superficie** (m^2) non verranno considerati i sormonti.

5.3 **Nel caso di misurazione dei giunti a lunghezza** (m) non verranno detratte le interruzioni.

24. Costruzioni stradali – Sovrastrutture stradali senza leganti

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*
1 Campo di applicazione
2 Materiali, elementi costruttivi; terreni e rocce
3 Esecuzione
4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.
Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.
In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Tipo e natura del sottofondo.*

0.1.2 *Profondità e tipologia delle fondazioni e carichi delle costruzioni adiacenti.*

0.1.3 *Tipo e natura di cordonate, delimitazioni ed elementi emergenti esistenti.*

0.1.4 *Tempi d'impiego dei binari e velocità massime su binari adiacenti.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Stratigrafia della sovrastruttura in funzione delle azioni prevedibili.*

0.2.2 *Utilizzi generali e particolari, azioni climatiche.*

0.2.3 *Sollecitazioni, volume del traffico, particolarità locali.*

0.2.4 *Numero, tipo, dimensioni ed esecuzione dei raccordi a costruzioni, manufatti e strati della sovrastruttura.*

0.2.5 *Numero, tipo, dimensioni e posizione di cavità o fori da predisporre o da chiudere.*

0.2.6 *Numero, tipo, dimensioni, massa e posizione di elementi incorporati.*

0.2.7 *Disposizione e suddivisione delle aree. Proprietà delle superfici.*

0.2.8 *Tipo e dimensioni delle misure per la deviazione e per la protezione del traffico, ad esempio misure di sicurezza in caso di lavori eseguiti in prossimità di linee ferroviarie.*

0.2.9 *Tipo ed entità della protezione di massicciate, di sistemi di comando, di guaine per comandi a filo, di canalette e cassette di distribuzione per cavi e simili lungo linee ferroviarie.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle previste nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*
punto 2.1.2, se la scelta della composizione delle miscele di aggregati e di terreni non deve essere affidata all'Appaltatore,

punto 2.1.2.4, *se la miscela di aggregati deve essere permeabile all'acqua,*

punto 3.3.1, *se per gli strati di base devono essere stabilite tolleranze diverse per gli scostamenti di quota, per la planarità o per lo spessore,*

punto 3.3.2, *se per gli strati di usura devono essere stabilite tolleranze diverse per la planarità, per lo spessore, per gli scostamenti dalla quota e dal profilo prescritti.*

0.4 ***Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari***

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 ***Unità di misura per la contabilizzazione***

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione, distinguendo per tipo, materiali e dimensioni,

- *costipazione supplementare del sottofondo con misurazione a superficie (m²),*
- *profilatura del sottofondo per ottenere le quote, le pendenze e la planarità richieste con misurazione a superficie (m²),*
- *strati di base con misurazione a superficie (m²), a volume (m³) o a massa (t),*
- *strati d'usura con misurazione a superficie (m²),*
- *strati della sovrastruttura stradale, costituiti da aggregati o terreni non vagliati, con misurazione a superficie (m²), a volume (m³) o a massa (t).*
- *strati protettivi superficiali per linee ferroviarie con misurazione a (m²), a volume (m³) o a massa (t),*
- *prelievo di campioni per verifiche e prove a pezzo (pz).*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Costruzioni stradali – Sovrastrutture stradali senza leganti" valgono per la costruzione di sovrastrutture per strade di ogni genere, piazze, cortili, aeroporti, banchine e massicciate per linee ferroviarie con

- strati di base e di usura nelle costruzioni stradali nonché
- strati protettivi antigelo e strati protettivi superficiali per le linee ferroviarie.

1.2 Le presenti DTC "Costruzioni stradali – Sovrastrutture stradali senza leganti" non valgono per:

- per la bonifica e il consolidamento degli strati di fondazione e del sottofondo, nonché
- per la realizzazione di massicciate per linee ferroviarie.

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punti da 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi; terreni e rocce

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

per i principali materiali ed elementi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

2.1 Requisiti

2.1.1 Aggregati

UNI EN 13043	Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti e altre aree soggette a traffico
UNI EN 13055-2	Aggregati leggeri - Parte 2: Aggregati leggeri per miscele bituminose, trattamenti superficiali e per applicazioni in strati legati e non legati

UNI EN 13242 Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade

UNI EN 13285 Miscele non legate - Specifiche

La sabbia impiegata per l'intasamento deve avere un sufficiente contenuto di argilla.
Sono da considerare aggregati non frantumati la ghiaia e la sabbia naturale.
Gli aggregati frantumati possono essere costituiti da

- aggregati naturali,
- aggregati riciclati dalla lavorazione di materiale inorganico precedentemente utilizzato nelle costruzioni.

Possono essere impiegati soltanto aggregati di qualità controllata.

2.1.2 Miscele di aggregati e di terreni

Occorre soddisfare i requisiti delle "Direttive tecniche per i sottofondi stradali".
È consentito e consigliato utilizzare materiali riciclati, purché ne venga attestata l'idoneità. Se si utilizzano materiali edili riciclati occorre rispettare le "Linee guida sulla qualità e l'utilizzo dei materiali riciclati" e le norme nazionali per il riciclaggio di materiali di rifiuto.

2.2 Prove sui materiali

2.2.1 Prova di idoneità

L'Appaltatore, prima dell'inizio dell'esecuzione deve accertarsi che gli aggregati, le miscele di aggregati nonché i terreni e le rocce sono idonee per la destinazione prevista e documentarne l'idoneità su richiesta del committente.

2.2.2 Verifiche correnti durante il corso dei lavori

Durante l'esecuzione dei lavori l'Appaltatore deve accertarsi della conformità degli aggregati, delle miscele di aggregati nonché dei terreni e delle rocce ai requisiti previsti in contratto e documentare la rispondenza su richiesta del committente.

2.2.3 Verifiche di controllo

L'obbligo incombente all'Appaltatore secondo le prescrizioni ai punti 2.2.1 e 2.2.2 non viene pregiudicato dall'esecuzione di verifiche da parte del Committente.

2.2.4 Esecuzione delle prove dei materiali

UNI EN 932-1 Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati. Metodi di campionamento:

UNI EN 932-2 Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati - Metodi per la riduzione dei campioni di laboratorio

UNI EN 932-3 Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati - Procedura e terminologia per la descrizione petrografica semplificata

UNI EN 933-1 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione della distribuzione granulometrica - Analisi granulometrica per stacciatura

UNI EN 933-2 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione della distribuzione granulometrica - Stacci di controllo, dimensioni nominali delle aperture

UNI EN 933-3 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione della forma dei granuli - Indice di appiattimento

UNI EN 933-4 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione della forma dei granuli - Indice di forma

UNI EN 933-5 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione della percentuale di superfici frantumate negli aggregati grossi

UNI EN 933-8 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Valutazione dei fini - Prova dell'equivalente in sabbia

UNI EN 933-9 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Valutazione dei fini - Prova del blu di metilene

UNI EN 1097-2 Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Metodi per la determinazione della resistenza alla frammentazione

UNI EN 1097-3 Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Determinazione della massa volumica in mucchio e dei vuoti intergranulari

UNI EN 1097-6 Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Determinazione della massa volumica dei granuli e dell'assorbimento d'acqua
UNI EN 1367-1 Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati - Determinazione della resistenza al gelo e disgelo
UNI EN 1367-2 Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati - Prova al solfato di magnesio
UNI EN 1744-1 Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati - Analisi chimica
UNI EN 1926 Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza a compressione
UNI EN 1936 Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione delle masse volumiche reale e apparente e della porosità totale e aperta
UNI EN 12370 Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza alla cristallizzazione dei Sali
UNI EN 12371 Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza al gelo
UNI EN 13755 Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione dell'assorbimento d'acqua a pressione atmosferica
UNI EN 13286-2 Miscele non legate e legate con leganti idraulici - Parte 2: Metodi di prova per la determinazione della massa volumica e del contenuto di acqua di riferimento di laboratorio - Costipamento Proctor
UNI CEN ISO/TS 17892-11 Indagini e prove geotecniche - Prove di laboratorio sui terreni - Parte 11: Determinazione della permeabilità con prove a carico costante o a carico variabile
UNI CEN ISO/TS 17892-12 Indagini e prove geotecniche - Prove di laboratorio sui terreni - Parte 12: Determinazione dei limiti di Atterberg
UNI EN ISO 14688-1 Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Identificazione e descrizione
UNI EN ISO 14688-2 Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Parte 2: Principi per una classificazione
UNI EN ISO 14689-1 Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione delle rocce - Identificazione e descrizione

3 Esecuzione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 Gli strati della sovrastruttura stradale senza leganti non devono essere messi in opera in presenza di avverse condizioni climatiche, ad esempio gelo, a meno che la perfetta qualità della prestazione non venga garantita mediante appositi provvedimenti.

3.1.2 Se la posizione di condotte, cavi, drenaggi, canali, capisaldi o di altre opere esistenti non può essere indicata con precisione, essa va accertata tramite opportune indagini. Tali misure costituiscono Prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.2 Piano di appoggio

L'Appaltatore in seguito al controllo delle proprie verifiche del piano di appoggio, deve far valere le proprie perplessità specialmente nei seguenti casi:

- portanza o consistenza insufficiente del sottofondo, che deve soddisfare i requisiti delle "Direttive tecniche per i sottofondi stradali".
- scostamenti dalla quota, dalla pendenza o dalla planarità previste nel progetto,
- sostanze inquinanti dannose,
- mancanza dei necessari dispositivi di captazione e scarico delle acque affluenti.
- avverse condizioni climatiche (vedi punto 3.1.1),
- mancanza di punti di riferimento o capisaldi.

Su richiesta del Committente l'Appaltatore deve mettere a disposizione le verifiche ed i riscontri in suo possesso.

3.3 Realizzazione, requisiti

3.3.1 Strati di base, strati anticapillari, strati protettivi del piano di appoggio

Occorre soddisfare i requisiti delle "Direttive tecniche per i sottofondi stradali".

3.3.2 Strati di usura

Occorre soddisfare i requisiti delle "Direttive tecniche per i sottofondi stradali".

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Verifica della condizione delle strade, della superficie del terreno, degli scarichi e simili.

4.1.2 Predisposizione di accessi pedonali e veicolari provvisori e simili, eccettuate le prestazioni di cui al punto 4.2.4.

4.1.3 Indagini e prove sui materiali, compresa la campionatura per documentare l'idoneità e la qualità degli aggregati, delle loro miscele nonché dei terreni e delle rocce ai sensi del punto 2.2.1, und 2.2.2, nella misura in cui vengono forniti o prodotti dall'Appaltatore.

4.1.4 Localizzazione ed ispezione di eventuali infrastrutture esistenti.

4.1.5 Predisposizione, conservazione in sito e smontaggio di barriere e di pavimentazioni per la tutela del traffico pubblico e locale, in particolare a seguito di prescrizioni delle autorità competenti.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Provvedimenti secondo i punti 3.1.2 e 3.3.1.3.

4.2.2 Indagini sui terreni e sull'acqua, eccettuate le prestazioni di cui al punto 4.1.3.

4.2.3 Preparazione del piano di appoggio, per es. compattazione supplementare, livellamento per il raggiungimento delle quote di progetto, rimozione di sostanze inquinanti, qualora tali prestazioni non siano imputabili all'Appaltatore.

4.2.4 Realizzazione di vuoti o cavità che nella descrizione delle prestazioni non erano indicate per tipo, dimensioni e numero.

4.2.5 Chiusura di vuoti o cavità nonché posa in opera di elementi incorporati.

4.2.6 Prestazioni connesse con le verifiche e prove del Committente.

4.2.7 Sgombero della neve ed interventi per il mantenimento del traffico durante i periodi di gelo.

4.2.8 Misure per il contrasto di condizioni climatiche avverse secondo il punto 3.1.1.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5 vale quanto segue:

5.1 Per opere da contabilizzare a volume o a superficie, la larghezza viene rilevata a metà della linea di massima pendenza della scarpata dello strato di aggregati, terreni o rocce finito in opera.

5.2 Per opere da contabilizzare a superficie, non viene portato in detrazione l'ingombro di cavità o elementi emergenti con superficie singola fino a 1 m² nonché rotaie.

5.3 Per opere da contabilizzare a volume non viene portato in detrazione il volume occupato dalle condotte nonché il volume di cavità o elementi incorporati con sezione media fino a 1 m².

25. Costruzioni stradali – Sovrastrutture stradali in conglomerato bituminoso

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*
1 Campo di applicazione
2 Materiali, elementi costruttivi
3 Esecuzione
4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Tipo e natura del sottofondo.*

0.1.2 *Profondità e tipologia, azioni e tipologia delle costruzioni adiacenti.*

0.1.3 *Tipo e natura di cordonate e delimitazioni esistenti.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Stratigrafia della sovrastruttura.*

0.2.2 *Utilizzo, funzioni particolari ed azioni climatiche.*

0.2.3 *Azioni, carico del traffico nonché particolarità locali.*

0.2.4 *Numero, tipologia, dimensioni ed esecuzione dei raccordi a costruzioni, manufatti e strati della sovrastruttura stradale.*

0.2.5 *Tipo, numero, posizione e dimensioni di vuoti o cavità da aprire o da chiudere.*

0.2.6 *Modulo complesso E* per strati portanti con bitume modificato.*

0.2.7 *Tipo, numero, posizione, dimensioni e masse di elementi incorporati.*

0.2.7 *Tipo, numero, posizione, dimensioni ed esecuzione di giunti di dilatazione.*

0.2.8 *Allestimento e suddivisione delle superfici. Proprietà delle superfici.*

0.2.9 *Tipo ed entità di sbarramenti e di misure di sicurezza per il traffico.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle previste nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.4 *Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari*

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 *Unità di misura per la contabilizzazione*

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione, distinguendo in base a tipologia, materiale e dimensioni:

0.5.1 *Misurazione a volume (m^3) per:*
- *strati di base, strati binder o di collegamento, tappeti di usura e strati di protezione,*

0.5.2 *Misurazione a superficie (m^2) per:*
- *compattazione supplementare del sottofondo,*
- *pulizia,*
- *applicazione a spruzzo di legante bituminoso,*
- *strati di base, strati binder o di collegamento, tappeti di usura, trattamenti superficiali,*
- *profilatura del sottofondo in conglomerato bituminoso per ottenere le quote, le pendenze e la planarità richieste,*
- *lavorazione superficiale di tappeti di usura,*

0.5.3 *Misurazione a lunghezza (m):*
- *formazione e riempimento dei giunti,*

0.5.4 *Misurazione a massa (kg, t) per:*
- *profilatura di pavimentazioni esistenti in conglomerato bituminoso per ottenere le quote, le pendenze e la planarità richieste,*
- *strati di livellamento o di profilatura,*
- *applicazione a spruzzo di legante bituminoso,*
- *strati di base, strati binder o di collegamento, tappeti di usura,*

0.5.5 *Misurazione a numero (pz) per*
- *Prelievo di campioni per verifiche.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Costruzioni stradali – Sovrastrutture stradali in conglomerato bituminoso" si applicano per pavimentazioni stradali ed aeroportuali, di piazze, cortili, marciapiedi di stazioni ed impianti ferroviari in conglomerato bituminoso, con
- strati di base,
- strati binder o di collegamento,
- tappeti di usura
- per trattamenti superficiali, strati di protezione e di usura per ponti.

1.2 Le presenti DTC non si applicano per:
- la realizzazione di strati con materiali di potenziamento contenenti pece o catrame,
- la realizzazione di strati di protezione su impermeabilizzazioni di costruzioni nonché di impermeabilizzazioni, barriere contro l'umidità e massetti di asfalto colato (vedi DTC „Lavori in asfalto colato e mastice d'asfalto ").

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" (paragrafi da 1 a 5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Per l'utilizzo di miscele bituminose occorre garantire l'ottemperanza ai requisiti delle "Direttive tecniche per pavimentazioni bituminose" ad integrazione delle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", sezione 2.

3 Esecuzione

Per l'utilizzo di miscele bituminose occorre garantire l'ottemperanza ai requisiti delle "Direttive tecniche per pavimentazioni bituminose" ad integrazione delle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", sezione 3.

3.1 Sottofondo

L'Appaltatore in seguito al controllo del sottofondo da lui effettuato deve formulare le proprie perplessità specialmente nei seguenti casi:

- prestazioni meccaniche manifestamente insufficienti,
- scostamenti dalla quota, dalla pendenza o dalla planarità prescritte nel progetto,
- presenza di sostanze inquinati o dannose,
- mancanza dei necessari dispositivi di drenaggio e di evacuazione delle acque.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Accertamento dello stato delle strade e del terreno, dei canali di raccolta delle acque e simili.

4.1.2 Realizzazione di accessi pedonali e veicolari provvisori e simili, eccettuate le prestazioni di cui al punto 4.2.2.

4.1.3 Prove sui materiali, compresa la campionatura, per la verifica dell'idoneità e della qualità dei materiali e delle miscele di materiali ai sensi dei punti precedenti, per quanto gli stessi sono forniti o prodotti dall'Appaltatore.

4.1.4 Pulizia di superfici inquinate e sigillatura di zone porose e/o di fessure con malta bituminosa, prima dell'applicazione della mano d'attacco.

4.1.5 Individuazione di eventuali infrastrutture esistenti.

4.1.6 Verifiche e prove compresa la campionatura, e le prestazioni relative.

4.1.7 Sollevamento ed adattamento di chiusini per saracinesche.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Preparazione del sottofondo, per es. compattazione successiva, profilatura alle quote di progetto, rimozione di sostanze inquinanti dannose, applicazione della mano d'ancoraggio, qualora tali prestazioni non siano riconducibili all'operato dell'Appaltatore.

4.2.2 Realizzazione, messa a disposizione e rimozione di barriere e di pavimentazioni provvisorie per la conservazione del traffico pubblico e di quello dei frontisti, in particolare a seguito di prescrizioni delle autorità competenti.

4.2.3 Prestazioni per migliorare l'adesione tra gli strati, esecuzione particolare e trattamento dei giunti longitudinali, qualora tali prestazioni non siano riconducibili all'operato dell'Appaltatore.

4.2.4 Prestazioni per l'irruvidimento di tappeti di usura, qualora tali prestazioni non siano riconducibili all'operato dell'Appaltatore.

4.2.5 Realizzazione di cavità non indicate per tipo, dimensioni e numero nella descrizione delle opere.

4.2.6 Chiusura di cavità nonché inserimento di elementi da incorporare nelle pavimentazioni.

4.2.7 Raccordi con costruzioni o pavimentazioni esistenti, mediante taglio, fresatura, esecuzione di giunti o di altri elementi o lavorazioni particolari.

4.2.8 Indagini nel corso delle verifiche di idoneità, per quanto non siano comprese tra le prestazioni secondo il punto 4.1.3 o qualora i materiali impiegati sono messi a disposizione o prescritti dal Committente.

4.2.9 Sgombero della neve e sistemazione di superfici stradali sdrucciolevoli per la messa in sicurezza del traffico.

4.2.10 Sollevamento ed adattamento di chiusini e di scarichi stradali.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5 e senza pregiudizio delle prescrizioni riportate al punto 3 sotto "Controlli", vale quanto segue:

5.1 Generalità

La prestazione viene determinata, indipendentemente se da disegno ovvero per misurazione, in base ai seguenti criteri:

5.1.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m^2):
per tutte le prestazioni valutate a m^2, la superficie verrà determinata con metodi geometrici rigorosi per il suo effettivo sviluppo.

5.1.2 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m):
per tutte le prestazioni valutate a m, la lunghezza verrà determinata nella misura effettiva più lunga dell'elemento finito in opera.

5.1.3 Per opere da contabilizzare a massa (kg, t):
per tutte le opere da compensare a massa (kg, t), verrà considerato la massa del materiale fornito e messo in opera, determinato mediante pesatura, in base alle bolle di consegna verificate dal Direttore dei Lavori o da un suo preposto.

5.2 Vengono portate in detrazione:

Per le prestazioni da contabilizzare a superficie, non verranno detratti vuoti o elementi incorporati con superficie singola fino a 1 m^2, nonché giunti o rotaie. Nel caso di vuoti più grandi, sarà dedotta solo la parte eccedente la misura di 1 m^2.

26. Costruzioni stradali – Pavimentazioni con masselli, cubetti e lastre - Cordoli

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*
1 Campo di applicazione
2 Materiali, elementi costruttivi
3 Esecuzione
4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Tipo e natura del sottofondo.*

0.1.2 *Profondità e tipologia delle fondazioni, carichi e tipologia delle costruzioni adiacenti.*

0.1.3 *Tipo e natura di cordonate e delimitazioni esistenti.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Requisiti particolari dei materiali e degli elementi costruttivi, concernenti la resistenza al calore, la resistenza all'abrasione, le caratteristiche della superficie ed il colore.*

0.2.2 *Sollecitazioni e carichi particolari, per es. nelle costruzioni industriali.*

0.2.3 *Stratigrafia della sovrastruttura stradale.*

0.2.4 *Destinazione, utilizzo, azioni climatiche.*

0.2.5 *Sollecitazioni, procedure di pulizia, azioni del traffico, peculiarità locali.*

0.2.6 *Numero, tipo, dimensione ed esecuzione dei raccordi dei cubetti e delle lastre a pavimentazioni, archi, elementi incorporati, cordoli, costruzioni esistenti e rientranze o aree non pavimentate.*

0.2.7 *Miscele per il letto di posa, il riempimento delle fughe ed il raccordo delle fughe.*

0.2.8 *Caratteristiche dei cubetti in pietra naturale.*

0.2.9 *Carico delle canalette di scarico.*

0.2.10 *Numero, tipo, posizione e dimensioni di rientranze o aree non pavimentate da eseguire.*

0.2.11 *Numero, tipo, posizione, dimensioni e masse di elementi da inserire.*

0.2.12 *Numero, tipo, posizione, dimensioni ed esecuzione di giunti di dilatazione.*

0.2.13 Conformazione e suddivisione delle superfici. Particolari tipi di posa. Esecuzione dei moduli e delle fughe.

0.2.14 Caratteristiche delle superfici.

0.2.15 Tipo ed entità delle misure per l'interruzione e la deviazione del traffico.

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle previste nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.

0.3.2 Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:

punto 2.1, se vanno impiegati masselli o lastre di spessore diverso,

punto 2.6, se gli elementi in calcestruzzo per cunette triangolari o concave devono avere resistenze a pressoflessione e a tensoflessione diverse,

punto 2.9, se la percentuale di peso delle componenti dilavabili può superare il 5%,

punto 3.1.1, se le procedure operative, lo svolgimento dei lavori o il tipo e l'impiego dei mezzi d'opera devono essere prescritti all'Appaltatore,

punto 3.1.7, se superfici adiacenti devono essere eseguite con cubetti o masselli, lastre e combinazioni di essi di spessori nominali diversi,

punto 3.3.2, se la posa deve avvenire con un disegno diverso,

punto 3.4.1, se il letto di posa per mattonelle in ceramica va eseguito in maniera diversa, ad esempio come strato di base rigido per pavimentazioni fugate con malta,

punto 3.4.2, se le mattonelle per pavimentazione in ceramica vanno posati di costa,

punto 3.5.2, se i cubetti di pezzatura grande non vanno posati per file o se cubetti di pezzatura piccola o a mosaico non vanno posati ad archi contrastanti, per esempio in diagonale, a spina di pesce, a squame, a reticolo, a mosaico regolare o irregolare,

punto 3.6.2, se va definito un disegno di posa diverso,

punto 3.8.1, se i cordoli ed i contorni non vanno posati su fondazione con rinfianco oppure non vanno posate a fughe strette,

punto 3.8.2, se cunette, canalette di scarico ed i cordoli non devono essere posati su una fondazione con spessore 20 cm.

0.4 Indicazioni specifiche per prestazioni accessorie e prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione, distinguendo per tipo, materiale e dimensioni:

0.5.1 Costipamento supplementare del sottofondo, con misurazione a superficie (m^2),

0.5.2 Profilatura del sottofondo alle quote e con le pendenze secondo progetto nonché con la planarità richiesta, con misurazione a superficie (m^2),

0.5.3 Pavimentazioni in masselli, cubetti e lastre

- pavimentazioni in cubetti e lastre con misurazione a superficie (m^2), distinguendo per tipo di esecuzione, ad esempio ad archi, secondo disegno,
- pulizia di pavimentazioni rimosse con misurazione a superficie (m^2), distinguendo per tipo del riempimento dei giunti e del sottofondo, con misurazione a superficie (m^2),
- lavorazione, spacco o taglio di lastre, cubetti ed elementi per pavimentazioni:
  - per la posa lungo spigoli o contorni, con misurazione a lunghezza (m),
  - per la posa contro elementi incorporati e vuoti, con misurazione a numero (pz),
- lavorazione o taglio di lastre in pietra naturale, con misurazione a numero (pz),
- pezzi e formati speciali:
  - per la posa lungo spigoli o contorni, con misurazione a lunghezza (m),
  - per la posa contro elementi incorporati e vuoti, con misurazione a numero (pz).

0.5.4 Intasamento o riempimento di fughe:

- *intasamento o riempimento di fughe di pavimentazioni con masselli, cubetti o lastre, con misurazione a superficie (m^2),*
- *sigillatura di giunti di dilatazione e di bordo, con misurazione a lunghezza (m) o a numero (pz).*

0.5.5 Cordoli, canalette di scarico:

- *cordoli e contorni, canalette di scolo, con misurazione a lunghezza (m),*
- *Fondazioni di cordoli con o senza rinfianco, con misurazione a lunghezza (m).*
- *Lavorazione delle testate di cordoli e contorni, con misurazione a numero (pz),*
- *Rifilatura dello spigolo in vista, sistemazione o rettifica di uno smusso esistente o delle facce superiori di cordoli con misurazione a lunghezza (m).*

1. Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Costruzioni stradali - Pavimentazioni con masselli, cubetti e lastre - Cordoli", valgono per la pavimentazione di strade di ogni genere, piazze, cortili, terrazze e simili, banchine e massicciate per linee ferroviarie con masselli, mattonelle, cubetti e lastre nonché per la realizzazione di contorni e cunette di scarico.

1.2 Le DTC "Costruzioni stradali - Pavimentazioni con masselli, cubetti e lastre - Cordoli" non si applicano per pavimentazioni con masselli, cubetti e lastre, posate direttamente, senza interposizione di uno strato drenante e portante, su costruzioni.

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punti da 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2. Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2 vale quanto segue:

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

2.1 Masselli e lastre di calcestruzzo

UNI EN 1338 Masselli di calcestruzzo per pavimentazione - Requisiti e metodi di prova
UNI EN 1339 Lastre di calcestruzzo per pavimentazione - Requisiti e metodi di prova

Per le lastre che per le dimensioni non possono essere considerate masselli ai sensi della norma UNI EN 1338, vale la norma UNI EN 1339.

I masselli e le lastre posate su un'unica superficie, devono avere lo stesso spessore.

2.2 Mattonelle e lastre per pavimentazioni di materiali ceramici

UNI EN 1344 Elementi per pavimentazione di laterizio - Requisiti e metodi di prova

2.3 Cubetti e lastre di pietra naturale

UNI EN 1341 Lastre di pietra naturale per pavimentazioni esterne - Requisiti e metodi di prova;
UNI EN 1342 Cubetti di pietra naturale per pavimentazioni esterne - Requisiti e metodi di prova;
UNI EN 12058 Prodotti di pietra naturale - Lastre per pavimentazioni e per scale – Requisiti
UNI EN 12370 Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza alla cristallizzazione dei sali
UNI EN 12371 Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza al gelo

UNI EN 12372 Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza a flessione sotto carico concentrato

UNI EN 14157 Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza all'abrasione

2.4 Cordoli e bordi di calcestruzzo

UNI EN 1340 Cordoli di calcestruzzo - Requisiti e metodi di prova

Cordoli di larghezza inferiore a 8 cm devono avere una resistenza media a tensoflessione pari a 5 N/mm²; per i restanti requisiti essi devono rispondere alla norma UNI EN 1340.

2.5 Cordoli di pietra naturale

UNI EN 1343 Cordoli di pietra naturale per pavimentazioni esterne - Requisiti e metodi di prova

2.6 Cunette e canalette di calcestruzzo

UNI EN 1340 Cordoli di calcestruzzo - Requisiti e metodi di prova

La resistenza media a tensoflessione deve essere pari a 6 N/mm², la resistenza media a compressione del cubetto ritagliato con la sega non deve essere inferiore a 50 N/mm².

2.7 Altri prodotti di calcestruzzo per la pavimentazioni

Per elementi in cemento armato:

Legge 5 novembre 1971, N. 1086
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio normale e precompresso ed a struttura metallica

Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 14 gennaio 2008
Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni

D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012
Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici

UNI EN 1992-1-1 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.

UNI EN 206-1 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità

I prodotti di calcestruzzo direttamente esposti all'azione del traffico, devono avere una resistenza media a compressione di almeno 50 N/mm² (alla verifica di 3 provini il valore minimo deve essere pari a 45 N/mm²) oppure una resistenza media a tensoflessione di 6 N/mm², con valore minimo 5 N/mm².

2.8 Canalette di drenaggio

UNI EN 1433 Canalette di drenaggio per aree soggette al passaggio di veicoli e pedoni - Classificazione, requisiti di progettazione e di prova, marcatura e valutazione di conformità.

2.9 Materiale per il letto di posa

La sabbia, la ghiaia, la sabbia da frantoio ed il pietrisco devono rispondere alla norma UNI EN 12620 „Aggregati per calcestruzzo". Altre sabbie, sabbie ghiaiose, sabbie da frantoio e pietrischi adatti possono essere impiegati se il contenuto in peso delle parti dilavabili non supera il 5%. Materiali con granulometria idonea idonee sono sabbia 0/2 mm o 0/4 mm, pietrisco 1/3 mm o 2/5 mm o miscele di sabbia da frantoio e pietrisco con granulometria del fuso 0/5 mm.

Per pavimentazioni permeabili va impiegato pietrisco (per esempio 1/3 mm o 2/5 mm), coordinato con il materiale di riempimento delle fughe ai sensi del punto 2.10.

Le malte cementizie devono al avere i requisiti del gruppo di malte M2 (dosaggio 1:4) secondo D.M. del 20.11.1987. Con strati di base non legati, il dosaggio è pari a 1:8, per le malte di calce è prescritto un dosaggio 1:8. Il dosaggio viene misurato in parti di volume.

2.10 Materiale di riempimento delle fughe

Per intasare le fughe con materiali non legati, si dovrà impiegare sabbia, sabbia ghiaiosa, sabbia da frantoio o pietrisco. Materiali con granulometria idonea sono sabbia 0/2 mm o 0/4 mm, pietrisco 1/3 mm o 2/5 mm o miscele di sabbia da frantoio pietrisco 0/5 mm. Per pavimentazioni permeabili va impiegato pietrisco (per esempio 1/3 mm o 2/5 mm) adatto per la larghezza delle fughe e per il materiale del letto di posa.

Boiacche e malte cementizio da colare devono contenere almeno 600 kg/m³ di cemento, malte cementizie di altro tipo vanno confezionate con un dosaggio di 1:4.

Malte di calce devono essere confezionate con dosaggi da 1:3 a 1:4,5. Il dosaggio viene misurato in parti in volume.

2.11 Leganti

UNI EN 197-1 Cemento - Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni.
UNI EN 459-1 Calci da costruzione - Definizioni, specifiche e criteri di conformità
UNI EN 15529 Derivati dalla pirolisi del carbone - Terminologia

2.12 Calcestruzzo

Legge 5 novembre 1971, N. 1086
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio normale e precompresso ed a struttura metallica
Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 14 gennaio 2008
D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012
Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
UNI EN 1992-1-1 Eurocodice 2: Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
UNI EN 206-1 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità
UNI EN 1433 Canalette di drenaggio per aree soggette al passaggio di veicoli e pedoni - Classificazione, requisiti di progettazione e di prova, marcatura e valutazione di conformità
UNI EN 12058 Prodotti di pietra naturale - Lastre per pavimentazioni e per scale - Requisiti.
UNI EN 12390-3 Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 3: Resistenza alla compressione dei provini
UNI EN 13198 Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Prodotti per l arredo urbano e da giardino
UNI EN 13748-1 Piastrelle di graniglia - Parte 1: Piastrelle di graniglia per uso interno
UNI EN 13748-2 Piastrelle di graniglia - Parte 2: Piastrelle di graniglia per uso esterno

2.13 Per superfici non raggiungibili per motoveicoli, possono essere impiegati per la realizzazione del letto di posa e per il riempimento delle fughe miscele di aggregati con granulometria nei fusi 0/2 mm, 1/3 mm o 2/5 mm.

3. Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 La scelta delle procedure operative, dello svolgimento dei lavori nonché del tipo e dell'impiego dei mezzi d'opera spetta all'Appaltatore.

3.1.2 In presenza di condizioni atmosferiche non adatte, ad esempio con gelo, devono essere dovranno essere concordate con il Committente idonee misure particolari. Le prestazioni per mettere in opera tali misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.3 Le costruzioni a rischio di danneggiamento vanno protette a regola d'arte. Per le misure di protezione e di sicurezza vanno osservate le prescrizioni impartite dai proprietari o da altri soggetti legittimati. Tali misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.4 Qualora vengono rinvenuti ostacoli imprevisti, per esempio condotte, cavi, drenaggi, canali, capisaldi, residui o parti di costruzioni, l'appaltatore ne informerà immediatamente il Committente. Le prestazioni per mettere in atto le misure occorrenti costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

Qualora si debba presumere che gli ostacoli siano costituiti da ordigni bellici, i lavori dovranno essere immediatamente sospesi ed essere informati le autorità competenti ed il Committente. L'Appaltatore dovrà eseguire tutte le misure di sicurezza e di protezione. Le prestazioni per mettere in atto tali misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.5 Alberi, piantagioni e superfici coperte da vegetazione esposti a pericolo di danneggiamento vanno adeguatamente protetti. Valgono le prescrizioni della Legge Provinciale del 25 luglio 1970, n. 16: "Tutela del paesaggio". Le prestazioni per mettere in atto le misure occorrenti costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.6 Nel corso delle proprie verifiche del piano d'appoggio, l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:

- portanza del sottofondo evidentemente insufficiente,
- scostamenti dalla quota, dalla pendenza o dalla planarità previste nel progetto,
- sporcizia o inquinamenti dannosi,
- mancanza dei necessari dispositivi di drenaggio e di evacuazione delle acque.

3.1.7 Superfici adiacenti vanno pavimentate con cubetti o masselli dello stesso spessore nominale. La stessa prescrizione vale per lastre e combinazioni di cubetti o masselli con lastre. In superfici accessibili a veicoli non sono ammessi disegni di posa con fughe continue nella direzione del traffico.

3.1.8 Il materiale del letto di posa deve essere stabile ad infiltrazioni dal sottofondo.

3.1.9 In corrispondenza di raccordi cubetti, masselli o lastre ritagliati non potranno essere reimpiegati, se la loro lunghezza minore non corrisponde almeno alla metà di quella maggiore dei cubetti, masselli o lastre non ritagliati.

3.1.10 La curva granulometrica del materiale di riempimento delle fughe deve essere adattata all'utilizzo e alla larghezza delle fughe. Il materiale di riempimento delle fughe deve essere stabile ad infiltrazioni dal letto di posa.

3.2 Posizione, tolleranze, giunti di dilatazione

3.2.1 Le pavimentazioni con masselli, cubetti e lastre vanno eseguite alle quote prescritte e con il profilo longitudinale e trasversale concordato. Gli scostamenti della superficie dalla quota teorica in nessun punto devono essere superiori a 3 mm.

Contorni con cordoli o altri manufatti vanno perfettamente allineati in profilo ed in pianta. Gli scostamenti delle superfici in vista dalla quota ovvero dalla distanza dall'asse di riferimento prescritte, in nessun punto potranno essere maggiori di 3 mm; scostamenti maggiori non sono ammissibili se non qualora risultino opportune per evitare notevoli sfridi e qualora siano espressamente state concordati con il Committente prima dell'inizio dei lavori.

Scostamenti dall'allineamento nel piano della faccia superiore e della faccia anteriore, sono ammessi nei limiti di 2 mm in corrispondenza dei giunti tra i cordoli e di altri manufatti con superficie liscia, e di 5 mm per cordoli ed le altri manufatti con notevole scabrosità.

3.2.2 Per pavimentazioni di pietre artificiali, di lastre e pavimentazioni con cubetti a mosaico sono ammissibili scostamenti di planarità dal livello prescritto nei limiti della tolleranza di 1 cm rilevata su una lunghezza di misura di 4 m, per le altre pavimentazioni in pietra naturale vale und tolleranza di 2 cm.

3.2.3 Non sono ammessi salti di livello in corrispondenza delle fughe di pavimentazioni con masselli, cubetti e lastre. Per raccordi con manufatti disposti alla stessa quota non sono ammessi salti di livello maggiori di 2 mm per materiali con superficie liscia e di 5 mm per quelli con superficie di notevole scabrosità.

Lungo contorni ed elementi incorporati, i bordi della pavimentazione devono essere più alti di 3 mm fino a 5 mm rispetto alla superficie di tali elementi, lungo canalette e scarichi i bordi devono essere più alti di 3 mm fino a 10 mm rispetto ai bordi della canaletta.

3.2.4 Le pavimentazioni devono essere eseguite con le seguenti pendenze trasversali:

- per pavimentazioni di pietra naturale: 3,0%
- per pavimentazioni di calcestruzzo, conglomerati di scorie o materiali ceramici: 2,5%,
- per pavimentazioni con lastre: 2,0%,

Non sono ammessi scostamenti maggiori dello 0,4%.

Canalette e cunette vanno posate con una pendenza longitudinale del fondo pari a 0,5%.

3.2.5 I giunti di dilatazione nei selciati e nelle pavimentazioni con lastre posate su letto di malta, dovranno essere inseriti ad un interasse non maggiore di 8 m. Inoltre vanno predisposti giunti di dilatazione in corrispondenza dei giunti degli strati di base di calcestruzzo o dei manufatti e sui raccordi con i manufatti.

Per le canalette e le cunette di cui ai punti 3.7.2 e 3.8, i giunti di dilatazione vanno disposti con un interasse non superiore a 15 m.

3.3 Pavimentazioni con elementi di calcestruzzo

3.3.1 Letto di posa

Prima della posa degli elementi va predisposto un letto di posa con materiale conforme al punto 2.9, profilato a livelletta. Il letto compattato avrà uno spessore di 4 a 5 cm.

3.3.2 Posa in opera

Gli elementi della pavimentazione vanno posati sul letto già predisposto, partendo dalle superfici già finite, e disposti uniformemente su file con fughe di larghezza sufficiente di 3 a 5 mm in funzione della dimensione dei moduli. Se le fughe del selciato vengono sigillate, esse dovranno essere larghe almeno 8 mm. Le fughe devono avere in asse un andamento uniforme.

La superficie della pavimentazione dopo la sigillatura delle fughe va pulita e successivamente compattata uniformemente mediante vibrazione fino al raggiungimento della stabilità richiesta.

3.3.3 Sigillatura delle fughe

Le fughe tra gli elementi vanno chiusi con materiale di riempimento secondo il punto 2.10. L'intasamento con materiale non legato dovrà avvenire mediante scopatura intensa oppure con abbondante irroramento con acqua. L'intasamento delle fughe dovrà seguire l'avanzamento della posa senza interruzione di continuità. Dopo la compattazione mediante vibrazione, l'intasamento dovrà essere ripetuto.

3.4 Pavimentazione di materiali ceramici

3.4.1 Letto di posa

Prima della posa degli elementi va predisposto un letto posa con materiale conforme al punto 2.9, profilato a livelletta. Il letto compattato avrà uno spessore di 4 a 5 cm.

3.4.2 Posa e messa in opera

Gli elementi della pavimentazione vanno posati in piano sul letto di posa, partendo dalle superfici già finite. Le fughe devono avere in asse un andamento uniforme. Le fughe dovranno essere larghe almeno 3 mm, quelle da sigillare dovranno essere larghe almeno 8 mm.

La superficie della pavimentazione dopo la sigillatura va compattata mediante vibrazione uniformemente fino al raggiungimento della stabilità richiesta.

3.4.3 Sigillatura dei giunti

Le fughe tra gli elementi vanno chiusi con materiale di riempimento secondo il punto 2.10. L'intasamento con materiale non legato dovrà avvenire mediante scopatura intensa oppure con abbondante irroramento con acqua. L'intasamento delle fughe dovrà seguire l'avanzamento della posa senza interruzione di continuità. Dopo la compattazione mediante vibrazione, l'intasamento dovrà essere ripetuto.

Se le fughe della pavimentazione vengono sigillate, dopo la completa compattazione mediante vibrazione, esse dovranno essere raschiate e pulite con getto d'aria fino ad una profondità di

almeno 3 cm, eventualmente asciugate e riempite a raso con sigillanti; se necessario, la sigillatura va completata in un secondo tempo. Nel caso di sigillature con malta, la superficie va mantenuta umida per un lasso di tempo sufficientemente lungo.

3.5 Pavimentazione in pietra naturale

3.5.1 Letto di posa

Prima della posa degli elementi va predisposto un letto di posa con materiale secondo il punto 2.9, profilato a livelletta. Lo spessore del letto costipato e vibrato deve risultare di 4-6 cm per cubetti di pezzatura grande e di 4-6 cm per cubetti a mosaico o di pezzatura piccola.

3.5.2 Posa in opera

I cubetti vanno posati a disegno sul letto di posa e battuti con la martellina. Cubetti di pezzatura grande vanno posati in file. Le fughe, misurate alla della testa dei cubetti, non devono essere più larghe di 15 mm; le superfici non potranno essere suddivise con giunti; lungo ogni fila vanno impiegati, per quanto possibile, cubetti di larghezza costante. I cubetti di pezzatura piccola o a mosaico vanno posati con fughe strette ad archi contrastanti. Le fughe, misurate alla testa dei cubetti, non devono essere più larghe di 10 mm per cubetti di pezzatura piccola e di 6 mm per quelli a mosaico; le superfici non potranno essere suddivise con giunti.

Se le fughe del selciato vengono sigillate, le fughe dovranno essere larghe almeno 8 mm. Le fughe devono avere in asse un andamento uniforme. La superficie della pavimentazione dopo la sigillatura delle fughe va pulita e successivamente va compattata mediante vibrazione in maniera uniforme fino al raggiungimento della stabilità richiesta.

3.5.3 Sigillatura dei giunti

Le fughe tra gli elementi vanno chiusi con materiale di riempimento secondo il punto 2.10. Le fughe tra un elemento e l'altro non dovranno essere più larghe di 1 cm. L'intasamento con materiale non legato dovrà avvenire mediante scopatura intensa oppure con abbondante irroramento con acqua. L'intasamento delle fughe dovrà procedere con l'avanzamento della posa senza interruzione di continuità. Dopo la compattazione mediante vibrazione, l'intasamento dovrà essere ripetuto.

Se le fughe vengono sigillate, dopo la completa compattazione mediante vibrazione, esse dovranno essere raschiate e pulite con getto d'aria fino ad una profondità di almeno 3 cm, eventualmente asciugate e riempite a raso con sigillanti; se necessario, la sigillatura va completata in un secondo tempo. Nel caso di sigillature con malta, la superficie va mantenuta umida per un lasso di tempo sufficientemente lungo.

3.6 Pavimentazioni con lastre

3.6.1 Letto di posa

Prima della posa degli elementi va predisposto un letto di posa con materiale conforme al punto 2.9, profilato a livelletta. Il letto compattato avrà uno spessore di 4 a 5 cm.

3.6.2 Posa in opera

Le lastre vanno posate sul letto di posa, disposte a disegno con giunti sfalsati, in parallelo al cordolo o a un altro filo predeterminato, senza dislivelli lungo le fughe di larghezza di 3 a 5 mm, in funzione della misura dei moduli di posa. Le lastre posate devono poggiare su tutta la superficie sul letto costipato uniformemente. Se le fughe vengono intasate o sigillate a mano, esse devono essere larghe almeno 8 mm.
Le fughe devono avere in asse un andamento uniforme. Tagli delle lastre sono ammissibili soltanto quando la superficie da rivestire sia solo leggermente più piccola della lastra.

3.6.3 Sigillatura dei giunti

Le fughe tra gli elementi vanno chiusi con materiale di riempimento secondo il punto 2.10. L'intasamento con materiale non legato dovrà avvenire mediante scopatura intensa oppure con abbondante irroramento con acqua. L'intasamento delle fughe dovrà procedere con l'avanzamento della posa senza interruzione di continuità. Qualora la sigillatura viene eseguita con malta, la superficie va mantenuta umida per un lasso di tempo sufficientemente lungo.

3.7 Cordoli e bordi

3.7.1 Elementi per cordoli e bordi

Elementi per cordoli e bordi secondo i punti 2.4 e 2.5 vanno posati su una fondazione con spessore minimo 20 cm con un rinfianco di calcestruzzo C 12/15 secondo le indicazioni del punto 2.12. I cordoli ed il rinfianco vanno posati sul cordolo di fondazione prima della presa.

Il rinfianco deve avere uno spessore di 10 cm costante su tutta l'altezza. Lo spigolo superiore del rinfianco è da finire in quota in funzione dello spessore della pavimentazione adiacente. La superficie superiore del rinfianco deve essere leggermente inclinata verso l'esterno.

La larghezza della fondazione è data dalla larghezza del cordolo o del bordo impiegati, maggiorata di quella del rinfianco ed eventualmente di quella della cunetta.

I cordoli ed i bordi di calcestruzzo vanno posati con giunti larghi circa 5 mm, che non devono essere sigillati.

In corrispondenza di ribassamenti dei cordoli, vanno inseriti pezzi speciali con raccordo regolare del dislivello tra le facce superiori. Curve con raggio non superiore a 12 m devono venire realizzate con elementi curvi. Per curve con raggio superiore a 12 m possono essere impiegati anche elementi diritti di lunghezza non inferiore a 50 cm.

3.7.2 Bordi e contorni di altro tipo

Cunette lastricate o bordi realizzati con elementi conformi alle norme UNI EN 1338 ed UNI EN 1342 nonché con cunette concave e cordoli in calcestruzzo secondo il punto 2.6, vanno posati su di una fondazione in calcestruzzo C 12/15 come indicato al punto 2.12. Se le cunette, i bordi o i cordoli vengono posati con in rinfianco di calcestruzzo C 12/15 secondo il punto 2.12, questo deve avere uno spessore su tutta l'altezza di 10 cm.

Lo spigolo superiore del rinfianco è da finire in quota in funzione dello spessore della pavimentazione adiacente. La superficie superiore del rinfianco deve essere leggermente inclinata verso l'esterno.

3.8 Canalette di scarico

I pezzi speciali per realizzare canalette di scarico per acque affluenti in superficie secondo la norma UNI EN 1433, devono essere posati e perfettamente allineamente in profilo ed in pianta prima della posa della pavimentazione, come parti integranti della stessa, su una fondazione di calcestruzzo C 12/15 secondo le indicazioni del punto 2.12.

4. Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Verifica della condizione delle strade, della superficie del terreno, dei collettori e simili.

4.1.2 Predisposizione di accessi pedonali e veicolari provvisori e simili, fatta eccezione per le prestazioni secondo il punto 4.2.10.

4.1.3 Reperimento ed ispezione di infrastrutture esistenti.

4.1.4 Verifiche e prove compresa la campionatura, con tutte le prestazioni connesse.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Prestazioni di cui ai punti 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4 e 3.1.5.

4.2.2 Preparazione del sottofondo, per esempio compattazione supplementare, profilatura secondo le quote di progetto, rimozione di sporcizia dannosa, qualora le circostanze non siano imputabili all'Appaltatore.

4.2.3 Rifilatura e taglio di lastre, masselli, cordoli, pezzi ed elementi speciali e pezzi di raccordo, per esempio lungo raccordi, in corrispondenza di elementi incorporati e di superfici non pavimentate.

4.2.4 Cernita, carico, asporto e scarico di materiali o elementi rimossi, di materiali di rifiuto non prodotti dall'Appaltatore e di pietre e lastre di scarto fornite dal Committente.

4.2.5 Maggiori oneri per la realizzazione di pavimentazioni con lastre ad arco o secondo disegni particolari.

4.2.6 Maggiori oneri per la realizzazione di pavimentazioni con cubetti o masselli secondo disegni particolari o in combinazione con lastre.

4.2.7 Chiusura di campiture isolate nonché posa di inserti di ogni genere.

4.2.8 Sgombero della neve ed irruvidimento delle superfici per la salvaguardia del traffico durante i periodi di gelo.

4.2.9 Predisposizione, messa a disposizione e smontaggio di barriere e di pavimentazioni per la salvaguardia del traffico pubblico e locale, in particolare a seguito di prescrizioni delle autorità competenti.

4.2.10 Realizzazione di superfici campione.

4.2.11 Installazione, messa a disposizione, esercizio e rimozione di impianti semaforici di cantiere.

5. Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5 vale quanto segue:

5.1 Per le pavimentazioni la quantità minima di contabilizzazione viene fissata pari a 0,5 m².

5.2 Per la rimozione di sigillanti o di letti di posa di pavimentazioni con cubetti e lastre rimosse si considererà la misura in sito della superficie demolita.

5.3 Per compensare la lavorazione o il taglio di lastre e cubetti lungo gli spigoli ed i bordi si terrà conto della lunghezza del giunto tra la pavimentazione e le superfici, gli elementi costruttivi ed i bordi adiacenti.

5.4 L'intasamento e la sigillatura delle fughe di pavimentazioni con cubetti e lastre vengono contabilizzati con la superficie della pavimentazione.

5.5 La lunghezza dei contorni viene misurata lungo il filo anteriore dei cordoli o dei bordi. La stessa prescrizione vale anche per la contabilizzazione di fondazioni con o senza rinfianco da compensare a lunghezza.

5.6 La rifilatura dello spigolo in vista, la sistemazione o la rettifica di uno smusso esistente o delle facce superiori di cordoli vengono contabilizzate tenendo conto della lunghezza degli elementi lavorati.

5.7 Non verranno portati in detrazione:

- le fughe di bordo tra la pavimentazione con cubetti o lastre ed il contorno, realizzato per esempio con cordoli o profili metallici.
- le fughe all'interno delle pavimentazioni con cubetti e lastre e le fughe tra i cordoli o gli elementi di bordo,
- profili o guide metallici, se ambedue i lati sono posate pavimentazioni dello stesso tipo,
- campiture isolate non pavimentate comprese o rientranti nella pavimentazione ovvero elementi incorporati o emergenti, con superficie singola non superiore a 1 m², per esempio chiusini, cappellotti, pali, gradini.

5.8 Per canalette di scarico e bordi da contabilizzare a lunghezza (m), vengono detratti elementi incorporati o interruzioni con lunghezza singola minore di 1 m.

27. Lavori in asfalto colato e mastice d'asfalto

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*
1 Campo di applicazione
2 Materiali, elementi costruttivi
3 Esecuzione
4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.1.

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Tipo e spessore del massetto o della pavimentazione in mastice d'asfalto. Destinazione d'uso prevista, carichi mobili, tipi di carico, pavimentazione.*

0.2.2 *Particolari sollecitazioni dovute alla temperatura nei locali interni.*

0.2.3 *Requisiti particolari della resistenza del massetto ovvero della pavimentazione contro acidi, sostanze basiche, grassi, oli, benzina e simili.*

0.2.4 *Particolare sollecitazione meccanica del massetto ovvero della pavimentazione.*

0.2.5 *Prestazioni, distinte per piani.*

0.2.6 *Tipo, caratteristiche e pendenza del sottofondo.*

0.2.7 *Altezza dello spazio di lavoro disponibile.*

0.2.8 *Pendenza richiesta, indicazioni sui capisaldi di riferimento delle quote.*

0.2.9 *Superficie e spessore di riempimenti necessari del sottofondo.*

0.2.10 *Tipo di impermeabilizzazioni, coibentazioni e strati separatori esistenti.*

0.2.11 *Numero, tipo ed esecuzione di giunti, raccordi, bordi ed elementi emergenti.*

0.2.12 *Numero, tipo e dimensioni di cavità e rientranze.*

0.2.13 *Tipo, esecuzione, posizione e dimensioni di raccordi e bordi in corrispondenza di costruzioni e singoli elementi.*

0.2.14 *Numero, lunghezza, tipo, posizione e realizzazione di giunti di dilatazione; tipo ed entità delle deformazioni attese degli elementi costruttivi.*

0.2.15 *Requisiti particolari di sigillanti per giunti, profili per giunti e di bordo, guarnizioni dilatabili.*

0.2.16 Tipo e numero dei campioni richiesti.

0.2.17 Condizioni particolari richieste dal Committente per l'installazione di caldaie e mescolatori.

0.2.18 Requisiti per la disossidazione di supporti in acciaio.

0.3 Indicazioni specifiche per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle previste nelle presenti DTC, esse vanno indicate chiaramente e dettagliatamente negli elaborati progettuali.

0.3.2 Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:
punto 3.1.4, se i massetti e le pavimentazioni in mastice d'asfalto non devono essere eseguiti a livello,
punto 3.1.10, se le superfici vanno trattate in maniera diversa,
punto 3.7.2, se vanno impiegate altre membrane prefabbricate o altri strati di impermeabilizzazione.

0.4 Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 Misurazione a superficie (m^2), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:
- riempimenti del sottofondo,
- coibentazioni, strati separatori, strati impermeabilizzanti, strati protettivi,
- massetti e pavimentazioni in asfalto colato,
- posa in opera di armature e simili,
- trattamenti delle superfici.

0.5.2 Misurazione a volume (m^3), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:
- riempimenti del sottofondo

0.5.3 Misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per
- pavimentazioni di gradini,
- impermeabilizzazioni in corrispondenza di giunti di dilatazione,
- creazione della sede di giunti nel massetto e nella pavimentazione in asfalto colato,
- riempimenti di giunti,
- posa in opera di profili per giunti o di bordo, lamine di battuta e di distacco, paraspigoli,
- realizzazione di cavità e di rientranze,
- realizzazione di risvolti.

0.5.4 Misurazione a numero (pz), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per
- pavimentazioni di gradini,
- raccordo di elementi emergenti a strati impermeabilizzanti,
- esecuzione di angoli di profili per giunti e di bordo,
- posa in opera di reti d'armature e simili,
- realizzazione di cavità e rientranze,
- chiusura di cavità e rientranze.

0.5.5 Misurazione a massa (t) per
- riempimenti del sottofondo,
- massetto in asfalto colato, pavimentazione in mastice d'asfalto.

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Lavori in asfalto colato e mastice d'asfalto" si applicano:

- ai massetti in asfalto colato,
- agli strati protettivi in mastice d'asfalto applicati su impermeabilizzazioni di manufatti
- alla realizzazione di impermeabilizzazioni in mastice d'asfalto per impianti destinati alla gestione di sostanze dannose per l'acqua.

1.2 Le presenti DTC non si applicano per:
- opere di protezione presso i corsi d' acqua (vedi DTC "Opere di protezione e stabilizzazione nei pressi di corpi d'acqua").

Per tappeti di usura in asfalto colato nelle costruzioni stradali e nella costruzione di ponti sono applicabili secondo criteri di ragionevolezza le prescrizioni delle DTC "Costruzioni stradali – Sovrastrutture stradali in conglomerato bituminoso" e quelle delle presenti DTC.

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punti da 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le presenti prescrizioni specifiche.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

Per i materiali normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche.

2.1 Bitume e asfalto naturale

UNI EN 12591	Bitumi e leganti bituminosi - Specifiche per i bitumi per applicazioni stradali
UNI EN 13305	Bitumi e leganti bituminosi - Quadro di riferimento per la specifica dei bitumi industriali duri
UNI EN 14023	Bitumi e leganti bituminosi - Quadro delle specifiche riguardanti i bitumi modificati da polimeri

Per bitume naturale vale la UNI EN 13108-4 „Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 4: Conglomerato bituminoso chiodato".

2.2 Conglomerati

La composizione del conglomerato è rimessa alla discrezionalità dell'Appaltatore. A tale riguardo egli dovrà tener conto dei dati sulla destinazione d'uso, sui carichi mobili e sui tipi di carico, sulle azioni climatiche e sulle condizioni locali.

Per la composizione di mastice d'asfalto valgono le seguenti norme:

UNI EN 12970	Mastice d'asfalto per impermeabilizzazione - Definizioni, requisiti e metodi di prova
UNI EN 13108-1	Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 1: Conglomerato bituminoso prodotto a caldo
UNI EN 13108-2	Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 2: Conglomerato bituminoso per strati molto sottili

2.3 Materiali impermeabilizzanti

UNI EN 12970	Mastice d'asfalto per impermeabilizzazione - Definizioni, requisiti e metodi di prova
UNI EN 14693	Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Impermeabilizzazione di impalcati di ponte di calcestruzzo e altre superfici di calcestruzzo trafficabili da veicoli - Determinazione del comportamento delle lastre bituminose durante l'applicazione di mastici d'asfalto
UNI EN 14694	Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Impermeabilizzazione di impalcati di ponte di calcestruzzo e altre superfici di calcestruzzo trafficabili dai veicoli - Determinazione della resistenza alla pressione dinamica dell'acqua dopo danneggiamento a causa del pretrattamento

2.4 Isolanti

UNI EN 13162	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di lana minerale (MW) ottenuti in fabbrica - Specificazione
UNI EN 13165	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di poliuretano espanso rigido (PU) ottenuti in fabbrica - Specificazione
UNI EN 13166	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di resine fenoliche espanse (PF) ottenuti in fabbrica - Specificazione
UNI EN 13167	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di vetro cellulare (CG) ottenuti in fabbrica - Specificazione
UNI EN 13169	Isolanti termici per edilizia - Pannelli di perlite espansa (EPB) ottenuti in fabbrica - Specificazione
UNI EN 13170	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di sughero espanso (ICB) ottenuti in fabbrica - Specificazione
UNI EN 13171	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di fibre di legno (WF) ottenuti in fabbrica - Specificazione

2.4 Strati di copertura, strati di separazione

UNI EN 12970	Mastice d'asfalto per impermeabilizzazione - Definizioni, requisiti e metodi di prova
UNI EN 13318	Massetti e materiali per massetti - Definizioni
UNI EN 13813	Massetti e materiali per massetti - Materiali per massetti - Proprietà e requisiti.
UNI EN 13892-2	Metodi di prova dei materiali per massetti - Parte 2: Determinazione della resistenza a flessione e a compressione
UNI EN 13892-8	Metodi di prova dei materiali per massetti - Parte 8: Determinazione della forza di adesione

3 Esecuzione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3 vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore deve formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:

- mancanza di punti di riferimento delle quote ad ogni piano,
- sottofondi non corrispondenti ai requisiti di norma,
- sottofondi con
  - scostamenti dalla pendenza prescritta o necessaria in base alla situazione di fatto,
  - quota errata,
  - inammissibili errori di planarità,
  - fessure e buche,
  - superfici gelate, umide, insudiciate con oli o altri materiali,
  - residui di gesso, malta, calcestruzzo o pitture,
- mancanti arrotondamenti di spigoli, converse ed angoli,
- tipo, posizione ed esecuzione non idonei di giunti di dilatazione e di elementi emergenti,
- mancanti dispositivi di drenaggio.

3.1.2 Massetti in asfalto colato e pavimentazioni nonché strati impermeabilizzanti in mastice d'asfalto non potranno essere messi in opera su un sottofondo gelato.

3.1.3 Gli strati di asfalto colato e di mastice d'asfalto con spessori nominali superiori a 40 mm vanno messi in opera in due riprese.

3.1.4 I massetti in asfalto colato e le pavimentazioni in mastice d'asfalto vanno realizzati a livello.

Scostamenti di planarità dal livello prescritto in funzione della lunghezza di misura sono ammissibili nei limiti delle tolleranze definite dalla seguente tabella:

Lunghezza di misura (m)		0,5	1	4	10
Tolleranza di planarità (mm)	Sottofondi e supporti	10	15	20	25
	Superfici grezze	3	5	12	15
	Superfici finite	1	3	10	12

3.1.5 Per massetti in asfalto colato e pavimentazioni in mastice d'asfalto da eseguire su superfici inclinate, gli scostamenti di planarità su una lunghezza di misura di 4,0 m non possono essere superiori a:

- 10 mm per le pendenze fino al 5%,
- 15 mm per le pendenze superiori al 5% e fino al 10% e
- 20 mm per le pendenze superiori al 10%.

3.1.6 I giunti di dilatazione del manufatto devono proseguire senza sfalsamenti nel massetto in asfalto colato o nella pavimentazione in mastice d'asfalto.

3.1.7 I giunti in strati di asfalto colato o di mastice d'asfalto vanno riempiti in maniera che materiali estranei non possano ostacolarne la libera deformazione.

3.1.8 I giunti in strati in asfalto colato o in mastice d'asfalto rivestiti con pavimentazioni non saranno riempiti.

3.1.9 Nei massetti in asfalto colato o nelle pavimentazioni in mastice d'asfalto a più strati, le riprese di lavoro dei singoli strati vanno sfalsate di almeno il decuplo dello spessore nominale dello strato successivo.

3.1.10 Le superfici di massetti in asfalto colato o pavimentazioni in mastice d'asfalto dopo la posa in opera vanno immediatamente cosparse e fissate con sabbia in quantità sufficiente perché sulla superficie finita resti un'eccedenza di sabbia non legata.

3.2 Massetti e massetti con riscaldamento in asfalto colato su strati isolanti (massetti galleggianti in asfalto colato)

I massetti e i massetti con riscaldamento in asfalto colato su strati isolanti vanno eseguiti secondo la norma DIN 18560-7 "Massetti nell'edilizia – Parte 7: Massetti per alte sollecitazioni (massetti industriali)".

3.3 Massetti in asfalto colato su strati di separazione

I massetti in asfalto colato su strati di separazione vanno eseguiti secondo la norma DIN 18560-4 "Massetti nell'edilizia - Parte 4: Massetti su strati di separazione" ovvero secondo la norma DIN 18560-7.

3.4 Massetti aderenti in asfalto colato

3.4.1 I massetti aderenti in asfalto colato vanno eseguiti secondo la norma DIN 18560-3 "Massetti nell'edilizia - Massetti aderenti" ovvero secondo la norma DIN 18560-7.

3.4.2 Massetti aderenti vanno stesi direttamente su sottofondi con leganti bituminosi; su supporti un in acciaio dovrà essere preventivamente applicato un promotore di adesione.

3.5 Pavimentazioni in mastice d'asfalto con riscaldamento eseguite all'aperto

Per le pavimentazioni con riscaldamento in mastice d'asfalto all'aperto, la composizione del conglomerato deve essere adattata alle prevedibili temperature. Lungo i bordi di elementi costruttivi adiacenti o emergenti vanno disposti dei giunti larghi almeno 10 mm.

3.6 Strati protettivi in mastice d'asfalto

Gli strati protettivi in mastice d'asfalto su impermeabilizzazioni di costruzioni vanno eseguiti secondo la norma DIN 18195-10 "Impermeabilizzazioni in edilizia – Parte 10: Strati di protezione e misure protettive".

3.7 Impermeabilizzazioni in combinazione con mastice d'asfalto

3.7.1 Le impermeabilizzazioni eseguite in combinazione con mastice d'asfalto vanno eseguite secondo la norma DIN 18195-5 "Impermeabilizzazione di costruzioni - Parte 5: Impermeabilizzazioni contro acqua non in pressione su solai ed in locali umidi. Dimensionamento ed esecuzione".

3.7.2 Le impermeabilizzazioni costituite da membrana prefabbricata a base di bitume arricchito con plastomeri armata con geotessuto di poliestere, vanno saldate secondo la norma DIN 18195-3 "Impermeabilizzazione di costruzioni - Parte 3: Requisiti per il sottofondo e lavorazione dei materiali".

3.7.3 L'impermeabilizzazione dei giunti di dilatazione del sottofondo va eseguita secondo la norma DIN18195-8 "Impermeabilizzazione di costruzioni - Impermeabilizzazioni dei giunti".

3.7.4 Se sull'impermeabilizzazione combinata con mastice d'asfalto viene steso un tappeto di usura in mastice d'asfalto, per esempio in superfici trafficabili, valgono le prescrizioni di cui sopra. Per tappeti d'usura in conglomerato bituminoso o di tipo Splittmastix si applicano le DTC "Sovrastrutture stradali in conglomerato bituminoso". Sotto pavimentazioni di altro tipo, come cubetti, calcestruzzo nonché sotto riporti di terra, va interposto uno strato di separazione.

3.8 Massetti in mastice d'asfalto come protezione superficiale di elementi costruttivi in calcestruzzo per impianti tecnici

I massetti in mastice d'asfalto, combinati con uno strato impermeabilizzante come protezione superficiale di elementi costruttivi in calcestruzzo di impianti tecnici, vanno eseguiti secondo la UNI EN 13529 "Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Metodi di prova - Resistenza agli attacchi chimici severi"

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Presentazione dei campioni richiesti.

4.1.2 Pulizia del supporto, eccettuate le prestazioni di cui al paragrafo 4.2.5.

4.1.3 Raccordo di massetti in asfalto colato e pavimentazioni in mastice d'asfalto ad elementi costruttivi ed elementi emergenti adiacenti.

4.1.4 Realizzazione di cavità e rientranze, per quanto tali cavità siano indicate per numero, tipo e dimensioni nella documentazione d'appalto.

4.1.5 Rimozione dell'esubero delle strisce di separazione perimetrali per massetti in asfalto colato sui quali non viene riportata alcuna pavimentazione.

4.1.6 Verifiche di controllo compresa la campionatura ed assistenze.

4.1.7 Rimozione del materiale di fissaggio superficiale non legato.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Realizzazione di superfici campione.

4.2.2 Misure per soddisfare requisiti di planarità eccedenti quelle definite al punto 3.1.4.

4.2.3 Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, se il Committente non mette a disposizione dei locali che si possano facilmente rendere chiudibili a chiave.

4.2.4 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione di ponteggi.

4.2.5 Pulizia del supporto con rimozione di inquinamenti grossolani, per esempio residui di gesso, malta, olio, pitture, per quanto questi non siano imputabili all'Appaltatore.

4.2.6 Posa in opera e fissaggio di soglie di battuta, paraspigoli, lamine di distacco, profili per giunti, guarnizioni dilatabili, profili di bordo, telai per zerbini e simili.

4.2.7 Raccordo di strati impermeabilizzanti ad elementi costruttivi ed elementi emergenti adiacenti.

4.2.8 Realizzazione di cavità e rientranze in casi diversi da quelli di cui al paragrafo 4.1.4.

4.2.9 Predisposizione e riempimento di giunti.

4.2.10 Rimozione di sporgenze ed incrostature dell'intonaco.

4.2.11 Rimozione dell'esubero delle strisce di separazione perimetrali per massetti in asfalto colato dopo la posa in opera della pavimentazione.

4.2.12 Trattamento particolare della superficie.

4.2.13 Verifica di caratteristiche particolari del supporto, ad esempio adesività, rugosità.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

5.1 Generalità

5.1.1 Per determinare le prestazioni fornite, indipendentemente se da disegno o da rilievo in sito, vanno presi in considerazione i seguenti criteri.
- per le superfici non delimitate da elementi costruttivi, le dimensioni delle opere finite,
- per le superfici delimitate da elementi costruttivi, le dimensioni delle superfici da rivestire fino agli elementi costruttivi confinanti non intonacati o non rivestiti.

5.1.2 Per la contabilizzazione a volume non si terrà conto di giunti, di condutture e di altri elementi incorporati.

5.1.3 Per la contabilizzazione a superficie non si terrà conto di giunti e di elementi incorporati.

5.1.4 Per la contabilizzazione a massa, saranno considerate le bolle di pesatura o i documenti di consegna verificati dal Direttore dei Lavori.

5.2 Vengono portati in detrazione:

5.2.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m²):
Saranno detratte cavità o rientranze, per es. per aperture, pilastri, lesene, passaggi di tubazioni, con superficie singola maggiore di 0,10 m².

5.2.2 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m):
Vengono portate in detrazione interruzioni singole con lunghezza fino a 1 m, misurate lungo la lunghezza sviluppata dello spigolo più corto dell'interruzione.

28. Costruzione di linee ferroviarie

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*
1 Campo di applicazione
2 Materiali, elementi costruttivi
3 Esecuzione
4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari
5 Contabilizzazione

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi.

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Posizione del corpo ferroviario rispetto al terreno circostante, ad esempio sbancamento in trincea, a mezzacosta, rilevato, impianti e costruzioni adiacenti.*

0.1.2 *Possibilità di accesso alle aree di lavoro e dispositivi da mettere in opera da parte dell'Appaltatore per il traffico in ingresso ed in uscita.*

0.1.3 *Denominazione/sigla e posizione degli impianti ferroviari concessi in utilizzo dal Committente all'Appaltatore per l'esecuzione dei lavori.*

0.1.4 *Distanze intervia, densità del traffico ferroviario e velocità massima ammessa sulle linee oggetto dell'intervento e su quelle adiacenti.*

0.1.5 *Traffico su linee ferroviarie durante i lavori, tipo del traffico e velocità.*

0.1.6 *Tipo e configurazione del sottofondo, della massicciata, dello strato portante e delle strutture portanti.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Tipo e consistenza dell'illuminazione di cantiere messa a disposizione dal Committente.*

0.2.2 *Disposizioni sull'accettazione e sulla movimentazione del macchinario ferroviario dell'Appaltatore sulle linee ferroviarie.*

0.2.3 *Tipologia dei lavori da eseguire su impianti ferroviari chiusi al traffico, limitazioni dell'attività ferroviaria a causa di chiusura o messa fuori servizio di impianti ferroviari (con indicazione dei tempi).*

0.2.4 *Tipologia dei lavori da eseguire nei tempi morti del traffico, con indicazione della sequenza dei treni.*

0.2.5 *Per impianti a trazione elettrica, l'alimentazione, ad esempio alimentazione in linea (captazione da linea aerea o da rotaia), la tensione sulla linea di alimentazione, le possibilità ed i tempi di sezionamento nonché la posizione delle parti sotto tensione.*

0.2.6 Tipo ed entità delle misure per la messa in sicurezza dei lavori sulle linee soggette a traffico o in prossimità di esse contro i rischi dovuti all'esercizio degli impianti ferroviari.

0.2.7 Tipo ed entità delle misure per la messa in sicurezza del traffico ferroviario nel corso dei lavori sulle linee o in prossimità di esse.

0.2.8 Tipo ed entità delle misure di salvaguardia della massicciata, delle attrezzature di comando, dei cavi di comando, dei cavedi per cavi, dei distributori, degli impianti di terra.

0.2.9 Intervallo di tempo tra la richiesta e la consegna di materiali, componenti e mezzi di trasporto, messi a disposizione dal Committente, con indicazione del responsabile delle consegne.

0.2.10 Prescrizioni e direttive del Committente per la fornitura delle prestazioni.

0.2.11 Trattamento e deposito degli esuberi dalla massicciata nonché dei materiali e degli elementi rimossi.

0.2.12 Tipo ed entità della separazione dei materiali rimossi, ad esempio in base al grado di inquinamento.

0.2.13 Condizione e tolleranze di difformità dal profilo della massicciata e dello strato filtrante.

0.2.14 Tipo e spessore della massicciata.

0.2.15 Tipo e forma del corpo stradale.

0.2.16 Tipo delle saldature.

0.2.17 Tipo di smerigliatura.

0.2.18 Svolgimento tecnico e temporale dei lavori e vincoli con prestazioni di terzi.

0.2.19 Luogo, tipo e numero dei macchinari, veicoli, attrezzature, attrezzi e strumenti di misura messi a disposizione dal Committente.

0.2.20 Elaborazione di programmi dei lavori da parte dell'Appaltatore e termini di presentazione degli stessi.

0.2.21 Inizio e durata dell'orario di lavoro.

0.2.22 Periodo di manutenzione degli impianti ferroviari con garanzia della continuità di servizio dovuta da parte dell'Appaltatore dopo la messa in servizio.

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, queste vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.

0.3.2 Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:

Punto 2.1,	se la fornitura dei materiali e degli elementi costruttivi fanno parte delle prestazioni da fornire,
Punto 2.2,	se la fornitura dei materiali e degli elementi costruttivi da parte del Committente non deve intendersi franco luogo di impiego, ma ad esempio franco scalo merci o stazione di smistamento più vicini al cantiere,
Punto 2.4	se la fornitura dei materiali e degli elementi da parte del Committente non deve comprendere lo scarico ed il deposito in cantiere,
Punto 3.3	se il Committente deve predisporre le misure di messa in sicurezza,
Punto 3.5	le misure di protezione e di messa in sicurezza del cantiere contro rischi derivanti dal traffico stradale non deve essere presa in carico dall'Appaltatore.

0.4 Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Per carico e scarico:*
- *materiali per la massicciata ed esuberi dalla massicciata a massa (t) o a volume (m^3),*
- *binari a lunghezza (m),*
- *rotaie a lunghezza (m) o a massa (t),*
- *traversine per binari a pezzo (pz),*
- *scambi, incroci, giunti di dilatazione, dispositivi di sgancio per staffe fermacarri a pezzo (pz) o a massa (t),*
- *leveraggi per scambi, incroci, giunti di dilatazione, dispositivi di sgancio per staffe fermacarri a massa (t) o a pezzo (pz),*
- *traversine per scambi a lunghezza (m), gruppi di traversine per scambi a pezzo (pz),*
- *attacchi sfusi per rotaie, traversine e scambi nonché accessori a massa (t) o a pezzo (pz),*
- *dispositivi di manovra degli scambi, cassette di scarico per rotaie a gola a pezzo (pz),*
- *cavedi e coperchi a pezzo (pz) o a lunghezza (m),*
- *tubi (di protezione) a pezzo (pz) o a lunghezza (m).*

0.5.2 *Per la costruzione di linee ferroviarie:*
- *massicciata a lunghezza (m) o a volume (m^3),*
- *binari a lunghezza (m),*
- *rotaie a lunghezza (m),*
- *collegamento equipotenziale delle rotaie a lunghezza (m),*
- *saldature di riporto a lunghezza (m),*
- *saldature a pezzo (pz), distinguendo per tipo, profilo,*
- *smerigliatura di rotaie a lunghezza (m),*
- *traversine per binari a pezzo (pz),*
- *scambi, incroci, giunti di dilatazione, dispositivi di sgancio per staffe fermacarri a pezzo (pz) o a lunghezza convenzionale (m),*
- *traversine per scambi a lunghezza (m),*
- *attacchi sfusi per rotaie, traversine nonché accessori e simili a pezzo (pz), a lunghezza del binario (m) o a lunghezza convenzionale degli scambi (m),*
- *dispositivi di manovra per scambi e cassette di scarico per rotaie a gola a pezzo (pz),*
- *cavedi e coperchi a lunghezza (m),*
- *tubi (di protezione) a lunghezza (m),*
- *messa a disposizione di personale di supervisione per lavori di saldatura a tempo (h).*

0.5.3 *Nel caso di lavori su binari in servizio, criteri particolari di contabilizzazione delle prestazioni saranno eventualmente fissati in progetto.*

1 *Campo di applicazione*

1.1 Le presenti DTC "Costruzione di linee ferroviarie" si applicano alla costruzione di impianti ferroviari ed a lavori su binari e scambi nonché sulla massicciata di linee ferroviarie.

1.2 Le presenti DTC non si applicano
- per i lavori in terra da eseguire in concomitanza con la costruzione di linee ferroviarie (vedi DTC "Lavori in terra") nonché per strati protettivi antigelo e di separazione (vedi DTC "Costruzioni stradali - Sovrastrutture stradali senza leganti ") nonché
- per strati di base e di usura (vedi DTC "Costruzioni stradali - Sovrastrutture stradali senza leganti", DTC "Costruzioni stradali - Sovrastrutture stradali con leganti idraulici", DTC "Costruzioni stradali - Sovrastrutture stradali in conglomerato bituminoso", DTC "Costruzioni stradali - Pavimentazioni con masselli, cubetti e lastre - Cordoli").

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" punti da 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2 vale quanto segue:

2.1 La fornitura dei materiali e degli elementi costruttivi non fanno parte delle prestazioni da svolgere.

2.2 La fornitura dei materiali e degli elementi costruttivi da parte del Committente avviene franco luogo di impiego.

2.3 Mezzi di trasporto messi a disposizione dal Committente devono essere richiesti in tempo utile.

2.4 Qualora l'Appaltatore debba fornire materiali ed elementi costruttivi, sono compresi nella prestazione anche lo scarico ed il deposito sul cantiere.

3 Esecuzione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Qualora la posizione di tubazioni, cavi, drenaggi, canali, capisaldi, ostacoli o altre costruzioni e simili non possa essere indicata prima dell'esecuzione dei lavori, essa va accertata tramite opportune indagini. Le misure occorrenti costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.2 Danni alle costruzioni devono essere segnalati immediatamente al Committente ed al proprietario o ad altri aventi diritto.

3.3 Lavori su binari soggetti a traffico o nelle loro adiacenze potranno essere iniziati ed eseguiti solo dopo la messa in sicurezza mediante le protezioni contro i rischi derivanti dal traffico ferroviario definite dal Committente. Le protezioni sono messe in atto dall'Appaltatore.

3.4 Qualora l'Appaltatore metta in atto protezioni secondo il punto 3.3, il personale adibito ed i sistemi di protezione devono essere approvati dal Committente.

3.5 Dispositivi di protezione e di sicurezza contro i rischi sul cantiere derivanti dal traffico stradale, come personale di guardia, sistemi segnalatori di pericolo e simili, spettano all'Appaltatore.

3.6 Nel corso delle sue verifiche, l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:

- portanza e consistenza del sottofondo manifestamente insufficiente,
- scostamenti dalle quote, dalla pendenza o dalla planarità previste nel progetto,
- presenza di sostanze inquinanti manifestamente dannose,
- mancanza dei necessari dispositivi di captazione ed evacuazione di acque affluenti.

3.7 L'Appaltatore dovrà operare sulle linee ferroviarie soggette a traffico durante la fase lavorativa in maniera tale che possano essere percorse in sicurezza con la velocità indicata per il caso specifico dal Committente e provvedere alla loro manutenzione fino all'ultimazione dei lavori, in maniera che l'esercizio ferroviario non abbia a subire pregiudizi o rischi e che i materiali e gli elementi costruttivi non vengano danneggiati.

3.8 Qualora su impianti per ferrovie a trazione elettrica vengano impiegati mezzi meccanici azionati elettricamente, dovranno essere rispettate le specifiche prescrizioni CEI di riferimento.

3.9 Veicoli e mezzi meccanici ferroviari – in particolare vagoncini e carrelli – devono essere protetti adeguatamente contro l'accesso e l'azionamento da parte di persone non addette.

3.10 Cippi e capisaldi potranno essere rimossi con il preventivo consenso del Committente. I capisaldi dovranno essere conservati a cura dell'Appaltatore.

3.11 Le prestazioni devono essere eseguite senza arrecare danno al piano di appoggio.

3.12 Le superfici di appoggio e di contatto delle rotaie devono essere adeguatamente ripulite prima dell'assemblaggio.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Verifica dello stato delle strade, della superficie del suolo, dei canali di raccolta e simili.

4.1.2 Pulizia da materiali sciolti degli elementi costruttivi rimossi dall'Appaltatore prima del carico per l'asporto.

4.1.3 Istruzione del personale sulla posizione e sul tipo delle connessioni, delle entrate di cavi, dei capisaldi e di quant'altro.

4.1.4 Bloccaggio di materiali e mezzi meccanici contro manomissioni, per prevenire eccedenze dalla sagoma ammessa.

4.1.5 Illuminazione delle aree di lavoro mediante fari montati sui mezzi meccanici messi a disposizione dal Committente.

4.1.6 Predisposizione delle rampe di arresto nel caso di sospensione dei lavori tra le chiusure di binari.

4.1.7 Predisposizione, messa a diposizione, manutenzione e rimozione di scale e camminamenti sulle scarpate, occorrenti per l'esecuzione delle prestazioni.

4.1.8 Raccolta e caricamento di fusti, pianali, attrezzi di carico e simili su veicoli del Committente.

4.1.9 Ripristino del profilo della massicciata, fatta eccezione per le prestazioni di cui al punto 4.2.8.

4.1.10 Spostamenti di mezzi meccanici per costruzioni ferroviarie, necessari per eseguire le prestazioni, fatta eccezione per le prestazioni di cui al punto 4.2.2.

4.2 **Prestazioni particolari,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 I provvedimenti di cui al punto 3.1.

4.2.2 Spostamenti di mezzi meccanici per costruzioni ferroviarie su espressa disposizione del Committente.

4.2.3 Demolizione e ripristino di aree pavimentate.

4.2.4 Predisposizione, messa a diposizione e rimozione di costruzioni ausiliarie per la salvaguardia del traffico pubblico e dei confinanti, ad esempio ponti, pavimentazioni su deviazioni ed accessi.

4.2.5 Dispositivi particolari per l'accertamento della condizione delle opere esistenti, ivi compresi gli impianti di rifornimento e di smaltimento.

4.2.6 Dispositivi particolari per la protezione di linee di contatto e ferroviarie nonché dei marciapiedi.

4.2.7 Copertura della massicciata, canali laterali, canalette per cavi, armadi elettrici e simili.

4.2.8 Asporto e spianamento di esuberi dalla massicciata.

4.2.9 Ripristino del profilo della massicciata danneggiato durante i lavori di rincalzamento e di allineamento.

4.2.10 Preparazione del piano d'appoggio, ad esempio ulteriore compattazione, realizzazione del profilo di progetto, pulizia, nella misura in cui tali prestazioni non debbano essere imputate all'Appaltatore.

4.2.11 Dispositivi per la manutenzione e la verifica degli impianti ferroviari durante la fase di costruzione nel corso delle sospensioni dei lavori, nella misura in cui tali prestazioni non debbano essere imputate all'Appaltatore.

4.2.12 Accertamento della posizione degli impianti ferroviari prima dell'inizio dei lavori, definizione della posizione da realizzare mediante calcolo e riporto delle dimensioni delle rettifiche.

4.2.13 Illuminazione dei luoghi di lavoro, fatta eccezione per le prestazioni di cui al punto 4.1.5.

4.2.14 Pesatura di materiali ed elementi costruttivi forniti dal Committente.

4.2.15 Scarico di materiali e di elementi costruttivi forniti dal Committente.

4.2.16 Carico, trasporto e scarico di materiali e di elementi costruttivi rimossi.

4.2.17 Pulizia di materiali e di elementi costruttivi forniti dal Committente, nella misura in cui il degrado non sia imputabile all'Appaltatore, fatta eccezione per le prestazioni di cui ai punti 3.12 e 4.1.2.

4.2.18 Predisposizione, messa a diposizione, manutenzione e rimozione di impianti di ventilazione, ad esempio in sotterraneo.

4.2.19 Messa a disposizione di personale di supervisione dei lavori di saldatura per accertamenti strumentali.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

5.1 Contabilizzazione a massa

5.1.1 Per la contabilizzazione verranno considerate, per profilati normalizzati, la massa unitaria secondo le norme, per gli altri profilati la massa riportata nelle schede tecniche del produttore.

5.1.2 La massa viene determinata per:

- aggregati per la massicciata e loro residui mediante pesatura,
- rotaie mediante calcolo,
- scambi, incroci, giunti di dilatazione, dispositivi di sgancio per staffe fermacarri, sempre senza traversine, mediante pesatura,
- leveraggi per scambi, incroci, giunti di dilatazione, dispositivi di sgancio per staffe fermacarri mediante calcolo,
- attacchi sfusi per rotaie, traversine e scambi nonché accessori mediante pesatura o calcolo.

5.2 Contabilizzazione a volume

Il volume di aggregati per la massicciata e dei loro residui viene rilevato durante il carico e lo scarico allo stato sfuso, quello della massicciata in opera allo stato compattato.

5.3 Contabilizzazione a lunghezza

5.3.1 Nei tratti curvi la lunghezza sarà misurata lungo la rotaia esterna.

5.3.2 La lunghezza convenzionale per scambi ed intersezioni sarà delimitata

- per scambi semplici dalle connessioni degli aghi e del cuore di scambio,
- per scambi e deviatoi inglesi semplici e doppi dalle connessioni dei cuori esterni,
- per scambi e deviatoi tallonabili dalle connessioni delle punte mobili.

5.3.3 La lunghezza convenzionale per giunti di dilatazione e dispositivi di sgancio per staffe fermacarri sarà delimitata dalle connessioni degli aghi e dei controaghi.

5.4 Lavori su impianti ferroviari in servizio

5.4.1 Se previsti, verranno applicati i particolari criteri di contabilizzazione delle prestazioni fissati in progetto.

29. Lavori per la bonifica da ordigni bellici

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*
1 Campo di applicazione
2 Materiali, elementi costruttivi; terreni e rocce
3 Esecuzione
4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari
5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Tipo, posizione, dimensioni, configurazione e carichi ammissibili nonché accessibilità per pedoni e per veicoli delle aree ovvero del fondale da esplorare o da bonificare, definiti mediante piani quotati con riferimenti geodetici.*

0.1.2 *Condizioni locali con riferimenti storici agli utilizzi militari o civili pregressi. Infestazioni note da ordigni bellici nonché bonifiche pregresse e loro risultati, ad esempio inventarizzazione, accertamenti, posizione dei luoghi di ritrovamento e dei reperti sospetti, luoghi di interramento conosciuti, risultati di indagini su aree campione e bonifica di aree campione.*

0.1.3 *Tipo, posizione, dimensioni e configurazione di pavimentazioni da rimuovere, ad esempio aree a verde, strade, sentieri, piazze. Stratigrafia degli strati di fondazione e della sovrastruttura stradale. Tipo e spessore di tutti gli strati e delle pavimentazioni. Tipo e condizione delle cordonate e dei bordi.*

0.1.4 *Tipo e consistenza della vegetazione sulle aree scoperte o sui fondali da bonificare.*

0.1.5 *Descrizione dei terreni e delle rocce, a seconda delle prestazioni da fornire, secondo le DTC „Lavori in terra", „Lavori di perforazione" o „Scavi subacquei".*

0.1.6 *Esecuzione degli scavi di sbancamento.*

0.1.7 *Profondità e tipo delle fondazioni delle opere limitrofe.*

0.1.8 *Tipo, posizione e dimensioni di cavità sotterranee naturali ed artificiali.*

0.1.9 *Tipo ed entità delle misure di constatazione dello stato di fatto.*

0.1.10 *Attività correnti e traffico nella zona dei lavori nonché particolarità locali.*

0.1.11 *Protezioni esistenti contro possibili effetti innescati dagli ordigni, ad esempio valli di riparo contro detonazioni fortuite.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Prescrizioni per i procedimenti di sondaggio, in particolare con riferimento all'affidabile localizzazione degli ordigni ovvero per la larghezza delle strisce da sondare, per l'interasse delle trivellazioni e per le attrezzature da impiegare. Profondità di ricerca per sondaggi mediante trivellazioni, indagini sui terreni e sui materiali sedimentati.*

0.2.2 *Consistenza dei sondaggi e delle bonifiche nei campi prova.*

0.2.3 *Prescrizioni per la procedura di sgombero e, se del caso, sull'impiego di mezzi. Per sgomberi puntuali: posizione in profondità della massa sospetta o profondità massima di ricerca.*

Per sgombero per volumi: profondità di sgombero nonché spessore ammissibile dei singoli strati asportati.

0.2.4 *Prescrizioni per la cernita.*

0.2.5 *Prescrizioni delle autorità competenti e documentazione richiesta. Prescrizioni per la verifica del completamento delle operazioni di bonifica da ordigni.*

0.2.6 *Prescrizioni per la catena di salvataggio.*

0.2.7 *Tipo, posizione e consistenza dei dispositivi di protezione da mettere in opera contro i possibili effetti innescati dagli ordigni bellici.*

0.2.8 *Opere provvisionali e dispositivi richiesti per il cantiere e per i depositi di cantiere. Deposito e conservazione dei rottami. Misure di protezione e di messa in sicurezza nonché di guardiania del cantiere. Prescrizioni per i contenitori di trasporto e per la loro identificazione per l'asporto.*

0.2.9 *Tipo e consistenza delle misure di sbarramento e di protezione del cantiere.*

0.2.10 *Scoprimento di capisaldi geodetici, rilievo di condotte e simili, predisposizione di disegni dello stato di fatto o di altre documentazioni, picchettatura di condotte.*

0.2.11 *Messa in sicurezza di condotte, cavi e simili.*

0.2.12 *Tipo, posizione, dimensioni, suddivisione, tracciato e picchettatura di campi prova e delle superfici da bonificare nonché dei singoli campi e strisce da bonificare.*

0.2.13 *Tipo ed entità delle prestazioni per consentire la libera esecuzione delle operazioni di ricerca e di bonifica, ad esempio taglio ed estirpazione di piante, rimozione di ostacoli.*

0.2.14 *Aggottamento delle acque di falda, di sorgente e di percolazione. Tipo ed entità delle prestazioni per la conservazione degli impianti di scarico e di drenaggio.*

0.2.15 *Prescrizione per i lavori occorrenti, ad esempio costruzione di palancolate o di pozzi e per lavori di perforazione.*

0.2.16 *Prescrizioni contenute in perizie e pareri tecnici.*

0.2.17 *Autorizzazioni particolari, collaudi, verifiche e constatazioni dello stato di fatto.*

0.2.18 *Tipo, contenuto e consistenza della documentazione richiesta nonché parametri per anomalie riscontrate e per ordigni bellici rinvenuti.*

0.2.19 *Prestazioni per le misure di sicurezza per il rilevamento di ordigni bellici nel corso dei lavori di cantiere correnti.*

0.2.20 *Nomina con delega di pieni poteri ad una persona come preposto responsabile per il rilevamento di ordigni bellici nel corso dei lavori di cantiere correnti.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*

punto 3.1.1, se le procedure operative ovvero il tipo e l'impiego dei mezzi d'opera debbano essere prescritti all'Appaltatore,

punto 3.2.3.1, se i depositi in cantiere deve essere protetti o sorvegliati con modalità diverse,

punto 3.3.5, se i campi prova e le superfici da bonificare devono essere suddivisi in campi di dimensioni diverse ovvero se devono essere picchettati in altro modo.

0.4 Indicazioni specifiche per prestazioni accessorie e prestazioni particolari

Come prestazioni accessorie che, nel rispetto di quanto riportato al punto 0.4.1 delle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", devono essere espressamente indicate nelle

voci di capitolato è da considerare in particolare la predisposizione di accessi provvisori e simili (vedi punto 4.1.3).

0.5 *Unità di misura per la contabilizzazione*

Nell'elenco prestazioni sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione, distinguendo in base a tipo, materiali e dimensioni:

0.5.1 *Misurazione a volume (m^3) per*
- *scavo, trasporto e deposito in cantiere del terreno,*
- *cernita della risulta di scavo,*
- *ripresa, trasporto e deposito di detriti di cantiere, resti di costruzioni e simili.*

0.5.2 *Misura a superficie (m^2), distinguendo inoltre in base a profondità di rimozione o spessore degli strati nonché per pendenze delle aree fino a 1 : 4 ovvero maggiori di 1 : 4, per*
- *taglio ed estirpazione delle piante per consentire le operazioni di ricerca,*
- *demolizione di pavimentazioni,*
- *sondaggi,*
- *lavori di sgombero.*

0.5.3 *Misurazione a lunghezza (m) per*
- *sondaggi mediante trivellazioni,*
- *spostamento e protezione di condotte.*

0.5.4 *Misurazione a numero (pz) per*
- *taglio di alberi, estirpazione delle ceppaie,*
- *reperimento, scopertura e recupero di ordigni e di masse sospette,*
- *trasporto di ordigni, distinguendo per scaglioni di lunghezza dei percorsi,*
- *riempimento e marchiatura dei contenitori di trasporto.*

0.5.5 *Misurazione a massa (kg, t) distinguendo in base a tipi e per scaglioni di lunghezza dei percorsi, per lo spostamento in cantiere di rottami e di altre masse sospette.*

0.5.6 *Misurazione a tempo (h) per*
- *rimozione di ostacoli,*
- *impiego di personale, mezzi ed attrezzature,*
- *sondaggi nel corso dei lavori correnti di cantiere.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC „Lavori per la bonifica da ordigni bellici" si applicano ai lavori di sondaggio e di recupero di ordigni bellici dispersi nonché ai lavori preparatori, come taglio della vegetazione, demolizione e rimozione di opere, su cui incombono i rischi connessi con la presenza di ordigni bellici. Esse valgono anche per la rimozione di terreno infestato da ordigni bellici e per il trasporto della risulta alle aree di lavorazione o di cernita all'interno del cantiere.

1.2 Le presenti DTC „Lavori per la bonifica da ordigni bellici" non si applicano a interventi da compiere su ordigni contenenti agenti chimici o biologici o con componenti radioattivi.

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" punti da 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

2.1 Generalità

2.1.1 Materiali e manufatti rimossi nonché ordigni bellici non diventano proprietà dell'appaltatore.

2.1.2 Ordigni bellici ai sensi delle presenti DTC sono materiali, munizioni, armi nonché parti di munizioni ed armi atte ad azioni belliche e contengono o possono contenere materiali esplosivi, incendiari o fumogeni.

2.2 Opere provvisionali per la guida delle sonde e degli elementi di blindaggio degli scavi

Le opere provvisionali per la guida delle sonde ed i dispositivi di blindaggio degli scavi messi in opera per il recupero di masse sospette dovranno essere scevri di materiali o di componenti che possono pregiudicare i sondaggi o sfalsare i rilevamenti da eseguire.

3 Esecuzione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 La ricerca e la rimozione di ordigni bellici sono soggette ad autorizzazione del Ministero della Difesa ed a nullaosta dell'autorità militare competente, che dovranno essere richieste da parte del Committente.
Sono inoltre applicabili le prescrizioni contenute nella seguente legislazione di riferimento:

- D. Lgs. n. 66 del 15 marzo 2010 - Codice dell'ordinamento militare,
- D. Lgs. n. 20 del 24 febbraio 2012 - Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 15 marzo 2010, n. 66, recante codice dell'ordinamento militare,
- Legge 1 ottobre 2012, n. 177 - Modifiche al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di sicurezza sul lavoro per la bonifica degli ordigni bellici,

nonché le prescrizioni del Capitolato Speciale BCM edizione 1984, limitatamente per la parte di interesse.

In caso di discordanza, le prescrizioni dell'amministrazione militare competente e quelle dei dispositivi sopra citati prevarranno in questo ordine su quelle delle presenti DTC.

3.1.2 La scelta della procedura esecutiva e dello svolgimento dei lavori nonché la scelta del tipo e dell'impiego dei mezzi d'opera sono riservate all'appaltatore.

3.1.3 Prima dell'inizio dei lavori dovranno essere presentate al Committente le prove documentali sull'avvenuta denuncia dei lavori alle autorità competenti e sull'avvenuta predisposizione della catena di salvataggio; al Committente ed alle autorità competenti dovrà inoltre essere comunicata il nominativo della persona responsabile. Dovrà essere inoltre consegnato una pianta del cantiere, in cui sono evidenziati i confini del cantiere, le vie di fuga e di soccorso, il deposito di cantiere nonché tutti i dispositivi di sicurezza e di protezione. Si dovrà fornire la prova che a tutte le persone che dovranno agire sul cantiere sono stati illustrati in tutti i dettagli i contenuti della pianta in questione.

3.1.4 Ordigni bellici dovranno essere conservati in appositi locali chiusi ovvero sorvegliati a vista. Prima del recupero di ordigni bellici si dovrà fornire la prova che essi potranno essere conservati in sicurezza come sopra richiesto in idonei depositi di cantiere.

3.1.5 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le sue obiezioni in particolare nei seguenti casi:

- scostamenti dello stato di fatto dalle indicazioni di progetto,
- prescrizione di procedure di sondaggio e di rimozione non idonee,
- portanza insufficiente o consistenza inadeguata delle aree da bonificare,

– condizioni atmosferiche non idonee.

3.1.6 Qualora gli ordigni bellici non possano essere spostati dalla loro posizione ovvero vengano rinvenuti ordigni contenenti agenti chimici o biologici ovvero componenti radioattivi, di darà immediatamente notizia della circostanza alle autorità competenti ed al Committente. Il luogo di reperimento deve essere immediatamente sbarrato e sorvegliato. Queste e le ulteriori misure necessarie costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.8).

3.1.7 Le prestazioni per i sondaggi e per la rimozione devono essere registrate giornalmente nel piano delle parcelle.

3.2 Impianto, messa in sicurezza ed esercizio del cantiere e del deposito di cantiere

3.2.1 Generalità

3.2.1.1 Prima delle operazioni di sondaggio e di bonifica sarà eseguita una visita dei luoghi in presenza del Committente. In tale occasione sarà constatata e documentata la configurazione delle aree di lavoro, delle pavimentazioni nonché delle bordature e dei cordoli nonché quella delle costruzioni adiacenti.

3.2.1.2 I cippi ed i capisaldi della rete trigonometrica possono essere rimossi soltanto col consenso del committente. I capisaldi di riferimento predisposti dal committente per eseguire i tracciati dei lavori, prima di essere rimossi dovranno essere conservati a cura dell'appaltatore.

3.2.1.3 Le costruzioni soggette a rischio vanno protette secondo la norma DIN 4123 „Scavi di pozzi, fondazioni e sottomurazioni nell'ambito di fabbricati esistenti". Per la predisposizione delle misure di protezione e di sicurezza vanno osservate le prescrizioni dei proprietari o di altri aventi diritto. Tali misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.6).

3.2.1.4 Qualora vengano ritrovati ostacoli imprevisti, per es. tubazioni, cavi, drenaggi, canali, capisaldi, residui di costruzioni non indicati, il committente o i suoi incaricati ne dovranno essere informati immediatamente. Le misure da prendere costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.6).

3.2.2 Messa in sicurezza e misure di protezione

3.2.2.1 Il preposto responsabile dovrà verificare al termine di ogni giornata lavorativa gli sbarramenti ed i dispositivi di sicurezza predisposti di comune accordo con l'autorità competente.

3.2.2.2 Durante gli scavi di scoprimento degli ordigni di notevole dimensione è ammesso l'impiego di mezzi meccanici solo se la posizione dell'ordigno stesso è nota.

3.2.3 Deposito di cantiere

3.2.3.1 Il deposito di cantiere deve essere predisposto e protetto secondo le indicazioni dell'autorità competente.

3.2.3.2 Prima dell'inizio dei lavori si dovrà accertare la sicurezza degli accessi, l'idoneità del collegamento ai percorsi di salvataggio, l'esistenza in cantiere di contenitori autorizzati ed adeguati per gli ordigni bellici di vario tipo, la predisposizione della segnaletica, degli impianti di segnalazione e di protezione, degli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche nonché di una distinta zona di cernita, recintata con una protezione antischegge, e di aree di deposito separate per ordigni bellici e rottami.

3.2.3.3 Il ritiro degli ordigni bellici da parte dell'autorità competente deve essere predisposto in maniera tale, che le operazioni possano avere luogo giornalmente. Il ritiro deve essere documentato.

3.2.3.4 Qualora nel deposito di cantiere debbano essere conservati ordigni bellici oltre ai normali orari di lavoro, il deposito stesso deve essere sorvegliato senza alcuna interruzione; il nome della persona addetta alla sorveglianza deve essere comunicato al Committente ed all'autorità competente; detta persona deve essere reperibile ad ogni momento. Le prestazioni occorrenti rappresentano prestazioni particolari (vedi punto 4.2.6).

3.3 Localizzazione e suddivisione di campi prova nonché di aree di sondaggio e di bonifica

3.3.1 Il tracciato ha luogo in base ai capisaldi assegnati ed ai disegni quotati con riferimenti geodetici; tutti i punti di riferimento devono essere collegati alla rete geodetica provinciale ed essere determinati con una tolleranza di ±10 cm.

3.3.2 I vertici dovranno essere riportati nel piano delle parcelle in scala non più piccola di 1:500 e dovranno essere segnalati con picchetti scevri di parti metalliche, ben visibili e duraturi. Gli allineamenti devono essere evidenziati con ulteriori picchetti, infissi ad una distanza di 1 m in direzione dei vertici attigui.

3.3.3 I picchetti sui vertici devono essere contrassegnati con lettere o cifre in ordine crescente ed in senso orario; le marcature devono essere leggibili e resistenti alle intemperie.

3.3.4 I campi prova su aree coperte da vegetazione devono essere contrassegnati con tabelle delle dimensioni 20 cm x 30 cm ben visibili e prive di parti metalliche, su cui è da riportare la denominazione del campo prova.

3.3.5 I campi prova nonché le aree di sondaggio e di bonifica devono essere suddivise in particelle da 50 m x 50 m, contrassegnati mediante nastri segnalatori e da picchetti scevri di parti metalliche, ben visibili e duraturi. Le parcelle dovranno essere numerate ed essere riportate nei piani delle parcelle.

Per la bonifica di corpi d'acqua la marcatura delle posizioni sul fondale sarà materializzata con idonei ormeggi o cime, pali, fusti o boe e pedagni collegati in superficie mediante cavi.

3.4 Sondaggi preventivi e posteriori alla bonifica

3.4.1 Qualora non si proceda immediatamente alla bonifica, le situazioni anomale che costituiscono indizi per la presenza di ordigni bellici dovranno essere riportate nei piani delle parcelle con una tolleranza di ±50 cm sia in pianta che in profondità.

Qualora la localizzazione e la bonifica avvengano in tempi immediatamente successivi, si dovranno documentare come sopra unicamente gli ordigni effettivamente reperiti.

3.4.2 Dopo ogni recupero si dovrà accertare l'effettiva assenza di ordigni bellici mediante sondaggi di controllo; l'accertamento è da documentare.

3.5 Esplorazioni superficiali generali con rimozione puntuale di ordigni bellici

3.6.1 Prima della rimozione degli ordigni bellici, dovranno essere eseguite indagini superficiali su tutta l'area della parcella per la localizzazione di corpi sospetti mediante sensori attivi ed in un secondo tempo con sensori passivi. Qualora non si proceda immediatamente al reperimento ed alla bonifica, la posizione dei corpi sospetti localizzati deve essere evidenziata in sito.

3.5.2 Corpi sospetti localizzati devono essere scoperti a mano nella misura necessaria alla loro identificazione e valutazione da parte della persona responsabile. Per tali operazioni si applicano le norme DIN 4123 e DIN 4124 „Scavi di fondazione e trincee – Scarpate, strutture di sostegno, larghezza delle aree di lavoro".

3.5.3 Qualora durante le bonifiche vengono rilevati corpi sospetti ad una profondità maggiore di quella di sgombero, se ne darà immediatamente notizia al Committente o ai suoi incaricati. Le misure del caso occorrenti saranno definite di comune accordo. Le prestazioni concordate costituiranno prestazioni particolari (vedi punto 4.2.6).

3.5.4 Ordigni bellici ed altri corpi sospetti identificati e dichiarati idonei al recupero dalla persona responsabile devono essere rimossi immediatamente. Tali ordigni devono essere conferiti nel deposito di cantiere, ove saranno selezionati, registrati e conservati sotto chiave.

3.5.5 Nel caso di reperimento di ordigni bellici non idonei al recupero ogni lavorazione nei pressi del luogo di rinvenimento sarà sospesa; l'area dovrà essere protetta e chiusa all'accesso.

Il reperimento di tali ordigni bellici deve essere immediatamente comunicato all'autorità competente ed al Committente. Le ulteriori procedure saranno definite dall'autorità competente. Le prestazioni occorrenti costituiranno prestazioni particolari (vedi punto 4.2.6).

3.6 Rimozione puntuale di ordigni bellici

3.6.1 Qualora siano note le coordinate di singoli corpi sospetti ed ordigni bellici, si procederà ad una bonifica puntuale.

3.6.2 Per i lavori di sostegno degli scavi e di aggottamento delle acque si utilizzeranno procedure con bassa emissione di vibrazioni. Le predette prestazioni costituiranno prestazioni particolari (vedi punto 4.2.6).

3.7 Bonifica da ordigni bellici con rimozione del terreno e cernita

3.7.1 Preventivamente si dovrà sondare la presenza di corpi sospetti nello strato di terreno da asportare, la cui dimensione corrisponde al calibro 50 mm minimo. Corpi sospetti di questa dimensione devono essere bonificati secondo le procedure definite al punto 3.6.

3.7.2 Per la bonifica a volume il terreno viene rimosso per strati di terreno di spessore predefinito e la risulta viene conferita alle aree di lavorazione e di cernita sul cantiere.

3.7.3 Qualora la persona responsabile ritenga opportuna una diminuzione della profondità di ricerca, essa dovrà darne immediatamente notizia all'Appaltatore e concordare le ulteriori procedure operative.

3.7.4 Le apparecchiature di cernita dovranno consentire la segregazione dalla risulta di scavo di ordigni o corpi sospetti di una dimensione minima corrispondente al calibro 12,7 mm ovvero con volume di 20 mm x 20 mm x 40 mm.

3.7.5 L'assenza di ordigni nel terreno dopo la cernita deve essere verificata e documentata.

3.7.6 Dopo l'asporto di ogni strato di terreno il fondo dello scavo e le scarpate devono essere riesplorati.

3.8 Ricerca di ordigni bellici in concomitanza con altri lavori di costruzione

3.8.1 La ricerca di ordigni bellici in concomitanza con altre lavorazioni è ammessa solo se resti di costruzioni, riempimenti artificiali con elevato contenuto di materiali ferromagnetici, fitte reti di condotte interrate o altre circostanze rendono difficile il sondaggio.

3.8.2 Su iniziativa della persona responsabile dovrà essere elaborata una direttiva per la sicurezza concordata da tutte le imprese interessate e dal committente, in cui vengono esaminate e prese in considerazione tutte le lavorazioni eseguite sul cantiere.

3.8.3 La persona responsabile dovrà sorvegliare tutto il personale impegnato sul cantiere, per evitare che esso possa correre rischi connessi con le operazioni di bonifica.

3.8.4 La ricerca di ordigni bellici in concomitanza con altre lavorazioni deve essere eseguita da una coppia di operatori qualificati per ogni area d'intervento.

3.8.5 La zona di scavo deve essere sondato prima che il terreno venga smosso. La risulta dovrà essere inoltre esaminata a vista in cantiere durante la rimozione, il carico e lo scarico ed essere ispezionati con apparecchi rilevatori.

3.8.6 Qualora vengono ritrovati ordigni bellici, se ne darà notizia immediatamente al Committente ed all'autorità competente. In caso di pericolo incombente il Committente dovrà promuovere le misure del caso prima di questa comunicazione. Le prestazioni per la messa in sicurezza e quelle concordate di seguito costituiranno prestazioni particolari (vedi punto 4.2.6).

3.9 Trasporti e preparativi per i trasporti

3.9.1 Ordigni bellici messi alla luce potranno essere rimossi e predisposti al trasporto solo dopo la loro univoca identificazione e la verifica della loro trasportabilità da parte della persona responsabile, che definirà anche le precise condizioni per l'esecuzione di tali operazioni.

3.9.2 Tali spostamenti potranno avvenire unicamente nell'ambito del cantiere.

3.9.3 Gli ordigni raccolti devono essere imballati e marcati prima dell'asporto dal cantiere.

3.10 Documentazione

3.10.1 Dovranno essere documentati con indicazione dei tempi lo svolgimento dei lavori, le prestazioni fornite, gli ordini impartiti ed eventi particolari. La documentazione dovrà essere consegnata al committente alla fine di ogni giorno lavorativo.

3.10.2 La documentazione finale della bonifica da ordigni comprenderà almeno:

- designazione delle procedure e dei mezzi utilizzati per il rilevamento e la rimozione,
- planimetrie e piani catastali con riferimenti geodetici e localizzazione dei rinvenimenti,
- elenco degli ordigni bellici rinvenuti nonché

– planimetrie e piani catastali con riferimenti geodetici con indicazione dei corpi sospetti.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualunque tipologia", punto 4.1 sono in particolare:

4.1.1 Constatazione dello stato in superficie di strade e delle aree, dei collettori di ricezione e simili.

4.1.2 Ripresa e deposito a fianco degli scavi nel corso dei lavori di bonifica di massi singoli, massi e resti di costruzioni con volume fino a 0,1 m³, fatta eccezione per le prestazioni descritte al punto 4.2.5.

4.1.3 Predisposizione di accesi provvisori e simili, fatta eccezione per le prestazioni descritte al punto 4.2.7.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualunque tipologia", punto 4.2 sono per esempio:

4.2.1 Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione dei locali che si possano facilmente chiudere a chiave.

4.2.2 Predisposizioni di aree di parcheggio e di deposito su terreni di proprietà di terzi.

4.2.3 Prestazioni per la constatazione prima dell'inizio delle operazioni di bonifica, dello stato delle costruzioni, ivi comprese le strade e le infrastrutture, nella misura in cui le prestazioni eccedano quelle elencate al punto 4.1.1.

4.2.4 Taglio della vegetazione esistente nelle aree nonché estirpazione di ceppaie.

4.2.5 Lavori di terra, di trivellazione, di sostegno delle scarpate, aggottamento, scavo subacqueo nonché di demolizione e di ricostruzione occorrenti per i lavori di sondaggio e di bonifica, il deposito a fianco degli scavi di rottami, materiali, manufatti e resti di costruzione, ad eccezione delle prestazioni secondo il punto 4.1.2.

4.2.6 Prestazioni indicate ai punti 3.2.1.3, 3.2.1.4, 3.2.3.4, 3.5.3, 3.5.5, 3.6.2 e 3.8.6.

4.2.7 Predisposizione, manutenzione e rimozione di barriere e di opere di sostegno per la tutela del traffico pubblico e locale, in particolare in osservanza di prescrizioni delle autorità competenti.

4.2.8 Prestazioni per provvedimenti da mettere in opera immediatamente e su ordine delle autorità competenti in caso di ritrovamento di ordigni non trasportabili o di ordigni contenenti agenti chimici o biologici o con componenti radioattivi (vedi punto 3.1.5).

4.2.9 Tributi e diritti per autorizzazioni ufficiali e per prove obbligatorie.

4.2.10 Sgombero delle neve ed irruvidimento di strade ghiacciate per la tutela del traffico.

4.2.11 Elaborazione dei disegni dello stato di fatto.

4.2.12 Rilievo e registrazione di condotte esistenti.

4.2.13 Predisposizione di cartelli e marcature, ad eccezione delle marchiatura di campi prova ed aree da bonificare.

4.2.14 Riempimento di scavi, fosse di lavaggio e simili aperti nel corso di bonifiche puntuali nonché di fori di sondaggio trivellati.

4.2.15 Dispositivi di sicurezza per lavori in corsi d'acqua, ad esempio diaframmi o scudi, dispositivi di trattenuta.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue.

Per la determinazione della prestazione, indipendentemente se essa avviene da disegno o da rilievo in sito, vengono considerate le reali misure delle aree esplorate e bonificate.

30. Opere in calcestruzzo

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*
1 Campo di applicazione
2 Materiali, elementi costruttivi
3 Esecuzione
4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Profondità delle fondazioni, tipo delle fondazioni e carichi da costruzioni adiacenti.*

0.1.2 *Esecuzione degli scavi di sbancamento.*

0.1.3 *Tipo, posizione e configurazione delle opere limitrofe, a ridosso delle quali si devono eseguire i getti.*

0.1.4 *Tipo, posizione, dimensioni e configurazione nonché tempi per montaggio e smontaggio dei ponteggi messi a disposizione dal Committente.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Tipo, posizione, dimensioni e numero degli elementi costruttivi distinguendo per calcestruzzo, casseratura ed armatura.*

0.2.2 *Requisiti prestazionali richiesti ai sensi delle prescrizioni vigenti, tra cui tipo di calcestruzzo, caratteristiche del calcestruzzo dopo maturazione, classe di esposizione, classe di resistenza alla compressione, resistenza alla penetrazione dell'acqua.*

0.2.3 *Impiego di calcestruzzo*
- *calcestruzzo di tipologia speciale, ad esempio calcestruzzo alleggerito, ad armatura diffusa, con pigmentazione o con cemento bianco come legante,*
- *calcestruzzo di confezione speciale, ad esempio sotto vuoto, gettato sott'acqua.*

0.2.4 *Per superfici del calcestruzzo in vista, tra l'altro*
- *classificazione delle superfici in vista,*

- struttura delle superfici, se necessario descrizione della tipologia della casseratura e del manto, conformazione delle superfici non armate,
- colore e tonalità,
- strutturazione e disposizione generale delle superfici,
- disposizione e configurazione dei giunti, degli spigoli, di ancoraggi e di fori di ancoraggio nonché delle riprese di getto,
- numero delle superfici campione, scelta della superficie di riferimento.

0.2.5 Particolari procedure di casseratura.

0.2.6 Tipo, posizione, dimensioni, dati per dimensionamento ed esecuzione dei ponti di sostegno e delle centinature.

0.2.7 Pendenza, curvatura e salti di quota delle superfici.

0.2.8 Tipi, quantità e dimensioni dell'acciaio per armatura di calcestruzzo normale ovvero precompresso. Impiego di acciai speciali (ad esempio inossidabile). Protezione contro la corrosione.

0.2.9 Particolarità della configurazione delle armature, ad esempio contenuto particolare di armatura in corrispondenza di travi in spessore, ovvero delle giunzioni, ad esempio a mezzo di saldatura o di manicotti filettati, o in corrispondenza di sistemi di riprese di getto.

0.2.10 Tipo, posizione, dimensione e numero di aperture e simili.

0.2.11 Tipo, materiale, dimensione, numero e massa degli inserti.

0.2.12 Tipo, posizione, dimensione e conformazione dei giunti di dilatazione o di ripresa nonché dei raccordi con costruzioni o elementi strutturali.

0.2.13 Condizioni per getti contro elementi esistenti, ad esempio velocità massima di avanzamento verticale di getto.

0.2.14 Esigenze per le giunzioni dei casseri nonché per giunti di ripresa o liste a scuretto nonché loro disposizione sulle superfici in vista.

0.2.15 Descrizione con indicazioni delle dimensioni di solai, muri o travi a spessore variabile nonché di mensole o di altre strutture a risalto.

0.2.16 Maggiorazione della copertura di calcestruzzo delle armature, ad esempio in caso di lavorazione della superficie.

0.2.17 Particolari esigenze per i distanziatori.

0.2.18 Tipo, caratteristiche e consistenza del piano d'appoggio, ad esempio tipo, spessore e deformabilità di strati isolanti, di separazione e protettivi ovvero di impermeabilizzazioni.

0.2.19 Particolari tipologie degli elementi e della superficie del calcestruzzo, ad esempio per la posa di manti e rivestimenti.

0.2.20 Particolari esigenze per il trattamento del calcestruzzo dopo il getto e particolarità per l'applicazione di pellicole di separazione o protettive.

0.2.21 Trattamenti particolari di superfici non armate, come lisciatura meccanica, applicazioni a spolvero ed altro.

0.2.22 Esigenze di isolamento acustico e termico, di impermeabilità e di protezione contro le radiazioni.

0.2.23 Particolari esigenze per l'allargamento e la configurazione delle estremità dei pali nonché loro armatura.

0.2.24 *Requisiti di comportamento al fuoco richiesti.*

0.2.25 *Limitazioni relative alla fornitura delle barre di armatura, in particolare riferite alla lunghezza massima delle verghe trasportabili in cantiere.*

0.3 Indicazioni specifiche per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*

Punto 3.1.2: debbano applicarsi tolleranze dimensionali diverse da quelle ivi riportate;

Punto 3.2: debbano venire prescritte modalità particolari per la composizione, la miscelazione, la lavorazione ed il trattamento per ottenere i richiesti requisiti prestazionali del calcestruzzo;

Punto 3.3: si debba prescrivere una particolare esecuzione od un particolare materiale per i casseri o qualora debbano venire definite particolari esigenze per le superfici dei calcestruzzi, ad esempio superficie liscia, calcestruzzo lavato, lavorazione alla martellina, rifilatura degli spigoli, eliminazione di sbavature, particolari misure per migliorare l'adesione degli intonaci o dei rivestimenti in pietra (irruvidimento, inserimento di dispositivi di aggancio).

0.4 Indicazioni specifiche per prestazioni accessorie e per prestazioni particolari

Come prestazioni accessorie che, nel rispetto di quanto riportato al punto 0.4.1 delle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", devono essere espressamente indicate nelle voci di capitolato sono da considerare, ad esempio:

- *nolo, montaggio, spostamento, manutenzione, smontaggio dei ponti di lavoro e di protezione nonché dei ponti di sostegno o delle centinature (vedi punto 4.1.4);*
- *predisposizione e conservazione in sito di coperture e parapetti di protezione provvisori;*
- *consegna della verifica mediante calcolo delle deformazioni e disegni relativi a opere e mezzi ausiliari (vedi punto 4.1.5);*
- *protezione del calcestruzzo non maturato contro l'azione delle intemperie fino alla completa maturazione (vedi punto 4.1.2).*

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Misurazione a volume (m^3), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *elementi tozzi, quali fondazioni, muri di sostegno, spalle di ponti, calcestruzzo per riempimenti e per fuoriprofili;*
- *impalcati di ponti, pilastri;*
- *chiusura di aperture, riempimento di vuoti;*
- *additivi.*

0.5.2 *Misurazione a superficie (m^2), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *sottofondi in calcestruzzo;*
- *muri, pareti di silos e serbatoi, setti portanti, parapetti, velette, piastre di fondazione e platee, solai;*
- *elementi prefabbricati;*
- *piastre per rampe di scale con o senza gradini, ovvero per pianerottoli;*

- *formazione di aperture, quali fori passanti, nicchie, vuoti, scanalature, canali, nonché di profilature;*
- *chiusura di aperture;*
- *strati isolanti, di separazione o protettivi nonché dispositivi equivalenti;*
- *coperchi e chiusini;*
- *esecuzioni particolari di superfici di calcestruzzo, con particolari esigenze per la casseratura, la lavorazione ed altre prestazioni;*
- *casseratura.*

0.5.3 *Misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*
- *pilastri, pilastri in aggetto, travi, architravi per porte e finestre;*
- *elementi prefabbricati;*
- *gradini;*
- *formazione di scanalature, canali e profili;*
- *chiusura di scanalature e canali;*
- *formazione di giunti con fornitura e posa di nastri per giunti, lamiere profilate, tubi flessibili ad espandere, materiali di riempimento;*
- *pali in calcestruzzo;*
- *parapetti di protezione;*
- *casseratura di bordi di solai, di muri e di piastre, scanalature, canali e profili.*

0.5.4 *Misurazione a pezzo (pz), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*
- *pilastri, profilatura di pilastri, travi, architravi per porte e finestre, travi ribassate ed in risalto;*
- *elementi prefabbricati, elementi prefabbricati con sbalzi, angolature o simili;*
- *gradini;*
- *formazione di aperture, quali fori passanti, nicchie, vuoti, scanalature, canali, nonché di profilature;*
- *chiusura di aperture;*
- *travi a spessore variabile, zone d'appoggio rinforzate, mensole;*
- *montaggio ovvero fornitura di inserti, giunzioni per armature, sistemi di riprese di getto, ancoraggi, profili di fissaggio, elementi di giunzione, giunzioni termoisolanti per armature e simili;*
- *pali in calcestruzzo, predisposizione delle testate, bulbi d'estremità;*
- *coperchi, chiusini, parapetti di protezione;*
- *casseratura di fori, profilature, rinforzi, mensole e simili;*
- *pezzi speciali prefiniti, quali angoli ed incroci di nastri per giunti e simili;*
- *elementi prefabbricati con finitura o lavorazione particolari.*

0.5.5 *Misurazione a massa (kg, t), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*
- *fornitura, taglio, sagomatura e posa in opera di armature e rinforzi;*
- *inserti, elementi di giunzione e simili;*
- *additivi.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Opere in calcestruzzo" si applicano per la realizzazione di opere in calcestruzzo non armato, armato e precompresso di qualsiasi tipo.

1.2 Le presenti DTC non si applicano a:
- iniezioni (vedi DTC "Lavori di iniezione");
- diaframmi in calcestruzzo (vedi DTC "Diaframmi con fluidi di supporto");
- applicazione di calcestruzzo proiettato (spritzbeton) (vedi DTC "Lavori con calcestruzzo proiettato");
- strati portanti stradali con leganti idraulici (vedi DTC "Costruzioni stradali - sovrastrutture stradali con leganti idraulici");
- manufatti in pietra artificiale (vedi DTC "Opere in lapidei agglomerati");

- manutenzione di opere/manufatti in calcestruzzo (vedi DTC "Protezione e riparazione delle strutture di calcestruzzo");
- massetti (vedi DTC "Massetti").

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" (punti da 1 a 5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti Norme Tecniche di riferimento.

2.1 Calcestruzzo

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14 gennaio 2008
Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni

D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012
Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici

Legge 5 novembre 1971, n° 1086
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio normale e precompresso ed a struttura metallica

D.P.G.P. 2 novembre 2009, n. 51
Regolamento sui sistemi di fissaggio]

D.P.G.P. 6 maggio 2002, n. 14
Norme tecniche per la determinazione del carico neve al suolo

D.P.G.P. 18 ottobre 2002, n. 43
Modificazioni delle norme tecniche per la determinazione del carico neve al suolo emanate col D.P.G.P. 06.05.2002, n. 14

UNI EN 1992-1-1 Eurocodice 2. Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici

UNI EN 206-1 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità

UNI 11104 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1

UNI EN 1992-1-2 Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio

UNI EN 1992-3 Eurocodice 2. Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 3: Serbatoi e strutture di contenimento liquid

D.M. Interno 16 febbraio 2007
Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione

UNI EN 1337 Appoggi strutturali

D.P.R. n.1363 dell'1 novembre 1959
Progettazione, costruzione ed esercizio degli sbarramenti di ritenuta (dighe e traverse)

Circ. M.LL.PP. n. 352 del 4 dicembre 1987
Prescrizioni inerenti l' applicazione del regolamento sulle dighe di ritenuta approvato con decreto del Presidente della Repubblica 1 novembre 1959, n. 1363

D.M.LL.PP. 24 marzo 1982
Norme tecniche per la progettazione e la costruzione delle dighe di sbarramento

D.M.LL.PP. 12 dicembre 1985
Norme tecniche per le tubazioni

Circ. M.LL.PP. n. 27291 del 20 marzo 1986
D.M.LL.PP. del 12.12.1985 - Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni

2.2 Leganti, aggiunte, additivi, acqua, pigmenti

2.2.1 Leganti

UNI EN 197-1	Cemento - Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni
UNI EN 197-2	Cemento - Valutazione della conformità
UNI 9156	Cementi resistenti ai solfati - Classificazione e composizione
UNI 9606	Cementi resistenti al dilavamento della calce - Classificazione e composizione
UNI EN 196-1	Metodi di prova dei cementi - Determinazione delle resistenze meccaniche
UNI EN 196-2	Metodi di prova dei cementi - Analisi chimica dei cementi
UNI EN 196-3	Metodi di prova dei cementi - Determinazione del tempo di presa e della stabilità
UNI EN 196-5	Metodi di prova dei cementi - Prova di pozzolanicità dei cementi pozzolanici
UNI EN 196-6	Metodi di prova dei cementi - Determinazione della finezza
UNI EN 196-7	Metodi di prova dei cementi - Metodi di prelievo e di campionamento del cemento
UNI EN 14216	Cemento - Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi speciali a calore di idratazione molto basso
DIN 51043	Cementi pozzolanici - Requisiti, verifica

2.2.2 Aggiunte

UNI EN 450-1	Ceneri volanti per calcestruzzo – Parte1: Definizione, specificazioni e criteri di conformità
UNI EN 450-2	Ceneri volanti per calcestruzzo – Parte2: Valutazione della conformità
UNI EN 13263-1	Fumi di silice per calcestruzzo – Parte1: Definizione, requisiti e criteri di conformità

2.2.3 Additivi

UNI EN 480-1	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Calcestruzzo e malta di riferimento per le prove
UNI EN 480-2	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Determinazione del tempo di presa
UNI EN 480-4	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Determinazione della quantità di acqua essudata dal calcestruzzo
UNI EN 480-5	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Determinazione dell'assorbimento capillare
UNI EN 480-6	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Analisi all'infrarosso
UNI EN 480-8	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Determinazione del tenore di sostanza secca convenzionale
UNI EN 480-10	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Determinazione del tenore di cloruri solubili in acqua
UNI EN 480-11	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Determinazione delle caratteristiche dei vuoti d'aria nel calcestruzzo indurito

UNI EN 480-12	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Determinazione del contenuto di alcali negli additivi
UNI EN 480-13	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova Malta da muratura di riferimento per le prove sugli additivi per malta
UNI EN 480-14	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova – Determinazione dell'effetto sulla tendenza alla corrosione dell'acciaio di armatura mediante prova elettrochimica potenziostatica
UNI 10765	Additivi per impasti cementizi - Additivi multifunzionali per calcestruzzo - Definizioni, requisiti e criteri di conformità
UNI EN 934-1	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione – Requisiti comuni
UNI EN 934-2	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Additivi per calcestruzzo - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura
UNI EN 934-4	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Additivi per malta per cavi di precompressione - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura
UNI EN 934-6	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Campionamento, controllo e valutazione della conformità, marcatura ed etichettatura

2.2.4 Acqua

UNI EN 1008	Acqua d'impasto per il calcestruzzo - Specifiche di campionamento di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di recupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acque di impasto del calcestruzzo

2.2.5 Pigmenti

UNI EN 12878	Pigmenti per la colorazione di materiali da costruzione a base di cemento e/o calce - Specifiche e metodi di prova

2.3 Aggregati per calcestruzzo

UNI 8520-1	Aggregati per calcestruzzo - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620 - Parte 1: Designazione e criteri di conformità
UNI 8520-2	Aggregati per calcestruzzo - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620 - Requisiti
UNI 8520-8	Aggregati per confezione di calcestruzzi - Determinazione del contenuto in grumi di argilla e particelle friabili
UNI 8520-21	Aggregati per confezione di calcestruzzi - Confronto in calcestruzzo con aggregati di caratteristiche note
UNI 8520-22	Aggregati per confezione di calcestruzzi - Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali
UNI EN 932-1	Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati. Metodi di campionamento
UNI EN 932-3	Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati - Procedura e terminologia per la descrizione petrografica semplificata
UNI EN 933-1	Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione della distribuzione granulometrica - Analisi granulometrica per stacciatura
UNI EN 933-2	Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione della distribuzione granulometrica - Stacci di controllo, dimensioni nominali delle aperture
UNI EN 933-3	Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione della forma dei granuli - Coefficiente di appiattimento

UNI EN 933-4	Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione della forma dei granuli - Indice di forma
UNI EN 933-8	Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Valutazione dei fini - Prova dell'equivalente in sabbia
UNI EN 933-9	Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Valutazione dei fini - Prova del blu di metilene
UNI EN 1097-2	Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Metodi per la determinazione della resistenza alla frammentazione
UNI EN 1097-3	Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Determinazione della massa volumica in mucchio e dei vuoti intergranulari
UNI EN 1097-6	Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Determinazione della massa volumica dei granuli e dell'assorbimento d'acqua
UNI EN 1744-1	Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati - Analisi chimica
UNI EN 1367-1	Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati - Determinazione della resistenza al gelo e disgelo
UNI EN 1367-2	Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati - Prova al solfato di magnesio
UNI EN 12620	Aggregati per calcestruzzo
UNI EN 13055-1	Aggregati leggeri – Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione

2.4 Acciaio per armature

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14 gennaio 2008	Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012	Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
UNI EN 10080	Acciaio d'armatura per calcestruzzo – Acciaio d'armatura saldabile - Generalità
UNI 10622	Barre e verghelle (rotoli) di acciaio d'armatura per cemento armato, zincati a caldo
UNI EN ISO 17660-1	Saldatura – Saldatura degli acciai d'armatura – Parte 1: giunti saldati destinati alla trasmissione del carico
UNI EN ISO 17660-2	Saldatura – Saldatura degli acciai d'armatura – Parte 2: giunti saldati non destinati alla trasmissione del carico

2.5 Pannelli per pareti, coperture e solai

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14 gennaio 2008	Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012	Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
DIN 4166	Pannelli di calcestruzzo aerato comuni e strutturali
DIN 4213	Impiego nelle costruzioni di elementi prefabbricati in calcestruzzo leggero armato
DIN 4223-1÷5	Elementi prefabbricati armati in calcestruzzo aerato autoclavato
UNI EN 1168	Prodotti prefabbricati di calcestruzzo – Lastre alveolari
UNI EN 1520	Componenti prefabbricati armati di calcestruzzo alleggerito con struttura aperta con armatura strutturale o non- strutturale
UNI EN 13693	Prodotti prefabbricati di calcestruzzo – Elementi speciali per coperture
UNI EN 13747	Prodotti prefabbricati di calcestruzzo – Lastre per solai

2.6 Componenti per solai, blocchi di alleggerimento in laterizio, mattonelle di vetrocemento, telai per finestre in calcestruzzo

UNI 9730-1	Elementi di laterizio per solai. Terminologia e classificazione
UNI 9730-2	Elementi di laterizio per solai. Limiti di accettazione
UNI 9730-3	Elementi di laterizio per solai. Metodi di prova
UNI EN 1051-1	Vetro per edilizia - Diffusori di vetro per pareti e pavimentazioni - Parte 1: Definizioni e descrizione
UNI EN 1051-2	Vetro per edilizia - Mattoni di vetro per pareti e pavimentazioni - Parte 2: Valutazione di conformità/Norma di prodotto
DIN 4158	Componenti di calcestruzzo per solai di calcestruzzo armato semplice e precompresso
DIN 4159	Laterizi per solai e pannelli, staticamente collaboranti
DIN 4160	Laterizi per solai, staticamente non collaboranti
DIN 18057	Finestre di calcestruzzo - Finestre e vetrate di calcestruzzo; Dimensionamento, requisiti, verifica

3 Esecuzione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 Per l'esecuzione sono da applicare in particolare:

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14 gennaio 2008	Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012	Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
DIN 4030-1-2	Valutazione di acque, terreni e gas aggressivi per il calcestruzzo
UNI EN ISO 17660-1	Saldatura – Saldatura degli acciai d'armatura – Parte 1: giunti saldati destinati alla trasmissione del carico
UNI EN ISO 17660-2	Saldatura – Saldatura degli acciai d'armatura – Parte 2: giunti saldati non destinati alla trasmissione del carico
UNI EN 206-1	Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità
UNI EN 445	Malta per cavi di precompressione - Metodi di prova
UNI EN 446	Malta per cavi di precompressione - Procedimento di iniezione della malta
UNI EN 447	Malta per cavi di precompressione - Requisiti di base
UNI EN 1520	Componenti prefabbricati armati di calcestruzzo alleggerito con struttura aperta
UNI EN 1536	Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Pali trivellati
UNI EN 12699	Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Pali eseguiti con spostamento del terreno
UNI EN 1997-1	Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali
UNI EN 13670	Esecuzione di strutture di calcestruzzo
UNI EN 14199	Esecuzione di lavori geotecnici speciali - micropali
UNI 11307	Prova sul calcestruzzo indurito - Determinazione del ritiro
UNI 7123	Calcestruzzo - Determinazione dei tempi di inizio e fine presa mediante la misura della resistenza alla penetrazione
UNI EN 12350-1	Prova sul calcestruzzo fresco - Campionamento
UNI EN 12350-2	Prova sul calcestruzzo fresco - Prova di abbassamento al cono
UNI EN 12350-3	Prova sul calcestruzzo fresco - Prova Vebè
UNI EN 12350-4	Prova sul calcestruzzo fresco - Indice di compattabilità

UNI EN 12350-5	Prova sul calcestruzzo fresco - Prova di spandimento alla tavola a scosse
UNI EN 12350-6	Prova sul calcestruzzo fresco - Massa volumica
UNI EN 12350-7	Prova sul calcestruzzo fresco - Contenuto d'aria - Metodo per pressione
UNI EN 12504-1	Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Carote - Prelievo, esame e prova di compressione
UNI EN 12504-2	Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Prove non distruttive - Determinazione dell'indice sclerometrico
UNI EN 12504-3	Prove sul calcestruzzo nelle strutture – Parte 3: Determinazione della forza di estrazione
UNI EN 12504-4	Prove sul calcestruzzo nelle strutture – Parte 4: Determinazione della velocità di propagazione degli impulsi ultrasonici
UNI EN 12390-1	Prova sul calcestruzzo indurito - Forma, dimensioni ed altri requisiti per provini e casseforme
UNI EN 12390-2	Prova sul calcestruzzo indurito - Confezione e stagionatura dei provini per prove di resistenza
UNI EN 12390-3	Prova sul calcestruzzo indurito – Resistenza alla compressione dei provini
UNI EN 12390-5	Prova sul calcestruzzo indurito - Resistenza a flessione dei provini
UNI EN 12390-6	Prova sul calcestruzzo indurito - Resistenza a trazione indiretta dei provini
UNI EN 12390-7	Prova sul calcestruzzo indurito - Massa volumica del calcestruzzo indurito
UNI EN 12390-8	Prova sul calcestruzzo indurito - Profondità di penetrazione dell'acqua sotto pressione
UNI EN 1992-1-2	Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio
UNI 11417-1	Durabilità delle opere di calcestruzzo e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Parte 1: Istruzioni per ottenere la resistenza alle azioni aggressive
UNI 11417-2	Durabilità delle opere di calcestruzzo e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Parte 2: Istruzioni per prevenire la reazione alcali-silice
UNI EN ISO 12696	Protezione catodica dell'acciaio nel calcestruzzo

3.1.2 Sono ammesse variazioni dimensionali rispetto a quelle prescritte nei limiti stabiliti dalle seguenti norme

UNI 10462	Elementi edilizi. Tolleranze dimensionali. Definizione e classificazione
UNI EN 206-1	Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità
DIN 18202	Tolleranze dimensionali nell'edilizia - Costruzioni
DIN 18203-1	Tolleranze dimensionali nell'edilizia - Parte 1: Elementi prefabbricati di calcestruzzo semplice, armato e precompresso

Qualora vengano richieste caratteristiche di planarità più elevate rispetto alle indicazioni della tabella 3, righe 1 o 5 della norma DIN 18202 ovvero tolleranze dimensionali più ristrette di quelle indicate nelle citate norme, i maggiori oneri per ottenerle sono da considerare oneri particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.3 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:
- scavi di fondazione inadeguati, ad esempio terreno smosso, larghezza insufficiente,
- caratteristiche del terreno di fondazione difformi dalle indicazioni fornite dal Committente.

3.2 Confezione del calcestruzzo

L'Appaltatore è libero di produrre, dosare, mescolare, lavorare e trattare il calcestruzzo a suo discernimento per ottenere i requisiti prestazionali richiesti.

3.3 Casseratura e superfici del calcestruzzo

La scelta del tipo e delle modalità di esecuzione dei casseri è riservata all'Appaltatore. Se non diversamente specificato nell'elenco delle prestazioni, le superfici non a contatto con i casseri dovranno essere tirate a staggia; superfici a contatto con i casseri dovranno essere lasciate non lavorate dopo la rimozione dei casseri.

3.4 Ponti di sostegno e centinature

La scelta del tipo e l'esecuzione dei ponti di sostegno e centinature è riservata all'Appaltatore, ferma restando la piena osservanza di tutte le disposizioni vigenti in materia e fatte salve indicazioni diverse contenute negli elaborati progettuali.

3.5 Calcestruzzo sottoposto a cicli di gelo e disgelo

Per la determinazione della resistenza al degrado del calcestruzzo per cicli di gelo e disgelo si adottano i criteri indicati da:

- ÖNORM B 3303 – Prove sui calcestruzzi (edizione 1983)
  Modalità di prova
  - cicli di gelo e disgelo: punto 6.9
  - cicli di gelo e disgelo in presenza di sali: punto 6.10
- ÖNORM B 4200 - 10 – Calcestruzzo; produzione e verifiche – Parte 10 (Edizione 1996)
  Valutazione dei risultati
  - cicli di gelo e disgelo: punto 4.5.2.2
  - cicli di gelo e disgelo in presenza di sali: punto 4.5.3.3
    per calcestruzzo con classe di esposizione XF2 (UNI EN 206-1):
    l'esito della prova viene considerato positivo qualora il quantitativo di materiale distaccatosi tra il 25° ed il 50° ciclo sia < 200 g/m². La prova viene considerata positiva anche se il materiale distaccatosi tra il 5° ed il 25° ciclo è < 100 g/m² con la condizione che il materiale distaccatosi tra il 15° ed il 25° ciclo sia minore di quello distaccatosi tra il 5° ed il 15° ciclo;
    per calcestruzzo con classe di esposizione XF4 (UNI EN 206-1):
    l'esito della prova viene considerato positivo qualora il quantitativo di materiale distaccatosi tra il 25° ed il 50° ciclo sia < 100 g/m². La prova viene considerata positiva anche se il materiale distaccatosi tra il 5° ed il 25° ciclo è < 60 g/m² con la condizione che il materiale distaccatosi tra il 15° ed il 25° ciclo sia minore di quello distaccatosi tra il 5° ed il 15° ciclo.

3.6 Classi di esposizione

3.6.1 Per garantire la durata delle strutture e dei componenti occorre rispettare le classi di esposizione a norma UNI EN 206-1 e UNI 11104, come pure i requisiti della documentazione di progetto.

3.6.2 Qualora venga constatato che i requisiti prestazionali indicati al punto 3.6.1 o in progetto, sono disattesi per difetto, si dovranno assumere le misure da mettere in atto formulate dal Direttore dei Lavori, sentito il Committente.

Le misure adottate e quelle da adottare costituiscono prestazioni particolari (vedi punti 4.2.6 e 4.2.15). Nella misura in cui la circostanza é imputabile all'Appaltatore esse sono integralmente a suo carico.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Realizzazione di giunzioni con elementi prefabbricati in calcestruzzo, ad eccezione della impermeabilizzazione dei giunti, qualora la posa degli elementi stessi faccia parte delle prestazioni da fornire da parte dell'Appaltatore.

4.1.2 Protezione del calcestruzzo non maturato contro l'azione delle intemperie fino alla sufficiente maturazione, escluse le prestazioni ai sensi del punto 4.2.7.

4.1.3 Prestazioni occorrenti per documentare la qualità dei materiali, degli elementi costruttivi e del calcestruzzo ai sensi delle norme e disposizioni vigenti.

4.1.4 Montaggio, spostamento, manutenzione, smontaggio e messa a disposizione dei ponti di lavoro e di protezione nonché dei ponti di sostegno e delle centinature, nella misura in cui questi siano necessari per l'esecuzione delle proprie prestazioni.

4.1.5 Consegna della verifica mediante calcolo delle deformazioni e disegni occorrenti per il corretto utilizzo di opere e mezzi ausiliari, nella misura in cui questi siano necessari per l'esecuzione delle proprie prestazioni.

4.1.6 Predisposizione di coperture e protezioni di aperture, da lasciare in sito per l'utilizzo da parte di altre imprese oltre al tempo d'impiego proprio. La cessazione del proprio utilizzo deve essere comunicato senza indugio alla Stazione Appaltante per iscritto.

4.1.7 Fornitura e posa degli accessori per l'armatura di opere in calcestruzzo precompresso, quali guaine, testate, accoppiamenti, malta per iniezioni nonché tutti le opere di tensione ed iniezione.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Dispositivi per soddisfare esigenze particolari di planarità e di tolleranze dimensionali ai sensi del punto 3.1.2.

4.2.2 Indagini sui terreni e sull'acqua.

4.2.3 Realizzazione di ponti di sostegno e centinature con requisiti prestazionali non ordinari (vedi punto 3.4).

4.2.4 Utilizzo dei ponteggi da parte di altre imprese oltre il proprio tempo di utilizzo.

4.2.5 Modifica dei ponteggi e predisposizione di apparecchi di sollevamento, montacarichi, locali di servizio e deposito e dispositivi similari da utilizzare da parte di altre imprese.

4.2.6 Verifiche fisico - tecniche nonché calcoli strutturali con tutti gli elaborati grafici occorrenti.

4.2.7 Misure preventive e protettive per l'esecuzione di getti di calcestruzzo a temperatura dell'aria inferiore a +5° C nonché nel caso di temperature maggiori di +30°C per un periodo di 48 ore prima dell'esecuzione dei getti.

4.2.8 Realizzazione di cavità, quali aperture, nicchie, scanalature, canali e simili.

4.2.9 Realizzazione di modanature.

4.2.10 Chiusura di cavità, aperture e simili.

4.2.11 Realizzazione di sagomature strutturali, rinforzi in corrispondenza degli appoggi e mensole.

4.2.12 Fornitura e posa in opera di inserti, quali appoggi, telai, ancoraggi, elementi di giunzione, tubi, tasselli.

4.2.13 Realizzazione di giunti di dilatazione o linee di rottura predefinite nonché impermeabilizzazione dei giunti.

4.2.14 Prestazioni per documentare la qualità dei materiali, degli elementi e del calcestruzzo in misura eccedente rispetto a quella prescritta nel punto 4.1.3.

4.2.15 Misure protettive contro vibrazioni o azioni pregiudizievoli per la qualità del calcestruzzo in genere.

4.2.16 Misure per ottenere un particolare tipo di superficie. Realizzazione di superfici di prova ovvero di riferimento.

4.2.17 Demolizione delle testate di pali in calcestruzzo fino alla quota voluta, con predisposizione dell'armatura di collegamento.

4.2.18 Prestazioni per eliminare i maggiori spessori lungo il collo di pali in calcestruzzo, ad esempio mediante demolizione o fresatura.

4.2.19 Misure per la protezione contro gli incendi, l'umidità e le radiazioni ovvero per l'isolamento acustico e termico.

4.2.20 Esecuzione di prove e verifiche su opere preesistenti e/o eseguite da altre imprese con elaborazione della documentazione relativa.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" – punto 5, vale quanto segue:

5.1 Calcestruzzo

5.1.1 Generalità

5.1.1.1 Per determinare le prestazioni fornite, indipendentemente se da disegno o da rilievo in sito, vanno presi in considerazione i seguenti criteri:
- per elementi in calcestruzzo le loro dimensioni,
- per manufatti lavorati le loro dimensioni prima della lavorazione,
- per manufatti con superficie di lavorazione o struttura particolare le dimensioni della superficie oggetto di tale lavorazione.

5.1.1.2 Il volume di qualsiasi elemento strutturale in acciaio, teste di pali e palancolate, annegate nei getti, non verrà mai dedotto.

5.1.1.3 Elementi che in sezione presentano una superficie (testata) inclinata o profilata, ad esempio solai rastremati agli appoggi o simili, velette con estradosso inclinato, vengono contabilizzati con la proiezione maggiore.

5.1.1.4 Solai inclinati o curvi vengono contabilizzati per il loro sviluppo effettivo.

5.1.1.5 Tutti i solai e gli elementi a sbalzo vengono contabilizzati per il loro sviluppo effettivo. Non verranno detratti eventuali strati isolanti e simili inseriti nei getti.

5.1.1.6 Qualora elementi in calcestruzzo siano strutturalmente suddivisi mediante giunti predefiniti o in altra maniera, ogni singolo elemento viene contabilizzato per il suo sviluppo effettivo.

5.1.1.7 Intersezioni, incastri

- Intersezioni
  Nel caso di intersezioni di muri viene contabilizzato un solo muro passante, in caso di spessori diversi, quello con lo spessore maggiore.
  Nel caso di intersezioni di travi ed architravi viene contabilizzata una sola trave, in caso di altezze diverse, quella con altezza maggiore, nel caso di altezze uguali, quella con larghezza maggiore.

- Incastri, compenetrazioni
  Nel caso di incastri di muri o pilastri penetranti nei solai, viene considerata come altezza la distanza tra l'estradosso del solaio grezzo basso ovvero della fondazione e l'intradosso del solaio grezzo superiore.
  Nel caso di incastri di solai massicci con travi ed architravi, l'altezza di queste ultime è data dalla distanza tra gli intradossi per gli elementi sporgenti verso il basso e gli estradossi per quelli sporgenti verso l'alto.
  Nel caso di pilastri che penetrino in travi od architravi, queste ultime vengono misurate senza detrazione qualora siano più larghe dei pilastri; in questo caso i pilastri vengono misurati fino

all'intradosso delle travi.
Nel caso di intersezioni di travi ed architravi con muri, questi ultimi vengono contabilizzati senza detrazioni mentre travi ed architravi vengono contabilizzati in luce netta.

5.1.1.8 Nei manufatti contabilizzati a superficie non vengono detratte nicchie, scanalature, canali, fughe o simili.

5.1.1.9 Giunti a nastro elastici o coprifuga in lamiera vengono misurati per la loro lunghezza massima (tagli obliqui, collegamenti a cianfrino); pezzi speciali o collegamenti ed angoli preconfezionati vengono misurati senza alcuna detrazione.

5.1.1.10 Pali in calcestruzzo vengono misurati dalla quota di progetto della testata (per pali gettati in opera vale la quota superiore finita) fino all'intradosso prescritto del piede o della punta.
Per il caso di pali gettati in opera non si terrà conto di maggiori quantità di calcestruzzo messe in opera entro il limite del 10% della quantità teorica.

5.1.2 Vengono portate in detrazione:

5.1.2.1 Nel caso di misurazione a volume (m^3):

- Per opere di calcestruzzo in genere verranno portati in detrazione fori (anche dell'altezza del vano), nicchie, cassette, vani e simili con volume maggiore di 0,50 m^3 ciascuno nonché scanalature, canali, profili e simili con volume maggiore di 0,10 m^3/m.
- Intersezioni ed incastri di elementi quali travi isolate, costole di travi a T, pilastri, inserti, elementi prefabbricati, cassonetti per avvolgibili, tubi, con volume maggiore di 0,5 m^3 ciascuno, qualora gli elementi stessi siano strutturalmente staccati mediante giunti predefiniti o in altra maniera; vengono considerati elementi a sé stanti anche gli elementi composti da singole componenti, come riquadri o architravi per finestre e porte, cornicioni.

5.1.2.2 Nel caso di misurazione a superficie (m^2):
Fori (anche dell'altezza del vano) ed intersezioni con superficie maggiore di 2,50 m^2 ciascuna.

5.2 Casseforme

5.2.1 Generalità

5.2.1.1 Le casseforme vengono contabilizzate per lo sviluppo effettivo delle superfici a contatto con il calcestruzzo.

5.2.1.2 Le casseforme dei solai vengono misurate tra le luci dei muri o delle travi per tutta la superficie della piastra. La superficie dei bordi in vista viene contabilizzata a parte.

5.3 Acciaio per strutture in calcestruzzo armato

5.3.1. La massa delle armature in acciaio, incluse le sovrapposizioni, viene stabilita in base alle apposite liste delle armature di progetto. La massa delle armature di reti elettrosaldate viene stabilita considerando i sormonti progettualmente previsti.

5.3.2 Fa fede la massa teorica calcolata per le sezioni normalizzate con le masse unitarie nominali secondo le tabelle contenute nelle norme ufficiali; per sezioni d'altro tipo valgono le indicazioni di massa delle schede tecniche del produttore.

5.3.3 Filo di ferro per legature, tolleranze di trafilatura, sfrido e distanziatori nonché rinforzi e barre di montaggio non vengono considerati per la determinazione della massa da inserire in contabilità.

31. Protezione e riparazione delle strutture di calcestruzzo

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", parte 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi.

0.1. Indicazioni sul cantiere

Tipo, posizione, dimensioni, conformazione nonché tempi di montaggio e smontaggio dei ponteggi messi a disposizione dal committente.

0.2. Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Tipo e conformazione delle superfici e degli elementi da trattare, rilievo dello stato di fatto.*

0.2.2 *Principi e piano di riparazione.*

0.2.3 *Tipo della preparazione e finitura idonea del supporto, ad esempio:*
- *scalpellatura,*
- *fresatura,*
- *fiammatura,*
- *idrodemolizione o idrosabbiatura, con indicazione della pressione e dell'abrasivo.*

0.2.4 *Profondità di irruvidimento richiesta.*

0.2.5 *Tipo delle armature e grado di preparazione richiesto dopo il trattamento dell'armatura.*

0.2.6 *Tipo della protezione contro la corrosione delle armature.*

0.2.7 *Tipo dei calcestruzzi e delle malte per riparazione con le componenti facenti parte del sistema.*

0.2.8 *Tipo, condizione, dimensioni e sistema di trattamento di fessure e cavità, ad esempio:*
- *cause della fessurazione,*
- *larghezza delle fessure,*
- *variazione della larghezza delle fessure durante il riempimento ed a riempimento avvenuto,*
- *presenza di liquidi nelle fessure e sui loro fianchi,*
- *lavorazione delle superfici dei manufatti in corrispondenza delle fessure,*
- *conformazione delle cavità, possibilità di riempimento,*
- *manti di impermeabilizzazione esterni.*

0.2.9 *Riempimento ed impermeabilizzazione delle fessure e delle cavità, con indicazione dei materiali di riempimento da impiegare, ad esempio mediante:*

- *impregnazione,*
- *iniezione,*
- *impermeabilizzazione di fessure contro l'ingresso di liquidi,*
- *riempimento con materiali deformabili in misura limitata,*
- *tipo e quantità dei materiali di riempimento,*
- *tipo, numero e dimensione degli iniettori.*

0.2.10 *Tipo dei materiali di riempimento delle fessure con rafforzamento strutturale, ad esempio con resine epossidiche, adesivi cementizi o sospensioni di cemento.*

0.2.11 *Tipo, numero e dimensione delle lastre/lamelle di rinforzo.*

0.2.12 *Profondità dell'irruvidimento e requisiti dei sistemi di protezione superficiale.*

0.2.13 *Elementi o impianti da proteggere con particolare cura, ed esempio serramenti, parapetti, colonne di scarico, impianti tecnici.*

0.2.14 *Tipo, dimensione, posizione e numero di fori ed inserti esistenti.*

0.2.15 *Tipo e quantità delle superfici di campione.*

0.2.16 *Ripristino delle caratteristiche morfologiche delle superfici.*

0.2.17 *Azioni particolari, ad esempio da.*
- *liquidi, terreni e gas aggressivi,*
- *materiali dannosi,*
- *azioni meccaniche, usura, azioni termiche o dinamiche.*

0.2.18 *Misure per la conservazione della stabilità.*

0.2.19 *Prescrizioni particolari per il controllo dei lavori da parte dell'impresa esecutrice.*

0.2.20 *Controllo da parte di un organismo abilitato (controllo da parte di terzi).*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1. *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle previste dalle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2. *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*

punto 3.1.2:	*se devono valere tolleranze diverse da quelle riportate nelle norme citate,*
punto 3.2.1:	*deve essere eseguita una preparazione di tipo diverso,*
punto 3.3.1:	*se la rimozione della ruggine delle armature esposte non deve essere eseguita con mezzi meccanici ma, ad esempio mediante idropulitura,*
punto 3.3.2	*se deve essere ripristinato l'ambiente alcalino, ad esempio mediante:* - *calcestruzzo,* - *calcestruzzo/malta proiettati,* - *calcestruzzo/malta proiettati modificati con resine polimeriche (SPCC),*
punto 3.4.1.2	*se come agente di ancoraggio deve essere usata resina polimerica (PC),*
punto 3.4.2	*se per la riparazione di scagliature e difetti superficiali deve essere usata resina polimerica (PC) o se per la chiusura di pori e bolle e per il livellamento di cavità profonde fino a 2 mm devono essere usate malte modificate con resina polimerica (PC) o prodotti rasanti a base di resine in dispersione,*
punto 3.5.3	*se per riempimento delle fessure con rafforzamento strutturale deve essere usato un adesivo cementizio o una sospensione cementizia.*

0.4 Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1. *Misurazione a superficie (m²), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:*

- *muri, solai, fondazioni, platee, rampe di scale, pianerottoli, balcon,*
- *difetti localizzati, ad esempio sfogliamenti o scagliature distinguendo in base alla profondità maggiore,*
- *travi, pilastri, sbalzi, architravi per porte e finestre,*
- *lavorazione di superfici,*
- *casseratura,*
- *coperture e protezioni con sviluppo bidimensionale con teli, lastre e simili,*
- *tettoie o ripari chiusi,*
- *riempimenti con funzione di rafforzamento strutturale con sviluppo bidimensionale.*

0.5.2. *Misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:*
- *travi, pilastri, sbalzi, architravi per porte e finestre,*
- *cornici, imbotti, fasce,*
- *strutture a traliccio,*
- *gradini e laterali di scale,*
- *realizzazione di spigoli, gocciolatoi, smussi,*
- *casseratura per scanalature, profilature, rinforzi, mensole e simili,*
- *scopertura di barre d'armatura,*
- *protezione contro la corrosione di barre d'armatura,*
- *profilati d'acciaio,*
- *realizzazione di fughe e di giunti,*
- *riempimento di fessure, distinguendo per metodo, finalità e tipo dei materiali da usare,*
- *adeguamento della superficie dei manufatti in corrispondenza delle fessure riempite secondo la tessitura del calcestruzzo adiacente,*
- *impermeabilizzazione di giunti con nastri, tubi d'iniezione, profilati per giunti, riempimenti e simili.*

0.5.3. *Misurazione a numero (pz), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:*
- *mensole,*
- *difetti localizzati ad esempio sfogliamenti o scagliature, distinguendo per la massima profondità e per la superficie*
- *scopertura delle armature, distinguendo per lunghezza,*
- *protezione contro la corrosione di barre d'armatura,*
- *casseratura per cavità, scanalature, profilature, rinforzi, mensole e simili,*
- *pezzi prefabbricati, ad esempio angoli o intersezioni di nastri per giunti e profilati,*
- *rinforzi incollati (lastre d'acciaio, lamelle),*
- *preparazione del supporto in calcestruzzo per l'applicazione di rinforzi (lamelle, lastre d'acciaio),*
- *protezioni per serramenti, partizioni, avvolgibili, ringhiere e simili,*
- *riempimento di cavità,*
- *tasselli di ancoraggio,*
- *verifiche delle costruzioni, prove, ad esempio verifica della resistenza a trazione corticale,*
- *eliminazione di materiali estranei pregiudizievoli, ad esempio filo di ferro per legature, chiodi, pezzi di materiali plastici o di legno,*
- *iniettori,*
- *tettoie o costruzioni chiuse di protezione.*

0.5.4. *Misurazione a massa (kg), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*
- *materiali di riempimento;*
- *fornitura, taglio, sagomatura e posa di barre d'acciaio d'armatura e di montaggio;*
- *inserti, giunzioni per armature, profilati, profili d'ancoraggio, elementi di connessione e simili;*
- *additivi per calcestruzzo.*

1 Campo di applicazione

Le presenti DTC "Protezione e riparazione delle strutture di calcestruzzo" si applicano ai lavori di protezione e di riparazione di opere ed elementi di calcestruzzo semplice ed armato nonché all'applicazione di idonei sistemi di protezione superficiale.

Le DTC "Protezione e riparazione delle strutture di calcestruzzo" non si applicano a:
realizzazione di elementi armati e non armati di calcestruzzo proiettato (vedi le DTC "Lavori con calcestruzzo proiettato (Spritzbeton)"),

realizzazione di elementi di calcestruzzo (vedi le DTC "Opere in calcestruzzo")
trattamento superficiale di costruzioni ed elementi di costruzioni (vedi le DTC "Opere da pittore e verniciatore").

A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" (punti da 1 a 5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue.

2.1 Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

UNI EN 1504-1	Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo – Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità – Parte 1: Definizioni
UNI EN 1504-2	Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo – Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità – Parte 2: Sistemi di protezione della superficie di calcestruzzo
UNI EN 1504-3	Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo – Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità – Parte 3: Riparazione strutturale e non strutturale
UNI EN 1504-4	Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo – Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità – Parte 4: Incollaggio strutturale
UNI EN 1504-5	Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo – Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità – Parte 5: Iniezione del calcestruzzo
UNI EN 1504-6	Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo – Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità – Parte 6: Ancoraggio dell'armatura di acciaio
UNI EN 1504-7	Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo – Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità – Parte 7: Protezione contro la corrosione delle armature
UNI EN 1504-8	Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo – Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità – Parte 8: Controllo di qualità e valutazione della conformità
UNI EN 206-1	Calcestruzzo – Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità
UNI EN 13501-1	Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione – Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco
UNI 10764	Leganti idraulici microfini – Definizioni e requisiti

2.2 Materiali usati per il rinforzo strutturale di elementi di calcestruzzo mediante incollaggio di piastre d'acciaio, di lamelle di resine rinforzate con fibre di carbonio CFK e di laminati di lamelle in CFK devono corrispondere ai certificati di accettazione.

2.3 I materiali usati per la riparazione di opere in calcestruzzo devono essere resistenti agli alcali.

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole Generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

Per l'esecuzione valgono le seguenti norme, oltre a quelle citate al punto 2.1:

UNI EN 1504-9	Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo – Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità – Parte 9: Principi generali per l'uso dei prodotti e dei sistemi
UNI EN 1504-10	Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo – Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità – Parte 10: Applicazione in opera di prodotti e sistemi e controllo di qualità dei lavori
UNI EN 1990	Eurocodice – Criteri generali di progettazione strutturale
UNI EN 1992-1-2	Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-2 – Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio.
UNI EN 1992-2	Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 2: Ponti di calcestruzzo – Progettazione e dettagli costruttivi
UNI EN 1992-3	Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 3: Strutture di contenimento liquidi
UNI EN 12696	Protezione catodica dell'acciaio nel calcestruzzo
UNI EN 13295	Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo – Determinazione della resistenza alla carbonatazione
UNI ENV 13670-1	Esecuzione di strutture di calcestruzzo – Requisiti comuni
UNI EN 13791	Valutazione della resistenza a compressione in sito nelle strutture e nei componenti prefabbricati di calcestruzzo
UNI EN ISO 2808	Pitture e vernici – Determinazione dello spessore del film
UNI EN ISO 4288	Specifiche geometriche dei prodotti (GPS) – Stato della superficie: Metodo del profilo – Regole e procedure per il rilevamento della superficie.
UNI EN ISO 4628-1÷6	Pitture e vernici – Valutazione del degrado dei rivestimenti – Indicazione della quantità e delle dimensioni dei difetti, e dell'intensità di variazioni di aspetto uniformi – Parte 1 a Parte 6

Modalità riportate nei certificati di accettazione per il rinforzo strutturale di elementi di calcestruzzo mediante incollaggio di piastre d'acciaio, di lamelle in CFK e di laminati di lamelle in CFK.

3.1.2 Sono ammesse variazioni dimensionali rispetto a quelle prescritte nei limiti stabiliti dalle seguenti norme:

UNI 10462	Elementi edilizi. Tolleranze dimensionali. Definizione e classificazione
DIN 18202	Tolleranze dimensionali nell'edilizia - Costruzioni
DIN 18203-1	Tolleranze dimensionali nell'edilizia - Parte 1: Elementi prefabbricati di calcestruzzo semplice, armato e precompresso

Qualora vengano richieste caratteristiche di planarità più elevate rispetto alle indicazioni della tabella 3, righe 1 o 5 della norma DIN 18202 ovvero tolleranze dimensionali più ristrette di quelle indicate nelle citate norme, i maggiori oneri per ottenerle sono da considerare oneri particolari (vedi punto 4.2.1).
Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:
– evidente rischio per la stabilità dell'opera,
– evidenti carenze del metodo di conservazione e riparazione,
– scostamenti, per tipo ed entità dei danni, dalle indicazioni progettuali,
– condizione del supporto di calcestruzzo non conforme alle indicazioni progettuali,
– procedure di preparazione del supporto indicate non idonee,
– condizioni climatiche non idonee,
– condizioni ambientali, ad esempio temperatura, agenti chimici ed azioni meccaniche, non idonee.

3.2 Preparazione del supporto di calcestruzzo

3.2.1 La resistenza a trazione superficiale per calcestruzzi della classe di resistenza C 20/25 o maggiori dovrebbe risultare pari ad almeno 1,5 N/mm^2 dopo sabbiatura con pallini di superfici orizzontali o con inclinazione fino a 15% ovvero dopo sabbiatura ad umido di superfici con inclinazione

maggiore. Non sono ammesse resistenze nominali inferiori a 1,1 N/mm². Parti con insufficiente resistenza o deteriorate sulle superfici di calcestruzzo nonché materie che possono causare distacchi devono essere rimossi mediante getti o sabbiatura. Qualora con tali trattamenti non vengano raggiunti i valori indicati ovvero la profondità di irruvidimento richiesta, dovranno essere concordate misure specifiche che costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.2.2 Le dimensioni e la forma del supporto non potranno essere modificate durante i lavori di preparazione se non nei limiti congrui con il procedimento adottato. Il supporto preparato deve essere protetto contro intemperie, polvere e materie incoerenti e deve essere ripulito prima dell'applicazione dello strato successivo.

3.3 Trattamento dell'acciaio nel calcestruzzo

3.3.1 Armature esposte o messe a nudo devono essere ripulite dalla ruggine con procedure adeguate al metodo adottato. Dovranno essere impiegate unicamente procedure meccaniche. Dovranno essere tenute presenti, per quanto applicabili, le prescrizioni della norma UNI EN ISO 12944-4 „ Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura – Parte 4 - Tipi di superficie e loro preparazione". Il grado di preparazione delle armature viene definito in funzione del metodo di riparazione adottato. Nelle zone ammalorate, le barre devono essere messe a nudo su una lunghezza di almeno 20 mm nel tratto non affetto da corrosione.

I fianchi delle cavità ricavate nel calcestruzzo devono essere rifiniti con un'inclinazione tra 30° e 60°. Dovranno essere rimosse tutte quelle parti di calcestruzzo fessurate o sconnesse a seguito dell'ossidazione delle armature. Il calcestruzzo dovrà essere rimosso in maniera tale che sia possibile mettere in opera il calcestruzzo o la malta per riparazioni senza la formazione di vuoti. Armature esposte devono essere bloccate saldamente contro spostamenti o deformazioni.

3.3.2 Superfici di calcestruzzo devono essere ripuliti da ossidi fino all'ottenimento del grado di preparazione Sa 2 ½ secondo UNI EN ISO 12944-4.
Acciaio per armature deve essere protetto contro la corrosione mediante boiacca di cemento arricchita con resine sintetiche.

3.4 Riparazione del calcestruzzo

3.4.1 Come promotori di adesione, qualora necessari per la procedura applicata, devono essere applicati prodotti cementizi arricchiti con polimeri.

3.4.2 Scagliature di calcestruzzo, irregolarità e difetti di planarità maggiori di 2 mm devono essere riparati con malta cementizia arricchita con polimeri. Pori e bolle devono essere colmati con malta a base di resine polimeriche PCC applicata con spatola dentata. Qualora sia richiesta una rasatura completa per l'eliminazione di difetti di planarità fino a 2 mm, si dovranno applicare malte a base di resine polimeriche PCC.

3.4.3 Per rivestimenti di protezione superficiale di superfici di calcestruzzo non transitabili a piedi o con veicoli sono ammessi anche prodotti con ridotta attitudine di copertura di fessure. Per rivestimenti di protezione superficiale di superfici di calcestruzzo transitabili a piedi o con veicoli devono essere impiegati materiali con elevata attitudine di copertura di fessure anche sotto azioni dinamiche.

3.4.4 Il rivestimento di copertura deve essere di tinta grigio chiaro.

3.5 Riempimento di fessure e cavità

3.5.1 Qualora fessure vengono chiuse mediante impregnatura, esse devono essere chiuse con idonee resine epossidiche a consistenza fluida fino ad una profondità pari a 5 mm ovvero a 15 volte la loro larghezza. Fa fede il valore maggiore. Mediante impregnatura potranno essere chiuse esclusivamente fessure in superfici pressochè orizzontali larghe almeno 0,2 mm.

3.5.2 Per il collegamento di fianchi di fessure con limitata facoltà di deformazione dovrà essere iniettata idonea resina poliuretanica con una deformabilità pari a 5 %. La larghezza minima delle fessure dovrà essere pari a 0,3 mm e dovrà essere ottenuto un grado di riempimento di almeno 80 %.

3.5.3 Chiusure di fessure in grado di trasmettere sforzi meccanici dovranno essere eseguite con idonee resine epossidiche a consistenza superfluida per iniezioni. La larghezza minima delle fessure dovrà essere pari a 0,1 mm e dovrà essere ottenuto un grado di riempimento di almeno 80 %. I fianchi delle fessure dovranno essere asciutti e privi di impurità pregiudizievoli per l'adesione.

3.5.4 Fessure esposte ad acqua non in pressione dovranno essere impermeabilizzati qualora la loro larghezza superi 0,3 mm con idonee resine poliuretaniche.
Fessure esposte ad acqua in pressione dovranno essere preventivamente iniettate con idoneo poliuretano espanso.

3.5.5 Cavità passanti nel calcestruzzo dovranno essere riempite con idonee sospensioni di cemento con un grado di riempimento di almeno 80 %.

3.6 Impermeabilizzazione di giunti con nastri elastici per giunti

3.6.1 Quando la larghezza di giunti di pareti esterne lo richiede, essi devono essere impermeabilizzati con nastri elastici per giunti. Il contatto con l'aria deve essere garantito.
Qualora la resistenza alla trazione superficiale sulla superficie di applicazione fosse inferiore a 1,5 N/mm^2, si dovranno applicare misure adeguate, ad esempio impiego di un nastro di larghezza maggiore (vedi punto 4.2.1)

3.6.2 Per giunti a contatto con il terreno, l'impermeabilizzazione deve essere eseguita secondo le indicazioni della DTC "Impermeabilizzazioni".

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Ricognizione dello stato di strade, del terreno, di aree a verde, dei collettori e simili.

4.1.2 Montaggio e smontaggio, nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad altezza non superiore a 2 m sopra il terreno o il pavimento.

4.1.3 Predisposizione di superfici campione del rivestimento di finitura nella misura del 2 % della superficie da rivestire, fino ad un massimo di 3 superfici campione con superficie singola massima di 1,5 m^2.

4.1.4 Predisposizione ed eliminazione del bloccaggio delle fessure per le operazioni di iniezione.

4.1.5 Sorveglianza dei lavori da parte di personale appositamente formato dell'Appaltatore.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Misure secondo i punti 3.1.2, 3.2.1 e 3.6.1.

4.2.2 Misure particolari per la protezione della vegetazione.

4.2.3 Misure particolari per la protezione di parti delle costruzioni e degli impianti nonché di arredi in genere, ad esempio mascheratura di serramenti, pavimentazioni, rivestimenti, scale, elementi di legno, coperture, elementi finiti, protezione dalla polvere di dispositivi ed apparecchi tecnici delicati, diaframmi contro la polvere, tettoie o coperture d'emergenza, stesa di lastre o teli di protezione; inoltre la predisposizione di impianti di aspirazione, attrezzature di riscaldamento, ripari chiusi, impianti di filtraggio, ringhiere di protezione, deviazione di acque.

4.2.4 Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione dei locali che si possano facilmente rendere chiudibili a chiave.

4.2.5 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota più alta di 2 m sopra il piano campagna o il pavimento.

4.2.6 Misure preventive e protettive per l'esecuzione dei lavori in condizioni climatiche non idonee, qualora il Committente richieda la continuazione dei lavori.

4.2.7 Prove su acqua e su terreni, analisi chimiche.

4.2.8 Misure particolari per il rilievo della condizione dei canali collettori, ad esempio mediante ispezione con telecamera.

4.2.9 Prestazioni particolari per le verifiche di qualità dei materiali e degli elementi nonché per la sorveglianza degli interventi di carattere strutturale da parte di organismi abilitati.

4.2.10 Predisposizione della documentazione sulla condizione di degrado.

4.2.11 Pulizia del supporto da impurità grossolane, come residui di gesso, residui di malta, olio, residui di vernici, qualora esse siano imputabili ad altre imprese.

4.2.12 Eliminazione e smaltimento di materiali compositi provenienti dalla lavorazione e residui imputabili al Committente, ad esempio durante lavori di sabbiatura.

4.2.13 Eliminazione di corpi estranei pregiudizievoli dal calcestruzzo, ad esempio legature di fil di ferro, chiodi, pezzi di materiale plastico o di legno.

4.2.14 Misure particolari per l'essiccamento di manufatti o per la riduzione dell'umidità dell'ambiente, ad esempio mediante riscaldamento.

4.2.15 Misure aggiuntive per la preparazione del supporto, ad esempio mediante sgrossatura con fresa di strati di calcestruzzo di consistenza insufficiente, eliminazione di verniciature, rivestimenti ed impregnature nonché riparazione di spigoli e riporti su superfici di calcestruzzo lavato.

4.2.16 Realizzazione di giunti ed impermeabilizzazione di giunti.

4.2.17 Realizzazione di scanalature per ammorsature, spigoli e gocciolatoi.

4.2.18 Bagnatura di fessure asciutte per la formazione della struttura porosa delle resine poliuretaniche.

4.2.19 Misure di protezione particolari contro azioni pregiudizievoli, ad esempio azioni chimiche, vibrazioni indotte.

4.2.20 Sorveglianza da parte di un organismo accreditato, qualora essa sia richiesta dal Committente.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

5.1 Generalità

5.1.1 Nel caso di pilastri che penetrino in travi od architravi, queste ultime vengono misurate senza detrazione qualora siano più larghe dei pilastri. In questo caso i pilastri vengono misurati fino all'intradosso delle travi.

5.1.2 Qualora gli spessori di sgrossature, cavità e riporti abbiano andamento irregolare, la profondità maggiore sarà determinata considerando i profili rilevati prima e dopo la lavorazione.

5.1.3 Le fiancate di scale vengono contabilizzate in base alla larghezza maggiore.

5.1.4 Riparazioni di spigoli vengono compensati a parte per il loro sviluppo.

5.1.5 L'apertura di cavità ed il ripristino di superfici con profondità non costante verranno compensati considerando la dimensione maggiore

5.1.6 Prestazioni eseguite su superfici singole non rettangolari saranno compensate in base al minimo rettangolo circoscritto della superficie lavorata.

5.2 Armature d'acciaio

5.2.1 La preparazione e la protezione contro la corrosione delle armature d'acciaio sono da compensare a parte. Non verranno operate detrazioni in corrispondenza di intersezioni.

5.2.2 Fornitura, taglio, sagomatura e montaggio di armature d'acciaio saranno compensati a parte. Farà fede la massa teorica, calcolata per le sezioni normalizzate in base alle masse unitarie indicate nelle norme e per sezioni d'altro tipo in base alle indicazioni di massa delle schede tecniche dei produttori.

5.2.3 Filo di ferro per legature, tolleranze di trafilatura e sfrido non vengono considerati per la determinazione della massa da inserire in contabilità.

5.3 Impermeabilizzazione di giunti

Nastri e profilati per giunti saranno contabilizzati in base alla lunghezza maggiore, ad esempio in corrispondenza di tagli obliqui o a bisello.

5.4 Riempimento di fessure e di cavità

5.4.1 Si terrà conto del maggiore o minore consumo di materiali di riempimento.

5.4.2 In corrispondenza di fessure impermeabilizzate, l'adattamento della superficie alla struttura esistente dovrà essere compensata a parte in base alla lunghezza delle fessure.

5.4.3 Per la contabilizzazione di tamponamenti di fessure per le iniezioni da valutare a superficie sarà considerato il minimo rettangolo circoscritto.

5.5 Vengono portate in detrazione:

5.5.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m^2):

5.5.1.1 Cavità e vuoti, ad esempio aperture, nicchie, con superficie singola maggiore di 2.5 m^2.

32. Lavori di demolizione e di riduzione

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Tipo, anno di costruzione e cronistoria degli utilizzi precedenti delle costruzioni e degli impianti tecnici da demolire o da ridurre.*

0.1.2 *Sistemi statici e disposizione d'insieme delle opere e degli impianti tecnici da demolire o da ridurre.*

0.1.3 *Profondità e tipo delle fondazioni e carichi dalle costruzioni adiacenti.*

0.1.4 *Stabilità di opere, elementi ed aree da conservare ed adiacenti nonché loro utilizzo.*

0.1.5 *Tipo, posizione, dimensioni, conformazione nonché tempi di montaggio e smontaggio dei ponteggi messi a disposizione dal committente.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Limiti degli interventi di demolizione e di riduzione.*

0.2.2 *Scostamenti ammissibili ed esecuzione dei bordi della demolizione.*

0.2.3 *Numero, tipo, posizione, dimensioni, materiali e configurazione delle costruzioni e degli impianti tecnici da demolire o da ridurre.*

0.2.4 *Esecuzione di scavi e fosse per la demolizione di opere ed impianti tecnici sotto terra.*

0.2.5 *Tipo, consistenza e tempi per l'asseverazione dello stato di fatto ed il monitoraggio.*

0.2.6 *Perizie e pareri tecnici e loro incidenza sull'esecuzione..*

0.2.7 *Numero, tipo, posizione, dimensioni e configurazione di delimitazioni e di raccordi con opere adiacenti.*

0.2.8 *Numero, tipo, posizione, dimensioni e masse di elementi e di materiali da recuperare e da proteggere.*

0.2.9 *Numero, tipo, posizione e dimensioni di vuoti da realizzare, ad esempio aperture.*

0.2.10 *Numero, tipo, posizione, dimensioni e configurazione di elementi da installare o da inserire nelle opere.*

0.2.11 *Tipo e consistenza delle misure di protezione contro gli incendi e contro le emissioni dannose. Limitazioni per l'impiego di acqua.*

0.2.12 *Protezione di parti di costruzioni, di impianti, di arredi e simili.*

0.2.13 *Demolizione o riduzione anticipata ovvero ritardata delle costruzioni e degli impianti tecnici.*

0.2.14 *Esigenze particolari per le intersezioni ad angolo di tagli eseguiti mediante sega.*

0.2.15 *Esigenze particolari per le procedure operative di demolizione ovvero di riduzione.*

0.3 Indicazioni specifiche per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*

punto 3.1.3, qualora la procedura operativa, lo svolgimento dei lavori o il tipo e l'impiego dei mezzi d'opera debbano essere prescritti all'Appaltatore,

punto 3.3.4, qualora i tagli d'angolo debbano essere perfettamente finiti senza intagli in corrispondenza degli angoli rientranti,

punto 3.4.1, qualora il trasporto ed il caricamento dei materiali di risulta dai lavori di demolizione e di riduzione non debbano fare parte delle prestazioni dovute,

punto 3.4.2, qualora la scelta dei percorsi di trasporto non debba essere lasciata alla discrezione dell'Appaltatore,

punto 3.5, qualora debbano essere ammesse tolleranze diverse da quelle indicate.

0.4 Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Misurazione a volume (m^3), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:*

– *fondazioni, platee, solai, muri,*

- *pilastri, travi di calcestruzzo, travi o travetti di legno e simili,*
- *spalle, rampe, scale,*
- *edifici da demolire completamente, in base al volume vuoto per pieno,*
- *liquidi.*

0.5.2 *Misurazione a superficie (m²), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:*

- *elementi come*
  - *muri, solai,*
  - *platee, fondazioni,*
  - *pavimentazioni, rivestimenti di muri e solai,*
  - *intonaci, piastrelle, massetti,*
  - *materiali isolanti, rivestimenti,*
  - *coperture per tetti,*
  - *partizioni interne.*

- *tagli,*
  - *tagli eseguiti mediante sega in base alla superficie di taglio,*
  - *taglio mediante lancia termica in base alla superficie di taglio,*
  - *taglio mediante getto ad alta pressione in base alla superficie di taglio,*
  - *asporto mediante fresatura o smerigliatura.*

0.5.3 *Misurazione a superficie (cm²), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per tagli ed intagli su elementi d'acciaio, per superfici di taglio o per sezioni singole.*

0.5.4 *Misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:*

- *parapetti, ringhiere,*
- *tubazioni,*
- *riquadri e telai,*
- *carotaggi e perforazioni,*
- *scanalature,*
- *tagli.*

0.5.5 *Misurazione a pezzo (pz), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:*

- *serramenti,*
- *passaggi per muri e solai,*
- *contenitori, serbatoi, radiatori, impianti di riscaldamento e simili,*
- *lampade, tubi fluorescenti, condensatori.*

0.5.6 *Misurazione a massa (kg, t), distinguendo in base ai materiali.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Lavori di demolizione e di riduzione" si applicano alla demolizione parziale o totale alla riduzione di costruzioni o di impianti tecnici. Esse si applicano anche al trasporto, al deposito ed al caricamento degli impianti demoliti o ridotti ovvero dei materiali ed agli elementi risultanti da tali lavori.

1.2 Le presenti DTC non si applicano a:

- lavori in terra (vedi DTC „Lavori in terra") nonché

- estirpazione di piante (vedi DTC „Opere di costruzione del paesaggio").

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punti da 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

2.1 I materiali e gli elementi di risulta dai lavori di demolizione e di riduzione non diventano proprietà dell'Appaltatore.

2.2 Per la classificazione dei materiali di risulta si applica l'elenco armonizzato dei rifiuti secondo il „Catalogo Europeo dei Rifiuti" (CER), ripreso nella Legge Provinciale N. 4 del 26/05/2006 sulla gestione dei rifiuti e la tutela del suolo.

3 Esecuzione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

L'Appaltatore dovrà predisporre il piano operativo di sicurezza con il programma delle demolizioni, da cui risulti la successione dei lavori, secondo articolo 151 del Decreto Legislativo 81/2008.

3.1.1 Per l'esecuzione vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento:

UNI EN 1997-1	Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali
UNI EN 1997-2	Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo
D.M. 14.01.2008	Decreto del Ministero delle Infrastrutture del 14 gennaio 2008 „Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"
D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012	Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
DIN 4123	Scavi di fosse, fondazioni e sottomurazioni in prossimità di costruzioni esistenti
UNI 9513	Vibrazioni e urti. Vocabolario.
UNI 9614	Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo.
UNI 9916	Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici
DIN 18007	Lavori di demolizione - Definizioni, procedimenti, campi d'applicazione
DIN 18920	Tecnica agraria nella sistemazione paesaggistica – Protezione di alberi, piantagioni ed aree a verde durante i lavori di costruzione

3.1.2 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare con tempestività le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:

- divergenze tra stato di fatto ed indicazioni progettuali,
- insufficiente portanza del terreno o del supporto.

3.1.3 Spetta all'Appaltatore la scelta delle procedure operative, dello svolgimento dei lavori nonché del tipo e dell'impiego dei mezzi d'opera. Egli dovrà comunque comunicare per iscritto al Committente la procedura operativa scelta e lo svolgimento dei lavori previsto.

3.1.4 Costruzioni soggette a danneggiamento devono essere protette; sono da applicare le seguenti norme. Per i provvedimenti di protezione e di salvaguardia per costruzioni, condotte, cavi, drenaggi e canali devono essere rispettate le prescrizioni dei proprietari o di altri aventi diritto. Le misure da adottare costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

UNI EN 206-1	Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità
UNI EN 1997-1	Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali
UNI EN 1997-2	Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo
DIN 4123	Scavi di fosse, fondazioni e sottomurazioni in prossimità di costruzioni esistenti

3.1.5 Qualora la posizione di condotte, cavi, drenaggi, canali, capisaldi, ostacoli o di altre costruzioni esistenti non può essere indicata con certezza prima dell'esecuzione dei lavori, essa va individuata in tempo utile. Tale ricerca costituisce prestazione particolare (vedi punto 4.2.1).

3.1.6 Qualora vengano rinvenuti ostacoli imprevisti, come condotte, cavi, drenaggi, canali, capisaldi, ostacoli o altre costruzioni esistenti non indicati, il Committente ne dovrà essere tempestivamente informato. Le misure da adottare costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.7 Gli alberi, le piantagioni e le aree a verde soggetti a danneggiamento devono essere protetti secondo le indicazioni della citata norma DIN 18920, fatte salve disposizioni diverse emanate dall'autorità competente. Tali misure protettive costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.2 Preparazione dell'area di cantiere

3.2.1 Cippi e capisaldi geodetici potranno venire rimossi unicamente con l'espresso accordo del Committente. L'Appaltatore dovrà prendere tutte le misure perché i capisaldi predisposti dal Committente per l'esecuzione dei lavori siano perfettamente ricostruibili.

3.2.2 La vegetazione esistente non potrà essere rimossa in misura eccedente a quella concordata, se non col consenso del committente.

3.3 Esecuzione

3.3.1 I lavori devono essere eseguiti secondo le procedure descritte al punto 3.1.3. Crolli non controllati devono essere evitati con assoluta sicurezza. Per quanto necessario la stabilità delle opere deve essere verificata per ogni fase di lavoro.

3.3.2 L'appaltatore dovrà informare tempestivamente il committente di ogni imprevisto, per es. venute d'acqua, riflusso del terreno, efflusso di strati, danneggiamenti di costruzioni. In caso di pericolo imminente l'Appaltatore dovrà mettere in atto immediatamente tutte le misure di protezione occorrenti. Le ulteriori misure devono essere definite di comune accordo. Le misure messe in atto e quelle successive da intraprendere costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1), nella misura in cui esse non siano da addebitare all'Appaltatore.

3.3.3 Qualora durante i lavori si riscontrano divergenze tra lo stato di fatto e le indicazioni di progetto, ad esempio con riguardo ai materiali, alle strutture, alle condizioni operative, ai sistemi statici, il Committente ne dovrà essere immediatamente informato. In caso di pericolo imminente l'Appaltatore dovrà mettere in atto immediatamente tutte le misure di protezione occorrenti. Le ulteriori misure devono essere definite di comune accordo. Le misure messe in atto e quelle successive da intraprendere costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.3.4 L'acqua di risulta dai lavori di taglio mediante sega deve essere raccolta e smaltita. In corrispondenza degli angoli rientranti, i tagli eseguiti mediante sega in manufatti di materiali minerali potranno intaccare il manufatto stesso su una profondità corrispondente al suo spessore.

3.3.5 Tutti i materiali ed elementi di risulta dai lavori dovranno essere separati, conservati, raccolti e depositati distintamente secondo le prescrizioni sulla gestione dei rifiuti e quelle del Committente.

3.4 Trasporto e caricamento

3.4.1 Il carico, la ripresa ed il trasporto dei materiali e degli elementi di risulta dai lavori
- su una distanza orizzontale di 50 m all'esterno degli edifici ovvero di 20 m all'interno di essi,
- su una distanza verticale fino a 5 m o di 10 m in caso di impiego di scivoli o canali per macerie,

nonché il deposito ed il carico diretto fanno parte delle prestazioni da fornire.

3.4.2 La scelta dei percorsi di trasporto spetta all'Appaltatore. Egli dovrà comunque scegliere il percorso più breve e proporlo per approvazione al Direttore dei lavori.

3.5 Scostamenti ammissibili

3.5.1 Qualora la procedura di lavoro non sia prescritta, sono ammessi i seguenti scostamenti dalle misure nominali:

- per l'apertura di passaggi o fori: + 10 cm;
- per l'apertura di scanalature: + 10 cm in larghezza e + 5 cm per la profondità;
- per la demolizione di elementi facenti parte di costruzioni: + 10 cm.

Scagliature sulle opere rimaste in sito dovute al tipo ed alla struttura del materiale sono ammesse entro una distanza di 1 m dal limite della demolizione.

3.5.2 Per carotaggi predefiniti nelle dimensioni sono ammesse deviazioni massime dall'asse del foro fino a 5 mm per ogni 10 cm di profondità del foro.

3.5.3 Per tagli predefiniti, eseguiti mediante sega su elementi la cui planarità é conforme alle toleranze definite nelle norme di seguito citate, sono ammessi i seguenti scostamenti delle misure nominali:

- per tagli eseguiti mediante sega troncatrice su superfici piane:
  - sulla lunghezza del taglio: al massimo 3 cm rispetto al punto di estremità,
  - sulla profondità di taglio: al massimo 2 cm su ogni 30 cm,
  - dall'allineamento di taglio: 1,2 cm per lunghezze di taglio fino 3 m, 1,6 cm per lunghezze di taglio oltre a 3 m.

- per tagli eseguiti mediante tagliamuri su superfici piane:
  - sulla lunghezza del taglio: al massimo 1 cm rispetto al punto di estremità,
  - sulla profondità di taglio: al massimo 2 cm su ogni 30 cm,
  - dall'allineamento di taglio: 1,2 cm.

- per tagli eseguiti mediante cavo o filo diamantato:
  - sulla lunghezza del taglio: al massimo 1 cm rispetto al punto di estremità,
  - dall'allineamento di taglio: 3 cm.

Dalle seguenti norme risultano le indicazioni sulla planarità ammissibile degli elementi:

UNI 10462	Elementi edilizi. Tolleranze dimensionali. Definizione e classificazione
DIN 18202, Tabella 3, riga 1	Tolleranze dimensionali nell'edilizia - Costruzioni

3.5.4 Rivestimenti e massetti galleggianti devono essere rimossi completamente, masse composite entro le seguenti tolleranze: nello spessore 5 mm, lungo i bordi 2 cm.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Ricognizione dello stato di strade, del terreno, di aree a verde, dei collettori e simili.

4.1.2 Limitazione dell'emissione di polvere mediante abbattimento con getti d'acqua, nella misura massima dell'impiego di un flessibile di tipo C per ogni luogo di emissione di polvere.

4.1.3 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione di ponteggi con piani di lavoro ad una altezza non maggiore di 2 m sopra il terreno o il pavimento.

4.1.4 Rimozione di arbusti con altezza fino a 2 m ed alberi isolati con diametro non superiore a 0,1 m, misurato a 1 m di altezza dal suolo, con estirpazione dei ceppi e delle radici. Per le alberature a più fusti, come diametro sarà considerata la somma dei diametri dei singoli fusti.

4.1.5 Taglio di elementi d'acciaio rimasti sulle opere conservate, con sezione singola fino a 2 cm².

4.1.6 Raccolta e smaltimento delle acque risultanti dai lavori di idrodemolizione, di perforazione o di taglio mediante sega.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Prestazioni connesse con le misure indicate ai punti 3.1.4, 3.1.5, 3.1.6, 3.1.7, 3.3.2 e 3.3.3.

4.2.2 Misure particolari per la ricognizione dello stato delle costruzioni e degli impianti tecnici nonché delle strade e degli impianti di alimentazione e di smaltimento prima dell'inizio dei lavori.

4.2.3 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi con piani di lavoro ad una altezza maggiore di 2 m sopra il terreno o il pavimento.

4.2.4 Protezione, taglio ed occlusione di condotte di alimentazione e di smaltimento obsolete e fuori servizio.

4.2.5 Rimozione di arbusti ed alberi isolati, fatta eccezione per le prestazioni indicate al punto 4.1.4.

4.2.6 Misure particolari per la riduzione del carico da rumore, ad esempio costruzione di muri o diaframmi antirumore.

4.2.7 Misure particolari per la limitazione dell'emissione di polvere, ad esempio mediante cortine d'acqua, lance d'acqua, paratie di muri o diaframmi antipolvere, fatta eccezione per le prestazioni indicate al punto 4.1.2.

4.2.8 Smontaggio, rimozione, protezione e trasporto di elementi da conservare o da recuperare.

4.2.9 Misure particolari per la protezione di parti di costruzioni o di impianti tecnici nonché di arredi, in genere, ad esempio mascheratura di serramenti, pavimentazioni, rivestimenti, scale, elementi di legno, protezione dalla polvere di dispositivi ed apparecchi tecnici delicati, stesa di lastre o teli di protezione.

4.2.10 Predisposizione e consegna di calcoli statici e degli elaborati grafici occorrenti per costruzioni o elementi da conservare o adiacenti.

4.2.11 Misure di protezione per le opere da conservare o adiacenti, nella misura che tali misure non siano ascrivibili all'operato dell'Appaltatore.

4.2.12 Realizzazione di coperture e di parapetti di protezione dopo l'ultimazione dei lavori di demolizione e di riduzione.

4.2.13 Taglio di elementi d'acciaio rimasti sulle opere conservate, con sezione singola maggiore di 2 cm².

4.2.15 Trasporto die materiali su distanze maggiori di quelle indicate al punto 3.4.1.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

5.1 Generalità

5.1.1 Per determinare le prestazioni fornite, indipendentemente se da disegno o da rilievo in sito, vanno presi in considerazione le dimensioni delle costruzioni e degli impianti tecnici da demolire.

5.1.2 Per le opere da contabilizzare a massa, questa sarà determinata mediante pesatura; vanno prese in considerazione le bolle di pesatura verificate dal Direttore dei Lavori.

5.1.3 Per demolizioni vuoto per pieno s'intende il volume del massimo ingombro effettivo dell'opera a partire dall'estradosso dei pavimenti più bassi. La parte sottostante viene compensata separatamente.

5.1.4 Per lavori di carotaggio è da considerare una lunghezza minima di contabilizzazione pari a 10 cm per ogni foro. Interruzioni fino a 15 cm di profondità del foro non verranno portate in detrazione.

5.1.5 Per la contabilizzazione a superficie di tagli mediante sega in base alla lunghezza ed alla profondità di taglio, per opere di calcestruzzo o di muratura è da considerare una profondità minima di contabilizzazione pari a 3 cm.

33. Carpenteria in acciaio

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Tipo e caratteristiche dell'appoggio (sottofondo, sottostruttura, strato portante, struttura).*

0.1.2 *Profondità e tipo delle fondazioni e carichi provenienti da opere adiacenti.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1. *Tipo e sistema di costruzione di elementi costruttivi e di manufatti, per es.*
- *ponti, gru, contenitori, piloni ed antenne, capannoni,*
- *struttura a parete piena o a traliccio, strutture portanti a parete sottile,*
- *strutture chiodate, bullonate o saldate,*
- *tipo e dimensioni dei collegamenti di montaggio,*
- *possibilità di montaggio,*
- *qualità dell'acciaio*

0.2.2 *Tipo ed consistenza di eventuali prove su elementi costruttivi (vedasi punto 2.2).*

0.2.3 *Ulteriori prove sui collegamenti oltre a quelle definite al punto 3.1.*

0.2.4 *Realizzazione dei raccordi con opere.*

0.2.5 *Pressioni ammissibili sugli appoggi e sotto le piastre di base di colonne; andamento e dimensione di cedimenti.*

0.2.6 *Predisposizione dei materiali per le prove di tenuta, quando a ciò debba provvedere il committente.*

0.2.7 *Calcoli o disegni messi a disposizione dal committente.*

0.2.8. *Per prove di carico: fornitura di calcoli, limiti di deformazione, messa a disposizione di materiali e attrezzature, quando a ciò debba provvedere il committente.*

0.2.9 *Fornitura di ulteriori documenti costruttivi ai sensi del punto 3.2.2.*

0.2.10 *Esigenza di piani di saldatura.*

0.2.11 *Per quale documentazione esecutiva sia richiesta l'approvazione da parte del committente.*

0.2.12 *Particolari limitazioni delle deformazioni.*

0.2.13 *Esigenza di determinati limiti di tolleranza per le dimensioni del manufatto e delle sue componenti.*

0.2.14 *Tipo della preparazione della superficie e verniciatura di fondo, ovvero richiesta nei confronti dell'appaltatore di indicare, nella propria offerta, il tipo da lui scelto.*

0.2.15 *Scelta o esclusione di determinati tipi di unione (saldatura, bullonatura, chiodatura).*

0.2.16 *Esigenza di una particolare lavorazione dei giunti saldati.*

0.2.17 *Tipo, dimensioni, posizione e numero degli intagli e dei fori.*

0.2.18 *Requisiti di comportamento al fuoco richiesti.*

0.2 Indicazioni specifiche per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*

punto 3.2.1, l'appaltatore debba fornire anche i disegni e i calcoli statici richiesti per ottenere la concessione edilizia,

punto 3.4.1, l'opera in acciaio non debba comprendere la preparazione della superficie e l'applicazione di una verniciatura di fondo,

punto 3.4.2, l'appaltatore non debba eseguire lavori di protezione dalla corrosione,

punto 5.1, la massa vada individuata mediante pesatura,

punto 5.2.2, nel calcolo della massa si debba tener conto dei materiali di collegamento,

punto 5.2.3, nel calcolo della massa si debba tener conto della tolleranza di laminazione e dello sfrido,

punto 5.3, tutti gli elementi costruttivi uguali vadano pesati.

0.4 Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari

Come prestazioni accessorie che, nel rispetto di quanto riportato al punto 0.4.1 delle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", devono essere espressamente indicate nelle voci di capitolato sono da considerare, ad esempio:

- *Messa a disposizione dei ponteggi (vedi punto 4.1.6),*
- *Realizzazione e messa a disposizione di opere provvisionali (vedi punto 4.1.7),*
- *Prove di tenuta (vedi punto 4.1.8).*

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Opere in acciaio a massa (kg, t), a lunghezza (m), a superficie (m²), a volume (m³) o a numero (pz).*

0.5.2 *Elementi composti di acciaio e calcestruzzo o in cemento armato a lunghezza (m), a superficie (m²), a volume (m³), a numero (pz) o diversamente:*
- *Opere in acciaio ai sensi del punto 0.5.1,*
- *Elementi costruttivi in conglomerato cementizio armato e non armato secondo le DTC "Opere in calcestruzzo".*

0.5.3 *Dispositivi di appoggio, strutture di raccordo e altri elementi costruttivi particolari a massa (kg, t), a lunghezza (m), a superficie (m²) o a numero (pezzo);*

se vengono pesati insieme alla struttura principale, a lunghezza (m), a superficie (m²) o a numero, come maggiorazione alla struttura principale.

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Carpenteria in acciaio" si applicano per le opere in acciaio dell'ingegneria strutturale del settore civile edile e del settore delle opere civili non edili, comprese le opere composte in acciaio e conglomerato cementizio.

1.2 Le presenti DTC "Carpenteria in acciaio" non si applicano per le opere in metallo e le opere da fabbro (vedi DTC "Opere metalliche").

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" (punti da 1 a 5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

Possono essere utilizzati solo materiali ed elementi costruttivi che corrispondono alle leggi e disposizioni nazionali vigenti.

2.1 Prove sui materiali

L'appaltatore deve presentare al committente la documentazione di accompagnamento di cui al D.M. Infrastrutture e Trasporti del 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"e al D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012 "Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici".

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Gli attestati di controllo, gli attestati di controllo specifico e gli attestati di conformità all'ordinazione di regola devono essere rilasciati dallo stabilimento di produzione; in casi motivati essi possono essere rilasciati dallo stabilimento di lavorazione.

2.1.2 Se sono richiesti certificati di collaudo, l'appaltatore deve assicurare,
- che al committente venga comunicato tempestivamente il termine entro cui il materiale sarà pronto per la prova,
- che all'incaricato da parte del committente di eseguire la prova, sia concesso l'accesso allo stabilimento di produzione ovvero a quello di lavorazione, quando ciò sia necessario per eseguire la prova, e
- che vengano messe a disposizione la manodopera, le macchine, gli apparecchi e quant'altro occorrente per l'esecuzione della prova nonché i campioni lavorati.

2.1.3 Se sono richiesti certificati di collaudo, per l'esecuzione si possono impiegare soltanto i materiali che siano stati muniti di una punzonatura da parte dell'incaricato del committente e che quindi siano stati ammessi per l'impiego.

2.1.4 Inoltre l'appaltatore deve eseguire per il committente le prove dei materiali disposte dal direttore dei lavori, presentandone i risultati. Si tratta qui di prove dei materiali che il direttore dei lavori ritiene necessarie per poter adempiere i propri obblighi di controllo prescritti dalle leggi e norme vigenti.

2.2 Prove e verifiche su elementi costruttivi

Se vengono concordate prove su elementi costruttivi, vale il punto 2.1.2, per quanto applicabile.

3 Esecuzione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

Per le opere in acciaio valgono tra l'altro le seguenti norme e direttive:

- D.M. Infrastrutture e Trasporti 14 gennaio 2008
  Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
  D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012
  Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
- Legge n. 31 del 28 febbraio 2008
  Proroga termini disposizioni legislative - Art. 20
- Legge 05.11.1971, n. 1086
  Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio normale e precompresso ed a struttura metallica
- UNI EN 1993 Eurocodice 3: Progettazione delle strutture di acciaio
  parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
  parte 1-2: Regole generali – progettazione strutturale contro l'incendio
  parte 1-3: Regole generali – regole supplementari per l'impiego dei profilati e delle lamiere sottili piegati a freddo
  parte 1-4: Regole generali – regole supplementari per acciai inossidabili
  parte 1-5: Elementi strutturali a lastra
  parte 1-6: Resistenza e stabilità delle strutture a guscio
- UNI EN 1994 Eurocodice 4: Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo
  parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
  parte 1-2: Regole generali – progettazione strutturale contro l'incendio
  parte 2: Regole generali e regole per i ponti
- D.P.G.P. 6 maggio 2002, n. 14
  Norme tecniche per la determinazione del carico neve al suolo
- D.P.G.P. 18 ottobre 2002, n. 43
  Modificazioni delle norme tecniche per la determinazione del carico neve al suolo emanate col D.P.G.P. 06.05.2002, n. 14
- UNI EN 1090-2: Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 2: Requisiti tecnici per strutture di acciaio
- CNR 10029: Costruzioni di acciaio ad elevata resistenza. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.

3.2 Documentazione esecutiva

3.2.1 L'appaltatore deve predisporre il progetto di officina occorrente per l'esecuzione (disegni di officina, piani di saldatura e simili), la progettazione delle opere provvisionali ed il programma di montaggio; su richiesta deve sottoporre questa documentazione al committente.

3.2.2 Se ai fini del rilievo dello stato di fatto, l'appaltatore è tenuto a fornire ulteriori documenti costruttivi, per es. schizzi, tabelle, disegni in scala e/o idonei ad essere riprodotti su microfilm, da questi documenti devono risultare i seguenti dati:

- misure,
- materiali,
- collegamenti ed elementi di unione,
- lavorazioni speciali.

3.2.3 I calcoli di resistenza da fornire dall'appaltatore (per es. per opere provvisionali, per varianti dei collegamenti e simili), devono essere sottoscritti per esteso da lui e dal tecnico che li ha elaborati. I piani di saldatura devono essere sottoscritti dall'appaltatore e dal tecnico specializzato per le saldature.

3.2.4 Entro il termine precedentemente concordato, decorrente dalla presentazione della documentazione ed in assenza di contestazioni, il committente deve restituire i documenti esecutivi forniti dall'appaltatore in una copia completa del suo visto di approvazione. Le eventuali contestazioni vanno immediatamente comunicate all'appaltatore.

3.2.5 La responsabilità su assunta dall'appaltatore ai sensi del contratto, non viene limitata dal fatto che il committente approvi i documenti esecutivi.

Tuttavia il committente con la sua approvazione dichiara che i documenti esecutivi corrispondono alle sue richieste.

3.3 Realizzazione delle opere

3.3.1 Il committente deve mettere a disposizione dell'appaltatore, entro il termine concordato e nella giusta posizione e quota, le sottocostruzioni predisposte per l'alloggiamento della struttura in acciaio. Egli deve predisporre capisaldi per la quota di riferimento, le mezzerie del manufatto e gli assi degli appoggi, dei pilastri o delle colonne.

Prima dell'inizio del montaggio, l'appaltatore deve accertarsi dell'esattezza della posizione e della marchiatura delle sottocostruzioni. Egli deve immediatamente comunicare al committente le sue eventuali obiezioni.

3.3.2 L'appaltatore è tenuto ad allineare le opere in acciaio ed a rinzaffare o iniettare a regola d'arte le basi di appoggio, le basi delle colonne e gli ancoraggi.

I rinzaffi e le iniezioni possono avere inizio soltanto dopo che l'appaltatore e il committente in contraddittorio hanno rilevato la posizione conforme a contratto degli appoggi, delle basi delle colonne e degli ancoraggi. Di tale rilevamento verrà redatto un verbale firmato da tutte le parti; esso non avrà valore di collaudo.

Le opere provvisionali o accessori necessari per posizionare gli appoggi, le basi delle colonne e gli ancoraggi secondo progetto, che ad opera completata potrebbero costituire un impedimento, per es. cunei, devono essere rimossi dall'appaltatore non appena il supporto ha raggiunto la necessaria resistenza.

3.4 Lavori di protezione contro la corrosione

3.4.1 Le opere in acciaio comprendono anche la preparazione delle superfici e l'applicazione di una mano di fondo; in tale caso vanno applicate, per quanto applicabili, le disposizioni contenute nelle DTC "Lavori di protezione contro la corrosione di opere in acciaio", punti da 1 a 4, ma non quelle contenute al punto 5 della stessa DTC.

3.4.2 L'appaltatore è tenuto a preparare le superfici che nella disposizione definitiva non saranno in contatto con calcestruzzo secondo UNI EN ISO 12944-4 „Pitture e vernici — Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura – Parte 4: Tipi di superfici e la loro preparazione", e deve applicare una mano di fondo secondo UNI EN ISO 12944-5 „Pitture e vernici — Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura — Parte 5: Sistemi di

verniciatura protettiva" e UNI EN ISO 12944-7 „ Pitture e vernici — Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura — Parte 7: Esecuzione e sorveglianza dei lavori di verniciatura".
Per le superfici di contatto di opere in acciaio da collegare vanno tuttavia osservate le norme e direttive citate al punto 3.1 delle presenti DTC.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Verifica dello stato delle strade, della superficie del suolo, dei canali di raccolta ecc., prima dell'inizio dei lavori

4.1.2 Protezione delle sottocostruzioni contro l'insudiciamento dovuto ai lavori dell'appaltatore fino al momento del collaudo.

4.1.3 Messa a disposizione dei provini, della manodopera, delle macchine, dei dispositivi di misurazione e degli attrezzi occorrenti per eseguire le prove richieste durante la realizzazione delle opere in acciaio e per eseguire il collaudo dopo l'ultimazione delle opere stesse.

4.1.4 Pesatura delle opere in acciaio o fornitura dei calcoli della massa per la contabilizzazione.

4.1.5 Realizzazione delle coperture e di parapetti di protezione di aperture e mantenimento delle stesse al fine di consentirne l'utilizzo da parte di altre imprese oltre la durata del proprio utilizzo. Quest'ultima circostanza va immediatamente comunicata, per iscritto, al committente.

4.1.6 Messa a disposizione dei ponteggi da utilizzare per conto proprio.

4.1.7 Realizzazione e messa a disposizione di opere provvisionali (per es. strutture ausiliarie e incastellature), compresa la fornitura della documentazione di verifica e grafica richiesta a tale scopo.

4.1.8 Prove di tenuta per quanto esse siano necessarie per la prova di funzionalità.

4.2 **Prestazioni particolari,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Prove sul terreno ed analisi dell'acqua.

4.2.2 Messa a disposizione dei ponteggi ad altre imprese oltre la durata della propria utilizzazione.

4.2.3 Modifica di ponteggi, messa a disposizione di apparecchi di sollevamento, montacarichi, locali di soggiorno e di deposito e simili per l'utilizzo da parte di altre imprese.

4.2.4 Pulizia delle sottocostruzioni e delle opere in acciaio da insudiciamento grossolano come macerie, gesso, residui di malta, residui di pitture e simili, per quanto l'insudiciamento stesso non sia imputabile all'appaltatore.

4.2.5 Fornitura di calcoli e disegni oltre a quanto previsto al punto 3.2.1 ed oltre ai documenti di contabilizzazione richiesti (calcoli delle quantità, disegni ed altri documenti giustificativi), per es. fornitura di calcoli delle superfici trattate.

4.2.6 Prestazioni dirette a fornire la prova della qualità dei materiali, degli elementi costruttivi e delle unioni, le quali vanno oltre le prestazioni richieste ai sensi del punto 2.1 e del punto 3.1.

4.2.7 Prestazioni dell'incaricato per la verifica dei certificati di collaudo (vedi punto 2.1.1) ovvero per la verifica di elementi costruttivi (vedi punto 2.2).

4.2.8 Applicazione e rimozione di riempitivi liquidi per la prova di tenuta, se quest'ultima può essere verificata anche con altri mezzi.

4.2.9 Carichi di prova richiesti dal committente oltre a quelli già prescritti dalle norme e disposizioni vigenti.

4.2.10 Realizzazione di fori ed intagli non indicati, per tipo, dimensioni e numero, nella descrizione delle prestazioni.

4.2.11 Chiusura di fori, scanalature ed intagli.

4.2.12 Posa in opera di elementi da incorporare o inserire (intelaiature, profili di ancoraggio, tubi, condutture, tasselli e simili).

4.2.13 Sigillatura di giunti.

4.2.14 Opere di raccordo verso strutture esistenti.

4.2.15 Lavori di protezione dalla corrosione oltre le prestazioni di cui al punto 3.4.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

5.1 Generalità

In caso di contabilizzazione a massa, quest'ultima viene determinata mediante calcolo. Tuttavia la massa di pezzi speciali, per es. in ghisa o in ferro battuto, viene determinata mediante pesatura.

5.2 Determinazione della massa mediante calcolo

5.2.1 Per la determinazione della massa vengono considerati i seguenti elementi:
- per i piatti d'acciaio di larghezza fino a 180 mm nonché per i profilati e barre di acciaio la lunghezza massima,
- per i piatti d'acciaio di larghezza superiore a 180 mm e per le lamiere la superficie del poligono più piccolo circoscritto, formato da linee rette o da linee curve convesse; per i piatti d'acciaio con piegatura parallela al lato lungo lo sviluppo effettivo misurato lungo l'asse),
- per le travi intagliate o rastremate la sezione piena.

Nella misurazione non si tiene conto degli intagli e degli angoli rientranti.

5.2.2 Alla base del calcolo della massa vanno considerati i seguenti dati:
- per i profilati unificati, la massa ai sensi delle norme vigenti,
- per gli altri profilati, la massa secondo il catalogo dei profilati del produttore,
- per le lamiere, i piatti larghi di acciaio e i nastri di acciaio, la massa di 7,85 kg per ogni m^2 di superficie e per ogni mm di spessore se si tratta di acciaio nero e di 7,90 kg per ogni m^2 di superficie e per ogni mm di spessore se si tratta di acciaio inossidabile,
- per i pezzi speciali in acciaio, la densità di 7,85 kg/dm^3 in caso di acciaio nero, di 7,90 kg/dm^3 in caso di acciaio inossidabile e per i pezzi speciali in ghisa (ghisa grigia) la densità di 7,25 kg/dm^3.

Non si tiene conto dei materiali di collegamento, per es. di bulloni, chiodi e saldature.
Non si tiene neppure conto della massa dei rivestimenti di protezione contro la corrosione, per es. della zincatura a caldo.

5.2.3 Non si tiene conto della tolleranza di laminazione e dello sfrido.

5.3 Determinazione della massa mediante pesatura

Tutti gli elementi costruttivi vanno pesati. Per elementi costruttivi uguali è sufficiente la pesatura di un numero adeguato di essi.

34. Opere metalliche

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia," punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Particolari condizioni di vento.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Tipo, natura, configurazione e carichi ammissibili degli elementi strutturali su cui o in cui gli elementi costruttivi vanno posati, per es. per i serramenti la battuta interna o esterna, l'intradosso liscio, il tipo dell'architrave, l'intonaco.*

0.2.2 *Realizzazione dei raccordi verso manufatti o elementi costruttivi.*

0.2.2 *Posizione e dimensioni di fori per ancoraggi, tipo del fissaggio, per es. saldatura, perni, tasselli.*

0.2.4 *Sollecitazioni particolari, per es. maggiori carichi dal vento, sbalzi di temperatura, deformazioni e vibrazioni della costruzione o di singoli elementi di essa, forte traffico o altri carichi dinamici.*

0.2.5 *Esecuzione e tipo di impermeabilizzazione dei giunti.*

0.2.6 *Requisiti dell'isolamento termico, di quello acustico, di protezione contro le vibrazioni, della protezione antincendio, della protezione contro l'umidità e simili.*

0.2.7 *Posizione delle facce lisce di porte o portoni a parete singola.*

0.2.8 *Tipo di battente e direzione di apertura di serramenti.*

0.2.9 *Tipo delle guarnizioni ad incasso e dispositivi ammortizzanti per i battenti delle porte.*

0.2.10 *Tipologia, profilo e incasso a pavimento di telai.*

0.2.11 *Fornitura di disegni esecutivi di dettaglio, descrizioni e calcoli statici da fornire da parte dell'appaltatore.*

0.2.12 *Tipo e spessore del vetro. Tipo della vetratura, per es. a mastice, con guarnizioni perimetrali, con listelli scanalati interni o esterni.*

0.2.13 *Materiale, tipo e forma delle ferramenta.*

0.2.14 *Carichi ammissibili di dispositivi fissi di protezione solare.*

0.2.15 *Tipo della protezione anticorrosione, protezione anticorrosione interna di strutture in profilati cavi.*

0.2.16 *Requisiti particolari di materie plastiche, per es. resistenza contro l'invecchiamento dovuto ai raggi ultravioletti.*

0.2.17 *Tipo e tempo del trattamento di superfici.*

0.2.18 *Misure protettive, per es. per le superfici finite.*

0.2.19 *Momento del montaggio di ferramenta e di guarnizioni.*

0.2.20 *Tipo e numero delle prove richieste.*

0.2.21 *Campioni di riferimento per colore e brillantezza.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*

Paragrafo 3.1.5.11, se lo spessore delle pitture antirombo deve essere superiore a 2 mm,

Paragrafo 3.2.5, se i listelli fermavetro per motivi strutturali devono essere disposti all'esterno, per es. per consentire l'accesso agli elementi di riempimento,

Paragrafo 3.2.8, se gli angoli di guarnizioni non devono essere vulcanizzati o incollati, ma sovrapposti,

Paragrafo 3.4.5, se i vetri di vetrine e bacheche non devono essere ventilati,

Paragrafo 3.7.1, se lo spessore della lamiera di telai può essere inferiore a 1,5 mm,

Paragrafo 3.8.3, se lo spessore delle lamiere per battenti di porte a parete singola può essere inferiore a 2 mm e inferiore a 1,5 mm per quelli di porte a parete doppia,

Paragrafo 3.10.2, se l'interasse tra i montanti di cancelli estensibili in posizione chiusa può essere superiore a 120 mm.

0.4 Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Misurazione a superficie (m²), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:*

- *piattaforme di lavoro, passerelle, coperture, griglie,*
- *lamiere,*
- *facciate metalliche, strutture per vetrate, rivestimenti, controsoffitti e simili,*
- *intelaiature e sottostrutture.*

0.5.2 *Misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:*

- *parapetti,recinzioni, scale, grigliati, coperture,*
- *profilati,*
- *vetrate a nastro,*
- *intelaiature, sottostrutture.*

0.5.3 *Misurazione a numero (pz), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:*

- *finestre, porte e portoni, piattaforme di lavoro,*
- *vetrine, bacheche e simili,*
- *parapetti,recinzioni, scale, grigliati, coperture,*
- *profilati,*
- *vetrate, coperture,*
- *intelaiature, sottostrutture.*

0.5.4 *Misurazione a massa (kg), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per lamiere, nastri, profilati, minuteria metallica.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC „Opere metalliche" valgono per costruzioni realizzate con elementi metallici, anche se composti con elementi di altro materiale.

1.2 Le DTC „Opere metalliche" non valgono per:

- Carpenteria in acciaio (vedi DTC „Carpenteria in acciaio"),
- Opere da lattoniere (vedi DTC „Opere da lattoniere"),
- Persiane avvolgibili (vedi DTC „Persiane avvolgibili").
- Ferramenta (vedi DTC Ferramenta").

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" (punti da 1 a 5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

In aggiunta a quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

Per i materiali e gli elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

2.1 Acciaio

UNI EN 10025-1	Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Condizioni tecniche generali di fornitura
UNI EN 10025-2	Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali
UNI EN 10130	Prodotti piani laminati a freddo, di acciaio a basso tenore di carbonio per imbutitura o piegamento a freddo - Condizioni tecniche di fornitura
UNI EN 10131	Prodotti piani laminati a freddo, non rivestiti e rivestiti con zinco o con zinco-nichel per via elettrolitica, di acciaio a basso tenore di carbonio e ad alto limite di snervamento, per imbutitura e piegamento a freddo - Tolleranze sulla dimensione e sulla forma
UNI EN 10143	Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze dimensionali e di forma
UNI EN 10163-1	Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo - Parte 1: Requisiti generali
UNI EN 10163-2	Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo. Lamiere e larghi piatti.
UNI EN 10163-3	Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo - Parte 3: Profilati
UNI 7958	Prodotti finiti di acciaio non legato di qualità laminati a freddo. Lamiere sottili e nastri larghi da costruzione
UNI EN 10223-2	Fili e prodotti trafilati di acciaio per recinzioni - Reti di acciaio a maglie esagonali usate in agricoltura, nell'isolamento e nelle recinzioni
UNI EN 10223-6	Fili e prodotti trafilati di acciaio per recinzioni - Recinzioni in rete a semplice torsione

2.2 Rame e leghe di rame

UNI EN 1652	Rame e leghe di rame - Piastre, lastre, nastri e dischi per usi generali
UNI EN 1982	Rame e leghe di rame - Lingotti e getti

2.3 Piombo

UNI EN 12659	Piombo e leghe di piombo - Piombo

2.4 Zinco

UNI EN 1179	Zinco e leghe di zinco - Zinco primario

2.5 Alluminio e leghe di alluminio

UNI EN 573-3	Alluminio e leghe di alluminio. Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati. Composizione chimica e forma dei prodotti.
UNI EN 1706	Alluminio e leghe di alluminio - Getti - Composizione chimica e caratteristiche meccaniche

2.6 Acciai inossidabili

UNI EN 10296-2	Tubi saldati di acciaio di sezione circolare per utilizzi meccanici e ingegneristici generali - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 2: Tubi di acciaio inossidabile
UNI EN 10217-7	Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 7: Tubi di acciaio inossidabile
UNI EN 10028-1	Prodotti piani di acciai per recipienti a pressione - Requisiti generali
UNI EN 10028-7	Prodotti piani di acciai per recipienti a pressione - Acciai inossidabili
UNI EN 10088-2	Acciai inossidabili - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere, dei fogli e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali
UNI EN 10088-3	Acciai inossidabili - Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura dei semilavorati, barre, vergella, filo, profilati e prodotti trasformati a freddo di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali

UNI EN 10312 Tubi saldati di acciaio inossidabile per il convogliamento dell acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura

2.7 Materie plastiche

UNI EN 12608 Profili di polivinilcloruro non plastificato (PVC-U) per la fabbricazione di porte e finestre - Classificazione, requisiti e metodi di prova

UNI EN ISO 11833-1 Materie plastiche - Lastre di poli(cloruro di vinile) non plastificato - Tipi, dimensioni e caratteristiche - Parte 1: Lastre di spessore non minore di 1 mm

2.8 Elementi di collegamento

Elementi di collegamento, tasselli e sospensioni devono essere costituiti da materiali resistenti alla corrosione ed all'invecchiamento.

DIN 267-2 Elementi di collegamento meccanici — Condizioni tecniche di fornitura — Esecuzione e tolleranze dimensionali

UNI EN ISO 898-1 Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio - Viti e viti prigioniere. con classi di resistenza specificate - Filettature a passo grosso e a passo fine

UNI EN ISO 898-2 Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio al carbonio e acciaio legato - Parte 2: Dadi con classi di resistenza specificate - Filettatura a passo grosso e filettatura a passo fine

2.9 Materiali impermeabilizzanti, materiali di separazione e pitture

I materiali di impermeabilizzazione, i materiali di separazione e le pitture devono essere resistenti agli agenti atmosferici ed all'invecchiamento.

UNI EN ISO 11600 Edilizia - Prodotti per giunti - Classificazione e requisiti per i sigillanti

UNI EN 12365-1 Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 1: Requisiti prestazionali e classificazione

UNI EN 12365-2 Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 2: Metodi di prova per determinare la forza di compressione

UNI EN 12365-3 Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 3: Metodo di prova per determinare il recupero elastico

UNI EN 12365-4 Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 4: Metodo di prova per determinare il recupero dopo l invecchiamento accelerato

2.10 Semilavorati, lamiere e profilati in alluminio

UNI EN 485-2 Alluminio e leghe di alluminio - Lamiere, nastri e piastre - Parte 2: Caratteristiche meccaniche

UNI EN 754-1 Alluminio e leghe di alluminio - Barre e tubi trafilati - Condizioni tecniche di fornitura e collaudo

UNI EN 754-2 Alluminio e leghe di alluminio - Barre e tubi trafilati - Caratteristiche meccaniche

UNI EN 755-1 Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Condizioni tecniche di fornitura e collaudo

UNI EN 755-2 Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Caratteristiche meccaniche

UNI EN 12020-1 Alluminio e leghe di alluminio - Profilati di precisione, estrusi di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063 - Condizioni tecniche di fornitura e collaudo

UNI EN ISO 7599 Anodizzazione dell alluminio e sue leghe - Specifiche generali per rivestimenti per ossidazione anodica sull alluminio

UNI EN ISO 2106 Anodizzazione dell alluminio e sue leghe - Determinazione della massa areica degli strati di ossido anodico - Metodo gravimetrico

UNI EN ISO 2128 Anodizzazione dell alluminio e sue leghe - Determinazione dello spessore degli strati di ossido anodico - Metodo non distruttivo mediante microscopio a sezione ottica

UNI EN ISO 2143	Anodizzazione dell alluminio e sue leghe - Valutazione della perdita di potere assorbente dello strato di ossido anodico fissato - Prova alla goccia di colorante con preattacco acido
UNI EN ISO 2931	Anodizzazione dell alluminio e sue leghe - Valutazione della qualità del fissaggio dello strato di ossido anodico mediante misurazione di ammettenza
UNI EN ISO 3210	Anodizzazione dell alluminio e sue leghe - Valutazione della qualità del fissaggio degli strati di ossido anodico mediante misurazione di perdita di massa dopo immersione in soluzioni fosfo-cromiche acide
UNI EN ISO 6581	Anodizzazione dell alluminio e sue leghe - Determinazione della solidità comparativa alla luce ultravioletta e al calore degli strati di ossido anodico colorati
UNI EN ISO 8251	Anodizzazione dell alluminio e sue leghe - Determinazione della resistenza all abrasione degli strati di ossido anodico
UNI EN ISO 7668	Anodizzazione dell alluminio e sue leghe - Misurazione della riflettanza e riflessione speculari dei rivestimenti anodici ad angoli di 20°, 45°, 60° o 85°
UNI EN ISO 6719	Anodizzazione dell alluminio e sue leghe - Determinazione delle caratteristiche di riflettanza delle superfici di alluminio mediante strumentazione a sfera di integrazione
UNI EN ISO 7759	Anodizzazione dell alluminio e sue leghe - Misurazione delle caratteristiche di riflettanza delle superfici di alluminio mediante fotogoniometro o fotogoniometro ridotto
UNI EN ISO 10215	Anodizzazione dell alluminio e sue leghe - Determinazione visiva della chiarezza d immagine degli strati di ossido anodico - Metodo della scala grafica
UNI EN ISO 3211	Anodizzazione dell alluminio e sue leghe - Valutazione della resistenza degli strati di ossido anodico alla criccatura per deformazione
UNI EN ISO 2085	Anodizzazione dell alluminio e sue leghe - Controllo della continuità degli strati di ossido anodico sottili - Prova al solfato di rame
UNI EN ISO 2376	Anodizzazione dell alluminio e sue leghe - Determinazione della tensione elettrica di perforazione
UNI EN ISO 8993	Anodizzazione dell alluminio e sue leghe - Sistema di valutazione della corrosione puntiforme - Metodo delle immagini tipo
UNI EN ISO 8994	Anodizzazione dell alluminio e sue leghe - Sistema di valutazione della corrosione puntiforme - Metodo del reticolo
UNI EN 14024	Profili metallici con taglio termico - Prestazioni meccaniche - Requisiti, verifiche e prove per la valutazione

2.11 Porte

UNI EN 1634-1	Prove di resistenza al fuoco per porte ed elementi di chiusura - Porte e chiusure resistenti al fuoco
DIN 18111-1	Telai per porte – Telai in acciaio – Parti 1

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 Per l'esecuzione vale in particolare quanto segue:

3.1.1.1 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:

- mancanza di punti di riferimento delle quote ad ogni piano,
- caratteristiche non idonee di elementi costruttivi esistenti,
- mancanza o inadeguatezza delle possibilità di fissaggio,

- impossibilità di effettuare in sicurezza la pulizia e le manutenzione delle finestre e delle facciate,
- scostamenti dalle misure maggiori delle tolleranze ammesse al punto 3.1.1.2.

3.1.1.2 Gli scostamenti dalle misure prescritte sono ammesse nei limiti fissati dalle norme

DIN 18202 Tolleranze nell'edilizia — Costruzioni
DIN 18203-2 Tolleranze nell'edilizia — Elementi prefabbricati in acciaio

Difetti di planarità visibili a luce radente sulle superfici sono ammessi purché vengano rispettate le tolleranze di cui alla norma DIN 18202.

3.1.1.3 Per gli elementi costruttivi di cui ai punti da 3.2 a 3.6, l'appaltatore deve fornire prima dell'inizio della produzione i disegni o le descrizioni dettagliati. Esse devono essere approvate dal committente.

Le rappresentazioni devono evidenziare il tipo di costruzione, le misure, la posa, il fissaggio e i raccordi agli elementi costruttivi nonché le sequenze di montaggio.

3.1.1.4 Per il dimensionamento e l'esecuzione di strutture portanti valgono tra l'altro le seguenti norme e direttive:

Legge 05.11.1971, n. 1086
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio normale e precompresso ed a struttura metallica
D.M.LL.PP. 09.01.1996
Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
Circ. M.LL.PP. 15.10.1996, n. 252
Istruzione per l'applicazione delle „Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione e il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al D.M. 09.01.1996.
D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.01. 2008
Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
UNI EN 1993 Eurocode 3: Progettazione delle strutture di acciaio parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici

UNI EN 1090-2 Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 2: Requisiti tecnici per strutture di acciaio
UNI EN 1090-3 Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 3: Requisiti tecnici per le strutture di alluminio
D.P.G.P. 2 novembre 2009, n. 51
Regolamento sui sistemi di fissaggio]
DPP 19.08.2005, n. 38: Regolamento sull'eliminazione e il superamento delle barriere architettoniche

3.1.2 Esigenze costruttive

3.1.2.1 Gli spigoli tagliati e segati vanno sbavati.

3.1.2.2 Per le preparazioni di saldature valgono in particolare le seguenti norme:

UNI EN ISO 9692-3 Saldatura e procedimenti connessi - Raccomandazioni per la preparazione dei giunti - Parte 3: Saldatura MIG e TIG dell'alluminio e delle sue leghe

UNI EN ISO 9692-1 Saldatura e procedimenti connessi - Raccomandazioni per la preparazione dei giunti - Parte 1: Saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti, saldatura ad arco con elettrodo fusibile sotto protezione di gas, saldatura a gas, saldatura TIG e saldatura mediante fascio degli acciai

3.1.2.3 Nelle superfici a vista, i cordoni di saldatura in risalto in corrispondenza di giunzioni di testa devono essere rettificati, se non contribuiscono alla resistenza meccanica.

3.1.2.4 Nei lavori di piegatura di elementi costruttivi in acciaio, il raggio di curvatura non deve essere inferiore ai valori prescritti dalle norme tecniche per la piegatura a freddo di prodotti piatti in acciaio. In corrispondenza di piegature, le profilature e risvolti non sono ammesse variazioni di sezione, quali restringimenti, raggrinzimenti, fessure e ondulazioni.

3.1.2.5 Le superfici di aggraffature devono essere lisce e non devono presentare impedimenti per la posa di eventuali riempimenti, guarnizioni o simili.

3.1.2.6 Le costruzioni per vetrature vanno realizzate in maniera che ogni lastra di vetro possa essere sostituita singolarmente.

3.1.2.7 Gli elementi di riempimento, per es. vetro, piastre, devono essere fissati in maniera sicura e durevole. Qualora l'alloggiamento è costituito da mastici indurenti, si deve provvedere al bloccaggio del riempimento nella sua posizione fino all'avvenuto indurimento.

3.1.2.8 Le acque meteoriche e quelle derivanti dal disgelo vanno scaricate mediante accorgimenti costruttivi.

3.1.2.9 I manufatti da fusione devono essere forniti ripuliti da residui di sabbia da fonderia e perfettamente sbavati.

3.1.3 Elementi di collegamento

3.1.3.1 Per il collegamento di elementi di materiali diversi vanno impiegati accessori di sostanze resistenti alla corrosione. Per opere in alluminio, possono essere utilizzati anche accessori di alluminio, purché soddisfino le esigenze di resistenza e siano compatibili con i materiali impiegati.

3.1.3.2 Connessioni per stagnatura devono essere puliti dai residui di detergenti e flussanti.

3.1.3.3 I bulloni vanno bloccati contro l'allentamento non voluto.

3.1.3.4 Connessioni mediante incollaggio vanno eseguite in cantiere solo in condizioni adatte, con riguardo per es. alla temperatura, all'umidità, all'assenza di polveri, grassi e solventi.

3.1.4 Fissaggio alla costruzione

3.1.4.1 In linea di massima l'appaltatore è libero di scegliere il tipo di fissaggio degli elementi costruttivi alla costruzione. I fissaggi su strutture portanti eseguiti mediante saldatura su acciaio o mediante imbullonatura possono essere eseguiti solo col consenso del committente. In ambienti umidi devono essere utilizzati accessori di fissaggio in materiale inossidabile.

3.1.4.2 Gli ancoraggi degli elementi costruttivi alla costruzione vanno eseguiti in modo che i carichi vengano trasmessi affidabilmente alla costruzione stessa. I telai devono avere almeno 4 ancoraggi. Gli ancoraggi di telai e profilati devono essere disposti a non più di 200 mm dagli angoli ovvero dalle estremità e ad un interasse non maggiore di 800 mm.
Per i sistemi di fissaggio vanno rispettate le prescrizioni contenute nel D.P.G.P. 2 novembre 2009,n. 51 "Regolamento sui sistemi di fissaggio".

3.1.4.3 Gli elementi costruttivi vanno bloccati nella loro posizione fino al completo indurimento dei materiali di collegamento. Non potranno essere impiegati dei materiali che possono compromettere i fissaggi (ancoraggi).

3.1.4.4 I collegamenti ed i fissaggi devono potere assorbire le deformazioni ed i movimenti relativi tra costruzione ed elemento applicato.

3.1.4.5 I giunti tra manufatti ed elementi costruttivi che servono da chiusura verso l'esterno, per es. finestre, vetrate, porte, vanno impermeabilizzati ai sensi delle norme vigenti.

3.1.5 Protezione superficiale

3.1.5.1 Le opere in metallo comprendono anche la preparazione delle superfici e l'applicazione di una mano di fondo secondo le DTC „Opere da pittore e verniciatore".
La preparazione delle superfici e la verniciatura di fondo su elementi costruttivi in acciaio e alluminio, per cui sono prescritti verifiche di stabilità o l'omologazione, vanno eseguiti secondo le DTC "Lavori di protezione contro la corrosione di opere in acciaio e in alluminio."

3.1.5.2 La composizione delle pitture protettive utilizzate va comunicata al committente.

3.1.5.3 Se superfici di elementi costruttivi non più accessibili dopo il montaggio devono essere protette contro la corrosione, la protezione va applicata preventivamente con sistemi durevoli.

3.1.5.4 Le lamiere d'acciaio zincate devono rispondere alla norma UNI EN 10346 „ Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo - Condizioni tecniche di fornitura ". Anche in corrispondenza di piegature lo strato di zinco non potrà presentare fessure o sfogliature. Per elementi in acciaio zincati vale la norma UNI EN ISO 1461 „Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova".

3.1.5.5 Su elementi zincati da saldare, nella zona della saldatura va rimosso il rivestimento di zinco. La zona saldata va pulita e rivestita con una pittura coprente di polvere di zinco, il cui spessore finito non deve essere inferiore a 1,5 volte lo spessore dello strato di zincatura.

3.1.5.6 Le superfici non protette, formatesi durante la lavorazione di barre, tubi e lamiere zincate vanno protette contro la corrosione. Gli spigoli tagliati con uno spessore fino a 1,5 mm possono rimanere senza trattamento.

3.1.5.7 Le strutture realizzate con profili cavi, da verniciare su tutti i lati, devono essere munite di idonei fori di ingresso e di uscita.

3.1.5.8 Con la spruzzatura termica le superfici interne di profili o tubi cavi non vengono rivestite. Immediatamente dopo l'applicazione, sulla superficie va applicata una rasatura coprente, non soggetta a rigonfiamenti ed aderente, su cui può essere applicata un'ulteriore mano di pittura.

3.1.5.9 Per la protezione anodica su alluminio vale la norma UNI 10681 „Alluminio e leghe di alluminio - Caratteristiche generali degli strati di ossido anodico per uso decorativo e protettivo".

3.1.5.10 Lo spessore di pitture ad indurimento termico su elementi in alluminio deve essere di almeno 60 µm. Su elementi in zinco od acciaio zincato, lo spessore minimo deve essere di 50 µm e su elementi in alluminio preverniciato, lo spessore minimo deve essere di 20 µm.

3.1.5.11 Lo spessore di rivestimenti ammortizzanti non deve essere inferiore a 2 mm.

3.2 Finestre

3.2.1 Per i requisiti di finestre valgono in particolare le seguenti norme:
UNI EN 12207 Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Classificazione
UNI EN 12208 Finestre e porte - Tenuta all'acqua - Classificazione
UNI EN 12210 Finestre e porte - Resistenza al carico del vento - Classificazione
UNI EN 1026 Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Metodo di prova.
UNI EN 1027 Finestre e porte - Tenuta all'acqua - Metodo di prova.
UNI EN 12211 Finestre e porte - Resistenza al carico del vento - Metodo di prova.

3.2.2 I battenti di finestre vanno registrati per ottenere la perfetta tenuta e la completa agibilità anche prima della vetrazione.

3.2.3 I battenti ad anta ribalta devono essere dotati di un di bloccaggio di sicurezza contro manovre errate. Le ante a bilico con rotazione a 180° devono essere dotate di fermi; è inoltre da prevedere un arresto in posizione di apertura a 15°.

3.2.4 L'altezza della scanalatura portavetro deve essere conforme alla tabella 1.

La larghezza della scanalatura portavetro deve essere almeno uguale allo spessore del vetro maggiorato di

- 2 x 3 mm per i vetri piani ovvero
- 20 mm per i vetri piegati

per consentire l'impermeabilizzazione a regola d'arte dei vetri stessi.

Per le misure delle scanalature di vetrature speciali valgono le prescrizioni del produttore.

Tabella 1

Lunghezza lastra	Altezza minima scanalatura portavetro	
	vetro monostrato	vetro isolante
mm	mm	mm
fino a 1000	10	18
maggiore di 1000 a 2500	12	18
maggiore di 2500 a 4000	15	20
maggiore di 4000 a 6000	17	—
maggiore di 6000	20	—

3.2.5 I listelli fermavetro vanno disposti sul lato interno.

3.2.6 I punti di fissaggio di listelli fermavetro con fissaggio a punti e di portavetro devono essere disposti alle distanze indicate nella tabella 2.

Tabella 2

Tipo del fissaggio	Distanza dei punti di fissaggio dagli angoli	Interasse tra i punti di fissaggio
	mm	mm
Portavetro (fermo a scatto)	50–100	max. 200
Listelli fermavetro	50–100	max. 350

3.2.7 Listelli con innesto a scatto possono essere utilizzati per il fissaggio di vetri solo nel caso in cui la struttura del manufatto metallico sia in grado di assorbire in sicurezza il carico del vetro senza che ne sia compromesso il perfetto assetto. Per i vetri di grande superficie i listelli con innesto a scatto non devono subire azioni trasmesse dai vetri.

3.2.8 Le impermeabilizzazioni esterne di elementi di riempimento di telai o battenti vanno eseguite con guarnizioni profilate conformi alla norma DIN 7863 „Guarnizioni profilate non a struttura cellulare in elastomero per la costruzione di finestre e di facciate - Condizioni tecniche di fornitura ". Gli angoli devono essere vulcanizzati o incollati.

3.2.9 In corrispondenza dell'intradosso i bancali esterni vanno rivoltati verso l'alto o vanno dotati di terminali. I giunti vanno realizzati con tenute a labirinto. Va tenuto conto della deformazione dovuta all'escursione termica.

3.2.10 Finestre e portefinestre devono essere agevolmente manovrabili in apertura e chiusura. Per la registrazione si terrà conto di ulteriori trattamenti superficiali. I battenti devono aderire perfettamente al telaio fisso in posizione chiusa e non devono strisciare durante il movimento.

3.2.11 Le parti di ferramenta soggette ad usura devono essere facilmente sostituibili.

3.3 Porte

3.3.1 Per le porte valgono per quanto applicabili le disposizioni del paragrafo 3.2.

3.3.2 Per le porte con battuta inferiore, l'altezza della stessa non deve essere inferiore a 5 mm.

3.3.3 Per le porte senza battuta inferiore, la misura del vuoto tra la superficie del pavimento e lo spigolo inferiore della porta non deve essere superiore a 8 mm.

3.3.4 Per le porte esterne esposte alle precipitazioni atmosferiche, lo zoccolo o la soglia vanno realizzate in maniera da non permettere l'afflusso di acqua verso l'interno.

3.3.5 Il telaio fisso di porte con dispositivo di tenuta a pavimento incassato va rinforzato in corrispondenza dei punti di appoggio.

3.3.6 In corrispondenza di serrature con una misura di spina inferiore a 55 mm, vanno impiegati pomolo decentrati o maniglie piegati a gomito.

3.3.7 Le sbarre distanziali di telai fissi di porte vanno rimosse dopo la posa degli stessi.

3.4 Facciate metalliche, vetrate e vetrine

3.4.1 Le facciate continue devono rispondere alla norma UNI EN 13830 „Facciate continue - Norma di prodotto". Le facciate metalliche ventilate vanno eseguite in analogia a quanto previsto dall'UNI 11018 „Rivestimenti e sistemi di ancoraggio per facciate ventilate a montaggio meccanico - Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione e la manutenzione - Rivestimenti lapidei e ceramici".

3.4.2 Le vetrate con una superficie pari o superiore a 9 m² e con un lato di lunghezza superiore a 2000 mm, vanno dimensionate ed eseguite secondo le norme vigenti in materia di sicurezza delle costruzioni e di funzionalità.

3.4.3 Le vetrine con una superficie pari o superiore a 9 m² e con un lato di lunghezza superiore a 2000 mm, vanno dimensionate ed eseguite secondo le norme vigenti in materia di sicurezza delle costruzioni e di funzionalità.

3.4.4 Le vetrine, le bacheche e le costruzioni a vetrina vanno dimensionate in maniera da essere in grado di sopportare i carichi che agiscono su di esse in modo affidabile e durevole. Va tenuto debitamente conto del peso della vetratura e delle peculiarità di strutture a sbalzo.

3.4.5 Se i vetri sono uniti con pioli verticali, essi devono dei essere dotati di listelli fermavetro amovibili qualora

- l'altezza dei vetri sia maggiore di 2400 mm,
- le dimensioni dei singoli vetri sia maggiore di 5 m² oppure
- più di quattro vetri accostati siano uniti tra di loro con pioli.

I listelli fermavetro devono consentire la sostituibilità di ogni singolo vetro.

3.4.6 I vetri di bacheche e vetrine situate all'aperto devono essere ventilati.

3.4.7 Le strutture devono consentire il bloccaggio a regola d'arte dei vetri. I punti di bloccaggio vanno contrassegnati in maniera durevole.

3.4.8 I dispositivi di chiusura per le bacheche e le vetrine devono essere configurati in maniera tale che i ritagli nei telai occorrenti per la loro applicazione non riducano in misura eccessiva la rigidezza alla flessione ed alla torsione dei telai.

3.4.9 Gli elementi in acciaio dell'intelaiatura non più accessibili dopo la posa in opera devono essere zincati a caldo.

3.4.10 Qualora siano ammesse intelaiature di legno, gli intagli finiti e le testate vanno trattati con idonee pitture protettive contro i funghi ed attacchi biologici.

3.5 Rivestimenti, controsoffitti metallici

3.5.1 I rivestimenti, i controsoffitti e simili devono essere a superficie piana. Eventualmente vanno utilizzati pezzi di compensazione, soprattutto per i controsoffitti.

3.5.2 Per i controsoffitti metallici va verificata la resistenza delle orditure e delle sospensioni, sia mediante calcolo che mediante prove.
Per quanto riguarda i sistemi di fissaggio, valgono le prescrizioni di cui alla D.P.G.P. 2 novembre 2009, n. 51Regolamento sui sistemi di fissaggio.

3.5.3 In corrispondenza di dispositivi di manovra o di comando per impianti tecnici, i rivestimenti ed i controsoffitti devono essere dotati di elementi amovibili.

3.5.4 Gli elementi di rivestimento, fissati mediante dispositivi di bloccaggio a scatto, non devono uscire dai supporti sotto l'azione dei carichi incidenti.

3.5.5 I controsoffitti devono rispondere alla norma UNI EN 13964 „Controsoffitti – Requisiti e Metodo di prova".

3.6 Coperture, pensiline, protezioni solari fisse

3.6.1 Per limitare la trasmissione di rumore verso la costruzione, i punti di fissaggio di ogni elemento vanno dotati di inserti fonoassorbenti.

3.6.2 Per le schermature frangisole con elementi regolabili, tutti i meccanismi e gli snodi devono essere manovrabili agevolmente.

3.6.3 Per fissare le distanze reciproche tra braccetti a sbalzo, i braccetti stessi vanno collegati in maniera affidabile al profilo di bordo. Le deformazioni del profilo di bordo non devono compromettere la disposizione delle lamelle. Se necessario vanno inseriti giunti di dilatazione.

3.7 Telai

3.7.1 I telai vanno eseguite con lamiere d'acciaio piegate a freddo, con spessore minimo di 1,5 mm.

3.7.2 Intagli per scrocchi, catenacci, perni di chiusura e di bloccaggio devono essere coperti in maniera che materiali da costruzione, come malta ed altri, non possano penetrare nei fori della piastrina di chiusura.

3.7.3 Le zanche d'ancoraggio vanno posizionate in maniera di consentire che le azioni esercitate dalle cerniere e dalle chiusure vengano trasmesse sul manufatto. Per le porte fino a 1250 mm di larghezza, su tutti due gli intradossi vanno disposte almeno 3 zanche. Per larghezze da 1250 a 1500 mm in aggiunta va posata una zanca al centro dell'architrave, e per larghezze da 1500 a 2500 mm in aggiunta vanno posate 2 zanche nell'architrave, ad una distanza di rispettivamente 400 mm dalla mezzeria.

3.7.4 I telai realizzati con profili portanti ad altezza di piano costituenti i montanti per pareti a struttura leggera, vanno eseguiti con raccordi con le pareti stesse e con fissaggi registrabili a soffitto ed a pavimento.

3.7.5 I telai a squadra devono essere dotati per il montaggio di almeno una barra distanziatrice in profilato angolare ed i telai perimetrali di almeno due di esse. Le barre distanziatrici devono essere smontabili facilmente. Esse non devono essere rimosse se non dopo il perfetto indurimento del

bloccaggio. Le barre distanziatrici disposte sopra la superficie del pavimento, devono essere rimosse senza lasciare difetti in vista.

3.8 Ante per porte

3.8.1 Le definizioni di cui ai punti da 3.8.2 a 3.8.5 valgono per le ante di porte, per le quali, secondo le norme vigenti, non sono richieste certificati di prova o di omologazione.

3.8.2 Le ante di porte devono essere resistenti alla torsione ed alla flessione. I pannelli con aperture, per es. per finestre, vanno rinforzati con un'intelaiatura perimetrale.

3.8.3 Lo spessore della lamiera, in caso di esecuzione ad una sola parete, deve essere non inferiore a 2 mm, in caso di esecuzione a parete doppia senza riempimento, deve essere non inferiore a 1,5 mm.

3.8.4 Le ante di porte a parete doppia devono essere rinforzati in corrispondenza della chiusura e delle cerniere in maniera da consentire la trasmissione sicura azioni prevedibili. Esse vanno realizzate in maniera da impedire la penetrazione di getti d'acqua o di acqua piovana all'interno dei battenti.

3.8.5 Le ferramenta di pannelli in alluminio, in altri metalli non ferrosi e in acciaio inossidabile, devono essere resistenti alla corrosione.

3.9 Portoni, sportelli

3.9.1 I portoni devono poter essere bloccati in posizione di completa apertura. I battenti devono essere resistenti alla torsione ed alla flessione. Le barre di chiusura devono bloccare i battenti e devono correre in apposite guide.

3.9.2 Le ante di portoni a libro e di portoni scorrevoli a libro, devono risultare perfettamente parallele tra di loro in posizione aperta.

3.9.3 Ante scorrevoli con guide superiori devono essere registrabili anche dopo il montaggio.

3.9.4 Portelle per canne fumarie con manovra a mano, devono essere azionabili facilmente. La forza di azionamento non deve essere superiore a 300 N.

3.9.5 I portoni senza particolari esigenze di protezione contro gli incendi e i fumi, devono rispondere alla norma di prodotto UNI EN 13241-1 „Porte e cancelli industriali, commerciali e da garage - Norma di prodotto - Prodotti senza caratteristiche di resistenza al fuoco o controllo del fumo".

3.10 Cancelli estensibili

3.10.1 I montanti di cancelli estensibili devono essere perfettamente verticali sia in posizione chiusa che in posizione raccolta.

3.10.2 L'interasse tra i montanti in posizione chiusa non deve essere superiore a 120 mm.

3.10.3 I cancelli estensibili devono essere dotati di guide inferiore e superiore. Se la guida inferiore è ribaltabile verso l'alto, dopo l'apertura non devono rimanere degli elementi sporgenti dal pavimento.

3.10.4 I montanti portanti di cancelli estensibili ed almeno ogni 6° montante devono essere dotati di rulli o cuscinetti.

3.10.5 I cancelli estensibili con altezza fino a 2400 mm vanno dotate di due armoniche, quelle con altezza maggiore di tre.

3.11 Piattaforme di lavoro, passerelle, coperture, griglie

3.11.1 Le piattaforme di lavoro fisse vanno eseguite secondo la UNI EN ISO 14122-2 „Sicurezza del macchinario - Mezzi di accesso permanenti al macchinario - Piattaforme di lavoro e corridoi di passaggio".

3.11.2 Le coperture e le griglie da alloggiare su telai devono appoggiare in piano e senza svergolamenti. Le coperture e le griglie devono essere bloccate nella loro posizione.

3.11.3 I telai devono essere dimensionati per le parti in risalto dal supporto in base alle azioni incidenti.

3.11.4 Nelle aree accessibili le copertura, le griglie, le piattaforme di lavoro e le passerelle devono essere realizzate con superficie antisdrucciolo, agibile in perfetta sicurezza.
Le maniglie e le cerniere di chiusure a ribalta disposte in aree accessibili, devono essere incassate a scomparsa.

3.12 Scale, scale a castello, scale a pioli fisse, corrimano, parapetti, protezioni perimetrali

3.12.1 Le scale, i corrimano e i parapetti vanno realizzati in particolare secondo le seguenti norme:

UNI 10803	Scale prefabbricate – Terminologia e classificazione
UNI 10804	Scale prefabbricate – Rampe di scale a giorno – Dimensioni e prestazioni meccaniche
UNI 10805	Ringhiere, balaustre o parapetti prefabbricati - Determinazione della resistenza meccanica a carico statico di colonne e colonne-piantone
UNI 10806	Ringhiere, balaustre o parapetti prefabbricati - Determinazione della resistenza meccanica ai carichi statici distribuiti.
UNI 10807	Ringhiere, balaustre o parapetti prefabbricati - Determinazione della resistenza meccanica ai carichi dinamici
UNI 10808	Ringhiere, balaustre o parapetti prefabbricati - Determinazione della resistenza meccanica ai carichi statici concentrati sui pannelli
UNI 10809	Ringhiere, balaustre o parapetti prefabbricati - Dimensioni, prestazioni meccaniche e sequenza delle prove
UNI 10810	Scale prefabbricate - Rampe di scale a giorno - Determinazione della resistenza meccanica ai carichi statici distribuiti
UNI 10811	Scale prefabbricate - Rampe di scale a giorno - Determinazione della resistenza meccanica ai carichi dinamici
UNI 10812	Scale prefabbricate - Flessione dei gradini - Metodo di prova
UNI 10959	Scale prefabbricate - Scale a chiocciola - Resistenza meccanica ai carichi
UNI 11017	Scale prefabbricate, ringhiere, balaustre e parapetti - Ruoli, compiti e responsabilità nella posa in opera
UNI 11019	Scale prefabbricate - Requisiti aggiuntivi per garantire la compatibilità con l'installazione di impianti servoscala
UNI EN ISO 14122-3	Sicurezza del macchinario - Mezzi di accesso permanenti al macchinario - Scale, scale a castello e parapetti

3.12.2 Le pedate devono essere antisdrucciolevoli ed essere agibili in condizioni di perfetta sicurezza.

3.12.3 Le scale a castello fisse e le scale a pioli in acciaio vanno eseguite in particolare secondo le seguenti norme:
UNI EN 131-1 Scale. Terminologia, tipi, dimensioni funzionali.
UNI EN 131-2 Scale. Requisiti, prove, marcatura.
e secondo le norme vigenti in materia di sicurezza, per quanto applicabili UNI EN ISO 14122-4 „Sicurezza del macchinario - Mezzi di accesso permanenti al macchinario - Parte 4: Scale fisse

3.12.4 Gli accessori per l'impiego di dispositivi di protezione per gli accessi devono rispondere alla norma UNI EN 353-1 „Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto - Dispositivi anticaduta di tipo guidato comprendenti una linea di ancoraggio rigida".

3.12.5 Tutte le componenti di corrimano vanno ripulite da sbavature; le giunzioni saldate vanno rettificate. Profilati compositi non devono essere imbullonati dall'alto.

3.12.6 I riempimenti ed i montanti di parapetti e recinzioni vanno realizzate in maniera che sia garantita la sicurezza del traffico e siano rispettate le norme vigenti in materia di sicurezza e le prescrizioni dei regolamenti edilizi locali.

3.12.7 Le inferriate antiintrusione devono essere dotate di un telaio perimetrale oppure di barre trasversali portanti; esse vanno saldate ed ancorate in maniera adeguata.

3.13 Attrezzi fissi da ginnastica e da gioco

Gli attrezzi da ginnastica e da gioco vanno realizzati secondo le norme da UNI EN 1176-1 fino a UNI EN 1176-6 „Attrezzature per aree da gioco" e secondo le altre norme vigenti in materia di sicurezza.

3.14 Manufatti in lamiera, minuteria

3.14.1 Lamiere alloggiate in telai devono essere inserite senza essere sforzi o distorsioni.

3.14.2 Gli spigoli tagliati in vista vanno sbavati. I bordi delle lamiere di spessore inferiore a 1 mm vanno rivoltati o profilati.

3.14.3 I rivetti vanno applicati ad una distanza adeguata dai bordi, in modo da impedire la formazione di imbarcamenti o svergolature. I fori di chiodatura vanno sbavati prima dell'introduzione dei rivetti.

3.14.4 Le chiodature ed i rivetti devono avere teste ribattute prive di sbavature.

3.14.5 Gli elementi in ferro battuto a mano devono essere forgiati o battuti a mano in tutte le loro parti. Essi non potranno essere lavorati mediante asporto di materiale.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota non superiore a 2 m sopra il piano di campagna o sopra il pavimento.

4.1.2 Consegna di disegni per i fori di ancoraggio necessari per il fissaggio di porte, portoni, finestre e simili o la tracciatura dei fori di ancoraggio per la loro successiva realizzazione.

4.1.3 Realizzazione di singoli campioni, qualora possano essere riutilizzati per l'esecuzione dei lavori.

4.1.4 Fornitura di elementi di fissaggio e collegamento, per es. tiranti, viti.

4.1.5 Montaggio e fissaggio di porte, portoni, telai, finestre e simili compresi gli elementi di raccordo, ad eccezione delle prestazioni di cui al punto 4.2.4.
Tutti gli oneri risultanti dalla „Disciplina dei sistemi di fissaggio" di cui alla D.P.G.P. 2 novembre 2009, n. 51 Regolamento sui sistemi di fissaggio

4.1.6 (per es. la raccolta ordinata di documenti necessari, l'esecuzione delle prove necessarie)

4.2 **Prestazioni particolari,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione dei locali che si possano facilmente rendere chiudibili a chiave.

4.2.2 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota più alta di 2m sopra il piano campagna o il pavimento.

4.2.3 Realizzazione di fori e cavità nella muratura, nel calcestruzzo e simili, per il fissaggio porte, portoni, finestre, telai e simili.

4.2.4 Bloccaggio con malta di ancoraggi e finiture murarie sul perimetro di telai fissi e di controtelai.

4.2.5 Verifica dell'idoneità per le condizioni climatiche, chimiche o fisiche del materiale da impiegare e della struttura in presenza di particolari esposizioni o carichi connessi con la particolare posizione del sito.

4.2.6 Fornitura di disegni esecutivi di dettaglio oltre quanto previsto al punto 3.1.1.3.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" – punto 5, vale quanto segue:

5.1 Generalità

5.1.1 La determinazione della prestazione, indipendentemente se avviene secondo il disegno o per misurazione, avviene in base ai seguenti criteri:

5.1.1.1 Per finestre, porte e simili: le misure vengono rilevate sull'estradosso del telaio.

5.1.1.2 Per rivestimenti di pareti e soffitti

- su superfici senza elementi costruttivi delimitanti, le loro dimensioni effettive,
- su superfici con elementi costruttivi delimitanti, le dimensioni delle superfici da rivestire misurate fino agli elementi delimitanti intonacati, coibentati o rivestiti.
- per le facciate, le misure effettive del rivestimento.

5.1.1.3 Per altri elementi metallici le misure finite effettive.

5.1.2 Per di elementi singoli da contabilizzare a superficie (m²) vengono considerate le misure del minimo rettangolo circoscritto.

5.1.3 I rivestimenti di intradossi di aperture, rientranze e nicchie con superficie singola maggiore di 2,5 m², se non disposto diversamente, vengono contabilizzati a parte.

5.1.4 Le superfici del vano di nicchie (fondo e fiancate), se non disposto diversamente, vengono contabilizzate a parte indipendentemente dalla loro dimensione.

5.1.5 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m) viene considerata la loro lunghezza massima, anche per profilati con tagli obliqui o intagliati. Per i profilati curvi verrà considerata lo sviluppo massimo.

5.1.6 Per opere da contabilizzare a massa (kg) valgono i seguenti criteri:

5.1.6.1 Per la contabilizzazione verranno considerati:

- per profilati normalizzati, la massa unitaria secondo le norme,
- per gli altri profilati, la massa riportata nelle schede tecniche del produttore,
  - per lamiere e bandelle:

- in acciaio 7,85 kg,
- in acciaio inossidabile 7,9 kg,
- in alluminio 2,7 kg
- in rame, ottone 9 kg
- in piombo e leghe di piombo 11,4 kg
- in zinco e leghe di zinco 6,9 kg (colato) e 7,2 kg (laminato)

per 1 m^2 di superficie e 1 mm di spessore,

– per i pezzi speciali in acciaio, la densità di 7,85 kg/dm^3 e per quelli in ghisa (ghisa grigia), la densità di 7,25 kg/dm^3.

5.1.6.2 Per la manufatti minuti metallici con massa singola fino a 15 kg, la massa può essere rilevata mediante pesatura.

5.1.6.3 Non si tiene conto della massa degli accessori e dei materiali per le unioni, per es. bulloni, viti, rivetti, saldature.

5.1.6.4 Non si tiene conto della massa dei rivestimenti di protezione dalla corrosione, per es. della zincatura a caldo.

5.2 Vengono portate in detrazione:

5.2.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m^2):

Le aperture, rientranze e nicchie in pareti e soffitti con superficie singola maggiore di 2,5 m^2, e quelle in pavimenti, con superficie singola maggiore di 0,5 m^2.

35. Lavori di protezione contro la corrosione di opere in acciaio

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

Tipo, posizione, dimensioni e configurazione nonché scadenze di montaggio e smontaggio di ponteggi messi a disposizione dal committente..

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Tipologia dell'intervento.*

0.2.2 *Preparazione delle superfici, sistema di protezione contro la corrosione ed applicazione secondo le indicazioni (vedi norme della serie UNI EN ISO 12944).*

0.2.3 *Colore del rivestimento*

0.2.4 *Tipo, numero, posizione, dimensioni ed esecuzione degli elementi costruttivi e dei manufatti, ad esempio*

- *ponti, gru, contenitori, piloni ed antenne,*
- *struttura a parete piena o a traliccio, strutture portanti a parete sottile,*
- *strutture chiodate, bullonate o saldate,*
- *tipo e dimensioni dei collegamenti di montaggio,*
- *spessore degli interstizi nelle costruzioni con profili compositi,*
- *qualità dell'acciaio, se rilevante per la preparazione delle superfici.*

0.2.5 *Rivestimento di apparecchiature idrauliche e flange.*

0.2.6 *Caratteristiche della superficie,*

- *per acciaio secondo la norma UNI EN ISO 8501-1 "Preparazione di substrati di acciaio prima dell'applicazione di pitture e prodotti correlati - Valutazione visiva del grado di pulitura della superficie - Parte 1: Gradi di corrosione e gradi di preparazione di substrati di acciaio non pitturati e di substrati di acciaio dopo la rimozione totale di pitture esistenti",*
- *per pitture esistenti, età, tipo, stratigrafia, adesività, spessori degli strati, grado di corrosione, grado di corrosione sottopelle, impurità, sfarinamenti, sostanze nocive in esse contenute,*

- *per le superfici zincate, spessore del rivestimento di zinco, cambiamenti anomali superficiali, per es. la ruggine bianca,*
- *per le vernici intumescenti, spessore del rivestimento esistente con indicazione dell'omologazione del sistema di protezione contro il fuoco.*

0.2.7 *Compatibilità delle pitture e dei prodotti correlati con acqua potabile e generi alimentari.*

0.2.8 *Preparazione e protezione contro la corrosione dei collegamenti.*

0.2.9 *Tipo ed entità della sorveglianza esterna e delle verifiche di prova.*

0.2.10 *Numero, posizione e dimensioni delle aree di riferimento secondo le norme UNI EN ISO 12944-7 "Pitture e vernici — Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura – Esecuzione e sorveglianza dei lavori di verniciatura" ed UNI EN ISO 12944-8 "Pitture e vernici — Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura – Stesura di specifiche per lavori nuovi e di manutenzione.*

0.2.11 *Tipo, numero ed estensione dei campioni. Luogo di applicazione.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.

0.4 Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Misurazione a superficie (m²), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:*

- *strutture a parete piena ed a traliccio composte da profili aventi un perimetro superiore a 90 cm,*
- *finestre, porte, portoni e simili,*
- *tubi di diametro superiore a 90 cm,*
- *recipienti, palancolate e lamiere profilate,*
- *ringhiere,*
- *lamiere di copertura, grigliati e simili.*

0.5.2 *Misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:*

- *profili e superfici parziali di profili aventi un perimetro non superiore a 90 cm,*
- *tubi di diametro non superiore a 90 cm,*
- *ringhiere,*
- *verniciatura aggiuntiva di spigoli, saldature e simili.*

0.5.3 *Misurazione a numero (pz), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:*

- *recipienti, lamiere di copertura, griglie, grate,*
- *finestre, porte, portoni e simili,*
- *fissaggi, per es. sostegni, manicotti e collari per tubi, pendini, verniciatura aggiuntiva dei materiali di collegamento, flange, apparecchiature idrauliche con le flange.*

0.5.4 *Misurazione a massa (t), per manufatti o elementi strutturali rilevabili distintamente.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC „Lavori di protezione contro la corrosione di opere in acciaio" si applicano per i lavori di protezione contro la corrosione di manufatti e di opere in acciaio, per le quali sia richiesta una verifica di resistenza o un'omologazione. Esse valgono anche per la protezione contro la corrosione in collegamento con la protezione costruttiva contro gli incendi nonché per la zincatura a caldo e per la spruzzatura termica di metalli.

1.2 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punti da 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le presenti prescrizioni specifiche.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

2.1 Requisiti

UNI EN ISO 1461	Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova
UNI EN ISO 2063	Spruzzatura termica – Rivestimenti metallici e altri rivestimenti inorganici – Zinco, alluminio e loro leghe.
UNI EN ISO 12944-5	Pitture e vernici — Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura – Parte 5: Sistemi di verniciatura protettiva
UNI EN ISO 12944-7	Pitture e vernici — Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura – Parte 7: Esecuzione e sorveglianza dei lavori di verniciatura

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:
- scostamento dello stato di fatto dalle indicazioni di progetto;
- rilevante insudiciamento della superficie,
- insufficiente adesione delle pitture o dei rivestimenti esistenti,
- insufficiente indurimento su tutto lo spessore delle pitture esistenti,
- crepe, bolle, sfarinamenti e simili riscontrabili nelle pitture o nei rivestimenti esistenti,
- condizioni ambientali non idonee,
- condizioni climatiche non adatte (vedi punto 3.1.3),
- zincatura prescritta per manufatti e per strutture la cui configurazione non è adatta e tale trattamento.

3.1.2 La scelta delle procedure di preparazione della superficie e di applicazione delle pitture e dei materiali correlati spettano all'appaltatore; le procedure vanno comunicate al committente prima dell'esecuzione.

3.1.3 In presenza di condizioni atmosferiche non adatte, ad esempio in caso di applicazione di pitture su superfici, la cui temperatura é di meno di 3 K sopra il punto di rugiada dell'aria dell'ambiente in questione, dovranno essere concordate con il Committente idonee misure particolari. Le misure da adottare costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.4).

3.1.4 Per l'esecuzione valgono in particolare le seguenti prescrizioni:

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14 gennaio 2008

D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012	Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
	Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
UNI EN ISO 1461	Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova;
UNI EN ISO 2063	Spruzzatura termica – Rivestimenti metallici e altri rivestimenti inorganici – Zinco, alluminio e loro leghe.
UNI EN ISO 12944-4	Pitture e vernici — Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura – Tipi di superfici e loro preparazione
UNI EN ISO 12944-5	Pitture e vernici — Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura – Parte 5: Sistemi di verniciatura protettiva
UNI EN ISO 12944-7	Pitture e vernici — Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura – Esecuzione e sorveglianza dei lavori di verniciatura
UNI EN ISO 2808	Pitture e vernici - Determinazione dello spessore del film.

3.2. Nuova protezione

La superficie deve essere predisposta per il grado di preparazione Sa 2½ secondo la norma UNI EN ISO 12944-4; il rivestimento deve rispondere ai requisiti del sistema di protezione contro la corrosione definito dal Committente.

3.3 Riparazione

Le parti incoerenti del rivestimento protettivo devono essere rimosse con impiego di attrezzature motorizzate secondo la norma UNI EN ISO 12944-4; le superfici di applicazione devono essere irruvidite e rivestite secondo i requisiti del sistema di protezione.

Superfici con corrosione passante devono essere predisposte per il grado di preparazione PMa secondo la norma UNI EN ISO 12944-4; il rivestimento deve rispondere ai requisiti del sistema di protezione contro la corrosione prescelto.

Lo spessore del rivestimento nelle zone riparate deve corrispondere a quello nelle zone intatte.

3.4 Rifacimento parziale

Tutta la superficie deve essere pulita mediante getto d'acqua secondo la norma UNI EN ISO 12944-4. Parti difettose devono essere trattate secondo il punto 3.3. Tutta la superficie deve essere rivestita con una mano di pittura coprente secondo la norma UNI EN ISO 12944-5.

3.5 Rifacimento totale

La superficie deve essere predisposta per il grado di preparazione Sa 2½ secondo la norma UNI EN ISO 12944-4; il rivestimento deve rispondere ai requisiti del sistema di protezione contro la corrosione prescelto.

3.6 Zincatura a caldo

Per l'esecuzione della zincatura a caldo valgono le prescrizioni della norma UNI EN ISO 1461.

3.7 Spruzzatura termica

Per l'esecuzione della spruzzatura termica valgono le prescrizioni della norma UNI EN ISO 2063.

3.8 Verniciature di superfici zincate

La preparazione della superficie e l'applicazione della pittura e dei prodotti correlati devono essere eseguiti sulla base dei requisiti del sistema di protezione definito dal committente.

3.9 Sistemi protettivi contro l'incendio mediante vernici intumescenti

Per i sistemi protettivi contro l'incendio mediante vernici intumescenti valgono le prescrizioni secondo omologazione. Su vernici intumescenti non potranno essere applicate altre pitture, che non siano compatibili con le prescrizioni dell'omologazione.

3.10 Superfici di riferimento

3.10.1 L'appaltatore dovrà definire con il committente la posizione nell'ambito delle opere ed il tempo della predisposizione delle superfici di riferimento concordate.

3.10.2 L'appaltatore ha facoltà di predisporre superfici di riferimento per suo conto. La posizione nell'ambito delle opere ed i tempi della predisposizione vanno concordati col committente.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1. sono in particolare:

4.1.1 Verifica dello stato delle strade, della superficie del terreno, dei canali di raccolta ecc., prima dell'inizio dei lavori

4.1.2 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota non superiore a 2 m sopra il piano di campagna o sopra il pavimento.

4.1.3 Protezione di parti di strutture e di impianti contro impurità e danneggiamento durante i lavori i lavori di protezione contro la corrosione, mediante semplici coperture, teli sospesi o avvolgimenti, escluse le prestazioni di cui al paragrafo 4.2.4.

4.1.4 Asporto di polvere e di impurità sciolte presenti sui supporti da trattare e loro regolare smaltimento.

4.1.5 Predisposizione di superfici di riferimento ai sensi della norma UNI EN ISO 12944-7.

4.1.6 Predisposizione di fino a 5 superfici campioni di pitture.

4.1.7 Marcatura della pittura, applicata sulla parte verniciata.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Pulizia del supporto da rilevanti impurità, come residui di gesso, residui di malta, olio, residui di vernici, qualora non siano imputabili all'Appaltatore.

4.2.2 Preparazione delle superfici di mani di base ed intermedie prima dell'applicazione delle pitture successive, nella misura in cui tali operazioni non siano addebitabili all'appaltatore.

4.2.3 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota maggiore di 2 m sopra il piano campagna o il pavimento.

4.2.4 Misure per la protezione da condizioni climatiche avverse secondo il punto 3.1.3.

4.2.5 Provvedimenti particolari per la protezione di elementi costruttivi o di componenti degli impianti nonché di arredi, ad esempio mediante mascheratura di apparecchiature delicate e tecniche, diaframmi contro la polvere, tettoie o ripari chiusi, impiego di impianti di aspirazione o di filtraggio.

4.2.6 Asporto dalle zone di competenza del committente e smaltimento di materiali composti risultanti dalle procedure adottate e di rifiuti, per es. in caso di lavori di sabbiatura.

4.2.7 Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione dei locali che si possano facilmente chiudere a chiave.

4.2.8 Rimozione e successiva posa in opera di griglie, pavimentazioni, lastre di copertura e simili.

4.2.9 Disoliatura di collegamenti bullonati.

4.2.10 Verniciatura aggiuntiva di spigoli, giunti saldati ed elementi di unione, per es. bulloni, chiodi.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" – punto 5. vale quanto segue:

5.1 Generalità

5.1.1 La determinazione della prestazione, indipendentemente se avviene secondo disegno o mediante misurazione, avviene in base alle dimensioni delle superfici da trattare.

5.1.2 La determinazione della prestazione avviene, per gli elementi normalizzati, in base ai dati contenuti nelle norme ovvero per elementi d'altro tipo in base ai dati delle schede tecniche dei produttori nonché in base alle distinte dei materiali.

5.1.3 Le dimensioni vengono rilevate lungo lo sviluppo maggiore, per esempio per i tubi in base alla misura dell'estradosso.

5.1.4 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m) non vengono operate detrazioni per intersezioni, sovrapposizioni, elementi emergenti e simili.

5.1.5 Per tubazioni non vengono operate detrazioni per apparecchiature, flange e simili; le apparecchiature con le loro flange nonché le ulteriori flange vengono contabilizzate a parte in base al numero (pz).

5.1.6 Per opere da contabilizzare a superficie (m^2), la superficie di ringhiere, griglie e grate viene calcolata solo su una faccia (superficie del prospetto).

5.1.7 Per opere da contabilizzare a massa (kg, t), non si detrae la massa di singoli elementi le cui superfici non siano state trattate, per intero o in parte, per motivi tecnici, per es. di piedi di appoggio immurati.

5.1.8 Per opere da contabilizzare a numero (pz) come portoni, porte, finestre e simili, divergenze fra le dimensioni del pezzo secondo elenco delle prestazioni e quelle del pezzo eseguito, fino a 5 cm in altezza ed in larghezza nonché fino a 3 cm in profondità non comportano la modifica del prezzo.

5.1.9 Per opere da contabilizzare a massa (kg, t), saranno considerati i seguenti dati:

- per i profili unificati, la massa unitaria secondo le norme vigenti,
- per gli altri profili, la massa unitaria da cataloghi o schede tecniche del produttore,
- per lamiere e nastri
  - di acciaio, la massa di 7,85 kg/m^2,
  - di acciaio inossidabile, la massa di 7,90 kg/m^2,
  - di alluminio, la massa di 2,7 kg/m^2

  per ogni mm di spessore.

Non saranno considerati nella contabilizzazione gli elementi di connessione, per es. bulloni, chiodi, saldature.

5.1.10 Per la contabilizzazione della zincatura a massa (kg, t), sarà considerata la massa delle strutture o di manufatti in acciaio protetti mediante zincatura.

5.2 Vengono portati in detrazione:

5.2.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m^2):

Sovrapposizioni, fori, compenetrazioni e simili con estensione del singolo elemento superiore a 0,1 m^2.

5.2.2 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m):

Interruzioni con lunghezza maggiore di 1 m.

36. Opere murarie

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*
1 Campo di applicazione
2 Materiali, elementi costruttivi
3 Esecuzione
4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari
5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Direzione principale del vento, zone d'esposizione come montagne, aeroporti, ecc...*

0.1.2 *Profondità della fondazione, tipi di fondazione e carichi dai fabbricati vicini.*

0.1.3 *Realizzazione degli scavi.*

0.1.4 *Tipo, posizione ed esecuzione di elementi costruttivi adiacenti, a ridosso dei quali si dovranno eseguire le opere murarie.*

0.1.5 *Tipo, posizione, dimensioni ed esecuzione nonché tempi del montaggio e smontaggio di ponteggi predisposti a cura del committente.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Tipo, posizione e dimensioni della muratura.*

0.2.2 *Tipo e quantità delle murature, secondo le prove di idoneità, nonché della muratura armata.*

0.2.3 *Tipo e dimensioni delle pareti divisorie non portanti nonché tipo e realizzazione dei raccordi ad elementi costruttivi adiacenti.*

0.2.4 *Numero, tipo, dimensioni e realizzazione della chiusura ai bordi liberi e ai coronamenti di muri, per es. con accoltellati, nonché tipo e realizzazione dei raccordi di pareti ad elementi costruttivi adiacenti.*

0.2.5 *Tipo, classe di resistenza a compressione e di massa specifica apparente, conducibilità termica e formati dei mattoni.*

0.2.6 *Classe di malta.*

0.2.7 *Dimensionamento armatura portante.*

0.2.8 *Impiego di additivi.*

0.2.9 *Altezza del piano di lavoro, altezza del piano e altezza di murature non vincolate.*

0.2.10 *Tipo, posizione e realizzazione di giunti di dilatazione, costruttivi e tra elementi costruttivi.*

0.2.11 *Requisiti di protezione antincendio, isolamento acustico e termico e di protezione contro l'umidità e contro le radiazioni.*

0.2.12 *Indicazioni di resistenza al fuoco richieste.*

0.2.13 *Posizione ed esecuzione di appoggi scorrevoli.*

0.2.14 *Pendenza, curvatura e salti di quota di superfici.*

0.2.15 *Realizzazione e tracciato di murature curve o fuori squadro sia in pianta che in elevazione.*

0.2.16 *Requisiti della muratura a facciavista o di rivestimento, per es. tessitura della muratura, tipo, colore e struttura dei mattoni e della malta, esecuzione dei giunti, formati speciali o necessità di taglio dei mattoni. Lato da eseguire a filo per muri a facciavista monostrato.*

0.2.17 *Numero, tipo, posizione e dimensioni delle riprese delle pareti esterne di muri esterni a doppio strato.*

0.2.18 *Numero, tipo, posizione e dimensioni delle aperture d'aerazione dei muri esterni con intercapedine.*

0.2.19 *Numero, tipo, posizione e dimensioni di rientranze, per es. aperture, nicchie, scanalature.*

0.2.20 *Realizzazione degli intradossi di aperture, per es. lisciatura per la posa di serramenti e simili.*

0.2.21 *Numero, tipo, posizione, dimensioni e massa di elementi incorporati e prefabbricati.*

0.2.22 *Numero, tipo, posizione, dimensioni e realizzazione di camini e teste di camini.*

0.2.23 *Esecuzione particolare degli elementi costruttivi e caratteristiche della superficie della muratura, per es. per impermeabilizzazioni, verniciature, pitture protettive.*

0.2.24 *Tipo ed esecuzione di catene e cordoli.*

0.2.25 *Requisiti di pareti in vetrocemento.*

0.2.26 *Particolarità operative dei lavori in relazione con altri lavori.*

0.2.27 *Metodi di contabilizzazione per materiali sfusi la cui quantità non può essere determinata né nel luogo di prelievo né in quello di posa in opera, per es. in caso di riempimenti con materiale sfuso da contabilizzare in base alla quantità sui mezzi di trasporto.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle previste dalle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*

punto 2.2, *se vengono richiesti requisiti di tolleranza dei blocchi o mattoni diversi da quelli citati nelle norme sui materiali,*

punto 3.1.3, *se devono valere tolleranze diverse da quelle ivi riportate,*

punto 3.2.1, se il paramento di rivestimento deve essere legato o graffato con lo strato retrostante o se deve essere eseguita una muratura armata,

punto 3.2.4, se per il fissaggio di elementi in calcestruzzo ed inserti metallici da immurare non va utilizzata malta della classe di malta III,

punto 3.2.5, se la muratura di paramento dovrà successivamente essere fugata.

0.4 Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari

Come prestazioni accessorie che, nel rispetto di quanto riportato al punto 0.4.1 delle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" devono essere espressamente indicate nelle voci di capitolato, sono da considerare, ad esempio:

- Fornitura di calcoli delle deformazioni e di disegni per opere provvisionali (vedi punto 4.1.1),
- Montaggio, modifica e smontaggio nonché messa a disposizione di ponteggi di lavoro e di protezione nonché delle strutture di sostegno provvisorie della classe di dimensionamento A secondo la norma UNI EN 12812 "Strutture di sostegno per opere permanenti – Requisiti prestazionali e progettazione generale " (vedi punto 4.1.2),
- Realizzazione e mantenimento di coperture e parapetti di protezione (vedi punto 4.1.3).

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 Misurazione a superficie (m^2), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:

- muratura,
- tamponamenti di intelaiature in legno, acciaio e calcestruzzo,
- pareti divisorie non portanti,
- muratura di paramento o di rivestimento,
- fodere di paramento, rivestimenti,
- superfici di fondo delle nicchie
- volte,
- fugature,
- pavimenti con mattoni disposti di piatto o di coltello,
- riempimenti di solai,
- strati di materiale isolante,
- barriere al vapore, strati separatori e strati protettivi,
- impermeabilizzazioni.

0.5.2 Misurazione a volume (m^3), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:

- materiali isolanti per il riempimento di vuoti,
- strati di riempimento e di compensazione.

0.5.3 Misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:

- intradossi di muratura a facciavista di rivestimento, davanzali e cornicioni, compresi gli eventuali sbalzi,
- architravi, volte ed archi murati sopra aperture e nicchie,
- pilastri,
- fasce marcapiano di solai,
- lesene,
- camini murati, distinguendo per numero e sezione delle canne e per spessore dei muri perimetrali dei camini,
- camini in elementi prefabbricati, distinguendo per numero e sezione delle canne,
- gradini murati,
- tamponamento o rivestimento di travi in acciaio, nervature, puntoni e simili,
- realizzazione e chiusura di scanalature,
- cordoli e catene,
- realizzazione di giunti di dilatazione e di separazione,

- *ripresa di paramenti esterni per muratura a doppia parete con intercapedine,*
- *accoltellati, copertine,*
- *realizzazione di murature oblique, per esempio muricci di coperture a falda,*
- *realizzazione di angoli con pezzi speciali o con mattoni tagliati,*
- *lisciatura su intradossi.*

0.5.4 *Misurazione a numero (pz), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:*

- *realizzazione di cavità, per es. aperture, nicchie, scanalature, fori e passaggi,*
- *chiusura di cavità,*
- *architravi, volte ed archi di scarico sopra aperture e nicchie prefabbricate,*
- *davanzali e cornicioni prefabbricati, compresi gli eventuali sbalzi,*
- *pilastri,*
- *teste per camini, distinguendo per numero e sezione delle canne,*
- *portelle per la pulizia di camini, manicotti, raccordi e simili,*
- *bocche di lupo per cantine, caditoie, fondazioni per macchinari e simili,*
- *fornitura e posa di elementi in acciaio e di elementi prefabbricati, per es. per solai,*
- *fornitura e posa di profili di raccordo e di contorno, di profili d'ancoraggio, di tiranti, perni e simili,*
- *fornitura e posa di telai fissi per serramenti, travetti in legno di ripresa, tasselli, blocchi dentati e simili,*
- *elementi in acciaio e profilati di acciaio laminato, elementi prefabbricati e solai in elementi prefabbricati,*
- *cassonetti per avvolgibili.*

0.5.5 *Misurazione a massa (kg, t) distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:*

- *acciaio per cemento armato, profilati d'acciaio, ancoraggi, perni,*
- *riporti e riempimenti.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Opere murarie" si applicano per la realizzazione di muratura di ogni tipo in mattoni o blocchi e per impermeabilizzazioni e isolamenti per murature a più strati e pavimenti in mattoni murati.

1.2 Le DTC "Opere murarie" non si applicano a:

- muratura in blocchi di pietra naturale (vedi DTC "Opere in pietra naturale"),
- posa in opera di manufatti in lapidei agglomerati (vedi DTC "Opere in lapidei agglomerati"),
- opere a secco (vedi DTC "Opere a secco") nonché
- sistemi compositi di isolamento termico (vedi DTC "Sistemi compositi di isolamento termico").

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" (punti da 1 a 5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento:

2.1 Pietre naturali

Le pietre naturali devono essere resistenti agli agenti atmosferici, di sufficiente resistenza a compressione e lavorati secondo la stratificazione e non devono presentare fessure, screpolature, rotture, scagliature, inclusioni scistose e simili.

2.2 Pietre artificiali

Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 14 gennaio 2008
Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni

D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012
Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici

Decreto del Min. Int. 09.03.2007
Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.

Decreto del Min. Int. 16.02.2007
Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.

UNI 9730-1	Elementi di laterizio per solai. Terminologia e classificazione.
UNI 9730-2	Elementi di laterizio per solai. Limiti di accettazione.
UNI 9730-3	Elementi di laterizio per solai. Metodi di prova.
UNI EN 771-1	Specifica per elementi per muratura - Parte 1: Elementi di laterizio per muratura
UNI EN 771-2	Specifica per elementi per muratura - Parte 2: Elementi di silicato di calcio per muratura
UNI EN 771-3	Specifica per elementi per muratura - Parte 3: Elementi di calcestruzzo vibrocompresso (aggregati pesanti e leggeri) per muratura
UNI EN 771-4	Specifica per elementi per muratura - Parte 4: Elementi di calcestruzzo aerato autoclavato per muratura
Norme della serie UNI EN 772	Metodi di prova per elementi di muratura
Norme della serie UNI EN 1052	Metodi di prova per muratura
UNI EN 1457	Camini – Condotti interni di terracotta/ ceramica – Requisiti e metodi di prova
UNI EN 1745	Muratura e prodotti per muratura – Metodi per determinare i valori termici di progetto
UNI EN 1806	Camini – Blocchi di laterizio/ceramica per camini a parete singola – Requisiti e metodi di prova
UNI EN 1858	Camini – Componenti – Blocchi di calcestruzzo
Norme della serie UNI EN 1996	Eurocodice 6 – Progettazione delle strutture di muratura
Norme della serie UNI EN 1998	Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica
UNI EN 12446	Camini – Componenti – Elementi esterni di calcestruzzo
UNI EN 13069	Camini – Rivestimenti esterni di terracotta/ceramica per sistemi di camini – Requisiti e metodi di prova
Norme della serie UNI EN 13084	Camini strutturalmente indipendenti
Norme della serie UNI EN 13501	Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione
UNI EN 13063-1	Camini - Sistemi camino con condotti interni di terracotta/ceramica - Parte 1: Requisiti e metodi di prova per la resistenza al fuoco da fuliggine

2.3 Lastre

Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 14 gennaio 2008
Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni

D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012

	Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
UNI EN 12859	Blocchi di gesso – Definizioni, requisiti e metodi di prova

2.4 Materiali coibenti e di riempimento

UNI 5958	Prodotti di fibre minerali per isolamento termico ed acustico. Termini e definizioni.
UNI 6262 a UNI 6265 e UNI 6267	Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Tolleranze dimensionali e relative determinazioni
UNI 6484	Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Determinazione del diametro medio delle fibre mediante microscopio.
UNI 6485	Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Feltri resinati e pannelli. Determinazione della densità apparente.
UNI 6538 e da UNI 6541 a UNI 6543 e da UNI 6545 a UNI 6547	Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico.
UNI 9299	Fibre minerali. Pannelli resinati semirigidi per isolamento termico. Criteri di accettazione.
UNI 9714	Pannelli a base di legno. Pannelli di lana di legno. Tipi, caratteristiche e prove.
UNI ISO 2509	Agglomerati espansi puri di sughero assorbenti acustici in piastrelle.
Norme della serie UNI EN 622 1-5	Pannelli di fibra di legno – Specifiche
UNI EN 826	Isolanti termici per edilizia – Determinazione del comportamento a compressione
UNI EN 12431	Isolanti termici per edilizia – Determinazione dello spessore degli isolanti per pavimenti galleggianti
UNI EN 13162 a UNI EN 13171	Isolanti termici per edilizia
UNI EN 13494 a UNI EN 13497	Isolanti termici per edilizia
UNI EN 13820	Isolanti termici per edilizia - Determinazione del contenuto di sostanza organica

2.5 Malta

Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 14 gennaio 2008	Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012	Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
Norme della serie UNI EN 480	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione – Metodi di prova
Norme della serie UNI EN 934	Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione
UNI EN 998-2	Specifiche per malte per opere murarie – Malte da muratura
Norme della serie UNI EN 1015	Metodi di prova per malte per opere murarie
UNI EN 13055-1	Aggregati leggeri – Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione
UNI EN 13139	Aggregati per malta

2.6 Acciaio

Decreto del Min. Infr. e Trasp. 14.01.2008
Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni.

UNI 10622	Barre e vergella (rotoli) di acciaio d'armatura per cemento armato, zincati a caldo.
UNI EN 10080	Acciaio d'armatura per calcestruzzo – Acciaio d'armatura saldabile – Generalità.

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:
- scostamenti delle opere esistenti dalle indicazioni di progetto, per es. appoggi non correttamente allineati o a piombo,
- caratteristiche non idonee del supporto,
- punti di riferimento mancanti.

3.1.2 Lavori durante periodi di gelo devono essere autorizzati dal Committente.

3.1.3 Scostamenti dalle dimensioni prescritte sono ammissibili nei limiti definiti dalle seguenti norme:

UNI 10462	Elementi edilizi. Tolleranze dimensionali. Definizione e classificazione.
DIN 18202	Tolleranze nelle opere edili – Costruzioni

Qualora sono richieste caratteristiche di planarità più elevate rispetto alle indicazioni della tabella 3, righe 1 o 5 della norma DIN 18202 ovvero tolleranze dimensionali più ristrette di quelle indicate nelle citate norme, i maggiori oneri per ottenerle sono da considerare oneri particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.4 L'appaltatore deve, nell'ambito delle prescrizioni del progetto, provvedere alle misure necessarie per evitare ponti acustici e termici, punti deboli nelle misure di antincendio o nella stabilità. Se i lavori sono eseguiti in concomitanza con quelli di altre imprese, tali misure sono considerate prestazioni particolari, in tutti gli altri casi prestazioni accessorie.

3.2 Muratura

3.2.1 La muratura di ogni genere in pietre naturali e artificiali, per es. muratura di rivestimento, davanzali, cornicioni nonché strati di materiale coibente in muri a doppia parete con intercapedine va eseguita secondo UNI EN 1996 "Eurocodice 6 – Progettazione delle strutture di muratura". È da rispettare inoltre Decreto del Presidente della Provincia dd. 02 novembre 2009, n. 51 "Regolamento sui sistemi di fissaggio".

3.2.2 Per l'esecuzione di sottomurazioni vale la norma DIN 4123 "Scavi di pozzi, fondazioni e sottomurazioni nell'ambito di fabbricati esistenti ".

3.2.3 Gli elementi in legno, per es. le testate di travi, da incorporare nella muratura, vanno immutati a secco.

3.2.4 Gli elementi prefabbricati di calcestruzzo e gli elementi costruttivi in acciaio vanno immurati con malta della classe M1.

3.2.5 Le fughe per muri di paramento ed a facciavista vanno lisciate. Per la pulizia successiva l'acqua non deve essere arricchita di acidi.

3.3 Per la realizzazione di canne fumarie per edifici valgono:

UNI EN 1443	Camini – Requisiti generali
UNI EN 1457	Camini – Condotti interni di terracotta/ ceramica – Requisiti e metodi di prova
UNI EN 12446	Camini - Componenti - Elementi esterni di calcestruzzo
UNI EN 1806	Camini – Blocchi di laterizio/ceramica per camini a parete singola – Requisiti e metodi di prova
UNI EN 13069	Camini – Rivestimenti esterni di terracotta/ceramica per sistemi di camini – Requisiti e metodi di prova
Norme della serie UNI EN 13084	Camini strutturalmente indipendenti

3.4 La scelta e l'esecuzione di strutture provvisionali di sostegno secondo la norma UNI EN 12812 "Strutture di sostegno per opere permanenti – Requisiti prestazionali e progettazione generale" classe di dimensionamento A, è rimessa alla discrezione dell'Appaltatore.

Strutture di sostegno della classe di dimensionamento B devono essere realizzate secondo i disegni e le verifiche prescritti dalla norma UNI EN 12812; la realizzazione costituisce una prestazione particolare (vedi punto 4.2.3).

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Fornitura di calcoli delle deformazioni e di disegni delle strutture provvisionali, per quanto siano necessari per la propria prestazione.

4.1.2 Montaggio, modifca e smontaggio nonché messa a disposizione di ponteggi di lavoro e di protezione nonché delle strutture provvisionali di sostegno della classe di dimensionamento A, per quanto tali attrezzature siano necessarie per i propri lavori.

4.1.3 Realizzazione di coperture su fori e di protezione lungo bordi prospicienti il vuoto da lasciare in sito per l'utilizzo da parte di altre imprese oltre al tempo d'impiego proprio. La fine del proprio utilizzo deve essere immediatamente comunicata per iscritto al Committente.

4.1.4 Predisposizione e chiusura di tutti i fori di ancoraggio per i ponteggi necessari per l'esecuzione delle proprie prestazioni.

4.1.5 Predisposizione dei fori di pulizia e di raccordo nelle canne fumarie murate.

4.1.6 Rincalzo ed incorporamento delle testate di travi e di altri elementi costruttivi posti in opera nel corso dei propri lavori, eccettuato l'inghisaggio e l'allettamento di opere in acciaio.

4.1.7 Preparazione della malta e messa a disposizione delle attrezzature occorrenti.

4.2 **Prestazioni particolari,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Misure per ottenere requisiti di planarità e di tolleranza dimensionale (vedi punto 3.1.3).

4.2.2 Lisciatura su intradossi, architravi e parapetti per la posa in opera di serramenti e simili.

4.2.3 Realizzazione di strutture di sostegno provvisorie della classe di dimensionamento B (vedi punto 3.4).

4.2.4 Messa a disposizione dei ponteggi ad altre imprese, oltre la durata del proprio utilizzo.

4.2.5 Modifica di ponteggi e messa a disposizione di impianti di sollevamento, ascensori, locali da soggiorno e di deposito, attrezzature e simili nell'interesse di altre imprese.

4.2.6 Predisposizione di verifiche e documentazione della qualità dei materiali nonché di calcoli strutturali con tutti gli elaborati grafici occorrenti.

4.2.7 Realizzazione e chiusura di cavità, quali aperture, nicchie, scanalature, canali e simili.

4.2.8 Ripresa di aperture e nicchie con architravi, volte ed archi di scarico in muratura.

4.2.9 Fornitura e messa in opera di tasselli, blocchi dentati, portelli di pulizia di canne fumarie, telai fissi di serramenti e simili.

4.2.10 Realizzazione di giunti di dilatazione o linee di rottura predefinite nonché sigillatura dei giunti.

4.2.11 Chiusura dell'intercapedine a doppio strato in corrispondenza di aperture.

4.2.12 Sostegno della parete esterna di muri esterni a doppio strato.

4.2.13 Realizzazione nei muri di spallette di porte e finestre, se la larghezza delle stesse è inferiore a 50 cm e se le aperture su ambo i lati delle spallette vengono detratte in contabilità secondo il punto 5.2.1.

4.2.14 Realizzazione di intradossi in muratura di paramento ed a facciavista nonché per davanzali, cornicioni e di fasce comprese le eventuali sporgenze.

4.2.15 Realizzazione di angoli con mattoni di forma speciale o con mattoni tagliati.

4.2.16 Realizzazione di coronamenti obliqui, per es. per chiusure superiori di frontoni.

4.2.17 Realizzazione di coronamenti di muri con pendenza trasversale.

4.2.18 Realizzazione di coperture di murature, per es. mediante accoltellati.

4.2.19 Realizzazione di fasce marcapiano in corrispondenza di solai.

4.2.20 Misure per la protezione contro gli incendi, l'umidità e le radiazioni ovvero per l'isolamento acustico e termico, per quanto eccedono le prestazioni di cui al punto 3.

4.2.21 Misure preventive e protettive per l'esecuzione di opere murarie durante periodi di gelo.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

5.1 Generalità

5.1.1 La determinazione della prestazione, indipendentemente se svolta da disegno o da rilievo in sito, avviene in base ai seguenti criteri:
- per gli elementi in muratura, le loro dimensioni finite in opera,
- per i pavimenti in mattoni, le loro dimensioni finite in opera,
- per il paramento e rivestimento esterno e per lo strato isolante di facciate a più strati, le dimensioni della faccia in vista dello strato esterno,
- per la fugatura dei giunti, le dimensioni della superficie da fugare.

5.1.2 L'altezza di muri viene calcolata dall'estradosso del solaio grezzo fino all'intradosso del solaio grezzo.

5.1.3 Fughe e giunti non vengono detratti.

5.1.4 L'altezza della muratura con coronamento con sezione trasversale in pendenza viene calcolata fino allo spigolo più alto.

5.1.5 Nel caso di intersezioni di muri viene contabilizzato per intero un solo muro che, qualora i muri abbiano spessori diversi, sarà quello con lo spessore maggiore.

5.1.6 Per la contabilizzazione di volte verranno considerate le dimensioni dell'intradosso sviluppato.

5.1.7 Le architravi, i cassonetti per avvolgibili, le volte e gli archi di scarico non vengono detratti nella misurazione e compensati separatamente con le loro dimensioni.

5.1.8 Qualora una singola apertura interessi superfici adiacenti da contabilizzare con voci distinte, si determinerà per ogni voce la quota di pertinenza dell'apertura da detrarre.

5.1.9 Cavità di tipo diverso adiacenti tra di loro, come nel caso di un'apertura confinante con una nicchia, vengono contabilizzate separatamente.

5.1.10 Nel caso di opere misurate a lunghezza (m), per gli elementi come
- gli intradossi della muratura di paramento o di rivestimento, i davanzali, i cornicioni, le fasce, gli architravi, le volte, gli archi di scarico, le sporgenze, gli accoltellati, le murature oblique nonché i gradini murati verrà considerata la lunghezza dello spigolo più lungo,
- il supporto di pareti sospese verrà considerata la lunghezza maggiore dell'elemento sospeso.

5.1.11 Pilastri a ridosso di serramenti incorporati nei muri, vengono contabilizzati a parte, se hanno una larghezza inferiore a 50 cm e se le aperture su ambo i lati vengono detratte secondo le indicazioni del punto 5.2.1. Altrimenti valgono considerate come muratura di pareti.

5.1.12 Le canne fumarie vengono misurate lungo il loro asse.

5.1.13 Per opere da contabilizzare a pezzo (pz):
Scostamenti delle dimensioni effettive da quelle indicate nell'elenco delle prestazioni entro una tolleranza pari a ±5% delle singole misure, della superficie e del volume non comportano la modifica del prezzo unitario.

5.1.14 La fornitura, il taglio, la piegatura e la posa di acciaio per armatura vengono contabilizzate a parte secondo le indicazioni contenuta nelle DTC "Opere in calcestruzzo".

5.2 Vengono portati in detrazione:

5.2.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m^2):
- cavità, ad esempio aperture, nicchie, anche a tutta l'altezza del muro, ed intersezioni, per es. di solette o di solai a sbalzo, con superficie singola maggiore di 2,5 m^2, a compenso dei maggiori oneri per la formazione del foro o del riquadro. Per cavità di superficie maggiore verrà dedotta solo la parte eccedente la misura di 2,5 m^2. Per determinare le quantità da detrarre si terrà conto delle misure minime della cavità, ad esempio del foro, della compenetrazione, dell'intersezione,
- vengono detratte per intero aperture, fori e nicchie la cui formazione viene già compensata con apposite voci di capitolato, ad esempio per telai, riquadrature e simili,
- per i pavimenti in strati piani o accoltellati, le cavità con superficie singola maggiore di 0,5 m^2,
- le interruzioni della muratura in corrispondenza di elementi, come per es. capriate, puntoni, travature, lesene, con larghezza singola superiore a 30 cm.

5.2.2 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m):
Interruzioni maggiori di 1 m ciascuna.

37. Massetti

Sommario

0 Istruzioni per la redazione del progetto

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.1.

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Esecuzione secondo progetti particolari, come disegni di dettaglio e di ripartizione delle fughe.*

0.2.2 *Tipo, posizione, dimensioni, materiali ed esecuzione dei massetti nonché degli strati di usura e di protezione. Tipologia, classe di resistenza e spessore nominale. Tipo e proprietà degli additivi e delle aggiunte.*

0.2.3 *Tipo, posizione, resistenza meccanica ed esecuzione del sottofondo, per es. tipo e posizione dell'impermeabilizzazione.*

0.2.4 *Pendenza del sottofondo. Capisaldi di riferimento per le quote.*

0.2.5 *Trattamento preliminare del sottofondo, per es. applicazione di strati di aderenza.*

0.2.6 *Numero, tipo, posizione e dimensioni di barriere, strati di separazione o di scorrimento, guaine e simili.*

0.2.7 *Configurazione e suddivisione delle superfici.*

0.2.8 *Numero, tipo, posizione, dimensioni ed esecuzione degli strati e delle strisce perimetrali di materiale isolante, tipo e spessore delle protezioni di strati di materiale isolante.*

0.2.9 *Requisiti di protezione antincendio e contro l'umidità, di isolamento acustico e termico.*

0.2.10 *Tipo e dimensioni dei profilati per giunti e simili. Tipo dei materiali di riempimento per giunti. Requisiti particolari per profilati e materiali di riempimento per giunti.*

0.2.11 *Tipo del massetto e della esecuzione, classe di resistenza e spessore nominale nonché materiali, per es. tipo di materiale inerte duro.*

0.2.12 *Tipo ed esecuzione dell'armatura del massetto, per es. con reti o con fibre.*

0.2.13 *Tipo e posizione dell'impermeabilizzazione dell'edificio.*

0.2.14 *Pendenza, punti di riferimento.*

0.2.15 *Esecuzione, tipo del sistema di riscaldamento e raffreddamento, dimensioni e posizione degli elementi riscaldanti e refrigeranti, spessore nominale del massetto e della copertura dei tubi di massetti con riscaldamento. Tipo delle pavimentazioni. Copertura minima delle tubazioni.*

0.2.16 *Tinta, suddivisioni di superfici, finitura delle superfici.*

0.2.17 *Tipo, posizione, dimensioni ed eventualmente pendenza di massetti o strati di compensazione e di riempimenti sul sottofondo.*

0.2.18 *Numero, tipo, posizione e misure di cavità ed intersezioni.*

0.2.19 *Utilizzo dei massetti nonché particolari sollecitazioni di tipo fisico-tecnico, chimico e termico o dovute all'umidità, agenti dopo la posa in opera, ad esempio elevati carichi utili verticali.*

0.2.20 *Tipo, posizione, misure ed esecuzione di giunti di dilatazione, strutturali e di separazione.*

0.2.21 *Numero, tipo, dimensioni ed esecuzione di gradini e di pianerottoli da rivestire e dei loro raccordi e bordi.*

0.2.22 *Tipo, dimensioni ed esecuzione di gradoni, soglie e simili.*

0.2.23 *Numero, tipo, posizione, dimensioni ed esecuzione di spigoli, salti di quota, ripiani e simili.*

0.2.24 *Numero, tipo, posizione e misure di telai in angolare, soglie di battuta, lamine di stacco, profili per giunti.*

0.2.25 *Tipo dei sigillanti o riempimenti dei giunti.*

0.2.26 *Tipo e spessore delle pavimentazioni previste.*

0.2.27 *Protezioni per elementi costruttivi o componenti di impianti, arredi e simili.*

0.2.28 *Tipo e posizione di elementi metallici da proteggere.*

0.2.29 *Numero, tipo e dimensioni di campioni per lavorazioni o colori.*

0.2.30 *Tipo di impregnature, sigillature, verniciature e di strati di resina sintetica, di usura e protettivi.*

0.2.31 *Procedure di contabilizzazione per materiali sfusi, le cui quantità non sono rilevabili né sul luogo di prelievo né su quello di posa, ad esempio nel caso di riporti sfusi con quantità rilevata sul mezzo di trasporto.*

0.3 *Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC*

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle previste dalle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*

punto 2.5,	*se le reti elettrosaldate devono avere una maglia diversa da 50 mm/50 mm per un diametro di barra pari a 2 mm fino a una maglia di 70 mm/70 mm per un diametro di barra pari a 3 mm,*
punto 3.1.3,	*se devono valere tolleranze diverse da quelle ivi riportate,*
punto 3.2.1,	*se i massetti a base di solfato di calcio, resina, magnesite e cemento vanno messi in opera su strati di materiale isolante per rivestire con pavimentazioni in pietra e ceramica in difformità dalle indicazioni previste,*
punto 3.2.3,	*se i massetti con riscaldamento vanno eseguiti in difformità dalle indicazioni previste,*
punto 3.2.4,	*se la superficie di massetti non va fratazzata, ma per es. lisciata o rigata,*
punto 3.3.1,	*se i pavimenti in terrazzo non vanno realizzati in due strati,*
punto 3.3.6,	*se i pavimenti in terrazzo non vanno levigati, rasati e levigati a lucido, ma per es. soltanto levigati o lavati.*

0.4 *Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari*

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 *Unità di misura per la contabilizzazione*

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Misurazione a volume (m^3), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:*
- *materiali isolanti per il riempimento di vuoti,*
- *strati di riempimento e di compensazione.*

0.5.2 *Misurazione a superficie (m^2), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*
- *pretrattamento e preparazione di supporti,*
- *strati di aderenza,*
- *strati di compensazione e livellamento, riempimenti del sottofondo*
- *barriere, strati di separazione, di scorrimento e di protezione,*
- *strati di materiale isolante, riempimenti,*
- *massetti, pavimenti in terrazzo, strati di resina sintetica, strati di usura e di protezione,*
- *trattamento e lavorazione delle superfici,*
- *armature di massetti.*

0.5.3 *Misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*
- *strisce perimetrali isolanti, rifilatura delle sporgenze di strisce isolanti sui bordi,*
- *listelli, profili, guide o rotaie,*
- *gole, zoccolature, spigoli,*
- *realizzazione e chiusura di giunti,*
- *raccordo ad elementi emergenti di dimensione superiore a 0,1 m^2.*

0.5.4 *Misurazione a numero (pz), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per,*
- *massetti su gradini o soglie,*
- *guide o rotaie, profili, telai,*

- *chiusura di cavità,*
- *raccordo ad elementi emergenti di superficie singola fino a 0,1 m².*

0.5.5 *Misurazione a massa (kg, t) distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:*
- *acciaio per cemento armato, profilati d'acciaio, ancoraggi, perni,*
- *riporti e riempimenti.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Massetti" si applicano alla realizzazione di massetti in malte per massetti e di pavimenti in terrazzo, compresi gli strati di separazione, di materiali isolanti e di protezione.

1.2 Le DTC "Massetti" non si applicano a:
- realizzazione di massetti in conglomerato bituminoso colato né alla
- realizzazione di sottofondi di elementi prefinti, sottofondi a secco (vedi le DTC "Opere a secco").

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" (punti da 1 a 5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

Per i principali materiali e gli elementi costruttivi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento:

2.1 Leganti

UNI 9156	Cementi resistenti ai solfati – Classificazione e composizione
UNI 9606	Cementi resistenti al dilavamento della calce. Classificazione e composizione.
Norme della serie	
UNI EN 196	Metodi di prova dei cementi
Norme della serie	
UNI EN 197 -1	Cemento — Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni
Norme della serie	
UNI EN 450	Ceneri volanti per calcestruzzo
UNI EN 13454-1	Leganti, leganti compositi e miscele realizzate in fabbrica per massetti a base di solfato di calcio – Definizioni, requisiti
Norme della serie	
UNI EN 13892	Metodi di prova dei materiali per massetti
UNI EN 14016-1	Leganti per massetti a base di magnesite – Magnesia caustica e cloruro di magnesio – Definizioni, requisiti
UNI EN 14216	Cemento – Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi speciali a calore di idratazione molto basso

2.2 Resine sintetiche

DIN 16945	Resine bicomponenti, mezzi di reazione e masse di resina bicomponente – Metodi di prova

Le resine sintetiche devono essere resistenti agli alcali.

2.3 Aggregati

Norme della serie	
UNI EN 932	Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati
Norme della serie	

UNI EN 933	Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati
Norme della serie	
UNI EN 1367	Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati
Norme della serie	
UNI EN 1744	Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati
UNI EN 12620	Aggregati per calcestruzzo
UNI EN 13139	Aggregati per malta
UNI EN 13055-1	Aggregati leggeri - Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione

Come aggregati per pavimenti in terrazzo levigati vanno utilizzati materiali granulari adatti ad essere levigati e lucidati e possibilmente tutti della stessa durezza.

2.4 Materiali isolanti

Norme della serie	
UNI EN 622-1	Pannelli di fibra di legno – Requisiti generali
UNI EN 826	Isolanti termici per edilizia – Determinazione del comportamento a compressione
UNI EN 12431	Isolanti termici per edilizia – Determinazione dello spessore degli isolanti per pavimenti galleggianti
UNI EN 13162 fino a	
UNI EN 13172	Isolanti termici per edilizia
UNI EN 13494 fino a	
UNI EN 13497	Isolanti termici per edilizia
UNI EN 13820	Isolanti termici per edilizia - Determinazione del contenuto di sostanza organica

I materiali isolanti non normalizzati, per es. materiali granulati, espansi, non possono essere utilizzati se non nel caso in cui ne sia provata la funzionalità.

2.5 Armature di massetti

Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 14 gennaio 2008	Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012	Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
UNI 10622	Barre e vergella (rotoli) di acciaio d'armatura per cemento armato, zincati a caldo.

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:

- difformità tra la situazione in essere e le previsioni di progetto,
- posizione o altezza errate nonché portanza non sufficiente del supporto o del sottofondo,
- caratteristiche non idonee del supporto, per es. efflorescenze, superfici troppo poco solide, troppo lisce o troppo ruvide, troppo asciutte o troppo umide, sporche di grassi o gelate, fessure, giunti non idonei o realizzati in maniera carente,
- imperfezioni del sottofondo che comportano un consumo di materiale maggiore del 20% rispetto a quello occorrente per ottenere lo spessore nominale di massetti fluidi,
- scostamenti dimensionali del supporto maggiori di quelli ammissibili secondo le norme citate al punto 3.1.3,

- punti di riferimento mancanti,
- pendenza mancante, insufficiente o difforme dalle indicazioni contenute nella documentazione di progetto, o pendenza che non consente l'esecuzione conforme alle indicazioni del punto 3.1.4,
- impermeabilizzazione mancante contro l'umidità del terreno nel caso di opere interrate,
- tubazioni e simili presenti sul supporto, che non consentano l'esecuzione a regola d'arte,
- raccordi con gli intonaci mancanti o non idonei, telai per porte o soglie o battute mancanti,
- condizioni climatiche non adattee (vedi punto 3.1.2),
- protezione contro la corrosione di elementi metallici da proteggere, ad esempio in presenza di massetti a base di magnesite.

3.1.2 In presenza di condizioni atmosferiche non adatte, ad esempio nel caso di temperature inferiori a +5°C, giri d'aria, dovranno essere concordate con il Committente idonee misure particolari. Le prestazioni per mettere in opera tali misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.3).

3.1.3 Scostamenti dalle dimensioni prescritte sono ammissibili nei limiti definiti dalle seguenti norme:

UNI 10462 Elementi edilizi. Tolleranze dimensionali. Definizione e classificazione.
DIN 18202 Tolleranze nelle opere edili – Fabbricati.

Scostamenti di planarità dal livello prescritto in funzione della lunghezza di misura sono ammissibili nei limiti delle tolleranze definite dalla seguente tabella:

Lunghezza di misura (m)		0,5	1	4	10
Tolleranza di planarità (mm)	Sottofondi i supporti	10	15	20	25
	Superfici grezze	3	5	12	15
	Superfici finite	1	3	9	12

Imperfezioni nelle superfici di pavimenti visibili con luce radente sono ammesse qualora siano state rispettate le tolleranze di misura qui riportate.

Se sussistono esigenze di planarità delle superfici finite più elevate, le misure da adottare saranno considerate prestazioni particolari (vedi punto 4.2.8).

3.1.4 I massetti su strati isolanti o di semparatzione, anche se realizzati in pendenza, vanno eseguiti con spessore uniforme e con superficie piana.

3.1.5 I giunti di dilatazione del fabbricato devono essere ripresi nella medesima posizione e con la medesima possibilità di movimento. Gli altri giunti di dilatazione vanno realizzati in accordo con il Committente.

3.1.6 I pigmenti di massetti colorati devono essere mescolati con la malta in maniera uniforme per massetti ad uno strato sull'intero spessore del massetto, per massetti a più strati sull'intero spessore dello strato di usura.

3.1.7 L'armatura in fibre per massetti dovrà essere mescolata con la malta nella maniera più omogenea possibile.

3.1.8 I massetti vanno protetti contro l'essiccamento troppo rapida e non uniforme.

3.1.9 Elementi metallici soggetti a danneggiamento a seguito dell'esecuzione del massetto vanno protetti mediante verniciature, rivestimenti o con altri provvedimenti.

3.1.10 L'appaltatore deve, sempre nell'ambito delle prescrizioni del progetto, provvedere alle misure necessarie per evitare ponti acustici e termici, punti deboli nelle misure di antincendio o nella stabilità. Se i lavori vengono eseguiti insieme ad altre imprese, vengono considerati come Prestazioni accessorie, in tutti gli altri casi come Prestazioni particolari.

3.2 Massetti

3.2.1 Per l'esecuzione di massetti a base di solfato di calcio, resine sintetiche, magnesite e cemento valgono:

UNI EN 13454-1	Leganti, leganti compositi e miscele realizzate in fabbrica per massetti a base di solfato di calcio - Parte 1: Definizioni e requisiti
UNI EN 13454-2	Leganti, leganti compositi e miscele realizzate in fabbrica per massetti a base di solfato di calcio - Parte 2: Metodi di prova
UNI EN 13813	Massetti e materiali per massetti - Materiali per massetti - Proprietà e requisiti.
UNI EN 14016-1	Leganti per massetti a base di magnesite - Magnesia caustica e cloruro di magnesio - Definizioni, requisiti
UNI EN 14016-2	Leganti per massetti a base di magnesite - Magnesia caustica e cloruro di magnesio - Metodi di prova
Norme della serie UNI EN 13892	Metodi di prova dei materiali per massetti
Norme della serie DIN 18560 1-8	Massetti nell'edilizia

Le malte per massetti devono appartenere alle classi minime di resistenza secondo la tabella 1.

Tabella 1: Classi minime di resistenza di malte per massetti

	Tipo di massetto	Massetti su strati di materiali isolanti	Massetti su strati di separazione		Massetti compositi	
			utilizzo con rivestimento	utilizzo senza rivestimento	utilizzo con rivestimento	utilizzo senza rivestimento
	1	2	3	4	5	6
1	Massetti autolivellanti a base di solfato di calcio CAF	F4	F4	F4	C20/F3	C25/F4
2	Massetti a base di solfato di calcio CA	F4	F4	F4	C20/F3	C25/F4
3	massetti a base di resine sintetiche SR	F7	F7	F7	C20/F3	C25/F4
4	Massetti a base di magnesite MA	F4	F4	F7	C20/F3	C25/F4
5	Massetti cementizi CT	F4	F4	F4	C20/F3	C25/F4

3.2.2 Massetti a base di solfato di calcio, autolivellanti a base di solfato di calcio, a base di magnesia e di cemento, da rivestire con pavimentazioni in pietra o ceramica e posati su strati di materiale comprimibile, devono essere eseguiti con spessori nominali maggiorati.

3.2.3 I massetti a base di emulsione bituminosa devono essere realizzati con un'emulsione bituminosa con stabilizzante e con cemento come legante ed aggregati costituiti da filler, sabbia, ghiaia ed eventualmente pietrisco.

3.2.4 Massetti con serpentine di riscaldamento vanno eseguiti in genere con uno spessore nominale di almeno 45 mm e di almeno 40 mm nel caso di massetti autolivellanti.

3.2.5 La superficie di massetti eseguiti con malta semiumida o pastosa va frattazzata.

3.2.6 Massetti a base di resina sintetica devono avere uno spessore nominale minimo di 5 mm.

3.2.7 Gli strati di usura e protettivi alle resine sintetiche messi in opera su massetti e supporto di calcestruzzo vanno eseguiti con i seguenti spessori minimi:

- sigillatura in resina sintetica 0,1 mm,
- verniciatura con resina sintetica 0,5 mm,
- pavimentazioni in resina sintetica 2,0 mm.

3.3 Pavimenti in terrazzo

3.3.1 Pavimenti in terrazzo vanno realizzati in due strati. Pavimenti in terrazzo con uno spessore da 15 a 30 mm possono essere eseguiti anche come massetti aderenti al sottofondo.

3.3.2 Lo spessore dello strato di copertura di pavimenti in terrazzo deve essere di almeno 15 mm.

3.3.3 La resistenza meccanica di pavimenti in terrazzo eseguiti in aderenza al sottofondo deve rispondere ai requisiti della norma DIN 18500 "Lapidei agglomerati – Terminologia, requisiti, metodi di prova, controlli".

3.3.4 Per pavimenti in terrazzo, realizzati come massetti galleggianti, valgono le determinazioni previste per i massetti in cemento ai sensi della norma DIN 18560-2 (punto 3.2.1).

3.3.5 L'usura da levigatura di pavimenti in terrazzo non deve superare i valori indicati nella norma DIN 18500.

3.3.6 Dopo un sufficiente indurimento, i pavimenti in terrazzo devono essere levigati, rasati e lucidati finché risulta visibile la pezzatura massima.

3.4 Materiali isolanti

Strati di materiale isolante, coperture e strisce perimetrali devono essere posati secondo le indicazioni della norma DIN 18560-2.

3.5 Strati di separazione

Nel caso di massetti su strati di separazione, questi ultimi e le strisce perimetrali devono essere posati secondo le indicazioni della norma DIN 18560-4.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Pulizia del supporto, ad eccezione delle prestazioni di cui ai punti 4.2.4 e 4.2.5.

4.1.2 Realizzazione dei raccordi dei massetti con gli elementi costruttivi adiacenti come pareti, soglie, colonne, condotte, telai, rivestimenti, soglie e battute, paraspigoli, scarichi a pavimento e simili.

4.1.3 Presentazione di campioni di lavorazione e di colore di tipo commerciale.

4.1.4 Protezione di elementi costruttivi e di componenti di impianti da insudiciamento e danneggiamento nel corso dei lavori di posa dei massetti, con semplici coperture, cortine o avvolgimenti, ad eccezione delle misure di protezione secondo il punto 4.2.11.

4.2 **Prestazioni particolari,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Realizzazione di superfici campione, qualora non trovino impiego sul cantiere.

4.2.2 Messa a disposizione di locali da soggiorno e da deposito, se il Committente non mette a disposizione dei locali facilmente chiudibili a chiave.

4.2.3 Protezioni contro condizioni atmosferiche non adatte secondo il punto 3.1.2 .

4.2.4 Pulizia del sottofondo da sporcizia grossolana p.es. resti di gesso o malta, colore, olio, qualora essa non sia imputabile all'Appaltatore.

4.2.5 Pulizia particolarmente accurata del sottofondo per mezzo di aspirapolvere, pulitrici ad alta pressione e simili.

4.2.6 Preparazione del supporto mediante fresatura, bocciardatura, sabbiatura e simili.

4.2.7 Applicazione di strati di aderenza.

4.2.8 Provvedimenti per la correzione di imperfezioni del sottofondo di divergenze dimensionali perché possano essere rispettati i requisiti di planarità definiti al punto 3.1.3.

4.2.9 Misure per ottenere maggiori requisiti di planarità e di precisione dimensionale rispetto al punto 3.1.3.

4.2.10 Raccordi dei materiali isolanti a tubazioni, canalette per cavi e simili posati sulle solette.

4.2.11 Misure di protezione particolari per elementi costruttivi, componenti di impianti ed arredi, ad esempio mascheratura di finestre, porte, pavimenti, rivestimenti, scale, opere di legno, coperture o elementi rifiniti, mascheratura a tenuta di polvere di arredi deteriorabili e apparecchiature tecniche, diaframmi contro la polvere, tettoie provvisorie, coperture con pannelli o con teli per l'edilizia.

4.2.12 Realizzazione di giunti di dilatazione e di raccordo nonché impermeabilizzazione dei giunti.

4.2.13 Misure per la protezione antincendio, l'isolamento acustico, termico e contro l'umidità.

4.2.14 Misure per evitare giri d'aria all'interno dell'edificio.

4.2.15 Misure particolari per l'esecuzione di massetti all'aperto, per es. protezione mediante teli, coperture.

4.2.16 Realizzazione successiva di raccordi ad elementi adiacenti, per quanto tale onere non sia imputabile all'Appaltatore.

4.2.16 Posa in opera di soglie e battute, paraspigoli, lamine di distacco, telai per zerbini, armature e simili.

4.2.17 Realizzazione, riempimento, chiusura e copertura di giunti con sigillanti o profili per giunti.

4.2.18 Realizzazione di spigoli e intelaiature, per es. in corrispondenza di cavità di sezione singola superiore a 0,10 m².

4.2.20 Chiusura di cavità.

4.2.21 Realizzazione di gole e zoccolature nonché applicazione del massetto su gradini e soglie.

4.2.22 Rimozione di sporgenze o sbavature dell'intonaco.

4.2.19 Rifilatura dell'eccedenza di strisce isolanti perimetrali dopo la posa delle pavimentazioni.

4.2.20 Trattamento particolare delle superfici dei massetti, per es. lisciatura.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5 vale quanto segue:

5.1 Generalità

La determinazione della prestazione, indipendentemente se avviene secondo il disegno o per misurazione, avviene in base ai seguenti criteri.

5.1.1 Per opere da contabilizzare a volume (m³):

Ove possibile verrà considerato il volume delle opere finite in opera, determinato con metodi geometrici rigorosi in base alle misure effettive; altrimenti verrà considerato il volume del materiale determinato in base alle bolle di consegna verificate ed approvate dal Direttore dei Lavori.

5.1.2 Per opere da contabilizzare a superficie (m²):

La superficie verrà determinata con metodi geometrici rigorosi per il suo effettivo sviluppo; vengono considerate:

- per le superfici con elementi costruttivi delimitanti, le dimensioni delle superfici fino agli elementi costruttivi delimitanti,
- per le superfici senza elementi costruttivi delimitanti, le loro dimensioni effettive,
- per superfici irregolari le dimensioni del minimo rettangolo circoscritto,
- giunti di qualsiasi tipo non verranno detratti.

5.1.3 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m):

Sarà considerata la lunghezza sviluppata maggiore dell'elemento finito in opera.

5.1.4 Per opere da contabilizzare a numero (pz):

Scostamenti delle dimensioni effettive da quelle indicate nell'elenco delle prestazioni entro una tolleranza pari a ±5% delle singole misure e della superficie non comportano la modifica del prezzo unitario.

5.1.5 Per opere da contabilizzare a massa (kg, t):

Verrà considerata la massa risultante dalle bolle di pesatura o di consegna verificate dal Direttore dei Lavori.

5.2 Vengono portati in detrazione:

5.2.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m²):
Non vengono detratti fori, aperture e nicchie con area fino a 0,10 m² ciascuno, a compenso dei maggiori oneri per la formazione del foro o del riquadro; per cavità di superficie maggiore verrà dedotta solo la parte eccedente la misura di 0,10 m².
Per determinare le quantità da detrarre si terrà conto delle misure minime della cavità, ad esempio del foro, della compenetrazione, dell'intersezione.
Vengono detratte per intero aperture, fori e nicchie la cui formazione viene già compensata con apposite voci di capitolato, ad esempio per telai, riquadrature e simili.

38. Lavori da piastrellista

Sommario

0 Istruzioni per la redazione del progetto

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", parte 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.1.

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Realizzazione dei raccordi.*

0.2.2 *Distanza, esecuzione secondo disegno o secondo rilievo in sito.*

0.2.3 *Tipo e caratteristiche del supporto, per es. calcestruzzo, muratura, impermeabilizzazioni.*

0.2.4 *Posa di pavimenti o rivestimenti all'interno o all'esterno di fabbricati su letto di malta o su adesivo, su strati separatori o su strati di materiale isolante.*

0.2.5 *Per i pavimenti riscaldati: tipo della costruzione; tipo della copertura; posizione delle tubazioni di riscaldamento e degli elementi scaldanti; spessore degli strati di ripartizione del carico; tipo, posizione ed esecuzione delle armature e dei giunti di dilatazione; spessore del letto di malta.*

0.2.6 *Tipo, spessore e compressibilità di strati di coibenti e di strati di isolamento termico o anticalpestio. Tipo e spessore di strati separatori e di coperture con strati di materiale isolante.*

0.2.7 *Tipo ed esecuzione di promotori di adesione, per es. mani di fondo, rinzaffo, irruvidimento del supporto.*

0.2.8 *Tipo ed esecuzione di supporti e superfici piane di posa su adesivo nonché di strati finiti mediante rasatura.*

0.2.9 *Tipo e spessore dell'intonaco di supporto, armato o non armato.*

0.2.10 *Tipo, spessore ed esecuzione di strati di riempimento e di livellamento, per es. riporti, nonché di sottofondi a secco.*

0.2.11 *Tipo, dimensioni ed esecuzione di strutture portanti ed intelaiature.*

0.2.12 *Pavimenti in locali con apparecchiature particolari, per es. centrali termiche, sale macchine.*

0.2.13 *Tipo, dimensioni, forma e caratteristiche di piastrelle, lastre, mattoni di forma speciale e pezzi speciali. Applicazione in fogli, per es. diretta o indiretta. Caratteristiche della superficie, tinta, sollecitazione chimica e fisica, destinazione d'uso. Per i pavimenti la classe di usura dello smalto e la scivolosità.*

0.2.14 *Tipo particolare di posa, per es. posa diagonale.*

0.2.15 *Giunti ortogonali allineati continui per il rivestimento di parete, lo zoccolo e il pavimento.*

0.2.16 *Pendenza, punti di riferimento.*

0.2.17 *Posa dei rivestimenti sugli angoli.*

0.2.18 *Dimensioni, esecuzione e sollecitazione di rivestimenti di elementi particolari, per es. di fontane, banconi, zoccoli di fondazione, colonne e pilastri isolati.*

0.2.19 *Numero, tipo e dimensioni di rivestimenti di superficie limitata, per es. riquadri di piastrelle da parete, nicchie radiatori, rivestimenti di camini.*

0.2.20 *Numero, tipo e dimensioni di raccordi di muratura e di rivestimenti con travature, per es. per vasche ad incasso, piatti doccia, rivestimenti su uno, due o tre lati, con o senza zoccolo rientrante, superfici inclinate di vasche, coperture laterali.*

0.2.21 *Raccordo di rivestimenti a vasche, piatti doccia, zoccoli rientranti o superfici inclinate di vasche.*

0.2.22 *Numero, tipo, dimensioni ed esecuzione di scale, gradini, soglie, sporgenze e testate in vista.*

0.2.23 *Tipo, dimensioni ed esecuzione di gole e di spigoli arrotondati.*

0.2.24 *Tipo, dimensioni ed esecuzione di testate di piscine nonché tipo e disposizione di elementi incorporati, per es. scale, proiettori, supporti di cordoni.*

0.2.25 *Numero, tipo e dimensioni di profili di battuta, lamine di distacco, paraspigoli, telai per zerbini, telai in ferro angolare, telai per botole di revisione, chiusini.*

0.2.26 *Esecuzione, tipo e tinta della sigillatura dei giunti.*

0.2.27 *Tipo, posizione, dimensioni e realizzazione di giunti di dilatazione, di giunti strutturali e di giunti tra elementi strutturali. Tinta del riempimento.*

0.2.28 *Tipo dell'ancoraggio o del fissaggio di lastre di grande formato e di elementi prefabbricati.*

0.2.29 *Tipo e dimensioni di pareti divisorie, disposizione di aperture.*

0.2.30 *Tipo e dimensioni di telai di porte.*

0.2.31 *Tipo ed esecuzione di trattamenti successivi di superfici.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*

punto 2	*se le piastrelle, le lastre ed i mosaici non devono essere di prima scelta commerciale,*
punto 2.2.2	*se le piastrelle di pietra naturale devono avere spessori diversi da quelli riportati,*
punto 2.6	*se le reti elettrosaldate devono avere una maglia diversa da 50 mm/50 mm per un diametro di barra pari a 2 mm, fino alla maglia di 70 mm/70 mm per un diametro di barra pari a 3 mm,*
punto 3.1.2	*se devono valere tolleranze diverse da quelle riportate,*
punto 3.2.1.1	*se le piastrelle, le lastre ed i mosaici devono essere applicati o posati in maniera diversa da quella indicata,*
punto 3.2.2.1	*se il letto di posa di malta per rivestimenti o pavimentazioni devono essere realizzato con spessori diversi da quelli indicati,*
punto 3.2.2.2	*se vanno impiegati altri leganti,*
punto 3.4.2	*se i rivestimenti o le pavimentazioni vanno posati con altre larghezze dei giunti,*
punto 3.4.3	*se la sigillatura dei giunti non deve avvenire mediante spargimento e spatolatura,*
punto 3.4.3	*se per la sigillatura dei giunti vanno utilizzate sostanze diverse dai sigillanti grigi con legante irdaulico, per es. per sollecitazioni particolari.*

0.4 *Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari*

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 *Unità di contabilizzazione*

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Misurazione a volume (m^3), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *materiali isolanti per riempimenti,*
- *riempimenti.*

0.5.2 *Misura a superficie (m^2), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *pretrattamenti del supporto,*
- *strati di livellamento,*
- *strati separatori,*
- *strati di materiale isolante,*
- *sottofondi,*
- *rivestimenti di soffitti e pareti e pavimenti,*
- *trattamenti delle superfici dei pavimenti.*

0.5.3 *Misura di lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *gradini e soglie,*
- *zoccoli e gole,*
- *smussi sugli spigoli di piastrelle e di lastre,*
- *smusso tagli obliqui,*
- *profili e listelli in pezzi speciali, bordature,*
- *canalette e griglie,*
- *guide e profilati,*
- *realizzazione e chiusura di giunti di dilatazione.*

0.5.4 *Numero (pz), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *gradini e zoccoli,*
- *testate in vista di gradini,*
- *interstizi in caso di delimitazioni graduate di pavimenti, per es. sopra scale,*
- *rivestimenti di elementi costruttivi particolari, per es. di zoccoli di fondazione, colonne, pilastri,*

- *raccordo o rivestimento di vasche ad incasso e di piatti doccia con elementi portanti,*
- *raccordo di pavimenti a lavabili, vasche da lavaggio, vasche da bagno, piatti doccia,*
- *zoccoli incassati di vasche da bagno, rivestimenti obliqui di vasche,*
- *raccordo di rivestimenti a aperture, come fori, zoccoli di fondazione, passaggi di tubazioni e simili aventi un'estensione del singolo elemento superiore a 0,1 m²,*
- *posa di elementi incorporati e di profilati,*
- *pezzi speciali, lastre decorative,*
- *inserimento di interruttori, prese e griglie per scarichi e simili,*
- *realizzazione di fori in rivestimenti e pavimenti per installazioni ed elementi incorporati,*
- *riempimento elastico di giunti in corrispondenza di passaggi di installazioni, gli scarichi a pavimento e simili,*
- *telai di porte,*
- *smussi e tagli obliqui.*

0.5.5 *Massa (kg, t) distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *acciaio per armature, profilati metallici, ancoraggi,spine,*
- *riporti e riempimenti.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Lavori da piastrellista" valgono per l'applicazione e la posa di
- piastrelle, lastre e tessere per mosaici nonché
- di piastre, di piastrelle, di tessere e di listelli in pietra naturale.

1.2 Le DTC „ Lavori da piastrellista " non valgono per l'applicazione e la posa di
- altre lastre in pietra naturale (vedi le DTC "Opere in pietra naturale ") nonché
- lastre in lapidei agglomerati (vedi le DTC "Opere in lapidei agglomerati ").

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" (punti da 1 a 5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

Devono essere impiegate solo piastrelle, lastre e tessere per mosaici di prima scelta commerciale.

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento:

2.1 Pavimenti e rivestimenti in ceramica, mosaici in ceramica

UNI EN 821 Parte 1 – 3	Ceramiche tecniche avanzate. Ceramiche monolitiche.
UNI EN 1071 Parte 1 – 4, 6	Ceramiche tecniche avanzate – Metodi di prova per i rivestimenti ceramici
UNI EN 1344	Elementi per pavimentazione di laterizio – Requisiti e metodi di prova
UNI EN 14232	Ceramiche tecniche avanzate – Termini, definizioni e abbreviazioni
UNI EN 14411	Piastrelle di ceramica – Definizioni, classificazione, caratteristiche e marcatura
UNI EN 14618	Lapidei agglomerati - Terminologia e classificazione
UNI EN 623-2	Ceramiche tecniche avanzate. Ceramiche monolitiche. Proprietà generali e tessiturali. Determinazione della densità e della porosità
UNI EN 1389	Ceramiche tecniche avanzate - Composti ceramici - Proprietà fisiche - Determinazione della massa volumica e della porosità apparente
UNI CEN/TS 1071 Parte 7 – 11	Ceramiche tecniche avanzate – Metodi di prova per i rivestimenti ceramici

UNI CEN/TR 13548	Regole generali per la progettazione e l'installazione delle piastrellature di ceramica

2.2 Lastre, piastrelle, tessere per mosaici e listelli in pietra naturale

UNI EN 1469	Prodotti di pietra naturale – Lastre per rivestimenti – Requisiti
UNI EN 12371	Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione della resistenza al gelo
UNI EN 13161	Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione della resistenza a flessione sotto momento costante
UNI EN 13373	Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione delle caratteristiche geometriche degli elementi
UNI EN 14066	Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione della resistenza all'invecchiamento accelerato tramite shock termico
UNI EN 14147	Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione della resistenza all'invecchiamento mediante nebbia salina
UNI EN 14205	Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione della durezza Knoop

2.2.1 Aspetto

Sono ammissibili le disparità di struttura e di colore, le venature e le inclusioni, abituali per materiali provenienti da un giacimento naturale.

2.2.2 Spessori delle lastre

Le lastre devono avere almeno gli spessori indicati qui di seguito:

lastre per rivestimenti di pareti con lato	fino a 30 cm:	7 mm
	più di 30 fino a 40 cm:	9 mm
lastre per pavimenti con lato	fino a 35 cm:	10 mm
	più di 35 cm:	15 mm
lastre per pavimenti per posa su adesivo:		10 mm

Le piastrelle ed i listelli in pietra naturale e i mezzi mattoni in pietra naturale devono avere almeno gli spessori indicati qui di seguito:

piastrelle in pietra naturale con lato	fino a 40 cm:	7 mm
listelli in pietra naturale:		10 mm

2.2.3 Tolleranze

Per piastrelle segate in pietra naturale di spessore fino a 12 mm, sono ammissibili scostamenti di ±0,5 mm dalla lunghezza, larghezza e spessore nominali.
Per lastre segate in pietra naturale con spessore di almeno 12 mm e con lunghezza degli spigoli fino a 60 cm, sono ammissibili scostamenti di ±1,5 mm dallo spessore nominale e di ± 1 mm dalla lunghezza e dalla larghezza nominali.

2.3 Leganti, inerti, malte, adesivi

UNI EN 197-1	Cemento – Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni
UNI EN 459	Calci da costruzione- Parte 1: Definizioni, specifiche e criteri di conformità
UNI EN 12004	Adesivi per piastrelle – Requisiti, valutazione di conformità, classificazione e designazione

Gli aggregati devono essere a granulometria mista e privi di componenti nocive.

2.4 Materiali di sigillatura

UNI EN 12808	Adesivi e sigillanti per piastrelle Parte 1 – 5
UNI EN 13880	Materiali per la sigillatura a caldo dei giunti. Parte 1 – 13
UNI EN 13888	Sigillanti per piastrelle – Requisiti, valutazione di conformità, classificazione e designazione
UNI EN 14187	Materiali per la sigillatura a freddo dei giunti. Parte 1 – 9

UNI EN ISO 7389	Edilizia – Prodotti per giunti – Determinazione del recupero elastico dei sigillanti
UNI EN ISO 7390	Edilizia – Prodotti per giunti – Determinazione della resistenza allo scorrimento dei sigillanti
UNI EN ISO 11600	Edilizia – Prodotti per giunti – Classificazione e requisiti per i sigillanti

I mastici, le malte sigillanti con leganti idraulici e premiscelate, le malte sigillanti a base di resine bicomponenti e le masse sigillanti non devono pregiudicare la superficie della pavimentazione e del rivestimento.

2.5 Materiali isolanti

UNI EN 622	Pannelli di fibra di legno – Specifiche.Parte 1 – 5
UNI EN 826	Isolanti termici per edilizia – Determinazione del comportamento a compressione
UNI EN 13162 fino a UNI EN 13172	Isolanti termici per edilizia

I materiali isolanti non normalizzati, per es. i materiali granulati ed espansi, non devono essere impiegati se non nel caso in cui ne sia comprovata la funzionalità in conformità alle prescrizioni tecniche.

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:
- caratteristiche non idonee del supporto, per es. rilevanti impurità, efflorescenze, superfici di applicazione e di posa troppo lisce, troppo umide o gelate, macchie di oli e grassi, fessure,
- scostamenti del sottofondo maggiori di quelle ammissibili secondo il punto 3.1.2,
- punti di riferimento mancanti,
- pendenza mancante, insufficiente o difforme dalle indicazioni sull'esecuzione.

3.1.2 Scostamenti di planarità dal piano prescritto in funzione della lunghezza di misura sono ammissibili nei limiti delle tolleranze definite dalla seguente tabella:

Lunghezza di misura (m)		0,5	1	4	10
Tolleranza di planarità (mm)	sottofondo per letto di malta	10	15	20	25
	sottofondo per posa con adesivo	3	5	10	20
	superfici finite	1	3	9	12

Difetti di planarità riconoscibili con luce radente sono ammesse, se le tolleranze qui indicate sono state rispettate.

Se sussistono esigenze di planarità delle superfici finite più elevate rispetto a quelle indicate, le misure da adottare saranno considerate prestazioni particolari (vedi punto 4.2.8).

3.1.2 I rivestimenti di facciate vanno eseguiti secondo:

DIN 18515-1	Rivestimenti esterni – Parte 1: Piastrelle e pannelli – Principi per la progettazione ed esecuzione
DIN 18515-2	Rivestimenti esterni – Parte 2: Posa sulla superficie di appoggio – Principi per la progettazione ed esecuzione

3.2 Applicazione e posa in opera

3.2.1 Generalità

3.2.1.1 Le piastrelle, le lastre e le tessere per mosaici nei lavori interni vanno applicati o posati soltanto dopo la posa dei telai dei serramenti, delle installazioni e dell'intonaco.

3.2.1.2 Le piastrelle, le lastre e i mosaici vanno applicati e posati a piombo, a filo e a livello oppure con la pendenza indicata, tenendo conto del punto altimetrico di riferimento indicato.

3.2.1.3 I materiali isolanti vanno posati con giunti ben stretti ed incollati.

3.2.2 Applicazione e posa su letto di malta

3.2.2.1 Per i rivestimenti o pavimenti da applicare o posare su letto di malta, questo va realizzato con i seguenti spessori nominali:

- per rivestimenti di pareti: 15 mm,
- per pavimentazioni: 20 mm,
- per pavimenti interni su strati separatori: 30 mm,
- per pavimenti esterni su strati separatori: 50 mm,
- per pavimenti interni su strati di materiale isolante: 45 mm,
- per pavimenti esterni su strati di materiale isolante: 50 mm.

3.2.2.2 Per le piastrelle e le lastre in ceramica secondo UNI EN 197-1 come legante va utilizzato cemento, per le piastrelle in pietra naturale, i mosaici in pietra naturale e listelli in pietra naturale va utilizzato cemento pozzolanico.

3.2.3 Applicazione e posa su adesivo

Per l'applicazione e la posa su adesivo valgono:

DIN 18157-1	Esecuzione di rivestimenti ceramici su adesivo. Impasto adesivo con leganti idraulici
DIN 18157-2	Esecuzione di rivestimenti ceramici su impasto adesivo. Adesivi in dispersione
DIN 18157-3	Esecuzione di rivestimenti ceramici su letto di impasto adesivo. Adesivi su base di resine epossidiche

3.3 Fissaggio su sottostruttura

Le piastrelle di piccolo o grande formato, non applicate o posate con malta o adesivi, vanno fissate con dispositivi conformi al sistema adottato. Per i sistemi di fissaggio vale in particolare:

Decreto del Presidente della Provincia n. 51 del 2.11.2009
Regolamento sui sistemi di fissaggio.

3.4 Fughe

3.4.1 Le fughe vanno realizzate con larghezza uniforme. Le tolleranze dei materiali di rivestimento vanno compensate con le fughe.

3.4.2 I rivestimenti e pavimenti vanno realizzati con giunti aventi le seguenti larghezze:

- piastrelle e lastre in ceramica, pressate a secco
  - lato fino a 10 cm: da 1 mm fino a 3 mm,
  - lato oltre 10 cm: da 2 mm fino a 8 mm,
- piastrelle e lastre in ceramica, estruse, aventi spigoli di lunghezza fino a 30 cm: da 4 mm fino a 10 mm,
- piastrelle e lastre in ceramica, estruse in avanti, aventi spigoli di lunghezza superiore a 30 cm: almeno 10 mm,
- piastrelle di klinker secondo la norma DIN 18158: da 8 mm fino a 15 mm,
- lastre e piastrelle in pietra naturale: da 2 mm fino a 3 mm,
- mosaici in pietra naturale o in vetro nonché mezzi mattoni in pietra naturale: da 1 mm fino a 3 mm.

3.4.3 La sigillatura delle fughe avviene mediante spargimento e spatolatura di un sigillante grigio con leganti idraulici.

3.4.4 Per giunti di dilatazione, quali i giunti di separazione tra edifici, i giunti tra campiture, i giunti perimetrali o i raccordi a pavimento, valgono le disposizioni delle norme DIN 18157-1, DIN 18157-2 e DIN 18157-3 qualora i rivestimenti o le pavimentazioni vengono applicati su adesivo e le norme DIN 18515-1 e DIN 18515-2 qualora si tratta di rivestimenti di facciate; i giunti vanno chiusi con sigillanti o con profili.

3.4.5 I giunti di dilatazione creati in pavimentazioni e rivestimenti di piastrelle posate su letto di malta, vanno chiusi con sigillanti o con profili.

3.4.6 I giunti di separazione tra edifici devono proseguire su tutto l'edificio nella medesima posizione ed avere sufficiente larghezza. Si eviterà la creazione di ponti, per es. di armature.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro non siano ad altezza maggiore di 2 m dal piano campagna o dal pavimento.

4.1.2 Presentazione di campioni di superfici e di tinte.

4.1.3 Protezione dei pavimenti fino alla perfetta calpestibilità degli stessi, per es. chiudendo i locali a chiave.

4.1.4 Pulizia del supporto, ad eccezione delle prestazioni di cui alla Sezione 4.2.5.

4.1.5 Misure per compensare le imperfezioni del supporto entro le tolleranze ammissibili secondo il punto 3.1.2 per la posa di piastrelle o lastre su adesivo o su letto di malta.

4.1.6 Rimozione di piccole sporgenze di intonaco.

4.1.7 Raccordo di pavimenti agli elementi incorporati o adiacenti, per es. a telai, rivestimenti, paraspigoli, battute, soglie, ad eccezione delle prestazioni di cui al punto 4.2.15.

4.1.8 Raccordo a vuoti nel pavimento, per es. a zoccoli di fondazione, pilastri, colonne con superficie singola fino a 0,1 m².

4.1.9 Confezione della malta e messa a disposizione dei dispositivi occorrenti, anche se i materiali vengono messi a disposizione dal Committente.

4.2 **Prestazioni particolari,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2 sono per esempio:

4.2.1 Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, se il Committente non mette a disposizione dei locali facilmente chiudibili a chiave.

4.2.2 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro siano ad altezza maggiore di 2 m dal piano campagna o dal pavimento.

4.2.3 Predisposizione di piani di posizionamento, di disegni di fugatura e di posa.

4.2.4 Predisposizione ed applicazione di campioni, superfici campione e costruzioni tipiche.

4.2.5 Pulizia del supporto da gravi impurità, per es. da residui di gesso, di malta, di colore, di olio, per quanto queste impurità non siano state cagionate dall'Appaltatore.

4.2.6 Levigatura di massetti.

4.2.7 Applicazione di promotori di adesione.

4.2.8 Riempimento del supporto per il raggiungimento della quota o della pendenza necessarie nonché applicazione di un intonaco di livellamento su pareti non piane o non verticali o non a filo, in casi diversi da quelli considerati al punto 4.1.5.

4.2.9 Posizionamento e posa di guide o dime in piastrelle o lastre per la preparazione di un'installazione a perfetta misura.

4.2.10 Misure per la protezione contro l'umidità e per l'isolamento termico ed acustico.

4.2.11 Realizzazione di fori in rivestimenti e pavimenti per l'esecuzione di installazioni e la posa di elementi incorporati.

4.2.12 Scalpellature per installazioni e per elementi incorporati.

4.2.13 Inserimento di elementi da installare od incorporare.

4.2.14 Raccordo successivo ad elementi incorporati.

4.2.15 Raccordo di pavimenti a lavabi, vasche da lavaggio, vasche da bagno, piatti doccia, zoccoli incassati, rivestimenti obliqui di vasche e simili.

4.2.16 Raccordo, chiusura e copertura di giunti di dilatazione e di raccordi.

4.2.17 Getto ed incavigliamento di giunti parziali nel supporto.

4.2.18 Taglio della sporgenza in esubero di lastre d'isolamento posate da altre imprese.

4.2.19 Fornitura ed inserimento di coprigiunti, lastre decorative e pezzi speciali.

4.2.20 Realizzazione di testate in vista di gradini.

4.2.21 Realizzazione di raccordi lungo bordi irregolari di pavimenti, per es. sopra scale.

4.2.22 Raccordo di pavimenti a aperture del pavimento come fori, zoccoli di fondazione, passaggi di tubazioni e simili aventi un'estensione del singolo elemento superiore a 0,1 m².

4.2.23 Realizzazione di smussi su spigoli di piastrelle e lastre.

4.2.24 Trattamento successivo delle superfici, per es. impregnatura, ceratura.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

5.1 Generalità

La determinazione della prestazione, indipendentemente se avviene secondo il disegno o per misurazione, avviene in base ai seguenti criteri.

5.1.1 Per opere da contabilizzare a volume (m³):

Ove possibile verrà considerato il volume determinato con metodi geometrici rigorosi sulle opere finite in opera; altrimenti verrà considerato il volume del materiale determinato in base alle bolle di consegna verificate dal Direttore dei Lavori.

5.1.2 Per opere da contabilizzare a superficie (m^2):

Per la realizzazione di rivestimenti di pareti, di soffitti o di pavimenti, di strati di raccordo, di strati separatori, di strati isolanti, di sottofondi, di trattamenti superficiali, di armature nonché di strutture portanti ed intelaiature ed in ogni caso per tutte le prestazioni valutate a m^2, la superficie verrà determinata con metodi geometrici rigorosi per il suo effettivo sviluppo; vengono considerate:

- per le superfici con elementi costruttivi delimitanti, le dimensioni delle superfici da coprire fino agli elementi costruttivi delimitanti, non intonacati e non rivestiti,
- per le superfici senza elementi costruttivi delimitanti, le loro dimensioni effettive;
- per superfici di gradini e soglie, le dimensioni del minimo rettangolo circoscritto;
- per rivestimenti di pareti appoggiati su uno zoccolo, una gola, un battiscopa o listelli arrotondati o direttamente sulla pavimentazione, le dimensioni rilevate sopra lo spigolo superiore del basamento oppure della pavimentazione,
- per facciate le dimensioni effettive in opera del rivestimento.

Bordi, profili, decori e pezzi speciali, ad esempio portasapone, non verranno detratti.

5.1.3 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m):

Per la realizzazione di gradini, soglie, gole, tagli a bisello lungo spigoli di piastre e piastrelle, tagli obliqui, profilature, listelli, guide o profili e testate di vasche ed in ogni caso per tutte le prestazioni valutate a m, la lunghezza verrà determinata in base allo sviluppo più lungo dell'elemento finito in opera.

5.1.4 Per opere da contabilizzare a pezzo (pz):

Per divergenze fra le misure del pezzo progettato e le misure del pezzo eseguito sono tollerate scostamenti fino a ±5% sulla superficie o sulle singole dimensioni dell'elemento; scostamenti entro questa tolleranza non comportano la modifica del prezzo.

5.1.5 Per opere da contabilizzare a massa (kg, t):

Per tutte le opere da contabilizzare a massa, verrà considerata la massa del materiale determinata in base alle bolle di consegna verificate dal Direttore dei Lavori.

Il taglio, la sagomatura ed il montaggio di acciaio per armatura verrà compensato a parte in base alle indicazioni contenute nella DTC "Opere in calcestruzzo".

5.2 Vengono portati in detrazione:

5.2.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m^2):
Fori e cavità con superficie maggiore di 0,1 m^2 ciascuna.

5.2.2. Per opere da contabilizzare a lunghezza (m):
Interruzioni maggiori di 1 m ciascuna.

39. Lavori di pavimentazione in parquet

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*
1 Campo di applicazione
2 Materiali, elementi costruttivi
3 Esecuzione
4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari
5 Contabilizzazione

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.1.

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Tipo e configurazione del sottofondo.*

0.2.2 *Condizioni di umidità e temperatura particolari; particolare esposizione del sottofondo ad azioni termiche o all'umidità, sia dal basso verso l'alto che dall'esterno verso l'interno.*

0.2.3 *Tipo del riscaldamento in caso di pavimentazioni riscaldate.*

0.2.4 *Trattamento del sottofondo, ad esempio spazzolatura, levigatura grossolana, aspirazione della polvere, applicazione di una mano di fondo, rasatura su tutta la superficie.*

0.2.5 *Tipo e numero dei campioni richiesti.*

0.2.6 *Scostamento del sottofondo dal piano orizzontale.*

0.2.7 *Essenza legnosa, tipo di parquet, classe e misure degli elementi del parquet, tipo e direzione di posa.*

0.2.8 *Sollecitazioni straordinarie del parquet alla compressione.*

0.2.9 *Essenze legnose e larghezza di fasce e bindelli.*

0.2.10 *Essenza legnosa, misure e profilo di zoccolini e listelli coprifilo (vedi punto 2.2).*

0.2.11 *Qualora siano previsti la sigillatura o altri trattamenti della superficie, utilizzo previsto dei locali o sollecitazione prevista del parquet.*

0.2.12 *Numero, tipo, posizione e dimensioni di cavità e fori da predisporre.*

0.2.13 *Forma della superficie da pavimentare se diversa dal rettangolo.*

0.2.14 *Tipo, posizione, dimensione ed esecuzione di giunti di raccordo e di dilatazione.*

0.2.15 *Numero, tipo, posizione e dimensione di inserti e componenti di impianti.*

0.2.16 *Posizione di condotte e simili non riconoscibili nella zona da rivestire.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle previste nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*

punto 2.2, se per zoccolini e listelli coprifilo in legno devono valere requisiti di qualità diversi da quelli prescritti per parquet normalizzati,

punto 3.1.2, se sussistono particolari esigenze di planarità delle superfici finite,

punto 3.2.1.1, se devono essere utilizzati elementi per parquet di assortimento diverso,

punto 3.2.1.4, se i giunti sulle lamine di battuta e di distacco non devono essere riempiti con materiali elastici,

punto 3.2.1.5, se in corrispondenza di giunti di dilatazione strutturali non vanno formati giunti nel parquet o nelle sue sottostrutture,

punto 3.2.6.1, se il parquet va posato su un tavolato sottopavimento,

punto 3.2.8, se gli zoccolini in legno non devono essere fissati con gruppini, bensì ad esempio con viti,

punto 3.3.1, se il parquet non deve essere sigillato, bensì finito con un trattamento diverso, ad es. oliatura, ceratura,

punto 3.3.2, se per la sigillatura dovrà essere usata un determinato materiale.

0.4 Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Misurazione a superficie (m^2), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:*

- *parquet,*
- *sottostruttura e sottotavolati per parquet,*
- *trattamenti superficiali.*

0.5.2 *Misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:*

- *zoccolini, listelli coprifilo compreso il loro trattamento,*
- *riempimento di giunti e fughe,*
- *cordoli di isolamento.*

0.5.3 *Misurazione a numero (pz), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *coperchi, portelle, aperture e simili,*
- *rivestimento e trattamento superficiale di gradini, soglie e simili,*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Pavimentazioni in parquet" si applicano alla realizzazione di pavimentazioni di parquet.

1.2 Le presenti DTC non si applicano alla realizzazione di orditure di listelli e tavolati per sottopavimenti (vedi DTC "Opere da carpentiere e lavori in legno").

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punti da 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

Per i materiali ed elementi costruttivi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

2.1 Elementi del parquet

UNI EN 13226	Pavimentazioni di legno - Elementi di legno massiccio con incastri femmina e/ o maschio
UNI EN 13227	Pavimentazioni di legno - Elementi di legno massiccio senza incastro
UNI EN 13228	Pavimentazioni di legno - Elementi di legno massiccio con sistema di assemblaggio
UNI EN 13488	Pavimentazioni di legno - Parquet mosaico
UNI EN 13489	Pavimentazioni di legno - Elementi multistrato con incastro
UNI EN 13629	Pavimentazioni di legno - Tavole preassemblate di legno massiccio di latifoglie
UNI EN 13756	Pavimentazioni di legno - Terminologia
UNI EN 13990	Pavimentazioni di legno - Tavole di legno massiccio di conifere
UNI EN 14761	Pavimentazioni di legno - Parquet di legno massiccio - Lamelle posate di testa, lamelle posate di fianco e a cassero regolare

Anche al momento della fornitura sul luogo di utilizzo, gli elementi del parquet non potranno presentare un grado di umidità diverso da quello ammesso dalle precedenti norme.

2.2 Zoccolini e listelli coprifilo in legno

Per zoccolini e listelli coprifilo in legno valgono per quanto applicabili le disposizioni relative alla qualità per elementi di parquet normalizzati.

2.3 Chiodi

UNI EN 10230-1	Chiodi di filo di acciaio - Chiodi per impieghi generali

2.4 Adesivi per parquet

UNI EN 14293	Adesivi – Adesivi per incollare il parquet al pavimento - Metodi di prova e requisiti minimi

2.5 Sottopavimenti per parquet e materiali isolanti

I sottopavimenti ed i materiali isolanti devono essere tali che siano garantiti la posa a regola d'arte e la rispondenza agli impieghi previsti.

2.6 Materiali per il trattamento superficiale di pavimenti in parquet

Materiali per il trattamento superficiale di pavimenti in parquet dovranno proteggere la superficie del parquet contro la penetrazione di impurità e liquidi.

2.7 Cere per pavimenti

Le cere per pavimenti in parquet non dovranno modificare in misura rilevante la colorazione degli elementi del parquet, non fare affiorare in superficie l'adesivo utilizzato nelle giunzioni e non diffondere un odore penetrante.

2.8 Prodotti per la sigillatura del parquet

I prodotti per la sigillatura del parquet dovranno proteggere la superficie del parquet dalla penetrazione di impurità e liquidi. L'aspetto naturale del parquet non dovrà essere pregiudicato in alcun modo o solo in misura irrilevante a seguito della prima verniciatura e delle eventuali applicazioni successive dello stesso prodotto.

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:

- rilevanti dislivelli e difetti di planarità nel piano di posa, tali che non sia possibile il rispetto delle prescrizioni di planarità secondo il punto 3.1.2 ovvero si rendano necessarie le misure secondo il punto 4.2.10,
- fessure/crepe nel sottofondo, superficie del sottofondo non sufficientemente solida, troppo porosa o troppo ruvida,
- sottofondo non sufficientemente asciutto,
- inadeguati giunti di dilatazione nel sottofondo,
- superficie del sottofondo sporca, ad es. per presenza di olio, cera, vernici, residui di colore,
- posizione in quota del sottofondo non rispondente a quella di elementi adiacenti,
- temperatura non idonea del sottofondo,
- condizioni ambientali non idonee,
- mancanza del verbale di riscaldamento per impianti di riscaldamento a pavimento,
- mancanza di riferimenti dei punti per misure igrometriche sui pavimenti con riscaldamento incorporato.

3.1.2 Scostamenti di planarità dal piano prescritto in funzione della lunghezza di misura sono ammissibili nei limiti delle tolleranze definite dalla seguente tabella:

Lunghezza di misura (m)	0,1	1	4	10
Tolleranza di planarità (mm)	2	4	10	12

Imperfezioni nelle superfici di pavimenti visibili con luce radente sono ammesse qualora siano state rispettate le tolleranze di misura qui riportate. Se sussistono esigenze di planarità delle superfici finite più elevate, le misure da adottare saranno considerate prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.3 Prima della posa del parquet su pavimenti con riscaldamento incorporato, essi devono essere stati preriscaldati adeguatamente. Per evitare danneggiamenti dell'impianto di riscaldamento, le misurazioni igrometriche potranno essere eseguite solo nei punti di misurazione marcati.

3.1.4 L'appaltatore deve comunicare per iscritto al committente istruzioni sulle misure per la cura e la manutenzione dei pavimenti da adottare e fornire le indicazioni relative al clima dell'ambiente più adatto.

3.2 Posa di pavimentazioni in parquet

3.2.1 Indicazioni generali

3.2.1.1 Salvo disposizioni contrarie, il parquet va realizzato con elementi della classe di aspetto O secondo le norme Normen UNI EN 13226, UNI EN 13227, UNI EN 13228, UNI EN 13488, UNI EN 13489, UNI EN 13629 und UNI EN 13990.

Zoccolini e listelli coprifilo, su cui non saranno applicate verniciature coprenti, devono essere realizzati con legni delle classi sopra indicate.

3.2.1.2 Il contenuto di umidità degli elementi del parquet dovrà corrispondere anche nel corso della posa a quello prescritto dalle norme.

3.2.1.3 Tra pavimentazioni in parquet ed eventuali sottopavimenti ovvero elementi costruttivi fissi adiacenti, ad es. pareti, pilastri, colonne, vanno predisposte fughe, la cui larghezza sarà stabilità in funzione del tipo di parquet, del tipo dei sottopavimenti e del tipo di posa nonché della dimensione delle aree pavimentate a parquet.

3.2.1.4 Lungo le lamine di battuta e di distacco vanno predisposte fughe, se necessario, in funzione della specie legnosa impiegata e del tipo di posa; le fughe vanno riempite con materiale elastico.

3.2.1.5 In corrispondenza dei giunti di dilatazione strutturali vanno realizzate fughe con uguale proprietà di deformazione nelle pavimentazioni in parquet ed eventuali sottopavimenti.

3.2.1.6 In caso di utilizzo di liste di parquet di diverse misure, l'aspetto complessivo del parquet dovrà risultare uniforme ed omogeneo. Liste adiacenti non potranno differire tra di loro in misura superiore a 50 mm nella lunghezza ed a 10 mm in larghezza. Inoltre, in superfici con estensione fino a 30 m² pavimentate con parquet, possono essere utilizzate liste di al massimo tre misure diverse.

3.2.2 Parquet inchiodato

Liste, tavole ed elementi di parquet multistrato devono essere collegati con idonei sistemi ed accessori coordinati, messi in opera ben serrati e fissati con chiodini a scomparsa. Per elementi con scanalatura perimetrale le linguette devono essere distribuite sull'intera lunghezza delle scanalature ed essere ben incastrate. Le linguette devono essere disposte su almeno ¾ della lunghezza della scanalatura.

3.2.3 Parquet incollato

Il parquet deve essere incollato con adesivi duro plastici resistenti allo scorrimento. L'adesivo va applicato sull'intera superficie del sottofondo o eventualmente sul sottofondo di posa.

3.2.4 Parquet a mosaico

Il parquet a mosaico va incollato con adesivo per parquet resistente allo scorrimento. L'adesivo va applicato sull'intera superficie del sottofondo. Il parquet lamellare va adagiato sullo strato di adesivo, pressato e messo in opera con giunti ben serrati.

3.2.5 Parquet con posa galleggiante

Gli elementi di parquet vanno congiunti lungo le scanalature sui bordi e sulle teste con idonei sistemi ed accessori coordinati.

3.2.6 Tavolati di posa sottopavimento

3.2.6.1 Di regola Il pavimentazioni in parquet vanno posate senza tavolati sottopavimento.

3.2.6.2 I tavolati sottopavimento vanno posati con fughe sfalsate tra di loro e con quelle del parquet; I sotto parquet a mosaico, a lamelle posate di testa, lamelle posate di fianco e a cassero regolare, i pannelli sottopavimento devono essere posati in diagonale rispetto alla direzione di posa del parquet.

3.2.7 Per **pavimenti in parquet per impianti sportivi coperti** é applicabile la norma UNI EN 14904 "Superfici per aree sportive - Superfici multi-sport per interni - Specifiche".

3.2.8 Zoccolini e listelli coprifilo

Zoccolini e listelli coprifilo in legno devono essere tagliati a bisello in corrispondenza di angoli e giunzioni; gli zoccolini devono essere fissati saldamente alla parete con punte da muro in acciaio, disposte ad una distanza massima di 60 cm. I listelli coprifilo vano fissati con gruppini. La larghezza di copertura dello zoccolo va rapportata alla larghezza massima del giunto di bordo.

3.2.9 Levigatura

Il parquet chiodato va levigato in modo uniforme dopo la posa, il parquet incollato dopo un sufficiente indurimento dell'adesivo. Il numero di passaggi di levigatura e il grado di finezza della levigatura dipendono dal successivo trattamento della superficie concordato.

3.3 Trattamento superficiale

3.3.1 Il parquet deve essere sigillato subito dopo la levigatura.

3.3.2 Il tipo di sigillatura ed i prodotti usati per la stessa vanno scelti in funzione dell'utilizzo dei locali e della sollecitazione prevista; essi devono essere compatibili con il tipo di legno impiegato.

3.3.3 La verniciatura va eseguita in modo tale da ottenere una superficie uniforme.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Pulizia del sottofondo, ad esclusione delle prestazioni di cui al punto 4.2.3.

4.1.2 Raccordo del parquet agli elementi costruttivi adiacenti o emergenti, ad es. a tubazioni, telai, rivestimenti, battute, lamine, colonne, soglie, ad eccezione delle prestazioni di cui al punto 4.2.6.

4.1.3 Foderature e spessoramenti fino ad uno spessore di 1 cm su travi e orditure in listelli.

4.1.4 Livellamento di dislivelli del piano di posa fino a 2 mm in media.

4.1.5 Sbarramento dell'area di lavoro fino al momento della praticabilità della pavimentazione in parquet.

4.1.7 Presentazione dei campioni necessari.

4.1.7 Prima misurazione dell'umidità dei sottofondi per la determinazione della possibilità di posa.

4.1.8 Rifilatura di strisce di separazione perimetrali sporgenti sulle pareti.

4.2 **Prestazioni particolari,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Maggiori esigenze di planarità rispetto a quelle definite al punto 3.1.2.

4.2.2 Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione dei locali che si possano facilmente chiudere a chiave e che possano essere eventualmente riscaldati per il deposito degli elementi del parquet.

4.2.3 Pulizia del sottofondo da sporcizia grossolana, come residui di gesso, malta, pitture, olio, qualora essa non sia imputabile all'Appaltatore.

4.2.4 Pretrattamento del sottofondo per migliorarne l'adesività, ad esempio con applicazione di una mano di fondo, spazzolatura meccanica o levigatura grossolana ed aspirazione della polvere.

4.2.5 Maßnahmen zum Ausgleich von größeren Unebenheiten des Untergrundes als von den Toleranznormen zulässig.

4.2.5 Eliminazione dei rivestimenti e di strati di adesivo esistenti.

4.2.6 Esecuzione di fori, fughe e raccordi rimanenti in vista.

4.2.7 Inserimento di lamine di battuta, di bordo o di distacco, zerbini, telai e simili.

4.2.8 Eliminazione di dislivelli del piano di posa maggiori di 2 mm in media e rasatura dell'intera superficie.

4.2.9 Foderature e spessoramenti su uno spessore superiore ad 1 cm su travi e orditure di listelli.

4.2.10 Sigillatura e rivestimento di giunti e fughe.

4.2.11 Inserimento di tasselli per gli zoccolini e applicazione di cordoli di isolamento acustico sugli zoccoli.

4.2.12 Realizzazione e posa in opera di campioni.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

5.1 Generalità

La determinazione della prestazione, indipendentemente se da disegno o da rilievo in sito, avviene in base ai seguenti criteri.

5.1.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m^2):
la superficie verrà determinata con metodi geometrici rigorosi per il suo effettivo sviluppo; vengono considerate

- su superfici con elementi costruttivi delimitanti, le dimensioni delle superfici da rivestire misurate fino agli elementi delimitanti,
- su superfici senza elementi costruttivi delimitanti, le dimensioni effettive,
- su superfici di gradini e soglie, le dimensioni del massimo rettangolo circoscritto,
- fughe e giunti non vengono portati in detrazione.

5.1.2 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m):
sarà considerata la lunghezza sviluppata maggiore dell'elemento finito in opera.

5.1.3 Per opere da contabilizzare a pezzo (pz):
Scostamenti delle dimensioni effettive da quelle indicate nell'elenco delle prestazioni entro una tolleranza pari a ±5% delle singole misure e della superficie non comportano la modifica del prezzo unitario.

5.1.4 Non verranno operate detrazioni per elementi inseriti nel pavimento successivamente alla sua posa; essi verranno compensati a parte le apposite voci di capitolato.

5. 2 Vengono portati in detrazione:

5.2.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m^2):
verranno detratti vuoti e cavità, ad esempio per pilastri, lesene, passaggi, di misura singola superiore a 0,1 m^2.

5.2.2 Per opere da contabilizzare a misura lineare (m):
verranno detratte interruzioni di lunghezza singola superiore a 1,00 m.

40. Rivestimenti per pavimentazioni

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi :

0.1 Indicazioni sul cantiere

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.1.

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Tipo, conformazione e spessori dei singoli strati del sottofondo.*

0.2.2 *Particolari azioni termiche ed effetti sviluppati dall'umidità sul sottofondo dal basso verso l'alto e dall'esterno verso l'interno.*

0.2.3 *Nelle strutture con riscaldamento a pavimento, il tipo di riscaldamento.*

0.2.4 *Tipo e trattamento preliminare del sottofondo, ad esempio spazzolatura, sgrossatura con levigatrice, aspirazione della polvere, mano di fondo (appretto), rasatura dell'intera superficie.*

0.2.5 *Tonalità di colore, suddivisione delle superfici, conformazione della superficie, spessore, utilizzo, caratteristiche particolari dei pavimenti, ad esempio idoneità per sedie con ruote, per ambienti umidi; inoltre per rivestimenti tessili per pavimentazioni: robustezza, grado di benessere, idoneità per scale.*

0.2.6 *Requisiti particolari per i pavimenti, ad esempio in presenza di elevata esposizione ad azioni meccaniche, termiche e chimiche. Provvedimenti per l'isolamento o la conducibilità elettrica oppure per l'antistaticità temporanea o permanente dei pavimenti, anche relativi alla posa.*

0.2.7 *Esigenze di prevenzione degli incendi.*

0.2.0 *Posa in opera di pavimenti su strati di supporto.*

0.2.9 *Tesatura di pavimenti in moquette su listelli inchiodati, inclusi i piani di posa.*

0.2.10 *Tipo e configurazione dei raccordi ad elementi costruttivi.*

0.2.11 *Tipo e configurazione di giunti di dilatazione.*

0.2.12 *Tipo e numero dei campioni e delle superfici campione richiesti.*

0.2.13 *Direzione di posa di piastre e teli.*

0.2.14 *Posa di pavimenti secondo particolari tipologie e disegni, ad esempio posa diagonale, fasce, inserti, marcature.*

0.2.15 *Forma delle superfici da pavimentare diversa dal rettangolo, ad esempio. superfici ad angoli obliqui, superfici rotonde, scale a chicciola.*

0.2.16 *Tipo di scale, configurazione dei gradini da rivestire, degli zoccolini della scala, se necessario allegando i relativi disegni.*

0.2.17 *Scostamento del piano di posa dal piano orizzontale.*

0.2.18 *Numero, misure e tipo di cavità, passaggi per tubazioni, telai, lamine per distacco e di battuta e simili.*

0.2.19 *Tipo, misure, profilo e fissaggio di zoccolini e listelli coprifilo.*

0.2.20 *Posizione di condutture, tubazioni se simili non in vista nel pavimento e nelle pareti.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*

punto 3.2, se sussistono particolari esigenze di planarità delle superfici finite,

punto 3.3, se il sottofondo per pavimenti da posare senza strati di supporto non deve essere rasato con stucco,

punto 3. 4.1, se i pavimenti devono essere posati con strati di supporto,

punto 3.4.3, se i rivestimenti non devono essere incollati sull'intera superficie, bensì vanno ad esempio semplicemente stesi, fissati con adesivi distaccabili o tesati,

punto 3.4.4. se la direzione di posa dei teli non potrà essere scelta dall'appaltatore,

punto 3.4.6, se superfici poste davanti ad aperture di porte, nicchie e simili devono essere pavimentate in discordanza dalle regolamentazioni previste,

punto 3.4.7, se pavimenti in materiale sintetico devono essere saldati,

punto 3.4.8, se pavimenti in linoleum, in gomma sintetica e in gomma naturale devono essere fugati,

punto 3.4.9, se i bordi di rivestimenti tessili per pavimenti in teli non devono essere tagliati,

punto 3.5, se per la posa di elementi in laminato il piano di posa non deve essere coperto con un foglio di polietilene,

punto 3.6.2, se bordi dei gradini ed altri spigoli esposti agli urti non devono essere fissati mediante incollaggio, bensì ad esempio con viti.

0.4 Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive in merito alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *misurazione a superficie (m²), distinguendo in base a tipologia e dimensioni , per:*

- *pretrattamento del sottofondo, ad esempio pulizia, rasatura, levigatura,*
- *strati di supporto e piani di posa, pavimenti e manti di protezione,*
- *saldatura e sigillatura.*

0.5.2 *misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:*

- *pavimentazioni su gradini e soglie,*
- *listelli, profilati, spigoli, lamine,*
- *fasce decorative, spigoli, rivestimenti di spigoli e linee di marchiatura,*
- *saldatura e fugatura,*
- *rifilatura e sistemazione dei pavimenti in corrispondenza di elementi emergenti senza listelli di copertura o di inserti ed arredi,*
- *sigillatura di giunti.*

0.5.3 *misurazione a numero (pz), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per :*

- *pavimentazioni su gradini e soglie,*
- *profilature laterali lungo gradini,*
- *intarsi e marchiature singole,*
- *lamine di bordo e lamine di distacco,*
- *angoli interni ed esterni per zoccolini battiscopa,*
- *rifilatura dei pavimenti in locali con installazioni particolari, ad esempio in corrispondenza di passaggi per tubazioni, elementi incorporati, arredi.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Rivestimenti per pavimentazioni" si applicano alla realizzazione di pavimenti in teli e pannelli di linoleum, PVC, gomma naturale e sintetica, moquette e sughero, nonché per la posa di elementi in laminato.

1.2 Le presenti DTC non si applicano per:

- massetti (vedi DTC "Massetti"),
- pavimentazioni in asfalto colato (siehe ATV „asfalto colato"),
- pavimenti in parquet (vedi DTC "Lavori di pavimentazione in parquet"),
- pavimentazioni con cubetti in legno (vedi DTC "Pavimentazioni con blocchetti di legno").

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" (punti da 1 a 5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

Per i materiali ed elementi costruttivi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento:

2.1 Norme generali

UNI EN ISO 10874 Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni - Classificazione

UNI EN 14041 Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni - Caratteristiche essenziali

2.2 Rivestimenti per pavimentazioni in linoleum

UNI EN ISO 24011 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Specifica per linoleum a tinta unita e marmorizzato

UNI EN 686 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Specifica per linoleum liscio e decorativo su un supporto di schiuma

UNI EN 687 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Specifica per linoleum liscio e decorativo su un supporto di agglomerati compositi di sughero

UNI EN 688 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Specifica per agglomerati di sughero linoleum

2.3 Rivestimenti per pavimentazioni viniliche

UNI EN 649 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Rivestimenti omogenei ed eterogenei per pavimentazioni a base di policloruro di vinile - Specifica

UNI EN 650 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile su supporto di iuta o di feltro di poliestere oppure su supporto di feltro di poliestere con policloruro di vinile - Specifica

UNI EN 651 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile con strato di schiuma - Specifica

UNI EN 652 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile con supporto a base di sughero - Specifica

UNI EN 13413 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Rivestimenti di pavimenti a base di policloruro di vinile su supporto di fibra minerale - Specifiche

UNI EN 14565 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Rivestimenti per pavimentazioni a base di polimeri termoplastici sintetici – Specifiche

UNI EN 13553 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Rivestimenti per pavimentazioni di polivinilcloruro per aree umide speciali - Specifiche

UNI EN 13845 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile con resistenza avanzata allo scivolamento – Specifica

2.4 Rivestimenti per pavimentazioni in gomma naturale e sintetica

UNI EN 1816 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Specifica per rivestimenti di gomma liscia omogenei ed eterogenei con supporto di schiuma per pavimentazioni

UNI EN 1817 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Specifica per rivestimenti di gomma liscia omogenei ed eterogenei per pavimentazioni

UNI EN 12199 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Specifica per rivestimenti di gomma con rilievo omogenei ed eterogenei per pavimentazioni

UNI EN 14521 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Specifica per rivestimenti di gomma liscia per pavimentazioni con o senza supporto di schiuma con uno strato decorativo

2.5 Rivestimenti tessili per pavimentazioni

UNI EN 1307 Rivestimenti tessili per pavimentazioni - Classificazione dei rivestimenti tessili per pavimentazioni a pelo

UNI EN 1470 Rivestimenti tessili per pavimentazioni - Classificazione dei rivestimenti tessili per pavimentazioni agugliati ad eccezione dei rivestimenti agugliati a pelo.

UNI EN 13297 Rivestimenti tessili per pavimentazioni - Classificazione delle pavimentazioni tessili a pelo agugliate

UNI EN 14215 Rivestimenti tessili per pavimentazioni - Classificazione dei rivestimenti e passatoie a pelo fabbricati a macchina

2.6 Rivestimenti per pavimentazioni in agglomerato di sughero

UNI EN 655 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Piastrelle di agglomerato di sughero con strato di usura a base di policloruro di vinile – Specifica

UNI EN 12104 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Piastrelle di sughero – Specifica

2.7 Elementi stratificati

UNI EN 13329 Pavimenti laminati per pavimentazioni - Elementi con strato superficiale a base di resine termoindurenti amminoplastiche - Specifiche, requisiti e metodi di prova

UNI EN 14085 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Specifiche per pannelli da pavimento con posa a secco

2.8 Aspetto

Sono ammesse solo irrilevanti difformità di colore dai campioni approvati.

2.9 Adesivi

UNI EN 14259 Adesivi per rivestimenti di pavimenti - Requisiti prestazionali meccanici ed elettrici

Gli adesivi devono essere tali che sia assicurato un collegamento stabile e duraturo. Non devono alterare le proprietà del rivestimento, del piano di posa, del supporto o del sottofondo; dopo la lavorazione non devono creare disagi a causa di odore persistente.

2.10 Strati di supporto

UNI EN 12455 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Specifiche per supporti a base di sughero

Strati di supporto, ad esempio in cartonfeltro, a base di sughero, pannelli di truciolare e di particelle di legno, materiali espansi, granulato con legante elastico, devono formare un buon fondo di presa per gli adesivi previsti. Non devono disgregarsi, subire modifiche nella struttura, decomporsi né alterare le proprietà di adesivi, rivestimenti e sottofondi.

2.11 Pitture di base, materiali rasanti e livellanti

Pitture di base, materiali rasanti e livellanti devono legare saldamente e in modo duraturo col sottofondo, formare un buon fondo di presa per l'adesivo ed essere configurati in maniera tale che il rivestimento possa essere steso senza subire cambiamenti di forma. Non potranno alterare le proprietà del sottofondo, del supporto, degli adesivi e del rivestimento. Materiali rasanti e livellanti per situazioni particolari devono essere adatti allo specifico impiego, ad esempio idoneità per sedie con ruote, riscaldamento a pavimento.

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi :

- rilevanti dislivelli e difetti di planarità nel piano di posa,
- fessure o crepe nel sottofondo,
- sottofondo non sufficientemente asciutto,
- superficie del sottofondo non abbastanza resistente, troppo porosa o troppo ruvida
- inadeguati giunti di dilatazione nel sottofondo,
- superficie del sottofondo sporca, ad esempio per presenza di olio, cera, vernici, residui di colore,
- posizione in quota del sottofondo non rispondente a quella di elementi costruttivi adiacenti,
- temperatura non idonea del sottofondo,
- condizioni ambientali non idonee,
- mancanza del protocollo di riscaldamento nel caso di strutture con riscaldamento a pavimento,
- cordolo o fasce perimetrali isolanti non sporgenti,
- mancanza di riferimenti dei punti per misure igrometriche sui pavimenti con riscaldamento incorporato.

3.1.2 Prima di procedere alla posa del pavimento, il sottofondo deve essere sufficientemente asciutto. Al fine di evitare danneggiamenti dell'impianto di riscaldamento, le misurazioni igrometriche nelle

strutture con riscaldamento a pavimento dovranno essere eseguite solo nei punti di misurazione marcati.

3.1.3 La funzionalità ed il libero movimento dei giunti di dilatazione nel sottofondo non potranno essere impediti o limitati.

3.1.4 L'appaltatore deve comunicare per iscritto al committente le necessarie istruzioni per la cura e la manutenzione dei pavimenti.

3.2 Tolleranze dimensionali

Per gli scostamenti di planarità si applicano i valori limite previsti dalla norma UNI 11371. Imperfezioni nelle superfici di pavimenti visibili con luce radente sono ammesse qualora siano state rispettate le tolleranze di misura sopra riportate. Se sussistono esigenze di planarità delle superfici finite più elevate, le misure da adottare saranno considerate prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.3 Preparazione del sottofondo

Il sottofondo per pavimenti posati senza strati di supporto va lisciato con un materiale rasante; in presenza di dislivelli accentuati dovrà essere utilizzato un materiale livellante. Il materiale rasante o livellante va applicato in modo che aderisca saldamente e in modo duraturo al fondo, che non subisca sfaldamenti e che possa raggiungere una sufficiente resistenza alla compressione. Prima del materiale rasante o livellante va applicato un primer.

3.4 Posa delle pavimentazioni

3.4.1 I rivestimenti per pavimentazioni vanno posati in genere senza strati di supporto.

3.4.2 Qualora debbano essere inseriti particolari strati di supporto, essi vanno posati in modo tale che i loro giunti e saldature risultino sfalsati rispetto a quelli dei rivestimenti.

3.4.3 Gli strati di supporto ed i rivestimenti per pavimentazioni devono essere incollati sull'intera superficie.

Residui e sbavature di adesivo sul pavimento vanno immediatamente eliminati.

3.4.4 L'appaltatore potrà stabilire la direzione di posa del pavimento.

Giunzioni di testa sono ammesse solo con lunghezze dei teli superiori a 5 m; la lunghezza del telo aggiunto non potrà essere inferiore ad 1 m.

3.4.5 Rivestimenti con decori o riferimenti dovranno essere posati con i disegni perfettamente combacianti.

3.4.6 I teli dei rivestimenti da posare in direzione di passaggi per porte, nicchie e simili dovranno essere posati in maniera tale da coprire anche tali zone secondarie, che non potranno essere rivestite con strisce ritagliate.

Le superfici di passaggi per porte, nicchie e simili, non disposti sulla direzione dei teli, potranno per contro essere rivestite con strisce ritagliate.

3.4.7 Pavimenti vinilici devono essere posati senza saldatura.

3.4.8 Pavimenti in linoleum, in gomma naturale e sintetica devono essere posati senza fughe.

3.4.9 Rivestimenti tessili per pavimenti in teli devono, per quanto adatti a tale lavorazione, essere rifilati sui bordi e congiunti testa a testa.

3.4.10 Per pavimenti elettricamente dissipatori, conduttori o isolanti, vanno osservate le disposizioni delle norme CEI.

3.4.11 Per pavimenti in parquet per palestre o campi sportivi é applicabile la norma UNI EN 14904 "Superfici per aree sportive - Superfici multi-sport per interni - Specifiche".

3.5 Elementi stratificati con posa galleggiante

Elementi stratificati devono essere messi in opera con posa galleggiante; essi vanno congiunti mediante adesivo lungo le scanalature laterali e di testa, qualora non siano impiegati collegamenti meccanici. Il sottofondo va coperto, ad eccezione delle sottostrutture in legno, con un telo di poliestere dello spessore minimo di 0,2 mm semplicemente steso.

3.6 Applicazione di listelli, paraspigoli e profilati

3.6.1 Zoccoli e listelli coprifilo in legno, metallo e PVC rigido vanno fissati con sistemi idonei per i materiali impiegati; in corrispondenza di angoli e giunzioni essi vanno tagliati a bisello.

Zoccolini e listelli coprifilo flessibili vanno fissati saldamente, aggiustati negli angoli e congiunti a regola d'arte con sistemi idonei per il materiale impiegato.

Il fissaggio avviene mediante incollatura o chiodatura.

3.6.2 Spigoli di gradini e altri spigoli soggetti a urti vanno fissati mediante incollatura.

Spigoli di gradini in materiale plastico o in gomma naturale e sintetica vanno fissati solo sulle pedate dei gradini.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare :

4.1.1 Presentazione dei campioni richiesti.

4.1.2 Pulizia del sottofondo, a esclusione delle prestazioni di cui al punto 4.2.3.

4.1.3 Levigatura di pulizia del piano di posa e aspirazione della polvere di levigatura dal piano di posa.

4.1.4 Apertura di cavità nelle pavimentazioni per il passaggio di tubazioni e simili, nonché raccordo dei pavimenti ad elementi incorporati, ad esempio telai, rivestimenti, lamine di battuta, lamine di giunzione, colonne, soglie, ad eccezione delle prestazioni di cui ai punti 4.2.7 e 4.2.11.

4.1.5 Prima misurazione dell'umidità dei sottofondi per la determinazione della possibilità di posa.

4.1.6 Protezione dei rivestimenti su pavimenti e scale mediante recinzione della rispettiva area fino al momento della praticabilità.

4.1.7 Rifilatura di strisce di separazione perimetrali sporgenti dopo la posa delle pavimentazioni.

4.2 **Prestazioni particolari,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Maggiori esigenze di planarità rispetto a quelle definite al punto 3.2.

4.2.2 Predisposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non dovesse mettere a disposizione locali che possono essere facilmente chiusi.

4.2.3 Pulizia del sottofondo da sporcizia grossolana, come residui di gesso, malta, pitture, olio, qualora essa non sia imputabile all'Appaltatore.

4.2.4 Pretrattamento del sottofondo per migliorarne l'adesività, ad esempio con applicazione di una mano di fondo, spazzolatura meccanica o levigatura grossolana ed aspirazione della polvere.

4.2.5 Eliminazione dei rivestimenti e di strati di adesivo esistenti.

4.2.6 Inserimento di paraspigoli, zoccolini lungo i gradini, lamine di distacco, profilati per giunti di dilatazione, attrezzature, telai per zerbini e di ispezione e simili.

4.2.7 Fissaggio con viti e tasselli.

4.2.8 Formazione di cavità in pavimenti per passaggi di tubazioni e simili in locali con installazioni particolari. Rifilatura ed adattamento dei pavimenti in corrispondenza di inserti o arredi in tali locali. Raccordo dei pavimenti ad elementi incorporati e pareti, dove non è prevista la copertura delle fughe con listelli.

4.2.9 Eliminazione di dislivelli del piano di posa maggiori di 1 mm e rasatura dell'intera superficie.

4.2.10 Sigillatura o copertura di giunti, ad esempio su giunti di dilatazione, di collegamento e di frazionamento.

4.2.11 Maggiori oneri per la prosecuzione dei lavori con temperature dell'ambiente pregiudizievoli per le prestazioni, per quanto tali oneri non siano comunque messi a carico dell'appaltatore.

4.2.12 Formazione in un secondo tempo di raccordi ad elementi costruttivi adiacenti.

4.2.13 Saldatura termica di pavimenti in PVC, fugatura di pavimentazioni in linoleum, in gomma naturale e sintetica.

4.2.14 Realizzazione di fasce, gole, linee di marcatura e rivestimenti delle gole.

4.2.15 Applicazione di angoli interni ed esterni sugli zoccolini.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

5.1 Generalità

La determinazione della prestazione, indipendentemente se avviene secondo il disegno o per misurazione, avviene in base ai seguenti criteri.

5.1.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m^2):
la superficie verrà determinata con metodi geometrici rigorosi per il suo effettivo sviluppo; vengono considerate
- su superfici con elementi costruttivi delimitanti, le dimensioni delle superfici da pavimentare misurate fino agli elementi delimitanti intonacati e non rivestiti,
- su superfici senza elementi costruttivi delimitanti, le loro dimensioni effettive,
- su superfici di gradini e soglie, le dimensioni del massimo rettangolo circoscritto.

5.1.2 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m):
la lunghezza verrà determinata in base allo sviluppo maggiore dell'elemento finito in opera.

5.1.3 Per opere da contabilizzare a pezzo (pz):
In caso di divergenze fra le dimensioni del pezzo secondo elenco delle prestazioni e quelle del pezzo eseguito, divergenze fino a ±5% sulla superficie o sulle singole misure dell'elemento non comportano la modifica del prezzo.

5.1.4 Non verranno operate detrazioni per elementi inseriti nei pavimenti successivamente alla loro posa; essi verranno compensati a parte secondo i criteri definiti nelle relative voci di capitolato.

5. 2 Vengono portati in detrazione:

5.2.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m^2):
verranno detratti vuoti e cavità, ad esempio per pilastri, lesene, passaggi per tubazioni, di misura singola superiore a 0,1 m^2.

5.2.2 Per opere da contabilizzare a metro lineare (m):

interruzioni di lunghezza singola superiore ad 1 m.

41. Pavimentazioni con blocchetti di legno

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", parte 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia".

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Numero, tipo, posizione e dimensioni dei locali da pavimentare.*

0.2.2 *Specie legnosa e spessore dei blocchetti.*

0.2.3 *Utilizzo dei locali; sollecitazioni a compressione ed a scorrimento dei blocchetti di legno, ad esempio a seguito dell'azione di veicoli.*

0.2.4 *Forma della superficie da pavimentare se diversa dal rettangolo.*

0.2.5 *Tipo, dimensioni e configurazione del sottofondo.*

0.2.6 *Tipo e configurazione dell'impermeabilizzazione del sottofondo.*

0.2.7 *Scostamenti del sottofondo dall'orizzontale.*

0.2.8 *Pendenza della pavimentazione con blocchetti di legno.*

0.2.9 *Tipo, posizione, dimensioni ed esecuzione dei giunti di raccordo e di dilatazione.*

0.2.10 *Particolari condizioni di umidità e di temperatura.*

0.2.11 *Tipologia del sistema di riscaldamento per pavimenti riscaldati.*

0.2.12 *Numero, tipo, posizione e dimensioni di elementi di installare o inserire, basamenti per macchinari e simili.*

0.2.13 *Posizione di condotte, tubi e simili non in vista nei pavimenti e nelle pareti.*

0.2.14 *Trattamento superficiale, ad esempio levigatura, verniciatura, inceratura, oliatura.*

0.2.15 *Rifilatura delle strisce isolanti perimetrali.*

0.2.16 *Tipo e fissaggio dei battiscopa, ad esempio con intercapedine.*

0.2.17 *Numero e tipo dei campioni richiesti.*

0.2.18 *Requisiti di comportamento al fuoco richiesti.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle previste nelle presenti DTC, esse andranno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*
punto 3.1.4, se la pavimentazione di cubetti di legno deve essere posata su uno strato di supporto,
punto 3.1.8, se i giunti in corrispondenza di giunti di dilatazione del fabbricato non devono essere riempiti,
punto 3.3.1, se i blocchetti di legno non devono essere verniciati, ma se deve essere effettuato un altro trattamento della superficie, ad es. ceratura, oliatura.

0.4 Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni straordinarie

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *misurazione a superficie (m²), distinguendo in base a specie legnosa, spessore dei blocchetti e tipo di posa, per:*
- *pavimentazione con blocchetti di legno,*
- *strati di supporto,*
- *trattamento della superficie.*

0.5.2 *misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per :*
- *chiusura di fughe,*
- *adattamento dei pavimenti in corrispondenza di elementi incorporati, arredi e simili,*
- *strisce isolanti,*
- *listelli, profilati, bordi, lamine.*

0.5.3 *misurazione a numero (pz), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*
- *pavimentazione con blocchetti di legno su gradini, soglie e simili,*
- *lamine di chiusura e di distacco, rosette,*
- *aperture, portelle di revisione e simili.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Pavimentazioni con blocchetti di legno" valgono per la realizzazione di pavimentazioni con blocchetti legno in locali interni.

1.2 Le presenti DTC "Pavimentazioni con blocchetti di legno" non si applicano alla realizzazione di orditure di listelli e tavolati per sottopavimenti (vedasi DTC "Opere da carpentiere e lavori in legno").

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punti da 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le presenti prescrizioni specifiche.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

UNI 9339	Blocchetti di legno per pavimentazioni – Caratteristiche e controlli
UNI ISO 5329	Blocchetti di legno per pavimentazioni – Terminologia

DIN 68702 Pavimentazioni con blocchetti di legno

Salvo disposizioni contrarie, dovranno essere forniti blocchetti di legno per pavimentazioni secondo la norma DIN 68702.

In caso di discordanza con le norme qui citate, prevalgono le disposizioni delle presenti DTC.

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue :

3.1 Generalità

3.1.1 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:

- quota del sottofondo errata rispetto a quella di elementi costruttivi adiacenti,
- difetti di planarità nel piano di posa maggiori di quelli ammessi secondo norma,
- fessure o crepe nel sottofondo, superficie del sottofondo con insufficiente resistenza ovvero troppo porosa, troppo ruvida o troppo sporca,
- giunti di dilatazione nel sottofondo inadeguati o mancanti,
- strisce perimetrali isolanti di altezza insufficiente,
- sottofondo non sufficientemente asciutto,
- elementi costruttivi adiacenti non sufficientemente asciutti,
- mancanza di riferimenti dei punti per misure igrometriche in pavimenti riscaldati,
- mancanza del verbale di riscaldamento nel caso di pavimenti riscaldati.
- temperatura non idonea del sottofondo,
- lamine, soglie e simili come battuta per i blocchetti di legno mancanti,
- clima ambientali non idoneo.

3.1.2 Scostamenti di planarità dal livello prescritto in funzione della lunghezza di misura sono ammissibili nei limiti delle tolleranze definite dalla seguente tabella:

Lunghezza di misura (m)	0,1	1	4	10
Tolleranza di planarità (mm)	2	4	10	12

Imperfezioni nelle superfici di pavimenti visibili con luce radente sono ammesse qualora siano state rispettate le tolleranze di misura qui riportate.

Se sussistono più elevate esigenze di planarità, le misure da adottare saranno considerate prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.3 Prima della posa dei pavimenti in blocchetti di legno su strutture con sistemi di riscaldamento a pavimento, le stesse devono essere state riscaldate adeguatamente. Per evitare danni ai sistemi di riscaldamento, le misurazioni igrometriche dovranno essere eseguite solo nei punti di misurazione marcati.

3.1.4 Le pavimentazioni in blocchetti di legno devono essere posate senza strato di supporto. Sul sottofondo deve essere applicata una mano di pittura di base e di collegamento.

3.1.5 Blocchetti di legno dovranno essere posati con fughe longitudinali allineate e continue. La direzione di posa resta a scelta dall'Appaltatore.

3.1.6 Tra le pavimentazioni con blocchetti di legno e gli elementi adiacenti fissi, ad esempio muri o pilastri, devono essere predisposti dei giunti di raccordo.

La stessa prescrizione vale per gli strati di supporto.

La larghezza dei giunti deve essere definita in base al tipo di pavimentazione in blocchetti di legno, al tipo di posa ed alle dimensione dei blocchetti.

3.1.7 Se la specie legnosa ed il tipo di posa lo richiedessero, vanno predisposti giunti di raccordo lungo le lamine di contorno e di distacco. I giunti vanno riempiti con materiale elastico.

3.1.8 I giunti di dilatazione della struttura dovranno essere ripresi nella pavimentazione di blocchetti di legno e negli strati di supporto, qualora presenti, con uguale libertà di deformazione. Questi giunti dovranno essere riempiti con materiali elastici.

3.1.9 L'appaltatore deve comunicare per iscritto al committente istruzioni sulla manutenzione dei pavimenti e fornire le indicazioni sul clima dell'ambiente più adatto.

3.2 Pavimentazioni con blocchetti di legno per locali di tipo industriale o officine soggette a traffico di carrelli elevatori e veicoli pesanti (GE secondo norma DIN 68702):

Per pavimentazioni con blocchetti di legno GE devono essere impiegati adesivi a base di resine termoindurenti con elevata resistenza a trazione, per pavimentazioni soggette a traffico di carrelli elevatori o veicoli adesivi ad elevata plasticità.

3.3 Pavimentazioni rustiche con blocchetti di legno per abitazioni, uffici o locali aperti al pubblico, come teatri, chiese, sale multifunzionali (RE secondo norma DIN 68702):

3.3.1 Pavimentazioni con blocchetti di legno RE devono essere verniciate subito dopo la levigatura.

3.3.2 Tipo e materiale di verniciatura devono essere scelti secondo consolidate nozioni della tecnica in funzione dell'utilizzo del locale e delle azioni e sollecitazioni previste ed essere adattati alla specie legnosa impiegata.

3.3.3 Dopo la verniciatura la superficie della pavimentazione deve presentare un aspetto uniforme.

3.3.4 Qualora sia stato concordato un trattamento superficiale diverso dalla verniciatura, restano validi i principi enunciati nelle prescrizioni dei punti da 3.3.1 a 3.3.3.

3.4 Pavimentazioni con blocchetti di legno per locali di tipo industriale o officine non soggette a traffico veicolare (WE secondo norma DIN 68702):

Per rallentare l'assorbimento di umidità, dopo la posa i blocchetti di legno WE devono essere trattati con un'idonea sostanza oleosa.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 Prestazioni accessorie, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Pulizia del sottofondo, ad esclusione delle prestazioni elencate al punto 4.2.3.

4.1.2 Adattamento dei blocchetti di legno agli elementi adiacenti, ad esempio a pareti, pilastri, colonne, soglie, basamenti di macchinari, tubazioni, telai, guide, lamine di raccordo e di separazione e raccordo a questi elementi, ad eccezione delle prestazioni elencate al punto 4.2.6.

4.1.3 Sbarramento dell'area di lavoro fino alla praticabilità della pavimentazione.

4.1.4 Consegna di campioni finiti di tipo commerciale.

4.1.5 Prima misurazione dell'umidità dei sottofondi per la determinazione della possibilità di posa.

4.2 Prestazioni particolari, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Misure per soddisfare maggiori esigenze di planarità rispetto a quelle definite al punto 3.1.2.

4.2.2 Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione dei locali che si possano facilmente chiudere a chiave.

4.2.3 Pulizia del sottofondo da sporcizia grossolana, come residui di gesso, malta, pitture, olio, qualora essa sia imputabile ad altre imprese.

4.2.4 Pretrattamento del sottofondo per ottenere una buona adesività mediante spazzolatura o levigatura meccanica con aspirazione della risulta nonché applicazione di una mano di pittura di base, nella misura in cui quest'ultima non sia compresa tra le prestazioni indicate al punto 3.1.4.

4.2.5 Misure per eliminare difetti di planarità del piano di posa maggiori di quelli ammessi secondo norma.

4.2.6 Formazione di cavità e raccordi nonché adattamento ad elementi curvi o disposti trasversalmente all'andamento delle fughe, che l'Appaltatore non poteva ragionevolmente prevedere in sede di offerta.

4.2.5 Levigatura delle pavimentazioni con blocchetti di legno WE per locali di tipo industriale o officine.

4.2.7 Rivestimento di coperchi o portelle a pavimento e simili.

4.2.8 Montaggio di profili di collegamento, di bordo e di separazione, telai e simili.

4.2.9 Posa in opera di strisce perimetrali isolanti e di battiscopa.

4.2.10 Rifilatura di impermeabilizzazioni o dell'esubero delle strisce isolanti perimetrali.

4.2.11 Predisposizione e posa in opera di campioni.

5 Contabilizzazione

5.1 Generalità

La determinazione della prestazione, indipendentemente se essa avviene secondo il disegno o per misurazione, avviene in base ai seguenti criteri:

5.1.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m^2):
la superficie finita verrà rilevata con metodi geometrici rigorosi in base alle sue dimensioni effettive; vengono considerate:
- per superfici con elementi costruttivi delimitanti, le dimensioni delle superfici da coprire misurate fino agli elementi delimitanti intonacati o non rivestiti,
- per superfici di gradini e soglie, le dimensioni del minimo rettangolo circoscritto.

Non si terrà conto delle fughe e dei giunti.

5.1.2 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m):
la lunghezza verrà determinata in base allo sviluppo più lungo dell'elemento finito in opera.
Non si terrà conto delle fughe e dei giunti.

5.1.3 Per opere da contabilizzare a numero (pz):
Per divergenze fra le misure del pezzo progettato e le misure del pezzo eseguito sono tollerate differenze positive o negative fino alla misura massima del 5% sulla superficie o sulle singole dimensioni dell'elemento; scostamenti entro questa tolleranza non comportano la modifica del prezzo.

5.1.4 Non verranno operate detrazioni per elementi inseriti nei pavimenti successivamente alla loro posa; essi verranno compensati a parte secondo i criteri definiti nelle relative voci di capitolato.

5.2 Vengono portati in detrazione:

5.2.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m^2):
verranno detratti vuoti e cavità, ad esempio per pilastri, lesene, passaggi per tubazioni, di misura singola superiore a 0,1 m^2.

5.2.2 Per opere da contabilizzare a metro lineare (m):

verranno detratte interruzioni di lunghezza singola superiore a 1 m.

42. Lavori di intonaco ed opere da stuccatore

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Tipo, posizione, dimensioni e utilizzabilità di dispositivi e di percorsi di trasporto, per es. di aperture di montaggio.*

0.1.2 *Tipo, posizione, dimensioni e configurazione nonché scadenze di montaggio e smontaggio di ponteggi messi a disposizione dal committente.*

0.1.3 *Sollecitazioni particolari dovuti ad immissioni, requisiti particolari dovuti alle condizioni climatiche o alle esigenze di utilizzo.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Tipo, posizione, natura e resistenza di superfici da intonacare, per es. calcestruzzo, muratura.*

0.2.2 *Tipo ed entità dei disegni di posa o di montaggio da fornire da parte dell'appaltatore.*

0.2.3 *Tipo, posizione, dimensioni e realizzazione di giunti di dilatazione, di giunti tra costruzioni e di giunti tra elementi costruttivi.*

0.2.4 *Protezione di elementi di costruzioni ed impianti, di elementi finiti, di arredi e simili.*

0.2.5 *Particolari sollecitazioni fisiche e chimiche, a cui i materiali e gli elementi costruttivi sono esposti dopo la posa in opera, per es. vapori aggressivi, urti, umidità.*

0.2.6 *Requisiti della resistenza al fuoco, dell'isolamento acustico, di quello termico, della protezione contro l'umidità e contro le radiazioni.*

0.2.7 *Tipo del rivestimento, spessore, dimensioni dei singoli elementi nonché il fissaggio degli stessi. Tipo, volume e realizzazione della ventilazione nonché copertura delle relative aperture.*

0.2.8 *Tipo, numero, dimensioni e realizzazione di bordi e raccordi con elementi costruttivi adiacenti, per es. con profili di raccordo, giunti di separazione, strisce di separazione.*

0.2.9 *Tipo, numero, posizione, dimensioni e natura di superfici inclinate, curve o profilate in altra maniera.*

0.2.10 *Tipo, numero e dimensioni di campioni, per es. di campioni di superfici e colori, di superfici campione. Luogo di applicazione dei campioni.*

0.2.11 *Configurazione e suddivisione di superfici, formazione di reticoli e giunti, struttura superficiale, colore, passaggio tra superfici strutturate diversamente. Indicazioni per il trattamento di superfici.*

0.2.12 *Tipo e colore di impermeabilizzazioni di giunti, di coperture di giunti e di riempimenti di fondo di giunti.*

0.2.13 *Tipo ed entità della protezione anticorrosione.*

0.2.14 *Pretrattamento del sostrato, per es. pulitura, pulitura ad alta pressione, irruvidimento, scalpellatura, stacco di sostrati vecchi, consolidamento della superficie da intonacare, applicazione di un rinzaffo, applicazione di uno strato di adesione, pretrattamento di superfici fortemente assorbenti da intonacare.*

0.2.15 *Posa di armature per intonaco da sovrapporre sui passaggi tra differenti materiali ed elementi costruttivi e armature aggiuntive presso aperture, per es. armatura diagonale.*

0.2.16 *Tipo, posizione e dimensioni di profili angolari, di lamine di stacco dell'intonaco, di sagome per intonacatura, di listelli, di tavole per intonacatura, di profili speciali.*

0.2.17 *Realizzazione anticipata e successiva di superfici parziali, per es. di superfici dietro radiatori, tubazioni e simili.*

0.2.18 *Numero, tipo, posizione, dimensioni e massa (kg) di elementi installati o incorporati.*

0.2.19 *Tipo, spessore e caratteristiche dell'intonaco, per es. struttura dell'intonacatura – a uno o più strati – , intonaco termoisolante, tipo del legante, struttura superficiale, granulometria dell'intonaco civile.*

0.2.20 *Qualità della superficie dell'intonaco.*

0.2.21 *Rivestimento dell'intonaco civile.*

0.2.22 *Funzione alghicida o funghicida dell'intonaco e/o della verniciatura.*

0.2.23 *Realizzazione di superfici dietro installazioni e simili.*

0.3 Indicazioni specifiche per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle previste nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nel caso in cui:*
per il punto 3.1.2, qualora debbano valere tolleranze diverse da quelle ivi riportate.

0.4 Indicazioni specifiche per prestazioni accessorie e prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Misurazione a superficie (m²), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *intonaco su pareti e soffitti, interno ed esterno, distinguendo secondo il tipo di intonaco e tra superfici piane o curve,*

- *intonaci civili, rasature e finitura a specchio,*
- *pretrattamenti a sviluppo bidimensionale,*
- *rasatura livellante di ondulazioni dei supporti, maggiori spessori di intonaco, riempimenti,*
- *distacco, scalpellatura, irruvidimento, consolidamento di superfici di supporto vecchi*
- *pareti in rete nervata e soffitti a rete metallica intonacata,*
- *armature e portaintonaci a sviluppo bidimensionale,*
- *strati di materiale isolante su soffitti e pareti,*
- *rivestimenti per pareti,*
- *fodere, contromuri da arricciare,*
- *sottostrutture, supporti*
- *guaine, barriere al vapore e simili.*

0.5.2 *Misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *intradossi,*
- *rivestimenti, diaframmi, ripiani, coperture e simili,*
- *pilastri, lesene, colonne, travature, gradinature, rivestimenti e simili,*
- *sigillatura di giunti in elementi prefabbricati di calcestruzzo,*
- *ritagli di pannelli di portaintonaco a forma obliqua, ricurva o in altra forma,*
- *intonaco su cornicioni e gole nonché raccordi curvi,*
- *raccordi con gli intonaci e bordi di intonaci,*
- *profili di stuccatura, fregi, fasce, nastri di stuccatura, giunti perimetrali rifilati e simili,*
- *davanzali, riquadrature di porte e finestre,*
- *sottostrutture, per es. in corrispondenza di intradossi, lesene, colonne e travature,*
- *opere accessorie nell'ambito di soffitti e pareti per l'alloggiamento di elementi da installare, corpi illuminanti e simili,*
- *intagli in strati di materiale isolante per condutture sulle superfici da rivestire,*
- *profilature di intonaci, profili per spigoli, fasce riportate, sagome per intonacatura, controtelai, guide o fasce, zoccolature, angoli di raccordo, profili per ventilazioni, profili per bordi, listelli per battute, rinforzi ad angolo di tessuto, guide per tende e simili, nonché realizzazione di spigoli senza profili,*
- *raccordi con altri elementi costruttivi, giunti di raccordo, di dilatazione, di separazione strutturale, nastri per l'impermeabilizzazione di giunti, rinforzo lungo fessurazioni,*
- *armature in nastri e portaintonaci,*
- *raccordi e ricariche di intonaco in corrispondenza di finestre, porte, cosciali e pianerottoli, elementi incorporati, scanalature,*
- *intonaco a strisce e simili,*
- *cordoni di tamponamento, guarnizioni perimetrali, riempimenti di fessure applicati a spruzzo,*
- *guaine, barriere al vapore.*

0.5.3 *Misurazione a numero (pz), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *preparazione ed intonacatura di superfici,*
- *realizzazione di alloggiamenti e fori per lampade singole, finestrature a fascia, lucernari a cupola, griglie d'aerazione, sfiati, aperture d'ispezione, pilastri, lesene, interruttori, prese, passaggio di tubazioni, cavi, componenti di impianti e simili,*
- *posa in opera di strutture accessorie o di scatole di montaggio per lampade singole, tende avvolgibili, insegne pubblicitarie, finestrature a fasce, lucernari a cupola, sfiati, aperture d'ispezione, componenti di impianti e simili,*
- *armatura diagonale in corrispondenza di fori, rientranze e nicchie,*
- *rosette, ornamenti, mensole e simili,*
- *angoli, tagli a cianfrino, smussi, incroci, aggetti e terminali di profilature, cornicioni e gole,*
- *intonacatura di testate di cornignoli, mensole e simili,*
- *chiusura di aperture di ancoraggio, per es. di ponteggi,*
- *chiusura e/o intonacatura di aperture e cavità,*
- *raccordo a installazioni, tubi, scatole di montaggio sporgenti.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC „Lavori di intonaco e opere da stuccatore" si applicano ad intonaci, stuccature e intonaci termoisolanti.

1.2 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" (punti da 1 a 5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

Per i materiali e gli elementi costruttivi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

2.1 Intonaci

UNI EN 998-1	Specifiche per malte per opere murarie – Malte per intonaci interni ed esterni
UNI EN 1062-1	Pitture e vernici - Prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni - Parte 1: Classificazione
UNI EN 13914-1	Progettazione, preparazione ed esecuzione di intonaci interni ed esterni – Parte 1: intonaco esterno
UNI EN 13914-2	Progettazione, preparazione ed esecuzione di intonaci interni ed esterni – Parte 2: progettazione e direttive principale di intonaci interni

2.2 Malta premiscelata da stabilimento (malta pronta)

UNI EN 998-1	Specifiche per malte per opere murarie – Malte per intonaci interni ed esterni
UNI EN 998-2	Specifiche per malte per opere murarie - Parte 2: Malte da muratura

2.3 Portaintonaci, armature per intonaco, materiali di fissaggio

UNI EN 13658-1	Profili metallici - Definizioni, requisiti e metodi di prova - Parte 1: Intonaci interni
UNI EN 13658-2	Profili metallici - Definizioni, requisiti e metodi di prova - Parte 2: Intonaci esterni

Reti metalliche, reti nervate e simili devono essere zincate o resistenti alla corrosione, reti elettrosaldate e simili devono essere ripulite da ruggine sconnessa. I tessili da impiegare all'esterno devono essere resistenti agli alcali. Chiodi, zanche ed altri materiali di fissaggio, impiegati in locali umidi e per opere in gesso, devono essere resistenti alla corrosione.

2.4 Materiali coibenti

UNI EN 12781	Rivestimenti murali in rotoli - Specifiche per pannelli di sughero
UNI EN 13085	Rivestimenti murali in rotoli - Specifiche per rivestimenti in rotoli di sughero
UNI EN 822 fino a	
UNI EN 826 Isolanti termici per edilizia	
UNI EN 13162	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di lana minerale ottenuti in fabbrica – Specificazione
UNI EN 13163	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di polistirene espanso ottenuti in fabbrica – Specificazione
UNI EN 13164	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di polistirene espanso estruso (XPS) ottenuti in fabbrica – Specificazione
UNI EN 13165	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di poliuretano espanso rigido ottenuti in fabbrica – Specificazione
UNI EN 13166	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di resine fenoliche espanse ottenuti in fabbrica – Specificazione

UNI EN 13167	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di vetro cellulare (CG) ottenuti in fabbrica – Specificazione
UNI EN 13168	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di lana di legno (WF) ottenuti in fabbrica – Specificazione
UNI EN 13169	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di perlite espansa ottenuti in fabbrica – Specificazione
UNI EN 13170	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di sughero espanso ottenuti in fabbrica – Specificazione
UNI EN 13171	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di fibre di legno ottenuti in fabbrica – Specificazione

2.5 Sottostrutture, elementi di collegamento e di ancoraggio

Sottostrutture di metallo e di altri materiali nonché tiranti, profili, elementi di collegamento e di ancoraggio.

UNI EN 10088-1	Acciai inossidabili – Parte 1: Lista degli acciai inossidabili.
UNI EN 10088-2	Acciai inossidabili – Parte 2. Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere, dei fogli e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali.
UNI EN 10088-3	Acciai inossidabili – Parte 3. Condizioni tecniche di fornitura dei semilavorati, barre, vergella, filo, profilati e prodotti trasformati a freddo di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali.
UNI EN 10025-1	Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura
UNI EN 10025-2	Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali

2.6 Profili

I profili, per es. i profili per angoli, di bordo, per giunti di dilatazione, paraspigolo ed i profili di contorno in metallo, devono essere a seconda dell'impiego zincati o resistenti alla corrosione.

I profili di fibre tessili devono essere resistenti agli alcali.

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:

- configurazione non idonea del supporto, per es. efflorescenze, superfici troppo lisce, superfici ad assorbimento non uniforme, superfici gelate, sostanze eterogenee del supporto,
- ondulazioni e difetti del sottofondo maggiori di quelli ammissibili secondo la norma DIN 18202 "Tolleranze dimensionali nell'edilizia – Costruzioni",
- eccessiva umidità della struttura,
- condizioni climatiche non idonee,
- possibilità insufficienti di ancoraggio e fissaggio,
- mancanza dei punti di riferimento di livello.

3.1.2 Scostamenti dalle dimensioni prescritte sono ammissibili nei limiti definiti dalle seguenti norme:

DIN 18202	Tolleranze dimensionali nell'edilizia – Costruzioni
UNI 10462	Elementi edilizi. Tolleranze dimensionali. Definizione e classificazione

Le ondulazioni di superfici visibili con luce radente sono ammesse, se sono compatibili con le tolleranze di cui alla norma DIN 18202.

Se sono richiesti requisiti di planarità migliori rispetto a quelli indicati nella norma DIN 18202, le misure da adottare costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.24).

3.1.3 In caso di condizioni climatiche avverse, per es. con gelo, vanno adottate misure particolari, le quali costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.6).

3.1.4 I giunti di dilatazione devono essere realizzati con idonei dispositivi costruttivi ed in modo congruo con i movimenti dei giunti dell'edificio.

3.2 Intonaci

3.2.1 Gli intonaci di malta a leganti minerali, con o senza additivi, vanno realizzati secondo la norma DIN V 18550 "Intonaco e sistemi di intonacatura – Esecuzione".

3.2.2 I rivestimenti plastici vanno realizzati secondo la norma DIN 18558 "Rivestimento plastico – Definizioni, requisiti, esecuzione ".

3.2.3 Gli intonaci vecchi, che presentano fessure, parti danneggiate e simili, vanno ricoperti con un ulteriore strato di intonaco di rinforzo con armatura di tessuto. I raccordi con riparazioni parziali potranno rimanere visibili.

3.2.4 Gli intonaci civili per interni vanno lisciati o finiti a feltro.

Gli intonaci esterni vanno realizzati a due strati con un rinzaffo e uno strato di finitura.

Gli strati di finitura sottili vanno eseguiti in forma trita con una granulometria di almeno 3 mm e frattazzati.

Gli strati di finitura sottili di granulometria più fine richiedono ulteriori provvedimenti, che costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.27).

Gli strati di finitura spessi vanno realizzati come intonaci graffiati.

3.2.5 Per gli intonaci lisciati, che servono da sottofondo per pitture opache, non strutturate, per rivestimenti di parete a struttura fina e lisciati, per velature e alte tecnologie di lisciatura nonché per strati di finitura con grana massima non superiore ad 1 mm, sono richiesti inoltre ulteriori fasi di lisciatura. Queste costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.25).

3.3 Realizzazione e ritocco di superfici con intonaco di graniglia

Le superfici parziali sporgenti vanno rinforzate con la posa di una sottostruttura protetta contro la corrosione.

Dopo l'applicazione e la presa dell'intonaco, la superficie va bocciardata o graffiata.

Le superfici danneggiate o da ritoccare vanno riparate con malta dello stesso tipo. La superficie va adattata a quella esistente di intonaco di graniglia per struttura o profilatura.

3.4 Graffito

La raffigurazione desiderata va disegnata o ricalcata su più strati di intonaco applicati l'uno sopra l'altro. I contorni predeterminati vanno ritagliati fino allo strato di intonaco del colore voluto e gli strati sovrastanti vanno asportati mediante raschiatura.

3.5 Elementi costruttivi in intonaco armato

Per gli elementi costruttivi in intonaco armato vale la norma DIN 4121 „Controsoffitti con rete portaintonaco – Soffittature su rete metallica o su rete nervata – Requisiti per l'esecuzione".

Per l'esecuzione delle superfici vale il punto 3.2.4.

3.6 Stucco

3.6.1 Stucco trafilato e stucco prefabbricato

I profili trafilati di spessore superiore a 5 cm vanno realizzati su di una sottostruttura protetta contro la corrosione.

Gli elementi in stucco da prefabbricare, di spessore dello stucco superiore a 5 mm, vanno eseguiti con un'armatura protetta contro la corrosione. Vanno applicati e rifiniti con malta dello stesso tipo e vanno fissati con elementi di fissaggio protetti contro la corrosione. Se sono necessarie delle sottostrutture, la realizzazione delle stesse costituisce una prestazione particolare.

Gli elementi sagomati, prefabbricati e trafilati di stucco per superfici esterne vanno realizzati con malta a scelta dell'appaltatore.

Per gli elementi di stucco a sbalzo che si trovano all'esterno, va protetto il lato superiore. Le misure occorrenti costituiscono prestazioni particolari.

Stuccature esterne eseguite con malta contenente gesso vanno protette contro l'umidità mediante un'idonea pittura.

3.6.2 Lavori di applicazione di stucco

La produzione della malta da stucchi utilizzata per i lavori di applicazione viene definita a discrezione dell'Appaltatore.

Per le sottostrutture, le armature e gli elementi di stucco situati all'esterno vale il punto 3.6.1.

3.6.3 Intonaco di finta pietra

Il sottofondo asciutto e pulito con cura va spruzzato con acqua e rinzaffato con malta da stucchi di sufficiente spessore, mescolata con colla diluita. Il sottofondo (sottofondo marmorizzato) va realizzato con una superficie ruvida di spessore da 2 fino a 3 cm costituita da gesso per stucchi idoneo a tale scopo con l'aggiunta di colla diluita o di un altro gesso duro, a lenta presa, e di sabbia da frantoio pura; se necessario, esso va irruvidito mediante graffiatura.

Il sottofondo di marmo, completamente essiccato, va spruzzato con acqua. L'intonaco di finta pietra va realizzato, secondo le prescrizioni dei produttori dei materiali, con falso alabastro o gesso allumato finissimo con l'aggiunta di idonei pigmenti resistenti alla luce ed alla calce; la superficie va ricaricata, più volte rasata e levigata in entrambe le direzioni fino all'ottenimento della superficie compatta richiesta, opaca o lucidata. Dopo la completa essiccazione, la superficie va lucidata e deve corrispondere, nella struttura e nella tinta, al marmo da imitare.

3.6.4 Manufatti di finta pietra

Dopo il disarmo dalla cassaforma i pezzi speciali ed i profili di finta pietra devono essere opportunamente ritagliati secondo il loro decoro; essi vanno rasati più volte in tutte le direzioni, rettificati e finiti con la forma e con la superficie richiesta, opaca o lucida. Gli accessori metallici da inserire devono essere protetti contro la corrosione.

I pezzi speciali e i profili vanno fissati alla muratura con colla e/o con viti protette contro la corrosione su tasselli o con chiavarde.

Qualora necessario, la superficie deve venire sottoposta a rettifica ed ad inceratura finale dopo la completa essiccazione.

3.6.5 Stuccolustro

Sul sottofondo predisposto va applicato un rinzaffo a più strati, con spessore da 2 a 3 cm, costituito da calce grassa molto stagionata e da sabbia pura. In presenza di un sottofondo ad assorbimento uniforme, alla malta può essere aggiunto del gesso in misura non superiore al 20% del legante. Non deve essere utilizzato cemento. Su un sottofondo ad assorbimento non uniforme, va usata malta pura di calce. Sul primo strato d'intonaco, completamente asciutto, va applicato uno strato di una malta di calce leggermente più fina, avente uno spessore di ca. 1 cm, che va tirato a fratazzo finché diventi perfettamente liscio.

Quale terzo strato va applicato una mano di stabilitura in calce fina setacciata, farina di marmo e pigmento dalla tinta di base prevista, da tirare perfettamente a fratazzo.
Essa va frattazzata con una malta di marmo ancora leggermente più fina e mediante lisciatura dovrà essere realizzato un sottofondo per la pittura completamente compatto e liscio. Infine va applicata la pittura di stuccolustro, che va stirata con acciaio scaldato ed incerata.

3.7 Tecnica della lisciatura

Per ottenere una superficie liscia, lucida e decorativa, la malta va lisciata, rasata, compattata e lucidata a più riprese.

3.8 Realizzazione di spigoli

Gli spigoli vanno realizzati con profili d'angolo.

3.9 Posa di profili speciali

La posa di profili speciali costituisce una prestazione particolare (vedi punto 4.2.17).

3.10 Coibentazioni interne intonacate

Gli strati termoisolanti vanno posati sopra l'intera superficie con giunti ben serrati, e vanno incollati sul sottofondo. L'intonaco va rinforzato su tutta la superficie mediante un tessuto.

3.11 Rivestimenti di pareti interne

I rivestimenti di pareti interne, per es. con pannelli in silicato di calcio, vanno incollati su letto di malta ed intonacati.

3.12 Rivestimenti di pareti esterne con pannelli portaintonaco

I rivestimenti ventilati di pareti esterne vanno realizzati secondo la norma DIN 18516-1 "Rivestimenti di pareti esterne ventilati – Parte 1: Requisiti, principi per le prove".

3.13 Sistemi di intonacatura coibente

I sistemi di intonacatura coibente vanno realizzati con una mano di intonaco coibente e uno strato di finitura.

L'intonaco coibente fino a uno spessore di 4 cm va realizzato in uno strato, per spessori maggiori va realizzato in più strati.

Lo strato di finitura va eseguito a due strati. Il primo strato va realizzato come intonaco intermedio, con armatura diffusa di fibre o rinforzato con tessuto su tutta la superficie. Su angoli concavi di fori, per es. di aperture o nicchie, vanno posate armature diagonali. La seconda mano di intonaco va realizzata come strato di finitura strutturato a frattazzo.

Intonaco graffiato va realizzato come strato di finitura senza intonaco intermedio.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota non superiore a 2 m sopra il piano di campagna o sopra il pavimento.

4.1.2 Pulizia del sottofondo, escluse le prestazioni di cui al punto 4.2.9.

4.1.3 Protezione contro l'essiccazione delle superfici intonacate fino alla presa.

4.1.4 Preparazione della malta e messa a disposizione di tutti i dispositivi occorrenti a tale scopo, anche qualora il committente fornisca i materiali.

4.1.5 Presentazione di campioni prefabbricati di superfici e pitture.

4.1.6 Raccordi e finiture, esclusi i lavori di cui al punto 4.2.30.

4.1.7 Misure per la protezione di elementi costruttivi e di impianti contro l'imbrattamento ed il danneggiamento che possono verificarsi durante i lavori di intonacatura mediante coperture o avvolgimenti mobili, escluse le prestazioni di cui al punto 4.2.7.

4.2 **Prestazioni particolari,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione dei locali che si possano facilmente chiudere a chiave.

4.2.2 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota più alta di 2 m sopra il piano campagna o il pavimento.

4.2.3 Modifica di ponteggi per l'utilizzo da parte di altre imprese.

4.2.4 Realizzazione di ancoraggi fissi da lasciare in opera, per es. per ponteggi.

4.2.5 Chiusura dei fori di ancoraggio dei ponteggi.

4.2.6 Provvedimenti per la protezione contro le condizioni climatiche sfavorevoli ai sensi del punto 3.1.3, per es. sistemazione al coperto, riscaldamento, rete da ponteggio a maglie strette.

4.2.7 Provvedimenti particolari per la protezione di elementi costruttivi e parti di impianti nonché degli arredamenti, per es. mediante mascheratura con nastri adesivi di serramenti, pavimenti, rivestimenti, gradini, parti in legno, manti di copertura ed elementi finiti, mascheratura a tenuta di polvere, con nastri adesivi, di apparecchiature delicate e strumenti tecnici, diaframmi a tenuta di polvere, coperture provvisorie, posa di pannelli in fibra di legno ad alta densità o di teli protettivi per l'edilizia.

4.2.8 Rimozione di pellicole o teli protettivi e simili predisposti dal committente, per es. su davanzali, profilati in alluminio.

4.2.9 Pulizia del sottofondo da sporcizia grossolana, come residui di gesso, malta, pitture, olio, qualora essa non sia imputabile all'appaltatore.

4.2.10 Preparazione del sottofondo, per es. mediante asporto, scalpellatura, irruvidimento. Applicazione di mani di fondo di prodotti consolidanti o adesivi e simili.

4.2.11 Rimozione di ostacoli dalla superficie da intonacare, per es. rimozione di sbavature di calcestruzzo, di residui di schiume e di staffe di ancoraggio non più necessarie per ponteggi a mensola, taglio a misura di guide di intonacatura orizzontali su cassonetti per avvolgibili.

4.2.12 Realizzazione di giunti di raccordo, di dilatazione e di frazionamento nonché sigillatura di giunti.

4.2.13 Predisposizione ed montaggio di superfici campione, costruzioni tipiche e modellini.

4.2.14 Fornitura delle verifiche tecnico-fisiche delle costruzioni.

4.2.15 Predisposizione di disegni di posa e di montaggio.

4.2.16 Realizzazione di scuretti o fughe di raccordo e di raccordi a tenuta d'aria.

4.2.17 Posa di profili speciali, per es. guide, fasce riportate, profili di raccordo e di bordo.

4.2.18 Realizzazione di spigoli senza profili d'angolo.

4.2.19 Posa di rinforzi per intonaco a cavallo di giunti, di armature e portaintonaco a striscia, di armature diagonali e simili.

4.2.20 Fissaggio meccanico di pannelli portaintonaco e simili.

4.2.21 Smontaggio e/o rimontaggio di elementi di rivestimento e simili, per es. di rullini portacinghia, piastre per interruttori per prestazioni di altre imprese.

4.2.22 Chiusura ed intonacatura di fessure e cavità per supporti ed ancoraggi.

4.2.23 Provvedimenti per l'intonacatura di pannelli coibenti incorporati col getto di calcestruzzo.

4.2.24 Provvedimenti per l'ottenimento di migliori requisiti di planarità e/o di tolleranza dimensionale (vedi punto 3.1.2).

4.2.25 Provvedimenti per l'ottenimento delle qualità di superficie di cui al punto 3.2.5.

4.2.26 Provvedimenti per il livellamento di ondulazioni e rugosità del sottofondo maggiori di quelle ammesse secondo la norma DIN 18202.

4.2.27 Realizzazione di strati di finitura di granulometria inferiore a 3 mm (vedi punto 3.2.4).

4.2.28 Esecuzione di intonaci colorati.

4.2.29 Provvedimenti contro le alghe e contro la muffa.

4.2.30 Raccordi e giunzioni di intonaci, qualora non vengano eseguiti nel corso degli altri lavori di intonacatura.

4.2.31 Taglio di rivestimenti per l'adattamento degli stessi a smussi e ad elementi costruttivi curvi o sagomati diversamente.

4.2.32 Realizzazione di tamponamenti, rivestimenti e false travature, ripiani, copertine, lesene e simili.

4.2.33 Realizzazione di strutture ausiliarie per il fissaggio di tende avvolgibili, insegne pubblicitarie e simili, per es. scatole di montaggio.

4.2.34 Realizzazione di gole e cornicioni.

4.2.35 Realizzazione di angoli ed aggetti su profili di stucco, gole e cornicioni.

4.2.36 Realizzazione di davanzali, riquadri di serramenti, fasce.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

5.1 Generalità

La determinazione della prestazione, indipendentemente se d disegno o da rilievo in sito, avviene in base ai seguenti criteri:

5.1.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m^2)

Per la determinazione della prestazione devono essere considerate le misure rilevate in sito sulle superfici finite. Le misure saranno determinate rilevando le lunghezze sviluppate maggiori.

In caso di misurazione di intonaci da disegno valgono le misure al grezzo.

Per le superfici da intonacare non vengono portate in detrazione interruzioni in corrispondenza di elementi costruttivi sporgenti, come travature, pilastri, risalti, fregi, cornici e simili con larghezza fino a 20 cm, anche se vengono compensati a parte con appositi prezzi.

Le superfici del fondo e delle fiancate delle nicchie vengono contabilizzate a parte con le loro misure effettive indipendentemente dalle loro dimensioni.

Per la misurazione di elementi singoli a superficie irregolare, viene considerato il minimo rettangolo circoscritto.

5.1.2 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m)

Sarà considerata la lunghezza sviluppata maggiore dell'elemento finito in opera.

5.1.3 Per opere da contabilizzare a pezzo (pz)

Scostamenti delle dimensioni effettive da quelle indicate nell'elenco delle prestazioni entro una tolleranza pari a ±5% delle singole misure e della superficie non comportano la modifica del prezzo unitario.

5.2 Vengono portati in detrazione:

5.2.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m^2) non vengono detratti fori, aperture e nicchie con area fino a 2,50 m^2 ciascuna, a compenso dei maggiori oneri per la formazione del foro o del riquadro; per cavità di superficie maggiore verrà dedotta solo la parte eccedente la misura di 2,50 m^2.

Per determinare le quantità da detrarre si terrà conto delle misure minime della cavità, ad esempio del foro, della compenetrazione, dell'intersezione.

Vengono detratte per intero aperture, fori e nicchie la cui formazione viene già compensata a parte con apposite voci di capitolato o con voci per telai, formazione di spigoli e simili.

43. Opere a secco

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Tipo, posizione, dimensioni ed esecuzione nonché scadenze di montaggio e smontaggio di ponteggi messi a disposizione dal committente.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Numero, tipo, dimensioni, carichi utili, tipologia e materiali degli elementi costruttivi.*

0.2.2 *Struttura e suddivisione delle superfici, particolare tipo di posa, esecuzione di moduli e fughe.*

0.2.3 *Dimensioni, formati speciali, forme e profili, per es. tavole, pannelli, cassettoni. Natura, struttura e trattamento delle superfici nonché tinte degli elementi costruttivi. Esecuzione degli spigoli e degli angoli.*

0.2.4 *Tipo, numero, posizione, dimensioni e natura di superfici singole, di superfici inclinate, curve o diversamente sagomate nonché di pezzi speciali. Rivestimento di elementi costruttivi particolari.*

0.2.5 *Tipo, qualità, numero e tinta degli elementi di fissaggio, per es. chiodi, cambrette, accessori di fissaggio a scatto, rivetti, visibili o non visibili, dotate o non di cappellotti. Fissaggio nelle zone perimetrali. Esecuzione del fissaggio degli elementi costruttivi.*

0.2.6 *Tipo, esecuzione e dimensioni di strutture portanti o di strutture secondarie, per es. misure di elementi sospesi o emergenti.*

0.2.7 *Tipologia ed esecuzione dell'ancoraggio delle strutture portanti e delle sottostrutture, per es. tasselli, viti.*

0.2.8 *Tipo, natura e resistenza del supporto, per es. muratura, intonacata o non, calcestruzzo, calcestruzzo poroso, solai in laterizio o in legno, massetto di sottofondo, massetto galleggiante riscaldato o non riscaldato, doppio pavimento, pavimento sopraelevato.*

0.2.9 *Realizzazione degli elementi costruttivi secondo progetto esecutivo o secondo misure rilevate in sito.*

0.2.10 *Tipo, dimensioni e realizzazione dell'aerazione nonché copertura delle relative aperture.*

0.2.11 *Tipo, numero, posizione, dimensioni e realizzazione di fori, per es. cavità da aprire o da chiudere, penetrazioni, intagli, nicchie.*

0.2.12 *Prestazioni preliminari di altre imprese, in particolare riguardanti l'esecuzione dei raccordi e bordi.*

0.2.13 *Tipo, dimensioni, profilatura e incastro nel pavimento dei telai. Tipo della battuta e senso di apertura di porte, tipo delle guarnizioni sulle battute e chiudiporta. Tipo dei battenti, della ferramenta e delle vetrature nonché scadenze del loro montaggio.*

0.2.14 *Numero, tipo, posizione, dimensioni e massa (kg) di elementi installati e incorporati.*

0.2.15 *Numero, tipo e dimensioni di profilati, per es. paraspigoli, profili per raccordi e bordi, profili perimetrali.*

0.2.16 *Tipo e lunghezza dei rinforzi per elementi incorporati, per es. per telai di porte, apparecchi sanitari.*

0.2.17 *Tipo, posizione, dimensioni e realizzazione di giunti di dilatazione, di giunti strutturali e di giunti tra elementi costruttivi.*

0.2.18 *Tipo e tinta di impermeabilizzazioni, coperture e riempimenti di fondo di giunti.*

0.2.19 *Requisiti della resistenza al fuoco, dell'isolamento acustico, di quello termico, della protezione contro l'umidità e contro le radiazioni nonché requisiti relativi alla tenuta d'aria e alla conduttività elettrica. Requisiti acustici, di illuminazione e di aerazione. Classe di reazione al fuoco.*

0.2.20 *Tipo, numero, posizione, dimensioni e realizzazione di bordi e raccordi con elementi costruttivi adiacenti, per es. con profili di raccordo, giunti di separazione, strisce di separazione, a tenuta d'aria.*

0.2.21 *Tipo, spessore, natura e caratteristiche fisiche di materiali isolanti, barriere al vapore, teli di nontessuto e simili.*

0.2.22 *Tipo e realizzazione di impermeabilizzazioni predisposte dal Committente.*

0.2.23 *Particolari caratteristiche fisiche dei materiali.*

0.2.24 *Tipo, realizzazione e caratteristiche della protezione contro l'umidità e contro la corrosione per fissaggi, strutture secondarie e rivestimenti.*

0.2.25 *Particolari sollecitazioni fisiche e chimiche, a cui i materiali e gli elementi costruttivi sono sottoposti dopo la posa in opera, per es. vapori aggressivi,urto, umidità.*

0.2.26 *Tipo ed entità dei disegni di posa e di montaggio, delle distinte di materiali e di altri documenti da fornire dall'appaltatore.*

0.2.27 *Tipo, numero e dimensioni dei campioni, per es. di tinta o di finitura, strutture campione e modelli. Luogo di montaggio dei campioni.*

0.2.28 *Campioni limite relativi al colore e alla lucentezza di superfici e strati di finitura terminati.*

0.2.29 *Preparazione del supporto, per es. pulizia, irruvidire, scalpellare, eliminazione di sottofondi esistenti, applicazione di strati di adesione, strati di fondo, trattamento preliminare di sottofondi molto assorbenti.*

0.2.30 *Tipo, numero, dimensioni nonché scadenze del montaggio di superfici parziali da realizzare in anticipo oppure in tempi successivi.*

0.2.31 *Tipo della pavimentazione, della rasatura nonché tipologia e scadenze del trattamento della superficie, dell'impregnatura nonché dell'applicazione della pavimentazione. Struttura della pavimentazione in corrispondenza dei passaggi tra differenti superfici di pavimento.*

0.2.32 *Particolari protezioni delle opere, per es. imballaggio, protezione degli spigoli, coperture, in particolare per superfici lavorate o rifinite.*

0.2.33 *Protezione di elementi di manufatti o impianti, arredi e simili.*

0.2.34 *Provvedimenti particolari assecondare le deformazioni strutturali e le inflessioni.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle previste dalle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*

punto 3.1.3, debbano applicarsi tolleranze dimensionali diverse da quelle ivi riportate,

punto 3.3.7, qualora debbano essere eseguiti angolari a parete diversi da quelli in vista,

punto 3.4.1, qualora le pareti divisorie debbano essere realizzate non con lastre in gesso rivestito, ma con altri manti, per es. con pannelli di gessofibra.

0.4 Indicazioni specifiche per prestazioni accessorie e prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *misurazione a superficie (m²) distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *pulitura e preparazione del sottofondo,*
- *orditure a sviluppo piano per soffitti, pareti e pavimenti,*
- *strati di materiale isolante e nontessuto,*
- *rivestimenti di soffitti e controsoffitti,*
- *pareti divisorie non portanti,*
- *rivestimenti per pareti,*
- *contropareti e rivestimenti,*
- *rivestimenti di intradossi di aperture e nicchie, per es. per finestre, porte, lucernari a cupola,*
- *velette, diaframmi, ripiani, coperture e rivestimenti laterali, fregi, gradoni e simili,*
- *fodere e rivestimenti, per es. su lesene, pilastri, colonne, travi, nervature nonché avvolgimenti di tubi, condutture,*
- *elementi a sagoma e raccordi obliqui,*
- *strati separatori e protettivi, rivestimenti protettivi, guaine, teli, barriere al vapore,*
- *riempimenti e sottofondi con materiale non legato,*
- *pavimenti doppi, rialzati (tecnici) e sottofondi a secco e altri sistemi per pavimenti, sottofondi di elementi prefiniti,*
- *chiusura di fori e cavità.*

0.5.2 *misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *rivestimenti di intradossi di aperture e nicchie, per es. per finestre, porte, lucernari a cupola,*
- *velette, diaframmi, ripiani, coperture e rivestimenti laterali, fregi, gradoni e simili,*
- *fodere e rivestimenti, per es. su lesene, pilastri, colonne, travi, travature nonché avvolgimenti intorno a tubi, condutture,*
- *strati separatori e protettivi, rivestimenti protettivi, guaine, teli, barriere al vapore e simili,*
- *raccordi ad elementi costruttivi a tenuta d'aria,*
- *rifilatura di rivestimenti ed elementi di pavimentazione, per es. in forma rettilinea, obliqua, curva o altra,*
- *davanzali, telai di finestre e porte e simili,*
- *scuretti, scanalature e simili,*
- *fori per elementi applicati o inseriti, per es. aperture per porte, finestre, sopraluci e lucernari a fascia, sfiati, canali per cavi, profilati per guide, elementi incorporati,*
- *strutture secondarie, rinforzi, irrigidimenti, traverse di ripresa e collegamenti per elementi applicati o incorporati, per es. per porte, lucernari, profilati portanti e di guida, lampade a striscia, aperture d'ispezione, armadi sospesi, installazioni a pavimento, intagli, cassettoni e pannelli intagliati,*
- *elementi a sagoma e raccordi obliqui,*
- *raccordi continui o graduali a soffitti, pareti e pavimenti,*
- *travature,*
- *giunzioni ad angolo di pareti, rivestimenti di testate libere di muri o di soffitti,*
- *incorporazione e raccordo di strutture di pareti e soffitti in rivestimenti di elementi costruttivi contigui,*

- *raccordo con elementi costruttivi esistenti ovvero inserimento di elementi incorporati da inserire in soffitti e pareti, per es. in presenza di pilastri, lesene, nervature, tubi, canali tecnici, elementi di porte e finestre, sopraluce o abbaini,*
- *realizzazione di angoli interni ed esterni,*
- *giunti di raccordo, di dilatazione e di separazione di edifici,*
- *guarnizioni, profili di tenuta, sigillatura di giunti,*
- *strisce di separazione per raccordi con elementi costruttivi ed incorporati,*
- *profili, listelli, angolari di bordo, angolari di raccordo a muro, zoccolini, risvolti a parete e simili nonché raccordi a zoccoli a scomparsa e rinforzati.*

0.5.3 *Misurazione a numero (pz), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *fori, per es. per porte, finestre, nicchie, colonne, lesene, tubi, lampade singole, lucernari a cupola, sfiati, interruttori, prese, cavi, elementi incorporati,*
- *chiusura di fori e passaggi,*
- *strutture secondarie, rinforzi, irrigidimenti, traverse di ripresa e collegamenti per elementi applicati o inseriti, per es. per porte, lucernari, profilati portanti e di guida, fasce di illuminazione, aperture d'ispezione, armadi sospesi, installazioni a pavimento, intagli, cassettoni e pannelli intagliati,*
- *travature e riprese,*
- *posa in opera di sportelli d'ispezione, lampade singole, griglie d'aerazione, bocchette d'aria, montanti portanti, telai, porte e simili,*
- *raccordi con elementi costruttivi esistenti ovvero inserimento di elementi da inserire in soffitti e pareti, per es. in presenza di pilastri, lesene, nervature, tubi, canali tecnici, elementi di porte e finestre, sopraluce o abbaini,*
- *raccordi a tenuta d'aria con elementi incorporati e installazioni,*
- *raccordi a zoccoli a scomparsa e rinforzati, per es. per colonne, pilastri, nicchie,*
- *formati speciali, ad esempio lastre rifilate a sagoma,*
- *attrezzi di manutenzione, elementi di riserva e simili,*
- *formazione di angoli di pareti e fregi. Smussi di profili e simili, per es. in prossimità di giunti, presso scanalature.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Opere a secco" si applicano agli elementi costruttivi destinati a formare i locali interni, montati ed assemblati con sistemi costruttivi a secco.

Esse si riferiscono in particolare alla realizzazione di rivestimenti di soffitti e di controsoffitti discontinui o continui, di rivestimenti di pareti, di intonaco a secco e contropareti, rivestimenti di protezione contro il fuoco, pareti divisorie, pareti divisorie prefabbricate e sistemi di pareti, sottofondi di elementi prefiniti, sottofondi a secco e sistemi di pavimentazioni nonché al montaggio di telai, porte e altri elementi incorporati, eseguito nelle predette strutture.

1.2 Le presenti DTC non si applicano a:

- costruzioni in legno (vedi DTC "Opere da carpentiere e lavori in legno"),
- lavori di intonaco e opere da stuccatore (vedi DTC "Lavori di intonaco e opere da stuccatore"),
- sottofondi (vedi DTC "Massetti"),
- opere da falegname (vedi DTC "Opere da falegname"),
- opere in metallo (vedi DTC "Opere metalliche"),
- opere da pittore e verniciatore (vedi DTC "Opere da pittore e verniciatore"),
- pavimentazioni (vedi DTC "Rivestimenti per pavimentazioni").

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" (punti da 1 a 5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

Per i materiali e gli elementi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

2.1 Pannelli per soffitti e tramezze

UNI EN 313 Parti 1 e 2	Pannelli di legno compensato. Classificazione e terminologia.
UNI EN 315	Pannelli di legno compensato - Tolleranze dimensionali
UNI EN 438 parti da 1 a 9	Laminati decorativi ad alta pressione (HPL) - Fogli a base di resine termoindurenti (generalmente chiamati laminati)
UNI EN 520	Lastre di gesso – Definizioni, requisiti e metodi di prova
UNI EN 12859	Blocchi di gesso - Definizioni, requisiti e metodi di prova
UNI EN 13915	Pannelli prefabbricati di lastre di cartongesso con nido d'ape di cartone - Definizioni, requisiti e metodi di prova
UNI EN 13950	Lastre di gesso rivestito accoppiate con pannelli isolanti termo/acustici - Definizioni, requisiti e metodi di prova
UNI EN 13963	Sigillanti per lastre di gesso rivestito - Definizioni, requisiti e metodi di prova
UNI EN 13964	Controsoffitti - Requisiti e metodi di prova
UNI EN 14190	Prodotti di trasformazione secondaria di lastre di gesso - Definizioni, requisiti e metodi di prova
UNI EN 14246	Elementi di gesso per controsoffitti - Definizioni, requisiti e metodi di prova
UNI EN 14322	Pannelli a base di legno - Pannelli ricoperti di carte melaminiche per uso in ambiente interno - Definizione, requisiti e classificazione
UNI EN 14496	Adesivi a base di gesso per pannelli accoppiati termo/acustici e lastre di gesso rivestito - Definizioni, requisiti e metodi di prova
UNI EN 15283	Lastre di gesso rinforzate con fibre - Definizioni, requisiti e metodi di prova - Parti 1 e 2
UNI EN 15318	Progettazione e applicazione dei blocchi di gesso
UNI 8012	Edilizia. Rivestimenti esterni ed interni. Analisi dei requisiti.
UNI 11424	Gessi - Sistemi costruttivi non portanti di lastre di gesso rivestito (cartongesso) su orditure metalliche - Posa in opera

2.2 Sottofondi prefabbricati, sottofondi a secco e sottofondi di sistema

UNI EN 12825	Pavimenti sopraelevati
UNI EN 12871	Pannelli a base di legno – Specifiche prestazionali e requisiti per pannelli portanti utilizzati nei pavimenti, nei muri e nelle coperture
UNI EN 13213	Pavimenti cavi
UNI EN 13810-1	Pannelli a base di legno - Pavimenti flottanti - Requisiti e specifiche funzionali
UNI EN 13813	Massetti e materiali per massetti – Materiali per massetti – Proprietà e requisiti

2.3 Orditure

UNI EN 13964	Controsoffitti - Requisiti e metodi di prova

UNI EN 14195	Componenti di intelaiature metalliche per sistemi a pannelli di gesso - Definizioni, requisiti e metodi di prova
UNI EN 14353	Profili metallici per impiego con lastre di gesso - Definizioni, requisiti e metodi di prova

2.4 Materiali isolanti

UNI EN 12431	Isolanti termici per edilizia – Determinazione dello spessore degli isolanti per pavimenti galleggianti
UNI EN 13162	Isolanti termici per edilizia – Prodotti di lana minerale (MW) ottenuti in fabbrica – Specificazione
UNI EN 13163	Isolanti termici per edilizia – Prodotti di polistirene espanso (EPS) ottenuti in fabbrica – Specificazione
UNI EN 13164	Isolanti termici per edilizia – Prodotti di polistirene espanso estruso (XPS) ottenuti in fabbrica – Specificazione
UNI EN 13167	Isolanti termici per edilizia – Prodotti di vetro cellulare (CG) ottenuti in fabbrica – Specificazione
UNI EN 13168	Isolanti termici per edilizia – Prodotti di lana di legno (WW) ottenuti in fabbrica – Specificazione
UNI EN 13170	Isolanti termici per edilizia – Prodotti di sughero espanso ottenuti in fabbrica (ICB) – Specificazione
UNI EN 13171	Isolanti termici per edilizia – Prodotti di fibre di legno (WF) ottenuti in fabbrica – Specificazione
UNI EN 13950	Lastre di gesso rivestito accoppiate con pannelli isolanti termo/acustici - Definizioni, requisiti e metodi di prova

2.5 Telai per porte

Serie DIN 18111	Telai per porte – Telai d'acciaio – Parti da 1 a 4

2.6 Elementi di collegamento e di fissaggio

UNI EN 13963	Sigillanti per lastre di gesso rivestito - Definizioni, requisiti e metodi di prova
UNI EN 14496	Adesivi a base di gesso per pannelli accoppiati termo/acustici e lastre di gesso rivestito - Definizioni, requisiti e metodi di prova
UNI EN 14566	Elementi di collegamento meccanici per sistemi a pannelli di gesso - Definizioni, requisiti e metodi di prova

Decreto del Presidente della Provincia n. 51 del 2.11.2009
Regolamento sui sistemi di fissaggio.

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14 gennaio 2008
Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni

D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012
Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici

2.7 Protezione dalla corrosione e preservazione del legno, impermeabilizzazione, isolamento termico ed acustico, protezione contro l'umidità

UNI EN 599 parti 1 e 2	Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno - Prestazioni dei preservanti del legno, utilizzati a scopo preventivo, determinate mediante prove biologiche – Parti 1 e 2
UNI EN ISO 12944 parti da 1 a 8	Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura.

UNI EN 12354-1	Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti
UNI EN 12354-2	Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Isolamento acustico al calpestio tra ambienti
UNI EN 12354-3	Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea
UNI 8662-2	Trattamenti del legno. Termini relativi all'impregnazione e alla preservazione.
UNI 8795	Legno. Semilavorati e prodotti finiti. Scelta dei trattamenti di impregnazione profonda.
UNI 8859	Trattamenti preservanti del legno. Impregnazione a pressione in autoclave mediante composti in soluzione acquosa di rame, cromo e arsenico (CCA).
UNI 8940	Legno. Trattamenti preservanti. Applicazione di sostanze preservanti in solvente organico con il procedimento a doppio vuoto.
UNI 8976	Trattamenti preservanti del legno. Impregnazione a pressione in autoclave mediante creosoto.
UNI 9090	Legno. Trattamenti preservanti contro attacchi di funghi. Istruzioni per la preservazione con soluzioni a base di ossido di stagno tributilico.
UNI 9784	Preservazione del legno. Guida alla scelta, all'uso ed ai procedimenti di applicazione dei preservanti del legno.
D.P.G.P. 29/09/2004 n. 341	Regolamento di esecuzione della legge urbanistica in materia di risparmio energetico
D.P.G.P 21/04/2005 n. 17	Modifica del decreto del Presidente della Provincia, 29 settembre 2004, n. 34, "Regolamento di esecuzione della legge urbanistica in materia di risparmio energetico"
D.P.C.M. 05/12/1997	Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.

2.8 Protezione contro il fuoco

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14 gennaio 2008
Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni

D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012
Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici

Circolare 2 febbraio 2009, N. 617 Ministero delle Infrastrutture e di Trasporti
Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008

UNI EN 1992-1-2	Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio
UNI EN 1993-1-2	Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio
UNI EN 1995-1-2	Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio.

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:

- condizione non idonea del supporto, per es. efflorescenze, superfici troppo lisce, polverose, bagnate o gelate, eterogeneità del supporto,
- scostamenti dalle misure di progetto tali che non sia possibile il rispetto delle tolleranze indicate al punto 3.1.3,
- scostamenti delle reali condizioni in sito dalle previsioni di progetto, in particolare con riguardo a posizione assoluta e relativa, quote d'altezza, pendenze,
- condizioni climatiche non idonee (vedi punto 3.1.2),
- resistenza insufficiente del sottofondo,
- indebolimenti dell'orditura, per es. a causa di elementi incorporati e/o di attraversamenti di tubazioni e simili,
- mancanza di punti ovvero assi di riferimento,
- mancanza di indicazioni relative alla struttura del pavimento nelle zone di raccordo tra differenti tipi di pavimentazione.

3.1.2 In caso di condizioni climatiche non idonee, per es. per i lavori di rasatura temperature inferiori a 10° C, vanno prese misure particolari concordate col committente, le quali costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.4).

3.1.3 Gli scostamenti dalle dimensioni prescritte sono ammissibili nei seguenti limiti, definiti secondo le indicazioni della norma UNI 10462 "Elementi edilizi. Tolleranze dimensionali. Definizione e classificazione".

Per la planarità locale e generale nonché per la verticalità valgono le indicazioni della norma UNI 9154-1 "Edilizia. Partizioni e rivestimenti interni. Guida per l'esecuzione mediante lastre di gesso rivestito su orditura metallica".

Per gli scostamenti lineari di dimensioni in pianta ed in elevazione e di luci nette di aperture valgono le seguenti tolleranze:

Misure nominali (m)	fino a 3 m	>3 a 6 m	>6 m
Misure in pianta ed elevazione (mm)	±10 mm	±15 mm	±20 mm
Aperture (mm)	±5 mm	±10 mm	

Per gli scostamenti angolari in pianta nonché per aperture sono ammessi i seguenti valori:

Misure nominali di riferimento (m)	fino a 2,5 m	>2,5 a 6 m	>6 m
Scostamento (mm)	±5 mm	±10 mm	±20 mm

Se sono richiesti migliori requisiti di planarità ovvero tolleranze dimensionali minori dei valori indicati qui sopra, le misure da adottare costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.7).

Lungo i giunti tra pannelli contigui di pavimenti sopraelevati sono ammissibili denti di altezza non superiore ad 1 mm.

3.1.4 I giunti di dilatazione devono essere realizzati con idonei dispositivi costruttivi in modo che i movimenti ammessi risultino compatibili con quelli dei giunti dell'edificio.

3.1.5 Nelle superfici realizzate con lastre in gesso rivestito vanno predisposti giunti di dilatazione ad una distanza non superiore a 15 m e non superiore a 10 m in quelle realizzate con lastre di gesso. Giunti di dilatazione vanno predisposti anche in corrispondenza di restringimenti nei soffitti, dovuti per es. a sporgenze delle pareti, in corrispondenza di corridoi e fregi stretti, per indebolimenti dell'intera opera dovuti ad elementi incorporati.

Giunti di dilatazione compatibili con le deformazioni dei giunti dell'edificio vanno previsti anche per pavimenti sopraelevati e cavi. .

La realizzazione di giunti di dilatazione è una prestazione particolare (vedi punto 4.2.31).

3.1.6 Le lastre in gesso rivestito vanno lavorate secondo la norma UNI 9154-1. Lo spessore del rivestimento monostrato deve essere non inferiore a 12,5 mm, per le lastre di gesso forato e i pannelli portaintonaco di gesso lo spessore deve essere non inferiore a 9,5 mm.

3.1.7 I pannelli in gessofibra vanno lavorati in base alle indicazioni contenute nell'omologazione. Lo spessore del rivestimento non deve essere inferiore a 10 mm.

3.1.8 Le lastre vanno raccordate con gli elementi costruttivi adiacenti con giunti di testa. Sono anche ammissibili i giunti di testa apparenti.

I raccordi di pannelli in gesso rivestito ed in gessofibra con elementi costruttivi soggetti a sbalzi termici, per es. con lampade incorporate, e con elementi costruttivi di altri materiali, non devono impedire i movimenti relativi.

I raccordi rigidi con elementi passanti, componenti di impianti tecnici e simili vanno isolati acusticamente.

I giunti tra pavimenti ed elementi costruttivi adiacenti vanno realizzati con apposite strisce isolanti perimetrali. I pavimenti sopraelevati vanno provvisti di sufficiente appoggio orizzontale sugli elementi costruttivi adiacenti.

3.1.9 I giunti incrociati sono ammessi soltanto per i pannelli in gesso rivestito e in gessofibra con superficie forata o fessurata.

3.1.10 Le strutture e i rivestimenti costituiti da elementi da disporre su un modulo regolare, vanno realizzati perfettamente allineati lungo gli assi di riferimento predefiniti.

3.2 Rasature

3.2.1 Per le superfici di soffitti e pareti, per le quali non sono richiesti particolari requisiti di aspetto o decorativi, per es. sotto pavimentazioni di piastrelle o lastre, va eseguita una rasatura di fondo, la quale per le lastre in gesso rivestito comprende il riempimento dei giunti nonché l'occultamento delle parti visibili degli accessori di fissaggio. Lo stucco sporgente va rimosso. Sono ammesse le sbavature provocate dagli attrezzi. In funzione del sistema di rasatura prescelto, vanno eventualmente posati, quale armatura, dei nastri per il trattamento dei giunti.

3.2.2 Per le superfici di soffitti e pareti, costituenti per es. il sottofondo per pitture e rivestimenti opache, di riempimento, per rivestimenti di pareti a struttura media e grossolana nonché per intonaci di finitura con grana massima superiore a 1 mm, va eseguita una rasatura di fondo ai sensi del punto 3.2.1 nonché una rasatura finale a filo con lisciatura per ottenere il raccordo uniforme e senza ondulazioni della rasatura alla superficie delle lastre. Non sono ammessi segni di lavorazione o sbavature di rasatura visibili.

3.2.3 Prestazioni eccedenti quelle definite al punto 3.2.2, come ad esempio ulteriori cicli di rasatura e di levigatura, per es. per superfici di soffitti o di pareti costituenti sottofondo per pitture opache, non strutturate, per rivestimenti di pareti a struttura fina e lisci nonché per intonaci di finitura con grana massima non superiore a 1 mm, rasatura completa di tutta la superficie, ad esempio come fondo per rivestimenti di pareti lisci o strutturati, per velature, per finiture pregiate a lucido costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.8).

3.2.3 Con paramenti doppi o a più strati, i giunti di testa e di raccordo degli strati interni delle lastre vanno riempiti.

3.3 Rivestimenti di soffitti e controsoffitti

3.3.1 Per l'esecuzione di rivestimenti di soffitti e controsoffitti leggeri vale la norma UNI EN 13964.

3.3.2 Per le orditure e i tiranti metallici per soffitti in metallo, in fibra minerale e simili vale la norma UNI EN 13964. L'orditura deve essere compatibile con i sistemi di lastre impiegati.

3.3.3 In presenza di elementi incorporati con massa (kg) maggiore di quella ammissibile per l'orditura del controsoffitto, vanno definite di comune accordo idonee misure, per es. la posa di un maggior numero di tendini, di singoli tendini, rinforzi strutturali. I provvedimenti da adottare costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.23).

3.3.4 Lastre di fibra minerale per rivestimenti in vista devono avere uno spessore minimo di 13 mm.

3.3.5 Singoli elementi di soffitto, con sezioni aperte o chiuse, per es. pannelli acustici o risonatori, lamelle, pannelli singoli sospesi, dovranno risultare disaccoppiati dalle restanti opere.

3.3.6 I cassettoni di metallo o di plastica nonché i pannelli metallici intagliati vanno irrigiditi ai bordi in maniera che il bordo del taglio non risulti ondulato e la superficie non si infletta in misura maggiore di quella ammessa secondo la norma UNI EN 13964.

3.3.7 I raccordi di controsoffitti in fibra minerale, in metallo e simili con elementi costruttivi adiacenti vanno realizzati con angolari in lamiera piegata a parete in vista, giuntati a bisello in corrispondenza degli angoli.

3.4 Partizioni e tramezzi smontabili prefabbricati

3.4.1 Le partizioni ed i tramezzi smontabili prefabbricati vanno realizzati con orditura a montante semplice e paramento semplice su ambedue le facce costituito da lastre di gesso rivestito di spessore non inferiore a 12,5 mm ai sensi della norma UNI 9154 - 1; per l'orditura metallica vale la norma UNI 9154 - 1; l'interasse tra i montanti dovrà essere pari a 625 mm; dovrà essere inserito uno strato di materiale isolante in fibra minerale di spessore non inferiore a 40 mm; per la rasatura valgono le indicazioni del punto 3.2.2.

3.4.2 Le pareti divisorie con orditura in legno vanno eseguite secondo la norma DIN 4103-4 "Pareti divisorie interne non portanti — Parte 4: Orditura in legno".

3.4.3 Il fissaggio dell'orditura di pareti divisorie va eseguito con dispositivi rigidi sul pavimento, per es. sul massetto, sul pavimento grezzo, e sul soffitto. Nei raccordi ad elementi costruttivi adiacenti va inserita una guarnizione di raccordo.

3.4.4 Gli angoli esterni vanno eseguiti con un paraspigolo o con una fresatura a V, a scelta dell'appaltatore.

3.4.5 Le contropareti di rivestimento vanno realizzate con un'orditura metallica conforme alla norma UNI 9154 - 1 e con paramento di lastre di gesso rivestito di spessore non inferiore a 12,5 mm.

3.5 Massetti prefabbricati, sottofondi a secco e sistemi di sottofondi

3.5.1 Le guaine di separazione e le barriere a vapore vanno risvoltate lungo le pareti perimetrali fino alla quota del pavimento finito. Le guaine di separazione vanno sovrapposte di almeno 20 cm in corrispondenza delle giunzioni.

3.5.2 Sottofondi a secco

3.5.2.1 I sottofondi a secco in lastre di gesso rivestito o di gessofibra, in lastre composite o in pannelli a base di legno compensato vanno posati con giunti sfalsati. I giunti vanno incollati. Irregolarità dei bordi dovuti a denti o scanalature vanno eliminate. Sul raccordo lungo i muri va inserita una striscia isolante perimetrale di spessore non inferiore a 10 mm.

3.5.2.2 Per l'esecuzione di sottofondi a secco con pannelli di legno compensato va osservata la norma UNI EN 12871.

3.5.2.3 I riempimenti con materiale sfuso vanno eseguiti con uno spessore non inferiore a 15 mm. La copertura di tubazioni, cavi e simili non dovrà risultare inferiore a 10 mm. Il riempimento con materiale sfuso va eseguito in modo tale che essa non possa disperdersi lateralmente o disperdersi. Riempimenti con spessore maggiore di 40 mm vanno compattati ovvero da stabilizzare mediante aggiunta di un legante.

3.5.2.4 I giunti di dilatazione nelle superfici e in corrispondenza di porte vanno rinforzati con una fodera di rinforzo, per es. una lastra in derivati di legno, in legno massiccio, nonché con una lastra d'isolamento rigida.

3.5.3 Pavimenti sopraelevati

3.5.3.1 I pavimenti cavi vanno realizzati in maniera che in ogni momento e in ogni punto si possa accedere alla cavità sottostante. L'orditura va incollata stabilmente sul pavimento grezzo.

3.5.3.2 Con altezze della struttura superiori a 50 cm, essa deve essere stabilizzata con ulteriori dispositivi, per es. mediante la controventatura orizzontale dell'orditura con travetti modulari o mediante la tassellatura dei supporti al sottofondo.

3.5.3.3 Le lastre del pavimento sopraelevato vanno semplicemente appoggiate. I bordi rifilati di lastre costituite da materiali sensibili all'umidità vanno opportunamente protetti.

3.5.3.4 La larghezza delle fessure non deve essere superiore a 2 mm, lo sfalsamento orizzontale degli angoli delle lastre nei punti di incrocio non deve essere superiore a 4 mm.

3.5.3.5 La rasatura di superfici di pavimenti sopraelevati non è ammessa.

3.5.4 Gli elementi incorporati in pavimenti sopraelevati o cavi devono essere staticamente idonei e non devono provocare instabilità locale o della struttura nel suo complesso.

3.6 Isolamento

3.6.1 I materiali isolanti da mettere in opera vanno posati sull'intera superficie con giunti ben serrati e bloccati contro lo spostamento, e vanno rifilati lungo gli elementi costruttivi adiacenti. I vuoti tra telai di porte o finestre e gli adiacenti profilati dell'orditura vanno imbottiti con isolanti termici in fibra.

3.6.2 Per l'impiego di pannelli di lana di legno e di pannelli leggeri multistrato vale la norma UNI EN 13168.

3.7 Telai ed elementi incorporati

3.7.1 I telai in lamiera d'acciaio piegata a freddo devono avere uno spessore di lamiera non inferiore a 1,5 mm e devono essere trattate con una pittura di fondo ai sensi della norma UNI EN ISO 12944-5 "Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Sistemi di verniciatura protettiva"

3.7.2 Con pareti con altezza totale superiore a 2,60 m, porte con larghezza superiore a 0,885 m o battenti con massa superiore a 25 kg, in prossimità dell'apertura della porta vanno inseriti nell'orditura montanti rinforzati di spessore minimo 2 mm. Le giunzioni di testa e di piede vanno bloccate con squadrette di spessore minimo 1 mm. Come architrave va posto in opera un profilo per orditure di pareti, da fissare ai montanti con dispositivi resistenti agli sforzi.

3.7.3 Non sono ammesse giunzioni tra le lastre sugli stipiti di porte e finestre e su altri elementi incorporati sollecitati meccanicamente.

3.7.4 In corrispondenza di armadi appesi a pareti ed elementi incorporati vanno inseriti opportunamente nell'orditura ulteriori profili di rinforzo. Vanno considerati i carichi agenti sulle mensole secondo le indicazioni del produttore. I montanti per WC e bidet sospesi vanno predisposti sui due lati con profili rinforzati di spessore non inferiore a 2 mm; essi vanno fissati in testa ed al piede per mezzo di squadrette.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota non superiore a 2 m sopra il piano di campagna o sopra il pavimento.

4.1.2 Pulizia del sottofondo, escluse le prestazioni di cui al punto 4.2.6 .

4.1.3 Presentazione di campioni prefiniti di superfici e di colori.

4.1.4 Realizzazione di partizioni, di tramezzi smontabili prefabbricati e di rivestimenti in due fasi di lavoro, per consentire il montaggio di installazioni da parte di altre imprese, qualora i lavori possano essere eseguiti in modo continuativo nell'ambito dello stesso intervento di opere a secco. Se questi presupposti non sono dati, le prestazioni costituiscono prestazioni particolari ai sensi del punto 4.2.17.

4.2 **Prestazioni particolari,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione dei locali che si possano facilmente chiudere a chiave.

4.2.2 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota più alta di 2 m sopra il piano campagna o il pavimento.

4.2.3 Modifica di ponteggi per l'utilizzo da parte di altre imprese.

4.2.4 Provvedimenti per la protezione contro le condizioni climatiche non idonee ai sensi del punto 3.1.2, per es. riscaldamento.

4.2.5 Provvedimenti particolari per la protezione di elementi costruttivi e parti di impianti nonché degli arredi, per es. mediante mascheratura con nastri adesivi di serramenti, pavimenti ed elementi finiti, coperture a tenuta di polvere fissate con nastri adesivi di apparecchiature delicate e strumenti tecnici, diaframmi a tenuta di polvere, posa di pannelli in fibra di legno ad alta densità o di guaine protettive per edifici.

4.2.6 Pulizia del sottofondo da sporcizia grossolana, come residui di gesso, malta, pitture, olio, qualora essa non sia imputabile all'Appaltatore.

4.2.7 Provvedimenti per l'ottenimento di migliori requisiti di planarità ovvero di tolleranza dimensionale (vedi punto 3.1.3).

4.2.8 Provvedimenti per ottenere superfici di migliore qualità ai sensi del punto 3.2.3,

4.2.9 Predisposizione e montaggio di superfici campione, strutture tipo e modellini.

4.2.10 Applicazione di un'armatura su tutta la superficie.

4.2.11 Fornitura delle verifiche tecnico-fisiche delle costruzioni nonché di calcoli statici e dei disegni richiesti per tali verifiche.

4.2.12 Prove dirette alla verifica di stabilità eseguite sul manufatto, per es. prova all'urto di corpo duro (sfera), prova di estrazione degli spinotti, prove di carico.

4.2.13 Elaborazione di disegni di posa e di montaggio nonché rielaborazione di quelli esistenti.

4.2.14 Realizzazione, raccordo ed adattamento nonché chiusura di fori per serramenti, sopraluci a tetto, nicchie, pilastri, lesene, tubi, lampade singole, lucernari a cupola, bocchette d'aerazione, interruttori, prese elettriche, cavi, lucernari a fascia, canalette per cavi, guide di scorrimento, elementi incorporati, elementi di ispezione, profilati, listelli, zoccoli, risvolti a parete e simili. Chiusura ed apertura provvisorie di fori in pavimenti di sistemi coordinati, per es. per prese, sfiati.

4.2.15 Posa in opera di telai, serramenti, lampade singole, lucernari a cupola, sfiati, griglie d'aerazione, lucernari a fascia, guide di scorrimento, elementi di ispezione, profilati, listelli, zoccoli, risvolti a parete, guarnizioni a nastro o profili di tenuta e simili.

4.2.16 Raccordi realizzati in un secondo tempo con elementi incorporati ed installazioni.

4.2.17 Completamento di partizioni, di tramezzi smontabili prefabbricati e di rivestimenti, se le prestazioni non possono essere eseguite ai sensi del punto 4.1.4 in modo continuativo nell'ambito dello stesso intervento di realizzazione di opere a secco.

4.2.18 Chiusura di strutture per soffitti e pavimenti, qualora nell'ambito della zona di lavoro le intelaiature ed i rivestimenti non possono essere completati in un unico ciclo lavorativo.

4.2.19 Lavori riconducibili agli interventi di altre imprese, per es. lavori di tracciamento, posa, rimozione e nuova posa di elementi di rivestimento ed incorporati, rivestimento parziale di pareti per la posa di pavimenti, realizzazione di nicchie per radiatori.

4.2.20 Rimozione di sporgenze delle strisce isolanti perimetrali e registrazione del profilo di finitura dopo la posa in opera dei pavimenti.

4.2.21 Rifilatura e tagli di rivestimenti o di elementi prefabbricati in corrispondenza di bordi obliqui, elementi costruttivi curvi o non ortogonali, per es. a lamiere grecate.

4.2.22 Fornitura di lastre di formato speciale da realizzare in officina.

4.2.23 Rinforzo di elementi intagliati in prossimità di raccordi e fori.

4.2.24 Realizzazione di particolari orditure rinforzate per l'assorbimento di carichi o come copertura di componenti di impianti, elementi appoggiati ed incorporati, lampade, sportelli di ispezione, porte, nervature e simili.

4.2.25 Trattamento in un secondo tempo di elementi lavorati, ad esempio scrostatura, per la protezione di spigoli di taglio mediante sigillatura, verniciatura, protezione contro la corrosione.

4.2.26 Realizzazione di steli e cornicioni, sbalzi, gradoni e rialzi.

4.2.27 Realizzazione di diaframmi, rivestimenti protettivi contro il fuoco, velette, travature in falso e chiusure laterali.

4.2.28 Realizzazione di smussi, per es. su fregi o curvature in prossimità di converse, velette, diaframmi, gradoni.

4.2.29 Realizzazione di davanzali, riquadri di serramenti, raccordi a pavimento a scomparsa e/o in risalto, fasce, intradossi, gradoni e rampe nonché realizzazione di estremità libere di pareti e soffitti.

4.2.30 Posa in opera di paraspigoli, profili di raccordo e di bordo, per es. angolari a parete e di bordo e simili nonché realizzazione e posa in opera di pezzi speciali.

4.2.31 Realizzazione di raccordi, scanalature e scuretti lungo elementi costruttivi aperti o con giunti elastici, rifilatura, sistemi scorrevoli, strisce di separazione con spigoli rasati.

4.2.32 Realizzazione di giunti di dilatazione e di contrazione nonché di sigillature dei giunti stessi (vedi punti 3.1.4 e 3.1.5). Fugatura di raccordo con di angolari di bordo per sistemare o celare i difetti dei muri.

4.2.33 Realizzazione di raccordi obliqui o sfalsati per partizioni, tramezzi smontabili prefabbricati e per bordi liberi di pareti e soffitti.

4.2.34 Realizzazione di raccordi a tenuta d'aria con elementi costruttivi adiacenti, elementi incorporati, elementi emergenti e simili.

4.2.35 Applicazione di pitture di fondo e impregnature di superfici, per es. in locali umidi. Applicazione di adesivi, basi per rivestimenti e simili.

4.2.36 Provvedimenti per la protezione contro il fuoco, per l'isolamento acustico e termico, per la protezione contro l'umidità e contro le radiazioni nonché per l'ottenimento di requisiti acustici e di illuminazione, qualora le prestazioni eccedano quelle dovute ai sensi del punto 3.

4.2.37 Tracciamento di punti di riferimento mancanti per l'esecuzione di misure necessarie secondo le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1.3.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

5.1 Generalità

La determinazione della prestazione, indipendentemente se avviene da disegno o mediante misurazione in sito, avviene in base ai seguenti criteri.

5.1.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m^2)

Per la determinazione della prestazione devono essere considerate le misure rilevate sul rivestimento. Le misure saranno determinate rilevando le lunghezze sviluppate maggiori.

Per rivestimenti e superfici rivestite non vengono portati in detrazione raccordi, fregi, cornici, fughe, scanalature, inscatolamenti e simili con larghezza fino a 20 cm, anche se vengono compensati a parte con apposite voci di capitolato.

Per la misurazione di elementi isolati viene considerato il minimo rettangolo circoscritto.

Le aperture nei muri in corrispondenza di nicchie vengono contabilizzate secondo le indicazioni del punto 5.2. Le superfici del fondo e delle fiancate delle nicchie, testate o estradossi liberi dei muri rivestite completamente o in parte, intradossi di velette nonché imbotti vengono contabilizzati a parte in base alle loro misure effettive.

5.1.2 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m)

Sarà considerata la lunghezza sviluppata maggiore dell'elemento finito in opera.

5.1.3 Per opere da contabilizzare a numero (pz)

Scostamenti delle dimensioni effettive da quelle indicate nell'elenco delle prestazioni entro una tolleranza pari a ±5% delle singole misure e della superficie non comportano la modifica del prezzo unitario.

5.2 Vengono portati in detrazione:

Per opere da contabilizzare a superficie (m^2): fori, aperture e nicchie con area fino a 1,00 m^2 ciascuna non vengono detratti, a compenso dei maggiori oneri per la formazione del foro o del riquadro; per cavità di superficie maggiore verrà dedotta solo la parte eccedente la misura di 1,00 m^2. Per determinare le quantità da detrarre si terrà conto delle misure minime della cavità, ad esempio del foro, della compenetrazione, dell'intersezione.

Vengono detratte per intero aperture, fori e nicchie la cui formazione viene già compensata a parte con apposite voci di capitolato o con voci per telai, formazione di spigoli e simili.

Cavità direttamente adiacenti ma di diverso tipo, ad esempio foro con adiacente nicchia, vengono considerate distintamente. Cavità dello stesso tipo, ma separate da elementi costruttivi, vengono contabilizzate distintamente.

Qualora una cavità interessa superfici adiacenti da contabilizzare con voci diverse, la detrazione viene calcolata separatamente per tutte le superfici parziali interessate dalla cavità stessa.

44. Opere da pittore e verniciatore

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

Tipo, posizione, dimensioni ed esecuzione nonché scadenze di montaggio e smontaggio dei ponteggi predisposti dal committente.

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Tipo, posizione, configurazione e solidità delle superfici da trattare, ad esempio rivestimenti esistenti, impermeabilizzazioni, eventualmente indicazione su residui di materiali distaccanti.*

0.2.2 *Tipo dei materiali da impiegare per il rivestimento.*

0.2.3 *Se la superficie da pitturare vada protetta contro l'abrasione e/o trattata per migliorare la pulibilità, per es. con idropittura o con vernice.*

0.2.4 *Tipo della procedura di applicazione del rivestimento, ad esempio a mano o con ausili meccanici, finitura con strutturazione o modellatura mediante tamponatura, rullatura o simili.*

0.2.5 *Prestazioni che l'appaltatore deve eseguire all'esterno dei luoghi di posa in opera degli elementi da rivestire, con indicazione del luogo di esecuzione.*

0.2.6 *Esecuzione anticipata o posticipata di parte dei lavori.*

0.2.7 *Tipo, dimensioni e numero dei campioni di pittura richiesti. Luogo dell'applicazione.*

0.2.8 *Eventuale trattamento di materiali impermeabilizzanti e di giunti a tenuta.*

0.2.9 *Requisiti del rivestimento relativi a lisciatura, struttura superficiale e grado di lucentezza, per i rivestimenti a spessore la granulometria, la sollecitazione dei materiali da applicare.*

0.2.10 *Numero, tipo, posizione e dimensioni della segnaletica stradale orizzontale. Riflessione superficiale, scivolosità e resistenza all'abrasione, eventuale spargimento di granuli o sabbia di quarzo.*

0.2.11 *Tinte con saturazione debole, media o satura; superfici da trattare con tinte diverse; indicazione delle tinte secondo il registro tinte RAL 840 HR o UNI 8813 e UNI 9810.*

0.2.12 *Numero e tipo delle rasature, per es. localizzato o parziale. Quota parte della superficie da rasare.*

0.2.13 *Posizione, tipologia, dimensioni e numero delle facce da trattare per serramenti e simili. Eventuali pitture esistenti.*

0.2.14 *Caratteristiche richieste per pitture protettive contro il fuoco intumescenti, ad esempio infiammabilità, durata di resistenza al fuoco dell'intero elemento. Oltre all'omologazione ovvero alla certificazione dovranno essere forniti i seguenti documenti: dichiarazione di conformità della fornitura al materiale rispettivamente omologato o certificato, manuale d'uso riportante istruzioni per la manutenzione e dichiarazione di corretta posa in opera da parte del posatore.*

0.2.15 *Se in caso di sistemazione di pitture i supporti ben conservati vadano trattati soltanto con una mano di finitura.*

0.2.16 *Esigenze di impermeabilità, di protezione contro gli incendi, i rumori e le radiazioni nonché di conducibilità elettrica. Esigenze acustiche e di illuminotecnica.*

0.2.17 *Particolari esposizioni ad agenti fisici o chimici, cui i materiali e gli elementi sono esposti dopo la posa in opera, ad esempio urti, umidità, vapori aggressivi.*

0.2.18 *Impregnatura di elementi di legno o di materiali legnosi con prodotti protettivi contro l'infestazione da funghi o insetti dannosi.*

0.2.19 *Smontaggio e montaggio di guarnizioni o ferramenta su serramenti, telai e simili.*

0.2.20 *Sgrassatura, disossidazione nonché eliminazione di calamina e di scaglie di laminazione. Levigatura grezza di sottofondi e rivestimenti esistenti.*

0.2.21 *Copertura con tessuti per armatura di fessure in superfici di intonaco o calcestruzzo.*

0.2.22 *Protezione di elementi costruttivi e di impianti, di arredi e simili.*

0.3 Indicazioni specifiche per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle previste nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, per esempio, nei casi in cui:*

punto 3.1.3, se la scelta della procedura di applicazione del rivestimento non deve essere demandata all'appaltatore,

punto 3.1.6, se devono essere eseguite rasature a macchia o parziali ovvero a più mani,

punto 3.1.7, se le verniciature devono essere eseguite non con finitura lucida, ma satinata od opaca,

punti 3.4.1.2, 3.4.2 e 3.4.3, se per pitture di rinnovo, anche all'esterno, sottofondi ben conservati devono essere rivestiti solo con una mano di finitura.

0.4 Indicazioni specifiche per prestazioni accessorie e prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Misurazione a superficie (m²), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *soffitti, pareti, intradossi, lesene, travature,*
- *intradossi di scale,*
- *pavimenti,*

- *tramezze,*
- *porte, portoni, casse e mostre, telai,*
- *finestre, persiane avvolgibili, persiane,*
- *elementi in acciaio,*
- *elementi d'acciaio, profilati d'acciaio e tubi,*
- *intradossi e sporgenze di coperture,*
- *travetti,*
- *tavolati in legno,*
- *radiatori,*
- *cancelli, ringhiere, steccati, recinzioni, griglie,*
- *lamiere grecate, lamiere ondulate,*
- *coperture di lamiera e simili.*

0.5.2 *Misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *intradossi,*
-
- *cosciali,*
- *listelli, zoccolini battiscopa,*
- *travi maestre, costruzioni a traliccio e simili in legno o calcestruzzo,*
- *profilati di acciaio e tubi,*
- *paraspigoli,*
- *guide di scorrimento, aste, profili di battuta,*
- *canali di gronda,*
- *pluviali,*
- *converse e compluvi, griglie paraneve,*
- *segnaletica stradale orizzontale con l'indicazione della larghezza e simili.*

0.5.3 *Misurazione a numero (pz), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *porte, casse e mostre,*
- *finestre,*
- *telai di porte in acciaio,*
- *cancelli, griglie e telai,*
- *cassette di risciacquo,*
- *mensole e supporti,*
- *apparecchiature idrauliche, flange,*
- *valvole,*
- *motori,*
- *pompe,*
- *apparecchiature,*
- *segnaletica stradale orizzontale (per es. frecce direzionali, lettere) e simili.*

0.5.4 *Misurazione a massa (kg), per*

- *impregnanti.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Opere da pittore e verniciatore" valgono per l'applicazione di lacche, di pitture e vernici e di altri materiali per rivestimenti.

1.2 Le presenti DTC non si applicano a:

- Sistemi compositi di isolamento termico (vedi DTC „ Sistemi compositi di isolamento termico"),
- Lavori di intonaco ed opere da stuccatore (vedi DTC „ Lavori di intonaco ed opere da stuccatore "),
- lavori di protezione contro la corrosione, (vedi DTC "Lavori di protezione contro la corrosione di opere in acciaio"),
- verniciatura e lucidatura di elementi in legno (vedi DTC "Opere da falegname"),

- sigillatura di pavimenti in parquet (vedi DTC "Lavori di pavimentazione in parquet") e
- sigillatura di pavimentazioni con blocchetti in legno (vedi DTC "Pavimentazioni con blocchetti di legno").

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punti da 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue.

Per i materiali e gli elementi costruttivi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

UNI EN ISO 4618 Pitture e vernici - Termini e definizioni

2.1 Sostanze per il pretrattamento di supporti

2.1.1 Isolanti

Gli isolanti devono impedire che sostanze del sottofondo agiscano sulla pittura e viceversa che quelle della pittura agiscano sul supporto ovvero che vi sia un'azione reciproca tra i singoli strati di pittura.

2.1.2 Sostanze lisciviant

Con l'applicazione di sostanze lisciviant, come ad esempio idrato di ammonio (ammoniaca liquida) si ottiene l'irruvidimento di superfici di vernici ad olio ed a smalto esistenti.

2.1.3 Svernicianti

Per la rimozione di pitture in dispersione nonché di verniciature ad olio ed a smalto vanno impiegate le seguenti sostanze:

2.1.3.1 Sostanze alcaline, per es. idrossido di sodio (soda caustica), anche con aggiunta di colla alla cellulosa, carbonato di sodio (soda), idrato di ammonio (ammoniaca liquida).

2.1.3.2 Svernicianti al solvente

Diluente con sostanza di ispessimento.

2.1.4 Sostanze sgrassanti e detergenti

Per lo sgrassaggio di supporti, oltre all'acqua calda vanno impiegate sostanze acide o alcaline o diluenti, per es. miscele di alcali, fosfati e detergenti o diluenti.

Per la pulizia di supporti vanno impiegati detergenti acidi, alcalini per facciate, pietra e metalli, per l'eliminazione di efflorescenze calcaree vanno impiegati fluosilicati in combinazione con detergenti, in modo da eseguire un lavaggio a schiuma di fluosilicati.

2.1.5 Impregnanti

Per l'impregnazione di supporti assorbenti vanno impiegate sostanze non formanti pellicole:

- preservanti del legno per elementi costruttivi portanti nonché per serramenti conformi alla norma UNI 9784 "Preservazione del legno";
- per l'idrofobizzazione di supporti in conglomerati a base minerale sostanze idrorepellenti come, silani, siloxani, resine siliconiche diluite, impregnanti all'anidride silicica per calcestruzzo, per muratura in laterizio ed a base di calce; gli impregnanti devono essere resistenti agli alcali;
- soluzioni antimuffa per la rimozione di muffe ed alghe.

2.2 Isolanti, pitture di fondo

Per le pitture di fondo vanno impiegate i seguenti materiali in funzione del supporto:

2.2.1 per supporti a base minerale

- isolanti diluibili in acqua, dispersioni fini di resine con basso contenuto di materie solide, emulsioni;
- pitture di fondo a base di leganti idraulici con additivi leganti a base di resine ed inerti quale ponte di adesione;
- isolanti a solvente, per es. a base di pittura sintetico polimerizzato;
- sostanze penetranti ed altre combinazioni di leganti per rendere uniforme il potere assorbente del supporto;
- isolanti o ponti di adesione a base di resina epossidica.

2.2.2 per legno e derivati del legno

UNI EN 152	Preservanti del legno - Determinazione dell'efficacia protettiva di un trattamento di protezione del legno in opera contro l'azzurramento - Metodo di laboratorio
UNI EN 927-1	Pitture e vernici - Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni - Classificazione e selezione

2.2.3 per metalli

2.2.3.1 per acciaio
pitture di protezione contro la corrosione con leganti, per es. in resine alchiliche, combinazioni di bitume ed olio, copolimerizzati di cloruro di vinile anche come dispersioni, resine epossidiche, poliuretano, cloro-caucciù e pigmenti, per es. minio di piombo, ossidi di ferro, fosfati di zinco, pitture di fondo a base di polvere di zinco;

2.2.3.2 per zinco ed acciaio zincato
strati di fondo a base di pittura alle resine polimeriche o pittura bicomponente a base di resina epossidica;

2.2.3.3 per alluminio
strati di fondo a base di pittura alle resine polimeriche o pittura bicomponente a base di resina epossidica.

UNI EN ISO 3549	Polvere di zinco come pigmenti per pitture - Specifiche e metodi di prova

2.3 Stucchi (impasti rasanti)

Per la lisciatura, il livellamento del supporto e per il riempimento di fessure, buchi, cavità da ritiro ed altre imperfezioni vanno impiegati stucchi emulsionati in acqua o con leganti a base di resine.

Dopo l'essiccazione gli stucchi non devono presentare fessure da ritiro.

2.4 Pitture e vernici

2.4.1 Pitture e vernici con pigmentazione coprente

2.4.1.1 Pitture e vernici per supporti a base minerale

Pitture a calce	a base di calce secondo la norma UNI EN 459-1 "Calci da costruzione - Definizioni, specifiche e criteri di conformità" con contenuto di pigmenti resistenti alla calce non superiore a 10%; pitture a calce non vanno impiegate su supporti contenenti gesso;
Pitture a calce e cemento bianco	a base di cemento bianco secondo la norma UNI EN 197/1 „Cemento - Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni " e di calce secondo la norma UNI EN 459-1 "Calci da costruzione - Definizioni, specifiche e criteri di conformità";

Pitture alla colla	i colori a colla non devono essere additivati con dispersioni di polimeri su base di resine sintetiche
Pitture ai silicati	Pitture ai silicati devono essere composte da soluzioni di potassio (fissativo) e pigmenti resistenti al potassio a due componenti e non devono contenere sostanze organiche, per es. resine sintetiche in dispersione;
Pitture a base di silicati in dispersione Pitture riempitive a base di silicati in dispersione e materiali a base di silicati per rivestimenti di tipo intonaco	Pitture a base di silicati in dispersione, pitture a base di silicati di riempimento in dispersione e materiali a base di silicati per rivestimenti di tipo intonaco devono essere composti da pigmenti resistenti al potassio e da con additivi idrofobi. Il contenuto di sostanze organiche non dovrà essere maggiore di 5%, riferito alla massa complessiva della pittura;
Pitture e vernici in dispersione ed ai silicati in dispersione e pitture a base di resine siliconiche per interni	Scelta secondo norma UNI EN 13300 "Pitture e vernici - Prodotti e sistemi di verniciatura all'acqua per pareti e soffitti interni - Classificazione". Pitture e vernici in dispersione ed ai silicati in dispersione e pitture a base di resine siliconiche per superfici interne devono possedere i requisiti per la classe 3 di resistenza all'abrasione umida secondo la norma UNI EN 13300.
Pitture e vernici in dispersione ed ai silicati in dispersione e pitture a base di resine siliconiche per esterni	Scelta secondo norma UNI EN 1062-1 "Pitture e vernici - Prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni - Parte 1: Classificazione" Pitture a base di resine siliconiche per esterni devono essere permanentemente idrorepellenti e repellenti allo sporco.
Pitture a base di resine poliuretaniche	UNI EN ISO 11909 "Leganti per pitture e vernici - Resine di poliisocianato - Metodi generali di prova"
Pitture a base di resine epossidiche	UNI EN ISO 7142 "Leganti per pitture e vernici - Resine epossidiche - Metodi generali di prova"
Pitture e vernici resistenti alla screpolatura	Scelta secondo norma UNI EN 1062-1 "Pitture e vernici - Prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni - Parte 1: Classificazione" Pitture e vernici impiegate su superfici soggette a screpolatura devono possedere i requisiti per la classe A1 di resistenza alla screpolatura secondo la norma UNI EN 1062-7 "Pitture e vernici - Prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni - Parte 7: Determinazione delle proprietà di resistenza alla screpolatura".

2.4.1.2 Pitture e vernici per legno e derivati del legno all'esterno

UNI EN 927-1 Pitture e vernici - Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni - Classificazione e selezione

2.4.1.3 Pitture e vernici per metalli

Pitture coprenti per radiatori

DIN 55900-2 Pitture coprenti per radiatori - Parte 2: Definizioni, requisiti e verifiche per pitture coprenti e per pitture per elementi preverniciati applicate industrialmente.

Pitture a base di resine poliuretaniche

UNI EN ISO 11909 Leganti per pitture e vernici - Resine di poliisocianato - Metodi generali di prova

Pitture a base di resine epossidiche

UNI EN ISO 7142 Leganti per pitture e vernici - Resine epossidiche - Metodi generali di prova

2.4.2 Pitture e vernici per velatura

2.4.2.1 Pitture e vernici per velatura su supporti a base minerale
Pitture e vernici per velatura devono formare un rivestimento trasparente con effetto cromatico, I pigmenti per pitture e vernici per velatura devono essere resistenti agli alcali.

2.4.2.2 Pitture e vernici per velatura su legno e derivati del legno all'esterno

UNI EN 927-1 Pitture e vernici - Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni - Classificazione e selezione

Vernici impregnanti per velature devono formare dopo essicazione strati dello spessore massimo di 5 mm per mano applicata (impregnanti a basso spessore).

2.4.3 Pitture e vernici trasparenti

2.4.3.1 Vernici trasparenti per supporti a base minerale
Pitture a base di resine poliuretaniche devono rispondere alla norma DIN EN ISO 11909 "Leganti per pitture e vernici - Resine di poliisocianato - Metodi generali di prova".

2.4.3.2 Vernici trasparenti per legno e derivati del legno

UNI EN 927-1 Pitture e vernici - Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni - Classificazione e selezione

2.4.3.3 Vernici trasparenti per metalli
Pitture a base di resine poliuretaniche devono rispondere alla norma DIN EN ISO 11909 "Leganti per pitture e vernici - Resine di poliisocianato - Metodi generali di prova".

2.5 Segnaletica

UNI EN 1436 Materiali per segnaletica orizzontale - Prestazioni della segnaletica orizzontale per gli utenti della strada

2.6 Materiali per armatura e rinforzo

Per l'armatura di pitture e per la copertura di fessure, per es. di fessure reticolari del supporto, vanno impiegati i seguenti materiali:

Adesivi per armatura	a base di resine sintetiche in dispersione secondo la norma UNI EN ISO 4618, eventualmente con inerti (malta adesiva di supporto) per conglobare i tessuti o i feltri d'armatura;
Tessuti d'armatura	di fibre sintetiche o fibre di vetro per la copertura di superfici fessurate o di singole fessure;
Tessuti nontessuti d'armatura	di fibre di vetro o fibre sintetiche.

2.7 Materiali per il rivestimento di superfici con metallo in foglie

Oro zecchino in foglie	devono essere impiegate foglie di oro zecchino ad almeno 23,5 carati per opere all'esterno e ad almeno 22 carati per quelle all'interno;
Argento zecchino in foglie	foglie battute per l'argentatura devono essere costituite da argento puro.

2.8 Sostanze impermeabilizzanti

UNI EN 26927	Edilizia. Prodotti per giunti. Sigillanti. Vocabolario
UNI EN ISO 11600	Edilizia - Prodotti per giunti - Classificazione e requisiti per i sigillanti

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3 vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:

- consistenza non adatta del supporto, ad esempio con sgretolamento, polverosità o sfarinamento dell'intonaco, sottofondo deteriorato, fessurato e umido, sinterizzazione superficiale, efflorescenze, elementi metallici corrosi,
- strati di fondo o pitture esistenti non sufficientemente aderenti,
- condizioni atmosferiche non idonee,
- ondulazioni e difetti di planeità che pregiudicano l'aspetto ed i requisiti tecnici del rivestimento.

3.1.2 Singole zone difettose di modesta entità del sottofondo devono essere riparate. Misure di entità maggiore costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.3 La scelta della procedura di applicazione del rivestimento resta fatto dell'appaltatore.

3.1.4 La superficie deve risultare omogenea, senza riprese né striature, in corrispondenza al tipo di pittura ed alla lavorazione adottata.

3.1.5 Tutte le pitture e le vernici vanno applicate senza rasatura.

3.1.6 Se si conviene di eseguire una rasatura, essa va applicata in una mano su tutta la superficie da trattare e lisciata.

3.1.7 Le verniciature vanno eseguite con finitura lucida.

3.1.8 Nelle pitturazioni a più strati ogni strato di pittura deve essere asciutto prima che venga applicato quello successivo. Ciò non vale per le tecniche del bagnato su bagnato.

3.1.9 Tutti i raccordi a porte, finestre, listelli, zoccoli, ferramenta, inserti e simili vanno rifiniti con bordi netti e precisi.

3.1.10 Con condizioni atmosferiche che possono pregiudicare il perfetto compimento delle opere da eseguire, sono da adottare misure particolari. Condizioni atmosferiche avverse sono da considerare per es. l'umidità, irradiazione diretta del sole, temperature non addatte. Le misure da adottare costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.3).

3.1.11 Le opere devono essere prive di strati di grasso o di ossido. Qualora le opere devono essere ripulite da grasso o da ossido, le misure da adottare costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.8).

3.1.12 Su supporti con componenti soggetti a migrazione verso l'esterno, va applicata una pittura con isolante. Le misure da adottare costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.2 Nuove pitture

3.2.1 Nuove pitture su supporti a base minerale, lastre in cartongesso e lastre di gesso rinforzate con fibre

Devono essere eseguite con una mano di fondo ed una mano di finitura.

Per rivestimenti all'esterno eseguite con pitture e vernici in dispersione, pitture sintetiche polimerizzate e pitture emulsionate a base di resine siliconiche nonché per rivestimenti eseguiti su calcestruzzo poroso deve essere applicata una ulteriore mano intermedia.

Il consumo totale di materiale di rivestimenti su superfici di calcestruzzo poroso all'esterno deve essere di almeno 1800 g/m².

3.2.1.1 Rivestimenti coprenti di sottofondi soggetti a screpolatura all'esterno

Pitture e vernici su superfici soggette a screpolatura devono eseguite per ottenere i requisiti per la classe A1 di resistenza alla screpolatura secondo la norma UNI EN 1062-7.

3.2.1.2 Rivestimenti coprenti di microfissure su cartongesso e lastre di gesso rinforzato con fibre

Superfici di cartongesso e lastre di gesso rinforzato con fibre devono essere rinforzate prima dell'applicazione del rivestimento con un telo di tessuto non tessuta su tutta la superficie.

3.2.1.3 Pitture per velature su fondi già pitturati o verniciati

Le pitture per velature devono essere applicate in una unica mano.

3.2.1.4 Impregnature a base di resine siliconiche, silano, siloxano e di estere di anidride silicica

Impregnanti a base di resine siliconiche, silano, siloxano e di estere di anidride silicica vanno applicati fino alla completa saturazione del fondo, eventualmente anche in più mani bagnato su bagnato.

3.2.2 Nuove pitture su legno e derivati del legno

3.2.2.1 Devono essere applicate con una mano di fondo, una intermedia ed una di finitura. Nel caso di velature all'interno non va eseguita la mano intermedia.

3.2.2.2 Elementi di legnami di conifere all'esterno devono essere trattati con una mano di base di pittura protettiva contro l'azzurramento secondo la norma UNI EN 152-1.

3.2.2.3 La mano di fondo e la prima mano intermedia devono essere applicate su serramenti esterni sulle ambedue le facce prima del montaggio in opera e della vetrazione, la seconda mano intermedia e quella di finitura dopo dette operazioni.

Le battute dei serramenti devono essere pitturate nella tinta della relativa faccia. Le battute verso l'esterno fanno parte della pittura esterna, quelle verso l'interno della pittura interna. Nel caso di finestre doppie solo la faccia esterna fa parte della pittura esterna, le tre altre fanno parte della pittura interna.

Gli stucchi vanno verniciati, in analogia con il sistema della restante pittura, con una mano intermedia e una mano di finitura.

I mastici plastici ed elastici vanno ricoperti con la pittura adiacente su una larghezza non maggiore di 1 mm.

3.2.3 Nuove pitture su metallo

3.2.3.1 All'interno devono essere applicate una mano di fondo ed una di finitura. In locali soggetti ad umidità deve essere applicata una ulteriore mano intermedia.

3.2.3.2 All'esterno devono essere applicate una mano di fondo, una intermedia ed una di finitura. Qualora vengano impiegate pitture al bitume e su superfici di metalli non ferrosi si può rinunciare alla mano intermedia.

3.2.3.3 Su superfici radianti sprovviste di pittura di fondo devono essere applicate una mano di fondo ed una di finitura, su quelle rivestite con una pittura di fondo é sufficiente una mano di finitura.

3.2.4 Nuove pitture su materie plastiche

3.2.2.1 Le superfici di materie plastiche vanno pulite ed irruvidite.

3.2.2.2 I rivestimenti devono essere applicati con una mano di fondo ed una mano di finitura.

3.3 Metodi particolari di rivestimento

3.3.1 Rivestimento con metallo a foglie

I rivestimenti di metalli a foglie vanno applicati in modo da ottenere un aspetto omogeneo. I rivestimenti di argento o alluminio in foglie e di oro battuto vanno protetti contro la corrosione con una vernice incolore.

3.3.2 Sistemi protettivi antincendio

Pitture e vernici intumescenti protettive antincendio devono essere applicate secondo le prescrizioni dell'omologazione.

Sul rivestimento protettivo antincendio non potranno essere applicate ulteriori pitture che non rispondano alle prescrizioni della omologazione in questione.

3.4 Sistemazioni di verniciature esistenti

Il rivestimento esistente deve essere pulito ed irruvidito.

Difetti del rivestimento esistente devono essere riparati. Misure che eccedono quelle indicate al punto 4.1.6 costituiscono prestazioni particolari.

Infestazioni organiche su rivestimenti esistenti devono essere pretrattati ed eliminati con sistemi biocidi. Le misure da adottare costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.17).

3.4.1 Sistemazioni di verniciature esistenti su supporti a base minerale, lastre di cartongesso e lastre di gesso rinforzato con fibre

3.4.1.1 Preparazione delle superfici
Gli strati di pittura a colla esistenti vanno asportati completamente mediante lavaggio. Le misure da adottare costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.7).

3.4.1.2 Applicazione delle pitture e verniciature
All'interno l'applicazione va eseguita in un unico ciclo di lavoro.
All'esterno devono essere applicate una mano intermedia ed una di finitura.

3.4.1.2.1 Pitture e verniciature su sottofondi soggetti a screpolatura all'esterno
Pitture e vernici su superfici soggette a screpolatura devono eseguite per ottenere i requisiti per la classe A1 di resistenza alla screpolatura secondo la norma UNI EN 1062-7.

3.4.1.2.2 Rivestimenti coprenti di microfissure su cartongesso e lastre di gesso rinforzato con fibre
Superfici di cartongesso e di gesso rinforzato con fibre devono essere rinforzate prima dell'applicazione del rivestimento con un telo di tessuto non tessuto su tutta la superficie.

3.4.2 Sistemazioni di verniciature esistenti su legno e derivati del legno

All'interno l'applicazione va eseguita in un unico ciclo di lavoro.
All'esterno devono essere applicate una mano intermedia ed una di finitura.
Serramenti esterni devono essere pitturati o verniciati fino alla prima guarnizione ovvero, in mancanza di questi, fino alla prima battuta.

3.4.3 Sistemazioni di verniciature esistenti su metallo

All'interno l'applicazione va eseguita in un unico ciclo di lavoro. Su superfici d'acciaio deve essere applicata und ulteriore mano intermedia del rivestimento.
All'esterno devono essere applicate una mano intermedia ed una di finitura.

3.4.4 Sistemazioni di verniciature esistenti su materie plastiche

L'applicazione va eseguita in un unico ciclo di lavoro.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota non superiore a 2 m sopra il piano di campagna o sopra il pavimento.

4.1.2 Misure per la protezione di elementi costruttivi, per es. di pavimenti, scale, serramenti e ferramenta nonché di arredi, contro l'insudiciamento ed il danneggiamento che possono verificarsi durante il corso dei lavori, mediante coperture, teli o avvolgimenti non fissi, compresa la successiva rimozione delle opere provvisionali, escluse le prestazioni indicate al punto 4.2.6.

4.1.3 Rimozione e nuovo montaggio di placche per prese ed interruttori.

4.1.4 Rimozione e riaggancio di serramenti, persiane e simili per la lavorazione nonché apposizione di contrassegni di riferimento.

4.1.5 Pulizia del sottofondo di applicazione, escluse le prestazioni di cui al punto 4.2.5.

4.1.6 Rappezzo di singoli piccoli danni e difetti dei rivestimenti esistenti e del supporto.

4.1.7 Levigatura di superfici in legno, di supporti minerali e di superfici metalliche eseguita fra le singole fasi di verniciatura, nonché accurata pulizia delle superfici da rivestire.

4.1.8 Presentazione di campioni di finitura e di colore. Predisposizione di 3 superfici campione della superficie di 1 m² ciascuna.

4.2 **Prestazioni particolari,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Sistemazione di danni e difetti estesi dei rivestimenti esistenti e del supporto. Trattamento preventivo di sottofondi non idonei.

4.2.2 Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione dei locali che si possano facilmente rendere chiudibili a chiave.

4.2.3 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota più alta di 2 m sopra il piano campagna o il pavimento.

4.2.4 Misure protettive contro condizioni climatiche avverse (vedi punto 3.1.11).

4.2.5 Pulizia del sottofondo da sporcizia grossolana, come residui di gesso, malta, pitture, olio, qualora essa non sia imputabile all'Appaltatore.

4.2.6 Provvedimenti particolari per la protezione di elementi costruttivi e di arredi, per esempio mascheratura con nastri adesivi di serramenti, rivestimenti e superfici rifinite, mascheratura a tenuta di polvere di apparecchiature delicate e strumenti tecnici, diaframmi a tenuta di polvere, rivestimento di ponteggi con teli, pitture protettive, coperture provvisorie, posa di pannelli in fibra di legno o di teli protettivi.

4.2.7 Rimozione di rivestimenti esistenti su muri e soffitti.

4.2.8 Sgrassatura, rimozione di ruggine e calamina.

4.2.9 Irruvidimento mediante levigatura di sottofondi e di pitture e verniciature esistenti.

4.2.10 Copertura di fessure dell'intonaco e del calcestruzzo mediante un tessuto di armatura.

4.2.11 Tracciamento di linee di bordo con o senza dima ed applicazione di bordature e simili.

4.2.12 Finitura delle ferramenta con una tinta differenziata da quella di serramenti, persiane e simili.

4.2.13 Finitura con tinte differenziate di singoli elementi.

4.2.14 Smontaggio e rimontaggio ovvero mascheratura di guarnizioni e di ferramenta.

4.2.15 Trasporto di ante di serramenti, persiane, radiatori e simili.

4.2.16 Chiusura di fori per ancoraggi ed adattamento all'aspetto delle pitture e verniciature esistenti.

4.2.17 Pretrattamenti con sistemi biocidi e rimozione di infestazioni di alghe e funghi nonché misure di protezione contro le alghe, i funghi e gli insetti.

4.2.18 Predisposizione di campioni, qualora le prestazioni eccedano quelle secondo il punto 4.1.8.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5 vale quanto segue:

5.1 Generalità

La determinazione della prestazione, indipendentemente se avviene secondo disegno o da misurazione, avviene in base ai seguenti criteri:

5.1.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m²)

Per tutte le prestazioni valutate a m², la superficie verrà determinata con metodi geometrici rigorosi per il suo effettivo sviluppo.

Listelli e zoccolini di altezza fino a 10 cm non vengono detratti.

Profilati, tubi, radiatori, lamiere ondulate e simili vengono contabilizzati in base alle dimensioni indicate nelle norme ovvero nei fascicoli e nelle tabelle del produttore.

Nel computo delle superfici non vengono detratti cornicioni, lesene nonché contorni di campiture e di fori, indipendentemente se essi vengono pitturati ovvero verniciati.

Per la misurazione di elementi singoli di superficie irregolare, viene considerato il minimo rettangolo circoscritto.

Nel caso di tubazioni, non si opereranno detrazioni per apparecchiature, flange e simili, che verranno compensate a parte a pezzo.

La superficie di pitture su finestre, porte, ringhiere, griglie e simili potrà essere determinata con metodi semplificati come segue:

- su porte e finestre semplici:	2x il vano della muratura intonacata
- su porte e finestre doppie:	4x il vano della muratura intonacata
- su avvolgibili:	2,5x il vano della muratura intonacata
- su scuri o persiane:	3x il vano della muratura intonacata
- ringhiere e cancelli semplici:	1,5x l'inviluppo della vista laterale
- ringhiere e cancelli lavorati:	3x l'inviluppo della vista laterale
- serrande a lame nervate:	3x il vano della muratura intonacata
- cancelli riducibili od estendibili:	4x l'inviluppo della vista laterale.

5.1.2 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m)

Sarà considerata la lunghezza sviluppata maggiore dell'elemento finito in opera.
Nel caso di tubazioni, non saranno portate in detrazione le interruzioni per apparecchiature, flange e simili, che verranno compensate a parte a pezzo.

5.1.3 Per opere da contabilizzare a pezzo (pz)

Scostamenti delle dimensioni effettive da quelle indicate nell'elenco delle prestazioni entro una tolleranza pari a ±5% delle singole misure e della superficie non comportano la modifica del prezzo unitario.

5.1.4 Per opere da contabilizzare a massa (kg)

Impregnature saranno contabilizzate in base al materiale consumato. Si terrà conto delle bolle o dei rapporti di lavoro verificati ed accettati dal Direttore dei Lavori.

5.2 Vengono portati in detrazione:

5.1.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m²)

Non vengono detratti vetrazioni, specchi, fori, aperture e nicchie con area fino a 2,50 m² ciascuna, a compenso dei maggiori oneri per la formazione del foro o degli spigoli; per cavità di superficie maggiore verrà detratta solo la parte eccedente la misura di 2,50 m².

Per la determinazione delle misure da detrarre si considerano le dimensioni più piccole del foro, della penetrazione o dell'ingombro.

Le superfici del fondo e delle fiancate delle nicchie vengono contabilizzate a parte con le loro misure effettive.

5.1.2 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m)

Interruzioni di lunghezza maggiore di 1 m.

45. Opere da tappezziere

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia",punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

Tipo, posizione, dimensioni ed esecuzione dei ponteggi predisposti dal committente.

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Tipo, posizione, configurazione e solidità delle superfici da trattare, ad esempio rivestimenti esistenti, tappezzerie, eventualmente indicazione su residui di materiali distaccanti.*

0.2.2 *Modalità di contabilizzazione di soffitti a cassettone.*

0.2.3 *Tipo e conformazione di impregnanti e di materiali di supporto, per es. termoisolanti o fonoassorbenti.*

0.2.4 *Numero, tipo, dimensioni e configurazione di rivestimenti per soffitti e pareti, di stoffe per rivestimenti tesi, di bordi e passamani, listelli e cordoni, da fornire o messi a disposizione dal committente, impostazione e modulo del disegno e particolarità della lavorazione, per es. taglio doppio.*

0.2.5 *Altezza delle pareti da rivestire, di intradossi di scale o di pianerottoli.*

0.2.6 *Numero, tipo, posizione, dimensioni e configurazione di superfici inclinate, curve e di altra forma. Superfici strutturate in maniera particolare.*

0.2.7 *Numero, tipo, posizione, dimensioni e configurazione di pitture, carte da parati, rivestimenti di soffitti e pareti da rimuovere, per es. indicando se siano lavabili, parati alla lacca, nonché il tipo di incollaggio, per es. incollaggio con adesivo a dispersione, carta da parati, supporto e pittura di base con effetto distaccante a secco per la carta da parati.*

0.2.8 *Eventuale utilizzo di tessuti di supporto con effetto distaccante.*

0.2.9 *Numero e tipo delle rasature, per es. localizzato o parziale. Quota parte della superficie da rasare.*

0.2.10 *Eventuale applicazione separata della tappezzeria su coperchi e simili.*

0.2.11 *Disposizione e strutturazione delle superfici, in particolare tipo di posa nonché esecuzione dei moduli e delle fughe.*

0.2.12 *Riempimento di fughe e di raccordi ad elementi adiacenti.*

0.2.13 *Esigenze di isolamento termico, di impermeabilità, di protezione contro gli incendi, i rumori, e le radiazioni nonché di conducibilità elettrica. Esigenze acustiche e di illuminotecnica.*

0.2.14 *Particolari esposizioni ad agenti fisici o chimici, cui i materiali e gli elementi sono esposti dopo la posa in opera, ad esempio urti, umidità, vapori aggressivi.*

0.2.15 *Numero, tipo, posizione e dimensioni di componenti di impianti o di inserti, che interessano la superficie da lavorare.*

0.2.16 *Numero, tipo e dimensioni di campioni. Posizione dell'applicazione.*

0.2.17 *Protezione di elementi costruttivi e di impianti, di arredi e simili.*

0.2.18 *Esecuzione anticipata o posticipata di parte dei lavori.*

0.3 Indicazioni specifiche per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle previste nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*

punto 2.8, se le carte da parati o i relativi sostrati vanno incollati sul supporto in modo fisso e non rimovibile, per es. con adesivo speciale,

punto 3.1.3, se le superfici prima di essere tappezzate devono essere rasate,

punto 3.1.5, se le rasature devono essere localizzate o parziali ovvero se deve essere eseguita una rasatura a più mani,

punto 3.2.2.1, se su un supporto di intonaco leggermente ruvido, invece della base pitturabile di carta da parati, deve essere applicato per es. un impregnante diluibile in acqua o solvente o un fondo per distacco a secco, oppure se deve essere applicata carta grezza o altro materiale di supporto o se su intonaco ruvido, si deve procedere alla rasatura,

punto 3.2.3.4, se le carte da parati non devono essere tappezzate con bordi sovrapposti, ma accostati,

punto 3.2.3.5, se i teli di carta da parati possono essere giuntati in senso longitudinale,

punto 3.2.3.9, se le superfici al retro di stufe o radiatori vanno tappezzate,

punto 3.5.1, se i tessuti per rivestimenti tesi non vanno fissate direttamente sul supporto, ma per es. su telai, o se devono essere impiegati materiali di supporto,

punto 3.5.4, se le pieghe dei rivestimenti tesi plissettati non devono essere distribuite in modo uniforme e/o non devono essere allineate in verticale,

punto 3.5.5, se la distribuzione delle cuciture per i rivestimenti tesi con imbastitura in vista ed imbottiti non deve essere uniforme.

0.4 Indicazioni specifiche per prestazioni accessorie e prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Misurazione a superficie (m²), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*
- *soffitti, pareti e rivestimenti,*
- *lesene, pilastri, travature, elementi in risalto e simili,*
- *intradossi di scale,*
- *tessuti di rivestimento per pareti e soffitti e simili,*
- *teli in materiale plastico, tessuti a tendere.*

0.5.2 *Misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*
- *intradossi,*
- *lesene, pilastri, travature, elementi in risalto, cornicioni e simili,*
- *cosciali,*
- *guscie,*
- *intelaiature, fasce e simili,*
- *coperchi di cassonetti per avvolgibili,*
- *velette, cornici per tende e simili,*
- *listelli, cordoni, passamani e bordi, profili e simili,*
- *teli di plastica, stoffe per rivestimenti tesi.*

0.5.3 *Misurazione a numero (pz), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*
- *soffitti, pareti e rivestimenti,*
- *suddivisioni in campi di pareti, porte e simili,*
- *mobili incorporati,*
- *listelli, cornici per tende e simili,*
- *profili, ornamenti, per es. rosette o borchie,*
- *carte da parati e stoffe per rivestimenti in rotoli.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Opere da tappezziere" valgono per l'applicazione di tappezzeria e la tesatura di rivestimenti su pareti e soffitti, ivi compreso l'incollaggio di materiali assimilabili ai parati.

1.2 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" (punti da 1 a 5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2 vale quanto segue.

Per i materiali e gli elementi costruttivi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

2.1 Materiali per il pretrattamento di supporti

UNI EN ISO 4618 Pitture e vernici - Termini e definizioni

2.1.1 Isolanti

Gli isolanti devono impedire che le sostanze del sottofondo agiscano sulla tappezzatura.

Le seguenti sostanze vanno utilizzate per gli scopi indicati caso per caso:

2.1.1.1 Fondo isolante a base d'acido fluoridrico di silicato o sue soluzioni di sali (fluosilicati)
- per la riduzione dell'alcalinità di superfici intonacate a calce o in cemento, ma non di superfici intonacate in gesso o in terra argillosa,
- per la riduzione del potere assorbente,
- per il consolidamento di superfici intonacate a calce o in cemento,
- per impedire l'emergenza di aloni d'acqua;
- per l'apertura di strati di efflorescenza calcaree.

2.1.1.2 Fondo isolante a base di resine sintetiche in dispersione, su tutti i supporti
- per impedire l'emergenza per es. di macchie da bitume, catrame, fumo, nicotina e acqua,
- per la riduzione del potere assorbente di supporti in conglomerati a base minerale per la successiva tappezzatura.

2.1.1.3 Fondo isolante a base di soluzioni di leganti, per es. smalti sintetici polimerizzati, smalti combinati con azoto, vernici a base alcolica, in soluzione, su tutti i supporti, a impedimento della penetrazione per es. di macchie da bitume, catrame, fumo, nicotina, ruggine ed acqua.

2.1.2 Sostanze lisciviant

Per la pulizia e l'irruvidimento di vecchie verniciature ad olio o a lacca, in caso di lavori di rappezzo va impiegato idrato d'ammonio diluito (ammoniaca liquida) o polvere lisciviante.

2.1.3 Sverniciatori

Per la rimozione di pitture allo smalto in dispersione, di vernice ad olio e di smalto vanno impiegate le seguenti sostanze:
- sostanze alcaline, per es. idrossido di sodio (soda caustica), anche con l'aggiunta di colla alla cellulosa, carbonato di sodio (soda), idrato di ammonio (ammoniaca liquida);
- sverniciatori al solvente, diluente con sostanza di ispessimento.

2.1.4 Sostanze sgrassanti e detergenti

Per lo sgrassaggio e la pulizia vanno impiegate le seguenti sostanze:
- soluzioni di detergenti,
- sostanze alcaline, eventualmente in combinazione con detergenti,
- diluenti,
- fluosilicati in combinazione con detergenti.

2.1.5 Rimozione di muffe

Per la rimozione di muffe vanno impiegate delle soluzioni funghicide.

2.2 Strati di fondo

I materiali per strati di fondo devono ridurre o rendere omogenea l'assorbenza del supporto ed assicurare la perfetta adesione dei rivestimenti murali.

Strati di fondo distaccanti devono rendere possibile, in caso di sistemazioni o rinnovi, il distacco a secco ed essere adatti per un molteplice rivestimento mediante incollaggio.
Per applicare uno strato di fondo sul supporto vanno impiegate le seguenti sostanze:

2.2.1 Per supporti a base minerale

- colla diluita alla cellulosa e colla d'amido per carta da parati; dopo l'essiccazione devono restare solubili con acqua,
- base liquida (utilizzabile anche per la rasatura), miscela in polvere di colle d'amido e di additivi, mescolata con acqua e diluita in funzione del supporto,
- strati di fondo diluibili con acqua, resine sintetiche in dispersione fina a basso contenuto solido, emulsioni;
- strati di fondo a base di solventi, per es. a base di smalto sintetico polimerizzato,
- strati di fondo per cambio carta da parati.

2.2.2 Per legno e derivati del legno

- strati di fondo a base di leganti di resine alchidiche, combinazioni di leganti alla nitrocellulosa per interni;
- strati di fondo a base di vernici;
- strati di fondo diluibili con acqua, resine sintetiche in dispersione fina con basso contenuto solido, emulsioni.

2.2.3 Per metalli

- per acciaio: pitture protettive contro la corrosione con leganti, per es. in resine alchidiche, copolimerizzati di cloruro di vinile, dispersioni copolimerizzate di cloruro di vinile, resina epossidica, poliuretano, clorocaucciù e pigmenti, per es. ossidi di ferro, fosfati di zinco;
- per zinco, acciaio zincato ed alluminio: impregnanti a base di smalto sintetico-polimerizzato o pittura bicomponente a base di resina epossidica.

2.3 Stucchi e livellanti

Dopo l'essiccazione gli stucchi ed i livellanti non devono presentare fessurazioni da ritiro.

Per la lisciatura, il livellamento del supporto e per il riempimento di fessure, buchi, cavità da ritiro e altre imperfezioni vanno impiegati stucchi con leganti a base idraulica o legati organicamente.

2.3.1 Per supporti in conglomerati a base minerale

- stucco a base di idrato (stucco a base di gesso): legante idraulico anche con additivi organici ed inerti,
- stucco a base acrilica: resine sintetiche in dispersione con pigmenti ed inerti.

2.3.2 Per legno e derivati del legno

Stucco a base di resine sintetiche (stucco sintetico), a base di resine alchidiche con pigmenti ed inerti. Da impiegare soltanto su supporti asciutti, verniciati con mano di fondo o pitturati, ma non su supporti alcalini.

2.3.3 Per metalli

- stucco a base di resina alchidica/resina epossidica o poliuretano, per supporti verniciati con mano di fondo o pitturati,
- stucco a base di poliestere per supporti sgrassati e non ossidati.

2.4 Materiali per il supporto

La carta grezza, ad esempio carta fodera, deve essere assorbente e non sovrastampata. I materiali utilizzati come supporto con capacità di distacco devono consentire il distacco delle carte da parati a secco.

2.5 Materiali per armatura

Per l'armatura di pitture e rivestimenti e per la copertura di fessure, per es. di fessure reticolari del supporto, vanno impiegate i seguenti materiali:

- adesivi per armatura: a base di resine sintetiche in dispersione, eventualmente con inerti (fondo riempitivo) per l'affogamento di tessuti o tessuti non tessuti,
- tessuti di armatura: a base di fibre sintetiche o fibre di vetro per la copertura di superfici fessurate o di singole fessure,
- tessuti non tessuti o feltri di armatura: a base di fibra di vetro o di materie plastiche per la copertura di superfici fessurate.

2.6 Rivestimenti murali

UNI EN 233	Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche delle carte da parati finite, dei fogli di vinile e dei fogli di plastica.

UNI EN 234	Rivestimenti murali in rotoli. Specifiche per i rivestimenti murali da decorare successivamente.
UNI EN 235	Rivestimenti murali in rotoli. Vocabolario e simboli.
UNI EN 259-1	Rivestimenti murali in rotoli - Rivestimenti murali per uso intenso – Specifiche.
UNI EN 259-2	Rivestimenti murali in rotoli - Rivestimenti murali per uso intenso - Determinazione della resistenza agli urti
UNI EN 266	Rivestimenti murali in rotoli. Specifica per i rivestimenti murali tessili.
UNI EN ISO 11654	Acustica - Assorbitori acustici per l'edilizia - Valutazione dell'assorbimento acustico
UNI EN 12781	Rivestimenti murali in rotoli - Specifiche per pannelli di sughero
UNI EN 13085	Rivestimenti murali in rotoli - Specifiche per rivestimenti in rotoli di sughero

I rivestimenti per pareti provenienti di un lotto di produzione devono essere di uguale qualità.

I singoli rivestimenti per pareti provenienti da produzioni diverse devono recare un apposito numero di fabbricazione.

2.7 Tessuti per rivestimenti murali tesi

I tessuti per rivestimenti murali tesi devono possedere una sufficiente resistenza alla trazione per la tesatura e restare perfettamente in piano dopo la stessa.

I tessuti per rivestimenti murali tesi provenienti da una stessa fornitura, anche se non provenienti dalla stessa produzione, devono essere uguali tra loro per qualità, tinta e disegno.

I tessuti per rivestimenti murali tesi provenienti da fabbricazioni diverse vanno assortiti a seconda del numero di fabbricazione.

2.8 Adesivi

Gli adesivi devono garantire una solida e duratura connessione. Il distacco di carte da parati o loro sostrati incollati deve tuttavia essere possibile senza danni per il supporto.

Adesivi reversibili devono essere costituiti da colla di cellulosa pura.

2.9 Listelli

I listelli devono essere uniformi per tinta, modellatura della superficie e sezione; essi non devono essere soggetti a fessurazione né svergolarsi o distorcersi.

2.10 Cordoni

I cordoni non devono subire alterazioni per azione dell'umidità dell'aria o del calore.

2.11 Accessori di fissaggio

Gli accessori di fissaggio devono essere resistenti alla corrosione.

2.12 Passamani e bordi

I passamani ed i bordi devono avere le medesime caratteristiche dei relativi rivestimenti per pareti.

2.13 Profili, ornamenti

I profili e gli ornamenti devono avere una superficie di contatto piana, non devono distorcersi e devono avere una struttura uniforme.

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:
- configurazione del supporto non idonea, ad esempio con sfarinamenti o sconnessioni dell'intonaco, supporto fessurato, umido e non abbastanza solido, efflorescenze, muffe,
- condizioni climatiche negli ambienti non idonee,
- difetti ed ondulazioni, che pregiudicano le qualità tecniche e di aspetto della tappezzeria,
- aloni d'acqua,
- impurità da oli, grassi, nicotina,
- fessure aperte tra intonaco ed elementi incorporati,
- danni all'intonaco o al supporto, la cui riparazione non ricade nel punto 4.1.4.

3.1.2 I giunti di dilatazione dell'edificio non devono essere coperti con la tappezzeria.

3.1.3 Difetti isolati e di modesta entità del supporto devono essere sistemati. Interventi di entità maggiore ricadono sotto le prestazioni particolari (vedi punto 4.2.7).

3.1.4 Le opere da tappezziere vanno eseguite sul supporto non rasato.

3.1.5 Qualora sia concordata una rasatura, le superfici devono essere rasate completamente con una mano di stucco e lisciate.

3.2 Prima applicazione di tappezzeria

3.2.1 Preparazione del supporto all'applicazione ed all'incollaggio

Per i supporti deteriorati è necessario un pretrattamento. Le misure richieste a tale scopo vanno concordate a parte (vedi punto 4.2.1), per es.:
- Gli intonaci delle classi di malta PI (malta di calce idraulica ed aerea), PII (malta di calce cementizia e malta bastarda) e PIII (malta cementizia con o senza aggiunta di idrato di calce) e le superfici di calcestruzzo vanno trattate con fluosilicati e successivamente lavate, qualora
- vadano eliminate le efflorescenze,
- vada impedita l'emergenza di macchie da acqua asciugate.
- In presenza efflorescenze sinterizzate di calce che possano comportare distacchi delle carte da parati o l'apertura di giunti che si trovano tra i teli di carta da parati, la superficie va levigata.
- I disarmanti applicati su calcestruzzo vanno rimossi mediante un lavaggio con schiuma di fluosilicato.
- Ai supporti ad alto potere assorbente va applicata una mano di fondo di impregnante per adeguarne o ridurne il potere assorbente.
- Gli intonaci delle classi di malta PIV (malta a base di gesso) e PV (malta anidritica), nonché gli intonaci contenenti gesso vanno pretrattati quando la superficie assorbe in maniera eterogenea e quando va consolidata la superficie o va evitata l'emergenza di aloni d'acqua.
- Su sottofondi con componenti soggetti a migrazione in superficie devono essere applicati rivestimenti isolanti,
- lastre in cartongesso da posare in locali umidi non impregnate alla produzione vanno pretrattate con impregnanti.
- A superfici di legno e di derivati del legno non pretrattati va applicata una mano di fondo.
- Alle superfici soggette a corrosione va applicata una mano di pittura protettiva contro la corrosione.

3.2.2 Applicazione di materiali di base e di fodere

3.2.2.1 Ai supporti di intonaco leggermente ruvidi deve essere applicato una base liquida verniciabile per tappezzeria.

3.2.2.2 I supporti di tappezzerie costituiti da carta grezza e da carta fodera con effetto distaccante devono essere applicati a lembi congiunti non sovrapposti, con l'impiego di colla all'amido.

3.2.3 Applicazione della tappezzeria

3.2.3.1 Sulla medesima superficie di parete o di soffitto vanno applicate solo carte da parati con lo stesso numero di fabbricazione.

3.2.3.2 Qualora le carte da parati vengono applicate su un fondo o su una carta fodera con effetto distaccante, per mantenere tale effetto si dovrà impiegare una colla alla cellulosa.

3.2.3.3 Le superfici tappezzate con carta da parati devono essere prive di bolle e pieghe; su pareti i teli vanno applicati verticalmente.

3.2.3.4 Le carte da parati vanno applicate con cucitura stretta quando il tipo, lo spessore ed il modulo della trama lo consentono. L'applicazione inizia dal lato dalla sorgente di luce diurna.

3.2.3.5 I teli di carta da parati non devono essere giuntati sulla loro lunghezza.

3.2.3.6 Le carte da parati applicate sopra porte, rientranze o simili, vanno in occorrenza ritagliate dai teli adiacenti.

3.2.3.7 Le carte da parati devono essere tagliate lungo gli spigoli ed incollate con giunti sovrapposti, qualora tipo e spessore della carta lo consentano.

3.2.3.8 La carta da parati dovrà essere raccordata a filo verso porte, finestre, zoccolini ed altri elementi costruttivi con bordi netti e precisi.

3.2.3.9 Non vanno tappezzate le superfici a tergo di stufe o radiatori.

3.2.3.10 I coperchi di scatole di derivazione vanno coperti con la carta da parati.

3.3 Applicazione di tappezzeria su supporti tappezzati o pitturati

3.3.1 Preparazione del supporto

3.3.1.1 Gli strati di colore a colla vanno rimossi mediante lavaggio. Le misure necessarie costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.9).

3.3.1.2 Infestazioni da organismi devono essere trattate e rimosse con prodotti biocidi. Le misure necessarie costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.15).

3.3.1.3 Gli strati di pittura ad olio ed a smalto vanno irruviditi e dotati di un fondo adesivo. Le misure necessarie costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.3.1.4 I rivestimenti di base e la tappezzeria esistenti vanno rimossi. Le misure necessarie costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.3.1.5 Per i supporti deteriorati è necessario un pretrattamento secondo il punto 3.2.1. Le misure occorrenti vanno concordate a parte (vedi punto 4.2.1), per es.:

- intonaco
  - sistemazioni di parti deteriorate dell'intonaco,
  - rifilatura di giunti,
  - applicazione di fluosilicati e lavaggio successivo,
  - applicazione della mano di fondo.
- calcestruzzo
  - rappezzo di parti deteriorate della superficie,
  - applicazione di fluosilicati e lavaggio successivo,
  - applicazione della mano di fondo.

3.3.2 Applicazione di materiali di base e di fodere

Esecuzione ai sensi del punto 3.2.2.

3.3.3 Applicazione della tappezzeria

Esecuzione ai sensi del punto 3.2.3.

3.4 Applicazione di bordi di tappezzerie e suddivisioni in campi

3.4.1 Listelli

Listelli devono essere giuntati con giunti ben stretti e tagliati con cimatura obliqua in corrispondenza degli angoli. Essi devono essere ben aderenti al fondo. I fissaggi vanno eseguiti in modo che l'aspetto non venga pregiudicato.

3.4.2 Cordoni

I cordoni vanno applicati in maniera da restare sufficientemente tesi.

3.4.3 Passamani e bordi

I passamani e bordi posati in opera devono risultare perfettamente allineati secondo la trama del disegno della carta da parati ed essere privi di bolle e di pieghe; essi inoltre non devono essere incollati su elementi costruttivi adiacenti.

3.4.4 Profili, ornamenti

I profili e gli ornamenti vanno fissati con adesivo o accessori meccanici. I giunti vanno riempiti con stucco o mastice. Negli angoli i profili vanno congiunti con cimatura obliqua.

3.5 Applicazione di tessuti per rivestimenti murali tesi

3.5.1 I tessuti per rivestimenti murali tesi vanno fissati direttamente sul supporto.

3.5.2 Gli accessori di tesatura non devono restare visibili.

3.5.3 L'aggiunta di tessuto per rivestimenti tesi plissettati deve essere adeguata alla plissettatura prevista e non essere inferiore al 100%.

3.5.4 Le pieghe devono essere distribuite in maniera uniforme ed essere disposte in verticale.

3.5.5 La distribuzione delle cuciture dei rivestimenti tesi con imbastitura in vista ed imbottiti deve essere uniforme.

3.5.6 Il disegno e la struttura vanno accuratamente adattati tra loro ed impostati partendo ad altezza d'occhio.

3.5.7 Le cuciture dei rivestimenti murali tesi, devono essere perfettamente allineate e non devono formare pieghe trasversali.

3.5.8 Qualora tessuti cuciti tra di loro devono essere tesati in piano sul supporto, le cuciture vanno stirate sulla parte posteriore.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota non superiore a 2 m sopra il piano di campagna o sopra il pavimento.

4.1.2 Protezione di elementi costruttivi e di arredi contro l'imbrattamento ed il danneggiamento che possono verificarsi durante i lavori di tappezzeria, mediante coperture o avvolgimenti rimovibili, escluse le prestazioni di cui al punto 4.2.6.

4.1.3 Pulizia del supporto, escluse le prestazioni di cui al punto 4.2.4.

4.1.4 Rappezzo di piccoli difetti isolati dell'intonaco e del supporto, escluse le prestazioni di cui al punto 4.2.7.

4.1.5 Aerazione dei locali, per quanto necessario per l'essiccamento di tappezzature e per il tempo richiesto a tale scopo.

4.1.6 Consegna dei residui dei rivestimenti per pareti che ai sensi del punto 5.1 sono da considerare consumati, ma che si prestano ancora ad essere utilizzati per delle riparazioni, con indicazione del luogo d'impiego, per es. edificio, piano, numero di locale.

4.1.7 Rimozione e riapplicazione di coperchi di interruttori e di prese elettriche.

4.1.8 Presentazione di campioni di serie.

4.2 **Prestazioni particolari,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Misure di cui ai punti 3.2.1, 3.3.1.3 e 3.3.1.5.

4.2.2 Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione dei locali che si possano facilmente chiudere a chiave.

4.2.3 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota più alta di 2 m sopra il piano campagna o il pavimento.

4.2.4 Pulizia del sottofondo da sporcizia grossolana, come residui di gesso, malta, pitture, olio, qualora essa non sia imputabile all'Appaltatore.

4.2.5 Rimozione, risistemazione o assemblaggio di mobili e simili, rimozione di tappeti, smontaggio di cornici di scorrimento di tende, di lampade e di tende.

4.2.6 Provvedimenti particolari per la protezione di elementi costruttivi e di arredi, per esempio mascheratura con nastri adesivi di serramenti, copertura di rivestimenti e superfici finite, mascheratura a tenuta di polvere di apparecchiature delicate e strumenti tecnici, diaframmi a tenuta di polvere e simili, posa di pannelli in fibra di legno ad alta densità o di teli protettivi. compresa la fornitura dei materiali occorrenti a tale scopo.

4.2.7 Rappezzo di danneggiamenti estesi del supporto.

4.2.8 Copertura di fessure dell'intonaco e del calcestruzzo mediante un tessuto di armatura.

4.2.9 Rimozione di pitture o rivestimenti di pareti e soffitti esistenti.

4.2.10 Rimozione di residui di sostanze disarmanti.

4.2.11 Levigatura di intonaci, riempimento di fessurazioni da ritiro, rimozione di sbavature.

4.2.12 Rasatura di superfici.

4.2.13 Rasatura finale di fughe, giunti e simili, per es. tra lastre di cartongesso.

4.2.14 Rimozione di funghi nonché pretrattamento con agenti biocidi.

4.2.15 Trattamento con isolanti, impregnanti, pitture protettive contro la corrosione e simili.

4.2.16 Applicazione di tappezzeria su cornicioni e scanalature.

4.2.17 Rimozione e rimontaggio di zoccolini e simili.

4.2.18 Applicazione separata di tappezzeria su coperchi, per es. di scatole di derivazione.

4.2.19 Confezione ed applicazione di superfici campione.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

5.1 Generalità

La determinazione della prestazione indipendentemente se svolta secondo il disegno o la misurazione avviene in base ai seguenti criteri:

Per opere da contabilizzare a superficie (m^2)

Per tutte le prestazioni valutate a m^2, la superficie verrà determinata con metodi geometrici rigorosi per il suo effettivo sviluppo,

Nel computo delle superfici non vengono detratti cornicioni, contorni e fasce di campiture e di fori.

Intelaiature, colonne, traversi, nervature, sporti e travature di legno, calcestruzzo o metallo non rivestiti con larghezza singola fino a 20 cm non vengono detratti, anche se vengono compensati a parte con apposite voci di capitolato.

Per la misurazione di elementi singoli a superficie irregolare, viene considerato il minimo rettangolo circoscritto.

Qualora la fornitura di carte da parati, di rivestimenti per pareti o soffitti, di rivestimenti di base, di sottotappezzerie, di tessuti a tendere e simili é contabilizzata in base alla quantità consumata, si terrà conto dei materiali effettivamente consumati in maniera razionale ed adeguata. I residui e lo sfrido inevitabili nonché i rotoli intaccati si intendono consumati.

Per opere da contabilizzare a lunghezza (m)

Sarà considerata la lunghezza sviluppata maggiore dell'elemento finito in opera.

Per opere da contabilizzare a pezzo (pz)

Scostamenti delle dimensioni effettive da quelle indicate nell'elenco delle prestazioni entro una tolleranza pari a ±5% delle singole misure e della superficie non comportano la modifica del prezzo unitario.

5.2 Vengono portati in detrazione:

5.2.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m^2):

Non vengono detratti fori, aperture e nicchie con area fino a 2,50 m^2 ciascuna, a compenso dei maggiori oneri per la formazione del foro o del riquadro; per cavità di superficie maggiore verrà detratta solo la parte eccedente la misura di 2,50 m^2.

Per la determinazione delle misure da detrarre si considerano le dimensioni più piccole del foro, della penetrazione o dell'ingombro.

Vengono detratte per intero aperture, fori e nicchie la cui formazione viene già compensata a parte con apposite voci di capitolato o con voci per telai, formazione di spigoli e simili.

5.2.1 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m):
Interruzioni maggiori di 1 m ciascuna.

46. Impermeabilizzazioni

Sommario

0 Istruzioni per la redazione del progetto

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", parte 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Tipo, caratteristiche e pendenza del supporto di impermeabilizzazione.*

0.1.2 *Livello acqua di riferimento, massima immersione dell'impermeabilizzazione.*

0.1.3 *Coefficiente di permeabilità del terreno affiorante.*

0.1.4 *Tipo di utilizzo delle opere, dei locali o delle superfici da impermeabilizzare.*

0.1.5 *Profondità e tipo delle fondazioni, carichi nonché tipologia delle costruzioni adiacenti.*

0.1.6 *Esecuzione degli scavi.*

0.1.7 *Tipo, posizione, dimensioni, esecuzione nonché tempi di montaggio e di smontaggio di ponteggi messi a disposizione del Committente.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Distanza, tipo, posizione, numero e dimensioni dei manufatti o delle opere da impermeabilizzare.*

0.2.2 *Tipo dell'impermeabilizzazione e dei materiali a seconda dell'utilizzo e del carico idraulico, per es. umidità del terreno, acqua non in pressione con sollecitazione alta o moderata, acqua di percolazione temporaneamente ristagnante, acqua sotto pressione.*

0.2.3 *Posizione dell'impermeabilizzazione nei locali, sulle facce esterne o interne delle opere; posizione del punto di posa; impermeabilizzazione di platee, di solai o di pareti.*

0.2.4 *Resistenza dell'impermeabilizzazione contro sollecitazioni termiche, meccaniche, biologiche nonché chimiche.*

0.2.5 *Entità della pressione ripartita sull'impermeabilizzazione e dimensione delle superfici sollecitate; zone interessate, distinte per platee, solai e pareti.*

0.2.6 *Tipo, configurazione e resistenza del sottofondo, ad esempio calcestruzzo, calcestruzzo aerato, muratura con o senza intonaco.*

0.2.7 *Tipo del pretrattamento del supporto di impermeabilizzazione.*

0.2.8 *Tipo del collegamento degli strati impermeabilizzanti con il supporto e tra di loro.*

0.2.9 *Tipo, posizione dimensione ed esecuzione dei giunti di dilatazione, strutturale e di ripresa da impermeabilizzare.*

0.2.10 *Tipo, direzione ed entità delle dilatazioni dei giunti.*

0.2.11 *Numero, tipo, posizione, dimensioni e masse di elementi da inserire o incorporati.*

0.2.12 *Numero, tipo, posizione e dimensioni dei raccordi tra l'impermeabilizzazione ed elementi emergenti ed incorporati.*

0.2.13 *Numero, tipo, posizione e dimensioni dei bordi e dei raccordi con elementi limitrofi.*

0.2.14 *Posizione, dimensioni e numero di fori provvisori, che possono essere impermeabilizzati soltanto in un secondo tempo.*

0.2.15 *Fasi di lavoro e interruzioni di lavoro previste.*

0.2.16 *Esecuzione anticipata o posticipata di superfici parziali.*

0.2.17 *Numero, tipo, posizione e dimensioni di superfici inclinate, curve e di forma particolare.*

0.2.18 *Altezza delle pareti da impermeabilizzare e dimensioni dei singoli tratti, per es. in caso di riempimento eseguito in varie fasi.*

0.2.19 *Posa dell'impermeabilizzazione all'interno su fodera o all'esterno sulla faccia esterna dei muri.*

0.2.20 *Tipo e lunghezza del raccordo tra l'impermeabilizzazione della platea di fondazione e quella della parete, per es. ripresa sul manto con rimozione della protezione o su lembo sporgente.*

0.2.21 *Numero, tipo, posizione dimensioni ed esecuzione di elementi atti a contrastare lo scorrimento e l'instabilità di parti dell'opera. Altre misure costruttive particolari.*

0.2.22 *Esigenze di protezione contro l'incendio, azioni termiche e radiazioni.*

0.2.23 *Numero, tipo, posizione, dimensioni ed esecuzione degli strati isolanti, drenanti, di separazione e delle barriere al vapore.*

0.2.24 *Numero, tipo, posizione, dimensioni ed esecuzione degli strati e dei dispositivi protettivi.*

0.2.25 *Particolari azioni fisiche e chimiche, cui sono sottoposti il materiali e gli elementi costruttivi dopo la posa in opera.*

0.2.26 *Condizioni del Committente per l'installazione di crogiuoli o per il lavoro a fiamma aperta.*

0.2.27 *Protezioni di componenti delle opere o degli impianti, di arredi e simili.*

0.3 *Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC*

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere ad esempio per i punti da 3.2 a 3.10.*

0.4 *Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari*

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 *Unità di contabilizzazione*

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Misurazione a superficie (m²), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *impermeabilizzazioni di pareti, comprese le superfici dei lembi di ripresa,*

- *impermeabilizzazioni di piastre di base, comprese le superfici dei lembi di ripresa, distinguendo per pendenze fino a 1:1 e oltre 1:1,*
- *impermeabilizzazioni di solai,*
- *rinforzi estesi in superficie,*
- *pretrattamento del supporto di impermeabilizzazione,*
- *strati protettivi e protezioni in genere,*
- *strati isolanti e di separazione, barriere al vapore e simili.*

0.5.2 *Misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *impermeabilizzazioni su giunti di dilatazione, distinguendo per pendenze delle superfici fino a 1:1 e oltre 1:1,*
- *impermeabilizzazioni orizzontali sotto pareti contro l'umidità ascendente, raccordi, collegamenti e bordi,*
- *riprese sul manto con rimozione parziale della protezione,*
- *riprese su lembo sporgente,*
- *rinforzi di spigoli, converse, raccordi, bordi e passaggi,*
- *realizzazione di guscie concave,*
- *flange adesive e di raccordo, raccordi a flangia fissa e controflangia scorrevole,*
- *barre di serraggio e profili di fissaggio, lamiere verniciate, coperture e simili,*
- *strati di separazione e di materiali isolanti posati a strisce.*

0.5.3 *Misurazione a numero (pz), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *apertura e chiusura di cavità,*
- *raccordi dell'impermeabilizzazione ad elementi emergenti, distinguendo per superfici con pendenze fino a 1:1 e oltre 1:1, all'interno delle quali sono disposti elementi emergenti,*
- *flange ad incollare e di raccordo, raccordi a flangia fissa e controflangia scorrevole,*
- *fascette, manicotti, barre di serraggio, profili di serraggio, lamiere verniciate e simili,*
- *ancoraggi o appoggi a disco, elementi incorporati e simili.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Impermeabilizzazioni" si applicano alle impermeabilizzazioni realizzate con teli bituminosi, materiali bituminosi e nastri metallici nonché con teli di elastomeri a protezione contro l'umidità del terreno e contro l'acqua di percolazione non ristagnante, contro l'acqua in pressione e senza nonché alla realizzazione degli strati di materiali isolanti, barriere nonché a strati di bloccaggio, di separazione e di protezione. Esse si applicano anche alle impermeabilizzazioni sotto aree a verde intensivo.

1.2 Le DTC "Impermeabilizzazioni" non si applicano a:

- calcestruzzo impermeabile (vedi DTC "Opere in calcestruzzo"),
- impermeabilizzazioni di coperture (vedi DTC "Opere da conciatetti e impermeabilizzazioni di coperture") e impermeabilizzazioni di manti di inverdimento pensile estensivo,
- Lavori in asfalto colato (vedi DTC „Lavori in asfalto colato e mastici d'asfalto"),
- impermeabilizzazioni di impalcati di ponti facenti parte di strade pubbliche,
- impermeabilizzazioni di discariche, di opere in terra e di realizzate in sotterraneo ovvero a foro cieco,
- impermeabilizzazioni in locali esposti a spruzzi d'acqua nell'edilizia residenziale.

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punti da 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento:

UNI 8178	Edilizia. Coperture. Analisi degli elementi e strati funzionali.
UNI 8202	Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Parte 20
UNI 8818	Membrane per impermeabilizzazione. Classificazione descrittiva del prodotto.
UNI 9168	Membrane complementari per impermeabilizzazione. Parte 2
UNI EN 1427	Bitumi e leganti bituminosi – Determinazione del punto di rammollimento – Metodo biglia e anello
UNI EN 13111	Membrane flessibili per impermeabilizzazione – Sottostrati per coperture discontinue e pareti – Determinazione della resistenza alla penetrazione dell'acqua
UNI EN 13859-2	Membrane flessibili per impermeabilizzazione – Definizioni e caratteristiche dei sottostrati – Parte 2: Sottostrati murari
UNI EN 13967	Membrane flessibili per impermeabilizzazione – Membrane di materiale plastico e di gomma impermeabili all'umidità incluse membrane di materiale plastico e di gomma destinate a impedire la risalita di umidità dal suolo – Definizioni e caratteristiche
UNI EN 13969	Membrane flessibili per impermeabilizzazione – Membrane bituminose destinate a impedire la risalita di umidità dal suolo – Definizioni e caratteristiche
UNI EN 13970	Membrane flessibili per impermeabilizzazione – Strati bituminosi per il controllo del vapore d'acqua – Definizioni e caratteristiche
UNI EN 13984	Membrane flessibili per impermeabilizzazione – Strati di plastica e di gomma per il controllo del vapore – Definizioni e caratteristiche
UNI EN 14187 Parte 1 – 9	Materiali per la sigillatura a freddo dei giunti
UNI EN 14188 Parte 1 – 4	Filler e materiali per la sigillatura dei giunti
UNI EN 14891	Prodotti impermeabilizzanti applicati liquidi da utilizzare sotto a piastrellature di ceramica incollate con adesivi – Requisiti, metodi di prova, valutazione della conformità, classificazione e designazione
UNI EN 14909	Membrane flessibili per impermeabilizzazione – Membrane di materiale plastico e di gomma destinate ad impedire la risalita di umidità – Definizioni e caratteristiche
UNI EN 14967	Membrane flessibili per impermeabilizzazione – Membrane bituminose per muratura destinate ad impedire la risalita di umidità – Definizioni e caratteristiche
UNI EN ISO 7389	Edilizia – Prodotti per giunti – Determinazione del recupero elastico dei sigillanti
UNI EN ISO 7390	Edilizia – Prodotti per giunti – Determinazione della resistenza allo scorrimento dei sigillanti
UNI EN ISO 9047	Edilizia – Sigillanti – Determinazione delle proprietà di adesione/coesione in condizioni di temperatura variabile
UNI EN ISO 11431	Edilizia – Prodotti per giunti – Determinazione delle proprietà di adesione/coesione dei sigillanti dopo esposizione al calore, all'acqua e alla luce artificiale attraverso il vetro
UNI EN ISO 11600	Edilizia – Prodotti per giunti – Classificazione e requisiti per i sigillanti

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 Per l'esecuzione di impermeabilizzazioni vale la norma DIN 18195 "Impermeabilizzazioni di edifici – Parte 1 a 10".

3.1.2 Per la verifica delle prestazioni valgono i paragrafi 5.4.4 e 7.4.6 della norma DIN 18195-3 "Impermeabilizzazioni di edifici – Parte 3: Requisiti del supporto e alla lavorazione dei materiali".

3.1.3 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:

- scostamento delle opere realizzate dalle prescrizioni,
- pendenze non adeguate o errate,
- configurazione carente del supporto delle impermeabilizzazioni, ad esempio:
  - rilevanti difetti di planarità,
  - insufficiente resistenza meccanica,
  - fessure da tensioni e da assestamento, vuoti, vespai, scolature di boiacca,
  - superfici troppo fredde, ruvide, porose, lisce, umide o troppo assorbenti ovvero con residui di oli e grassi,
  - spigoli vivi di casseforme, discontinuità e sbavature,
  - angoli, spigoli e gole non arrotondati correttamente,
- mancanti protezioni contro lo scorrimento,
- tipo o posizione non idonei di elementi costruttivi passanti, di scarichi o di giunti di dilatazione,
- tipo e posizione non idonei o mancanza di scarichi o di altri dispositivi per l'evacuazione delle acque nonché di elementi incorporati per il raccordo dell'impermeabilizzazione con elementi passanti,
- condizioni climatiche non adatte (vedi punto 3.1.4).

3.1.4 In presenza di condizioni atmosferiche non adatte, ad esempio nel caso di supporti da impermeabilizzare di calcestruzzo, muratura, intonaco o legno bagnati o nel caso di lavori di incollaggio da eseguire con temperature inferiori a +5°C, dovranno essere concordate con il Committente idonee misure particolari. Le prestazioni per mettere in opera tali misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.5 Prima dell'esecuzione dei lavori susseguenti, potrà essere richiesta un'ispezione congiunta delle impermeabilizzazioni, anche se già collaudate, da parte del Committente e dell'Appaltatore. I danni rilevati devono essere eliminati dall'Appaltatore. Le prestazioni per eliminare danni non imputabili all'Appaltatore costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.6 Giunti di dilatazione della costruzione devono essere ripresi con dispositivi che consentano uguali deformazioni nel manto.

3.1.7 Qualora nel sistema costruttivo adottato siano previste pitture di imprimitura e di ancoraggio, potranno venire usati solo prodotti a base di solventi o in emulsione.

3.1.8 Barriere al vapore dovranno essere realizzate con membrane bituminose da saldare.

3.2 Impermeabilizzazione contro l'umidità risalente dal suolo e contro l'acqua di percolazione non ristagnante

3.2.1 Impermeabilizzazione orizzontale all'interno di o sotto pareti

L'impermeabilizzazione è costituita da una singola membrana bituminosa semplicemente posata sul supporto.

3.2.2 Impermeabilizzazione su pareti esterne

L'impermeabilizzazione è realizzata mediante applicazione in due mani di una massa bituminosa modificata con resine.
Lo spessore dello strato essiccato non deve essere inferiore a 3 mm.
Compatibilmente con il sistema adottato va applicato uno strato di imprimitura.

3.2.3 Impermeabilizzazione di platee di fondazione

L'impermeabilizzazione va eseguita con una singola membrana bituminosa posata in indipendenza sul supporto. Le sovrapposizioni delle membrane vanno saldate tra di loro.

3.3 Impermeabilizzazione contro l'acqua non in pressione

3.3.1 Con sollecitazione limitata su solai all'aperto

L'impermeabilizzazione di solai all'aperto, per es. di balconi, va eseguita con una membrana singola di materiale sintetico plastico con spessore non inferiore a 1,2 mm, e con uno strato protettivo in telo di tessuto non tessuto sintetico con spessore non inferiore a 2 mm e con peso non inferiore a 300 g/m².

3.3.2 Con alta sollecitazione su solai all'aperto ed interrati

Sul supporto dell'impermeabilizzazione va applicato uno strato di imprimitura. L'impermeabilizzazione va eseguita con due membrane.

3.3.3 Locali umidi

Sul supporto dell'impermeabilizzazione va applicato uno strato di imprimitura. L'impermeabilizzazione di superfici di pavimenti o pareti esposte a spruzzi d'acqua e fortemente sollecitate da acqua di consumo domestico o di lavaggio, per es. in docce pubbliche o in piscine, va eseguita con due membrane bituminose.

3.4 Impermeabilizzazione contro acqua di percolazione ristagnante

Sui supporti di impermeabilizzazione verticali o con pendenza superiore a 45° va applicato uno strato di imprimitura. L'impermeabilizzazione va eseguita con due membrane bituminose, su cui va applicata una mano di pittura coprente.

3.5 Impermeabilizzazione contro acqua in pressione dall'esterno

Sui supporti di impermeabilizzazione verticali o con pendenza superiore a 45°, va applicato uno strato di imprimitura. L'impermeabilizzazione va eseguita con due membrane senza finitura riportata ed un foglio di rame goffrato, di spessore non inferiore a 0,1 mm, secondo la norma UNI EN 1652 "Rame e leghe di rame - Piastre, lastre, nastri e dischi per usi generali",su cui va applicata una mano di pittura coprente.

3.6 Impermeabilizzazione contro acqua in pressione dall'interno

L'impermeabilizzazione va eseguita con una membrana singola di materiale sintetico di spessore non inferiore ad 1,5 mm.

3.7 Impermeabilizzazioni sotto aree a verde intensivo

L'impermeabilizzazione deve essere realizzata con una membrana singola di materiale sintetico dello spessore di almeno 1,5 mm. Le membrane impiegate devono essere resistenti alle radici ed ai rizomi.

3.8 Impermeabilizzazione in corrispondenza di giunti di dilatazione

Per l'impermeabilizzazione in corrispondenza di giunti di dilatazione con un'escursione non maggiore di 10 mm vale quanto segue:

3.8.1 Risalita di umidità dal suolo ed acqua di percolazione non ristagnante

3.8.1.1 Superfici di pareti esterne

L'impermeabilizzazione sopra giunti in impermeabilizzazioni di pareti esterne secondo il punto 3.2.2 sarà eseguita con strisce di membrane in materiale sintetico compatibili con bitume, con finitura di tessuto non tessuto oppure di tessuto per la connessione con la spalmatura bituminosa modificata con resine.

3.8.1.2 Platee di fondazione

L'impermeabilizzazione eseguita su tutta la superficie senza discontinuità secondo il punto 3.2.3 va rinforzata sopra i giunti su ambedue le facce con una fascia di membrana a base di bitume-polimero a saldare.

3.8.2 Acqua non in pressione su solai

3.8.2.1 Sollecitazione modesta

L'impermeabilizzazione di solai all'aperto sarà eseguita su tutta la superficie senza discontinuità secondo il punto 3.3.1; i giunti vanno precedentemente coperti con una lamiera fissata su un lato, preverniciata compatibile con il sistema adottato, di spessore non inferiore a 0,5 mm e di larghezza non inferiore a 20 cm.

3.8.2.2 Sollecitazione elevata

L'impermeabilizzazione di solai all'aperto ed interrati, eseguita su tutta la superficie senza discontinuità secondo il punto 3.3.2, va rinforzata su ambedue le facce con una fascia di membrana a base di bitume-polimero a saldare larga non meno di 30 cm, centrata sopra il giunto.

3.8.3 Acqua filtrante ristagnante

L'impermeabilizzazione eseguita su tutta la superficie senza discontinuità secondo il punto 3.4, va rinforzata sopra i giunti su ambedue le facce con una fascia di membrana a base di bitume-polimero a saldare larga non meno di 30 cm, centrata sopra il giunto.

3.8.4 Acqua in pressione dall'esterno

L'impermeabilizzazione eseguita su tutta la superficie senza discontinuità secondo il punto 3.5, va rinforzata sopra i giunti su ambedue le facce con una nastro di rame goffrato dello spessore di 0,2 mm, largo non meno di 30 cm, centrata sopra il giunto. I nastri di rame goffrato vanno protetti sulle facce esterne con fasce di membrane bituminose senza finitura riportata, di larghezza non inferiore a 50 cm.

3.8.5 Acqua in pressione dall'interno, aree a verde intensivo

L'impermeabilizzazione sarà eseguita su tutta la superficie senza discontinuità secondo il punto 3.6 ovvero secondo il punto 3.7 per aree a verde intensivo; i giunti vanno precedentemente coperti con una lamiera preverniciata fissata su un lato, compatibile con il sistema adottato, di spessore non inferiore a 0,5 mm e di larghezza non inferiore a 20 cm.

3.9 Raccordi ad elementi emergenti, collegamenti, bordi

3.9.1 Umidità in risalita dal terreno e acqua di percolazione non ristagnante

3.9.1.1 Superfici di pareti esterne

L'impermeabilizzazione costituita da una massa bituminosa modificata con resine secondo il punto 3.2.2 va raccordata all'elemento penetrante con riporto di una guscia concava.

3.9.1.2 Platee di fondazione

Raccordi e collegamenti di elementi emergenti con l'impermeabilizzazione secondo il punto 3.2.3 vanno eseguiti con flange adesive.

3.9.2 Acqua non in pressione su solai

3.9.2.1 Sollecitazione modesta

Raccordi e collegamenti di elementi emergenti con l'impermeabilizzazione su solai all'aperto secondo il punto 3.3.1 vanno eseguiti con flange saldate; i raccordi con elementi emergenti vanno eseguiti con lamiere preverniciate compatibili con il sistema adottato.

3.9.2.2 Sollecitazione elevata

Raccordi e collegamenti di elementi emergenti con l'impermeabilizzazione su solai all'aperto ed interrati secondo il punto 3.3.2 vanno eseguiti con sistemi di controflange scorrevoli e flange fisse; i raccordi con elementi emergenti vanno eseguiti con profili di fissaggio.

3.9.3 Acqua di percolazione ristagnante

Raccordi e collegamenti di elementi emergenti con l'impermeabilizzazione secondo il punto 3.4 vanno eseguiti con sistemi di controflange scorrevoli e flange fisse; i raccordi con elementi emergenti vanno eseguiti con profili di fissaggio.

3.9.4 Acqua in pressione dall'esterno

Elementi emergenti vanno raccordati o collegati con impermeabilizzazioni secondo il punto 3.5 mediante sistemi di controflange scorrevoli e flange fisse; l'impermeabilizzazione va incastrata uniformemente.
Raccordi con pareti verticali vanno eseguiti mediante lembi semplicemente rivoltati per impermeabilizzazioni interne, bloccati mediante profili di fissaggio per quelle esterne.

3.9.5 Acqua in pressione dall'interno, aree a verde intensivo

Elementi emergenti vanno raccordati o collegati con impermeabilizzazioni secondo il punto 3.6 ovvero secondo il punto 3.7 per aree a verde intensivo, vanno eseguiti con sistemi di controflange scorrevoli e flange fisse; l'impermeabilizzazione va incastrata uniformemente.
I raccordi con elementi emergenti vanno eseguiti con lamiere preverniciate compatibili con il sistema adottato.

3.10 Raccordi di impermeabilizzazione nella zona platea di fondazione/parete

3.10.1 Per le impermeabilizzazioni contro l'acqua di percolazione ristagnante secondo il punto 3.4 o contro l'acqua in pressione dall'esterno secondo il punto 3.5, posate all'esterno, i raccordi vanno eseguiti mediante ripresa sul manto con rimozione della protezione.

3.10.2 Per le impermeabilizzazioni secondo il punto 3.6 contro l'acqua in pressione dall'interno ovvero secondo il punto 3.7 per aree a verde intensivo, i raccordi vanno realizzati con lamiere preverniciate compatibili con il sistema adottato.

3.11 Strati isolanti, strati di separazione, strati di protezione

3.11.1 Strati isolanti su solai e simili devono essere realizzati con isolanti termici resistenti al calpestio. In corrispondenza dei raccordi con risvolti lungo muri o altri elementi costruttivi, devono essere inseriti listelli triangolari della dimensione minima 50 mm/50 mm.

3.11.2 Strati di separazione devono essere realizzati con teli di polietilene dello spessore minimo di 0,2 mm.

3.11.3 Strati di protezione devono essere realizzati con teli di tessuto non tessuto di fibre sintetiche con una massa di almeno 300 g/m².

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Montaggio e smontaggio, nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro ad altezza non superiore a 2 m sopra il terreno o il pavimento.

4.1.2 Pulizia del supporto dell'impermeabilizzazione, ad eccezione delle prestazioni di cui al punto 4.2.3.

4.2 **Prestazioni particolari,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Le prestazioni di cui ai punti 3.1.4 e 3.1.5.

4.2.2 Pretrattamento del supporto dell'impermeabilizzazione, per quanto non si tratti di un onere comunque messo a carico dell'Appaltatore.

4.2.3 Pulizia del sottofondo da sporcizia grossolana p.es. resti di gesso o malta, colore, olio, per quanto essa non sia imputabile all'Appaltatore.

4.2.4 Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, se il Committente non mette a disposizione dei locali facilmente chiudibili a chiave.

4.2.5 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota più alta di 2 m sopra il piano campagna o il pavimento.

4.2.6 Misure protettive.

4.2.7 Realizzazione di strati protettivi

4.2.8 Apertura e chiusura di cavità.

4.2.9 Realizzazione di impermeabilizzazioni in corrispondenza di giunti di dilatazione.

4.2.10 Rinforzi di impermeabilizzazioni su superfici, in corrispondenza di spigoli, gole, raccordi, bordi e raccordi.

4.2.11 Realizzazione di guscie di raccordo.

4.2.12 Realizzazione di raccordi dell'impermeabilizzazione in corrispondenza di penetrazioni, per i collegamenti e raccordi con elementi incorporati, per es. flange adesive o saldate, fascette, barre e profilati di fissaggio, sistemi di raccordo a flange.

4.2.13 Riprese sul manto esistente con rimozione della protezione o su lembo sporgente.

4.2.14 Fornitura e posa di opera di elementi accessori.

4.2.15 Posa in opera e collegamento impermeabile di elementi consegnati dal Committente nonché smontaggio e posa in opera di elementi per prestazioni di altre imprese.

4.2.16 Completamento di impermeabilizzazioni in due fasi lavorative per consentire l'esecuzione di lavori di altre imprese, qualora le prestazioni non possono essere fornite senza soluzione di continuità nell'ambito di lavori di impermeabilizzazione similari.

4.2.17 Prestazioni per misure particolari per la protezione di elementi costruttivi o di componenti degli impianti nonché di arredi, ad esempio mascheratura di elementi costruttivi o di attrezzature tecniche, applicazione di lastre o di teli protettivi per l'edilizia.

4.2.18 Verifiche della qualità dei materiali, degli elementi costruttivi e delle prestazioni, per quanto siano richieste dal Committente oltre alle prestazioni descritte al punto 3.1.2.

4.2.19 Verifica della resistenza a trazione superficiale del supporto.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

5.1 Generalità

La determinazione della prestazione, indipendentemente se avviene secondo il disegno o per misurazione, avviene in base ai seguenti criteri.

5.1.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m^2):

La superficie sarà determinata con metodi geometrici rigorosi per il suo effettivo sviluppo; vengono considerate:

- per le superfici con elementi costruttivi delimitanti, le loro dimensioni misurate fino agli elementi costruttivi delimitanti, non intonacati e non rivestiti,
- per le superfici senza elementi costruttivi delimitanti, le loro dimensioni effettive,

Giunti di qualsiasi tipo non verranno detratti.

5.1.2 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m):

La lunghezza verrà misurata lungo lo spigolo più lungo dell'elemento finito in opera.

5.1.3 Per opere da contabilizzare a pezzo (pz):

Per divergenze fra le misure dell'elemento progettato e le misure dell'elemento eseguito sono tollerati scostamenti fino a ±5% sulla superficie o sulle singole dimensioni dell'elemento stesso; scostamenti entro questa tolleranza non comportano la modifica del prezzo

47. Sistemi compositi di isolamento termico

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*
1 Campo di applicazione
2 Materiali, elementi costruttivi
3 Esecuzione
4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.
Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.
In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Tipo, posizione, dimensioni e utilizzabilità di dispositivi e di percorsi di trasporto, per es. di aperture di montaggio.*

0.1.2 *Tipo, posizione, dimensioni e configurazione nonché scadenze di montaggio e smontaggio dei ponteggi messi a disposizione dal committente.*

0.1.3 *Sollecitazioni particolari dovute ad immissioni, requisiti particolari connessi con le condizioni climatiche o con le esigenze di utilizzo.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Tipo, posizione, natura e resistenza delle superfici da isolare, per es. calcestruzzo, muratura intonacata o non, legno*

0.2.2 *Tipo ed entità dei disegni di posa o di montaggio che l'appaltatore dovrà fornire.*

0.2.3 *Tipo, posizione, dimensioni e realizzazione di giunti di dilatazione, di separazione e di costruzione.*

0.2.4 *Protezione di elementi di costruzioni ed impianti.*

0.2.5 *Particolari sollecitazioni fisiche e chimiche, a cui i materiali e gli elementi costruttivi sono esposti dopo la posa in opera, per es. urti.*

0.2.6 *Requisiti di resistenza al fuoco, di isolamento acustico e termico, di protezione contro l'umidità e contro le radiazioni. Tipo, posizione, dimensioni e tipologia delle barriere antincendio.*

0.2.7 *Tipo, spessore e sistema di fissaggio dei pannelli isolanti. Tipo, pezzatura, colore e caratteristiche dell'intonaco, ad esempio ad uno o più strati, tipo dei leganti, struttura superficiale e/o tipologia delle verniciature o di altri rivestimenti, p. es. di piastrelle in ceramica, paramenti sottili, misure dei singoli elementi.*

0.2.8 *Tipo, numero, dimensioni e realizzazione di bordi e raccordi con elementi costruttivi adiacenti, per es. con profili di raccordo, giunti di separazione, strisce di separazione.*

0.2.9 *Tipo, numero, posizione, dimensioni e natura di superfici inclinate, curve o profilate in altra maniera.*

0.2.10 *Tipo, numero e dimensioni di campioni, per es. di campioni di finiture e colori, di superfici campione, di strutture campione. Luogo di applicazione dei campioni.*

0.2.11 *Configurazione e suddivisione di superfici, formazione di moduli e giunti, struttura superficiale, colore, gradazione del colore, utilizzo di profili decorativi, goffratura.*

0.2.12 *Tipo e colore delle sigillature, dei listelli coprifuga per giunti e dei riempimenti di fondo di giunti.*

0.2.13 *Azioni del vento secondo Decreto del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni", e secondo D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012 "Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici" e secondo Circolare 02/02/2009 N. 617 del Ministero Infrastrutture e Trasporti "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 14 gennaio 2008" ovvero secondo norma UNI EN 1991-1-4 "Eurocodice 1 Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento", con riguardo anche alle pressioni massime nelle zone perimetrali ed alle azioni su rivestimenti a più strati.*

0.2.14 *Preparazione del sostrato, per es. pulitura, pulitura ad alta pressione, irruvidimento, scalpellatura, rimozione di sostrati vecchi, consolidamento del supporto, applicazione di uno strato di adesione, pretrattamento di superfici fortemente assorbenti.*

0.2.15 *Tipo, posizione e dimensioni di armature aggiuntive, p. es. rinforzi diagonali, rinforzi sugli spigoli di architravi, rinforzi in fibre tessili.*

0.2.16 *Tipo, posizione e dimensioni di profili. Formazione di angoli e spigoli particolari.*

0.2.17 *Realizzazione anticipata o posticipata di parti di superfici, p. es. superfici dietro condutture, impianti e simili*

0.2.18 *Numero, tipo, posizione, dimensioni e massa di elementi installati o incorporati.*

0.2.19 *Realizzazione dell'isolamento degli zoccolini, delle giunzioni con zoccolature e tra strati di isolamento perimetrali e della copertura delle giunzioni tra i vari materiali e i vari elementi strutturali.*

0.2.20 *Tipo, spessore e caratteristiche della rasatura livellante.*

0.2.21 *Proprietà alghicida o fungicida dell'intonaco e/o della verniciatura.*

0.3 *Indicazioni specifiche per casi di difformità rispetto alle DTC*

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle previste nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*

punto 3.1.2, se devono venire prescritte tolleranze diverse da quelle ivi riportate;

punto 3.2.1, se il fissaggio deve necessariamente avvenire per incollaggio e tramite tasselli o a mezzo di un sistema di fissaggio meccanico, per es. con profilati di guida e di ancoraggio o con speciali sistemi di tasselli.

0.4 *Indicazioni specifiche per prestazioni accessorie e prestazioni particolari*

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Misurazione a superficie (m²), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *sistemi compositi di isolamento termico, distinguendo in base a muri, soffitti, superfici piane e curve,*
- *preparazione del supporto,*
- *livellamento di superfici non piane,*
- *foderature,*
- *armature superficiali aggiunte,*
- *isolamenti di opere interrate.*

0.5.2 *Misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *intradossi di porte e finestre,*
- *rivestimenti di velette e simili, partizioni antincendio, coperture e simili,*
- *sistemi compositi di isolamento su pilastri, lesene, colonne, travature, gradoni e simili,*
- *raccordi obliqui, curvi o con sagome particolari,*
- *isolamenti di opere interrate,*
- *davanzali, telai di porte e finestre, fasce, profili decorativi, nastri di stuccatura, contorni per bugnature, scuretti e simili,*
- *opere accessorie nell'ambito di soffitti e pareti per l'alloggiamento di elementi da installare, corpi illuminanti e simili,*
- *intagli per condutture e simili,*
- *profili, listelli per battute, rinforzi ad angolo di tessuto e simili nonché realizzazione di spigoli senza profili paraspigolo,*
- *raccordi con altri elementi costruttivi, giunti di raccordo, di dilatazione, di separazione, nastri per l'impermeabilizzazione di giunti,*
- *intonaci di rinforzo e armature superficiali aggiuntive,*
- *raccordi e giunzioni con elementi strutturali ed incorporati, cornicioni e simili,*
- *cordoni di tenuta, guarnizioni, riempimenti di fessure applicati a spruzzo,*

0.5.3 *Misurazione a numero (pz), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *sistemi compositi di isolamento termico,*
- *realizzazione di cavità per lampade singole, sfiati, aperture d'ispezione, pilastri, lesene, interruttori, passaggi di tubazioni, cavi, componenti di impianti e simili,*
- *posa in opera di elementi accessori o bussole di montaggio per tende avvolgibili, insegne pubblicitarie, lampade singole, aperture d'ispezione, componenti di impianti e simili,*
- *armature diagonali, rinforzi a freccia nonché rinforzi angolari per architravi presso gli angoli di aperture,*
- *angoli, tagli a cianfrino, incroci, smussi, terminali di profili decorativi,*
- *chiusura di aperture per ancoraggi, fori di ancoraggio di ponteggi, aperture e passaggi,*
- *raccordo con installazioni, tubi, scatole di montaggio sporgenti,*
- *fodere e rivestimenti.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Sistemi compositi di isolamento termico" si applicano all'esecuzione di sistemi compositi di isolamento termico compreso lo strato di finitura conforme all'omologazione del sistema stesso.

1.2 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punti da 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue.

Materiali ed elementi costruttivi per i sistemi compositi di isolamento termico devono essere conformi all'omologazione del sistema.

Per i materiali e gli elementi costruttivi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

2.1 Sistemi compositi di isolamento termico

UNI EN 13499 Isolanti termici per edilizia - Sistemi compositi di isolamento termico per l'esterno (ETICS) a base di polistirene espanso - Specifica

UNI EN 13500 Isolanti termici per edilizia - Sistemi compositi di isolamento termico per l'esterno (ETICS) a base di lana minerale - Specifica

2.2 Malta premiscelata da stabilimento, malta da intonaco, pitture e vernici

UNI EN 998-1 Specifiche per malte per opere murarie - Malte per intonaci interni ed esterni

UNI EN 1062-1 Pitture e vernici - Prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni - Parte 1: Classificazione

UNI EN 13914-1 Progettazione, preparazione e applicazione di intonaci esterni e interni - Parte 1: Intonaci esterni

2.3 Profilati

I profilati, come i profili paraspigolo, di bordo e per giunti di dilatazione devono essere resistenti alla corrosione.

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 Nel corso delle proprie verifiche l'appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:

- configurazione non idonea del supporto, per es. efflorescenze, superfici troppo lisce, superfici ad assorbimento non uniforme, superfici gelate, materiali eterogenei del supporto,
- condizioni climatiche non idonee (vedi punto 3.1.3),
- scostamenti dalle misure previste del sottofondo tali che le tolleranze di planarità prescritte al punto 3.1.2 non possono essere rispettate,
- possibilità insufficienti di ancoraggio e fissaggio,
- mancanza dei punti di riferimento di livello.

3.1.2 Scostamenti di planarità dal piano prescritto in funzione della lunghezza di misura sono ammissibili nei limiti delle tolleranze definite dalla seguente tabella:

Lunghezza di misura (m)	1	4	10
Tolleranza di planarità (mm)	2	8	12

Imperfezioni nelle superfici dei rivestimenti, visibili con luce radente sono ammesse qualora vengono rispettate le tolleranze qui riportate.
Se sono richiesti migliori requisiti di planarità, le misure da adottare saranno considerate prestazioni particolari (vedi punto 4.2.15).

3.1.3 In caso di condizioni climatiche avverse, per es. umidità, irradiazione del sole, temperature non adatte, vanno adottate misure particolari, le quali costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.6).

3.1.4 I giunti di dilatazione devono essere realizzati con idonei dispositivi o accorgimenti costruttivi in modo che il rivestimento non subisca danni a seguito delle deformazioni della costruzione.

3.2 Sistemi compositi di isolamento termico

3.2.1 Per la lavorazione valgono le prescrizioni dell'omologazione del sistema.

3.2.2 I pannelli coibenti devono essere posati con giunti ben chiusi e sfalsati e fissati con adesivo.

3.2.3 Qualora i supporti non siano idonei per l'utilizzo di adesivi, i pannelli coibenti vanno fissati con dispositivi meccanici; ciò costituisce prestazione particolare (vedi punto 4.2.29).

3.2.4 Sui pannelli coibenti va applicato un intonaco rinforzato con tessuto d'armatura.

3.2.5 Superfici

3.2.5.1 Sull'intonaco armato va applicato uno strato di finitura finito a frattazzo con granulometria 3 mm.

3.2.5.2 Paramenti sottili o rivestimenti in ceramica vanno incollati sull'intonaco armato.

3.2.5.3 Elementi compositi vanno fissati sull'intonaco armato.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota non superiore a 2 m sopra il piano di campagna o sopra il pavimento.

4.1.2 Pulizia del sottofondo da sporcizia grossolana, qualora essa sia imputabile all'Appaltatore.

4.1.3 Presentazione di campioni prefiniti di serie di superfici e pitture.

4.1.4 Raccordi e finiture, qualora possono essere eseguiti nel corso dei restanti lavori di isolamento.

4.1.5 Protezione di elementi costruttivi contro l'imbrattamento ed il danneggiamento che possono verificarsi durante la realizzazione di sistemi compositi di isolamento termico mediante coperture o avvolgimenti rimovibili, escluse le prestazioni di cui al punto 4.2.7.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione dei locali che si possano facilmente chiudere a chiave.

4.2.2 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota più alta di 2 m sopra il piano campagna o il pavimento.

4.2.3 Modifica di ponteggi per l'utilizzo da parte di altre imprese.

4.2.4 Realizzazione di ancoraggi fissi da lasciare in opera, per es. per ponteggi.

4.2.5 Chiusura dei fori di ancoraggio dei ponteggi.

4.2.6 Provvedimenti per la protezione contro le condizioni climatiche sfavorevoli ai sensi del punto 3.1.3, per es. coperture coibentate, riscaldamento, retino a maglia fine per ponteggio.

4.2.7 Provvedimenti particolari per la protezione di elementi costruttivi e parti di impianti, per esempio mascheratura con nastri adesivi di serramenti, pavimenti, travature, coperture ed elementi finiti in opera, mascheratura a tenuta di polvere di apparecchiature delicate e strumenti tecnici, posa di pannelli in fibra di legno ad alta densità o di teli protettivi.

4.2.8 Rimozione di pellicole o teli protettivi predisposte dal committente e simili, per es. su davanzali, profilati in alluminio.

4.2.9 Pulizia del sottofondo da sporcizia grossolana, come residui di gesso, malta, pitture, olio, qualora essa non sia imputabile all'Appaltatore.

4.2.10 Preparazione del supporto, per es. mediante rimozione di strati esistenti, scalpellatura, irruvidimento, pulizia mediante getto ad alta pressione o sabbiatura. Applicazione di mani di fondo di prodotti consolidanti o adesivi e simili.

4.2.11 Eliminazione di imperfezioni del sottofondo, per es. rimozione di sbavature di calcestruzzo, di residui di schiume e di ancoraggi per ponteggi a mensola non più utilizzati.

4.2.12 Predisposizione e montaggio di superfici campione, strutture tipo e modellini.

4.2.13 Fornitura di verifiche di fisica tecnica per le opere.

4.2.14 Provvedimenti per il livellamento di imperfezioni del sottofondo per ottenere i requisiti di planarità definiti al punto 3.1.2.

4.2.15 Provvedimenti per ottenere migliori requisiti di planarità (vedi punto 3.1.2).

4.2.16 Provvedimenti contro l'infestazione da alghe e muffa.

4.2.17 Realizzazione di strati di finitura con una granulometria differente da quella definita al punto 3.2.5.1.

4.2.18 Esecuzione di intonaci colorati. Verniciature dello strato di finitura.

4.2.19 Realizzazione di raccordi con gli elementi costruttivi adiacenti.

4.2.20 Realizzazione di scanalature, fori e passaggi.

4.2.21 Chiusura e rifinitura del rivestimento in corrispondenza di scanalature e cavità per appoggi ed ancoraggi.

4.2.22 Posa di davanzali, profilati e profili decorativi, nonché realizzazione di riquadrature di finestre e porte, fasce, nastri di stuccature, scuretti, bugnature e simili.

4.2.23 Realizzazione di angoli, tagli a cianfrino, incroci, smussi e terminali di profili decorativi.

4.2.24 Raccordi e finiture, qualora non possano essere eseguiti nel corso dei restanti lavori di isolamento.

4.2.25 Realizzazione di strutture ausiliarie per il fissaggio di tende avvolgibili, insegne pubblicitarie e simili, per es. bussole o contenitori di montaggio.

4.2.26 Realizzazione di tamponamenti, rivestimenti e false travature, ripiani, coperture o coperchi e simili.

4.2.27 Realizzazione di giunti di dilatazione e di separazione nonché di sigillatura di giunti.

4.2.30 Realizzazione di diaframmi o partizioni antincendio.

4.2.29 Fissaggio meccanico su superfici non adatte all'incollaggio (v. punto 3.2.3).

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

5.1 Generalità

La determinazione della prestazione, indipendentemente se da disegno o da rilievo in sito, avviene in base ai seguenti criteri:

5.1.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m²)

Per la determinazione della prestazione devono essere considerate le misure rilevate sulle superfici finite.

Le misure saranno determinate rilevando le lunghezze sviluppate maggiori.

Per le superfici da coibentare o da rivestire non vengono portate in detrazione interruzioni in corrispondenza di raccordi, elementi costruttivi sporgenti, risalti, fregi, cornici, piastre a sbalzo, pianerottoli e simili con larghezza fino a 20 cm, anche se vengono compensati a parte con apposite voci di capitolato.

Le superfici del fondo e delle fiancate delle nicchie vengono contabilizzate a parte con le loro misure effettive indipendentemente dalle loro dimensioni, anche se vengono realizzate mediante riduzione dello spessore della coibentazione.

Per la misurazione di elementi singoli a superficie irregolare, viene considerato il minimo rettangolo circoscritto.

5.1.2 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m)

Sarà considerata la lunghezza sviluppata maggiore dell'elemento finito in opera.

5.1.3 Per opere da contabilizzare a pezzo (pz)

Scostamenti delle dimensioni effettive da quelle indicate nell'elenco delle prestazioni entro una tolleranza pari a ±5% delle singole misure e della superficie non comportano la modifica del prezzo unitario.

5.2 Vengono portati in detrazione:

Per opere da contabilizzare a superficie (m²) non vengono detratti fori, aperture e nicchie con area fino a 2,50 m² ciascuna, a compenso dei maggiori oneri per la formazione del foro o del riquadro; per cavità di superficie maggiore verrà dedotta solo la parte eccedente la misura di 2,50 m². Per determinare le quantità da detrarre si terrà conto delle misure minime della cavità, ad esempio del foro, della compenetrazione, dell'intersezione.

Vengono detratte per intero aperture, fori e nicchie la cui formazione viene già compensata a parte con apposite voci di capitolato o con voci per telai, formazione di spigoli e simili.

Cavità direttamente adiacenti ma di diverso tipo, ad esempio foro con adiacente nicchia, vengono contabilizzate distintamente.

Qualora una cavità interessa superfici adiacenti da contabilizzare con voci diverse, la detrazione viene calcolata separatamente per tutte le superfici parziali interessate dalla cavità stessa.

48. Opere in pietra naturale

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni, di cui al presente punto 0, non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

Nessuna prescrizione complementare rispetto alle DTC, "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia"

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Tipo di pietra secondo composizione petrografica e origine geografica, valori tecnicamente rilevanti e colore. Qualora non venissero fornite tali indicazioni, devono essere fornite dall'Appaltatore in sede d'offerta.*

0.2.2 *Sezione, formato e profilo.*

0.2.3 *Se la faccia a vista deve essere*

- *lucidata,*
- *levigata con grana fine (C220 - C400),*
- *levigata con grana media (C120),*
- *levigata con grana grossolana (C60),*
- *a piano di cava,*
- *a piano di cava e semilucidata,*
- *a piano di cava e semilevigata,*
- *a taglio con diamante,*
- *a taglio con telaio,*
- *sabbiata,*
- *graffiata,*
- *fiammata ad acqua,*
- *fiammata,*
- *fiammata e patinata,*

- *bocciardata,*
- *rullata,*
- *martellinata,*
- *spuntata,*
- *bugnata,*
- *spazzolata,*
- *spazzolata cerata,*
- *spaccata,*
- *tranciata,*
- *antichizzata (sabbiata e trattata),*
- *trattata con laser.*

e se la lavorazione deve avvenire manualmente o con mezzi meccanici.

0.2.4 *se è necessario presentare disegni di posa e di disposizione ed in tal caso anche indicazioni sul loro tipo e sull'entità delle informazioni.*

0.2.5 *se è necessario presentare per i lavori di manutenzione prima e dopo l'esecuzione una documentazione grafica, la mappatura dell'edificio oppure una documentazione fotografica.*

0.2.6 *per lavori di manutenzione, se ed in quale misura possono risultare danni.*

0.2.7 *se è necessario presentare calcoli di verifica di strutture portanti.*

0.2.8 *se devono essere considerati particolari carichi accidentali e carichi aggiuntivi, ad es. dovuti all'azione dei mezzi di trasporto, macchinari per la pulizia, urti.*

0.2.9 *se devono essere adottate misure contro sollecitazioni da agenti chimici.*

0.2.10 *se bisogna considerare trattamenti olio- ed idrorepellenti.*

0.2.11 *se pavimenti o rivestimenti all'interno o all'esterno di edifici debbano essere posati su letti di malta o su strati sottili di malta adesiva.*

0.2.12 *se pavimenti o rivestimenti debbano essere posati su superfici inclinate oppure curve.*

0.2.13 *se debbano essere eseguiti rivestimenti su intradossi di architravi, solai, volte e solai inclinati.*

0.2.14 *Indicazioni sull'altezza di posa dal pavimento.*

0.2.15 *se debbano essere eseguiti pavimenti e rivestimenti di pareti di vani con particolari installazioni ad es. in bagni, cucine.*

0.2.16 *se sono da realizzare elementi costruttivi particolari, ad es. banconi, colonne, pilastri.*

0.2.17 *se devono essere eseguiti pavimenti con modalità e disegno particolari di posa, ad es. posa diagonale, ad opera romana, fregi, inserti, lastre su misura per determinate dimensioni delle superfici, fughe a correre.*

0.2.18 *tipo e formazione di una muratura di rivestimento.*

0.2.19 *tipo, configurazione e resistenza del supporto, ad es. calcestruzzo, muratura, struttura in acciaio.*

0.2.20 *tipo e spessori dei singoli strati formanti le pavimentazioni, ad es. impermeabilizzazioni, isolamenti termici ed anticalpestio, massetti, copertura, tipologia del riscaldamento a pavimento, posizione dei tubi e dei corpi radianti, posizione ed esecuzione di giunti di dilatazione.*

0.2.21 *Tipo e struttura, sistema di ancoraggio e orditura portante di rivestimenti.*

0.2.22 *Tipo e spessore del rinzaffo, tipo dell'armatura.*

0.2.23 *Tipo ed esecuzione di strati di adesione, strati di base, rinzaffi, irruvidimento del sottofondo.*

0.2.24 *Tipo ed esecuzione di superfici di posa per rivestimenti su letto di adesivo.*

0.2.25 *Formazione di pendenze con o senza scarichi a pavimento.*

0.2.26 *Tipo di collegamento e raccordo ad altri elementi costruttivi.*

0.2.27 *Tipo, esecuzione e misure di scale, gradini, protezione contro lo scivolamento su gradini, soglie, sporgenze e testate visibili.*

0.2.28 *Dimensione e quantità di ritagli, fori, scuretti, scanalature, giunzioni ad angolo, perforazioni.*

0.2.29 *Tipo e dimensioni di zoccolini e se essi devono essere posati a sporgere o a filo intonaco, con o senza spigoli a vista, teste o smussi e se essi devono essere posati su dime.*

0.2.30 *Tipo e dimensioni di componenti di impianti ed elementi inseriti. .*

0.2.31 *Tipo e larghezza dei giunti, tipo e colore della malta e del materiale per la sigillatura.*

0.2.32 *Protezione di elementi incorporati di altre categorie di lavoro.*

0.2.33 *Protezioni particolari delle opere eseguite.*

0.2.34 *Profilo, formato, lavorazione e numero di campioni di materiale richiesti e di quelli per la malta da restauro.*

0.2.35 *Tipo di pulizia, ad es. spazzolatura, levigatura, getto a vapore.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*

Punto 2.1.2, se per lastre ed elementi devono valere tolleranze dimensionali diverse da quelle indicate, se devono valere determinate tolleranze dimensionali e spessori limite per lastre ed elementi lavorati a mano;

Punto 2.1.3, se devono valere tolleranze di planarità diverse da quelle indicate per lastre ed elementi con superficie levigata oppure lucidata,

Punto 3.1.2, se devono venire prescritte tolleranze dimensionali e di planarità diverse da quelle indicate,

Punto 3.2.1, se lastre ed elementi devono essere posati in opera difformemente dalle prescrizioni previste,

Punto 3.2.3, se devono essere usati altri leganti, malte ed adesivi diversi da quelli indicati,

Punto 3.2.4, se devono essere previsti diversi spessori del letto di malta in caso di rivestimenti e pavimenti,

Punto 3.3.3, se rivestimenti e pavimenti devono essere posati con fughe di larghezza diversa ,

Punto 3.3.4, se per la sigillatura devono essere usati materiali diversi da malta di cemento grigia,

Punto 3.3.5, se la sigillatura non deve avvenire mediante boiaccatura,

Punto 3.4.1, se per pavimenti devono essere mantenute determinate distanze tra le fughe per predisporre i giunti di dilatazione.

0.4 Indicazioni specifiche per prestazioni accessorie e prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Misurazione a superficie (m²), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *Strati di compensazione,*
- *Armature, strutture portanti e sottostrutture,*
- *Pavimenti, rivestimenti di soffitti e pareti,*
- *Isolamenti termici, strati di separazione,*
- *Rivestimenti di pareti esterne,*
- *Davanzali di finestre, copertine,*
- *Rivestimenti di colonne, pilastri e lesene,*
- *Pareti libere,*
- *Muratura di rivestimento,*
- *Preparazione del sottofondo,*
- *Trattamento superficiale.*

0.5.2 *Misurazione a volume (m³), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *Muratura di rivestimento collaborante,*
- *Muratura con blocchi squadrati,*
- *Elementi di restauro in caso di lavori di manutenzione,*
- *Elementi lavorati.*

0.5.3 *Misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *Copertine, testate a vista, gocciolatoi,*
- *Lamine di battuta, lamine per distacco pavimenti, lamine di paraspigoli accostati, lamine d'ancoraggio,*
- *Giunti di dilatazione e di raccordo con sigillanti o profili, manutenzione di giunti,*
- *Formazioni di angoli in caso di murature di rivestimento e murature con blocchi squadrati, coste a vista smussate,*
- *Formazioni di angoli tra lastre con taglio diagonale sui due lati,*
- *Lastre d'angolo e bordi,*
- *Battute, giunti ad angolo, scanalature, profili,*
- *Cornicioni, davanzali, cornici per porte e finestre,*
- *Spigoli e profili di protezione contro lo scivolamento,*
- *Tagli inclinati e non ortogonali*
- *Zoccolini,*
- *Scale e soglie.*

0.5.4 *Misurazione a numero (pz), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *Raccordo ad elementi curvi, fuori squadro, non allineati e fuori piombo,*
- *Zanche per ancoraggi a scomparsa,*
- *Testate laterali lavorate in vista, profilature, gole concave lavorate,*
- *Perforazioni, ritagli ed incastri, scuretti, incavi,*
- *Montaggio di lamine di battuta, lamine per distacco di pavimenti, lamine paraspigolo, telai per zerbini, telai in angolare, griglie e strutture portanti per altri elementi incorporati,*

- *Manufatti singoli,*
- *Pilastri, colonne, lesene,*
- *Scanalatura per l'acqua,*
- *Gradini, soglie, zoccolini a nastro ed inclinati,*
- *Elementi di restauro e sistemazioni con malta per restauri in caso di lavori di manutenzione,*
- *Arredi, installazioni ed inserti.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Opere in pietra naturale" si applicano anche alle murature di rivestimento e a blocchi regolari di pietra naturale.

1.2 Le presenti DTC non si applicano a:

- Pavimentazioni in pietra naturale su strade, sentieri, piazze, aree aziendali e banchine per stazioni ferroviarie,
- Murature in pietra naturale
- Applicazione e posa di piastrelle in pietra naturale e schienali in pietra naturale.

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", paragrafi da 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue.

Per i materiali normalizzati ed elementi costruttivi vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

2.1 Generalità

Pietra naturale

UNI EN 1341 - Lastre di pietra naturale per pavimentazioni esterne – Requisiti e metodi di prova

UNI EN 1342 Cubetti di pietra naturale per pavimentazioni esterne – Requisiti e metodi di prova

UNI EN 1343 Cordoli di pietra naturale per pavimentazioni esterne – Requisiti e metodi di prova

UNI EN 1926 Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione della resistenza a compressione

UNI EN 12371 Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione delle resistenza al gelo (a flessione)

UNI EN 12372 Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione delle resistenza a flessione sotto carico concentrato

UNI EN 12407 Metodi di prova per pietre naturali – Esame petrografico

UNI EN 12670 Pietre naturali – terminologia

UNI EN 13373 Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione delle caratteristiche geometriche degli elementi

UNI EN 13755 Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione dell'assorbimento d'acqua a pressione atmosferica

Altri metodi di prova per pietre naturali:

UNI EN 1925 Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione del coefficiente di assorbimento d'acqua per capillarità

UNI EN 1936 Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione delle masse volumiche reale e apparente e della porosità totale e aperta (arenarie)

UNI EN 13161 Metodi di prova per pietre naturali – Determinazione delle resistenza a flessione sotto momento costante

2.1.1 Spessore delle lastre

Elementi di pietra naturale con spessore fino a 80 mm vengono considerati lastre, con spessore maggiore invece come elementi massicci. Lo spessore delle lastre va definito in funzione della sollecitazione, della resistenza del materiale, del formato delle lastre, della tecnica di posa e del sottofondo.

2.1.2 Tolleranze dimensionali

Sono ammesse le seguenti tolleranze dimensionali per lastre ed elementi lavorati:

per lo spessore

- fino ad uno spessore di 30 mm ± 10%
- con uno spessore maggiore di 30 mm ± 3 mm,
- con uno spessore maggiore di 80 mm ± 5 mm,
- con lastre composte, lo spessore della testata in vista ± 0,5 mm,
- con elementi lavorati composti, lo spessore della testata in vista 1 mm,

per la lunghezza

- con una lunghezza fino a 60 cm ± 1 mm,
- con una lunghezza maggiore di 60 cm ± 2 mm,
- con una lunghezza maggiore di 80 mm ± 5 mm,

per l'angolo

- per un angolo predefinito, con riferimento alla lunghezza dello spigolo, 0,2% fino ad un massimo di 2 mm.

Queste disposizioni non valgono per lastre ed elementi lavorati a mano.

2.1.3 Tolleranze di planarità

Difformità dalla planarità della superficie di lastre levigate o lucidate non possono superare il 0,2% della lunghezza maggiore della lastra, con un limite massimo di 2 mm. Questa prescrizione non vale per superfici a spacco e spaccate a piano di cava.

2.1.4 Aspetto

Differenze nel colore, nella struttura e nella morfologia sono ammesse nell'ambito di uno stesso giacimento, ad es. per la larghezza delle venature.

2.1.5 Sistemazioni e ripristini

Elementi nuovi danneggiati possono essere ripristinati e rimessi in sito solo con il consenso del committente.

Per lavori interni, manufatti di marmo multicolore possono essere stuccati a regola d'arte e rinforzati con solide lastre di appoggio (foderatura) oppure con retini d'armatura di materiale plastico, ad es.

teli di fibra di vetro oppure al carbonio. Con l'accordo del committente possono essere inseriti nel marmo colorato grappe, profilati, perni e la tassellatura con sostituzione di parti avariate. .

La stuccatura a saturazione dei pori è ammessa.

Su elementi massicci di pietra arenaria oppure calcarea con una superficie a vista sviluppata maggiore di 0,5 m² possono essere eseguite tassellature con elementi di ripristino dello stesso materiale fino a una superficie in vista di 10 cm x 10 cm per eliminare nidi d'ape, inclusioni di argilla e di carbone. Tassellature con elementi di ripristino devono essere eseguite ad una distanza di almeno 2 m. L'impiego di pietre diverse deve essere autorizzata dal committente.

2.2 Leganti, inerti, malte, adesivi

UNI EN 998-1 Specifiche per malte per opere murarie - Parte 1: Malte per intonaci interni ed esterni

UNI EN 998-2 Specifiche per malte per opere murarie - Parte 2: Malte da muratura

Gli aggregati devono essere di granulometria mista e privi di componenti nocive.

UNI EN 197-1 Cemento - Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni

UNI EN 459-1 Calci da costruzione – Definizioni, specifiche e criteri di conformità

UNI EN 459-2 Calci da costruzione – Metodi di prova

UNI EN 459-3 Calci da costruzione – Valutazione della conformità

I seguenti adesivi possono essere utilizzati oltre che con piastrelle in ceramica anche con altri tipi di piastrelle o lastre (pietra naturale o agglomerato ecc.):

UNI EN 1308 Adesivi per piastrelle – Determinazione dello scorrimento

UNI EN 1324 Adesivi per piastrelle – Determinazione dell'adesione mediante sollecitazione al taglio di adesivi in dispersione

UNI EN 1346 Adesivi per piastrelle – Determinazione del tempo aperto

UNI EN 1347 Adesivi per piastrelle – Determinazione del potere bagnante

UNI EN 1348 Adesivi per piastrelle – Determinazione dell'aderenza mediante trazione su adesivi cementizi

UNI EN 12004 Adesivi per piastrelle – Definizioni e specifiche Requisiti, valutazione di conformità, classificazione e designazione

2.3 Sigillanti

2.3.1 Adesivi e sigillanti per piastrelle

UNI EN 13888 Sigillanti per piastrelle – Definizioni e specifiche

UNI EN 12808-2 Sigillanti per piastrelle – Determinazione della resistenza all'abrasione

UNI EN 12808-3 Sigillanti per piastrelle – Determinazione della resistenza a flessione e a compressione

UNI EN 12808-4 Sigillanti per piastrelle – Determinazione del ritiro

UNI EN 12808-5 Sigillanti per piastrelle – Determinazione dell'assorbimento d'acqua

2.3.2 Sigillanti per giunti di dilatazione

UNI EN ISO 11600 Edilizia – Prodotti per giunti – Classificazione e requisiti per i sigillanti

Malte per giunti, sigillanti per giunti e malte per fugatura non dovranno modificare il colore della superficie ovvero del rivestimento.

2.4 Materiali isolanti

UNI EN 622 1-6 Pannelli di fibra di legno - Specifiche – Parte 1 a Parte 5

UNI EN 13162 Isolanti termici per edilizia – Prodotti di lana minerale ottenuti in fabbrica – Specificazione

UNI EN 13163 Isolanti termici per edilizia – Prodotti di polistirene espanso ottenuti in fabbrica – Specificazione

UNI EN 13164 Isolanti termici per edilizia – Prodotti di polistirene espanso estruso ottenuti in fabbrica – Specificazion

UNI EN 13165 Isolanti termici per edilizia – Prodotti di poliuretano espanso rigido ottenuti in fabbrica – Specificazione

UNI EN 13166 Isolanti termici per edilizia – Prodotti di resine fenoliche espanse ottenuti in fabbrica – Specificazione

UNI EN 13167 Isolanti termici per edilizia – Prodotti di vetro cellulare ottenuti in fabbrica – Specificazione

UNI EN 13168 Isolanti termici per edilizia – Prodotti di lana di legno ottenuti in fabbrica – Specificazione

UNI EN 13169 Isolanti termici per edilizia – Prodotti di perlite espansa ottenuti in fabbrica – Specificazione

UNI EN 13170 Isolanti termici per edilizia – Prodotti di sughero espanso ottenuti in fabbrica – Specificazione

UNI EN 13171 Isolanti termici per edilizia – Prodotti di fibre di legno ottenuti in fabbrica – Specificazione

2.5 Elementi di fissaggio

UNI EN 1996-1-1 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture in muratura - Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata

UNI EN 1996-2 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 2: Considerazioni progettuali, selezione dei materiali ed esecuzione delle murature

UNI EN 1996-3 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata n

UNI 11018 Rivestimenti e sistemi di ancoraggio per facciate ventilate a montaggio meccanico – Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione e la manutenzione – Rivestimenti lapidei e ceramici

D.P.G.P. 2 novembre 2009, n. 51
Regolamento sui sistemi di fissaggio]

2.6 Armature

Devono venire impiegate reti elettrosaldate di acciaio per cemento armato con maglia 50 mm x 50 mm e diametro delle barre di 2 mm.

2.7 Prodotti chimici da impiegare per riparazioni e trattamento delle superfici

2.7.1 Malte per restauro a base minerale o di leganti sintetici devono avere un sistema capillare compatibile con la pietra impiegata e non essere soggette a fissurazione per ritiro.

2.7.2 Colori a base minerale non devono contenere componenti organici, ad es. dispersioni a base di resine, e impedire la diffusione del vapore acqueo.

2.7.3 Detergenti alcalini o acidi, ad es. fluosilicati, solventi, soluzioni di fungicidi, decapanti, devono essere diluiti in acqua ovvero essere adattati al corretto impiego su pietrame mediante l'aggiunta di combinazioni di più sostanze attive.

2.7.4 Impregnanti, ad es. esteri dell'acido silicico, silani, silossani, devono essere in linea di massima resistenti agli alcali e non devono formare pellicole lucide o impermeabili al vapore sulla superficie della pietra.

2.7.5 Rivestimenti di materiale plastico su superfici orizzontali o leggermente inclinate devono essere resistenti ai raggi ultravioletti ed alle sostanze aggressive riscontrabili in acqua piovana.

3 Esecuzione

A titolo integrativo rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale:

3.1 Generalità

3.1.1 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:

- natura non idonea del sottofondo, ad es. considerevoli impurità, efflorescenze, fessurazioni, scarsa adesività sul sottofondo ,
- scostamenti delle opere esistenti dalle misure di progetto maggiori delle tolleranze prescritte per le opere stesse,
- assenza di quote di riferimento ai piani dell'edificio,
- pendenze mancanti, insufficienti o discordanti dalle indicazioni contenute nel progetto esecutivo,
- spessore degli elementi costruttivi o delle stratigrafie insufficiente,
- assenza del verbale di riscaldamento di riscaldamenti a pavimento.

3.1.2 Gli scostamenti dalle dimensioni prescritte sono ammissibili nei seguenti limiti:

Per gli scostamenti lineari di misure in pianta ed in elevazione, di allineamenti e di luci nette di aperture valgono le seguenti tolleranze:

Misure nominali (m)	fino a 3	>3 a 6	>6 a 30	>30
Misure in pianta ed elevazione (mm)	±10	±15	±20	±30
Aperture (mm)	±10	±15		

Per gli scostamenti angolari di superfici in piano o di qualsiasi inclinazione nonché per aperture sono ammessi i seguenti valori:

Misure nominali di riferimento (m)	fino a 1	>1 a 3	>3 a 6	>6
Scostamento (mm)	±5	±8	±12	±20

Scostamenti di planarità dal piano prescritto in funzione della lunghezza di misura sono ammissibili nei limiti delle tolleranze definite dalla seguente tabella:

Lunghezza di misura (m)	0,1	1	4	10
Tolleranza di planarità (mm)	5	5	10	15

Si farà riferimento alle definizioni della norma UNI 10462 "Elementi edilizi. Tolleranze dimensionali. Definizione e classificazione".

Se sussistono esigenze di planarità delle superfici finite più elevate rispetto a quelle indicate, le misure da adottare saranno considerate prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.3 Nel corso dell'esecuzione dei lavori la temperatura del sottofondo, dei materiali usati e dell'ambiente di lavoro non dovranno essere più basse di 5°C.

3.2 Posa in opera

3.2.1 Lastre ed elementi lavorati devono essere posati in opera perfettamente a piombo, allineati ed in piano oppure con la pendenza richiesta, in base alla quota di riferimento indicata.

3.2.2 Lastre ed elementi, contigui con altri elementi, ad es. porte, finestre, installazioni ed arredi, lamine di battuta, devono essere posati in opera dopo il montaggio degli elementi in questione oppure solo in base ai disegni esecutivi di dettaglio.

3.2.3 Leganti, malte, adesivi, detergenti e impregnanti usati devono essere compatibili con il campo d'impiego e con il tipo della pietra naturale usata.

Per la malta per la posa di pavimentazioni con lastre e per la malta UNI EN 197-1; per rocce soggette ad alterazione del colore devono essere usati cemento pozzolanico speciale o cemento rapido adatti. È ammessa l'aggiunta di pozzolana in polvere. La proporzione della miscela cemento-sabbia in volume dev'essere di 1:4 per interni e di 1:3 per esterni. Gli aggregati devono consistere di sabbia con granulometria da 0 a 4 mm.

3.2.4 In caso di rivestimenti o pavimentazioni da posare in opera su letto di malta, questi ultimi devono avere i seguenti spessori:

- con rivestimenti di pareti da 10 a 20 mm,
- con pavimentazioni all'interno da 10 a 20 mm,
- con pavimentazioni all'esterno da 10 a 30 mm.

3.2.5 Per riempimenti dev'essere utilizzata malta di consistenza rigida con granulometria da 0 a 8 mm.

3.2.6 Rivestimenti di pareti esterne ventilate sono da eseguire secondo la norma DIN 18516-3. Gli alloggiamenti per ancoraggi di rivestimenti di pareti esterne devono essere trivellati. Gli ancoraggi sono da fissare con malta della classe PIII (malta cementizia con o senza aggiunta di idrato di calce) o con altri sistemi omologati.

3.2.7 Per rivestimenti di pareti esterne su letto di malta vale la norma DIN 18516-1.

3.2.8 Per la posa in opera su adesivo valgono le seguenti prescrizioni:

DIN 18157-1 Esecuzione di rivestimenti in materiale ceramico su letto di adesivo – Adesivi a base di leganti idraulici

DIN 18157-2 Esecuzione di rivestimenti in materiale ceramico su letto di adesivo – Adesivi dispersione

DIN 18157-3 Esecuzione di rivestimenti in materiale ceramico su letto di adesivo – Adesivi a base di resine epossidiche

Rivestimenti di muri esterni in edifici, da fissare mediante ancoraggi, devono essere realizzati con lastre dello spessore di almeno 20 mm.

3.2.9 Pavimentazioni all'esterno, posati su ghiaia o pietrisco, devono essere realizzati con lastre con superficie ≥0,16 m², lunghezza minima delle coste di 30 cm e spessore minimo di 30 mm.

3.2.10 Davanzali ed architravi devono essere montati con fughe libere per evitare vincoli interni Velette, cornici, cornici d'intradosso possono essere collegati con la lastra di facciata.

3.2.11 Per l'esecuzione di muratura a blocchi squadrati vale la norma DIN 1053-2.

3.3 Esecuzione delle fughe

3.3.1 La larghezza delle fughe va definita in funzione del formato, del tipo delle lastre e degli elementi da posare nonché della tipologia, delle azioni previste e del tipo di sigillatura.

3.3.2 Le fughe devono essere eseguite con larghezza costante. Le tolleranze dimensionali delle lastre e degli elementi secondo il punto 2.1.2 devono essere compensate con le fughe.

3.3.3 Con lastre di rivestimento con lati lunghi fino a 60 cm le fughe con riempimento in malta a base minerale devono essere larghe 3 mm e 5 mm qualora la lunghezza dei lati sia maggiore. Con elementi massicci, blocchi e murature di rivestimento, le fughe devono essere larghe almeno 10 mm.

3.3.4 Per la fugatura dev'essere utilizzata malta cementizia grigia.

3.3.5 La fugatura con malta va eseguita mediante boiaccatura, fatta eccezione per rivestimenti con pietre naturali con superficie ruvida.

3.3.6 La fugatura di pavimentazioni e rivestimenti posati su letto di malta può essere eseguita soltanto dopo il completo essiccamento della malta da posa.

3.3.7 Per singoli manufatti e murature la resistenza della malta per fugature deve essere adeguata alla resistenza ed alla porosità della pietra.

3.3.8 Per singoli manufatti e murature la fugatura può essere fatta contemporaneamente con la posa in opera. Le fughe vanno lisciate e finite a filo con gli spigoli esterni.

3.4 Giunti di dilatazione

3.4.1 Giunti di dilatazione nelle pavimentazioni devono essere predisposti in funzione dei movimenti e deformazioni prevedibili.

3.4.2 Giunti di separazione tra elementi costruttivi devono proseguire con larghezza sufficiente e nella stessa posizione nelle pavimentazioni o nei rivestimenti.

3.4.3 Giunti di separazione tra elementi costruttivi, giunti di dilatazione e giunti di raccordo devono essere predisposti con una larghezza minima di 5 mm all'interno, e di 8 mm all'esterno; I giunti sono da chiudere con sigillanti oppure profilati.

3.5 Isolanti termici

Isolanti termici devono essere posati in opera con giunti accostati; essi devono essere fissati meccanicamente su strutture in elevazione soffitti.

3.6 Lavori di manutenzione

3.6.1 Per i ripristini di pietre danneggiate, devono venire impiegate pietre uguali e di colore simile per la loro sostituzione.

3.6.2 Se la superficie ammalorata è inferiore a 100 cm², le cavità possono venire riempite anche con malta per restauro.

3.6.3 Fori per tassellature devono essere eseguiti con lati ortogonali oppure a coda di rondine su una profondità di 4 cm minimi, quelli per restauri con malta anche con lati curvilinei con una profondità di 4 cm minimi.

3.6.4 Se le superfici restaurate di pietra devono essere colorate, il trattamento deve essere intonato con i materiali lapidei esistenti.

3.6.5 Il riempimento di fessure in elementi o manufatti deve essere eseguito con resine d'iniezione.

3.6.6 I pezzi di elementi rotti devono essere assemblati con grappe, perni, ancoraggi e simili di materiale inossidabile, da ricoprire con 4 cm di malta da restauro.

3.6.7 Nel corso di ripristini non si dovrà stravolgere l'aspetto d'insieme delle fughe esistenti.

3.7 Trattamento superficiale

3.7.1 Per trattamenti superficiali non possono essere usate sostanze, che provocano un cambiamento del colore dei minerali lapidei, che ne pregiudicano la resistenza e ne alterano le proprietà. Lavorazioni che possono causare danni ai manufatti di pietra ed alla loro sagomatura, ad es. sabbiatura, non sono ammessi.

3.7.2 Prima dell'impiego di sostanze chimiche sono da eseguire prove per la verifica della loro idoneità.

3.7.3 Il trattamento per immersione totale di lastre ed elementi è ammesso solo per elementi isolati.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Fornitura degli accessori di fissaggio, ad es. grappe, ancoraggi, fatta eccezione per le prestazioni citate al punto 4.2.10.

4.1.2 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione di ponteggi con piani di lavoro ad una altezza non maggiore di 2 m sopra il piano campagna o sopra il pavimento.

4.1.3 Compensazione di difformità del sottofondo nei limiti delle tolleranze ammesse per il supporto stesso,

4.1.4 Eliminazione di piccole sbavature d'intonaco.

4.1.5 Apertura di fori per il trasporto, l'ancoraggio, l'aggraffamento e l'incavigliamento delle lastre e degli elementi lavorati.

4.1.6 Realizzazione dei raccordi ad elementi adiacenti preesistenti, come finestre, porte, soglie, lamine di battuta, fatta eccezione per le prestazioni citate al punto 4.2.14.

4.1.7 Protezione di pavimentazioni e scale mediante chiusure fino alla praticabilità.

4.1.8 Fornitura di lastre campione, della dimensione fino a 20 cm x 30 cm.

4.2 **Prestazioni particolari,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Misure adottate per soddisfare esigenze di planarità delle superfici finite più elevate rispetto a quelle indicate al punto 3.1.2.

4.2.2 Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione dei locali che si possano facilmente chiudere a chiave.

4.2.3 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota più alta di 2 m sopra il piano campagna o il pavimento.

4.2.4 Predisposizione di calcoli statici per la verifica della stabilità delle opere eseguite e predisposizione degli allegati grafici occorrenti.

4.2.5 Posa in opera di campioni

4.2.6 Pulizia del sottofondo da sporcizia grossolana p.es. resti di gesso o malta, colore, olio, qualora essa sia imputabile ad altre imprese.

4.2.7 Provvedimenti per la protezione da umidità e per l'isolamento termico ed acustico.

4.2.8 Preparazione del sottofondo per l'ottenimento di una sufficiente adesività, ad esempio mediante pittura di fondo, spazzolamento meccanico oppure smerigliatura ed aspirazione della polvere.

4.2.9 Lavorazione, riempimento o livellamento del sottofondo per pavimenti e muri nei casi diversi da quelli indicati al punto 4.1.3.

4.2.10 Realizzazione di appoggi scorrevoli o di strati di scorrimento, montaggio di ancoraggi.

4.2.11 Fornitura e montaggio di mensole, di lamine di battuta, di distacco per pavimenti e di scorrimento, di telai, di ancoraggi per ponteggi da lasciare in opera e simili.

4.2.12 Realizzazione di ritagli, aperture, cavità, fori per ancoraggi e simili.

4.2.13 Posa di apparecchiature ed inserti.

4.2.14 Raccordi ad elementi inseriti in un secondo tempo, qualora la circostanza sia attribuibile al committente.

4.2.15 Raccordi ad elementi curvilinei, fuori squadro, fuori piombo e non allineati.

4.2.16 Realizzazione di giunzioni ad angolo con taglio diagonale e tagli fuori squadro.

4.2.17 Taglio delle sporgenze dai bordi di elementi predisposte da altre imprese.

4.2.18 Lavorazioni dopo la posa in opera, ad esempio molatura.

4.2.19 Elaborazione dei disegni di posa o di disposizione, rilievi, piante di risanamento e disegni d'insieme.

5 Contabilizzazione

A completamento delle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

5.1 Generalità

La determinazione della prestazione, indipendentemente se avviene secondo il disegno o la misurazione, avviene in base ai seguenti criteri:

5.1.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m²)

per rivestimenti di pavimenti e pareti, strati di compensazione, strati di separazione ed isolanti, sottofondi, lavorazioni delle superfici, armature, strutture portanti e sottostrutture ed in ogni caso per tutte le prestazioni valutate a m², la superficie verrà determinata con metodi geometrici rigorosi per il suo effettivo sviluppo; vengono considerate:

- su superfici con elementi costruttivi delimitanti, le dimensioni delle superfici da rivestire misurate fino agli elementi delimitanti intonacati e non rivestiti,
- su superfici senza elementi costruttivi delimitanti, le loro dimensioni effettive,
- su superfici di gradini e soglie, le dimensioni del minimo rettangolo circoscritto.

5.1.2 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m):

per copertine, testate a vista, gocciolatoi, gocciolatoi, lamine di battuta, lamine di distacco di pavimenti, lamine di paraspigoli, e di ancoraggio, giunti di dilatazione e di raccordo con sigillanti o profili, manutenzione di giunti e fughe, formazione di angoli per murature di rivestimento e a blocchi, rifilatura dello spessore in testata delle lastre ed in ogni caso per tutte le prestazioni valutate a m, la lunghezza verrà determinata in base allo sviluppo maggiore dell'elemento finito in opera.

5.1.3 Per opere da contabilizzare a volume (m³):

per muratura di rivestimento portante, muratura a conci, elementi inseriti per restauri nel corso di lavori di manutenzione ed in ogni caso per tutte le prestazioni valutate a m³, il volume verrà determinato in base alle misure dell'elemento finito in opera

5.1.4 Per opere da contabilizzare a pezzo (pz):

per raccordi ad elementi confinanti curvi, fuori squadro, non allineati o fuori piombo, fori per ancoraggi a scomparsa, fiancate o testate lavorate, profilature, gole concave lavorate, perforazioni, ritagli ed incastri, scuretti, incavi, montaggio di lamine di battuta, lamine per distacco di pavimenti, lamine paraspigolo, telai per zerbini, telai in angolare, griglie e strutture portanti per altri elementi incorporati, manufatti, pilastri, colonne, lesene ed in ogni caso per tutte le opere da compensare a pezzo (pz), verrà considerato il numero di elementi uguali, distinti per tipo e dimensioni.

Per divergenze fra le misure del pezzo progettato e le misure del pezzo eseguito sono tollerate ai soli fini contabili differenze fino alla misura massima del ±5% sulla superficie o sulle singole dimensioni dell'elemento; scostamenti entro questa tolleranza non comportano la modifica del prezzo.

5.2 Vengono portati in detrazione:

5.2.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m²)

verranno detratti vuoti e cavità, ad esempio per pilastri, lesene, passaggi per tubazioni, di misura singola superiore a 0,1 m². In caso di fori di superficie maggiore verrà detratta solo la parte eccedente 0,10 m², a compenso per il maggior onere per la formazione del foro, in qualsiasi modo realizzato.

5.2.2 Per opere da contabilizzare a volume (m³):

verranno detratti fori, nicchie, cassette, vani e simili nonché elementi incorporati e compenetrazioni con volume maggiore di 0,50 m³ ciascuno. In caso di cavità con volume maggiore verrà detratta solo la parte eccedente 0,50 m³, a compenso per il maggior onere per la formazione della cavità stessa, in qualsiasi modo realizzata.

5.2.3 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m):

verranno detratte interruzioni di lunghezza singola superiore ad 1,00 m.

5.3 Acciaio per strutture in calcestruzzo armato

5.3.1. La massa delle armature in acciaio viene stabilito in base alle apposite liste di progetto delle armature. Per il computo della massa delle armature si terrà conto dei sormonti previsti in progetto.

5.3.2 Per armature di sezione normalizzata fa fede la massa unitaria dedotta dalle tabelle contenute nelle norme ufficiali; per sezioni d'altro tipo valgono le indicazioni di massa delle schede tecniche del produttore.

49. Opere in lapidei agglomerati

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto □

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzioni di qualsiasi tipologia" punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni, di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia".

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Numero, tipo, posizione, dimensioni, materiali, resistenza meccanica ed esecuzione degli elementi costruttivi.*

0.2.2 *Numero, tipo, posizione, dimensioni ed esecuzione di superfici inclinate, curve o di forma particolare.*

0.2.3 *Particolari esigenze dimensionali e di resistenza meccanica dei manufatti in lapidei agglomerati.*

0.2.4 *Tipo della lavorazione e del trattamento superficiale dei manufatti in lapidei agglomerati, Esigenze di colore o di tipo degli aggregati.*

0.2.5 *Pendenze richieste.*

0.2.6 *Difetti di planarità e gradini e discontinuità di quota tra lastre adiacenti.*

0.2.7 *Tipo e stato del sottofondo, ad es. classe di resistenza del calcestruzzo ovvero della muratura, acciaio, impermeabilizzazioni, isolamento termico e acustico, massetto, riscaldamento a pavimento.*

0.2.8 *Tipo, posizione e dimensioni dei sottofondi per masselli prefabbricati in lapidei agglomerati. Spessore richiesto dei riempimenti. Tipo e profondità del bloccaggio.*

0.2.9 *Tipo, spessore e resistenza meccanica degli strati di isolamento termico ed acustico anticalpestio, tipo e spessore degli strati di separazione e protezione.*

0.2.10 *Tipo degli ancoraggi di pannelli di grandi dimensioni e di elementi prefabbricati.*

0.2.11 *Stratigrafia della pavimentazione.*

0.2.12 *In caso di pavimenti riscaldati tipologia, tipo del riscaldamento, spessore e resistenza meccanica degli strati di isolamento, tipo di rivestimento, posizione dei tubi ed elementi radianti, spessore dello strato di distribuzione dei carichi, armature, posizione ed esecuzione di giunti di dilatazione, spessore della malta di allettamento.*

0.2.13 *Numero, tipo, posizione e dimensioni di elementi da incorporare nelle opere.*

0.2.14 *Elementi costruttivi da bloccare con getti di calcestruzzo, ad esempio telai, profili di bordo.*

0.2.15 *Numero, tipo, posizione e dimensioni di cavità da predisporre o da chiudere per condotte e simili.*

0.2.16 *Esecuzione e strutturazione di superfici. Distribuzione di moduli e delle fughe. Particolari modalità di posa.*

0.2.17 *Larghezza delle fughe e tipo e colore del materiale di riempimento delle fughe.*

0.2.18 *Numero, posizione, dimensioni ed esecuzione dei giunti di dilatazione nonché tipo, colore, dimensioni ed esecuzione dei profilati coprigiunto e simili.*

0.2.15 *Tipo ed esecuzione di scale, gradini, gradini con sezione a L, pedate, alzate e soglie, misure, sporgenze e testate a vista.*

0.2.16 *Numero, tipo, posizione, dimensioni ed esecuzione dei bordi e dei raccordi in corrispondenza di elementi costruttivi limitrofi.*

0.2.21 *Particolari sollecitazioni fisiche e chimiche, cui sono soggetti i materiali e gli elementi costruttivi dopo la loro posa in opera.*

0.2.22 *Trattamento superficiale delle pavimentazioni finite, ad esempio ceratura, impregnatura, cristallizzazione.*

0.2.23 *Levigatura a tutta superficie di pavimentazioni finite, numero e tipo delle fasi lavorative.*

0.2.24 *Protezione di elementi costruttivi, componenti di impianti, arredi o simili.*

0.2.25 *Esecuzione anticipata o posticipata di parti della prestazione.*

0.2.26 *Rifilatura dell'esubero di strisce isolanti perimetrali sporgenti.*

0.2.27 *Numero, tipo, posizione e dimensioni di campioni richiesti o di superfici campione o di riferimento. Luogo di applicazione.*

0.2.28 *Fornitura di disegni di posa.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*

Punto 3.1.3, se devono valere tolleranze diverse da quelle indicate,

Punto 3.3.2, se lastre con dimensioni superiori a 50 cm x 75 cm non devono essere posati su strisce di malta,

Punto 3.4.3, se le lastre per rivestimenti di pareti non devono essere posate in opera perfettamente a piombo ed allineate,

Punto 3.6.2, se la malta di allettamento per pavimenti deve avere uno spessore diverso,

Punto 3.7.2, se il pavimento deve essere posato con fughe di larghezza diversa,

Punto 3.7.3, se le fughe dei giunti orizzontali e verticali per rivestimenti, pedate di scale e per altri elementi costruttivi devono avere larghezza diversa,

Punto 3.7.4, se non deve essere usata malta cementizia grigia per la sigillatura delle fughe,

Punto 3.7.6, se la sigillatura di pavimenti non deve essere eseguita mediante boiaccatura,

Punto 3.7.7, se non devono rimanere aperti i giunti strutturali, le fughe di confinamento di campiture e quelle di raccordo.

0.4 Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Misurazione a superficie (m²), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *pavimentazioni,*
- *rivestimenti di pareti,*
- *elementi e manufatti,*
- *trattamento e rifinitura della superficie.*

0.5.2 *Misurazione a volume (m³), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *elementi e manufatti.*

0.5.3 *Misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *cornicioni,*
- *profilature,*
- *zoccolini,*
- *gole,*
- *spigoli smussati o arrotondati,*
- *gradini e fianchi di scale,*
- *davanzali,*
- *copertine,*
- *scossaline,*
- *elementi e manufatti,*
- *sigillatura di fughe,*
- *tagli fuori squadra,*
- *testate e risalti lavorati,*
- *gocciolatoi,*
- *strisce isolanti, rifilatura dell'esubero di strisce isolanti perimetrali.*

0.5.4 *Misurazione a numero (pz), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *elementi e manufatti,*
- *davanzali (interni ed esterni),*
- *pedate e fiancate di scale,*
- *zoccolini a nastro per gradino,*
- *zoccolino inclinato,*
- *testate e risalti lavorati,*
- *cornici per finestra,*
- *cornici per porte,*
- *colonne,*
- *pilastri e lesene,*
- *passaggi per tubazioni,*
- *tasselli, montanti di ringhiere, scarichi e simili,*
- *giunzioni ad angolo con taglio diagonale.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Opere in lapidei agglomerati" si applicano alla lavorazione di superfici di calcestruzzo nonché alla posa in opera di manufatti di lapidei agglomerati all'interno e sull'involucro di edifici.

1.2 Le DTC "Opere in lapidei agglomerati" non si applicano a:

- pavimentazioni con lastre per marciapiede e cubetti di calcestruzzo,

- alla realizzazione di elementi di calcestruzzo armato o semplice (vedi DTC "Opere in calcestruzzo"),
- ai rivestimenti esterni di facciate, lastre con uno spessore fino a 30 mm con le strutture di supporto (vedi DTC "Lavori per facciate"),

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzioni per qualsiasi tipologia", punti da 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", vale quanto segue.

Per i materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

2.1 Lapidei agglomerati

UNI EN 14618	Lapidei agglomerati - Terminologia e classificazione
UNI EN 14617-1	Lapidei agglomerati - Metodi di prova - Parte 1: Determinazione della massa volumica apparente e dell'assorbimento d'acqua
UNI EN 14617-2	Lapidei agglomerati - Metodi di prova - Parte 2: Determinazione della resistenza a flessione (curvatura)
UNI EN 14617-4	Lapidei agglomerati - Metodi di prova - Parte 4: Determinazione della resistenza all'abrasione
UNI EN 14617-5	Lapidei agglomerati - Metodi di prova - Parte 5: Determinazione della resistenza al gelo e al disgelo
UNI EN 14617-6	Lapidei agglomerati - Metodi di prova - Parte 6: Determinazione della resistenza agli sbalzi termici
UNI EN 14617-8	Lapidei agglomerati - Metodi di prova - Parte 8: Determinazione della resistenza al fissaggio (fori di fissaggio)
UNI EN 14617-9	Lapidei agglomerati - Metodi di prova - Parte 9: Determinazione della resistenza all'urto
UNI EN 14617-10	Lapidei agglomerati - Metodi di prova - Parte 10: Determinazione della resistenza chimica
UNI EN 14617-11	Lapidei agglomerati - Metodi di prova - Parte 11: Determinazione del coefficiente di dilatazione termica lineare
UNI EN 14617-12	Lapidei agglomerati - Metodi di prova - Parte 12: Determinazione della stabilità dimensionale
UNI EN 14617-13	Lapidei agglomerati - Metodi di prova - Parte 13: Determinazione della resistività elettrica
UNI EN 14617-15	Lapidei agglomerati - Metodi di prova - Parte 15: Determinazione della resistenza a compressione
UNI EN 14617-16	Lapidei agglomerati - Metodi di prova - Parte 16: Determinazione delle dimensioni, delle caratteristiche geometriche e della qualità della superficie delle marmette modulari
UNI EN 13198	Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Prodotti per l'arredo urbano e da giardino
UNI EN 13748-1	Piastrelle di graniglia - Parte 1: Piastrelle di graniglia per uso interno
UNI EN 13748-2	Piastrelle di graniglia - Parte 2: Piastrelle di graniglia per uso esterno

2.2 Malte e elementi di fissaggio

UNI EN 1996-2	Progettazione delle strutture di muratura - Parte 2: Considerazioni progettuali, selezione dei materiali ed esecuzione delle murature
UNI EN 1996-3	Dimensionamento e costruzione di murature – Parte 3: metodi di calcolo semplificati

UNI 11018	Rivestimenti e sistemi di ancoraggio per facciate ventilate a montaggio meccanico - Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione e la manutenzione - Rivestimenti lapidei e ceramici.
Decreto del Presidente della Provincia del 2 novembre 2009 n. 51	Regolamento sui sistemi di fissaggio
DIN 18515-1	Rivestimento di facciate – Parte 1: Piastrelle o lastre posate su letto di malta – Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione
DIN 18515-2	Rivestimenti di facciate – Rivestimenti murari su superfici di appoggio - Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione
DIN 18516-1	Rivestimenti di facciate ventilate - Parte 1: Requisiti, indicazioni generali su prove e verifiche
DIN 18516-5	Rivestimenti di facciate ventilate - Parte 5: Lapidei agglomerati; requisiti, dimensionamento
UNI EN 1308	Adesivi per piastrelle – Determinazione dello scorrimento
UNI EN 1324	Adesivi per piastrelle - Determinazione dell'adesione mediante sollecitazione al taglio di adesivi in dispersione
UNI EN 1346	Adesivi per piastrelle – Determinazione del tempo aperto
UNI EN 1347	Adesivi per piastrelle – Determinazione del potere bagnante
UNI EN 1348	Adesivi per piastrelle – Determinazione dell'aderenza mediante trazione su adesivi cementizi
UNI EN 459-1	Calci da costruzione - Parte 1: Definizioni, specifiche e criteri di conformità
UNI EN 998-2	Specifiche per malte per opere murarie - Parte 2: Malte da muratura
UNI EN 12004	Adesivi per piastrelle - Requisiti, valutazione di conformità classificazione e designazione.

2.3 Difformità di colore e di finitura

Sono ammesse le difformità di colore e di finitura compatibili con diversi processi di fabbricazione, con impiego di calcestruzzo di identica composizione.

Fanno parte delle difformità di colore ammesse, quelle dovute alle diversità di colore degli inerti ricavati da un giacimento naturale.

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue.

3.1 Generalità

3.1.1 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:

- scostamenti delle opere dalle previsioni di progetto,
- configurazione non idonea del sottofondo, ad es. notevoli impurità, efflorescenze, superfici troppo lisce, troppo umide, con depositi di oli o grassi oppure ghiacciate, fessurazioni, nel caso di posa su strati isolanti strato di ripartizione dei carichi mancante o non maturato a sufficienza,
- imperfezioni di planarità del sottofondo maggiori di quelle ammesse al punto 3.1.2,
- mancanza di punti di riferimento,
- altezza insufficiente per la posa in opera della stratigrafia prevista,
- pendenza insufficiente del sottofondo in zone esposte alle intemperie,
- condizioni atmosferiche avverse (vedi punto 3.1.2).

3.1.2 In presenza di condizioni atmosferiche avverse, ad esempio nel caso di lavori di posa con malta o di inghisaggio di ancoraggi da eseguire con temperature inferiori a +5°C, dovranno essere concordate con il Committente idonee misure particolari. Le prestazioni per mettere in opera tali misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.3).

3.1.3 Scostamenti dalle dimensioni prescritte sono ammissibili nei seguenti limiti:

Per gli scostamenti lineari di misure in pianta ed in elevazione, di allineamenti e di luci nette di aperture valgono le seguenti tolleranze:

Misure nominali (m)	fino a 3	>3 a 6	>6 a 30	>30
Misure in pianta ed elevazione (mm)	±10	±15	±20	±30
Luci di aperture (mm)	±10	±15		

Per gli scostamenti angolari di superfici in piano o di qualsiasi inclinazione nonché per aperture sono ammessi i seguenti valori:

Misure nominali di riferimento (m)	fino a 1	>1 a 3	>3 a 6	>6
Scostamento (mm)	±5	±8	±12	±20

Scostamenti di planarità dal piano prescritto in funzione della lunghezza di misura sono ammissibili nei limiti delle tolleranze definite dalla seguente tabella:

Lunghezza di misura (m)	0,1	1	4	10
Tolleranza di planarità (mm)	5	5	10	15

Si farà riferimento alle definizioni della norma UNI 10462 "Elementi edilizi. Tolleranze dimensionali. Definizione e classificazione".

Se sussistono esigenze di planarità delle superfici finite più elevate rispetto a quelle indicate, le misure da adottare saranno considerate prestazioni particolari (vedi punto 4.2.20).

Per rivestimenti sono ammesse scostamenti fino a 1,5 mm tra lastre adiacenti.

Imperfezioni nelle superfici visibili con luce radente sono ammesse qualora siano state rispettate le tolleranze di misura qui riportate.

In locali interni sono ammessi tra lastre adiacenti con superficie fino a 0,25 m² gradini e discontinuità di quota fino a 1,5 mm.

In locali interni sono ammessi tra lastre adiacenti con superficie da 0,25 m² a 0,5 m² gradini e discontinuità di quota fino a 2 mm.

In zone esposte alle intemperie sono ammessi tra lastre adiacenti con superficie fino a 0,25 m² gradini e discontinuità di quota fino a 2 mm; nel caso di lastre a finitura grezza come lastre lavate, fiammate ad acqua, fiammate, spaccate, goffrate, spuntate, bocciardate o graffiate la tolleranza è di 5 mm.

In locali interni le discontinuità di quota ammesse per lastre con superficie maggiore di 0,5 m² ed in zone esposte alle intemperie quelle ammesse per lastre con superficie maggiore di 0,25 m² devono essere concordate caso per caso.

3.1.4 Le superfici in vista di pavimentazioni in lapidei agglomerati devono essere levigate secondo la norma DIN V 18500 in locali interni e fiammate in zone esposte alle intemperie.

3.1.5 Le superfici in vista di rivestimenti di lapidei agglomerati devono essere levigate secondo la norma DIN V 18500.

3.2 Scale

3.2.1 Le scale vanno eseguite secondo la norma DIN 18065 "Scale per edifici – Definizioni, regole per la misurazione, dimensioni principali".

3.2.2 Gradini e lastre per pavimentazioni su scale di calcestruzzo vanno posati su strisce trasversali di malta senza impedimenti perimetrali.

3.2.3 Per gradini e lastre per pavimentazioni da isolare acusticamente, il materiale isolante deve essere incollato direttamente sui manufatti di lapidei agglomerati. Gli elementi così predisposti vanno posati su un letto di malta a tutta superficie.

3.2.4 Rivestimenti a sbalzo per scale devono essere armate, se lo sbalzo è maggiore del doppio spessore della lastra.

3.2.5 In zone esposte alle intemperie gradini prefabbricati, pedate autoportanti o gradini a L devono essere posati su scale in calcestruzzo su strisce di malta disposte nella direzione delle rampe. Le

strisce di malta devono essere allineate tra di loro in modo da consentire il deflusso dell'acqua piovana. Le alzate non dovranno impedire il libero deflusso di quest'ultima.

3.3 Posa di lastre per pavimentazioni

3.3.1 Lastre per pavimentazioni devono essere posate in opera perfettamente allineate ed a livello ovvero con la pendenza richiesta.

3.3.2 In locali interni lastre fino a 50 x 75 cm devono essere posate su letto di malta continuo, lastre più grandi vanno posate su strisce di malta.

3.3.3 In zone esposte alle intemperie le pavimentazioni devono essere posate su strati drenanti di malta o calcestruzzo drenante, gettati a loro volta su un telo drenante.

3.4 Rivestimenti

3.4.1 Per rivestimenti di muri su letto di malta si applicano le norme DIN 18515-1 e DIN 18515-2.

3.4.2 Per i rivestimenti ventilati di pareti si applicano le norme DIN 18516-1 e 18516-5.

3.4.3 Lastre per rivestimenti di pareti devono essere posate perfettamente a piombo ed allineate.

3.5 Altri elementi costruttivi

Davanzali e copertine per muri nonché imbotti per porte e finestre devono essere postati su strisce di malta senza costrizioni esterne.

3.6 Malta

3.6.1 Non è ammesso l'impiego di gesso, cemento refrattario e leganti o additivi contenenti cloruro.

3.6.2 Il letto di malta di allettamento per pavimentazioni deve avere uno spessore minimo di 15 mm e massimo di 45 mm.

3.6.3 Lastre da posare su letto sottile di malta adesiva devono essere calibrate. Devono essere impiegati adesivi a base di leganti idraulici secondo la norma UNI EN 12004, da lavorare secondo la norma DIN 18157-1 "Esecuzione di rivestimenti in materiale ceramico su letto di adesivo – Adesivi a base di leganti idraulici".

3.7 Fughe e sigillatura

3.7.1 Le fughe devono essere eseguite con larghezza costante.

Le tolleranze dimensionali degli elementi devono essere compensate con le fughe.

3.7.2 I pavimenti devono essere posati con le seguenti larghezze delle fughe:

Lastre in lapidei agglomerati su malta di allettamento

- con lati lunghi fino a 60 cm: 3 mm
- con una lunghezza dei lati superiore a 60 cm: 5 mm

Pannelli in lapidei agglomerati senza malta di allettamento, ad es. su piedini: 5 mm.

3.7.3 Fughe orizzontali e verticali di rivestimenti e di gradini nonché di elementi costruttivi secondo il punto 3.5 devono essere eseguite all'interno di edifici con una larghezza di 2 mm, in zone esposte alle intemperie di 5 mm.

3.7.4 Per la il riempimento di fughe con malta va usata malta cementizia grigia.

3.7.5 La sigillatura di pavimenti deve essere eseguita solo dopo un sufficiente consolidamento della malta di posa.

3.7.6 La sigillatura di pavimenti deve avvenire mediante boiaccatura.

3.7.7 Giunti strutturali, fughe di confinamento e giunti di raccordo vanno lasciati aperti.

3.7.8 Giunti di dilatazione della costruzione devono essere ripresi con dispositivi che consentano uguali deformazioni nei rivestimenti e nelle pavimentazioni.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione di ponteggi con piani di lavoro ad una altezza non maggiore di 2 m sopra il piano campagna o sopra il pavimento.

4.1.2 Rasatura di difformità del sottofondo nei limiti delle tolleranze ammesse per il supporto.

4.1.3 Presentazione di campioni prefabbricati di finitura e di colore.

4.1.4 Eliminazione di piccole sbavature d'intonaco.

4.1.5 Esecuzione di fori, scanalature, battute ed intagli occorrenti per il trasporto, il fissaggio, l'ancoraggio, l'aggraffamento, l'incavigliamento e la tassellatura delle lastre e degli elementi.

4.1.6 Il raccordo di pavimentazioni ad elementi costruttivi adiacenti, ad es. telai, rivestimenti, lamine di battuta, soglie, ad eccezione delle prestazioni secondo il punto 4.2.6.

4.1.7 Il raccordo con elementi emergenti nel pavimento, ad es. fondazioni, pilastri, colonne, con una grandezza fino a 0,1 m^2 ciascuna.

4.1.8 Chiusura all'accesso dei pavimenti e delle scale fino alla loro praticabilità.

4.1.9 Protezione di elementi costruttivi e di componenti di impianti da insudiciamento e danneggiamento nel corso dei lavori con lapidei agglomerati, con semplici coperture, cortine o avvolgimenti, ad eccezione delle misure di protezione secondo il punto 4.2.4.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione dei locali che si possano facilmente chiudere a chiave.

4.2.2 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota superiore a 2 m sopra il piano campagna o il pavimento.

4.2.3 Protezioni contro condizioni atmosferiche avverse secondo il punto 3.1.2 .

4.2.4 Pulizia del sottofondo da sporcizia grossolana per esempio resti di gesso o malta, colore, olio, qualora essa sia imputabile all'Appaltatore.

4.2.5 Misure di protezione particolari per elementi costruttivi componenti di impianti ed arredi, ad esempio mascheratura di finestre, porte, pavimenti, rivestimenti, scale, opere di legno, coperture o elementi rifiniti, mascheratura a tenuta di polvere di arredi deteriorabili e apparecchiature tecniche, diaframmi contro la polvere, tettoie provvisorie, coperture con pannelli o con teli per l'edilizia.

4.2.6 Raccordi di pavimentazioni ad elementi inseriti in un secondo tempo.

4.2.7 Raccordo di pavimentazioni, ad es. a lavabi, lavelli, vasche, piatti doccia, zoccoli incassati di vasche da bagno, rivestimenti obliqui di vasche.

4.2.8 Raccordo ad elementi emergenti nel pavimento, ad es. fondazioni, pilastri, colonne, con una grandezza maggiore di 0,1 m^2 ciascuno.

4.2.9 Realizzazione di supporti scorrevoli o di strati di scorrimento.

4.2.10 Riempimento del sottofondo mediante malta livellante per arrivare all'altezza o alla pendenza richiesta, nonché il livellamento di pareti non in piano o non a piombo, inclusa l'eventuale armatura in casi diversi da quelli citati al punto 4.1.2.

4.2.11 Prestazioni per la protezione contro l'incendio ed il rumore nonché per l'isolamento termico ed acustico, nella misura in cui le prestazioni eccedano quelle citate al punto 3.

4.2.12 Formazione, sigillatura e copertura di giunti di dilatazione e giunti di raccordo.

4.2.13 Fornitura e montaggio di mensole, di lamine di battuta e di scorrimento, di profili coprigiunto, di telai e simili.

4.2.14 Predisposizione di campioni nonché di superfici campione e di riferimento, qualora esse non diventino parte delle opere da fornire.

4.2.15 Elaborazione dei disegni di posa.

4.2.16 Fornitura delle verifiche fisico-tecniche nonché di verifiche statiche.

4.2.17 Esecuzione di superfici levigate con grana fine.

4.2.18 Successivo trattamento superficiale.

4.2.19 Rifilatura dell'esubero sporgente delle strisce perimetrali di isolamento.

4.2.20 Rispetto di maggiori esigenze di tolleranze di planarità o dimensionali (vedi punto 3.1.3).

4.2.21 Rispetto di maggiori esigenze di salti di quota tra lastre adiacenti, ad esempio mediante levigatura finale degli spigoli delle lastre.

4.2.22 Realizzazione di cavità, ad esempio per tubazioni, tasselli, montanti di ringhiere, scarichi.

4.2.23 Smussamento di angoli e di spigoli nonché formazione di gole.

4.2.24 Realizzazione di giunzioni ad angolo con taglio diagonale e tagli fuori squadra.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

5.1. Generalità

La determinazione della prestazione, indipendentemente se avviene secondo il disegno o per misurazione, avviene in base ai seguenti criteri:

5.1.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m²)

Per per tutte le prestazioni valutate a m², la superficie verrà determinata con metodi geometrici rigorosi per il suo effettivo sviluppo; vengono considerate:

- su superfici con elementi costruttivi delimitanti, le dimensioni delle superfici da rivestire misurate fino agli elementi delimitanti intonacati e non rivestiti,
- su superfici senza elementi costruttivi delimitanti, le loro dimensioni effettive,
- su superfici di gradini e soglie, le dimensioni del minimo rettangolo circoscritto.

5.1.2 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m):

Per tutte le prestazioni valutate a m, la lunghezza verrà determinata in base allo sviluppo dello spigolo più lungo dell'elemento finito in opera.

5.1.3 Per opere da contabilizzare a volume (m³):

Valgono le misure del più piccolo cubo circoscritto senza detrazione di eventuali coibentazioni, fori e fughe.

5.1.4 Per opere da contabilizzare a pezzo (pz):

Per divergenze fra le misure del pezzo progettato e le misure del pezzo eseguito sono tollerate ai soli fini contabili differenze fino alla misura massima del ±5% sulla superficie o sulle singole dimensioni dell'elemento; scostamenti entro questa tolleranza non comportano la modifica del prezzo.

5.2 Vengono portati in detrazione:

5.2.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m²):

Verranno detratti vuoti e cavità, ad esempio per pilastri, lesene, passaggi per tubazioni, di misura singola superiore a 0,1 m². In caso di fori di superficie maggiore verrà detratta solo la parte eccedente 0,1 m², a compenso per il maggior onere per la formazione del foro, in qualsiasi modo realizzato.

50. Lavori per facciate

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Tipo, posizione, dimensioni e configurazione nonché scadenze di montaggio e smontaggio di ponteggi messi a disposizione dal committente.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Tipo, dimensioni, materiali e configurazione del rivestimento.*

0.2.2 *Misure, forme e profili, ad es. lamiere nervate, pannelli, cassettoni, nonché struttura della superficie, colori degli elementi di rivestimento ed esecuzione degli spigoli e degli angoli.*

0.2.3 *Disposizione e suddivisione delle superfici, particolare tipo di posa, ripartizione di moduli e fughe, larghezza delle fughe*

0.2.4 *Calcoli di dimensionamento degli elementi strutturali compresi supporti ed ancoraggi.*

0.2.5 *Numero, tipo, posizione, dimensioni, esecuzione e configurazione di superfici singole e superfici inclinate, curve o altrimenti sagomate, nonché di parti speciali, come ad es. davanzali, elementi angolari interni ed esterni, elementi di architrave, intradossi. Rivestimento di elementi strutturali particolari e di intradossi.*

0.2.6 *Trattamento della superficie, ad es. superficie anodizzata, lucidata, levigata, spazzolata, oppure rivestimento della superficie, ad es. rivestimento a nastro, con pellicola o rivestimento per elementi, serigrafia, specchiatura, vaporizzazione, smaltatura.*

0.2.7 *Tipo, qualità e colore dei mezzi di fissaggio, ad es. staffe di ancoraggio, fermagli, viti, rivetti, a vista o nascosti, con o senza elementi di copertura. Mezzi di fissaggio nelle zone di bordo.*

0.2.8 *Tipo, configurazione e solidità del fondo di ancoraggio, ad es. acciaio, cemento armato/calcestruzzo, elementi sandwich, muratura, con o senza intonaco.*

0.2.9 *Pretrattamento del sottofondo, ad es. scrostamento dell'intonaco incoeso, eliminazione di residui di materiale isolante.*

0.2.10 *Tipo, formazione ed esecuzione dell'ancoraggio della sottostruttura, ad es. tasselli, perni, profili di ancoraggio. Particolarità dell'ancoraggio in presenza di sottofondi pluristrato, ad es. ancoraggio nell'intercapedine di ventilazione, zanche a mensola, fori passanti.*

0.2.11 *Tipo, dimensioni e configurazione di strutture portanti e sottostrutture per rivestimenti, disaccoppiamento termico.*

0.2.12 *Carichi aggiuntivi per strutture portanti e sottostrutture ovvero per singoli elementi del rivestimento, ad es. carichi dovuti ad ancoraggi per ponteggi, carichi particolari dovuti a supporti di insegne pubblicitarie.*

0.2.13 *Sollecitazioni fisiche e chimiche particolari alle quali sono esposti materiali ed elementi costruttivi dopo il montaggio, ad es. più elevati carichi dovuti al vento rispetto alla norma UNI EN 1991-1-4 „Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento", carichi d'urto, vapori aggressivi, clima marittimo, aria industriale, movimenti ed oscillazioni del fabbricato o di sue singole parti.*

0.2.14 *Esecuzione degli elementi costruttivi secondo progetto esecutivo o secondo misurazione in opera.*

0.2.15 *Numero, tipo, dimensioni ed esecuzione di bordi e raccordi ad elementi costruttivi adiacenti.*

0.2.16 *Numero, tipo, posizione e dimensioni di aperture da realizzare o da chiudere.*

0.2.17 *Prestazioni eseguite preliminarmente da altre imprese, in particolare per quanto concerne l'esecuzione di raccordi e bordi su zoccoli, finestre, bordi di tetti, fabbricati adiacenti e simili.*

0.2.18 *Tipo, posizione, dimensioni ed esecuzione di giunti di dilatazione, strutturali e tra singoli elementi costruttivi. Deformazioni previste degli elementi costruttivi e del fabbricato, nonché inflessioni prevedibili.*

0.2.19 *Tipo e colore delle sigillature, degli elementi di copertura e riempimento dei giunti.*

0.2.20 *Predisposizione di piani di posa e di montaggio, delle distinte dei materiali e delle documentazioni di progetto.*

0.2.21 *Numero, tipo e dimensioni campioni. Luogo dell'applicazione di campioni.*

0.2.22 *Campionatura di riferimento per colori, struttura e lucentezza delle superfici finite.*

0.2.23 *Requisiti di protezione antincendio, isolamento acustico e termico, impermeabilità, protezione contro le radiazioni e contro i fulmini, protezione contro le vibrazioni. Esigenze di ventilazione nonché requisiti particolari ad es. concernenti il comportamento di riflessione radar.*

0.2.24 *Tipo, dimensioni ed esecuzione dell'intercapedine di ventilazione nonché delle bocchette.*

0.2.25 *Requisiti di tenuta dei giunti, di tenuta alla neve trasportata dal vento e alla pioggia battente, nonché requisiti di protezione contro la penetrazione di insetti e piccoli animali.*

0.2.26 *Tipo, spessore e caratteristiche degli strati di coibentazione.*

0.2.27 *Tipo ed entità della protezione anticorrosione.*

0.2.28 *Realizzazione anticipata o successiva di superfici parziali, per esempio dopo lo smontaggio degli ancoraggi del ponteggio oppure la chiusura di aperture per elementi di montaggio.*

0.2.29 *Trattamento successivo della superficie. Competenze per la manutenzione e conservazione o consegna del piano di manutenzione con indicazioni relative agli interventi di custodia.*

0.2.30 *Numero, tipo, posizionamento e dimensioni di elementi di installazione ed inserti. Montaggio di persiane avvolgibili, ponti di lavoro mobili, protezioni frangisole e simili. Indicazioni relative alla loro praticabilità.*

0.2.31 *Tipo ed entità delle prestazioni per la protezione contro i fulmini e per il cablaggio di installazioni e simili.*

0.2.32 *Fornitura di elementi incorporati, ad es. profilati di ancoraggio.*

0.2.33 *Particolare protezione delle prestazioni da fornire, ad es. imballo, protezione degli spigoli, coperture, in particolare per superfici finite o con trattamento finale.*

0.2.34 *Misure particolari per la protezione di terreni, fabbricati, elementi costruttivi o di impianti adiacenti, arredi e simili.*

0.2.35 *Numero, tipo e posizione di ancoraggi permanenti da conservare in opera per ponteggi. Requisiti particolari relativi ai ponteggi.*

0.2.36 *Prescrizioni relative alla trasmissione di dati per via elettronica.*

0.2.37 *Indicazioni di comportamento al fuoco richiesti.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, per i punti 3.4 e 3.5.*

0.4 Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari

Come prestazioni accessorie che, nel rispetto di quanto riportato al punto 0.4.1 delle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" devono essere espressamente indicate nelle voci di capitolato, sono da considerare, ad esempio:

- *fornitura e posa in opera di sistemi di ancoraggio, soprattutto in presenza di sottofondi pluristrato.*

0.5. Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Misurazione a superficie (m^2), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*
- *rivestimenti con o senza sottostruttura nonché con o senza strato coibente,*
- *strutture portanti e sottostrutture, nonché rivestimenti anche nei punti esposti a maggiori carichi,*
- *strati coibenti,*
- *strati di compensazione, strati di separazione*
- *pretrattamento del sottofondo,*
- *trattamento successivo della superficie*

0.5.2 *Misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensioni per*
- *mantovane, rivestimenti di velette, copertine ed altri rivestimenti a sviluppo lineare, ad es. su gronde, cornicioni, balconi, piloni, pilastri, piattabande,*
- *intradossi, davanzali,*
- *formazione di zoccolini e stipiti,*
- *profili di raccordo e di chiusura, profili di aerazione, griglie su bocchette di ventilazione,*
- *diaframmi,*
- *elementi di raccordo e terminali, nonché formazioni di angoli, ad es. squadri esterni e interni,*
- *formazione e chiusura di giunti di dilatazione e tra elementi costruttivi,*
- *impermeabilizzazione di giunti di costruzione ovvero copertura degli stessi,*
- *impermeabilizzazione perimetrali di finestre, intelaiature metalliche, copertine e simili a sviluppo lineare,*
- *strati di separazione e di coibentazione a sviluppo lineare e similari,*
- *taglio/sagomatura di rivestimenti, ad es. lungo raccordi ed elementi terminali.*

0.5.3 *Misurazione a numero (pz), distinguendo in base a tipologia e dimensioni per*
- *rivestimenti di elementi di costruzione particolari, ad es. balconi, zoccolo di fondazione, pilastri, colonne,*
- *pezzi speciali, davanzali e similari,*

- *elementi terminali,*
- *sottostrutture ed ancoraggi particolari,*
- *elementi costruttivi singoli, piastre di decorazione e similari,*
- *fori, ad es. per lampade, per bocchette di aerazione, passaggi per tubazioni, prese di corrente,*
- *chiusura di passaggi per installazioni e similari,*
- *rinforzi su elementi costruttivi, ad es. in corrispondenza di fori e aperture oppure angoli,*
- *ancoraggi per ponteggi da conservare in opera,*
- *elementi da montare in un momento successivo, ad es. dopo o durante lo smontaggio dei ponteggi.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Lavori per facciate" valgono per facciate continue in generale, per rivestimenti ventilati, ad es. di pareti, pilastri, parapetti e velette nonché intradossi di elementi costruttivi esterni, come ad esempio passaggi, balconi e sbalzi.

1.2 Le presenti DTC non si applicano a:

- rivestimenti per pareti esterne ventilati in piastre di pietra naturale ed in pietra artificiale con spessore nominale maggiore di 30 mm (vedi DTC "Lavori in pietra naturale" e DTC "Lavori in pietra artificiale"),
- rivestimenti per pareti esterne di tavole o tavoloni nonché con scandole di legno (vedi DTC "Lavori di carpenteria e opere in legno"),
- rivestimenti per pareti esterne con materiali per copertura (vedi DTC "Lavori di copertura e impermeabilizzazione di tetti"),
- la realizzazione di rivestimenti in metallo di pareti con elementi metallici da rivoltare ed aggraffare in cantiere e raccordi metallici (vedi DTC "Lavori da lattoniere"),
- la realizzazione di sistemi termoisolanti composti nonché
- la realizzazione di elementi costruttivi in legno e PVC per rivestimenti di pareti esterne (vedi DTC "Lavori da falegname").

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" (punti da 1 a 5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:
Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

UNI EN 13830	Facciate continue. Norma di prodotto
UNI 11018	Rivestimenti e sistemi di ancoraggio per facciate ventilate a montaggio meccanico. Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione e la manutenzione. Rivestimenti lapidei e ceramici

Inoltre valgono in particolare per:

2.1 Ceramica (mattoni, terraglia, grès)

UNI EN 14411	Piastrelle di ceramica - Definizioni, classificazione, caratteristiche e marcatura
UNI EN ISO 10545-1	Piastrelle di ceramica - Campionamento e criteri di accettazione
UNI EN ISO 10545-2	Piastrelle di ceramica - Determinazione delle caratteristiche dimensionali e della qualità della superficie
UNI EN ISO 10545-3	Piastrelle di ceramica - Determinazione dell'assorbimento di acqua, della porosità apparente, della densità relativa apparente e della densità apparente
UNI EN ISO 10545-4	Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza a flessione e della forza di rottura

UNI EN ISO 10545-5	Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza all'urto mediante misurazione del coefficiente di restituzione
UNI EN ISO 10545-6	Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza all'abrasione profonda per piastrelle non smaltate
UNI EN ISO 10545-7	Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza all'abrasione superficiale per piastrelle smaltate
UNI EN ISO 10545-8	Piastrelle di ceramica - Determinazione della dilatazione termica lineare
UNI EN ISO 10545-9	Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza agli sbalzi termici
UNI EN ISO 10545-10	Piastrelle di ceramica - Determinazione della dilatazione dovuta all'umidità
UNI EN ISO 10545-11	Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza al cavillo per piastrelle smaltate
UNI EN ISO 10545-12	Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza al gelo
UNI EN ISO 10545-13	Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza chimica
UNI EN ISO 10545-14	Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza alle macchie
UNI EN ISO 10545-15	Piastrelle di ceramica - Determinazione del piombo e del cadmio ceduto dalle piastrelle smaltate
UNI EN ISO 10545-16	Piastrelle di ceramica - Determinazione di piccole differenze di colore

2.2 Laminato ad alta pressione e materiali da costruzione rinforzati con fibre

UNI EN 438-1	Laminati decorativi ad alta pressione (HPL) - Fogli a base di resine termoindurenti (generalmente chiamati laminati) - Parte 1: Introduzione e informazioni generali
UNI EN 438-2	Laminati decorativi ad alta pressione (HPL) - Fogli a base di resine termoindurenti (generalmente chiamati laminati) - Parte 2: Determinazione delle proprietà
UNI EN 438-3	Laminati decorativi ad alta pressione (HPL) - Fogli a base di resine termoindurenti (generalmente chiamati laminati) - Parte 3: Classificazione e specifiche per laminati di spessore minore di 2 mm destinati ad essere incollati a supporti
UNI EN 438-4	Laminati decorativi ad alta pressione (HPL) - Fogli a base di resine termoindurenti (generalmente chiamati laminati) - Parte 4: Classificazione e specifiche per laminati stratificati di spessore maggiore o uguale a 2 mm
UNI EN 438-5	Laminati decorativi ad alta pressione (HPL) - Fogli a base di resine termoindurenti (generalmente chiamati laminati) - Parte 5: Classificazione e specifiche per laminati per pavimenti di spessore minore di 2 mm destinati ad essere incollati a supporti
UNI EN 438-6	Laminati decorativi ad alta pressione (HPL) - Fogli a base di resine termoindurenti (generalmente chiamati laminati) - Parte 6: Classificazione e specifiche per laminati stratificati per uso esterno di spessore maggiore o uguale a 2 mm
UNI EN 438-7	Laminati decorativi ad alta pressione (HPL) - Pannelli a base di resine termoindurenti (generalmente chiamati laminati) - Parte 7: Laminati stratificati e pannelli compositi HPL per applicazioni su pareti interne ed esterne e su soffitti
UNI EN 438-8	Laminati decorativi ad alta pressione (HPL) - Fogli a base di resine termoindurenti (generalmente chiamati laminati) - Parte 8: Classificazione e specifiche per laminati con effetti estetici
UNI EN 492	Tegole piane di fibrocemento e relativi accessori - Specifica di prodotto e metodi di prova
UNI EN 494	Lastre nervate di fibrocemento e relativi accessori - Specifica di prodotto e metodi di prova
UNI EN 12467	Lastre piane di fibrocemento - Specifica di prodotto e metodi di prova

2.3 Materie plastiche

UNI EN 1013	Lastre traslucide profilate di materia plastica, per coperture interne ed esterne, pareti e soffitti - Requisiti e metodi di prova
UNI EN ISO 7823-1	Materie plastiche - Lastre di polimetilmetacrilato - Tipi, dimensioni e caratteristiche - Lastre colate
UNI EN ISO 7823-2	Materie plastiche - Lastre di poli(metilmetacrilato) - Tipi, dimensioni e caratteristiche - Lastre estruse calandrate.
UNI EN ISO 11963	Materie plastiche. Lastre di policarbonato. Tipi, dimensioni e caratteristiche.
UNI EN ISO 12017	Materie plastiche - Lastre di polimetilmetacrilato a doppia e tripla parete - Metodi di prova
UNI EN 13245-1	Materie plastiche - Profilati di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) per applicazioni edilizie - Parte 1: Designazione di profilati di colore chiaro
UNI EN 13245-2	Materie plastiche - Profilati di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) per applicazioni edilizie - Parte 2: Profilati di PVC-U e di PVC-UE per finiture su pareti interne ed esterne e su soffitti
UNI EN 12608	Profili di polivinilcloruro non plastificato (PVC-U) per la fabbricazione di porte e finestre - Classificazione, requisiti e metodi di prova

2.4 Metalli

UNI EN 485-1	Alluminio e leghe di alluminio. Lamiere, nastri e piastre. Condizioni tecniche di collaudo e fornitura
UNI EN 485-2	Alluminio e leghe di alluminio. Lamiere, nastri e piastre. Caratteristiche meccaniche
UNI EN 10169	Prodotti piani di acciaio rivestiti in continuo con materiale organico (nastri rivestiti) - Condizioni tecniche di fornitura
UNI EN 14024	Profili metallici con taglio termico - Prestazioni meccaniche - Requisiti, verifiche e prove per la valutazione

2.5 Vetro

Da un punto di vista generale si fa riferimento, per quanto applicabili, alle DTC "Opere da vetraio". Le lastre di vetro devono rispondere ai requisiti di sicurezza di cui alla norma UNI 7697 "Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie".

2.6 Pietra naturale e pietra artificiale

Per manufatti di pietra naturale ed artificiale sono ammesse variazioni di colore e di struttura nonché difformità ed inclusioni dovuti alla provenienza da giacimenti naturali.

UNI EN 1469	Prodotti di pietra naturale - Lastre per rivestimenti – Requisiti
UNI EN 1925	Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione del coefficiente di assorbimento d'acqua per capillarità
UNI EN 1936	Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione delle masse volumiche reale e apparente e della porosità totale e aperta
UNI EN 12407	Metodi di prova per pietre naturali - Esame petrografico
UNI EN 12370	Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza alla cristallizzazione dei sali
UNI EN 12371	Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza al gelo
UNI EN 12372	Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza a flessione sotto carico concentrato
UNI EN 13161	Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza a flessione sotto momento costante
UNI EN 13364	Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione del carico di rottura in corrispondenza dei fori di fissaggio
UNI EN 13373	Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione delle caratteristiche geometriche degli elementi

UNI EN 12326-1	Ardesia e prodotti di pietra per coperture discontinue e rivestimenti - Parte 1: Specifiche di prodotto
UNI EN 12326-2	Ardesia e prodotti di pietra per coperture discontinue e rivestimenti - Parte 2: Metodi di prova
UNI EN 490	Tegole di calcestruzzo e relativi accessori per coperture e rivestimenti murari - Specifiche di prodotto

2.7 Elementi composti e combinazioni di materiali

Elementi composti e combinazioni di materiali, ad es. pannelli fotovoltaici, pannelli di supporto con rivestimento superficiale in ceramica a piccolo formato, lastre metalliche composte, piastre di supporto a nido d'ape in alluminio con rivestimento superficiali in pietra naturale, pannelli composti a nido d'ape, devono rispettare i requisiti specifici dei singoli componenti e del sistema.

2.8 Materiali isolanti

UNI EN 12781	Rivestimenti murali in rotoli - Specifiche per pannelli di sughero
UNI EN 13085	Rivestimenti murali in rotoli - Specifiche per rivestimenti in rotoli di sughero
UNI EN 13162	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di lana minerale ottenuti in fabbrica – Specificazione
UNI EN 13163	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di polistirene espanso ottenuti in fabbrica – Specificazione
UNI EN 13164	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di polistirene espanso estruso ottenuti in fabbrica – Specificazione
UNI EN 13165	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di poliuretano espanso rigido ottenuti in fabbrica – Specificazione
UNI EN 13166	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di resine fenoliche espanse ottenuti in fabbrica – Specificazione
UNI EN 13167	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di vetro cellulare ottenuti in fabbrica – Specificazione
UNI EN 13168	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di lana di legno ottenuti in fabbrica – Specificazione
UNI EN 13169	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di perlite espansa ottenuti in fabbrica – Specificazione
UNI EN 13170	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di sughero espanso ottenuti in fabbrica – Specificazione
UNI EN 13171	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di fibre di legno ottenuti in fabbrica – Specificazione

2.9 Elementi di collegamento, mezzi di fissaggio, ancoraggi

UNI EN 1090-3	Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 3: Requisiti tecnici per le strutture di alluminio
UNI EN 10088-1	Acciai inossidabili - Parte 1: Lista degli acciai inossidabili
UNI EN 10088-2	Acciai inossidabili - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere, dei fogli e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali
UNI EN 10088-3	Acciai inossidabili - Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura dei semilavorati, barre, vergella, filo, profilati e prodotti trasformati a freddo di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali
UNI EN ISO 3506-1	Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio inossidabile resistente alla corrosione - Viti e viti prigioniere
UNI EN ISO 3506-2	Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio inossidabile resistente alla corrosione – Dadi
UNI EN ISO 3506-3	Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio inossidabile resistente alla corrosione - Viti senza testa e particolari similari non soggetti a trazione.

È ammesso l'utilizzo di componenti di ancoraggio in acciaio inossidabile, purché si tratti di acciai per usi strutturali.

2.10 Protezione contro la corrosione

Da un punto di vista generale si fa riferimento, per quanto applicabili, alle DTC "Lavori di protezione contro la corrosione di opere in acciaio e in alluminio".
Sulle superfici di contatto fra due metalli diversi può svilupparsi la corrosione detta bimetallica o galvanica. I materiali utilizzati devono essere verificati in relazione alla loro compatibilità galvanica.

UNI EN 10346	Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo - Condizioni tecniche di fornitura
UNI EN 10152	Prodotti piani di acciaio laminati a freddo, rivestiti di zinco per via elettrolitica per formatura a freddo - Condizioni tecniche di fornitura
UNI EN ISO 12944-1	Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Introduzione generale
UNI EN ISO 12944-2	Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Classificazione degli ambienti
UNI EN ISO 12944-3	Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Considerazioni sulla progettazione
UNI EN ISO 12944-4	Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Tipi di superficie e loro preparazione
UNI EN ISO 12944-5	Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Sistemi di verniciatura protettiva
UNI EN ISO 12944-6	Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Prove di laboratorio per le prestazioni
UNI EN ISO 12944-7	Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Esecuzione e sorveglianza dei lavori di verniciatura
UNI EN ISO 12944-8	Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura - Stesura di specifiche per lavori nuovi e di manutenzione

2.11 Accessori per serramenti

UNI EN 12365-1	Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 1: Requisiti prestazionali e classificazione

UNI EN 12365-2	Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 2: Metodi di prova per determinare la forza di compressione
UNI EN 12365-3	Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 3: Metodo di prova per determinare il recupero elastico
UNI EN 12365-4	Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 4: Metodo di prova per determinare il recupero dopo l'invecchiamento accelerato
UNI EN 1966	Adesivi strutturali - Caratterizzazione di una superficie mediante misurazione dell'adesione con il metodo della flessione a tre punti
UNI EN 1464	Adesivi - Determinazione della resistenza al distacco di assemblaggi - Metodo a rulli mobili
UNI EN 13887	Adesivi strutturali - Linee guida per la preparazione delle superfici di metalli e di plastiche prima dell'incollaggio adesivo
UNI EN ISO 11600	Edilizia - Prodotti per giunti - Classificazione e requisiti per i sigillanti
UNI EN 1670	Accessori per serramenti - Resistenza alla corrosione - Requisiti e metodi di prova

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 Per l'esecuzione di facciate continue, rivestimenti per pareti esterne ventilate con sottostrutture, inclusi collegamenti, fissaggi e ancoraggi, valgono in particolare le seguenti disposizioni:

UNI 11018	Rivestimenti e sistemi di ancoraggio per facciate ventilate a montaggio meccanico. Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione e la manutenzione. Rivestimenti lapidei e ceramici
UNI 11173	Finestre, porte e facciate continue Criteri di scelta in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua, resistenza al vento, trasmittanza termica ed isolamento acustico
UNI EN 12152	Facciate continue - Permeabilità all'aria - Requisiti prestazionali e classificazione
UNI EN 12153	Facciate continue - Permeabilità all'aria - Metodo di prova
UNI EN 12154	Facciate continue - Tenuta all'acqua - Requisiti prestazionali e classificazione
UNI EN 12155	Facciate continue - Tenuta all'acqua - Prova di laboratorio sotto pressione statica
UNI EN 13050	Facciate continue - Tenuta all'acqua - Prova di laboratorio in condizioni dinamiche di pressione dell'aria e di proiezione d'acqua
UNI EN 13051	Facciate continue - Tenuta all'acqua - Prova in sito
UNI EN 13116	Facciate continue - Resistenza al carico del vento - Requisiti prestazionali
UNI EN 12179	Facciate continue - Resistenza al carico del vento - Metodo di prova
UNI EN 14019	Facciate continue - Resistenza all'urto - Requisiti prestazionali
UNI EN 949	Finestre e facciate continue, porte e chiusure oscuranti - Determinazione della resistenza delle porte all'urto con corpo molle e pesante
UNI EN ISO 140-5	Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate

UNI EN ISO 12631 Prestazione termica delle facciate continue - Calcolo della trasmittanza termica

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14 gennaio 2008
Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni

D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012
Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici

Decreto del Presidente della Provincia n. 14 del 6.5.2002
Norme tecniche per la determinazione del carico neve al suolo

Decreto del Presidente della Provincia n. 51 del 2.11.2009
Regolamento sui sistemi di fissaggio.

3.1.2 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:
- difformità dello stato definitivo rispetto alle indicazioni ricevute, ad es. appoggi non perfettamente a livello ed a piombo,
- inadeguatezza del sottofondo,
- possibilità di ancoraggio mancante o non sufficiente,
- difformità dimensionali del sottofondo maggiori di quelle indicate nelle norme al punto 3.1.4,
- inadeguatezza dei ponteggi, ad es. distanza non corretta dalla costruzione grezza, eccessivi accumuli di sporcizia,
- condizioni climatiche non adatte (vedi punto 3.1.5),
- mancanza di punti di riferimento,
- impossibilità di verificare le misure in cantiere prima dell'inizio della lavorazione.

3.1.3 Qualora ciò sia necessario ai fini dell'esecuzione, prima dell'inizio della lavorazione l'appaltatore dovrà predisporre disegni di montaggio e descrizioni secondo la documentazione di progetto del committente.

3.1.4 Sono ammesse difformità dimensionali nei limiti stabiliti dalle seguenti norme.

UNI 10462 Elementi edilizi. Tolleranze dimensionali. Definizione e classificazione.

UNI 11018 Rivestimenti e sistemi di ancoraggio per facciate ventilate a montaggio meccanico. Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione e la manutenzione. Rivestimenti lapidei e ceramici

3.1.5 In presenza di condizioni climatiche sfavorevoli, ad es. temperature inferiori a + 5°C nei lavori di incollaggio, neve e ghiaccio, vento, andranno adottate particolari misure di comune accordo con il committente.

Le misure da adottare sono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.6 Lavori di scalpellatura, fresatura, foratura e saldatura sul fabbricato possono essere eseguiti solo con il consenso del committente.

3.2 Giunzioni e fissaggi

3.2.1 L'appaltatore é libero di scegliere il tipo di collegamento dei singoli elementi della sottostruttura e degli elementi di rivestimento tra di loro, sempreché non vi siano contraddizioni con eventuali omologazioni.

3.2.2 Per giunzioni e fissaggi possono essere utilizzati solo materiali resistenti alla corrosione, ad es. per graffe, fermagli, ganci, viti, rivetti.

3.2.3 Giunzioni e fissaggi vanno eseguiti in modo tale da poter assorbire i movimenti sugli elementi costruttivi e sul fabbricato con basso livello di rumore.

3.2.4 Collegamenti con viti vanno bloccati in modo che le viti non possano allentarsi da sole.

3.2.5 Nell'assemblaggio di elementi costruttivi di materiali diversi va evitata la corrosione da contatto.

3.3 Sottostrutture e ancoraggi

3.3.1 Le sottostrutture vanno montate con perfetto allineamento orizzontale e perpendicolare adeguatamente al formato degli elementi del rivestimento.

3.3.2 **3.3.2** Le sottostrutture vanno eseguite in modo che la distanza tra la faccia posteriore degli elementi del rivestimento e la superficie del fondo di ancoraggio misuri, di norma, almeno 20 mm in più rispetto allo spessore dell'isolamento da montare.

3.3.3 L'ancoraggio della sottostruttura deve avvenire mediante tasselli omologati.

3.4 Rivestimenti

3.4.1 Indicazioni di carattere generale

3.4.1.1 Gli elementi del rivestimento vanno posati con giunti aperti a larghezza regolare e fissati a vista in almeno 4 punti.

3.4.1.2 Elementi di rivestimento in laminato ad alta pressione o materiali da costruzione rinforzati con fibre vanno avvitati su sottostrutture in legno e rivettate su sottostrutture in metallo.

Altri elementi di rivestimento piani e sagomati, ad es. lamiere grecate, lamiere ondulate, pannelli, vanno rivettati sulle sottostrutture in metallo, per quanto compatibile con il formato ed il materiale; lastre in ceramica per facciate vanno fissate sulle stesse mediante grappe, cassettoni devono essere incardinati e gli elementi composti vanno fissati secondo procedure specifiche del sistema.

3.4.2 Elementi di rivestimento in metallo ed elementi metallici composti

3.4.2.1 Spigoli tagliati in vista devono essere sbavati.

3.4.2.2 Lamiere di spessore inferiore ad 1 mm vanno rivoltate sui bordi o bordate.

3.4.2.3 Elementi in acciaio devono essere protetti su tutta la superficie contro la corrosione.

3.4.2.4 Gli elementi di rivestimento vanno montati senza protezione antirombo e prefiniti.

3.4.2.5 Qualora siano richiesti materiali antirombo, questi andranno applicati almeno sul 60% della superficie posteriore degli elementi. Lo spessore dovrà essere almeno pari a 2mm.

3.4.2.6 Per pitture con indurimento termico, lo spessore del rivestimento superficiale sulle parti a vista dovrà essere almeno pari a 60 µm nel caso di pitturazione a mano ed almeno pari a 20 µm nel caso di pitturazione coil-coating (preverniciatura).

3.4.3 Elementi di rivestimento in ceramica

3.4.3.1 Piastrelle e lastre in ceramica devono avere la superficie smaltata; le lastre in cotto la superficie lisciata a macchina.

3.4.3.2 Spigoli tagliati in vista non possono essere a spigolo vivo.

3.4.3.3 I giunti tra elementi di rivestimento in ceramica vanno eseguiti con una larghezza minima di 8 mm.

3.4.4 Elementi di rivestimento in laminato plastico ad alta pressione (HPL) e in materiali da costruzione rinforzati con fibre

3.4.4.1 Elementi di rivestimento in laminato plastico ad alta pressione e in materiali da costruzione rinforzati con fibre, ad es. lastre piane pressate con legante minerale, lastre in fibrocemento, lastre in composto sintetico rinforzato con fibre, devono essere montati con giunti larghi almeno 10 mm. Vanno utilizzate lastre rivestite su entrambe le facce.

3.4.4.2 La distanza dai bordi dei fissaggi perimetrali deve essere almeno pari a 20 mm e non può superare una misura corrispondente a 10 volte lo spessore delle lastre.

3.4.5 Elementi di rivestimento in materiale plastico

Elementi in materiale plastico vanno montati secondo le specifiche del sistema.

3.4.6 Elementi di rivestimento in vetro

3.4.6.1 Da un punto di vista generale si fa riferimento, per quanto applicabili, alle DTC "Opere da vetraio". Le lastre di vetro devono rispondere ai requisiti di sicurezza di cui alla norma UNI 7697 "Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie".

3.4.7 Elementi di rivestimento in pietra naturale ed artificiale

Rivestimenti per pareti esterne in pietra naturale ed in pietra artificiale di spessore < 30 mm vanno montati con accessori di fissaggio in acciaio inossidabile.

3.4.8 Elementi composti e combinazioni di materiali

Elementi composti nonché elementi di rivestimento in cui sono combinati materiali diversi, vanno montati secondo le specifiche del sistema.

3.5 Isolamento termico

Le lastre isolanti vanno messe in opera ben accostate con giunti allineati in modo che non vengano a formarsi cavità tra sottofondo e strato di isolamento. Esse vanno raccordate perfettamente agli elementi costruttivi adiacenti e fissate meccanicamente o incollate secondo le specifiche del sistema.

3.6 Requisiti costruttivi

3.6.1 I giunti di dilatazione del fabbricato devono essere ripresi in facciata con accorgimenti costruttivi che ne assicurano la stessa possibilità di deformazione.

3.6.2 L'acqua piovana va deviata mediante misure costruttive. Nella direzione di scorrimento dell'acqua si dovranno prevenire influssi nocivi derivanti da processi chimici o elettrochimici.

3.6.3 Nell'ambito dello zoccolo, le aperture di aerazione e sfiato con almeno una dimensione superiore ai 20 mm per la ventilazione di rivestimenti esterni devono essere protette con griglie di aerazione. In questo caso va mantenuta una sezione libera di almeno 50 cm² ogni m di sviluppo di lunghezza (planimetrico) di parete.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro non siano ad un'altezza superiore a 2 m rispetto al piano campagna o al pavimento.

4.1.2 Presentazione di campioni di finitura e di colore di serie.

4.1.3 Ultimazione di elementi costruttivi in due fasi di lavoro per rendere possibili i lavori di altre imprese, sempreché le prestazioni possano essere fornite in modo continuativo nel corso dei lavori di montaggio. In assenza di questi presupposti, si tratta di prestazioni particolari ai sensi del punto 4.2.15.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Misure per l'adempimento di più alti requisiti in merito alla planarità o alla precisione dimensionale (vedi punto 3.1.4).

4.2.2 Misure di protezione contro condizioni cilmatiche non adattte ai sensi del punto 3.1.5.

4.2.3 Messa a disposizione di locali di soggiorno o di deposito, qualora il committente non metta a disposizione locali che possano essere facilmente chiusi a chiave.

4.2.4 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro siano ad un'altezza superiore a 2 m rispetto al piano campagna o al pavimento.

4.2.5 Misure di protezione antincendio, per l'isolamento acustico e termico, per la protezione contro l'umidità, contro le radiazioni e contro i fulmini, contro le vibrazioni nonché per particolari interventi fisico-tecnici, per quanto questi vadano oltre le prestazioni di cui al punto 3.

4.2.6 Misure per il cablaggio di installazioni, impianti frangisole, elementi fotovoltaici e simili.

4.2.7 Predisposizione di ancoraggi la lasciare nel fabbricato, ad es. per ponteggi.

4.2.8 Pulizia del sottofondo con eliminazione dello sporco, ad es. residui di gesso, residui di malta, residui di colore, olio, se l'imbrattamento non è stato causato dall'appaltatore.

4.2.9 Misure per il livellamento di più marcate asperità del sottofondo e di sottofondi di montaggio fuori piombo e fuori livello, in presenza di divergenze superiori a quanto indicato al punto 3.1.4.

4.2.10 Elaborazione di verifiche di stabilità articolate e dei relativi disegni.

4.2.11 Fornitura di verifiche fisico-tecniche.

4.2.12 Prove relative all'idoneità per le condizioni ambientali, chimiche o fisiche dei materiali da utilizzare e della costruzione in presenza di particolari fattori o sollecitazioni legate alla posizione.

4.2.13 Realizzazione e montaggio di campioni

4.2.14 Lavori per prestazioni di altri imprenditori, ad es. lavori di tracciamento, montaggio, smontaggio e rimontaggio di elementi di rivestimento ed elementi incorporati.

4.2.15 Ultimazione di elementi costruttivi in due fasi di lavoro per rendere possibili i lavori di altre imprese, sempreché le prestazioni non possano essere fornite senza interruzione nel corso dei lavori di montaggio (vedi punto 4.1.3).

4.2.16 Successivi lavori di raccordo e successivo montaggio di parti, ad es. durante lo smontaggio di ponteggi.

4.2.17 Montaggio o esecuzione di raccordi impermeabili con parti fornite da terzi nonché di componenti di impianti e di inserti.

4.2.18 Tagli su misura di rivestimenti o elementi prefiniti per l'adeguamento a bordi obliqui e ad elementi costruttivi curvi o altrimenti sagomati.

4.2.19 Rafforzamento di elementi intagliati e di sottostrutture in corrispondenza di raccordi e aperture.

4.2.20 Tracciamento di punti di riferimento mancanti per l'esecuzione di calcoli necessari ai sensi delle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1.3.

4.2.21 Predisposizione di documentazione, ad es. disegni dello stato effettivo e fornitura di indicazioni per la manutenzione ed istruzioni per l'uso.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

5.1 Generalità

La determinazione della prestazione, indipendentemente se svolta secondo il disegno o da rilievo in sito, avviene, per facciate continue, rivestimenti, sottostrutture, isolamenti termici e acustici, trattamenti delle superfici e simili, considerando le misure esterne del rivestimento.

5.1.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m²):

La superficie verrà determinata con metodi geometrici rigorosi per il suo effettivo sviluppo.

5.1.2 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m)

Sarà considerata la lunghezza sviluppata maggiore dell'elemento finito in opera.

5.1.3 Per opere da contabilizzare a pezzo (pz)

Scostamenti delle dimensioni effettive da quelle indicate nell'elenco delle prestazioni entro una tolleranza pari a ±5% delle singole misure e della superficie non comportano la modifica del prezzo unitario.

5.1.4 Nella misurazione non vengono detratti i giunti.

5.1.5 Nella determinazione delle misure vengono considerate le maggiori dimensioni degli elementi finiti ovvero, per elementi curvi, il loro sviluppo maggiore.

5.1.6 Nella valutazione a superficie di elementi non rettangolari, viene considerato il minimo rettangolo circoscritto.

5.1.7 Pezzi speciali, ad es. lastre di raccordo, vengono contabilizzati a parte.

5.1.8 Aperture di diverso tipo direttamente collegate, ad es. apertura con nicchia adiacente, sono contabilizzate separatamente.
Aperture dello stesso tipo separate da elementi costruttivi vengono anch'esse contabilizzate distintamente.

5.1.9 Qualora un'apertura interessi superfici adiacenti da contabilizzare distintamente, per la determinazione delle detrazioni da operare si terrà conto della rispettiva quota di pertinenza dell'apertura.

5.2 Vengono portati in detrazione:

5.2.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m²) non vengono detratti fori, aperture e nicchie con area fino a 2,50 m² ciascuna, a compenso dei maggiori oneri per la formazione del foro o del riquadro; per cavità di superficie maggiore verrà dedotta solo la parte eccedente la misura di 2,50 m².
Vengono detratte per intero aperture, fori e nicchie la cui formazione viene già compensata a parte con apposite voci di capitolato o con voci per telai, formazione di spigoli e simili.

5.2.2 Interruzioni della facciata in corrispondenza di elementi costruttivi come elementi reticolari, sostegni, travi portanti, lesene, con larghezza singola superiore a 30 cm.

51. Opere da vetraio

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia".*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Calcoli di dimensionamento degli elementi strutturali compresi supporti e ancoraggi.*

0.2.2 *Elementi costruttivi di cui è prevista la vetrazione, distinti ad esempio a seconda dei piani e dell'inclinazione.*

0.2.3 *Tipo materiale dei telai da vetrare, per es. del legno, del metallo, del materiale plastico, del calcestruzzo.*

0.2.4 *Tipo, spessore (nominale), dimensioni, conformazione e lavorazioni previste per le lastre di vetro.*

0.2.5 *Conformazione delle lastre di vetro ornamentale.*

0.2.6 *Tipo, esecuzione e colore delle guarnizioni nonché tipo delle giunzioni dei profili, per es. vulcanizzazione degli angoli.*

0.2.7 *Tipo di verniciatura e/o impregnazione degli elementi costruttivi di cui è prevista la vetrazione.*

0.2.8 *Tipo di fissaggio dei listelli fermavetro.*

0.2.9 *Requisiti, per es. di isolamento termico ed acustico, protezione solare, illuminazione e bilancio energetico, resistenza al fuoco, tutela delle costruzioni e delle persone, sicurezza del traffico.*

0.2.10 *Tipo e quantità di campioni e prove richiesti.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.4 Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive in merito alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Misurazione a superficie (m^2), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *vetrazione di finestre, porte, pareti vetrate e facciate vetrate*
- *vetrate inclinate di almeno 10° sulla verticale (tettoie, coperture e simili)*
- *costruzioni di vetro*
- *vetrate legate a piombo, ottone ed alluminio*
- *trattamento di superfici di vetro*
- *rivestimenti su vetro*
- *specchi*
- *lastre trasparenti in materiale plastico*

0.5.2 *Misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia, spessore e dimensioni delle lastre di vetro, per*

- *lavorazione dei bordi dei vetri*
- *impermeabilizzazione delle giunzioni tra/con lastre di vetro*

0.5.3 *Misurazione a pezzo (pz), distinguendo in base a tipologia, spessore, dimensioni delle lastre di vetro e dimensioni degli elementi vetrati per*

- *vetrazioni con vetrate isolanti*
- *vetrazioni di finestre, porte, pareti vetrate, parapetti e pannelli di protezione*
- *vetrate inclinate di almeno 10° sulla verticale (tettoie, coperture e simili),*
- *vetrate calpestabili/agibili,*
- *strutture e costruzioni di vetro*
- *vetrate legate a piombo, ottone ed alluminio*
- *strisce in vetro di rinforzo*
- *lastre trasparenti in materiale plastico*
- *intagli, forature e cimature di angoli, distinti per dimensione*
- *specchi*
- *acquari, vetrine, cabine per doccia*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC „Opere da vetraio" si applicano per la vetrazione di elementi costruttivi a telaio, per le costruzioni di vetro e per il montaggio di lastre trasparenti in materiale plastico.

1.2 Le presenti DTC non si applicano a:

- Ferramenta
- Lavorazioni con mattoni di vetro
- Posa di tegole in vetro
- Rivestimenti di facciate ventilate

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" (punti da 1 a 5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" - punto 2, vale quanto segue:

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

2.1 Prodotti di vetro:

UNI EN 572-1	Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodo-calcico - Parte 1: Definizioni e proprietà generali fisiche e meccaniche
UNI EN 572-2	Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodo-calcico - Parte 2: Vetro float
UNI EN 572-3	Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicati sodo-calcico - Parte 3: Vetro lustro armato
UNI EN 572-4	Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodo-calcico - Parte 4: Vetro tirato
UNI EN 572-5	Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodo-calcico - Parte 5: Vetro stampato
UNI EN 572-6	Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodo-calcico - Parte 6: Vetro stampato armato
UNI EN 572-7	Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodo-calcico - Parte 7: Vetro profilato armato e non armato
UNI EN 572-8	Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodo-calcico - Parte 8: Forniture in dimensioni fisse
UNI EN 572-9	Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodo-calcico - Parte 9: Valutazione della conformità/ Norma di prodotto
UNI EN 1748-1-1	Vetro per edilizia - Prodotti di base speciali - Vetri borosilicati - Parte 1- 1: Definizioni e proprietà generali fisiche e meccaniche
UNI EN 1748-1-2	Vetro per edilizia - Prodotti di base speciali - Vetri borosilicati - Parte 1- 2: Valutazione di conformità/Norma di prodotto
UNI EN 1748-2-1	Vetro per edilizia - Prodotti di base speciali - Vetro ceramica - Parte 2-1: Definizioni e proprietà generali fisiche e meccaniche
UNI EN 1748-2-2	Vetro per edilizia - Prodotti di base speciali - Parte 2-2: Vetro ceramica - Valutazione della conformità/Norma di prodotto
UNI EN 14178-1	Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro a matrice alcalina - Parte 1: Vetro float
UNI EN 14178-2	Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro a matrice alcalina - Parte 2: Valutazione della conformità/Norma di prodotto

2.2 Vetro rivestito

UNI EN 1096-1	Vetro per edilizia - Vetri rivestiti – Parte 1: Definizione e classificazione
UNI EN 1096-2	Vetro per edilizia - Vetri rivestiti – Parte 2: Requisiti e metodi di prova per rivestimenti di classe A, B e S
UNI EN 1096-3	Vetro per edilizia - Vetri rivestiti – Parte 3: Requisiti e metodi di prova per rivestimenti di classe C e D
UNI EN 1096-4	Vetro per edilizia - Vetri rivestiti - Parte 4: Valutazione della conformità/ Norma di prodotto

2.3 Vetro temprato o indurito termicamente

UNI EN 1863-1	Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodo-calcico indurito termicamente - Definizione e descrizione
UNI EN 1863-2	Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodo-calcico indurito termicamente - Parte 2: Valutazione della conformità/Norma di prodotto
UNI EN 12150-1	Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodo-calcico di sicurezza temprato termicamente – Parte 1: Definizione e descrizione
UNI EN 12150-2	Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodo-calcico di sicurezza temprato termicamente - Parte 2: Valutazione di conformità/Norma di prodotto

UNI EN 12337-1	Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodo-calcico indurito chimicamente - Parte 1: Definizione e descrizione
UNI EN 12337-2	Vetro per edilizia - Vetro di silicato sodo-calcico indurito chimicamente - Parte 2: Valutazione della conformità/ Norma di prodotto
UNI EN 13024-2	Vetro per edilizia - Vetro di borosilicato di sicurezza temprato termicamente - Parte 2: Valutazione della conformità/Norma di prodotto
UNI EN 14179-1	Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza di silicato sodo calcico temprato termicamente e sottoposto a "heat soak test" - Parte 1: Definizione e descrizione
UNI EN 14179-2	Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza di silicato sodo calcico temprato termicamente e sottoposto a "heat soak test" - Parte 2: Valutazione della conformità/Norma di prodotto
UNI EN 14321-1	Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza a matrice alcalina temprato termicamente - Parte 1: Definizione e descrizione

2.4 Vetro stratificato

UNI EN ISO 12543-1	Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza – Parte 1: Definizioni e descrizione delle parti componenti
UNI EN ISO 12543-2	Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza – Parte 2: Vetro stratificato di sicurezza
UNI EN ISO 12543-3	Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza – Parte 3: Vetro stratificato
UNI EN ISO 12543-4	Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza –Parte 4: Metodi di prova per la durabilità
UNI EN ISO 12543-5	Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza – Parte 5: Dimensioni e finitura dei bordi
UNI EN ISO 12543-6	Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza – Parte 6: Aspetto
UNI EN 14449	Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza - Valutazione della conformità/Norma di prodotto

2.5 Vetri isolanti

UNI EN 1279-1	Vetro per edilizia - Vetrate isolanti - Parte 1: Generalità, tolleranze dimensionali e regole per la descrizione del sistema
UNI EN 1279-2	Vetro per edilizia - Vetrate isolanti - Parte 2: Metodo per la prova di invecchiamento e requisiti per la penetrazione del vapore d'acqua
UNI EN 1279-3	Vetro per edilizia - Vetrate isolanti - Parte 3: Prove d'invecchiamento e requisiti per la velocità di perdita di gas e per le tolleranze di concentrazione del gas
UNI EN 1279-4	Vetro per edilizia - Vetrate isolanti - Parte 4: Metodo di prova per le propietà fisiche delle sigillature del bordo
UNI EN 1279-5	Vetro per edilizia - Vetrate isolanti - Parte 5: Valutazione della conformità
UNI EN 1279-6	Vetro per edilizia - Vetrate isolanti - Parte 6: Controllo della produzione in fabbrica e prove periodiche.

2.6 Classificazione particolari

UNI EN 356	Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza - Prove e classificazione di resistenza contro l'attacco manuale
UNI EN 357	Vetro in edilizia - Elementi vetrificati resistenti al fuoco comprendenti prodotti di vetro trasparenti o traslucidi - Classificazione della resistenza al fuoco
UNI EN 1063	Vetro per edilizia - Vetrate di sicurezza - Classificazione e prove di resistenza ai proiettili
UNI 7697	Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie
UNI EN 12600	Vetro per edilizia - Prova del pendolo - Metodo della prova di impatto e classificazione per il vetro piano
UNI EN 13541	Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza - Prove e classificazione della resistenza alla pressione causata da esplosioni

UNI EN 410	Vetro per edilizia - Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate
UNI EN 673	Vetro per edilizia - Determinazione della trasmittanza termica (valore U) - Metodo di calcolo
UNI EN 12758	Vetro per edilizia - Vetrazioni e isolamento acustico per via aerea - Descrizioni del prodotto e determinazione delle proprietà
UNI EN 12898	Vetro per edilizia - Determinazione dell'emissività
UNI EN ISO 14438	Vetro per edilizia - Determinazione di valore di bilancio energetico - Metodo di calcolo

Inoltre per i prodotti di vetro valgono i seguenti requisiti:

Vetri float devono essere perfettamente piani, chiari, trasparenti, di riflessi chiari ed esenti da distorsioni ottiche. Sono ammessi singole bolle di piccole dimensioni e graffi poco appariscenti.

Vetro lustro armato deve essere rettificato su ambo i lati, molato, lucidato e trasparente. Graffi poco appariscenti, piccole bolle e difformità nell'armatura metallica incorporata sono ammessi solo secondo le usanze commerciali.

Il retino metallico incorporato nei vetri armati deve, in caso di rottura del vetro, trattenerne i frammenti.

I singoli strati dei vetri di sicurezza stratificati devono essere uniti solidamente in maniera tale che in caso di rottura non si possano staccare pericolose schegge di vetro.

2.7 Lastre trasparenti in materiale plastico

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche.

UNI EN 1013-1	Lastre profilate di materia plastica, che trasmettono la luce, per copertura a parete semplice - Requisiti generali e metodi di prova
UNI EN 1013-2	Lastre profilate di materia plastica, che trasmettono la luce, per copertura a parete semplice - Requisiti specifici e metodi di prova per lastre di resina poliestere rinforzata con fibra di vetro (PRFV)
UNI EN 1013-3	Lastre profilate di materia plastica, che trasmettono la luce, per copertura a parete semplice - Requisiti specifici e metodi di prova per lastre di policloruro di vinile (PVC)
UNI EN 1013-4	Lastre profilate di materia plastica, che trasmettono la luce, per copertura a parete semplice - Requisiti specifici, metodi di prova e prestazioni per lastre di policarbonato (PC)
UNI EN 1013-5	Lastre profilate di materia plastica, che trasmettono la luce, per copertura a parete semplice - Requisiti specifici, metodi di prova e prestazioni per lastre di polimetilmetacrilato (PMMA)
UNI EN ISO 7823-1	Materie plastiche - Lastre di polimetilmetacrilato - Tipi, dimensioni e caratteristiche - Lastre colate
UNI EN ISO 7823-2	Materie plastiche - Lastre di poli(metilmetacrilato) - Tipi, dimensioni e caratteristiche - Lastre estruse calandrate.
UNI EN ISO 11963	Materie plastiche. Lastre di policarbonato. Tipi, dimensioni e caratteristiche.
UNI EN ISO 12017	Materie plastiche - Lastre di polimetilmetacrilato a doppia e tripla parete - Metodi di prova

Le lastre per vetrazione in materiale plastico devono essere trasparenti e resistenti agli urti in maniera duratura.

2.8 Guarnizioni profilate per vetrazioni

UNI EN 12365-1	Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 1: Requisiti prestazionali e classificazione
UNI EN 12365-2	Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 2: Metodi di prova per determinare la forza di compressione
UNI EN 12365-3	Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 3: Metodo di prova per determinare il recupero elastico
UNI EN 12365-4	Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 4: Metodo di prova per determinare il recupero dopo l invecchiamento accelerato

2.9 Materiali ausiliari per vetrazioni

Le sostanze per trattamenti preliminari, per es. detersivi, detersivi per colle, pitture di base, pitture isolanti nonché nastri e blocchetti, devono rispondere alle prescrizioni delle norme vigenti.

2.10 Sostanze chimiche di collegamento per giunti tra vetri

UNI EN ISO 11600	Edilizia - Prodotti per giunti - Classificazione e requisiti per i sigillanti

Le sostanze chimiche di collegamento per giunti tra vetri devono far presa entro e non oltre 2 giorni dalla lavorazione. Di seguito esse dovranno aderire e restare, in relazione all'impiego, elastiche e resistenti all'acqua, ma solubili mediante sostanze utilizzabili in sito. Qualora vengano congiunte lastre di vetro di sicurezza temprato, la deformabilità del giunto ottenuta mediante una sufficiente larghezza deve essere tale che la rottura di una lastra non si propaghi alle lastre connesse.

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 Per l'esecuzione valgono in particolare le seguenti disposizioni:

UNI 6534	Vetrazioni in opere edilizie. Progettazione, materiali e posa in opera.
D.M.LL.PP. 16 gennaio 1996	Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi
Circ. M.LL.PP. n. 156 del 4 luglio 1996	Istruzioni per l'applicazione delle "norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al D.M. 16 gennaio 1996
D.M. 14 gennaio 2008	Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012	Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
D. Presidente della Provincia n.14 del 6 maggio 2002	Norme tecniche per la determinazione del carico neve al suolo
D.P.G.P. 2 novembre 2009, n. 51	Regolamento sui sistemi di fissaggio]
UNI EN 12207	Finestre e porte finestre – Permeabilità all'aria – classificazione
UNI EN 12208	Finestre e porte finestre – Tenuta all'acqua – Classificazione
UNI EN 12210	Finestre e porte finestre – Resistenza al carico del vento – Classificazione

UNI EN ISO 10077-1 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo semplificato

3.1.2 Per le strutture a telaio di cui è prevista la vetrazione e sui quali i listelli fermavetro non possono essere applicati immediatamente dopo la posa in opera dei vetri, questi ultimi devono essere bloccati fino all'applicazione dei listelli fermavetro, con spezzoni di listello muniti di distanziatori elastici verso il vetro, disposti su tutti i lati.

3.1.3 Molatura dei bordi

La molatura dei bordi di lastre di vetro deve avvenire ai sensi delle rispettive norme di prodotto.

3.1.4 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:

- vetrazioni non conformi alle norme di legge ed alle norme tecniche,
- insufficiente solidità delle strutture di cui è prevista la vetrazione, di telai, montanti, traversi, pioli e ferramenta, soprattutto in rapporto al peso delle lastre ed in corrispondenza dei punti di bloccaggio
- insufficiente fissaggio o ancoraggio dei telai delle vetrate
- difetti di planarità delle superfici di appoggio del vetro
- listelli fermavetro non smontabili,
- listelli con fermi a scatto e supporti non idonei per il fissaggio sicuro delle lastre,
- telai e listelli fermavetro non adeguatamente predisposti per il fissaggio o per i quali mancano gli accessori di fissaggio,
- telai ai quali i listelli fermavetro possono essere applicati solo in un secondo tempo e ove mancano i necessari elementi provvisori di fissaggio per il bloccaggio delle lastre,
- spessore insufficiente del vetro prescritto,
- conformazione, dimensionamento e trattamento preliminare inadeguati delle scanalature per i vetri e dei listelli fermavetro,
- vetrazioni con lastre curve, se la larghezza degli alloggiamenti per i vetri non é maggiore di almeno 20 mm dello spessore del vetro,
- sistemi di vetrazione con alloggiamento libero, se mancano le aperture per la compensazione della pressione del vapore o se esse sono dimensionate in maniera insufficiente.

3.2 Bloccaggio

3.2.1 Le lastre di vetro vanno bloccate in maniera che i bordi della lastra non siano sollecitati e non entrino in contatto con il telaio in nessun punto. Per la posa di lastre di vetro vanno impiegati tasselli distanziatori di materiali resistenti durevolmente all'invecchiamento ed alla compressione. Le lastre vanno bloccate in conformità al tipo di apertura. La larghezza dei tasselli distanziatori deve essere maggiore dello spessore dell'elemento in vetro.

3.2.2 In presenza di sistemi dotati di compensazione della pressione del vapore, essa non deve essere impedita dal sistema di bloccaggio. Eventualmente vanno impiegati tasselli a ponte.

3.2.3 Se l'alloggiamento del vetro non viene riempito, i distanziatori vanno assicurati contro lo spostamento o lo slittamento.

3.3 Sigillatura di sistemi di vetrazione

3.3.1 Per i sistemi di vetrazione con mastici valgono le norme

UNI EN ISO 11600 Edilizia - Prodotti per giunti - Classificazione e requisiti per i sigillanti

3.3.2 Per vetrature con guarnizioni profilate, gli alloggiamenti dei vetri devono essere dotati di fori per la compensazione della pressione del vapore. I giunti delle guarnizioni profilate devono essere impermeabili.

3.4 Serre

Per le serre di tipo commerciale vale il punto 3.1.1.

3.5 Strutture di vetro non temprato

Le lastre unite in piano o ad angolo ed i bordi liberi devono avere le superfici di congiunzione o in vista rettificate ad angolo retto sulla superficie della lastra oppure con cimatura diagonale. I bordi della lastra devono avere smussi molati che non modifichino lo spessore in misura rilevante.
I bordi liberi delle lastre e gli smussi, che resteranno in vista, dovranno essere rettificati e molati.
Ad eccezione dei collegamenti effettuati con adesivi indurenti sotto l'influsso dii raggi ultravioletti, i giunti sulle connessioni vanno dimensionati in modo che le deformazioni degli elementi da collegare non siano impedite. Essi vanno riempiti uniformemente con sigillanti adatti; la superficie in vista deve essere lisciata.

3.6 Strutture in vetro temprato

In corrispondenza di elementi di fissaggio e ferramenta non dovranno verificarsi contatti diretti tra vetro e metallo.

3.7 Vetro profilato per l'edilizia

Vetri profilati per l'edilizia vanno posati nell'intelaiatura in modo che le forze agenti sulla struttura dell'edificio non vengano ad essi trasmesse. Per evitare danni alle vetrate ed alla costruzione, la condensa che si potrà creare dovrà poter defluire senza impedimenti.

3.8 Vetrate legate al piombo, all'ottone ed all'alluminio.

Sulle vetrate artistiche legate con trafile di piombo, ottone o alluminio, queste vanno connesse su ambo i lati in corrispondenza dei punti d'incrocio, mediante stagnatura se di piombo, mediante brasatura se di ottone e mediante appositi fermi se in lega leggera. Le vetrate vanno stuccate lungo le trafile, i cui lembi dopo la stuccatura vanno abbassati sulle tessere di vetro. Le lastre composte da più pannelli vanno sigillate stabilmente. Qualora le vetrate sono soggette ai carichi del vento vanno applicati adeguati rinforzi.

Le vetrate artistiche inserite nell'intercapedine di una vetrata isolante non dovranno essere sigillate con mastici.

3.9 Lastre trasparenti in materiale plastico

Le lastre trasparenti in materiale plastico vanno posate e fissate in maniera che le deformazioni dovute all'escursione termica vengano assorbite nell'intelaiatura.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Per riparazioni di vetrate, il distacco delle lastre o dei residui di lastre nonché la pulizia delle scanalature portavetro.

4.1.2 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro non siano ad un'altezza superiore a 2 m rispetto al piano campagna o al pavimento.

4.1.3 Fornitura di campioni di vetro di grandezza fino a 0,05 m² del singolo campione

4.1.4 Fornitura ed inserimento di anime di filo d'acciaio e di giramaschi per vetrate legate al piombo ovvero di inserti di rinforzo per vetrate legate all'ottone o all'alluminio, in funzione del metallo usato per le trafile.

4.1.5 Sgancio ed aggancio di battenti di finestre e di porte nonché unione di battenti compositi.

4.1.6 Rimozione completa di nastri adesivi, etichette, spessori o simili nonché dei residui di mastici o di sostanze di collegamento di lastre di vetro.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Messa a disposizione di locali di soggiorno o di deposito, qualora il committente non metta a disposizione locali che possano essere facilmente chiusi a chiave.

4.2.2 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro siano ad un'altezza superiore a 2 m rispetto al piano campagna o al pavimento.

4.2.3 Modifica dei ponteggi da utilizzare da parte di altre imprese.

4.2.4 Prestazioni aggiuntive che si rendono necessarie per l'applicazione in un secondo tempo di listelli fermavetro o di guarnizioni profilate (vedi sezione 3.1.5)..

4.2.5 Taglio, rifilatura e, se necessario, foratura preliminare di listelli fermavetro e fornitura di materiale di fissaggio, ad eccezione delle punte d'acciaio.

4.2.6 Fornitura di campioni di vetro oltre le prestazioni di cui al punto 4.1.3.

4.2.7 Fornitura di calcoli statici, per es. dimensionamento dello spessore del vetro, con i relativi disegni e verifiche.

4.2.8 Marcatura particolare delle lastre posate in opera su richiesta del committente e rimozione di tale marcatura.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" vale quanto segue:

5.1 Generalità

La determinazione della prestazione, indipendentemente se avviene secondo il disegno o per misurazione, avviene in base ai seguenti criteri.

5.1.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m2):

per tutte le opere valutate a m², la superficie verrà determinata con metodi geometrici rigorosi per il suo effettivo sviluppo. Per vetrate artistiche al piombo, all'ottone o all'alluminio, non verranno detratte le trafile metalliche. Per vetri isolanti a lastre sfalsate verrá contabilizzata la superficie maggiore

Per vetri di forma non rettangolare verrá considerata la superficie del minimo rettangolo circoscritto.
La quantità minima contabilizzata sará di m² 0,50.

5.1.2 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m)

per bordi di lastre, giunti di elementi costruttivi in vetro, in ogni caso per tutte le prestazioni valutate a m, verrà considerata la lunghezza effettiva più lunga dell'elemento in opera.

5.1.3 Per opere da contabilizzare a pezzo (pz)

Per divergenze fra le misure del pezzo progettato e le misure del pezzo eseguito sono tollerate ai fini contabili differenze fino alla misura massima del ±5% sulla superficie o sulle dimensioni dell'elemento costruttivo; divergenze entro questa tolleranza non comportano la modifica del prezzo.

52. Persiane avvolgibili

Sommario

2 *Istruzioni per la redazione del progetto*

3 Campo di applicazione

4 Materiali, elementi costruttivi

5 Esecuzione

6 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

7 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Azioni del vento secondo Decreto del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" e secondo D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012 "Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici, secondo Circolare 02/02/2009 N. 617 del Ministero Infrastrutture e Trasporti "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 14 gennaio 2008" ovvero secondo norma UNI EN 1991-1-4 "Eurocodice 1 Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento".*

0.1.2 *Tipo, posizione, dimensioni e configurazione nonché scadenze di montaggio e smontaggio dei ponteggi messi a disposizione dal committente.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Tipo e numero delle prove richieste.*

0.2.2 *Numero, tipo, posizione, dimensioni e configurazione di elementi da inserire nelle strutture.*

0.2.3 *Tipo, numero e dimensioni di campioni. Luogo di applicazione dei campioni.*

0.2.4 *Tipo e consistenza dei disegni di produzione e di montaggio richiesti.*

0.2.5 *Tipo, caratteristiche e resistenza della sede di fissaggio, per es. architravi ed intradossi, nonché indicazione della possibilità della posa in opera dei comandi.*

0.2.6 *Tipo delle guide di scorrimento esistenti o numero, tipo, posizione, dimensioni e configurazione delle guide da fornire.*

0.2.7 *Tipo, misure e forma delle stecche per persiane e portoni avvolgibili, delle maglie per serrande avvolgibili, delle ante o dei segmenti nonché tipo di rinvio di portoni sezionali, delle lamelle per gelosie, tende plissettate ed alla veneziana, delle parti avvolgibili per tende esterne nonché per protezioni solari, contro il riverbero ed impianti oscuranti.*

0.2.8 *Requisiti particolari, per esempio riguardo alla considerazione di azioni specifiche, all'isolamento termico ed acustico, alla protezione contro l'effrazione e contro l'umidità nonché all'impermeabilità all'aria.*

0.2.9 *Impiego delle tende avvolgibili come protezione contro la pioggia, inclinazione prevista.*

0.2.10 *Comando di emergenza in presenza di dispositivi di azionamento a funzionamento elettrico.*

0.2.11 *Esecuzione come impianto di oscuramento totale o di riduzione dell'intensità luminosa o di protezione contro i riverberi. Dati illuminotecnici, ad esempio grado di trasmittanza luminosa.*

0.2.12 *Numero, tipo, posizione e dimensioni di cassonetti per avvolgibili o di chiusure per i cassonetti esistenti o da fornire. Tipo e dimensioni degli alloggiamenti esistenti.*

0.2.13 *Dimensioni interne nette del cassonetto per il rullo o per il pacchetto di stecche o lamelle ovvero dimensioni dell'alloggiamento per l'impianto di protezione solare e contro i riverberi, di oscuramento o per la tenda avvolgibile. Altezza disponibile di velette o architravi per portoni e serrande avvolgibili nonché per portoni sezionali.*

0.2.14 *Dimensioni dei vani o delle superfici da chiudere e da proteggere mediante persiane avvolgibili, portoni e serrande avvolgibili, portoni sezionali, impianti di protezione solare e di oscuramento azionati meccanicamente nonché reti di protezione contro gli insetti, per elementi applicati davanti all'apertura anche la sovrapposizione laterale.*

0.2.15 *Tipo di azionamento, in caso di comando elettrico anche i valori d'allacciamento elettrico richiesti e le indicazioni relative ai dispositivi di sicurezza occorrenti.*

0.2.16 *Se da parte del Committente vengono messi a disposizione operai qualificati o di assistenza per la posa dei manufatti.*

0.2.17 *Tipo di comandi previsti.*

0.2.18 *Esecuzione ed entità die lavori per gli allacciamenti elettrici.*

0.2.19 *Numero, tipo, dimensione ed esecuzione di raccordi con elementi costruttivi adiacenti.*

0.2.20 *Protezioni per parti delle costruzione o degli impianti, di arredi e di elementi simili.*

0.2.21 *Esecuzione anticipata o ritardata di parti della prestazione.*

0.3 *Indicazioni specifiche per casi di difformità rispetto alle DTC*

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.3.

0.4 *Indicazioni specifiche per prestazioni accessorie e prestazioni particolari*

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 *Unità di contabilizzazione*

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Misurazione a numero (pz), distinguendo in base a materiale, tipologia e dimensioni, per*
persiane avvolgibili, gelosie, tende plissettate ed alla veneziana, tende frangisole esterne
portoni avvolgibili e sezionali, serrande avvolgibili
reti di protezione contro gli insetti.

0.5.2 *Misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*
velette per persiane avvolgibili
tende frangisole esterne

1 Campo d'applicazione

1.1 Le presenti DTC „Persiane avvolgibili" si applicano per la realizzazione ed il montaggio di persiane avvolgibili, portoni avvolgibili e sezionali, serrande avvolgibili, impianti di protezione solare e di oscuramento motorizzate come gelosie, tende plissettate ed alla veneziana, tende frangisole esterne e simili nonché di reti di protezione contro gli insetti.

1.2 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punti da 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" vale quanto segue:

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

2.1 Portoni avvolgibili e sezionali nonché serrande avvolgibili

UNI EN 13241-1 Porte e cancelli industriali, commerciali e da garage - Norma di prodotto - Prodotti senza caratteristiche di resistenza al fuoco o controllo del fumo

2.2 Tende interne ed esterne

UNI EN 12216 Chiusure oscuranti, tende interne ed esterne - Terminologia, glossario e definizioni

UNI EN 13120 Tende interne - Requisiti prestazionali compresa la sicurezza

UNI EN 13561 Tende esterne - Requisiti prestazionali compresa la sicurezza

UNI EN 13659 Chiusure oscuranti - Requisiti prestazionali compresa la sicurezza

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue.

3.1 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:

- discordanze tra indicazioni di progetto e situazione in sito,
- resistenza o configurazione del supporto insufficiente o non adeguata,
- appoggi o alloggiamenti per gli elementi da fissare o da montare non idonei o mancanti,
- elementi montati in opera non idonei, ad esempio guide esistenti non idonee,
- impossibilità di verificare le dimensioni in sito prima dell'inizio della produzione in officina.

3.2 L'appaltatore deve verificare in tempo utile le dimensioni in sito prima di procedere alla produzione in officina degli elementi.

3.3 Gli elementi che richiedono una protezione contro la corrosione, non più accessibili dopo la posa in opera, dovranno essere dotati a cura dell'Appaltatore prima della posa in opera di una efficace e durevole protezione contro la corrosione.

3.4 Per l'esecuzione valgono in particolare le norme citate al punto 2.2 nonché la norma UNI EN 13241-1.

3.5 Il fissaggio dei manufatti alle strutture mediante chiodatrice non è ammessa, anche in caso di opportunità, se non col consenso del Committente.

3.6 Qualora l'Appaltatore debba installare apparecchiature elettriche, egli dovrà trasmettere tempestivamente al Committente il disegno vincolante dell'impianto, lo schema funzionale o elettrico e lo schema delle connessioni, ed indicare la corrente assorbita (corrente allo spunto). Egli dovrà fare assistere un proprio tecnico, al corrente della configurazione dell'impianto, alla messa in esercizio per la verifica delle installazioni.

3.7 Per l'esecuzione sono da applicare in particolare le seguenti norme:

UNI EN 1932:	Tende e chiusure oscuranti esterne - Resistenza al carico del vento - Metodo di prova
UNI EN 1933:	Tende da sole esterne - Resistenza al carico dovuto all'accumulo di acqua - Metodo di prova
UNI EN 12045:	Chiusure oscuranti motorizzate - Sicurezza in uso - Misurazione delle forze trasmesse
UNI EN 12194:	Chiusure oscuranti e tende interne ed esterne - Uso inappropriato - Metodo di prova
UNI EN 12833:	Avvolgibili per lucernari e verande - Resistenza al carico della neve - Metodo di prova
UNI EN 13527:	Chiusure oscuranti e tende - Misurazione dello sforzo di manovra - Metodi di prova

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota non superiore a 2 m dal piano di campagna o dal pavimento.

4.1.2 Consegna dei disegni dei fori, inserimento delle indicazioni sui fori nei disegni predisposti dal committente ovvero tracciamento in sito dei fori necessari per il montaggio di persiane avvolgibili, chiusure esterne, portoni a serranda o sezionali, serrande avvolgibili, gelosie, impianti di oscuramento e di protezione solare nonché di reti di protezione contro gli insetti.

4.1.3 Pulizia del supporto, fatta eccezione per le prestazioni elencate al punto 4.2.3.

4.1.4 Protezione di elementi costruttivi e parti di impianti contro la sporcizia ed il danneggiamento che possono verificarsi durante i montaggi mediante coperture o avvolgimenti rimovibili, escluse le prestazioni di cui al punto 4.2.9.

4.1.5 Completamento dei lavori in due fasi di lavoro, per consentire l'esecuzione di lavori da parte di altre imprese, qualora i lavori possano essere eseguiti in modo continuativo nell'ambito dello stesso intervento di montaggio. Se questi presupposti non sono avverati, le prestazioni costituiscono prestazioni particolari ai sensi del punto 4.2.10.

4.1.6 Fissaggio di accessori di manovra, coperchi e simili nel corso dei montaggi.

4.1.7 Rifilatura e adattamento dei profili di bordo dei cassonetti e loro montaggio, qualora la fornitura dei cassonetti fa parte delle prestazioni convenute, fatta eccezione per le prestazioni elencate al punto 4.2.7.

4.2 **Prestazioni particolari,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il Committente non metta a disposizione dei locali che si possano facilmente rendere chiudibili a chiave.

4.2.2 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota più alta di 2 m sopra il piano campagna o il pavimento.

4.2.3 Pulizia del supporto da sporcizia grossolana, come residui di gesso, malta, pitture, olio, qualora essa non sia imputabile all'Appaltatore.

4.2.4 Apertura e chiusura di cavità, ad esempio fori, passaggi, tracce. Foratura mediante trapano o cannello di fori in elementi in acciaio.

4.2.5 Realizzazione degli appoggi per gli elementi da montare in opera.

4.2.6 Fornitura e posa di cassonetti per avvolgibili, delle chiusure laterali e di cassonetti ad incasso.

4.2.7 Adattamento dei profili di bordo dei cassonetti dopo il loro montaggio.

4.2.8 Provvedimenti per la protezione contro il fuoco, per l'isolamento acustico e termico, per la protezione contro l'umidità e contro le radiazioni, qualora le prestazioni eccedano quelle dovute ai sensi del punto 3.

4.2.9 Provvedimenti particolari per la protezione di elementi costruttivi e parti di impianti nonché degli arredi, per es. mediante mascheratura con nastri adesivi di serramenti, pavimenti ed elementi finiti, coperture a tenuta di polvere fissate con nastri adesivi di apparecchiature delicate e strumenti tecnici, diaframmi a tenuta di polvere, posa di pannelli in fibra di legno ad alta densità o di teli protettivi per cantieri.

4.2.10 Completamento delle opere in due fasi lavorative, se le prestazioni non possono essere eseguite ai sensi del punto 4.1.5 in modo continuativo nell'ambito dello stesso intervento di montaggio.

4.2.11 Ulteriore fissaggio di accessori di manovra, coperchi e simili, qualora le operazioni non siano imputabili all'Appaltatore.

4.2.12 Predisposizione e montaggio di campioni, non utilizzabili per i lavori da eseguire.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue.

5.1 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m):

Per la determinazione della lunghezza sarà considerata la lunghezza sviluppata maggiore dell'elemento finito in opera.

5.2 Per opere da contabilizzare a pezzo (pz):

Per divergenze fra le misure del pezzo progettato e quelle del pezzo eseguito sono tollerate ai soli fini contabili scostamenti fino alla misura massima di ±3 cm dalle singole dimensioni indicate in progetto. Divergenze entro questa tolleranza non comportano la modifica del prezzo.

53. Ferramenta

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*
1 Campo di applicazione
2 Materiali, elementi costruttivi
3 Esecuzione
4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia".

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Numero, tipo, posizione, dimensioni, materiale ed esecuzione delle ferramenta metalliche o delle loro parti, p.e. serrature applicate o incassate, cerniere, maniglie, catenacci, dispositivi fermaporte, chiudiporta, dispositivi per il coordinamento della sequenza di chiusura, dispositivi antipanico.*

0.2.2 *Tipo delle serrature ed esecuzione della serratura, p.e. tipologia di chiusura, serratura per porta intelaiata tubolare, serratura per arredi, funzioni particolari per chiudiporta, p.e. dispositivi per il coordinamento della sequenza di chiusura, dispositivi di attenuazione di apertura, dispositivi fermaporta. Tipo di attivazione, dispositivi di sicurezza, funzioni particolari e similari per dispositivi automatici per porte, ad es. chiudiporta con automatismi di apertura.*

0.2.3 *Trattamento superficiale della ferramenta, per es. zincatura a caldo, zincatura galvanica e cromatura, anodizzazione, cromatura, verniciatura con resina epossidica, termolaccatura.*

0.2.4 *Tinta ed in caso di particolari esigenze spessore dello strato sulle parti in vista della ferramenta come maniglie per porte e finestre, targhe, cerniere, maniglioni antipanico, chiudiporta, leve ecc.*

0.2.5 *Particolari azioni fisiche e chimiche alle quali sono esposti gli elementi di ferramenta dopo la posa in opera, p.e. alta frequenza d'uso, sollecitazioni da vento o dall'escursione termica, ambiente marino o industriale, contatto con prodotti alimentari.*

0.2.6 *Numero, tipo, posizione, materiali, dimensioni e masse degli elementi da corredare con le ferramenta, p.e. finestre, porte, porte antincendio, portoni, mobili incorporati. Numero dei battenti.*

0.2.7 *Tipo e dimensioni di fresature negli elementi da corredare con ferramenta, per es. alloggiamenti per le serrature.*

0.2.8 *Battuta delle porte da corredare di ferramenta, p.e. incassate con o senza battuta. Tipo e dimensioni delle battute.*

0.2.9 *Tipo di trattamento superficiale degli elementi da corredare con ferramenta.*

0.2.10 *Esigenze per gli impianti a chiusura centralizzata e schemi impianto. Numero, tipo e funzione di chiusura dei cilindri di chiusura, numero e numerazione delle serrature e chiavi comprese le chiavi sovraordinate come chiavi maestre, chiavi maestre principali, chiavi maestre generali.*

0.2.11 *Fissaggio di cerniere p.e. spinate, avvitate o saldate.*

0.2.12 *Numero, tipo e posizione di fermaportone per portoni a battente.*

0.2.13 *Requisiti di comportamento al fuoco, di isolamento acustico e termico, di protezione da irradiazione, di aerazione o di tenuta all'aria e di sicurezza all'effrazione.*

0.2.14 *Trattamento protettivo delle ferramenta per evitare danneggiamenti.*

0.2.15 *Lunghezze particolari di chiavi o cilindri.*

0.2.16 *Adeguamento di parti di ferramenta, come targhe, maniglie, rosette o simili, prima dell'applicazione protettive delle pitture, smontaggio e/o montaggio per l'ultimazione dei lavori di pittura.*

0.2.17 *Esigenze per l'angolo d'apertura e le dimensioni del passaggio libero di finestre, porte, portoni, mobili incorporati e simili e per i punti d'arresto dei dispositivi di bloccaggio.*

0.2.18 *Posa di dispositivi fermaporta e dispositivi per il coordinamento della sequenza di chiusura integrati nei chiudiporta o indipendenti da quest'ultimi.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, queste vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*

Punto 2.1.4, se per le ferramenta è richiesto una differente protezione alla corrosione,

Punto 2.2.1, se le cerniere di porte possono consentire un angolo di apertura uguale o inferiore a 90° o se il perno non deve essere in acciaio,

Punto 2.2.3.3, se devono essere fornite chiavi diverse o più chiavi di quelle indicate in tabella 1,

Punto 2.6.1, se gli apriporta elettrici non devono funzionare in maniera che l'apertura della porta possa avvenire solo durante l'azionamento dell'apriporta stesso,

Punto 3.2.3, se sugli elementi da corredare di ferramenta gli alloggiamenti, necessari per il loro montaggio, non devono essere eseguiti dall'appaltatore,

Punto 3.2.11, se le ante di finestre a bilico non devono essere bloccabili dopo essere state ribaltate su 180°,

Punto 3.2.15, se le porte a libro e le porte a fisarmonica, costituite da più di 3 ante, non devono essere dotate di una guida inferiore.

0.4 Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:
numero (pz), del distinguendo per tipo e misure delle ferramenta nonché per gli elementi su cui devono essere applicati, per:
- *l'applicazione di ferramenta su elementi costruttivi quali finestre, porte, portoni, mobili incorporati e simili,*
- *il montaggio di singole ferramenta.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Ferramenta" si applicano per il montaggio di ferramenta per l'apertura e la chiusura o il bloccaggio di porte, finestre, portoni o simili.

1.2 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punti 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

Per i materiali normalizzati ed elementi costruttivi vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

2.1 Requisiti generali

UNI EN 13126-1: Accessori per serramenti - Requisiti e metodi di prova per finestre e porte finestre - Parte 1: Requisiti comuni per tutti i tipi di accessori

2.1.1 Le ferramenta munite di catenacci, scrocchi, perni a rotolamento, linguette o altri dispositivi di chiusura, vanno fornite complete di tutti i pezzi di riscontro, per es. con piastre di bloccaggio, bussole o bocchette nei quali devono innescarsi i catenacci ecc.

2.1.2 I catenacci devono poter essere mossi con facilità, ma devono innestarsi o bloccarsi automaticamente nelle posizioni di fine corsa. Per i cariglioni sono sufficienti i dispositivi di azionamento con foro o leva ribaltabile.

2.1.3 Ferramenta che richiedono di manutenzione devono essere realizzate in modo tale che la manutenzione possa essere eseguita agevolmente dopo la posa in opera.

2.1.4 Classi di protezione alla corrosione per serrature e ferramenta per finestre esterne, porte e protoni esterni come anche in ambienti umidi sono stabilite nella norma UNI EN 1670 "Accessori per serramenti - Resistenza alla corrosione - Requisiti e metodi di prova".

2.2 Ferramenta per porte

2.2.1 Cerniere per porte

UNI EN 13126-9: Accessori per serramenti - Requisiti e metodi di prova per finestre e porte finestre - Parte 9: Accessori per finsetre a bilico eorizzontali e verticali

UNI EN 1935 Accessori per serramenti - Cerniere ad asse singolo - Requisiti e metodi di prova

Le cerniere per porte devono consentire un angolo di apertura maggiore di 90°. Il perno deve essere di acciaio, anche per le cerniere di metalli non ferrosi o per le cerniere per porte interamente di vetro.

2.2. 2 Maniglie e targhe per porte

UNI EN 1906 Accessori per serramenti - Maniglie e pomoli - Requisiti e metodi di prova

2.2.3 Serrature per porte

2.2.3.1 Per le serrature valgono in particolare:

UNI EN 1303 Accessori per serramenti - Cilindri per serrature - Requisiti e metodi di prova

UNI EN 12209 Accessori per serramenti - Serrature e chiavistelli - Serrature azionate meccanicamente, chiavistelli e piastre di bloccaggio - Requisiti e metodi di prova

UNI EN 12051: Accessori per serramenti - Catenacci per porte e finestre - Requisiti e metodi di prova

UNI EN 12209 Accessori per serramenti - Serrature e chiavistelli - Serrature azionate meccanicamente, chiavistelli e piastre di bloccaggio - Requisiti e metodi di prova

2.2.3.2 Il sistema di costruzione, i materiali e il tipo di fissaggio di serrature, piastre di bloccaggio, bussole devono essere conformi ai requisiti di sicurezza richiesti per ogni singolo tipo di porta relativamente allo sblocco da parte di non addetti o ad azione violenta.

2.2.3.3 Durante la chiusura, le chiavi non si devono né deformare né rompere sotto l'azione di una forza applicabile a mano. Per il materiale, per il trattamento superficiale e per il numero delle chiavi valgono le indicazioni contenute nella tabella 1.

Tabella 1

Tipo di serratura	Materiale delle chiavi	Trattamento superficiale delle chiavi	Numero delle chiavi da comprendere nella fornitura
Serratura a mappa	ghisa duttile	galvanizzazione	1
Serratura accessoria di sicurezza	ghisa duttile, acciaio		2
Serratura a mappa con fresature trasversali	acciaio		2
Serratura a cilindro	acciaio		3
	alpacca	—	3

2.2.3.4 Le serrature per porte con telaio in profilo tubolare con elevate esigenze di sicurezza, devono avere uno scrocco che si inserisce per almeno 15 mm nel riscontro sul telaio fisso.

2.2.3.5 Le serrature di porte d'entrata in legno devono essere a doppia mandata od avere una profondità di inserimento dello scrocco non inferiore a 20 mm.

2.2.3.6 Per le serrature antipanico su porte lungo vie di fuga, le norme per costruzioni pubbliche valgono anche per quelle private.

2.3 Ferramenta per portoni, porte a fisarmonica, porte a libro e porte scorrevoli

2.3.1 Devono essere rispettati i requisiti riportati nella UNI EN 1527 „Accessori per serramenti - Accessori per porte scorrevoli e porte a libro - Requisiti e metodi di prova"

2.3.2 I carrelli devono essere protetti contro l'uscita accidentale dalla rotaia.

2.3.3 Le ferramenta per portoni verticali e scorrevoli devono funzionare in modo che il portone in stato aperto rimanga bloccato e non si chiuda autonomamente in nessuna posizione.

2.3.4 I carrelli per porte esterne devono essere protetti contro l'azione degli agenti atmosferici.

2.3.5 Le porte scorrevoli, le porte a fisarmonica e le porte a libro all'interno di abitazioni devono consentire un funzionamento silenzioso.

2.3.6 Catenacci a coda devono restare bloccati nella loro posizione in modo che l'apertura e la chiusura non possa aver luogo sotto l'azione di vibrazioni.

2.4 Chiudiporta idraulici e chiudiporta con automatismi di apertura

2.4.1 Per le serrature e le ferramenta valgono in particolare le seguenti norme:

UNI EN 1154 Accessori per serramenti - Dispositivi di chiusura controllata delle porte - Requisiti e metodi di prova

UNI EN 1158 Accessori per serramenti - Dispositivi per il coordinamento della sequenza di chiusura delle porte - Requisiti e metodi di prova

2.4.2 Il movimento di chiusura dei chiudiporta deve essere ammortizzato; la velocità di chiusura deve essere regolabile e registrabile.

2.4.3 Per l'innesto sicuro dello scrocco della serratura, il freno di chiudiporta per alto deve essere regolabile in maniera da essere reso inefficace negli ultimi gradi di chiusura della porta.

2.4.4 Chiudiporta devono essere concepiti e montati in modo tale, che la forza necessaria per aprire la porta manualmente diminuisca al più tardi al raggiungimento di un'apertura di 10° fino ad un'apertura di almeno 60°.

2.4.5 I chiudiporta idraulici esposti alle temperature esterne, devono essere realizzati, con riguardo alla velocità di chiusura in funzione della temperatura, in maniera tale che non sia necessaria alcuna regolazione a seguito dei normali sbalzi di temperatura. Il punto di solidificazione del fluido idraulico non deve essere superiore a – 40°C.

2.4.6 I chiudiporta a pavimento devono essere dotati di scatola a tenuta stagna.

2.5 Sistemi di porte motorizzati

UNI EN 12445 Porte e cancelli industriali, commerciali e da autorimessa - Sicurezza in uso di porte motorizzate - Metodi di prova

UNI EN 12453 Porte e cancelli industriali, commerciali e da autorimessa - Sicurezza in uso di porte motorizzate – Requisiti

UNI EN 12978 Porte e cancelli industriali, commerciali e da garage - Dispositivi di sicurezza per porte e cancelli motorizzati.

2.6 Dispositivi fermaporta

UNI EN 1155 Accessori per serramenti - Dispositivi elettromagnetici fermoporta per porte girevoli - Requisiti e metodi di prova

UNI EN 14637 Accessori per serramenti - Sistemi di uscita controllati elettricamente per assemblaggi di porte tagliafumo - Requisiti, metodi di prova, applicazione e manutenzione

2.7 Apriporta elettrici

2.7.1 Gli apriporta elettrici devono agire in maniera che l'apertura della porta possa avvenire solamente durante l'azionamento dell'apriporta stesso.

2.7.2 Gli apriporta elettrici di portoni e porte esposte agli agenti atmosferici, devono essere protetti contro la loro azione.

2.8 Ferramenta per serramenti

2.8.1 Per serrature e ferramenta valgono in particolare:

UNI EN 13126-8 Accessori per serramenti - Requisiti e metodi di prova per finestre e porte finestre - Parte 8: Anta-ribalta, ribalta-anta e sola anta

UNI CEN/TS 13126-15 Accessori per serramenti, accessori per finestre e porte finestre - Requisiti e metodi di prova - Parte 15: Carrelli e rulli per scorrevoli e aperture a libro o a fisarmonica

UNI CEN/TS 13126-16 Accessori per serramenti, accessori per finestre e porte finestre - Requisiti e metodi di prova - Parte 16: Accessori per scorrevole alzante

UNI CEN/TS 13126-17 Accessori per serramenti, accessori per finestre e porte finestre - Requisiti e metodi di prova - Parte 17: Accessori per vasistas scorrevole

2.8.2 Le ferramenta per serramenti in posizione chiusa non devono essere apribili dall'esterno.

2.8.3 I freni di fermafinestre devono essere regolabili e registrabili.

2.8.4 Meccanismi d'apertura manuali per sopraluce devono essere azionati con comando a leva.

2.8.5 Le leve e le barre di meccanismi a compasso per sopraluce devono essere alloggiati e guidati in modo da non deformarsi in maniera permanente durante l'azionamento.

2.8.6 I meccanismi a compasso per sopraluce devono essere sganciabili, qualora i battenti possono essere puliti solo dall'interno del locale.

2.8.7 Le sedi dei perni di ante a bilico devono essere realizzati in maniera tale, che i battenti possano rotare su 180° intorno al loro asse orizzontale ed essere dotati di frizioni regolabili e registrabili a seconda della massa dell'anta.

2.8.8 Le sedi dei perni di ante a bilico verticali devono essere realizzate in maniera tale, che i battenti possano rotare intorno al loro asse verticale in misura tale che le superfici esterne delle finestre possano essere pulite dall'interno del locale in sicurezza. I cuscinetti rotanti devono essere dotati di frizioni regolabili e registrabili.

2.8.9 Le ferramenta per finestre scorrevoli verticali o a scomparsa devono bilanciare il peso in maniera che la finestra resti bloccata in qualsiasi posizione.

2.8.10 Il movimento delle finestre o porte finestra scorrevoli orizzontali o alzanti scorrevoli deve essere silenzioso, i rulli di scorrimento non devono deformarsi in presenza di sollecitazioni dinamiche o statiche.

2.9 Ferramenta per uscite di emergenza e porte antipanico

UNI EN 179 Accessori per serramenti - Dispositivi per uscite di emergenza azionati mediante maniglia a leva o piastra a spinta - Requisiti e metodi di prova

UNI EN 1125 Accessori per serramenti - Dispositivi per le uscite antipanico azionati mediante una barra orizzontale per l'utilizzo sulle vie di esodo - Requisiti e metodi di prova

2.10 Ferramenta per mobili incorporati

UNI EN 15338 Accessori per mobili - Resistenza e durabilità degli elementi estensibili e dei loro componenti

2.10.1 La ferramenta per mobili incorporati deve essere protetta contro la corrosione. Nei locali umidi, la ferramenta deve essere resistente contro le azioni aggressive prevedibili.

2.10.2 Le cerniere di mobili incorporati devono essere regolabili.

2.10.3 I cassetti devono essere estraibili dalle loro guide.

2.10.4 Le frizioni per supporti di portelli ribaltabili devono essere regolabili e registrabili.

2.10.5 Se i portelli si aprono verso l'alto con uno sbalzo superiore a 30 cm, la ferramenta deve garantire che la portella apertura resti bloccata in posizione aperta.

2.10.6 Bloccaggi a pavimento devono essere registrabili su almeno 15 mm.

3 Esecuzione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:
- condizioni e stato di fatto non corrispondenti alle indicazioni fornite,
- prescrizioni non idonee inerenti la posa di ferramenta e serrature
- sollecitazioni maggiori di quelle previste.

3.1.2 Qualora per la ferramenta il produttore abbia predisposto delle istruzioni d'uso, queste devono essere consegnate in copia al committente.

3.1.3 Le serrature, ad eccezione di quelle a mappa e di quelle di mobili, devono differire in maniera tale, che nessuna serratura sia chiudibile con una chiave delle altre serrature fornite.

3.1.4 Sulle porte d'accesso agli edifici ed alle abitazioni lo scrocco delle serrature a cilindro o a mappa con tagli longitudinali deve essere azionabile sia con la chiave che con la maniglia.

3.1.5 Ambedue i battenti di porte a due ante dotate di serrature per uscite di sicurezza ed antipanico, devono essere apribili senza chiave nella direzione di fuga.

3.1.6 Le serrature a mappa possono essere impiegate soltanto per porte con ridotte esigenze di sicurezza, per es. porte interne di abitazioni.

3.1.7 Per gli impianti a chiusura centralizzata va fornita lo schema d'impianto. Da esso deve essere risultare l'attribuzione dei singoli cilindri e delle singole chiavi alle porte nonché la funzione di chiusura delle chiavi singole e di quelle sovraordinate. La numerazione di chiavi e cilindri va eseguita mediante punzoni e deve essere ben leggibile. Le chiavi di un impianto a chiusura centralizzata devono avere l'unica funzione di chiusura indicata nello schema impianto.

3.2 Montaggio della ferramenta

3.2.1 La ferramenta deve essere montata in modo da essere azionabile agevolmente ed in sicurezza.

3.2.2 Le parti della ferramenta soggette ad usura, devono essere facilmente sostituibili. Le viti di fissaggio del frontale delle serrature devono restare in vista.

3.2.3 Gli alloggiamenti e fori nelle parti su cui devono essere applicate le ferramenta occorrenti per il loro montaggio devono essere predisposti esattamente su misura.

3.2.4 Gli elementi su cui vanno applicate le ferramenta non vanno indeboliti più di quanto sia strettamente necessario e si eviterà comunque di compromettere l'utilizzo di detti elementi.

3.2.5 La ferramenta e i dispositivi di chiusura in palestre ed impianti sportivi devono essere incassati a scomparsa.

3.2.6 Le viti da legno vanno avvitate per tutta la loro lunghezza e non devono presentare sbavature. Le viti a testa incassata non devono sporgere. Non é ammesso l'impiego di chiodi filettati.

3.2.7 Per l'innesco di catenacci, scrocchi, linguette o altri dispositivi di chiusura vanno montati idonei pezzi di riscontro, per es. piastre di bloccaggio, bussole o bocchette.
Le maniglie ed i pomoli da avvitare all'interno dei mobili incorporati vanno dotate di cappellotto sul lato interno.

3.2.8 Le porte, le finestre e le porte finestre vanno dotate di ferramenta atte a garantire la facilità nonché la piena sicurezza dell'apertura e della chiusura ed il perfetto accostamento dei battenti. Anche dopo la pittura i battenti non devono strisciarsi in nessun punto. I distanziatori inseriti dal falegname non devono essere rimossi durante il montaggio delle ferramenta.

3.2.9 Le finestre con ante a bilico, se ribaltate per 180°, devono essere bloccabili in modo sicuro.

3.2.10 Le porte a libro vanno dotate di un catenaccio di bloccaggio per ogni due ante; nei punti di sospensione i catenacci vanno applicati solo in basso, negli altri punti sia in alto che in basso.

3.2.11 Le porte a fisarmonica vanno dotate di catenacci di bloccaggio. I catenacci vanno fissati sia in alto che in basso.

3.2.12 Le porte interne a libro ed a fisarmonica vanno dotate di catenacci che agiscano solamente verso il basso.

3.2.13 Il meccanismo di scorrimento di porte scorrevoli, porte a fisarmonica e porte a libro deve essere totalmente accessibile.

3.2.14 Le porte e i portoni scorrevoli con carrello di scorrimento in alto, devono essere dotate di una guida in basso, quelle con carrello di scorrimento in basso vanno dotate di una guida in alto.

3.2.15 Le porte a libro e a fisarmonica ed i portoni a libro, costituiti da più di 3 ante, devono essere dotati di una guida con registro in basso.

3.2.16 Le cerniere a perno vanno applicate in maniera tale da consentire l'apertura delle porte oltre 90°.

3.2.17 Le porte a bilico vanno montate in maniera che i battenti non si possano toccare. La distanza tra i battenti e dai battenti al telaio o all'imbotte non deve superare 5 mm e deve essere uniforme. Ciò vale anche per le porte a bilico ad un battente.

3.2.18 Le persiane a battente vanno corredate di ferramenta, che consenta di bloccarle in posizione aperta, senza che esse tocchino l'edificio. Con i battenti chiusi, non dovrà essere possibile sganciare le persiane o smontare la loro ferramenta dall'esterno.

3.2.19 Ante a ribalta con uno sbalzo superiore a 30 cm vanno dotate di dispositivi aggiuntivi di arresto, per es. di compassi.

3.2.20 Dopo il montaggio di tutta la ferramenta, questa va pulita; chiudiporta idraulici, cerniere a molla e comandi di sistemi di porte automatici devono essere registrati secondo le indicazioni del produttore. Serrature, chiusure antipanico, cremonesi, cerniere, alloggiamenti e simili vanno resi funzionanti e, qualora tecnicamente necessario, lubrificati.

3.2.21 Su ferramenta a scorrimento montate a scomparsale superfici di scorrimento vanno preventivamente trattate con grasso privo di acido.

3.2.22 Le scatole ad incasso per chiudiporta a pavimento vanno protette contro la sporcizia dopo la posa. Se i chiudiporta a pavimento sono esposti all'acqua, per es. in locali umidi o presso porte esterne prive di protezione contro le precipitazioni atmosferiche, lo spazio tra la scatola ed il contenitore del chiudiporta va riempito con materiale sigillante.

3.2.23 Serrature e chiusure per uscite di emergenza munite di scrocco e catenaccio vanno montati in maniera che il catenaccio con scrocco innestato possa essere chiuso senza fare attrito sull'intelaiatura fissa.

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota non superiore a 2 m sopra il piano di campagna o sopra il pavimento.

4.1.2 Presentazione di campioni di tipo commerciale della ferramenta.

4.1.3 Fornitura di disegni di officina necessari per la predisposizione della ferramenta.

4.2 **Prestazioni particolari,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Predisposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione locali che possano essere chiusi facilmente.

4.2.2 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione di ponteggi, i cui piani di lavoro si trovino ad un'altezza maggiore di 2 m sopra il piano campagna o il pavimento.

4.2.3 Predisposizione di campioni, se non vengono impiegati in cantiere.

4.2.4 Predisposizione e chiusura di aperture p.e. fori in muratura, calcestruzzo e simili.

5 Contabilizzazione

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5.

54. Opere da falegname

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Tipo, posizione e dimensione di aree, locali e mezzi ausiliari di lavoro (ponteggi, mezzi di sollevamento e simili) concessi in uso o in uso comune all'appaltatore per l'esecuzione dei suoi lavori.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Numero, tipo, posizione, dimensioni, materiali e configurazione degli elementi da realizzare, ad esempio porte, portoni, finestre, pannelli finestrati, persiane, partizioni, rivestimenti di pareti e di soffitti, armadi a muro, arredi interni, mobili su misura.*

0.2.2 *Tipo, caratteristiche e classi di qualità del legno da impiegare.*

0.2.3 *Tipo e consistenza del supporto.*

0.2.4 *Numero, tipo, dimensioni e configurazione dei terminali e dei raccordi ad elementi o a opere limitrofe. Tipo, dimensioni e configurazione di impermeabilizzazioni.*

0.2.5 *Tipo della sede, ad esempio piana, con mazzetta interna, con mazzetta esterna.*

0.2.6 *Tipo della sottostruttura di rivestimenti di soffitti e di pareti.*

0.2.7 *Tipo del fissaggio degli elementi.*

0.2.8 *Conformazione e suddivisione delle superfici, particolari tipi di posa nonché disposizione di moduli o di fughe. Copertura delle fughe.*

0.2.9 *Esigenze per il montaggio di persiane avvolgibili.*

0.2.10 *Tipo di trattamento superficiale.*

0.2.11 *Tipo e consistenza della protezione contro la corrosione e della preservazione del legno.*

0.2.12 *Impiego di pitture di tinta scura per elementi esposti ad agenti atmosferici.*

0.2.13 *Numero, tipo e dimensioni di gocciolatoi e grondalini parapioggia nonché guarnizioni su porte e finestre, dispositivi di deflusso per l'acqua di condensa.*

0.2.14 *Requisiti di protezione contro i rumori, l'umidità e le radiazioni, di isolamento termico nonché di tenuta all'aria ed alla pioggia battente.*

0.2.15 *Esecuzione di bordature per lastre di legno compensato, truciolato e composito.*

0.2.16 *Prescrizioni per legnami multistrato.*

0.2.17 *Tipo, posizione, dimensione e configurazione di giunti di dilatazione, strutturali e tra elementi.*

0.2.18 *Numero, tipo, posizione e dimensioni di cavità da ricavare e da chiudere.*

0.2.19 *Particolari esposizioni fisiche e chimiche, a cui sono esposti i materiali e gli elementi dopo il montaggio, ad esempio urti, vapori aggressivi.*

0.2.20 *Protezione di parti delle opere e degli impianti, di arredi e simili.*

0.2.21 *Requisiti di comportamento al fuoco richiesti.*

0.2.22 *Esecuzione anticipata o posticipata di parte delle prestazioni.*

0.2.23 *Particolari esigenze igieniche.*

0.2.24 *Numero, tipo e dimensioni di campioni. Luogo del montaggio.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*

punto 3.1.3, se devono essere rispettate tolleranze diverse da quelle indicate,

punto 3.3.1, se i bordi in vista di legno compensato, lastre di truciolato e composito non devono essere impiallacciate ma per esempio verniciate,

punto 3.3.5, se le superfici di mobili devono rispettare requisiti per altre classi di esposizione,

punto 3.5.3.3, se i giunti sui collegamenti non devono essere durevoli ed a perfetta tenuta d'aria,

punto 3.5.4, se cavità tra i telai fissi delle porte esterne ed il loro corpo di fabbrica devono essere riempite diversamente o non con materiale isolante,

punto 3.10, se per le soglie deve essere utilizzato materiale diverso da legno duro,

punto 3.13.3.1, se elementi costruttivi esterni devono essere verniciati prima del loro montaggio e prima della vetrazione con più di una mano di base ed una intermedia.

0.4. Indicazioni specifiche per prestazioni accessorie e prestazioni particolari

Come prestazioni accessorie, le quali, secondo quanto riportato nel punto 0.4.1 delle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", devono essere espressamente indicate nelle voci di capitolato, sono da considerare ad esempio la fornitura ed il fissaggio di cunei nonché l'esecuzione di fodere (vedi punto 4.1.1.)

0.5. Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Misurazione a superficie (m²), distinguendo in base a tipologia e dimensione, per:*

- *rivestimento di pareti e soffitti,*
- *trattamento superficiale.*

0.5.2 *Misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensione, per:*

- *listelli,*
- *velette o frontali,*
- *profili di collegamento e terminali,*
- *impermeabilizzazioni e guarnizioni, listelli coprifuga,*
- *rivestimento di imbotti e simili.*

0.5.3 *Misurazione a numero (pz), distinguendo in base a tipologia e dimensione, per:*

- *finestre,*
- *porte,*
- *armadi a misura,*
- *bancali per finestre e simili,*
- *cielini per avvolgibili,*
- *persiane per finestre e porte,*
- *portoni con telai e rivestimenti,*
- *controtelai,*
- *trattamento superficiale,*
- *fori per pilastri, rivestimenti di pilastri, componenti per impianti ed ad incasso e simili.*

1 Campo d'applicazione

1.1 Le presenti DTC "Opere da falegname" valgono per la realizzazione e la posa di elementi costruttivi in legno e materiale plastico come porte, portoni, finestre, pannelli finestrati, persiane, partizioni, rivestimenti di pareti, controsoffitti, armadi a muro, arredi interni, mobili su misura.
Esse valgono anche per costruzioni combinate acciaio-legno.

1.2 Le presenti DTC non valgono per

- rivestimenti di pareti esterne con intelaiature (vedi DTC „Lavori per facciate"),
- ferramenta (vedi DTC „Ferramenta"),
- vetrazioni (vedi DTC „Opere da vetraio").

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" (punti da 1 a 5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

Secondo deliberazione della Giunta Provinciale del 6 gennaio 1995 n. 85, è ammesso solamente l'impiego di prodotti ecocompatibili e deve essere evitato l'impiego di prodotti contenenti formaldeide e solventi; in casi particolari, dovranno essere rispettate prescrizioni più restrittive, come le "Direttive per l'edilizia scolastica".

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento:

2.1 Legno massiccio

2.1.1 Per il legno massiccio si applicano in particolare:

UNI EN 942	Legno in falegnameria – Requisiti generali
UNI EN 1313-1	Legno tondo e segati – Dimensioni preferenziali e tolleranze – Segati di legno di conifere.
UNI EN 14519	Rivestimenti interni ed esterni di pareti con elementi discontinui di legno massiccio di conifere - Profili realizzati con incastri maschio e femmina.
UNI 8864	Segati di legno. Tecniche di essiccazione. Termini e definizioni.
DIN 68120	Profili in legno – forme di base
DIN 68127	Perline per rivestimenti acustici
UNI EN 13307-1	Segati a misura e profili semilavorati di legno per impieghi non strutturali - Parte 1: Requisiti

2.1.2 Per elementi, che dopo il montaggio non restano in vista, ad esempio parti di armadi a muro o di rivestimenti di pareti, l'appaltatore può utilizzare a sua discrezione il tipo di legno prescritto per gli elementi in vista o altro materiale equivalente.

2.1.3 Il grado di umidità, riferito al peso dopo essiccazione, degli elementi in legno assemblati e finiti all'uscita dallo stabilimento di produzione, può variare da 6% a 10% per elementi interni, che non sono a contatto con l'ambiente esterno e da 10% a 15% per elementi che sono costantemente a contatto con l'ambiente esterno.

Su richiesta del committente questo grado di umidità deve essere documentato.

2.2 Materiali a base di legno

2.2.1 Generalità

UNI EN 13986	Pannelli a base di legno per l'utilizzo nelle costruzioni. Caratteristiche, valutazione di conformità e marcatura.

2.2.2 Legno compensato

UNI EN 315	Pannelli di legno compensato - Tolleranze dimensionali
UNI EN 635-1	Pannelli di legno compensato. Classificazione in base all'aspetto delle facce. Generalità
UNI EN 635-2	Pannelli di legno compensato. Classificazione in base all'aspetto delle facce. Latifoglie
UNI EN 635-3	Pannelli di legno compensato. Classificazione in base all'aspetto delle facce. Conifere
UNI CEN/TS 635-4	Pannelli di legno compensato - Classificazione in base all'aspetto delle facce - Parte 4: Parametri di attitudine alla finitura - Linee guida
UNI EN 635-5	Pannelli di legno compensato - Classificazione in base all'aspetto delle facce - Metodi per la misurazione e l'espressione delle caratteristiche e dei difetti
UNI EN 1072	Pannelli di legno compensato. Descrizione delle proprietà di flessione per pannelli di legno compensato per uso strutturale.

UNI EN 1084	Pannelli di legno compensato. Classi di rilascio di formaldeide determinate con il metodo dell'analisi del gas.
UNI 6467	Pannelli di legno compensato e paniforti. Termine e definizioni.
UNI EN 13986	Pannelli a base di legno per l'utilizzo nelle costruzioni. Caratteristiche, valutazione di conformità e marcatura.

Le superfici rimanenti in vista di elementi costruttivi in legno compensato devono rispondere almeno ai requisiti per la classe E secondo le norme UNI EN 635 Parti da 1 a 5.

2.2.3 Pannelli di particelle

UNI EN 309	Pannelli di particelle di legno - Definizione e classificazione.
UNI EN 312	Pannelli di particelle di legno - Specifiche
UNI EN 319	Pannelli di particelle di legno e pannelli di fibra di legno. Determinazione della resistenza a trazione perpendicolare al piano del pannello
UNI EN 13986	Pannelli a base di legno per l'utilizzo nelle costruzioni - Caratteristiche, valutazione di conformità e marcatura
UNI EN 14322	Pannelli a base di legno - Pannelli ricoperti di carte melaminiche per uso in ambiente interno - Definizione, requisiti e classificazione

2.2.4 Pannelli di fibra

UNI EN 622-1	Pannelli di fibra di legno - Specifiche - Requisiti generali
UNI EN 622-2	Pannelli di fibra di legno - Specifiche - Requisiti per pannelli duri
UNI EN 622-3	Pannelli di fibra di legno - Specifiche - Requisiti per pannelli semiduri
UNI EN 622-4	Pannelli di fibra di legno - Specifiche - Requisiti per pannelli teneri
UNI EN 13986	Pannelli a base di legno per l'utilizzo nelle costruzioni - Caratteristiche, valutazione di conformità e marcatura
UNI EN 14322	Pannelli a base di legno - Pannelli ricoperti di carte melaminiche per uso in ambiente interno - Definizione, requisiti e classificazione

2.3 Pannelli

DIN 68740-2	Pannelli - Parte 2: Strati di copertura con piallacci di materiale ligneo

2.4 Fogli o lamine per impiallacciature

UNI 10651	Legno - Piallacci naturali e naturali trattati - Determinazione delle caratteristiche fisiche.
UNI 10769	Legno - Piallacci naturali e naturali trattati - Tolleranze sulle dimensioni

2.5 Isolanti termici

UNI EN 13162	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di lana minerale ottenuti in fabbrica - Specificazione
UNI EN 13163	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di polistirene espanso ottenuti in fabbrica - Specificazione
UNI EN 13164	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di polistirene espanso estruso (XPS) ottenuti in fabbrica - Specificazione
UNI EN 13165	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di poliuretano espanso rigido (PUR) ottenuti in fabbrica - Specificazione
UNI EN 13166	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di resine fenoliche espanse (PF) ottenuti in fabbrica - Specificazione
UNI EN 13167	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di vetro cellulare (CG) ottenuti in fabbrica - Specificazione
UNI EN 13168	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di lana di legno (WW) ottenuti in fabbrica - Specificazione

UNI EN 13169	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di perlite espansa (EPS) ottenuti in fabbrica - Specificazione
UNI EN 13170	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di sughero espanso ottenuti in fabbrica - Specificazione
UNI EN 13171	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di fibre di legno (WF) ottenuti in fabbrica - Specificazione.

2.6 Pannelli e lamine in materiale plastico per rivestimenti

Laminati e fogli di rivestimento in materiale plastico devono essere adatti all'impiego e soddisfare le esigenze di qualità e di prova, prescritte ad esempio dalla norma:

UNI EN 438-1	Laminati decorativi ad alta pressione (HPL) - Fogli a base di resine termoindurenti (generalmente chiamati laminati) - Parte 1: Introduzione e informazioni generali

nonché altre della serie UNI EN 438.

2.7 Adesivi, colle

UNI EN 204	Classificazione degli adesivi termoplastici per legno per applicazioni non strutturali.

2.8 Sigillanti

UNI ISO 11600	Edilizia - Prodotti per giunti - Classificazione e requisiti per i sigillanti.

2.9 Elementi di collegamento e fissaggio

UNI EN 10230-1	Chiodi di filo di acciaio - Chiodi per impieghi generali.
UNI 699	Viti per legno. Filettatura ed estremità.
UNI 701	Viti per legno a testa tonda con intaglio.
UNI 703	Viti per legno a testa svasata con calotta e intaglio.
DIN 68150-1	Tasselli per legno - Dimensioni, specifiche tecniche di fornitura

2.10 Mordenti per legno

Le caratteristiche dei mordenti per legno devono essere tali da modificare il colore della superficie del legno e mantenere invariata la struttura del legno o piuttosto evidenziandola.

2.11 Preservanti per legno e verniciature di base

UNI EN 335	Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno - Classi di definizioni, applicazione al legno massiccio e prodotti a base di legno
UNI EN 460	Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno. Durabilità naturale del legno massiccio. Guida ai requisiti di durabilità per legno da utilizzare nelle classi di rischio.
UNI EN 599-1	Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno - Prestazioni dei preservanti del legno, utilizzati a scopo preventivo, determinate mediante prove biologiche – Specifiche secondo le classi di rischio
UNI EN 599-2	Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno - Prestazioni dei preservanti del legno, utilizzati a scopo preventivo, determinate mediante prove biologiche - Classificazione ed etichettatura.
UNI 8662-1	Trattamenti del legno. Termini generali.
UNI 8662-2	Trattamenti del legno. Termini relativi all'impregnazione e alla preservazione.
UNI 8795	Legno. Semilavorati e prodotti finiti. Scelta dei trattamenti di impregnazione profonda.

UNI 8859	Trattamenti preservanti del legno. Impregnazione a pressione in autoclave mediante composti in soluzione acquosa di rame, cromo e arsenico (CCA).
UNI 8940	Legno. Trattamenti preservanti. Applicazione di sostanze preservanti in solvente organico con il procedimento a doppio vuoto.
UNI 8976	Trattamenti preservanti del legno. Impregnazione a pressione in autoclave mediante creosoto.
UNI 8977	Trattamenti preservanti del legno. Requisiti, campionamento e metodi di analisi del creosoto.
UNI 9092-2	Trattamenti preservanti del legno. Impregnazione a pressione in autoclave. Determinazione dell'assorbimento netto di liquido impregnante.

Se é prevista una successiva verniciatura degli elementi in legno, il preservante deve essere compatibile con le pitture ed essere inodore in caso di impiego in ambienti interni.

2.12 Porte e finestre

UNI EN 755-1	Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte 1: Condizioni tecniche di controllo e di fornitura
UNI EN 755-2	Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte 2: Caratteristiche meccaniche
UNI EN 755-9	Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte 9: Profilati, tolleranze dimensionali e di forma
UNI EN 12020-1	Alluminio e leghe di alluminio - Profilati di precisione estrusi, di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063 - Parte 1: Condizioni tecniche di controllo e di fornitura
UNI EN 12020-2	Alluminio e leghe di alluminio - Profilati di precisione estrusi di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063 - Parte 2: Tolleranze dimensionali e di forma
UNI EN 12519	Finestre e porte pedonali – Terminologia
UNI 7961	Edilizia. Porte. Criteri di classificazione
UNI 8369-5	Edilizia. Chiusure verticali. Giunto tra pareti perimetrali verticali ed infissi esterni. Terminologia e simboli per le dimensioni.
UNI 8861	Edilizia. Porte. Dimensioni di coordinazione.
UNI 8894	Edilizia. Porte. Analisi dei requisiti.

2.13 Ferramenta per mobili

UNI EN 15570	Accessori per mobili - Resistenza e durabilità delle cerniere e dei loro componenti - Cerniere su asse verticale

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue.

3.1 Generalità

3.1.1 L'appaltatore deve verificare in cantiere le misure degli elementi costruttivi normalizzati e non normalizzati prima dell'inizio della loro produzione.

3.1.2 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà far valere le proprie riserve in particolare nei seguenti casi:

- insufficienti presupposti per il fissaggio e l'impermeabilizzazione di elementi da montare sul corpo di fabbrica,
- scostamenti dimensionali del supporto maggiori di quelle ammissibili secondo le norme elencate al punto 3.1.3,
- fori ed aperture mancanti,
- carenze costruttive con riguardo alla preservazione del legno,

- errata posizione e quota degli appoggi e sottocostruzioni di altro tipo,
- quote di riferimento di piano mancanti,
- impossibilità di verificare le misure prima dell'inizio dei lavori,
- eccessiva umidità della costruzione.

3.1.3 Sono ammesse variazioni dimensionali nei limiti stabiliti dalle seguenti norme:

UNI 10462	Elementi edilizi. Tolleranze dimensionali. Definizione e classificazione.
DIN 18202	Tolleranze dimensionali nell'edilizia - Costruzioni
DIN 18203-3	Tolleranze nell'edilizia – Valori limite per elementi costruttivi in legno e materiali lignei

Sono ammesse imperfezioni superficiali visibili a luce radente se vengono rispettate le tolleranze indicate dalla norma DIN 18202.

3.1.4 Le misure indicate nella documentazione del progetto valgono per gli elementi di legno finiti dopo ogni lavorazione.

3.1.5 Tutti gli elementi devono essere realizzati in modo tale che con trattamento ed uso adeguati non possano imbarcarsi e che rispondano ai requisiti secondo la norma UNI EN 942.

3.2 Elementi in legno massiccio

3.2.1 Gli spessori dei legni lavorati e finiti, ad esempio piallati, possono variare esclusivamente entro i limiti indicati nella norma UNI EN 1313-1.

3.2.2 I legni massicci devono essere uniti tra loro in maniera tale che il legno possa gonfiarsi e contrarsi a seguito di variazioni di umidità senza che la solidità delle giunzioni venga compromessa.

3.2.3 Elementi di legno massiccio possono anche essere costituiti da strati incollati, come per il legno lamellare, se tutti i singoli strati sono dello stesso tipo di legno.

3.2.4 In caso di verniciatura non coprente, l'unione a pettine è ammessa solo su espresso accordo del committente.

3.3 Barriere, impiallacciature, rivestimenti e verniciature

3.3.1 I bordi visibili di lastre di legno compensato, truciolato e composito, esclusi i bordi delle porte tamburate, devono essere impiallacciati. Sono ammesse differenze naturali di colore tra superfici impiallacciate ed i bordi.

3.3.2 Sulle superfici rivestite o verniciate non devono diventare visibili, neppure dopo l'essiccamento, le fughe e le discontinuità del supporto.

3.3.3 I giunti delle impiallacciature coprenti o dei rivestimenti devono essere ben chiusi; non sono ammesse zone non incollate.

3.3.4 Le impiallacciature venate devono essere protette contro la fessurazione.

3.3.5 Le superfici dei mobili devono soddisfare i requisiti indicati nelle seguenti norme per le classi di sollecitazione più basse.

UNI 9428	Mobili. Prove sulle finiture delle superfici. Determinazione della resistenza alla graffiatura.
UNI 9241	Mobili. Prove sulle finiture delle superfici. Determinazione della resistenza delle superfici all'azione della sigaretta.
UNI EN 12720	Mobili - Valutazione della resistenza delle superfici ai liquidi freddi.
UNI EN 12721	Mobili - Valutazione della resistenza delle superfici al calore umido.
UNI EN 12722	Mobili - Valutazione della resistenza delle superfici al calore secco.

3.4 Incollaggio

Il tipo dell'incollaggio deve essere realizzato in funzione del luogo di montaggio e dell'utilizzo dell'elemento costruttivo, secondo le indicazioni della norma UNI EN 204.

3.5 Montaggio

3.5.1 Gli elementi devono essere fissati ed appoggiati in maniera tale che le forze agenti vengano trasmesse in sicurezza alla costruzione e che tutte le deformazioni possano essere assorbite.

Gli elementi di fissaggio devono essere protetti contro la corrosione.

3.5.2 Elementi per interni, che dopo il loro montaggio vengono rivestiti con una verniciatura coprente, possono essere fissati con accessori in vista, ma incassati. Elementi per interni, che non vengono rivestiti con una verniciatura coprente o che hanno rifiniti e rivestiti prima del montaggio, devono essere fissati con accessori a scomparsa.

3.5.3 Elementi esterni

3.5.3.1 L'impermeabilizzazione tra gli elementi esterni e la costruzione deve essere stabile nel tempo ed impermeabile alla pioggia battente.

3.5.3.2 Le fughe tra gli elementi esterni ed il corpo di fabbrica sulla faccia interna dei locali devono essere riempite completamente con materiale isolante.

I materiali isolanti dovranno essere scelti in maniera che il loro impiego non pregiudichi lo svolgimento dei lavori. Se vengono impiegate schiume, gli elementi adiacenti già finiti devono essere protetti e mascherati con pellicole adesive rimovibili senza traccia.

3.5.3.3 I giunti sui collegamenti devono essere durevoli ed a perfetta tenuta d'aria.

3.5.4 Le cavità tra i telai fissi delle porte esterne e la costruzione devono essere riempite completamente con materiale isolante.

Devono essere rispettate le prescrizioni particolari per case multifamiliari.

3.5.5 Elementi amovibili ed i telai corrispondenti devono essere identificati con marchi indelebili e non in vista. La punzonatura deve essere riconoscibile anche dopo la verniciatura.

3.6 Finestre

3.6.1 I profili devono essere realizzati in maniera tale che l'acqua possa defluire liberamente. Per i profili in legno per finestre valgono le norme DIN 68121-1 „Profili in legno per serramenti – Dimensioni, requisiti di qualità" e DIN 68121-2 „Profili in legno per serramenti – Regole generali".

3.6.2 Le guarnizioni di tenuta sulla battuta devono essere sostituibili, essere complanari sul perimetro ed essere impermeabili negli angoli.

3.6.3 Nelle finestre in legno-alluminio deve essere realizzata una camera d'aria tra li legno e l'alluminio, dotata di asole per la compensazione della pressione del vapore con l'aria esterna.

3.6.4 I collegamenti dei telai per finestre in legno devono essere incollati su tutte le superfici, anche in corrispondenza di parapetti. I telai in alluminio delle finestre in legno-alluminio devono essere collegati negli angoli con dispositivi idonei. Le giunzioni d'angolo di finestre in materiale plastico devono essere saldate.

3.6.5 Le cartelle esterne devono essere incollate al telaio in legno, quelle interne devono essere avvitate. I gocciolatoi devono essere incollati al telaio in legno se non formano un pezzo unico con la traversa inferiore del telaio mobile.

3.6.6 I collegamenti tra traverse e ritti intermedi (pettorali) tra di loro e col telaio devono essere eseguiti a regola d'arte, ad esempio mediante incastri a crociera, a tenaglia, con caviglie o chiavette.

3.6.7 Telai curvi di legno devono essere realizzati a seconda della dimensione in più pezzi, collegati tra di loro mediante incastri a pettine o merlatura o incastri a tenaglia.

3.7 Davanzali ed imbotti

Davanzali, telai fissi ed imbotti devono essere collegati al telaio in maniera tale che vengano evitati deformazioni o incurvamenti nonché danni alla costruzione causati dalle variazioni di lunghezza proprie del materiale o dovute a variazioni della temperatura.

3.8 Persiane per finestre e porte

Nelle persiane per finestre e porte lavorate con cavettatrice, le traverse superiori devono essere passanti. I montanti devono essere collegati mediante incastro a tenaglia alle traverse superiori. L'incollaggio per impieghi all'esterno deve rispondere alle prescrizioni per la classe di incollaggio D4 secondo la norma UNI EN 204.

3.9 Porte e portoni

3.9.1 Porte e portoni intelaiati

3.9.1.1 Legni per telai possono essere connessi a regola d'arte, ad esempio mediante incastro a tenaglia con caviglie o chiavette; con larghezze maggiori di 100 mm possono essere incollati.

3.9.1.2 Le specchiature devono essere fissate in maniera tale che le deformazioni proprie dei materiali non possano causare danni.

3.9.1.3 Per cartelle e gocciolatoi valgono le disposizioni del punto 3.6.5.

3.9.2 Porte e portoni lisci

Per l'intelaiatura di portoni lisci valgono le disposizioni del punto 3.9.1.

3.10 Telai fissi, controtelai

Le giunzioni d'angolo degli elementi devono essere eseguite a regola d'arte, per esempio mediante cimatura diagonale, caviglie o chiavette, giunzioni a coda di rondine o merlatura, incastri a tenaglia, viti a scomparsa. Le soglie devono essere realizzate con legno duro.

3.11 Rivestimenti, controsoffitti, fodere, partizioni non portanti

3.11.1. Angolari di bordo, coprifilo e listelli coprifuga in vista devono essere giuntati di testa in corrispondenza di angoli e di terminali, angolari di bordo devono essere adattati all'andamento dei muri e dei soffitti.

3.11.2. Strati di isolamento posati in opera devono essere collocati, fissati nella loro posizione e raccordati con le opere perimetrali in modo che risulti uno strato chiuso, stabile e continuo.

3.11.3. Rivestimenti di solai e controsoffitti devono essere realizzati secondo la norma UNI EN 13964 "Controsoffitti – Requisiti e metodi di prova".

3.11.4. In caso di utilizzo di pannelli alleggeriti in lana di legno e multistrato valgono le prescrizioni della norma Isolanti termici per edilizia - Prodotti di lana di legno (WW) ottenuti in fabbrica - Specificazione".

3.11.5. Partizioni non portanti devono essere realizzate secondo la norma DIN 4103-1 "Partizioni interne non portanti – Requisiti, verifiche".

3.12 Armadi ad incasso su misura

Per l'esecuzione ed il montaggio di armadi ad incasso su misura per cucine vale la norma UNI EN 14749 „Mobili contenitori e piani di lavoro per uso domestico e per cucina - Requisiti di sicurezza e metodi di prova".

Mobili da montare su pareti esterne e pareti di locali umidi devono essere distanziate dalle pareti in maniera tale da garantire una sufficiente ventilazione dello spazio retrostante.

3.12.1 Porte e cassetti scorrevoli devono chiudere e scorrere perfettamente. Le superfici di scorrimento devono essere dotate di guide. I listelli portanti devono essere realizzati in legno duro o in altri materiali adatti; essi devono essere fissati mediante viti.

3.12.2 Corpi fissi con zoccoli e ripiani di armadi, scaffali e cassetti devono essere dimensionati e disposti in maniera tale da sopportare i carichi previsti. Valgono i seguenti spessori minimi:

- per pareti di fondo, ripiani inseriti e specchiature: pannelli di legno compensato spessore minimo 6 mm, di legno truciolare spessore minimo 8 mm,
- per fondi di cassetti: pannelli in legno compensato con superficie maggiore di 0,25 m² spessore minimo 6 mm.

3.12.3 Le ante scorrevoli devono scorrere su guide in legno duro.

3.13 Trattamenti superficiali

3.13.1 Generalità

3.13.1.1 Superfici di legno in vista devono essere lisciate ad esempio mediante piallatura o levigatura; non sono ammesse tracce di piallatura. Se necessario, gli elementi di legno devono essere sigillati e levigati dopo sufficiente essiccamento.

3.13.1.2 Il trattamento superficiale prescritto per i rivestimenti con perline e per specchiature deve essere eseguito su tutta la superficie prima che abbia inizio il montaggio.

3.13.2 Pretrattamento della superficie del legno

La superficie del legno deve risultare priva di strappi, depositi sgradevoli o dannosi nei pori e di graffi da levigatura.
Le superfici impiallacciate non devono inoltre lasciare trasparire segni di piallatura o levigatura ed essere prive di sbavature di colla.

3.13.3 Trattamento superficiale di elementi costruttivi esterni

Gli elementi per esterni devono essere verniciati prima del loro montaggio e prima della posa dei vetri con almeno una mano di verniciatura di base ed una mano intermedia. Gocciolatoi con grondalini parapioggia, ferramenta, altre parti metalliche e guarnizioni non devono essere montati prima dell'applicazione della prima mano di verniciatura intermedia.

3.13.4 Trattamento superficiale di elementi costruttivi interni

3.13.4.1 Il mordente deve essere applicato uniformemente senza strisce né tracce da pennellatura. Non devono formarsi tracce di lavorazione o strofinamento, strisce chiare, pori chiari senza mordente né macchie d'olio. Sono ammesse le normali differenze di colore tra le facce longitudinali e quelle di testa.

3.13.4.2 Vernice opaca o cera devono essere applicate in modo che la superficie trattata non risulti ruvida o opaca. I pori superficiali non devono rimanere chiusi a seguito del trattamento.

3.13.4.3 Durante la lucidatura devono essere rispettati i tempi di essiccatura del prodotto lucidante in funzione della porosità del legno trattato. Il colore del riempimento dei pori deve corrispondere esattamente a quello del legno. La superficie levigata non deve essere opaca o ondulata e non deve presentare velature o aloni. Non devono rimanere residui di riempimenti di pori né tracce d'olio. I pori in superficie devono essere completamente chiusi.

3.14 Preservazione del legno chimica e prevenzione mediante accorgimenti costruttivi

3.14.1 Per tutte le opere in legno vale la norma DIN 68800-2 "Preservazione del legno – Parte 2: Provvedimenti preventivi di tipo costruttivo".

3.14.2 Per la preservazione chimica del legno per l'edilizia vale la norma DIN 68800-3 "Preservazione del legno; Preservazione chimica del legno.

3.14.3 I prodotti di preservazione del legno devono essere scelti in maniera tale da essere compatibili con gli altri materiali con cui entrano in contatto.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Fissaggio di cunei e fodere necessari per le opere da falegname.

4.1.2 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione di ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota non superiore a 2 m sopra il piano di campagna o sopra il pavimento.

4.1.3 Montaggio degli accessori di ancoraggio, di connessione e di fissaggio occorrenti, ad esempio viti, chiodi, zanche per telai, ad eccezione delle prestazioni elencate al punto 4.2.4.

4.1.4 Considerazione degli scostamenti delle misure finite in larghezza ed in altezza per finestre, porte e portoni da quelle indicate nella descrizione delle prestazioni o nei disegni oppure dalle dimensioni di analoghi elementi costruttivi; sono ammessi scostamenti pari al 5 % di ogni misura, con un limite massimo di 50 mm,

- se prima dell'inizio dei lavori viene constatata la necessità dello scostamento oppure tale necessità avrebbe dovuto essere accertata dall'appaltatore,
- se per le misure esterne del telaio si riscontrano scostamenti uniformi per le quantità totali di ogni singola voce di capitolato,
- se lo scostamento non rende necessaria una modifica con incidenza sulle strutture portanti.

4.1.5 Misure per il corretto impiego di schiume, ad esempio mascheratura di elementi adiacenti con superfici finite, inumidimento del sottofondo, misure particolari per lavori da eseguire a basse temperature.

4.2 **Prestazioni particolari,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Predisposizione di locali di riposo e di deposito nel caso in cui il committente non metta a disposizione locali che possano essere chiusi agevolmente.

4.2.2 Montaggio e smontaggio e messa a disposizione di impalcature i cui piani di lavoro si trovino ad una quota superiore a 2 m sopra il piano di campagna o sopra il pavimento.

4.2.3 Pulizia del sottofondo da sporcizia grossolana, per esempio da resti di gesso, malta, pitture, olio, nella misura in cui queste non siano addebitabili all'Appaltatore.

4.2.4 Einbauen von statisch nachzuweisenden Verankerungs-, Verbindungs- und Befestigungselementen sowie Befestigungen auf Stahl.

4.2.5 Nachträgliches Abdichten von Anschlussfugen, soweit diese Leistungen nicht im Zuge der Montagearbeiten kontinuierlich erbracht werden können.

4.2.6 Montaggio di listelli coprifilo lungo i raccordi con altri elementi costruttivi.

4.2.7 Predisposizione di campioni, qualora questi non possano essere riutilizzati in cantiere.

4.2.8 Inserimento di guarnizioni fornite dal Committente.

4.2.9 Rimozione e nuova posa di guarnizioni di battuta.

4.2.10 Predisposizione e consegna di Verifiche fisico - tecniche nonché calcoli strutturali con tutti gli elaborati grafici occorrenti.

4.2.11 Misure di protezione contro gli incendi, l'umidità e le radiazioni nonché di isolamento acustico e termico, nella misura in cui vadano oltre alle prestazioni elencate al punto 3.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

5.1 Generalità

5.1.1 Per determinare le prestazioni fornite, indipendentemente se da disegno o da rilievo in sito, vanno presi in considerazione i seguenti criteri o elementi.

Per superfici delimitate da elementi costruttivi, le dimensioni saranno rilevate fino agli elementi confinanti al grezzo senza intonaco.
Fodere di rivestimento e simili costituiscono elementi confinanti, qualora non siano intersecati o sottopassati dagli elementi da contabilizzare.

5.1.2 La lunghezza verrà determinata lungo la dimensione maggiore, se del caso sviluppata dell'elemento finito in opera. Giunti e fughe non saranno portati in detrazione.

5.1.3 Zoccolini ed elementi di altezza inferiore a 10 cm non verranno portati in detrazione.

5.1.4 Aperture di tipo diverso immediatamente confinanti tra di loro, come un'apertura attigua ad una nicchia, vengono contabilizzate separatamente.

5.1.5 Le superfici a tergo di nicchie nonché imbotti vengono contabilizzate a parte in base alle loro dimensioni effettive, indipendentemente dalle loro superfici singole.

5.1.6 Per rivestimenti con listelli, tavole, pannelli, lamelle e simili non verrà detratta la larghezza degli interstizi.

5.2 Ventono portati in detrazione:

5.2.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m^2):

5.2.1.1 Nei rivestimenti di soffitti e di pareti vengono portati in detrazione vuoti, come aperture e nicchie, con superficie singola maggiore di 2.50 m^2, nei pavimenti quelli con superficie singola maggiore di 0,5 m^2.

Per determinare le quantità da detrarre si terrà conto delle misure minime della cavità.

Qualora una singola apertura interessi superfici adiacenti da contabilizzare con voci distinte, si determinerà per ogni voce la quota di pertinenza dell'apertura stessa.

5.2.1.2 Nei rivestimenti non vengono portate in detrazione interruzioni di larghezza singola non superiore a 30 cm, ad esempio in corrispondenza di travi reticolari, lesene, pilastri, travi, arcarecci, listellature e sottocostruzioni.

5.2.2 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m):

Interruzioni maggiori di 1 m ciascuna, misurate lungo la lunghezza sviluppata dello spigolo più corto dell'interruzione.

55. Opere da carpentiere e lavori in legno

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Tipo, posizione, dimensioni nonché resistenza di punti di fissaggio per dispositivi di sicurezza.*

0.1.2 *Tipo, posizione, dimensioni e utilizzabilità di dispositivi e percorsi di trasporto, per esempio aperture di montaggio.*

0.1.3 *Tipo, posizione, dimensioni e configurazione nonché scadenze del montaggio e dello smontaggio di ponteggi messi a disposizione dal committente.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Numero, tipo, posizione, dimensioni, materiali ed esecuzione di elementi costruttivi da realizzare o di superfici da rifinire, in particolari sovradimensioni e sezioni particolari, monta da impartire ad elementi di legno lamellare, tipo del legname, umidità ammissibile del legname d'opera in legno di latifoglie, tipo dell'intaglio, classi della tolleranza dimensionale, classi di servizio, requisiti estetici.*

0.2.2 *Tipo, configurazione e resistenza del supporto, per esempio piano di appoggio, sottocostruzione, strato portante, struttura portante.*

0.2.3 *Fabbricazione secondo disegni esecutivi o misure prese in cantiere.*

0.2.4 *Tipo, numero e dimensioni delle superfici campione, delle costruzioni tipo e dei modelli. Luogo dell'applicazione di campioni.*

0.2.5 *Verifiche di stabilità e resistenza, disegni delle strutture e di officina che deve fornire l'appaltatore.*

0.2.6 *Lavorazione e suddivisione delle superfici, particolari tipi di posa nonché conformazione di moduli o di fughe, strutturazione, colore e trattamento della superficie.*

0.2.7 *Protezione di elementi costruttivi o di componenti degli impianti, arredi e simili.*

0.2.8 *Protezione particolare dei manufatti, per esempio imballaggio, protezione di spigoli, coperture, in particolare per le superfici con trattamento finale o finite.*

0.2.9 *Esigenze di comportamento al fuoco, di isolamento acustico e termico, di protezione contro l'umidità e contro le radiazioni nonché di tenuta all'aria. Esigenze acustiche e di aerazione.*

0.2.10 *Particolari proprietà fisiche di materiali.*

0.2.11 *Preservazione chimica del legno e dei materiali a base di legno, classe di rischio di elementi costruttivi, requisiti del preservante per l'utilizzo in ambienti abitati, in depositi (ad esempio di alimentari o cereali), in stalle e simili.*

0.2.12 *Tipo della verniciatura antincendio e tipo e consistenza della protezione contro la corrosione.*

0.2.13 *Particolari sollecitazioni fisiche e chimiche alle quali gli elementi e i materiali sono esposti dopo il montaggio, per esempio vapori aggressivi, umidità.*

0.2.14 *Tipo di rivestimento, dimensioni dei singoli elementi, realizzazione di giunti, angoli, tagli obliqui, davanzali ed intradossi.*

0.2.15 *Interstizi fra le tavole per tavolati grezzi.*

0.2.16 *Tipo, dimensioni ed esecuzione della ventilazione di rivestimenti e copertura delle aperture.*

0.2.17 *Tipo e realizzazione del fissaggio di elementi, per esempio a vista o a scomparsa.*

0.2.18 *Tipo e realizzazione di collegamenti in legno e appoggi.*

0.2.19 *Tipo e realizzazione di elementi in acciaio, per esempio elementi saldati in acciaio piani o tridimensionali, con intagli e arrotondamenti.*

0.2.20 *Realizzazione anticipata o posticipata di elementi e aree parziali.*

0.2.21 *Tipo di costruzione, forma e dimensioni di tetti, per esempio altezza del colmo, inclinazioni, sporgenze, abbaini.*

0.2.22 *Numero, tipo, dimensione e realizzazione di congiunzioni e terminazioni su elementi confinanti, per esempio puntoni di compluvio e displuvio, falsi puntoni, penetrazioni del tetto, composizione del tetto e simili.*

0.2.23 *Tipo e posizione dei dispositivi di smaltimento delle acque.*

0.2.24 *Numero, tipo e dimensioni di elementi di corredo, per esempio finestre per tetti, lucernari, abbaini d'accesso su coperture, scale retrattili, persiane, sistemi di oscuramento.*

0.2.25 *Tipo, posizione, dimensioni e realizzazione di giunti termici e costruttivi.*

0.2.26 *Elementi incorporati, per esempio profilati di ancoraggio, mensole, pilastri portanti.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*

Punto 3.1.4,	*debbano valere tolleranze diverse da quelle ivi riportate,*
Punto 3.1.7,	*segati di legno debbano essere ad esempio piallati e non grezzi da segatura o venga prescritta un'umidità alla posa del legno diversa o vada utilizzato legno di latifoglie,*

Punto 3.14.2, il processo di lavorazione dei preservanti del legno non debba essere lasciato alla discrezione dell'appaltatore.

0.4 Indicazioni specifiche per prestazioni accessorie e per prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia".

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Misurazione volume (m^3), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *legno per lavori di carpenteria*
- *preservazione del legno*
- *legno lamellare incollato*
- *elementi di tavole impilate, legno compensato di tavole multistrato*
- *legno a strisce di piallaccio, legno compensato per travi.*

0.5.2 *Misurazione a superficie (m^2), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *pareti, pavimenti, assiti*
- *rivestimenti, tamponamenti, tavolati, listellatura, sottocostruzioni*
- *elementi estesi prefabbricati, fodere di pareti*
- *pannelli in materiali a base di legno*
- *legno compensato di piallaccio*
- *strati di materiale coibente, barriere al vapore, strati di scorrimento, strati protettivi*
- *riempimenti di parapetti per scale*
- *trattamenti superficiali, per esempio piallare, levigare*
- *preservazione del legno.*

0.5.3 *Misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *assemblaggio e montaggio in opera di pilastri, travi, soglie, profilati in acciaio, intradossi, davanzali, cornicioni, travetti di ripresa o di appoggio ed elementi costruttivi simili,*
- *sbavatura, scanalatura e smussamento di legni,*
- *fornitura, assemblaggio e montaggio in opera di elementi composti prefabbricati con estradosso e intradosso paralleli, per esempio legno lamellare incollato, travi ad I in legno,*
- *smussamento e profilatura di spigoli,*
- *taglio di scanalature di rilassamento delle tensioni,*
- *tavolati e rivestimenti, per esempio lungo bordi, velette, pilastri, travi, tubazioni, chiusure,*
- *raccordi e terminali eseguiti con profili di legno e di altri materiali, realizzazione di spigoli,*
- *giunti e impermeabilizzazione di giunti,*
- *fermapiedi e battiscopa, cornicette,*
- *elementi di scale, per esempio parapetti, corrimano, fianchi,*
- *strati protettivi di sbarramento sotto elementi in legno, per esempio sotto soglie, travi,*
- *controventi,*
- *recinzioni,*
- *preservazione del legno.*

0.5.4 *Misurazione a numero (pz), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *tagli di falsi puntoni,*
- *taglio, assemblaggio e messa in opera di legni per costruzioni complesse, per esempio torri, cupole, abbaini, superfici di tetto curve, puntoni di compluvio e displuvio,*

- *lavorazione delle testate di travetti, travi, per esempio piallare, profilare, intagliare,*
- *riprese, per esempio per camini, scale, finestre per tetti, abbaini per uscita sul tetto,*
- *fodere, cunei riportati e falsi travetti in pendenza,*
- *elementi prefabbricati, per esempio capriate, telai, travi, puntoni e catene di legno lamellare incollato, chiodato o collegato in altra maniera,*
- *rinforzi, per esempio per travi con intagli e aperture, fori, nonché rinforzi contro la trazione trasversale,*
- *apertura e chiusura di aperture per elementi secondari, per esempio sostegni, porte, finestre, lucernari, lampade, grate, portelli di controllo, apparecchiature ed impianti,*
- *fori ciechi, ciecature con tappi,*
- *inserimento di impianti ed elementi, come abbaini per uscita sul tetto, finestre per tetti, scale retrattili, finestre a striscia, infissi, telai, soglie, porte, portoni, persiane, cassonetti per tapparelle, sistemi di oscuramento,*
- *rivestimento di comignoli e simili,*
- *scale ed elementi di scale,*
- *strati e coperture protettive,*
- *materiali coibenti e strati protettivi per testate di travi,*
- *elementi con funzione costruttiva o strutturale, per esempio spinotti, bulloni, ancoraggi, elementi di collegamento, pendini, distanziatori, mensole, pezzi speciali in lamiera d'acciaio,*
- *preservazione del legno.*

0.5.5 *Misurazione a massa (kg, t) distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per elementi saldati in acciaio, profilati d'acciaio o altri metalli, con funzione costruttiva o strutturale.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC „Opere da carpentiere e lavori in legno" si applicano a tutte le strutture ed elementi strutturali in legno.

1.2 Le presenti DTC non si applicano a:

- lavori di casseratura per opere di calcestruzzo semplice ed armato (vedi DTC „Opere in calcestruzzo"),
- armatura di pareti per scavi (vedi DTC „Opere di sostegno per scavi"),
- opere a secco (vedi DTC „Opere a secco"),
- rivestimenti di facciata ventilati eseguiti con materiali diversi dal legno o da materiali a base di legno (vedi DTC „Lavori per facciate"),
- pavimentazioni in parquet (vedi DTC „Lavori di pavimentazione in parquet"),
- porte e portoni lavorati a scalpello (vedi DTC „Opere da falegname").

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" (punti da 1 a 5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento:

2.1 Generalità

Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 14 gennaio 2008
Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
D.M. Infrastrutture e trasporti 31 Luglio 2012
Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici
D.P.G.P. 2 novembre 2009, n. 51
Regolamento sui sistemi di fissaggio]

D.P.G.P. 6 maggio 2002, n. 14
Norme tecniche per la determinazione del carico neve al suolo

D.P.G.P. 18 ottobre 2002, n. 43
Modificazioni delle norme tecniche per la determinazione del carico neve al suolo emanate col D.P.G.P. 06.05.2002, n. 14

UNI EN 1995-1-1	Eurocodice 5 – Progettazione delle strutture in legno - Parte 1-1: Regole generali – Regole comuni e regole per gli edifici
UNI EN 1995-1-2	Eurocodice 5 – Progettazione delle strutture in legno - Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio
UNI EN 1995-2	Eurocodice 5 – Progettazione delle strutture in legno - Parte 2: Ponti

L'impiego per strutture portanti di legname classificato o assortito secondo norme estere é ammesso qualora l'assegnazione alle classi di resistenza secondo la norma UNI EN 338 é data mediante la norma UNI EN 1912. Ciò é il caso in particolare per i legnami delle categorie visuali di assortimento S7, S10 ed S13 secondo la norma DIN 4074-1 „Assortimento del legno in base alla resistenza - Parte 1: Segati di conifere„ ovvero secondo la norma DIN 4074-5 „Assortimento del legno in base alla resistenza - Parte 5: Segati di latifoglie". L'impiego per scopi di altro tipo di legname delle categorie di assortimento citate é genericamente ammesso.

2.2 Legno massiccio

UNI EN 338	Legno strutturale. Classi di resistenza
UNI EN 1912	Legno strutturale - Classi di resistenza - Assegnazione delle categorie visuali e delle specie
UNI EN 14081-1	Strutture di legno - Legno strutturale con sezione rettangolare classificato secondo la resistenza - Parte 1: Requisiti generali
UNI 11035-1	Legno strutturale. Classificazione a vista di legnami italiani secondo la resistenza meccanica. Terminologia e misurazione delle caratteristiche
UNI 11035-2	Legno strutturale. Regole per la classificazione a vista secondo la resistenza e i valori caratteristici per tipi di legname strutturale italiani
DIN 68119	Scandole di legno.

2.3 Materiali a base di legno

UNI EN 13986	Pannelli a base di legno per l'utilizzo nelle costruzioni. Caratteristiche, valutazione di conformità e marcatura.

2.3.1 Legno lamellare incollato

UNI EN 14080	Strutture di legno - Legno lamellare incollato – Requisiti.

2.3.2 Pannelli di legno massiccio

UNI EN 12775	Pannelli di legno massiccio - Classificazione e terminologia
UNI EN 13353	Pannelli di legno massiccio (SWP) – Requisiti.

2.3.3 Pannelli di legno compensato

UNI EN 313-1	Pannelli di legno compensato. Classificazione e terminologia. Classificazione
UNI EN 313-1	Pannelli di legno compensato - Classificazione e terminologia - Terminologia
UNI EN 314-2	Pannelli di legno compensato. Qualità dell'incollaggio. Requisiti

UNI EN 315 Pannelli di legno compensato - Tolleranze dimensionali

UNI EN 635-1 Pannelli di legno compensato. Classificazione in base all'aspetto delle facce. Generalità

UNI EN 635-2 Pannelli di legno compensato. Classificazione in base all'aspetto delle facce. Latifoglie

UNI EN 635-3 Pannelli di legno compensato. Classificazione in base all'aspetto delle facce. Conifere.

Le superfici visibili di elementi di pannelli di legno compensato devono rispondere almeno ai requisiti per la classe E secondo la norma UNI EN 635.

UNI EN 636 Pannelli di legno compensato – Specifiche

UNI EN 1072 Pannelli di legno compensato. Descrizione delle proprietà di flessione per pannelli di legno compensato per uso strutturale

UNI EN 12369-2 Pannelli a base di legno - Valori caratteristici per la progettazione strutturale - Parte 2: Pannelli di legno compensato

UNI 6467 Pannelli di legno compensato e paniforti. Termini e definizioni.

2.3.4 Pannelli di particelle di legnoUNI EN 300 Pannelli di scaglie di legno orientate (OSB) - Definizioni, classificazione e specifiche.

UNI EN 309 Pannelli di particelle di legno - Definizione e classificazione

UNI EN 312 Pannelli di particelle di legno - Specifiche

UNI EN 319 Pannelli di particelle di legno e pannelli di fibra di legno. Determinazione della resistenza a trazione perpendicolare al piano del pannello.

UNI EN 12369-1 Pannelli a base di legno - Valori caratteristici per la progettazione strutturale - Parte 1: OSB, pannelli di particelle e pannelli di fibra.

2.3.5 Pannelli di fibra di legno

UNI EN 316 Pannelli di fibra di legno - Definizione, classificazione e simboli

UNI EN 622-1 Pannelli di fibra di legno – Specifiche – Parte 1: Requisiti generali.

UNI EN 622-2 Pannelli di fibra di legno – Specifiche – Parte 2: Requisiti per pannelli duri.

UNI EN 622-3 Pannelli di fibra di legno – Specifiche – Parte 3: Requisiti per pannelli semiduri.

UNI EN 12369-1 Pannelli a base di legno - Valori caratteristici per la progettazione strutturale - OSB, pannelli di particelle e pannelli di fibra.

2.4 Isolanti termici

UNI EN 622 1- 5 Pannelli di fibra di legno - Specifiche – Parte 1 a Parte 5

UNI EN 13162 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di lana minerale ottenuti in fabbrica - Specificazione

UNI EN 13163 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di polistirene espanso ottenuti in fabbrica - Specificazione

UNI EN 13164 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di polistirene espanso estruso (XPS) ottenuti in fabbrica - Specificazione

UNI EN 13165 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di poliuretano espanso rigido (PUR) ottenuti in fabbrica - Specificazione

UNI EN 13166 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di resine fenoliche espanse (PF) ottenuti in fabbrica - Specificazione

UNI EN 13167 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di vetro cellulare (CG) ottenuti in fabbrica - Specificazione

UNI EN 13168 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di lana di legno (WW) ottenuti in fabbrica - Specificazione

UNI EN 13169 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di perlite espansa (EPS) ottenuti in fabbrica - Specificazione

UNI EN 13170 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di sughero espanso ottenuti in fabbrica - Specificazione

UNI EN 13171 Isolanti termici per edilizia - Prodotti di fibre di legno (WF) ottenuti in fabbrica - Specificazione.

2.5 Elementi di collegamento e fissaggio, adesivi

UNI ENISO 4016 Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato - Categoria C

UNI EN 204 Classificazione degli adesivi termoplastici per legno per applicazioni non strutturali

UNI EN 1380 Strutture di legno - Metodi di prova - Giunti strutturali eseguiti mediante chiodi.

UNI EN 10230-1 Chiodi di filo di acciaio - Chiodi per impieghi generali

UNI 699 Viti per legno. Filettatura ed estremità

UNI 701 Viti per legno a testa tonda con intaglio

UNI 703 Viti per legno a testa svasata con calotta ed intaglio.

2.6 Preservazione del legno

UNI EN 335-1 Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno - Definizione delle classi di utilizzo - Parte 1: Generalità

UNI EN 335-2 Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno - Definizione delle classi di utilizzo - Parte 2: Applicazione al legno massiccio

UNI EN 335-3 Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno - Definizione delle classi di rischio di attacco biologico - Applicazione ai pannelli a base di legno

UNI EN 350-1 Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno. Durabilità naturale del legno massiccio. Guida ai principi di prova e classificazione della durabilità naturale del legno.

UNI EN 350-2 Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno. Durabilità naturale del legno massiccio. Guida alla durabilità naturale e trattabilità di specie legnose scelte, di particolare importanza, in Europa.

UNI EN 599-1 Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno - Prestazioni dei preservanti del legno, utilizzati a scopo preventivo, determinate mediante prove biologiche - Specifiche secondo le classi di rischio.

UNI EN 599-2 Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno - Prestazioni dei preservanti del legno, utilizzati a scopo preventivo, determinate mediante prove biologiche - Classificazione ed etichettatura.

2.7 Elementi in acciaio

Gli elementi in acciaio, per esempio ancoraggi, piastre di unione, collegamenti, travi, sostegni, devono essere realizzati con acciaio della qualità S 235 JR o migliore.

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 L'appaltatore deve controllare in cantiere le misure di tutti gli elementi costruttivi prima dell'inizio della loro produzione.

3.1.2 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:

- condizioni inadeguate per il fissaggio e l'ancoraggio di elementi costruttivi,
- condizioni di eccessiva umidità,
- fori ed aperture mancanti,
- insufficienti misure di protezione del legno con provvedimenti costruttivi,

- errori di posizione e di quota nonché insufficiente resistenza del sottofondo,
- caratteristiche non idonee del sottofondo,
- mancanza di punti di riferimento.

3.1.3 L'appaltatore deve presentare i disegni di officina e le relazioni descrittive necessari per l'esecuzione secondo il progetto del committente, prima dell'inizio dei lavori di produzione. La documentazione deve essere approvata dal committente.

3.1.4 Sono ammessi scostamenti dimensionali nei limiti stabiliti dalle seguenti norme:

UNI EN 336	Legno strutturale. Dimensioni, scostamenti ammissibili.
UNI EN 1313	Legno tondo e segati. Dimensioni preferenziali e tolleranze.
UNI 10462	Elementi edilizi. Tolleranze dimensionali. Definizione e classificazione.

Le misure minime indicate per gli spessori e le sezioni del legno sono misure nominali, per le quali sono ammissibili gli scostamenti disciplinati dalle norme per i materiali.

3.1.5 Con idonei dispositivi costruttivi si dovrà garantire, in particolare in corrispondenza di giunti di dilatazione, che le deformazioni della struttura di supporto vengano assorbite o trasmesse senza costrizioni alle opere di legno.

3.1.6 I rivestimenti di soffitti, i controsoffitti, i rivestimenti e le fodere di pareti e le tramezze costituite da elementi disposti secondo moduli regolari, vanno perfettamente allineati secondo gli assi di riferimento indicati.

3.1.7 Il legname strutturale può essere messo in opera segato o piallato. In mancanza di diverse prescrizioni, i segati messi in opera devono essere di legno di conifere con umidità non superiore a 20%.

3.1.8 Il legno lamellare incollato messo in opera deve essere piallato. La tipologia dell'incollaggio é a scelta dell'appaltatore.

3.1.9 Sono ammesse fessure di contrazione nel legno strutturale e nel legno lamellare incollato se queste non influenzano la resistenza.

3.1.10 I chiodi di fissaggio di tavole, tavoloni, listelli o lastre devono avere una lunghezza minima di 2,5 volte lo spessore degli elementi da fissare.

3.1.11 La valutazione analitica della resistenza al fuoco di elementi in legno deve essere eseguita secondo le norme UNI 9504 "Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di legno" o UNI EN 1995-1-2.

3.2 Strutture portanti

3.2.1 Gli elementi portanti e di irrigidimento devono essere realizzati in base alle norme della serie UNI EN 1995. L'applicazione di altre norme é ammessa solo in casi di comprovata opportunità, qualora sia garantito lo stesso grado di sicurezza come con l'applicazione dei dispositivi sopra citati e qualora la compatibilità risulti documentabile.

3.2.2 Le strutture portanti di segati di legno devono essere realizzate con legname della classe C24 o migliore secondo la norma UNI EN 338 e classe 1 di tolleranza dimensionale secondo la norma UNI EN 336. Le altre costruzioni devono essere realizzate con legname della classe C24 o migliore secondo la norma UNI EN 338.

3.2.3 Le costruzioni portanti di legno lamellare incollato devono essere realizzate con legname della classe di resistenza GL 24 o migliore secondo la norma UNI EN 14080.

3.2.4 Le costruzioni portanti di legno strutturale tondo devono essere realizzate con legname della classe C24 o migliore secondo la norma UNI EN 338.

3.2.5 Il legno strutturale tondo deve essere tagliato e sagomato in modo tale che in corrispondenza dei collegamenti le superfici di appoggio abbiano la larghezza di almeno 2/3 del loro diametro.

3.2.6 I ponti in legno devono essere realizzati secondo le indicazioni della norma UNI EN 1995 - 2, campanili secondo quelle della norma DIN 4178 "Campanili".

3.2.7 L'Appaltatore è libero di scegliere la tipologia dei collegamenti.

3.3 Case in legno, sistemi a telaio e a pannelli

3.3.1 Il legname strutturale segato deve rispondere almeno ai requisiti della classe di resistenza C24 secondo la norma UNI EN 338 ed a quelli della classe 2 di tolleranza dimensionale secondo la norma UNI EN 336; il legname deve essere segato senza l'anima ed agguagliato, con uno smusso minore del 10% del lato più piccolo della sezione, ed a spigolo vivo nelle parti a vista; il legname deve essere messo in opera con una umidità massima del 18%

3.3.2 Interstizi sotto soglie, pareti e simili posti in opera su sottofondi portanti, dovranno essere colmati con dispositivi di adeguata resistenza su tutta la loro lunghezza.

3.4 Orditure di supporto a listelli e tavole per sottopavimenti

3.4.1 I listelli dell'orditura di supporto devono avere una sezione minima di 24 mm x 48 mm e devono rispondere almeno ai requisiti per la classe di resistenza C24 secondo la norma UNI EN 338. I fissaggi sulle travi devono essere predisposti ad una distanza massima di 30 cm.

3.4.2 Le tavole per le orditure devono essere bordate, posate a contatto chiuso, avere uno spessore minimo di 18 mm e rispondere almeno ai requisiti per la classe di resistenza C24 secondo la norma UNI EN 338.

3.5 Tavolati per tetti

3.5.1 I tavolati in legno devono essere realizzati con tavole scortecciate e non piallate o con tavoloni della classe di resistenza C 24 secondo la norma UNI EN 338; tavole di legno di conifere, giuntate a maschio e femmina, devono rispondere alla norma UNI 4874 "Perline di legno semplici, ad incastro" o con tavoloni. Dovranno essere impiegate tavole con uno spessore non inferiore a 24 mm e con una larghezza non superiore a 20 cm. Esse vanno ordite perpendicolarmente agli appoggi e fissate su ogni appoggio (per esempio su travetti, arcarecci).

I tavolati per coperture di lamiera, coperture bituminose, coperture con scisti o con lastre piane di fibrocemento nonché i tavolati da posare sotto impermeabilizzazioni di coperture vanno realizzati con tavole aventi una larghezza non superiore a 16 cm.

3.5.2 I tavolati per tetti in materiali a base di legno devono essere realizzati secondo le indicazioni delle norme della serie UNI EN 1995 "Eurocodice 5". Pannelli di particelle di legno piani secondo UNI EN 312-5 devono avere uno spessore almeno di 19 mm, legno compensato deve di almeno 15 mm e pannelli OSB di almeno 18 mm.

I tavolati in materiali a base di legno per coperture di lamiera, bituminose, di ardesia o di lastre piane di fibrocemento nonché i tavolati da posare sotto impermeabilizzazioni per coperture vanno realizzati con tavole con uno spessore minimo di 22 mm.

3.5.3 I tavolati sottotegola non in vista devono essere realizzati con tavole non piallate e scortecciate con spessore minimo di 18 mm della classe di assortimento S10 secondo la norma DIN 4074-1 ovvero della classe di resistenza C24 secondo la norma UNI EN 338,

3.5.4 I tavolati sottotegola in vista devono essere realizzati con tavole di spessore non inferiore a 16 mm della classe di assortimento S10 secondo la norma DIN 4074-1 ovvero della classe di resistenza C24 secondo la norma UNI EN 338 piallate sulla superficie in vista e giuntate ad incastro, ovvero con tavoloni giuntati ad incastro secondo la norma UNI 4874.

3.5.5 I tavolati di sporti, bordi, gronde e cornicioni devono essere realizzati con tavole o tavoloni con larghezza uniforme, con spessore minimo di 16 mm, piallati sulla superficie in vista e giuntati ad incastro, della classe di assortimento S10 secondo la norma DIN 4074-1 ovvero della classe di resistenza C24 secondo la norma UNI EN 338.

3.6 Tavolati per pareti e solai non in vista

3.6.1 I tavolati per pareti e solai devono essere realizzati con tavole scortecciate non piallate della classe di assortimento S10 secondo la norma DIN 4074-1 ovvero della classe di resistenza C24 secondo la norma UNI EN. I tavolati per rivestimenti metallici di pareti devono avere uno spessore minimo di 24 mm. Altri rivestimenti devono avere uno spessore minimo di 22 mm per esterni e uno spessore minimo di 18 mm per interni.

3.6.2 I tavolati grezzi devono essere realizzati con tavole di spessore minimo di 18 mm e di larghezza tra 7 cm e 10 cm della classe di assortimento S10 secondo la norma DIN 4074-1 ovvero della classe di resistenza C24 secondo la norma UNI EN 338

3.7 Rivestimenti con tavole e tavoloni di pareti e solai non esposti ad agenti atmosferici

I rivestimenti di pareti e di soffitti per interni devono essere realizzati con tavole o tavoloni giuntati ad incastro, piallati sulla faccia in vista, di larghezza uniforme, della classe di assortimento S10 secondo la norma DIN 4074-1 ovvero della classe di resistenza C24 secondo la norma UNI EN 338 o migliori; l'umidità di posa non dovrà essere maggiore di 15%. Il fissaggio deve essere eseguito a scomparsa.

3.8 Listelli per coperture

I listelli per coperture vanno realizzati con listelli secondo la seguente tabella 1, in funzione dell'interasse dei travetti e della classe di resistenza.

I listelli vanno fissati su ogni travetto.

Tabella 1 – Listelli, sezioni nominali, interassi degli appoggi, classi di resistenza

	Sezione nominale (mm)	Interasse degli appoggi (m)	Classe di resistenza secondo UNI EN 338
1	24/48	ammissibili fino a 0,70 e per interassi dei listelli fino a 17 cm	C 30
2	24/60	fino a 0,80	C 30
3	30/50	fino a 0,80	C 24
4	40/60	fino a 1,00	C 24

3.9 Travetti d'appoggio, piani di posa in tavole, sottofondi, pavimenti, battiscopa

3.9.1 I pavimenti e i battiscopa devono essere realizzati con tavole o tavoloni piallati della classe di assortimento S10 secondo la norma DIN 4074-1 ovvero della classe di resistenza C24 secondo la

norma UNI EN 338; l'umidità di posa non dovrà essere maggiore di 12%. Il fissaggio può rimanere in vista. Dopo il montaggio si devono eliminare creste o altre sporgenze lungo i giunti. Non sono ammesse giunzioni a sbalzo.

3.9.2 Pavimenti e graticci per balconi devono essere realizzati con tavole o tavoloni della classe di resistenza C 24 secondo la norma UNI EN 338. I fissaggi devono essere protetti contro la corrosione e possono rimanere in vista.

3.9.3 I piani di posa in tavole e i tavolati sottopavimento devono essere realizzati con tavole della classe di assortimento S10 secondo la norma DIN 4074-1 ovvero della classe di resistenza C24 secondo la norma UNI EN 338 con spessore minimo di 22 mm, da posare con umidità massima del 15% ed ad una distanza non superiore a 15 mm.

3.9.4 I pannelli di particelle di legno per sottofondi devono essere posati con giunti sfalsati. I giunti tra pannelli paralleli a listelli o travi dei solai devono appoggiare lungo tutta la lunghezza su questo ultimi. In caso di posa galleggiante, i giunti vanno incollati.

3.9.5 Sulle orditure di travetti vanno posati pannelli di particelle di legno con uno spessore minimo di 22 mm, in caso di posa galleggiante lo spessore minimo è di 16 mm.

3.9.6 I battiscopa ed i coprifilo devono essere tagliati a bisello in corrispondenza di angoli e giunti. I battiscopa devono essere fissati alla parete con chiodi in acciaio senza testa ad una distanza inferiore a 60 cm. I coprifilo devono essere fissati con chiodi.

3.10 Rivestimenti esterni

3.10.1 I rivestimenti esterni sono da realizzare con tavole scortecciate, non piallate o con tavoloni della classe di assortimento S10 secondo la norma DIN 4074-1 ovvero della classe di resistenza C24 secondo la norma UNI EN 338 tavolati non devono avere uno spessore minore di 18 mm. Se il fissaggio è in vista si devono utilizzare materiali non ossidabili. Per edifici di uso agricolo si possono utilizzare elementi di collegamento zincati a caldo.

3.10.2 Le tavole scortecciate, non profilate, per rivestimenti a tavole sovrapposte orizzontali, devono essere sovrapposte di almeno 20 mm.

3.10.3 Le tavole scortecciate, parallele e non profilate per tavolati e perlinature verticali di pareti a giunti ricoperti devono essere sovrapposti di almeno 20 mm.

3.10.4 Le tavole esterne di rivestimenti di tavolati verticali a giunti ricoperti devono essere fissate nei vuoti tra le tavole interne. Se sono prescritte liste coprifilo, queste devono essere fissate nell'interstizio tra le tavole.

3.10.5 I rivestimenti esterni a cappotto con scandole devono essere realizzati con scandole spaccate o tagliate e fissate a due strati sulla listellatura sottostante con materiali di fissaggio in acciaio inossidabile. I raccordi devono essere realizzati con scandole opportunamente sagomate.

3.10.6 I rivestimenti esterni con materiali a base di legno devono essere ventilati ed avere uno spessore minimo di 12 mm. Se il fissaggio resta in vista si devono usare accessori di fissaggio non ossidabili.

3.11 Porte e portoni lavorati a scalpello

Le porte e i portoni devono essere realizzati con tavole e tavoloni scortecciati e non piallati di classe G2/G4-2 o migliore secondo la norma UNI EN 1611 e con listelli non piallati di classe G2/G4-1.

3.12 Assiti

3.12.1 Assiti devono essere realizzati con tavole non piallate della classe di assortimento S10 secondo la norma DIN 4074-1 ovvero della classe di resistenza C24 secondo la norma UNI EN 338 o migliori. Le tavole devono essere posate ben serrate tra di loro.

3.12.2 Assiti di listelli devono essere realizzati con listelli non piallati della classe di assortimento S10 secondo la norma DIN 4074-1 ovvero della classe di resistenza C24 secondo la norma UNI EN 338 con sezione minima di 24 mm x 48 mm. I listelli devono essere fissati su tutti i montanti, ad una distanza non superiore a 50 mm.

3.13 Scale

3.13.1 Le scale devono essere eseguite con legname di conifera della classe di resistenza C24 o maggiore secondo la norma UNI EN 338 ovvero di latifoglia della classe C30 o maggiore.

3.13.2 Gli elementi per scale, costituiti da materiali a base di legno, devono essere realizzati con pannelli di particelle in legno secondo la norma UNI EN 312 o con pannelli di legno compensato nach UNI EN 13986.

3.13.3 Al momento della posa in opera l'umidità del legno deve essere di 9% ± 3%.

3.13.4 Le scale vanno realizzate e messe in opera in maniera tale che non si verifichino scricchiolii quando vengono calpestate. Non possono essere esclusi sporadici rumori da scricchiolio in caso di rilevanti oscillazioni microclimatiche.

3.13.5 Gli elementi di scale vanno realizzati con pezzi singoli incollati. L'incollaggio deve rispondere per interni alle esigenze per la classe di resistenza D3 secondo la norma UNI EN 204 e per gli esterni a quelle per la classe di resistenza D4.

3.13.6 L'impiallacciatura dei gradini impiallacciati deve avere uno spessore minimo di 2,5 mm dopo la levigatura delle pedate per legno duro ed uno spessore minimo di 5 mm per legno morbido. I rivestimenti degli spigoli d'usura devono avere in ogni caso uno spessore minimo di 6 mm per ambedue i tipi di legname.

3.13.7 Se per ragioni costruttive non sono richiesti altri sistemi di collegamento, le fiancate curvate devono essere collegate tra di loro con connettori speciali e spinotti in legno. Se i fori delle viti vengono incavigliati o se le guarnizioni metalliche vengono ciecate, gli spinotti o i cappucci devono essere selezionati in conformità al legno utilizzato ed essere posati con le fibre parallele a quelle del supporto.

3.13.8 I giunti dei corrimano vanno raccordati in maniera da poter trasmettere gli sforzi che potranno crearsi nei correnti.

3.13.9 I corrimano in legno devono essere a presa comoda ed avere un diametro minimo di 40 mm o una sezione minima di 40 mm x 60 mm.

3.13.10 Le superfici in vista di scale e parapetti devono essere levigate. Qualora vengano applicate pitture non coprenti, la superficie va levigata a grana fine nella direzione delle fibre. Tutti gli spigoli di legno rimanenti a vista vanno smussati. Gli spigoli anteriori dei gradini vanno arrotondati con un raggio compreso tra 2,0 e 5,0 mm.

3.13.11 Sono ammesse differenze di colore tra superfici parallele alla fibratura e quelle trasversali, tra legno impiallacciato e legno massiccio e tra lamelle.

3.13.12 Se è prevista la sigillatura della scala, gli elementi della scala vanno sigillati su tutti i lati contro l'assorbimento di umidità.

3.14 Preservazione del legno

3.14.1 Per la preservazione del legno impiegato per lavori in legno valgono le prescrizioni delle norme citate al punto 2.6. Si dovrà comunque dare la preferenza alla preservazione mediante provvedimenti costruttivi secondo la norma DIN 68800-2.

3.14.2 L'Appaltatore è libero di scegliere il procedimento di lavorazione dei preservanti del legno.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione di ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota non superiore a 2 m sopra il piano di campagna o sopra il pavimento.

4.1.2 Presentazione dei campioni richiesti.

4.1.3 Ulteriore serraggio di bulloni e tirafondi ad avvenuto ritiro del legname.

4.1.4 Fornitura e posa in opera di mezzi di unione meccanici di qualsiasi tipo, qualora non si tratti di elementi bonificati o di fattura speciale.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Predisposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione locali che possano essere chiusi agevolmente a chiave.

4.2.2 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione di ponteggi con piani di lavoro di altezza superiore a 2 m rispetto al terreno o al pavimento.

4.2.3 Modifica di ponteggi per l'utilizzo da parte di altre imprese.

4.2.4 Montaggio, smontaggio e messa a disposizione di reti di protezione.

4.2.5 Pulizia del sottofondo da sporcizia grossolana, come residui di gesso, malta, pitture, olio, qualora essa sia imputabile ad altre imprese.

4.2.6 Provvedimenti particolari per la protezione di elementi costruttivi e parti di impianti nonché di arredi, come mascheratura di rivestimenti e scale, mascheratura a tenuta di polvere con nastro adesivo, di apparecchiature delicati e strumenti tecnici, diaframmi a tenuta di polvere, coperture provvisorie, protezione delle costruzioni sottostanti a tetti da demolire.

4.2.7 Fornitura di collegamenti e di sistemi di fissaggio per cui sia necessaria la verifica mediante calcolo statico o occorrenti per la corretta esecuzione delle opere, esclusi quelli di cui al punto 4.1.3.

4.2.8 Predisposizione di verifiche delle proprietà fisiche del materiale nonché di calcoli statici per la verifica delle strutture con gli allegati grafici necessari per tali verifiche.

4.2.9 Prove di carico secondo UNI EN 380 se la rispondenza del manufatto ai dispositivi contrattuali non può essere verificata con altri metodi.

4.2.10 Prove sulla struttura per la verifica della stabilità dell'edificio, prova di estrazione degli spinotti, prove con urti e simili.

4.2.11 Realizzazione di ancoraggi fissi da lasciare in opera, come per ponteggi.

4.2.12 Realizzazione e chiusura successiva di aperture nella muratura e nel calcestruzzo per appoggi e ancoraggi.

4.2.13 Realizzazione di aperture, per esempio per interruttori, passaggi per condotte, cavi.

4.2.14 Predisposizione di elementi tipo, costruzioni tipo e modelli.

4.2.15 Smontaggio e montaggio di elementi di rivestimento per consentire il lavoro ad altre imprese.

4.2.16 Lavorazione di superfici, per esempio mediante piallatura, levigatura nonché profilare e smussare spigoli.

4.2.18 Rifilatura di tavolati, rivestimenti e simili per congiunzioni e terminazioni oblique.

4.2.18 Realizzazione di giunti e angoli particolari.

4.2.19 Realizzazione di rivestimenti di intradossi.

4.2.20 Realizzazione di tamponamenti, grembiulini e false travature per rivestimenti di soffitti, controsoffitti e rivestimenti di pareti.

4.2.21 Realizzazione e taglio di falsi puntoni nonché realizzazione e posa degli elementi in legno per costruzioni complesse, per esempio torri, cupole, abbaini, superfici curve di tetti, puntoni di compluvio e displuvio.

4.2.22 Piallare e profilare travetti, arcarecci e testate di travi.

4.2.23 Rinforzo di elementi, per esempio in corrispondenza di aperture, intagli e cassettoni tagliati.

4.2.24 Giunzione di strati di tenuta al vento o all'aria nonché di barriere a vapore con elementi realizzati da parte del committente.

4.2.25 Provvedimenti per la protezione antincendio, all'isolamento acustico e termico, alla protezione contro l'umidità e contro le radiazioni nonché al rispetto delle esigenze tecniche nei campi dell'acustica e dell'aerazione.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

5.1 Generalità

5.1.1 Per determinare le prestazioni fornite, indipendentemente se da disegno o da rilievo in sito, vanno presi in considerazione i seguenti criteri o elementi:

5.1.1.1 Per contabilizzazione a volume (m^3)

- la lunghezza maggiore inclusi i perni ed altri collegamenti in legno.
- la sezione piena (per gli elementi di legno lamellare o piallati la sezione dell'elemento in opera e per i segati di legno la sezione grezza) senza detrazione di aperture, intagli, tagli obliqui, svasature e simili.

5.1.1.2 Per contabilizzazione a superficie (m^2)
- per superfici non delimitate da elementi costruttivi, le dimensioni delle superfici stesse, ad esempio dei tavolati, degli strati di materiale coibente, di rivestimenti.
- per superfici delimitate da elementi costruttivi, le dimensioni della superficie da rivestire fino agli elementi confinanti non intonacati, non coibentati e non rivestiti.
- per facciate, le dimensioni esterne del rivestimento.

5.1.1.3 Per pareti in legno
- Le dimensioni fino agli elementi che le delimitano non rivestiti.
- La misura più lunga dello sviluppo delle pareti con andamento non rettilineo.
- Per le compenetrazioni di pareti si considera una sola parete passante. Se sono di spessore diverso si considera quella di maggior spessore.

5.1.1.4 Per legnami lavorati, in caso di contabilizzazione a lunghezza (m), la lunghezza massima inclusi i collegamenti in legno.

5.1.1.5 Per altri elementi costruttivi la lunghezza massima dello sviluppo, senza alcuna detrazione per i giunti.

5.1.1.6 Per la contabilizzazione a massa (kg) di elementi in acciaio soggetti a calcolo di verifica di resistenza, si procederà secondo i seguenti principi :
- Per profili normali la massa secondo le norme UNI EN.
- Per altri profili la massa indicata nelle tabelle dei produttori.
- Per lamiere e nastri in acciaio 7,85 kg e per quelli in acciaio inossidabile 7,9 kg per m^2 per ogni mm di spessore.

Per elementi minuti fino a 15 kg di massa singola, questa può essere determinata mediante pesatura.

Per elementi zincati, la massa viene aumentata del 10% a compenso della zincatura, fatta eccezione per il caso in cui tale prestazione viene compensata mediante apposita voce.

Elementi con funzione portante o occorrenti per la corretta esecuzione delle opere, per esempio spinotti, bulloni, ancoraggi, elementi di collegamento, pendini, distanziatori, mensole, pezzi speciali in lamiera d'acciaio, vengono contabilizzati a parte.

5.1.2 Aperture di tipo diverso immediatamente confinanti tra di loro, come un'apertura attigua ad una nicchia, vengono contabilizzate separatamente.

5.1.3 Qualora una singola apertura interessi superfici adiacenti da contabilizzare con voci distinte, si determinerà per ogni voce la quota di pertinenza dell'apertura stessa.

5.1.4 Le superfici a tergo di nicchie vengono contabilizzate a parte.

5.1.5 Per pavimenti rialzati, strati di materiale coibente, separatori e protettivi, materiali di riempimento, barriere al vapore, impermeabilizzazioni, tavolati, rivestimenti e simili non vengono detratte interruzioni di larghezza singola non superiore a 30 cm, ad esempio in corrispondenza di travi reticolari, lesene, pilastri, travi, arcarecci, listellature e sottocostruzioni.

5.1.6 Per listellature, tavolati grezzi, piani di posa in tavole, assiti, rivestimenti con listelli, tavole, pannelli, lamelle e simili non verrà detratto lo spessore degli interstizi.

5.1.7 La realizzazione di aperture per lampade, finestrature a fascia, lucernari a cupola, griglie di aerazione, sfiati d'aria, aperture per ispezioni, pilastri, lesene, cassette per installazioni, passaggi di tubazioni, cavi e simili viene contabilizzata separatamente secondo le rispettive dimensioni.

5.2 Vengono portati in detrazione:

5.2.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m^2):

Cavità, ad esempio aperture, nicchie, in pareti e soffitti con superficie singola maggiore di 2,5 m^2 e in pavimenti maggiore di 0,5 m^2; per cavità di superficie maggiore verrà dedotta solo la parte eccedente la misura di 2,5 m^2 e 0,5 m^2 rispettivamente, a compenso dei maggiori oneri per la formazione del foro o riquadro. Per determinare le quantità da detrarre si terrà conto delle misure minime della cavità, ad esempio del foro, della compenetrazione, dell'intersezione.

Vengono detratte aperture, fori e nicchie la cui formazione viene già compensata con apposite voci di capitolato, ad esempio per telai, riquadrature e simili.

5.2.2 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m):

Interruzioni maggiori di 1 m ciascuna, misurate lungo la lunghezza sviluppata dello spigolo più corto dell'interruzione.

56. Opere da conciatetti ed impermeabilizzazioni di coperture

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Tipo, forma, pendenza del tetto, altezza di gronda nonché numero, posizione ed estensione delle singole superfici.*

0.1.2 *Tipo e resistenza meccanica del supporto, per esempio appoggio, sottocostruzione, strato portante, impalcato; interassi tra gli arcarecci ed i travetti.*

0.1.3 *Carichi ammissibili sul manto di copertura o sulla struttura portante.*

0.1.4 *Tipo, posizione e resistenza di punti di fissaggio per reti di sicurezza.*

0.1.5 *Tipo, posizione, dimensioni, conformazione nonché tempi di montaggio e smontaggio dei ponteggi messi a disposizione dal committente.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Esigenze per i ponteggi e per le misure di sicurezza.*

0.2.2 *Tipo del manto di copertura, dell'impermeabilizzazione, del rivestimento e del relativo fissaggio; sovrapposizioni e tipi di esecuzione.*

0.2.3 *Tipo, qualità e colore dei materiali di copertura e di impermeabilizzazione nonché dei materiali ed elementi da cui sono costituiti i singoli strati.*

0.2.4 *Numero, tipo, conformazione, posizione e dimensioni di raccordi, bordi, elementi emergenti e simili.*

0.2.5 *Numero, tipo, posizione e dimensioni di ganci di sicurezza, griglie paraneve, aeratori, passerelle, sopraluci, lucernari a cupola e simili.*

0.2.6 *Numero, tipo, posizione e dimensioni di scarichi delle acque piovane.*

0.2.7 *Particolari provvedimenti per l'assorbimento della depressione e della pressione da vento.*

0.2.8 *Esigenze di resistenza al fuoco, dell'isolamento acustico e termico, della protezione contro l'umidità e contro le radiazioni nonché di impermeabilità all'aria.*

0.2.9 *Tipo, dimensioni, qualità ed esecuzione delle coibentazioni.*

0.2.10 *Tipo, dimensione ed esecuzione della ventilazione dell'intercapedine sottotetto, della struttura del tetto o del rivestimento dei muri esterni.*

0.2.11 *Provvedimenti per la tenuta al vento.*

0.2.12 *Provvedimenti per rispondere a maggiori esigenze di qualità del manto di copertura, con riguardo per esempio alla tenuta alla polvere o al nevischio.*

0.2.13 *Particolari sollecitazioni fisiche e chimiche, alle quali gli elementi e i materiali saranno esposti dopo la posa in opera.*

0.2.14 *Condizioni particolari richieste dal committente per l'installazione delle caldaie per il bitume.*

0.2.15 *Provvedimenti contro lo scorrimento di manti di copertura su superfici inclinate.*

0.2.16 *Tipo, posizione, dimensioni e conformazione di giunti strutturali e di dilatazione.*

0.2.17 *Tipo, materiali e conformazione dell'impermeabilizzazione o della copertura di giunti.*

0.2.18 *Tipo d'esecuzione di coperture o impermeabilizzazioni provvisorie e rimozione delle stesse.*

0.2.19 *Tipo, dimensioni e numero di superfici campione, montaggi campione, campioni di materiale e prove.*

0.2.20 *Tipo della preservazione del legno e della protezione contro la corrosione.*

0.2.21 *Particolare disposizione e suddivisione di superfici, particolare tipo di posa, moduli, realizzazione di giunti, struttura, colore, trattamento superficiale.*

0.2.22 *Numero, tipo, posizione, dimensioni ed esecuzione di superfici curve o di forma particolare.*

0.2.23 *Protezioni particolari delle opere, per esempio imballaggio, protezione degli spigoli, coperture.*

0.2.24 *Protezione di elementi della costruzione o degli impianti, di arredi e simili per il caso di apertura di fori nelle coperture.*

0.2.25 *Esecuzione anticipata o posticipata di superfici parziali.*

0.2.26 *Fornitura di piani di posa e di montaggio.*

0.3 Indicazioni specifiche per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere soprattutto per i punti da 3.2 a 3.4.*

0.4 Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Misurazione a superficie (m^2), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:*
- *Coperture discontinue,*
- *Impermeabilizzazioni di coperture,*
- *Imprimiture, strati separatori, barriere, strati coibenti, strati di protezione, sottostrati, inghiaiature, pavimenti freddi, strati per rinverdimenti,*
- *Rivestimenti di muri esterni.*

0.5.2 *Misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:*
- *Coperture o impermeabilizzazioni di colmi, displuvi, compluvi, mantovane e simili,*
- *Coperture o impermeabilizzazioni di muri tagliafuoco,*
- *Profili, coperture, spigoli, bordi e raccordi, per esempio in corrispondenza di lucernari a cupola, sopraluci, elementi emergenti,*
- *Tavoloni,*
- *Impermeabilizzazione di giunti strutturali,*
- *Rinforzi delle impermeabilizzazioni comprese nelle superfici in corrispondenza di spigoli, compluvi, raccordi, bordi, giunzioni, elementi emergenti e simili,*
- *Rivestimenti di intradossi,*
- *Passerelle,*
- *Griglie paraneve e simili.*

0.5.3 *Misurazione a numero (pz), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:*
- *Raccordi ad aperture ed elementi emergenti, per esempio scarichi, tubi, camini*
- *Puntoni di abbaini ed abbaini*
- *Lucernari a cupola, sopraluci, lastre trasparenti, elementi in vetro e simili*
- *Ganci di sicurezza, pedate, puntoni, sfiati e simili*
- *Tegole di forma speciale, pezzi speciali, per esempio tegole con aeratore, tegole a due vie.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Opere da conciatetti ed impermeabilizzazioni di coperture" si applicano alla realizzazione di coperture discontinue e di impermeabilizzazioni di coperture, con gli strati di tenuta, coibenti e di protezione. Esse si applicano anche per rivestimenti di pareti esterne con eseguiti materiali per coperture discontinue.

1.2 Le presenti DTC non si applicano per:
- la realizzazione di coperture con elementi e raccordi metallici da aggraffare in opera (vedi DTC "Opere da lattoniere"),
- la realizzazione di supporti per coperture in listelli o tavolati e la realizzazione di rivestimenti di pareti esterne con scandole in legno (vedi DTC "Opere da carpentiere e lavori in legno"),
- le impermeabilizzazioni contro l'umidità ascendente, contro l'acqua in pressione e non (vedi DTC "Impermeabilizzazioni"),
- rivestimenti di facciata ventilati eseguiti con materiali diversi da quelli impiegati per coperture discontinue (vedi DTC "Lavori per facciate" nonché
- opere in metallo (vedi DTC "Opere metalliche").

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punti da 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento:

2.1 Materiali per coperture discontinue

UNI EN 490	Tegole di calcestruzzo e relativi accessori per coperture e rivestimenti murari - Specifiche di prodotto.
UNI EN 492	Lastre piane di fibrocemento e relativi accessori - Specifica di prodotto e metodi di prova.
UNI EN 494	Lastre nervate di fibrocemento e relativi accessori - Specifica di prodotto e metodi di prova.
UNI EN 501	Elementi per coperture di lamiera metallica. Specifica per elementi per coperture di lamiera di zinco non autoportante.
UNI EN 502	Elementi per coperture di lamiera metallica - Specifica per elementi per coperture di lamiera di acciaio inossidabile non autoportante.
UNI EN 505	Elementi per coperture di lamiera metallica - Specifica per elementi per coperture di lamiera di acciaio non autoportante.
UNI EN 506	Prodotti di lastre metalliche per coperture - Specifiche per prodotti autoportanti di lastre di rame o zinco.
UNI EN 507	Prodotti per coperture di lamiera metallica - Specifica per prodotti per coperture in lastre di alluminio non autoportanti
UNI EN 508	Prodotti di lastre metalliche per coperture - Specifiche per prodotti autoportanti in lastre di acciaio, alluminio o acciaio inossidabile – Parte 1 a Parte 3.
UNI EN 538	Tegole di laterizio per coperture discontinue. Prova di resistenza alla flessione.
UNI EN 539	Tegole di laterizio per coperture discontinue. Determinazione delle caratteristiche fisiche – Parte 1 e Parte 2.
UNI EN 1024	Tegole di laterizio per coperture discontinue - Determinazione delle caratteristiche geometriche.
UNI EN 1304	Tegole di laterizio e relativi accessori - Definizioni e specifiche di prodotto.
DIN 68119	Scandole di legno.
UNI EN 12326	Ardesia e prodotti di pietra per coperture discontinue e rivestimenti - Parte 1 e Parte 2

2.2 Materiali per impermeabilizzazioni di coperture

UNI 8818	Membrane per impermeabilizzazione. Classificazione descrittiva del prodotto.

2.2.1 Membrane bituminose e membrane bituminose polimeriche

UNI EN 13707	Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose armate per l'impermeabilizzazione di coperture - Definizioni e caratteristiche.
UNI EN 13970	Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Strati bituminosi per il controllo del vapore d'acqua - Definizioni e caratteristiche.

2.2.2 Membrane sintetiche

UNI EN 13956	Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane di materiale plastico e di gomma per l'impermeabilizzazione delle coperture - Definizioni e caratteristiche.
UNI EN 13984	Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Strati di plastica e di gomma per il controllo del vapore - Definizioni e caratteristiche.

2.2.3 Sottostrati

UNI EN 13859-1	Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Definizioni e caratteristiche dei sottostrati - Parte 1: Sottostrati per coperture discontinue.
UNI EN 13859-2	Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Definizioni e caratteristiche dei sottostrati - Parte 2: Sottostrati murari.

2.3 Isolanti termici

UNI EN 622	Pannelli di fibra di legno – Specifiche – Parte 1 a Parte 6.
UNI EN 13162	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di lana minerale ottenuti in fabbrica - Specificazione.
UNI EN 13163	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di polistirene espanso ottenuti in fabbrica - Specificazione.
UNI EN 13164	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di polistirene espanso estruso (XPS) ottenuti in fabbrica - Specificazione.
UNI EN 13165	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di poliuretano espanso rigido (PUR) ottenuti in fabbrica - Specificazione.
UNI EN 13166	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di resine fenoliche espanse (PF) ottenuti in fabbrica - Specificazione.
UNI EN 13167	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di vetro cellulare (CG) ottenuti in fabbrica - Specificazione.
UNI EN 13168	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di lana di legno (WW) ottenuti in fabbrica - Specificazione.
UNI EN 13169	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di perlite espansa (EPS) ottenuti in fabbrica - Specificazione.
UNI EN 13170	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di sughero espanso ottenuti in fabbrica - Specificazione.
UNI EN 13171	Isolanti termici per edilizia - Prodotti di fibre di legno (WF) ottenuti in fabbrica - Specificazione.

3 Esecuzione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 In presenza di condizioni atmosferiche non adatte, ad esempio temperature inferiori a +5°C durante lavori di incollaggio oppure umidità, pioggia, neve, gelo, vento rigido e gelo durante lavori con impiego di malta, dovranno essere concordate con il Committente idonee misure particolari. Le prestazioni per mettere in opera tali misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.2 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore deve formulare le proprie obiezioni in particolare in caso di condizioni non idonee del supporto.

3.1.3 Se per i materiali di fissaggio è prescritta la protezione contro la corrosione mediante zincatura, essa deve rispondere alla norma UNI EN ISO 1461 "Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova"; lo strato protettivo deve avere uno spessore non inferiore a 50 µm.

3.1.4 Coperture discontinue dovranno costituire una valida barriera alle precipitazioni atmosferiche, le impermeabilizzazioni dovranno essere a perfetta tenuta dell'acqua.

3.2 Coperture discontinue

3.2.1 Generalità

3.2.1.1 L'appaltatore, qualora non esegua egli stesso il supporto della copertura, deve indicare al committente gli interassi dei listelli, le dimensioni delle traversine, dei tavoloni di bordo per compluvi o gronde, gli interassi tra tasselli e simili.

3.2.1.2 Se per coperture non ventilate in progetto è previsto un sottostrato, dovrà essere impiegato un sottostrato di diffusione del vapore (s_d <0,3 m), da fissare tuttavia esclusivamente su supporti (isolanti termici) morbidi o lisci (lastre in derivati del legno).

3.2.1.3 Se per coperture ventilate in progetto è previsto un sottostrato, dovranno essere impiegate membrane di tessuto rinforzato. In tale caso la copertura va distanziata dalle traversine portanti.

3.2.1.4 Tavolati dovranno essere rivestiti con un manto sottotegola costituito da una membrana bituminosa secondo UNI EN 13707 "Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose armate per l'impermeabilizzazione di coperture - Definizioni e caratteristiche" o da una membrana sintetica.

3.2.1.5 Per gli accessori di fissaggio esposti agli agenti atmosferici, per esempio graffe o ganci, vanno impiegati materiali resistenti alla corrosione.

3.2.2 Coperture discontinue con tegole di laterizio e tegole di calcestruzzo

3.2.2.1 Per manti in tegole di laterizio devono essere impiegate tegole secondo norma UNI EN 1304 con requisiti di impermeabilità per la categoria 1 e di resistenza al gelo secondo il metodo B; per manti in tegole di calcestruzzo queste dovranno rispondere alla norma UNI EN 490.

3.2.2.2 Tegole piatte a coda di castoro su coperture discontinue vanno posate a secco con sormonto doppio. I compluvi vanno coperti con tegole integrate e raccordate con le falde. I raccordi laterali vanno eseguiti con appositi lamierini di bordo.

3.2.2.3 Coppi su coperture discontinue vanno posate a secco. I compluvi vanno realizzati con converse metalliche incassate. Le coperture vanno suddivise per falde, con raccordi in lamiera predisposti a misura.

3.2.2.4 Tegole in argilla e in calcestruzzo bombate (con risvolto semplice senza incastro) vanno posate a secco. I compluvi vanno realizzati con converse metalliche incassate. Le coperture vanno suddivise per falde, con raccordi in lamiera predisposti a misura.

3.2.2.5 Tegole piane in laterizio con incastri per coperture discontinue vanno posate a secco. Il bordo laterale va realizzato con tegole a doppia onda; i compluvi vanno realizzati con converse metalliche sottostanti.

3.2.2.6 Tegole di calcestruzzo per coperture discontinue vanno posate a secco; esse dovranno presentare un'onda centrale simmetrica – a forma di semicerchio o di segmento – con canale di deflusso piano, incastri longitudinali alti ed all'intradosso nervature trasversali inferiori. Il perimetro del tetto va rifinito con apposite tegole di bordo. I compluvi vanno realizzati con converse metalliche sottostanti.

3.2.2.7 I bordi laterali vanno rifiniti con converse o grembialine in lamiera ovvero con tegole di bordo o tegole terminali.

3.2.2.8 La linea di gronda va realizzata con tegole di gronda, da fissare al supporto ovvero con una scossalina di lamiera.

3.2.2.9 I colmi e i displuvi vanno coperti con tegole in laterizio o calcestruzzo per colmi ovvero con elementi di copertura per colmi da posare a secco.

3.2.3 Coperture discontinue con tegole di ardesia

3.2.3.1 La copertura germanica (a squame con lastre di larghezza irregolare) va eseguita con lastre assortite di sagoma "tedesca" normale, posate con orditura destra su tavolato pieno.
I bordi laterali ed i displuvi vanno realizzati con lastre a sbalzo integrate nella copertura.
Le linee di gronda vanno terminate con lastre di bordo integrate nella copertura.
I colmi vanno eseguiti con copertura semplice a sbalzo.
I compluvi vanno rivestiti con lastre integrate nella copertura.

3.2.3.2 La copertura a squame va eseguita con lastre uniformi di sagoma "tedesca" normale, posate con orditura destra su tavolato pieno.
I bordi laterali ed i displuvi vanno realizzati con lastre a sbalzo integrate nella copertura.
Le linee di gronda vanno terminate con lastre di bordo integrate nella copertura.
I colmi vanno eseguiti con copertura semplice a sbalzo.
I compluvi vanno rivestiti con lastre integrate nella copertura con orditura destra o sinistra.

3.2.3.3 La copertura tedesca con taglio ad arco va eseguita con lastre di ardesia con taglio ad arco su tavolato pieno con orditura destra.
I bordi e i displuvi vanno realizzati con lastre a sbalzo integrate nella copertura.
Le linee di gronda vanno eseguite con lastre rifilate a misura.
I colmi vanno eseguiti in copertura semplice a sbalzo.
I compluvi vanno rivestiti con lastre integrate nella copertura.

3.2.3.4 La doppia copertura rettangolare va eseguita con lastre di ardesia rettangolari in mezza legatura fissate mediante ganci.
I bordi laterali vanno coperti con lastre a correre.
I displuvi vanno eseguiti a copertura semplice con lastre di bordo sovrapposte.
Le linee di gronda vanno eseguite con apposite lastre di bordo.

I colmi vanno eseguiti in copertura semplice a sbalzo.
I compluvi vanno rivestiti con converse metalliche sottostanti.

3.2.4 Coperture discontinue con lastre piane di fibrocemento

3.2.4.1 Per la copertura vanno utilizzate lastre piane di fibrocemento secondo la norma UNI EN 492 "Lastre piane di fibrocemento e relativi accessori - Specifica di prodotto e metodi di prova".

3.2.4.2 La copertura alla tedesca va eseguita con lastre di copertura con taglio ad arco su tavolato pieno con orditura destra.
I bordi e i displuvi vanno rivestiti con lastre integrate nella copertura.
Le linee di gronda vanno eseguite con apposite lastre di bordo.
I colmi vanno eseguiti con lastre sovrapposte con copertura semplice a sbalzo.
I compluvi vanno rivestiti con lastre per converse sottostanti.

3.2.4.3 La doppia copertura va eseguita con lastre rettangolari in mezza legatura su listelli.
I bordi laterali vanno coperti a correre.
I displuvi vanno eseguiti a copertura semplice con lastre di bordo sovrapposte.
Le linee di gronda vanno eseguite con apposite lastre di bordo.
I colmi vanno eseguiti in copertura semplice.
I compluvi vanno rivestiti con converse metalliche sottostanti.

3.2.5 Coperture discontinue con lastre ondulate di fibrocemento

3.2.5.1 Su coperture dovranno essere utilizzate lastre ondulate di fibrocemento secondo la norma UNI EN 494 con angolo smussato in stabilimento.

3.2.5.2 Per coperture con distanze tra gli appoggi fino a 500 mm ovvero con lastre ondulate corte, il fissaggio va eseguito con chiodi autofilettanti con rondella di tenuta zincati a caldo.

3.2.5.3 I bordi laterali vanno rifiniti con angoli piani; i displuvi vanno coperti con colmi in fibrocemento.
Le linee di gronda vanno eseguite con appositi angolari di bordo.
I colmi vanno eseguiti con pezzi speciali di colmo a cerniera.
I compluvi vanno eseguiti con converse di fibrocemento sottostanti ed incassate.

3.2.6 Coperture discontinue con elementi prefabbricati in metallo

3.2.6.1 Elementi di copertura prefabbricati in metallo devono essere fissati con viti la cui resistenza alla corrosione deve corrispondere a quella degli elementi stessi.

3.2.6.2 I bordi laterali, i colmi, i displuvi, i compluvi, i raccordi e simili vanno realizzati con pezzi speciali di materiale uguale a quello utilizzato per la copertura stessa.

3.2.7 Coperture discontinue con scandole di legno

3.2.7.1 La copertura va eseguita a tre strati. Vanno utilizzate scandole normali coniche in larice, spaccate o segate, secondo la norma DIN 68119 "Scandole di legno".

3.2.7.2 Ogni scandola va fissata con due chiodi da scandola in acciaio inossidabile materiale X5CrNi18-10 secondo norma UNI EN 10088-3 "Acciai inossidabili - Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura dei semilavorati, barre, vergella, filo, profilati e prodotti trasformati a freddo di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali.

3.2.7.3 I colmi vanno coperti con scandole parallele al colmo in tre strati sovrapposti.

3.2.7.4 I displuvi vanno eseguiti con scandole disposte a ventaglio a partire dai corsi diritti.

3.2.7.5 I compluvi vanno eseguiti con scandole integrate nella copertura.

3.2.7.6 I raccordi vanno realizzati con scandole opportunamente tagliate. I raccordi laterali vanno protetti con squadrette di raccordo in lamiera.

3.2.8 Coperture discontinue con tegole bituminose

3.2.8.1 Le coperture con tegole bituminose devono essere eseguite con tegole bituminose a tre strati, armate con feltro di vetro, disposte con sormonto doppio.

3.2.8.2 Le singole tegole bituminose devono essere fissate con almeno 4 chiodi a testa larga, resistenti alla corrosione, secondo la norma UNI EN 10230-1 "Chiodi di filo di acciaio - Chiodi per impieghi generali", prospetto 1 (chiodi a gambo liscio a testa tonda).

3.2.8.3 Lungo la gronda la copertura va dotata di una grondalina in lamiera non rivoltata; la fila di partenza dovrà essere fissata solo mediante chiodatura, la prima fila dovrà essere incollata.

3.2.8.4 Sul bordo laterale va fissato un listello triangolare di altezza non inferiore a 30 mm. Il manto sottotegola e le file di tegole bituminose vanno rivoltate sopra il listello e fissate con chiodi a testa larga. Il bordo dovrà essere rivestito con una copertina in lamiera metallica.

3.2.8.5 I colmi e i displuvi vanno eseguiti con tegole bituminose opportunamente tagliate, posate con doppio sormonto.

3.2.8.6 I compluvi vanno eseguiti con tegole bituminose integrate nella copertura.

3.2.8.7 Su perimetro di elementi emergenti vanno predisposti listelli triangolari di altezza non inferiore a 30 mm. Le tegole bituminose vanno risvoltate verso l'alto e protette con grembialine di lamiera.

3.2.9 Coperture discontinue con lastre ondulate bituminose

3.2.9.1 Le lastre ondulate bituminose vanno posate con adeguate sovrapposizioni e fissate con chiodi autofilettanti con rondella di tenuta. In corrispondenza dei sormonti longitudinali il fissaggio avviene su ogni sommità d'onda, sugli appoggi intermedi il fissaggio avviene su una sommità su due.

3.2.9.2 Lungo la gronda le lastre vanno posate a sbalzo; il fissaggio avviene su ogni sommità d'onda.

3.2.9.3 Lungo i bordi laterali le lastre vanno appoggiate su tutta la lunghezza dell'onda senza interposizione di pezzi speciali.

3.2.9.4 Sui colmi devono essere posati appositi pezzi speciali monolitici.

3.2.9.5 I displuvi vanno eseguiti con pezzi speciali.

3.2.9.6 I compluvi vanno eseguiti con converse metalliche sottostanti.

3.2.9.7 I raccordi con elementi emergenti vanno realizzati con scossaline in lamiera,.rivoltate in alto e raccordate con controlamierini.

3.2.10 Coperture con giunchi o paglia

3.2.10.1 Al centro della superficie del tetto la copertura deve avere uno spessore di almeno 30 cm.

3.2.10.2 I tetti cuciti devono essere legati con vimini ovvero con fil di ferro plastificato del diametro di almeno 2 mm.

3.2.10.3 Tutti gli elementi del tetto, per esempio abbaini, displuvi, compluvi, vanno coperti con giunchi o paglia.

3.2.10.4 Lungo i bordi laterali e le gronde la copertura deve sporgere di almeno 15 cm.

3.2.10.5 In corrispondenza dei colmi, la paglia viene piegata, zavorrata e fissata mediante una trave sovrapposta.

3.3 Coperture continue realizzate con membrane

3.3.1 Generalità

3.3.1.1 Per le coperture continue costituite da impermeabilizzazioni vale la norma UNI 8178 "Edilizia. Coperture. Analisi degli elementi e strati funzionali".

3.3.1.2 Strati di protezione pesanti con inerte riportato devono essere eseguiti con ghiaia lavata e senza spigoli vivi della pezzatura 16/32 mm con uno spessore non inferiore a 5 cm.

3.3.1.3 Strati di protezione pesanti con lastre devono essere eseguiti con lastre di calcestruzzo 50 cm x 50 cm x 3,5 cm, posate su un letto di ghiaino lavata e senza spigoli vivi della pezzatura 5/8 mm, ovvero su supporti con interposizione di un feltro di fibra sintetica con massa 300 g/m².

3.3.1.4 Protezioni superficiali costituite da una struttura a strati per sistemi di rinverdimento delle coperture va realizzata secondo la norma DIN 18915 "Tecnologia del giardinaggio negli interventi paesaggistici – Sistemazione del terreno".

3.3.1.5 I bocchettoni di tetti devono essere coibentati e dotati di griglia paraghiaia; su coperture coibentate vanno posti in opera griglie doppie.

3.3.1.6 Lungo i raccordi i bordi superiori delle membrane impermeabili vanno bloccati con scossaline d'alluminio rigide, da fissare ogni 20 cm con tasselli o altri dispositivi idonei e da proteggere a loro volta contro l'infiltrazione delle acque piovane.

3.3.1.7 I risvolti verso l'alto devono essere fissati con scossaline tenute da staffe a scatto. Gli angoli e i raccordi vanno realizzati con pezzi speciali.

3.3.1.8 Le strutture in legno di supporto ed accessorie per raccordi vanno protetti secondo le norme UNI EN 599-1 e -2 "Durabilità del legno e dei prodotti a base di legno - Prestazioni dei preservanti del legno, utilizzati a scopo preventivo, determinate mediante prove biologiche" – Parte 1 e Parte 2.

3.3.1.9 I fissaggi meccanici eseguiti su lamiere grecate vanno eseguiti con accessori di fissaggio calpestabili.
In edifici chiusi con altezze non superiori a 20 m, devono essere predisposti almeno 3 fissaggi a m² nelle superfici correnti, in prossimità dei bordi almeno 6 fissaggi a m² ed in prossimità degli angoli almeno 9 fissaggi a m².

3.3.1.10 Qualora le impermeabilizzazioni sono sottoposte all'azione di forze orizzontali, in prossimità dei bordi devono essere predisposti almeno 3 fissaggi allineati a m.

3.3.2 Impermeabilizzazioni di coperture continue con membrane bituminose

3.3.2.1 Per le pitture di imprimitura e di ancoraggio, per esempio su calcestruzzo o metallo, devono essere impiegati prodotti a base di soluzioni o di dispersioni.

3.3.2.2 Gli strati per il controllo del vapore vanno realizzati con membrane bituminose secondo la norma UNI EN 13970 "Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Strati bituminosi per il controllo del vapore d'acqua - Definizioni e caratteristiche" con spessore minimo di 4 mm.

3.3.2.3 L'isolamento termico va realizzato con materiali calpestabili.

3.3.2.4 La diffusione della pressione del vapore deve essere garantita mediante l'incollaggio per punti o a strisce del primo strato dell'impermeabilizzazione del tetto.

3.3.2.5 Per pendenze della copertura pari o superiore a 2%, l'impermeabilizzazione con strato di protezione dev'essere composta da una membrana inferiore bituminosa a saldare, spessa 4 mm e da una membrana superiore di bitume polimero PYE a saldare, spessa 5 mm, ardesiata, secondo la norma UNI EN 13707 "Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose armate per l'impermeabilizzazione di coperture - Definizioni e caratteristiche.

3.3.2.6 Con pendenza della copertura inferiore a 2%, l'impermeabilizzazione dev'essere composta da una membrana inferiore di bitume polimero PYE a saldare, spessa 4 mm e da una membrana superiore di bitume polimero PYE a saldare, spessa 5 mm, ardesiata, secondo la norma UNI EN 13707.

3.3.2.7 Raccordi e risvolti su muri ed altri elementi costruttivi devono essere eseguiti come segue:
- listello triangolare di materiale isolante, non inferiore a 50/50 mm,
- membrana di bitume polimero PYE spessa 4 mm secondo la norma UNI EN 13707, larghezza di taglio 33 cm circa e
- membrana di bitume polimero PYE spessa 5 mm ardesiata, secondo la norma UNI EN 13707, larghezza di taglio 50 cm circa.

3.3.2.8 I raccordi su lucernari a cupola e simili devono essere inoltre rinforzati con una striscia saldata di membrana di bitume polimero PYE spessa 5 mm, secondo la norma UNI EN 13707. In caso di sollecitazioni allo scorrimento deve essere inserita una striscia di separazione perimetrale larga 10 cm.

3.3.2.9 Le impermeabilizzazioni di tetti su giunti di dilatazione vanno eseguiti come segue:
- due listelli triangolari di materiale isolante sui bordi del giunto per il sollevamento,
- striscia di separazione larga circa 33 cm,
- membrana di bitume polimero PYE spessa 5 mm secondo la norma UNI EN 13707 con larghezza di taglio 50 cm circa, e
- membrana di bitume polimero PYE spessa 5 mm ardesiata, secondo la norma UNI EN 13707, con larghezza di taglio 75 cm circa.

3.3.2.10 In corrispondenza di giunti strutturali, sugli appoggi vanno posate strisce di copertura di membrana bituminosa armata con tessuto di vetro secondo la norma UNI EN 13707, di larghezza non inferiore a 20 cm, protettiva bloccare contro spostamenti mediante incollaggio unilaterale.

3.3.3 Impermeabilizzazioni di coperture continue con membrane sintetiche

3.3.3.1 Le barriere al vapore vanno realizzate con guaine di polietilene secondo la norma UNI EN 13984, spesse 0,4 mm, normalmente infiammabile, posate a secco.

3.3.3.2 Le coibentazioni vanno realizzate con materiali isolanti calpestabili, posati a secco.

3.3.3.3 Per gli strati di separazione devono essere impiegati tessuti in fibra di vetro del peso di almeno 120 g/m².

3.3.3.4 Con una pendenza della copertura pari o superiore a 2%, l'impermeabilizzazione va realizzata con membrane di polivinilcloruro PVC-P o di poliolefine FPO, dello spessore di almeno 1,5 mm, armate con fibre sintetiche, con fissaggio meccanico.

3.3.3.5 Raccordi e risvolti su muri ed altri elementi costruttivi devono essere eseguiti con gli stessi materiali utilizzati per le impermeabilizzazioni delle superfici piane, con strisce larghe 33 cm posate sui raccordi tra manto di copertura e muro.

3.3.3.6 Gli strati di protezione vanno realizzati in feltro di fibra sintetica del peso di almeno 200 g/m².

3.4 Rivestimenti di pareti esterne

3.4.1 Rivestimenti di pareti esterne con ardesia

3.4.1.1 Sui rivestimenti di pareti esterne ogni lastra di ardesia dovrà essere fissata con 3 chiodi.

3.4.1.2 Il rivestimento va eseguito con lastre a squame di sagoma "tedesca" normale e grandezza uniforme, fissate su tavolato pieno con manto sottotegola in registri destri senza pendenza. Le superfici vanno suddivise in maniera uniforme. Raccordi e bordi su finestre, porte ecc. vanno rivestiti lastre a sbalzo.

3.4.2 Rivestimenti di pareti esterne con lastre piane in fibrocemento

3.4.2.1 Il rivestimento con lastre di piccole dimensioni deve essere eseguito con lastre rettangolari e con spigoli vivi, posate con doppio sormonto e fissate ciascuna con due chiodi autofilettanti. Raccordi e bordi su finestre, porte ecc. vanno eseguiti con squadrette in lamiera posate a filo.

3.4.2.2 Per rivestimento con lastre di grande dimensione dovranno essere impiegate lastre rettangolari e con spigoli vivi, posate con doppio sormonto e fissate ciascuna con 12 chiodi autofilettanti. Raccordi e bordi su finestre, porte e simili vanno eseguiti a filo.

3.4.3 Rivestimenti di pareti esterne con lastre ondulate di fibrocemento

3.4.3.1 Per rivestimento di pareti esterne devono venire impiegate lastre ondulate di fibrocemento non forate, con smusso d'angolo predisposto in officina, posate con sormonto longitudinale e laterale. Il numero e il tipo degli accessori di fissaggio dev'essere verificato mediante calcolo. Angoli esterni devono essere rivestiti con pezzi speciali. Angoli concavi vanno rivestiti con pezzi speciali per angoli in fibrocemento. Bordi superiori vanno coperti a correre.

3.4.4 Rivestimenti di pareti esterne con elementi prefabbricati in metallo

3.4.4.1 Rivestimenti di pareti esterne con elementi di piccole dimensioni vanno eseguiti con elementi romboidali di zinco al titanio allungati con risvolti semplici perimetrali. Gli elementi vanno fissati con accessori dello stesso metallo ovvero con chiodi autofilettanti in acciaio inossidabile.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione di ponteggi con piani di lavoro di altezza non maggiore di 2 m rispetto al terreno o al pavimento.

4.1.2 Pulizia del supporto, ad eccezione delle prestazioni di cui al punto 4.2.4.

4.1.3 Presentazione di campioni prefiniti di tipo corrente.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Misure per la protezione contro l'azione di condizioni climatiche avverse secondo punto 3.1.1.

4.2.2 Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione locali che si possano facilmente chiudere a chiave.

4.2.3 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione di ponteggi con piani di lavoro di altezza superiore a 2 m rispetto al terreno o al pavimento.

4.2.4 Montaggio e smontaggio di reti di protezione.

4.2.5 Pulizia del sottofondo da sporcizia grossolana, come residui di gesso, malta, pitture, olio, qualora essa non sia imputabile all'Appaltatore.

4.2.6 Realizzazione di ancoraggi fissi da lasciare in opera, per esempio per ponteggi, reti di protezione.

4.2.7 Sistemazione di ondulazioni e scostamenti dimensionali del supporto maggiori di quelli ammissibili secondo le norme UNI 10462 "Elementi edilizi. Tolleranze dimensionali. Definizione e classificazione" e DIN 18202 "Tolleranze dimensionali nell'edilizia – Costruzioni".

4.2.8 Foderatura della sottostruttura su uno spessore maggiore di 20 mm per la predisposizione di superfici piane, per esempio mediante applicazione di listelli.

4.2.9 Fornitura delle verifiche statiche e tecnico-fisiche.

4.2.10 Provvedimenti per la protezione contro il fuoco, i rumori, l'umidità e le radiazioni nonché di coibentazione, nella misura in cui essi eccedano quelli citati al punto 3.

4.2.11 Predisposizione di disegni di montaggio, di posa e di dettaglio nonché di disegni esecutivi.

4.2.12 Predisposizione di superfici campione, costruzioni tipo e modelli, per quanto non rientrino nella prestazione da fornire.

4.2.13 Predisposizione e/o chiusura di cavità fuori dal normale ciclo di lavoro, per esempio di fori nelle strutture di supporto.

4.2.14 Completamento di coperture e di impermeabilizzazioni in due o più fasi lavorative per permettere L'esecuzione dei lavori di altre imprese, qualora le prestazioni non possono venire fornite senza soluzione di continuità nell'ambito di altri lavori della stessa categoria da eseguire sullo stesso cantiere.

4.2.15 Prestazioni per misure particolari per la protezione di elementi costruttivi o di componenti degli impianti nonché di arredi, ad esempio mascheratura di serramenti, scale, manufatti in legno, copertura a tenuta di polvere di arredi sensibili e di attrezzature tecniche, diaframmi contro la polvere, tettoie provvisorie, messa in opera di lastre o di teli protettivi per l'edilizia.

4.2.16 Posa in opera, copertura e impermeabilizzazione di elementi forniti dal committente.

4.2.17 Eliminazione e/o montaggio di elementi rientranti nelle prestazioni di altre imprese.

4.2.18 Raccordo e/o posa di elementi fuori dal normale ciclo di lavoro.

4.2.19 Raccordi ad elementi incorporati, per esempio a pareti, velette, elementi emergenti.

4.2.20 Rinforzo dell'impermeabilizzazione sulla superficie, in corrispondenza di spigoli, compluvi, raccordi, bordi, giunti, elementi emergenti e simili.

4.2.21 Rivestimento di montanti di abbaini.

4.2.22 Fornitura e/o posa in opera di accessori, per esempio di ganci di sicurezza, aeratori.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

5.1 Generalità

5.1.1 Per determinare le prestazioni fornite, indipendentemente se da disegno o da rilievo in sito, vanno presi in considerazione i seguenti criteri:

5.1.1.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m²):
- delimitate da elementi costruttivi, per esempio velette, pareti, vengono misurate le superfici finite fino agli elementi confinanti non intonacati o rivestiti,
- non delimitate da elementi costruttivi, saranno rilevate le dimensioni esterne effettive.

5.1.1.2 Per gli strati coibenti valgono le misure esterne dei singoli strati. Non verranno detratti di tavoloni, travetti e simili.

5.1.1.3 Per i rivestimenti di pareti esterne verranno considerate le misure finite del rivestimento.

5.1.2 Per la determinazione delle misure sarà presa in considerazione la misura massima, se del caso sviluppata. Giunti non vengono detratti.

5.1.3 Quando le coperture o le impermeabilizzazioni si raccordano a colmi, displuvi e compluvi, valgono le misure fino alla mezzeria del colmo, del displuvio o del compluvio.

5.1.4 Per opere da contabilizzare a superficie (m²) non si portano in detrazione pezzi speciali incorporati, per esempio tegole con aeratori, pezzi singoli, tegole d'angolo, tegole traslucide.

5.1.5 Qualora un'apertura interessi superfici adiacenti da contabilizzare distintamente, per la determinazione delle detrazioni da operare, si terrà conto della rispettiva quota di pertinenza dell'apertura.

5.1.6 Per le coperture, i rivestimenti e le impermeabilizzazioni di colmi, displuvi, compluvi, bordi e simili si terrà conto della lunghezza della mezzeria, misurata una sola volta.

5.2 Vengono portati in detrazione:

5.2.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m^2):

Saranno detratte cavità con superficie singola maggiore di 2,5 m^2, ad esempio per camini, finestre, lucernari, abbaini; per cavità di superficie maggiore verrà dedotta solo la parte eccedente la misura di 2,5 m^2 a compenso dei maggiori oneri per la formazione del foro o riquadro. Per determinare le quantità da detrarre si terrà conto delle misure minime della cavità, ad esempio del foro, della compenetrazione, dell'intersezione.
Vengono detratte per intero aperture, fori e nicchie la cui formazione viene già compensata con apposite voci di capitolato, ad esempio per telai, riquadrature e simili.

5.2.2 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m):
Vengono portate in detrazione interruzioni singole con lunghezza fino a 1 m, misurate lungo la lunghezza sviluppata dello spigolo più corto dell'interruzione.

57. Opere da lattoniere

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi.

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Indicazione della zona di azione del vento secondo la norma UNI EN 1991-1-4 "Eurocodice 1: Azioni sulle strutture – Parte 1-4: Azioni in generale – Azioni del vento".*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Tipo, resistenza meccanica e condizione del supporto.*

0.2.2 *Realizzazione dei raccordi con edifici esistenti.*

0.2.3 *Tipo e quantità delle superfici campione, dei montaggi campione e dei provini.*

0.2.4 *Carichi ammissibili sulla superficie del tetto o sulla struttura portante.*

0.2.5 *Protezione di coperture e rivestimenti contro il risucchio dovuto all'azione del vento.*

0.2.6 *Pendenza e forma del tetto.*

0.2.7 *Superfici parziali o ridotte centinate nonché abbaini, bovindi, strutture emergenti e simili.*

0.2.8 *Numero, tipo e realizzazione di elementi emergenti del tetto, lucernari a finestra o a cupola.*

0.2.9 *Copertura e rivestimento di camini.*

0.2.10 *Traverse predisposte a monte di elementi emergenti.*

0.2.11 *Tipo e posizione dei dispositivi di smaltimento delle acque piovane.*

0.2.12 *Sviluppo oppure dimensioni indicative delle grondaie, numero, tipo e misure dei supporti per canali di gronda, dei tubi pluviali, delle lamiere scossaline e simili nello sviluppo (eventualmente la massima larghezza sviluppata dell'elemento costruttivo) e spessore.*

0.2.13 *Tipo e realizzazione di agganci, ganci di sicurezza, griglie paraneve e lamiere paracqua.*

0.2.14 *Traverse di ripresa o appoggio predisposti dal Committente.*

0.2.15 *Particolari sollecitazioni meccaniche, chimiche e termiche, a cui i materiali e gli elementi costruttivi saranno esposti dopo la posa.*

0.2.16 *Provvedimenti per la protezione provvisoria contro le burrasche.*

0.2.17 *Esigenze di protezione contro gli incendi, di isolamento acustico e termico, di protezione contro l'umidità nonché esigenze per l'impianto di aerazione.*

0.2.18 *Tipo e spessore delle coibentazioni.*

0.2.19 *Tipo, dimensione e configurazione della ventilazione nonché copertura delle relative aperture.*

0.2.20 *Configurazione e suddivisione delle superfici, esecuzione dei moduli e dei giunti, struttura, colore, trattamento delle superfici o posa particolare.*

0.2.21 *Impermeabilizzazione e copertura di giunti.*

0.2.22 *Tipo, materiali e misure di elementi costruttivi per copertura, tipo ed esecuzione dei fissaggi.*

0.2.23 *Tipo e materiali dei rivestimenti, misure dei singoli elementi nonché tipo e realizzazione del loro fissaggio, per esempio visibile o non visibile.*

0.2.24 *Tipo e realizzazione di strati separatori.*

0.2.25 *Tipo e colore del rivestimento protettivo o della verniciatura del materiale da utilizzare.*

0.2.26 *Esecuzione di un'ulteriore protezione contro la corrosione.*

0.2.27 *Tipo della protezione contro la corrosione, trattamento chimico del legno.*

0.2.28 *Larghezza dei nastri e interassi.*

0.2.29 *Fornitura di disegni di posa o di montaggio.*

0.2.30 *Particolari misure di fissaggio nel caso di forme particolari della copertura ovvero nel caso di edifici situati nella zona di azione del vento 4 secondo norma UNI EN 1991-1-4.*

0.2.31 *Tipo e realizzazione della struttura di supporto e del relativo ancoraggio.*

0.2.32 *Tipo e numero dei tasselli, dei listelli, dei tavoloni da gronda ecc., disponibili per l'ancoraggio.*

0.2.33 *Tipo ed esecuzione dei raccordi a muro.*

0.2.34 *Elementi di dilatazione distinti per caratteristiche o tipo e numero.*

0.2.35 *Tipo ed esecuzione di coperture o impermeabilizzazioni provvisorie e rimozione di esse.*

0.2.36 *Protezioni particolari dei manufatti, per esempio imballaggio, paraspigoli, coperture.*

0.3 Indicazioni specifiche per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere soprattutto nei seguenti casi:*

punto 3.1.5, qualora la lunghezza delle doghe debba essere maggiore di quella secondo tabella 1,riga 4, ad esempio nel caso di impiego di graffette scorrevoli particolari (ad esempio linguette scorrevoli lunghe),

punto 3.1.8, qualora condizioni costruttive rendano necessarie altezze di raccordo minori, ad esempio nel caso di accessi a terrazze, costruzioni senza barriere architettoniche,

punto 3.2.1, qualora coperture con saldature a rulli la protezione contro il risucchio da vento avviene a mezzo di zavorratura,

punto 3.2.4, qualora a causa della forma della copertura l'aggraffatura debba essere orientata diversamente,

punto 3.2.10, qualora per pendenze della copertura da 3°a 7° si debba rinunciare ad una esecuzione impermeabile all'acqua, ad esempio mediante inserimento di gradini,

punto 3.5.3, qualora per la corretta protezione di intonaci e pitture la sporgenza degli sgocciolatoi debba essere maggiore di 20 mm,

punto 3, qualora la forma delle coperture differisca da quelle indicate nelle figure da 1 a 3 ovvero la costruzione sia situata nella zona di azione del vento 4.

0.4 Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Misurazione a superficie (m²), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:*
- *coperture, rivestimenti di pareti, lamiere sagomate e simili.*
- *strati separatori, coibentazioni e simili.*

0.5.2 *Misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:*
- *lamiere sagomate, profilati di lamiera, per esempio colmi, displuvi, gronde, converse, raccordi e bordi, salti di livello, elementi di dilatazione, copertine di cornicioni, muri e timpani, davanzali, intradossi, architravi, scossaline a sbalzo,*
- *sistemi paraneve, compresi i supporti,*
- *canali di gronda e scossaline,*
- *rinforzi a bulbo di grondaie,*
- *tubi pluviali,*
- *profilati estrusi,*
- *strati separatori e coibentazioni, posate a strisce.*

0.5.3 *Misurazione a numero (pz), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:*
- *angoli per lamiere sagomate e profilati di lamiera,*
- *pezzi speciali per profilati estrusi,*
- *punti di ancoraggio, ganci per scale, passerelle e ballatoi con supporti, botole d'accesso, griglie paraneve, raccordi per elementi emergenti, aeratori, tubi e sostegni per ringhiere o pali,*
- *elementi di dilatazione, per esempio per grondaie, scossaline, raccordi, mantovane, copertine per cornicioni e muri,*
- *angoli per grondaie, testate, bocchettoni di scarico, vaschette per grondaie, supporti per canali di gronda, tiranti, gomito a segmenti, raccordi, imbuti, travasatori, raccordi di tubi, gomiti, braghe per tubi, bulbi, rosoni e angoli di tubi, tubi terminali, collari e piastre di copertura, cestelli o griglie parafoglie, doccioni, lamiere paracqua e simili,*
- *dispositivi paraneve,*
- *capelli per camini, pozzetti e simili.*

1. Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Opere da lattoniere" si applicano all'esecuzione di coperture metalliche, di rivestimenti di pareti, costituiti da elementi di materiali metallici da aggraffare sul cantiere, e di opere da lattoniere.

1.2 Le presenti DTC non si applicano a:
- coperture di lamiere grecate normalizzate (vedi DTC „Opere da conciatetti ed impermeabilizzazioni di coperture"),
- facciate e rivestimenti con materiali metallici (vedi DTC „Opere metalliche").

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punti da 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento:

2.1 Lamiere e nastri di zinco

UNI EN 988 Zinco e leghe di zinco. Prescrizioni per prodotti laminati piani per edilizia.

2.2 Lamiere e nastri di acciaio

2.2.1 Lamiere e nastri di acciaio zincato a caldo e verniciato

UNI EN 10143 Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze dimensionali e di forma.

UNI EN 10346 Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo - Condizioni tecniche di fornitura

2.2.2 Lamiere e nastri di acciaio inossidabile

UNI EN 10028-7 Prodotti piani di acciai per recipienti a pressione. Parte 7: Acciai inossidabili.

UNI EN 10088-2 Acciai inossidabili. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere, dei fogli e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali.

UNI EN ISO 9445 Parti 1 e 2 Nastri, bandelle, nastri larghi e lamiere di acciaio inossidabile laminati a freddo in continuo - Tolleranze sulle dimensioni e sulla forma.

2.3 Lamiere, nastri e profilati di rame

UNI EN 1652 Rame e leghe di rame. Piastre, lastre, nastri e dischi per usi generali.

UNI EN 1172 Rame e leghe di rame - Lastre e nastri per edilizia

UNI EN 13148 Rame e leghe di rame - Nastri stagnati a caldo

2.4 Alluminio e leghe di alluminio

UNI EN 485-1 Alluminio e leghe di alluminio - Lamiere, nastri e piastre - Parte 1: Condizioni tecniche di collaudo e fornitura.

UNI EN 485-2 Alluminio e leghe di alluminio - Lamiere, nastri e piastre - Parte 2: Caratteristiche meccaniche.

UNI EN 485-4 Alluminio e leghe di alluminio. Lamiere, nastri e piastre. Tolleranze dimensionali e di forma dei prodotti laminati a freddo.

UNI EN 573-3 Alluminio e leghe di alluminio - Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati - Parte 3 - Composizione chimica e forme dei prodotti.

UNI EN 754-1 Alluminio e leghe di alluminio - Barre e tubi trafilati a freddo - Parte 1: Condizioni tecniche di controllo e fornitura

UNI EN 754-2 Alluminio e leghe di alluminio - Barre e tubi trafilati - Parte 2: Caratteristiche meccaniche.

UNI EN 755-1 Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte 1: Condizioni tecniche di controllo e di fornitura

UNI EN 755-2 Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte 2: Caratteristiche meccaniche.

UNI EN 1396 Alluminio e leghe di alluminio - Lamiere e nastri trattati superficialmente in bobine per applicazioni generali - Specifiche.

2.5 Lamiere di piombo e di leghe di piombo

UNI EN 12548 Piombo e leghe di piombo. Leghe di piombo in lingotti per guaine e manicotti per cavi elettrici.

UNI EN 12588 Piombo e leghe di piombo. Lastre di piombo laminate per edilizia.

2.6 Elementi costruttivi zincati a caldo e piombati a caldo

UNI EN ISO 1461 Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio. Specificazioni e metodi di prova.

Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su manufatti di acciaio devono essere perfettamente aderenti e compatti.

2.7 Materiali di collegamento (materiali per saldatura e brasatura) ed elementi di connessione

UNI EN ISO 3506 [Parti 1 a 4]	Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio inossidabile resistente alla corrosione – Parte 1 a Parte 4
UNI EN 1045	Brasatura forte - Flussi per brasatura forte - Classificazione e condizioni tecniche di fornitura
UNI EN ISO 9453	Leghe per brasatura dolce - Composizione chimica e forme.
UNI EN ISO 18273	Materiali d apporto per saldatura - Fili elettrodi, fili e bacchette per la saldatura dell'alluminio e delle leghe di alluminio – Classificazione
UNI EN 29454-1	Flussi per brasatura dolce. Classificazione e caratteristiche. Classificazione, etichettatura e imballaggio
UNI EN ISO 3581	Materiali d'apporto per saldatura - Elettrodi rivestiti per la saldatura manuale ad arco di acciai inossidabili e resistenti ad alta temperatura - Classificazione
UNI EN ISO 17672	Brasatura forte - Metalli d apporto.

2.8 Canali di gronda e pluviali

UNI EN 607	Canali di gronda e relativi accessori di PVC non plastificato - Definizioni, requisiti e prove
UNI EN 612	Canali di gronda con nervatura irrigidente frontale e pluviali giuntati a freddo di lamiera metallica
UNI EN 1462	Supporti per canali di gronda - Requisiti e prove.

3 Esecuzione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 In caso di condizioni climatiche avverse, ad esempio con umidità o temperature inferiori a +5°C nel caso di lavori di incollaggio, acqua stagnante, temperature del metallo inferiori a +10°C in caso di lavori con zinco al titanio ovvero neve e ghiaccio, si dovranno concordare con il Committente gli opportuni accorgimenti da intraprendere.
Gli accorgimenti da adottare costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

3.1.2 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:

- scostamento dello stato di fatto dalle previsioni,
- resistenza meccanica insufficiente o configurazione inadeguata del supporto,
- irregolarità e dislivelli del supporto maggiori di quelli ammissibili,
- condizioni climatiche avverse secondo punto 3.1.1,
- possibilità di ancoraggio mancanti o inadeguate su raccordi, aperture o elementi emergenti,
- carente aerazione e ventilazione per coperture e rivestimenti di pareti ventilati,
- tipo e posizione inadeguati di elementi emergenti, dispositivi di scarico delle acque, raccordi, soglie e simili,
- mancanza dei punti di riferimento,
- mancante o insufficiente libertà di dilatazione, ad esempio salti di quota,
- presupposti per la realizzazione di scarichi di troppopieno mancanti o carenti,
- mancanza di supporti o traverse predisposte a cavallo di elementi emergenti del tetto,
- distanze eccessive degli appoggi.

3.1.3 In caso di impiego di metalli differenti, anche se non a contatto tra di loro, si dovranno prevenire i reciproci effetti dannosi, ponendo attenzione alla direzione del deflusso dell'acqua.

3.1.4 I metalli vanno protetti contro le azioni dannose di materiali contigui, ad esempio mediante strati separatori.

3.1.5 I raccordi ed i fissaggi vanno eseguiti in modo che gli elementi possano dilatarsi, contrarsi o spostarsi a seguito di variazioni di temperatura senza subire danni. In tale caso si terrà conto di una escursione termica di 100 K nella fascia tra –20°C e +80°C. Le distanze tra gli elementi di dilatazione vanno scelte in base al loro tipo ed in base alla tipologia ed alla disposizione degli elementi costruttivi coinvolti. Per le distanze tra i giunti stessi vale la tabella 1.
Per le distanze da angoli o punti fissi le distanze indicate vanno dimezzate.

3.1.6 Le opere devono essere protette contro il risucchio in caso di forte vento. Devono essere impiegate graffette di produzione industriale. Il fissaggio deve essere doppio; il carico dinamico ammissibile a graffetta deve essere di almeno 400 N.
Graffette, chiodi e viti devono avere i requisiti riportati nella tabella 2.

3.1.7 I supporti per mantovane e converse nella zona di coperture vanno incassati a raso ed avvitati a scomparsa.

3.1.8 I raccordi ad elementi emergenti vanno alzati sopra il livello superiore della copertura del tetto di almeno 150 mm, quando la pendenza non è superiore a 5° (8,8%), e di almeno 100 mm, quando la pendenza è superiore a 5° (8,8%).

3.1.9 I raccordi metallici da incollare devono avere una superficie di incollaggio di larghezza non inferiore a 120 mm. I giunti vanno eseguiti a tenuta dell'acqua. Con lunghezze superiori a 3 m, vanno eseguiti fissaggi di tipo indiretto.

3.2 Coperture metalliche in lamiera aggraffata, aggraffata su listello nonché saldata a rulli

3.2.1 Le coperture di tetto metalliche vanno realizzate con nastri o pannelli. Per l'esecuzione valgono le tabelle da 3 a7.

Per gli spessori minimi e le larghezza delle doghe in funzione dell'altezza delle costruzioni vale la tabella 3.

Per la distanziatura ed il numero delle graffette valgono nelle zone di azione del vento da 1 a 3 secondo la norma UNI EN 1991-1-4 le figure da 1 a 3, collegate alle tabelle da 4 a 6.

3.2.2 Con pendenze del tetto fino a 3° (5,2%), le aggraffature longitudinali vanno impermeabilizzate.

3.2.3 Per coperture di zinco al titanio, la pendenza non deve essere inferiore a 3°(5,2%); con pendenze fino a 15°(26,8%) vanno inseriti strati di separazione con funzione drenante.

3.2.4 Le coperture aggraffate devono avere giunti a doppia aggraffatura, perpendicolari alla linea di gronda, con un'altezza di almeno 23 mm.

3.2.5 I listelli per coperture listellate devono avere una sezione non inferiore a 40 mm x 40 mm.

3.2.6 Tra gli spigoli inferiori della bordatura longitudinale delle doghe va prevista una distanza di almeno 3 mm per l'assorbimento della dilatazione delle aggraffature.

3.2.7 Se la distanza tra il colmo e la gronda è maggiore della lunghezza ammissibile delle doghe, va previsto un giunto di dilatazione secondo la tabella 8.

3.2.8 La gronda va realizzata in maniera che possano essere assorbite le dilatazioni longitudinali delle doghe e i carichi dovuti alla depressione da vento. Le estremità delle doghe devono essere rivoltate e fissate alla lamiera di bordo con funzione di fascetta di aggancio.

3.2.9 In caso di tetti aerati, la realizzazione della copertura metallica non deve pregiudicare la funzionalità del sistema di aerazione.

3.2.10 I giunti trasversali vanno eseguiti secondo la tabella 9 in funzione della pendenza del tetto.

3.3 Rivestimenti metallici di pareti

3.3.1 I rivestimenti di pareti vanno realizzati con doghe o pannelli con aggraffatura angolare.

3.3.2 Per l'esecuzione di rivestimenti di facciate ventilate vale la norma DIN 18516-1 „Rivestimenti di facciate ventilate - Parte 1: Prescrizioni, indicazione per le prove".

3.3.3 Le strutture di supporto devono essere montate a piombo e perfettamente allineate in funzione della larghezza delle doghe.

3.3.4 Per la distanziatura ed il numero delle graffette è applicabile nelle zone di azione del vento da 1 a 3 secondo la norma UNI EN 1991-1-4 la figura 4 in collegamento con la tabella 7.

3.3.5 Il bordo delle lamiere di spessore inferiore a 1 mm va rivoltato o bordato.

3.4 Compluvi

3.4.1 I compluvi di metallo vanno eseguiti su ambo i lati con bordo rivoltato.

3.4.2 Le sovrapposizioni senza brasatura deve essere larghe almeno 100 mm. Per pendenze del compluvio inferiori a 15° (26,8%), le sovrapposizioni devono essere impermeabili all'acqua.

3.4.3 I compluvi di coperture metalliche devono essere appoggiati su tutta la loro superficie.

3.5 Opere da lattoniere di altro tipo

3.5.1 Lo spessore di lamiera richiesto va scelto in funzione delle dimensioni, dello sviluppo, della sagomatura, del tipo di fissaggio, del supporto e del materiale utilizzato.

Per gli spessori minimi delle scossaline di bordo, delle copertine e delle lamiere di raccordo valgono le indicazioni della tabella 10.

3.5.2 Le scossaline, le copertine e le lamiere di raccordo vanno montate a scomparsa con elementi di fissaggio protetti contro la corrosione.

3.5.3 Le copertine devono avere un gocciolatoio di bordo distante almeno 20 mm dagli elementi della costruzione ricoperti.

3.5.4 Gli angoli vanno eseguiti a perfetta tenuta dell'acqua piovana.

3.5.5 Controlamierini, grondaline o grembiulini vanno fissati almeno ogni 250 mm, profili di raccordo con muro almeno ogni 200 mm.

3.5.6 I supporti per canali di gronda vanno incassati a raso nel tavolato e vanno fissati a scomparsa.

Tabelle e figure

Tabella 1: Distanze massime degli elementi di dilatazione

Riga	Esecuzione nonché tipo e disposizione degli elementi	Distanza mass. m
1	scossaline, raccordi angolari, fascette d'aggancio e canalette per shed incollate sotto il piano di scorrimento dell'acqua	6 m
2	per profilati estrusi	6 m
3	copertine di muri, scossaline e gronde interne, non incollate con sviluppo <500 mm sopra il piano di scorrimento dell'acqua	8 m
	per elementi di acciaio	14 m
4	doghe per coperture e rivestimenti di pareti nonché gronde interne, non incollate con sviluppo ≤ 500 mm e per canali di gronda in nastri con sviluppo >500 mm	10 m
	per elementi di acciaio	14 m
5	per canali di gronda in nastri con sviluppo fino a 500 mm	15 m

Tabella 2: Graffette, chiodi, viti; requisiti

Materiale[b] degli elementi da fissare	Graffette		Accessori di fissaggio[c]			
			Chiodi a gambo profilato[d]		Viti a testa svasata	
	Materiale	spess. mm	Materiale	spessore mm	Materiale	spessore mm
alluminio	acciaio	≥ 0,4	acciaio	≥ (2,8 × 25)	acciaio	≥ (4 × 25)

Materiale[b] degli elementi da fissare	Graffette		Accessori di fissaggio[c]			
			Chiodi a gambo profilato[d]		Viti a testa svasata	
	Materiale	spess. mm	Materiale	spessore mm	Materiale	spessore mm
	inossidabile[a] acciaio zincato	≥ 0,6	inossidabile acciaio zincato		inossidabile acciaio zincato	
piombo	acciaio inossidabile[a]	≥ 0,4	acciaio inossidabile,	≥ (2,8 × 25)	acciaio inossidabile,	≥ (4 × 30)
	rame	≥ 0,7	rame	≥ (2,8 × 25)	acciaio zincato	
acciaio inossidabile	acciaio inossidabile[a]	≥ 0,4	acciaio inossidabile	≥ (2,8 × 25)	acciaio inossidabile	≥ (4 × 25)
rame	acciaio inossidabile[a]	≥ 0,4	acciaio inossidabile	≥ (2,8 × 25)	acciaio inossidabile	≥ (4 × 25)
	rame	≥ 0,6	rame	≥ (2,8 × 25)		
zinco al titanio	Acciaio inossidabile[a]	≥ 0,4	acciaio inossidabile, acciaio zincato	≥ (2,8 × 25)	acciaio inossidabile, acciaio zincato	≥ (4 × 25)
	acciaio zincato	≥ 0,6				
	zinco al titanio	≥ 0,8	acciaio inossidabile	≥ (2,8 × 25)	acciaio inossidabile, acciaio zincato	≥ (4 × 25)
acciaio zincato a caldo	acciaio zincato	≥ 0,6	acciaio zincato	≥ (2,8 × 25)	acciaio zincato	≥ (4 × 25)
	acciaio inossidabile[a]	≥ 0,4	acciaio inossidabile	≥ (2,8 × 25)	acciaio inossidabile	≥ (4 × 25)

[a] Graffette di acciaio inossidabile possono essere impiegate con coperture di ogni materiale (lembi inferiori con spigoli arrotondati)
[b] I tavolati di supporto devono avere uno spessore minimo di 30 mm in caso di coperture di piombo e di 24 mm con tutti gli altri materiali (22 mm per pannelli in legno lamellare).
[c] Per ogni graffetta almeno 2 pezzi con una profondità di infissione non inferiore a 20 mm.
[d] Sono ammessi anche chiodi a gambo profilato in acciaio inossidabile ed in acciaio zincato a caldo 2,5 mm x 25 mm della classe di resistenza 3/C secondo la norma DIN 20000-6.

Tabella 3: Coperture metalliche: spessori minimi e larghezza delle doghe in funzione dell'altezza dell'edificio

Altezza dell'edificio	Spessore dei nastri e larghezza massima delle doghe														
h	fino a 10 m				da 10 a 20 m				da 20 a 50 m				da 50 a 100 m		
larghezza delle doghe mm [a]	520	590	620	720	520	590	620	720	520	590	620	720	520	590	620
materiale	spessore minimo dei nastri mm														
alluminio	0,7	0,7	0,8	– [b]	0,7	0,7	0,8	– [b]	0,7	0,7	– [b]	– [b]	0,7	0,7	– [b]
rame	0,6	0,6	0,6	– [b]	0,6	0,6	0,6	– [b]	0,6	0,6	– [b]	– [b]	0,6	0,6	– [b]
zinco al titanio	0,7	0,7	0,7	– [b]	0,7	0,7	0,7	– [b]	0,7	0,7	– [b]	– [b]	0,7	0,7	– [b]
acciaio zincato	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
acciaio inossidabile	0,4	0,5	0,5	– [b]	0,4	0,5	0,5	– [b]	0,4	0,5	– [b]	– [b]	0,5	0,5	– [b]

[a] Le larghezze delle doghe si ricavano dalle larghezze dei nastri ovvero delle lamiere di 600 mm, 670 mm, 700 mm, 800 mm e 1000 mm, detraendo 80 mm per coperture aggraffate. Impiegando una macchina sagomatrice si ottengono nastri più larghi di 10 mm. Per le coperture listellate la minore larghezza delle doghe va determinata in funzione della sezione del listello.

[b] non ammissibile.

Tabella 4: Coperture metalliche: distanza in mm e numero a m² delle graffette in funzione della larghezza delle doghe e dell'altezza dell'edificio nella zona di azione del vento 1 per coperture piane, a due falde, a farfalla, ad una falda ed a padiglione

Zona di azione del vento 1																	
Altezza edificio		fino a 10 m				da 10 a 20 m				da 20 a 50 m				da 50 a 100 m			
larghezza delle doghe in mm		520	590	620	720	520	590	620	720	520	590	620	720	520	590	620	
	Felev	330	290	270	240	250	220	210	180	180	160	150	130	150	130	130	
		5,9	5,9	5,9	5,9	7,6	7,6	7,6	7,6	10,7	10,7	10,7	10,7	12,7	12,7	12,7	
	F	380	330	320	270	290	260	250	210	210	180	180	150	180	150	150	
Tetto		5,1	5,1	5,1	5,1	6,6	6,6	6,6	6,6	9,2	9,2	9,2	9,2	11,0	11,0	11,0	
(α≤ 30°)	G	470	420	400	340	370	320	310	260	260	230	220	190	220	190	180	
		4,1	4,1	4,1	4,1	5,3	5,3	5,3	5,3	7,4	7,4	7,4	7,4	8,8	8,8	8,8	
	H	500	500	500	500	500	500	500	440	440	380	370	310	370	320	310	
		3,8	3,4	3,2	2,8	3,8	3,4	3,2	3,2	4,4	4,4	4,4	4,4	5,3	5,3	5,3	
	J	500	500	500	460	490	430	410	350	350	310	290	250	290	260	250	
		3,8	3,4	3,2	3,0	3,9	3,9	3,9	3,9	5,5	5,5	5,5	5,5	6,6	6,6	6,6	
	Felev	400	350	330	290	250	220	210	180	180	160	150	130	150	130	130	
		4,9	4,9	4,9	4,9	7,6	7,6	7,6	7,6	10,7	10,7	10,7	10,7	12,7	12,7	12,7	
	F	500	500	500	460	490	430	410	350	350	310	290	250	290	260	250	
Tetto		3,8	3,4	3,2	3,0	3,9	3,9	3,9	3,9	5,5	5,5	5,5	5,5	6,6	6,6	6,6	
(α>30°)	G	470	420	400	340	370	320	310	260	260	230	220	190	220	190	180	
		4,1	4,1	4,1	4,1	5,3	5,3	5,3	5,3	7,4	7,4	7,4	7,4	8,8	8,8	8,8	
	H	500	500	500	500	500	500	500	440	440	380	370	310	370	320	310	
		3,8	3,4	3,2	2,8	3,8	3,4	3,2	3,2	4,4	4,4	4,4	4,4	5,3	5,3	5,3	
	J	500	500	500	500	500	500	470	410	400	350	340	290	340	300	280	
		3,8	3,4	3,2	2,8	3,8	3,4	3,4	3,4	4,8	4,8	4,8	4,8	5,7	5,7	5,7	

Tabella 5: Coperture metalliche: distanza in mm e numero a m² delle graffette in funzione della larghezza delle doghe e dell'altezza dell'edificio nella zona di azione del vento 2 per coperture piane, a due falde, a farfalla, ad una falda ed a padiglione

Zona di azione del vento 2																
Altezza edificio		fino a 10 m				da 10 a 20 m				da 20 a 50 m				da 50 a 100 m		
larghezza delle doghe in mm		520	590	620	720	520	590	620	720	520	590	620	720	520	590	620
	Felev	270	240	220	190	210	180	170	150	150	130	120	110	120	110	100
		7,2	7,2	7,2	7,2	9,4	9,4	9,4	9,4	13,1	13,1	13,1	13,1	15,6	15,6	15,6
	F	310	270	260	220	240	210	200	170	170	150	140	120	140	130	120
Tetto		6,2	6,2	6,2	6,2	8,1	8,1	8,1	8,1	11,3	11,3	11,3	11,3	13,4	13,4	13,4
(α ≤ 30°)	G	390	340	330	280	300	260	250	220	210	190	180	150	180	160	150
		5,0	5,0	5,0	5,0	6,5	6,5	6,5	6,5	9,0	9,0	9,0	9,0	10,7	10,7	10,7
	H	500	500	500	470	500	440	420	360	360	310	300	260	300	260	250
		3,8	3,4	3,2	3,0	3,9	3,9	3,9	3,9	5,4	5,4	5,4	5,4	6,4	6,4	6,4
	J	500	460	430	370	400	350	330	290	280	250	240	210	240	210	200
		3,8	3,7	3,7	3,7	4,8	4,8	4,8	4,8	6,8	6,8	6,8	6,8	8,0	8,0	8,0

	Felev	320	290	270	230	210	180	170	150	150	130	120	110	120	110	100
		5,9	5,9	5,9	5,9	9,4	9,4	9,4	9,4	13,1	13,1	13,1	13,1	15,6	15,6	15,6
	F	500	460	430	370	400	350	330	290	280	250	240	210	240	210	200
Tetto		3,8	3,7	3,7	3,7	4,8	4,8	4,8	4,8	6,8	6,8	6,8	6,8	8,0	8,0	8,0
(α >30°)	G	390	340	330	280	300	260	250	220	210	190	180	150	180	160	150
		5,0	5,0	5,0	5,0	6,5	6,5	6,5	6,5	9,0	9,0	9,0	9,0	10,7	10,7	10,7
	H	500	500	500	470	500	440	420	360	360	310	300	260	300	260	250
		3,8	3,4	3,2	3,0	3,9	3,9	3,9	3,9	5,4	5,4	5,4	5,4	6,4	6,4	6,4
	J	500	500	500	430	460	400	380	330	330	290	280	240	280	240	230
		3,8	3,4	3,2	3,2	4,2	4,2	4,2	4,2	5,9	5,9	5,9	5,9	7,0	7,0	7,0

Tabella 6: Coperture metalliche: distanza in mm e numero a m² delle graffette in funzione della larghezza delle doghe e dell'altezza dell'edificio nella zona di azione del vento 3 per coperture piane, a due falde, a farfalla, ad una falda ed a padiglione

Zona di azione del vento 3																
Altezza edificio		fino a 10 m				da 10 a 20 m				da 20 a 50 m				da 50 a 100 m		
larghezza delle doghe in mm		520	590	620	720	520	590	620	720	520	590	620	720	520	590	620
	Felev	220	190	190	160	170	150	140	120	120	110	100	90	100	90	90
		8,7	8,7	8,7	8,7	11,2	11,2	11,2	11,2	15,8	15,8	15,8	15,8	18,7	18,7	18,7
	F	260	230	220	190	200	180	170	140	140	120	120	100	120	110	100
tetto		7,5	7,5	7,5	7,5	9,7	9,7	9,7	9,7	13,6	13,6	13,6	13,6	16,1	16,1	16,1
(α≤ 30°)	G	320	280	270	230	250	220	210	180	180	160	150	130	150	130	130
		6,0	6,0	6,0	6,0	7,7	7,7	7,7	7,7	10,9	10,9	10,9	10,9	12,9	12,9	12,9
	H	500	470	450	390	410	370	350	300	290	260	250	210	250	220	210
		3,8	3,6	3,6	3,6	4,6	4,6	4,6	4,6	6,5	6,5	6,5	6,5	7,7	7,7	7,7
	J	430	380	360	310	330	290	280	240	240	210	200	170	200	180	170
		4,5	4,5	4,5	4,5	5,8	5,8	5,8	5,8	8,2	8,2	8,2	8,2	9,7	9,7	9,7
	Felev	270	240	220	190	170	150	140	120	120	110	100	90	100	90	90
		7,2	7,2	7,2	7,2	11,2	11,2	11,2	11,2	15,8	15,8	15,8	15,8	18,7	18,7	18,7
	F	430	380	360	310	330	290	280	240	240	210	200	170	200	180	170
tetto		4,5	4,5	4,5	4,5	5,8	5,8	5,8	5,8	8,2	8,2	8,2	8,2	9,7	9,7	9,7
(α> 30°)	G	320	280	270	230	250	220	210	180	180	160	150	130	150	130	130
		6,0	6,0	6,0	6,0	7,7	7,7	7,7	7,7	10,9	10,9	10,9	10,9	12,9	12,9	12,9
	H	500	470	450	390	410	370	350	300	290	260	250	210	250	220	210
		3,8	3,6	3,6	3,6	4,6	4,6	4,6	4,6	6,5	6,5	6,5	6,5	7,7	7,7	7,7
	J	490	430	410	360	380	340	320	280	270	240	230	200	230	200	190
		3,9	3,9	3,9	3,9	5,0	5,0	5,0	5,0	7,1	7,1	7,1	7,1	8,4	8,4	8,4
La distanza delle graffette indicata rappresenta un valore medio da rispettare lungo tratti della lunghezza di 3 m.																

7: Rivestimenti di pareti: distanza in mm e numero a m² delle graffette in funzione dell'altezza dell'edificio nelle zone di azione del vento da 1 a 3

Zona di azione del vento 1				
Altezza edificio	fino a 10 m	da 10 a 20 m	da 20 a 50 m	da 50 a 100 m

larghezza delle doghe in mm		520	590	620	720	520	590	620	720	520	590	620	720	520	590	620
parete A	h/d	500	490	470	400	430	380	360	310	310	270	260	220	260	230	220
	h/b ≥ 5	3,8	3,4	3,4	3,4	4,5	4,5	4,5	4,5	6,2	6,2	6,2	6,2	7,5	7,5	7,5
parete A	h/d	500	500	500	500	500	500	500	480	480	420	400	340	400	350	330
	h/b ≤ 1	3,8	3,4	3,2	2,8	3,8	3,4	3,2	2,9	4,0	4,0	4,0	4,0	4,8	4,8	4,8
parete B		500	500	500	500	500	500	500	480	480	420	400	340	400	350	330
		3,8	3,4	3,2	2,8	3,8	3,4	3,2	2,9	4,0	4,0	4,0	4,0	4,8	4,8	4,8

Zona di azione del vento 2

larghezza delle doghe in mm		520	590	620	720	520	590	620	720	520	590	620	720	520	590	620
parete A	h/d	460	400	380	330	350	310	290	250	250	220	210	180	210	190	180
	h/b ≥ 5	4,2	4,2	4,2	4,2	5,5	5,5	5,5	5,5	7,7	7,7	7,7	7,7	9,1	9,1	9,1
parete A	h/d	500	500	500	500	500	500	500	480	480	420	400	340	400	350	330
	h/b ≤ 1	3,8	3,4	3,2	2,8	3,8	3,4	3,2	2,9	4,0	4,0	4,0	4,0	4,8	4,8	4,8
parete B		500	500	500	500	500	480	450	390	390	340	330	280	330	290	270
		3,8	3,4	3,2	2,8	3,8	3,5	3,5	3,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,9	5,9	5,9

Zona di azione del vento 3

larghezza delle doghe in mm		520	590	620	720	520	590	620	720	520	590	620	720	520	590	620
parete A	h/d	380	330	320	270	290	260	250	210	210	180	170	150	180	150	150
	h/b ≥ 5	5,1	5,1	5,1	5,1	6,6	6,6	6,6	6,6	9,2	9,2	9,2	9,2	11,0	11,0	11,0
parete A	h/d	460	400	380	330	360	310	300	260	250	220	210	180	210	190	180
	h/b ≤ 1	4,2	4,2	4,2	4,2	5,4	5,4	5,4	5,4	7,6	7,6	7,6	7,6	9,0	9,0	9,0
parete B		500	500	490	420	450	400	380	330	320	280	270	230	270	240	230
		3,8	3,4	3,3	3,3	4,2	4,2	4,2	4,2	6,0	6,0	6,0	6,0	7,1	7,1	7,1

Tabella 8: Assorbimento della dilatazione delle doghe

	Esecuzione	Pendenza del tetto richiesta
1	Giunzione trasversale semplice	≥ 25° (46,6%)
2	Giunzione trasversale con aggraffatura aggiuntiva	≥ 10° (17,6%)
3	Salto di pendenza [a]	≥ 3° (5,2%)
4	Fodere a cuneo sui puntoni [b]	≥ 7° (12,3%)
5	Aggraffatura trasversale doppia [c]	≥ 7° (12,3%)

[a] Struttura di supporto predisposta dal Committente
[b] Struttura di supporto completata dal Committente
[c] solo per coperture a pannelli o a lastre

Tabella 9: Giunti trasversali

	Pendenza del tetto	Tipo di giunto trasversale
1	≥ 30° (57,7%)	sovrapposizione di 100 mm
2	≥ 25° (46,6%)	aggraffatura trasversale semplice
3	≥ 10° (17,6%)	aggraffatura trasversale semplice sovrapposta
4	≥ 7° (12,3%)	aggraffatura doppia (senza impermeabilizzazione)
5	< 7° (12,3%)	esecuzione a tenuta d'acqua, in funzione del materiale

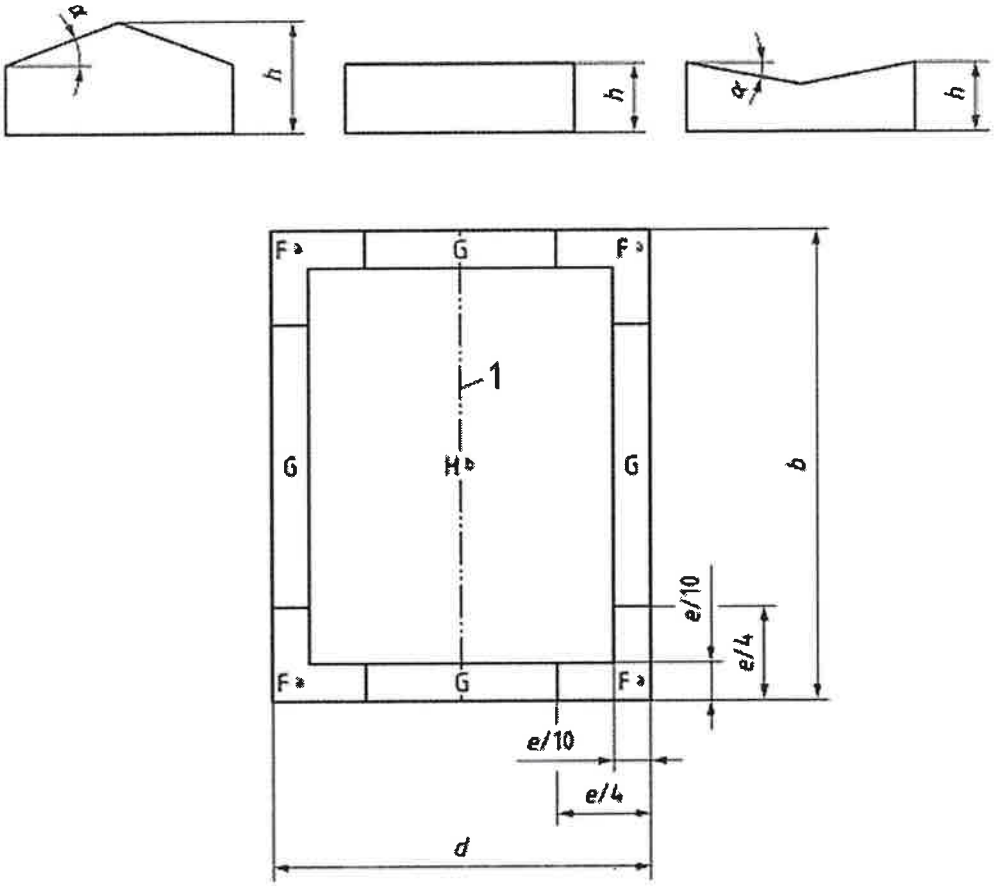
	Pendenza del tetto	Tipo di giunto trasversale
		impiegato

Tabella 10: Spessori minimi per raccordi e copertine

Materiale	Copertine di elementi metallici profilati a freddo, scossaline	Raccordi non autoportanti e copertine[a]	Raccordi
	mm	mm	mm
alluminio	1,0	0,7	0,7 (1,5) a
rame semiduro	1,0	0,6	0,7
zinco al titanio	1,0	0,7	0,7
acciaio inossidabile	0,8	0,4	0,7
acciaio zincato	0,8	0,6	0,7
Profilati estrusi devono avere uno spessore minimo di 1,5 mm; per elementi metallici posati su una sottostruttura è applicabile la tabella 10. [a] per gli spessori minimi e le larghezze è applicabile la tabella 3.			

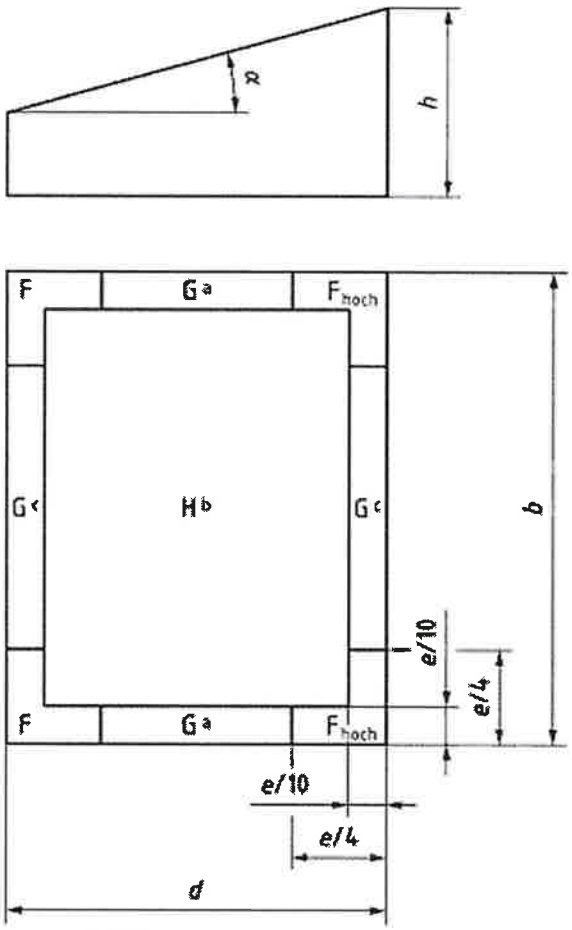
Legenda comune per le figure da 1 a 4 per la suddivisione semplificata delle coperture ai sensi della norma UNI EN 1991-1-4
b lunghezza
d larghezza
h altezza
F, G, H, J superfici parziali della copertura
F_{elev} zona d'angolo in elevazione di copertura a due falde ed a farfalla
A, B superfici parziali delle pareti
α pendenza della copertura
e parametro e = 2h o b, vale il valore minore

Suddivisione semplificata delle superfici per coperture



Legenda:
1 colmo o compluvio
[a]per $\alpha \leq -15°$ F_{elev}
[b]per $\alpha \leq -30°$e per $\alpha \geq +15°$ J

Figura 1: Suddivisione delle superfici per coperture piane, a due falde ed a farfalla



[a] per α ≤ 30° F
[b] per α ≤ 30° J
[c] per α > 30° F

Figura 2: Suddivisione delle superfici per coperture ad una falda

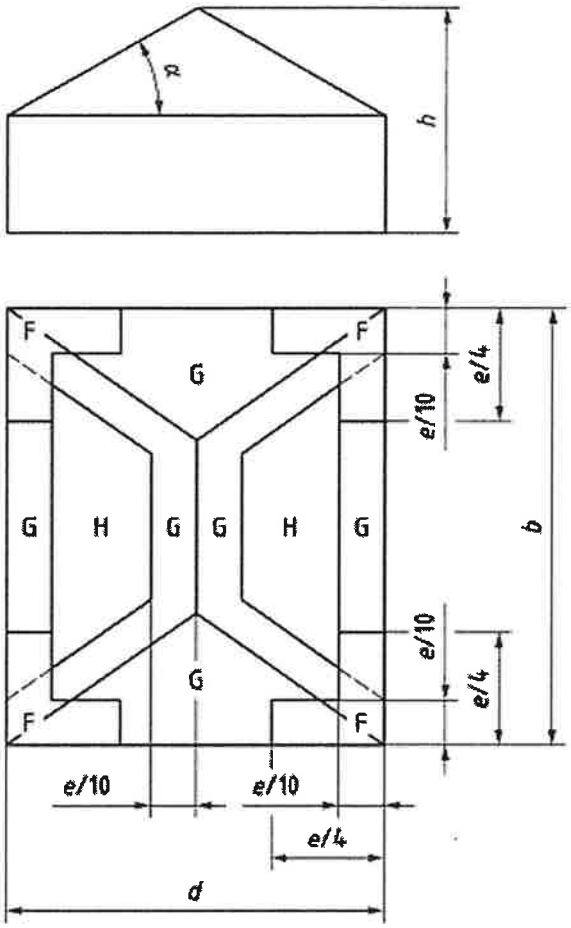
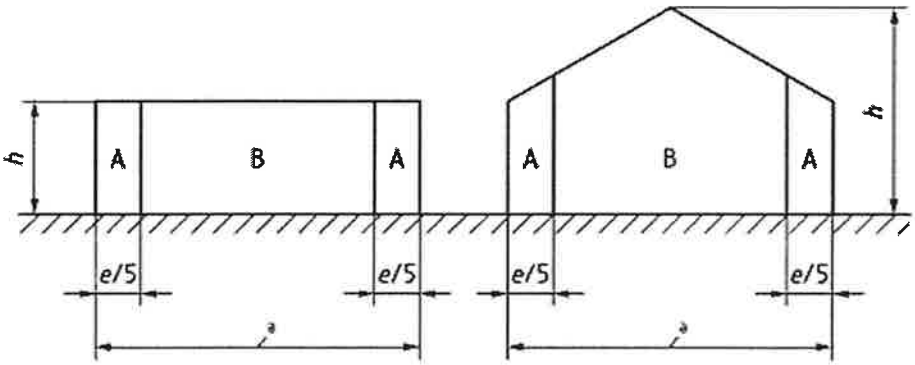


Figura 3: Suddivisione delle superfici per coperture a quattro falde

Suddivisione semplificata delle superfici per pareti verticali



Legenda:
e = b o 2 h, vale il valore minore
a = b o d

Figura 4: Suddivisione delle superfici per pareti verticali

4. Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione di ponteggi con piani di lavoro di altezza non maggiore di 2 m rispetto al terreno o al pavimento.

4.1.2 Pulizia del supporto, fatta eccezione per le prestazioni indicate al punto 4.2.5.

4.1.3 Misure per la protezione di elementi costruttivi e di impianti contro l'insudiciamento ed il danneggiamento che possono verificarsi durante il corso dei lavori, mediante coperture, teli o avvolgimenti non fissi, fatta eccezione per le protezioni indicate al punto 4.2.10.

4.1.4 Completamento di lavorazioni in due fasi per consentire l'intervento di altri appaltatori, qualora le prestazioni possono essere fornite senza soluzione di continuità nell'ambito di lavori da lattoniere della stessa tipologia. Se questa condizione non è avverata, le prestazioni occorrenti sono da considerare prestazioni particolari secondo il punto 4.2.12.

4.1.5 Tracciamento di fori, scanalature e fori passanti.

4.1.6 Incasso e fissaggio dei supporti per canali di gronda, dei supporti di passerelle, degli elementi di ancoraggio, dei collari.

4.1.7 Installazione, messa a disposizione e rimozione di scarichi provvisori dell'acqua piovana per la durata dei lavori. Gli scarichi provvisori devono sporgere dal ponteggio di almeno 50 cm.

4.2 **Prestazioni particolari,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Predisposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione locali che possano essere chiusi agevolmente.

4.2.2 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione di ponteggi con piani di lavoro di altezza superiore a 2 m rispetto al terreno o al pavimento.

4.2.3 Modifica di ponteggi di qualsiasi altezza per consentire il lavoro ad altri imprenditori.

4.2.4 Protezione contro l'azione delle condizioni climatiche secondo il punto 3.1.2, ad esempio preriscaldamento degli elementi metallici.

4.2.5 Pulizia del sottofondo da sporcizia grossolana, come residui di gesso, malta, pitture, olio, qualora essa sia imputabile ad altre imprese.

4.2.6 Sistemazione di imperfezioni di planarità del sottofondo in caso di scostamenti maggiori di quelli ammissibili secondo le norme.

4.2.7 Provvedimenti per la protezione contro il fuoco, contro l'umidità e contro le radiazioni nonché per l'isolamento acustico e termico, qualora le prestazioni eccedano quelle indicate al punto 3.

4.2.8 Realizzazione di giunti di dilatazione e di lavoro nonché impermeabilizzazione dei giunti.

4.2.9 Predisposizione e montaggio di campioni, superfici campione, costruzioni tipo e modelli.

4.2.10 Protezioni particolari di elementi costruttivi, parti di impianti e degli arredi, per es. mediante mascheratura con nastri adesivi di serramenti, scale, opere in legno, coperture ed elementi finiti, rivestimento a tenuta di polvere fissato con nastri adesivi di apparecchiature delicate e strumenti tecnici, diaframmi a tenuta di polvere, posa di pannelli in legno o di guaine protettive.

4.2.11 Prestazioni per la realizzazione dei raccordi con costruzioni o elementi adiacenti, qualora esse eccedano le misure indicate al punto 3.

4.2.12 Completamento di lavorazioni in due fasi per consentire l'intervento di altri appaltatori, qualora le prestazioni non possono essere fornite senza soluzione di continuità nell'ambito di lavori da lattoniere della stessa tipologia

4.2.13 Realizzazione sulle costruzioni di ancoraggi fissi, ad esempio per ponteggi.

4.2.14 Predisposizione di disegni di montaggio e di posa.

4.2.15 Predisposizione di verifiche delle proprietà fisiche del materiale nonché di calcoli statici e relativi allegati grafici occorrenti per documentare la stabilità delle opere.

4.2.16 Prove sulle opere per la verifica della resistenza, ad esempio prova di estrazione sui tasselli.

4.2.17 Predisposizione dei capisaldi di livello necessari.

4.2.18 Rivestimenti di intradossi e architravi nonché posa di davanzali, griglie di ventilazioni e simili.

4.2.19 Inserimento di profilature, piastre ornamentali e simili.

4.2.20 Provvedimenti per lo smaltimento dell'acqua piovana eccedenti le prestazioni richieste al punto 4.1.7.

4.2.21 Smontaggio e rimontaggio di tubi pluviali, qualora ciò non sia imputabile all'appaltatore.

4.2.22 Fornitura e posa di cestelli o griglie parafoglie.

4.2.23 Realizzazione e chiusura di scanalature o cavità.

4.2.24 Scopertura e copertura di tetti e rivestimenti anche di tipo provvisorio, qualora la circostanza non sia imputabile all'appaltatore.

4.2.25 Posa di angoli interni ed esterni su lamiere sagomate e profilati di lamiera.

4.2.26 Posa di pezzi speciali su profilati estrusi.

4.2.27 Posa di angoli di gronda, testate, bocchettoni di scarico, vaschette di grondaia, gomiti, angoli di tubi, raccordi conici o doccioni.

4.2.28 Posa di ganci di sicurezza, portelli di lucernari o supporti per passerelle.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione delle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", sezione 5, vale quanto segue:

5.1 Generale

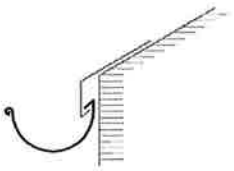
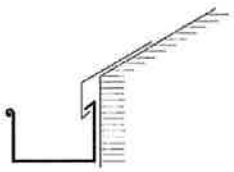
5.1.1 Il rilevamento della prestazione, indipendentemente dal fatto che venga effettuata a disegno o secondo il computo metrico, si basa sulle dimensioni dei seguenti elementi:

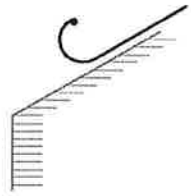
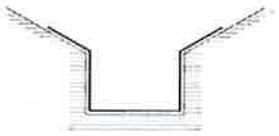
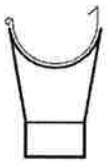
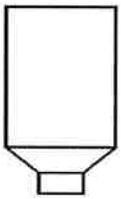
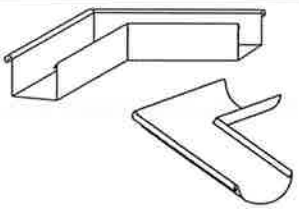
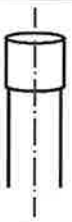
- coperture
- rivestimenti
- componenti.

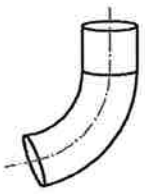
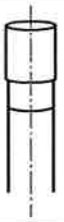
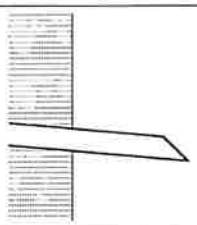
Per il rilevamento delle prestazioni si dovranno adottare regole semplificate, come quelle di detrazione.

5.2 Denominazioni con illustrazione grafica e unità di conteggio

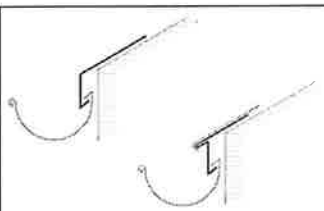
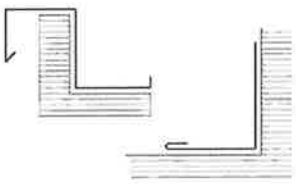
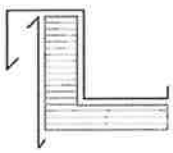
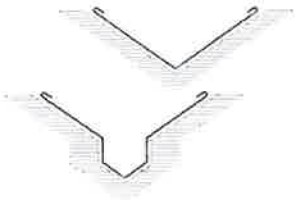
5.2.1 Sistema Smalitmento acqua piovana

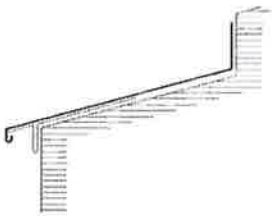
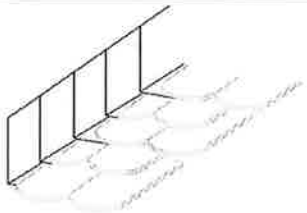
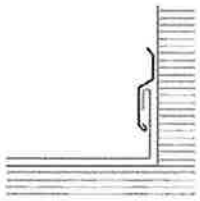
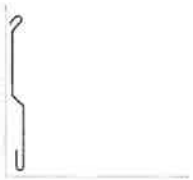
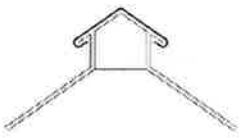
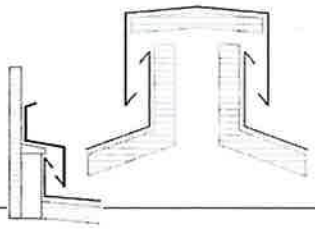
Canale di gronda semicircolare Unità misura: metro (m)	
Canale di gronda rettangolare Unità misura: metro (m)	

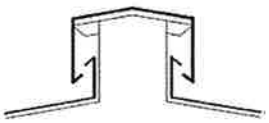
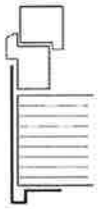
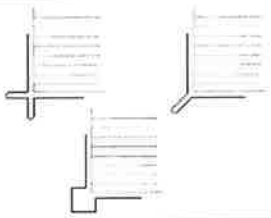
Canale di gronda a cornice semicircolare Unità misura: metro (m)	
Canale ad incasso rettangolare Unità misura: metro (m)	
Bocchetta ad imbuto conico Unità misura: pezzo (pz)	
Cassetta di raccolta Unità misura: pezzo (pz)	
Testata per canale di gronda Unità misura: pezzo (pz)	
Angoli di gronda per angoli interni ed esterni Unità misura: pezzo (pz)	
Tubo pluviale tondo Unità misura: metro (m)	

Gomito tondo Unità misura: pezzo (pz)	
Tubo terminale diritto Unità misura: pezzo (pz)	
Troppopieno Unità misura: pezzo (pz)	

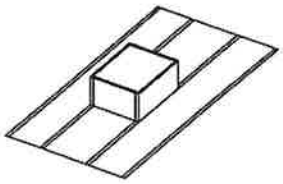
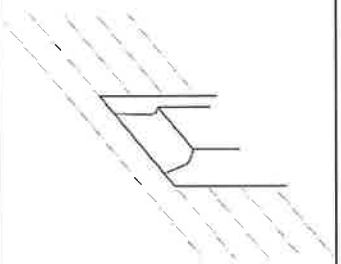
5.2.2 Lattonerie sagomate

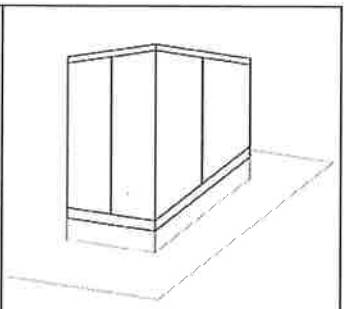
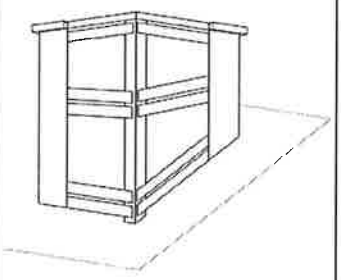
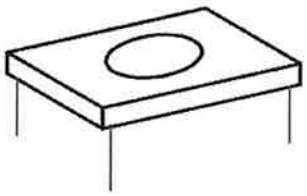
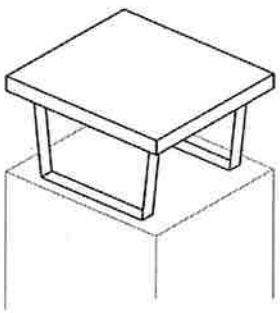
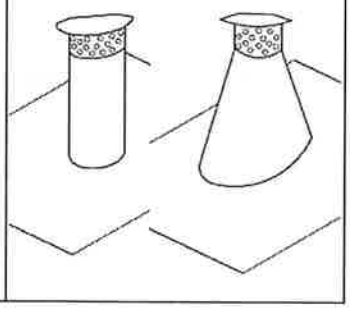
Scossalina di gronda Unità misura: metro (m)	
Scossalina mantovana e di raccordo a pezzo unico Unità misura: metro (m)	
Scossalina mantovana e di raccordo a più pezzi Unità misura: metro (m)	
Compluvio Unità misura: metro (m)	

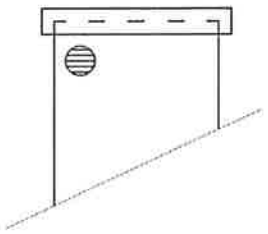
Copertina muro Unità misura: metro (m)	
Copertina cornicione Unità misura: metro (m)	
Lamiera di raccordo in tecnica „Noggen“ Unità misura: metro (m)	
Scossalina coprifuga con sigillatura Unità misura: metro (m)	
Scossalina battiscopa con sigillatura Unità misura: metro (m)	
Copertina colmo/ displuvio Unità misura: metro (m)	
Sistema ventilazione per colmo/ displuvio con sottostruttura in legno Unità misura: metro (m)	

Sistema ventilazione per colmo/ displuvio con sottostruttura in metallo Unità misura: metro (m)	
Davanzale finestra Unità misura: metro (m)	
Imbotte finestra Unità misura: metro (m)	
Profili di raccordo per facciata Unità misura: metro (m)	

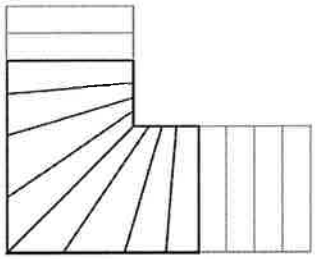
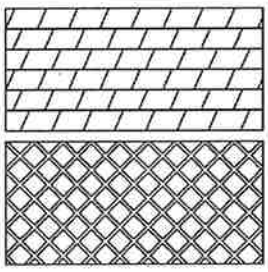
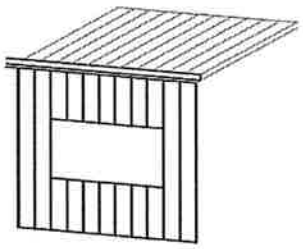
5.2.3 Elementi emergenti

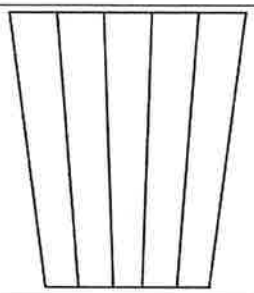
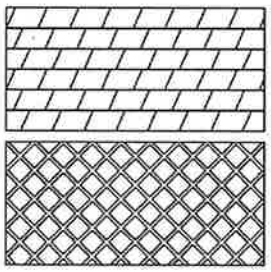
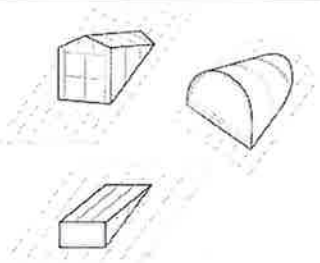
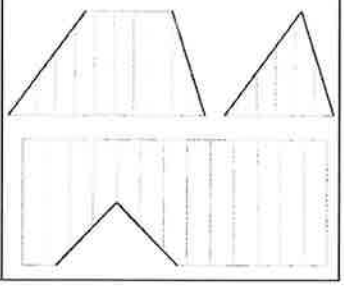
Conversa per elementi emergenti rettangolari su copertura in tegole esclusa scossalina coprifuga Unità misura: pezzo (pz)	
Conversa per elementi emergenti rettangolari su copertura in metallo esclusa scossalina coprifuga Unità misura: pezzo (pz)	

Rivestimento per elementi emergenti rettangolari su sottostruttura esistente Unità misura: metro quadro (m²)	
Rivestimento per elementi emergenti rettangolari compreso sottostruttura Unità misura: metro quadro (m²)	
Comignolo rettangolare per elementi emergenti di tetto Unità misura: pezzo (pz)	
Cappello rettangolare per elementi emergenti di tetto Unità misura: pezzo (pz)	
Conversa per le aperture circolari con copertina e raccordo a tenuta Unità misura: pezzo (pz)	

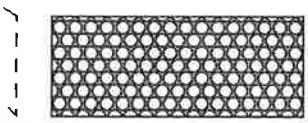
Conversa per torretta di ventilazione (rettangolare) con copertina e raccordo a tenuta Unità misura: pezzo (pz)	

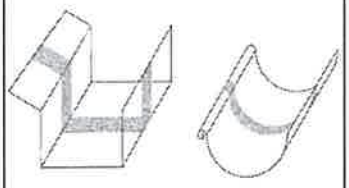
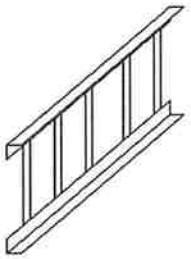
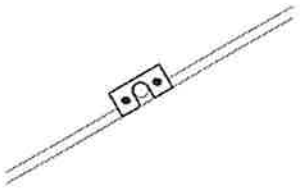
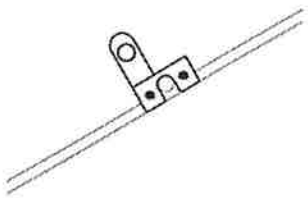
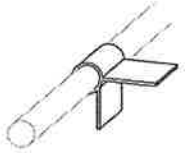
5.2.4 Sistemi di copertura

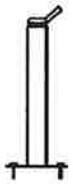
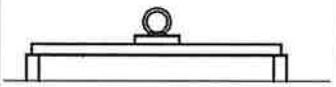
Copertura di tetto ad aggraffatura doppia Unità misura: metro quadro (m²)	
Copertura di tetto ad aggraffatura doppia ad elementi conici Unità misura: metro quadro (m²)	
Copertura di tetto a scandole Unità misura: metro quadro (m²)	
Rivestimento di parete ad aggraffatura angolare Unità misura: metro quadro (m²)	

Rivestimento di parete ad aggraffatura angolare ad elementi conici Unità misura: metro quadro (m²)	
Rivestimento di facciata a scandole Unità misura: metro quadro (m²)	
Copertura di abbaino con nastri Unità misura: metro quadro (m²)	
Tagli in direzione longitudinale e trasversale per coperture e rivestimenti Unità misura: metro (m)	

5.2.5 Accessori

Lamiera forata per ventilazione intercapedine Unità misura: metro (m)	

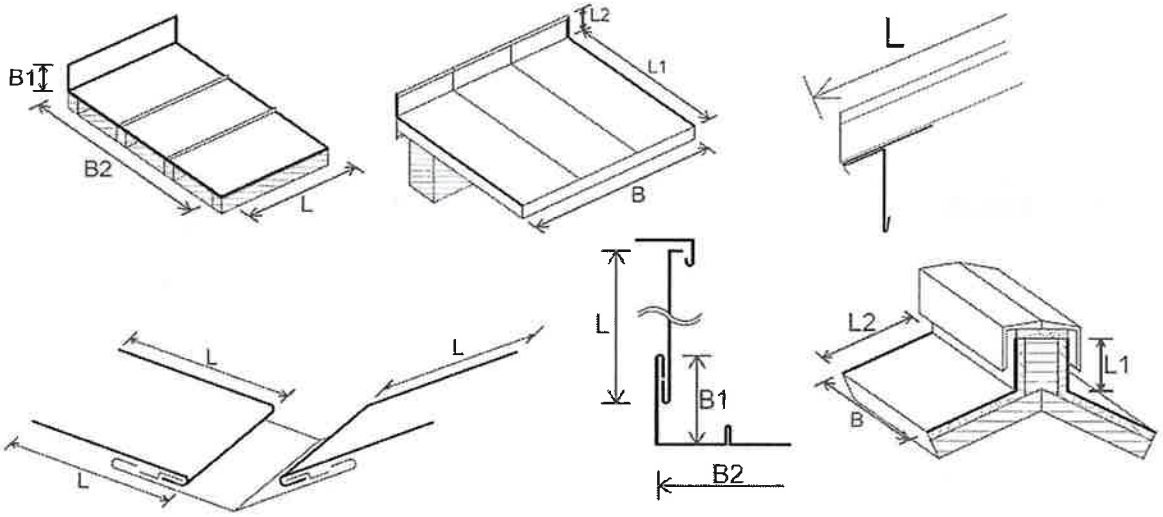
Giunto di dilatazione in neoprene Unità misura: pezzo (pz)	
Nasi paraneve per coperture in tegola e scandole in metallo Unità misura: pezzo (pz)	
Paraneve a rete incl. sostegni Unità misura: metro (m)	
Paraneve a monotubo per copertura tetto in metallo incl. morsetti Unità misura: metro (m)	
Paraneve a doppio tubo per copertura tetto in metallo incl. morsetti Unità misura: metro (m)	
Fermaghiaccio per paraneve Unità misura: pezzo (pz)	

Linea vita orizzontale certificata classe C per tetto in metallo e a tegola Unità misura: metro (m)	
Punto di ancoraggio singolo certificato classe A su copertura in tegole Unità misura: pezzo (pz)	
Punto di ancoraggio singolo certificate classe A su copertura in metallo Unità misura: pezzo (pz)	

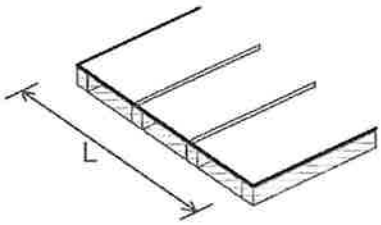
5.3 Rilievo delle misure e delle quantità

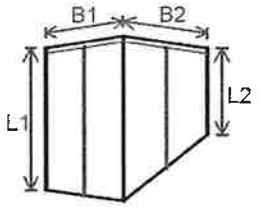
5.3.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m²)

5.3.1.1 Le superfici delle coperture con risvolti e raccordi vengono misurate in metri quadrati;

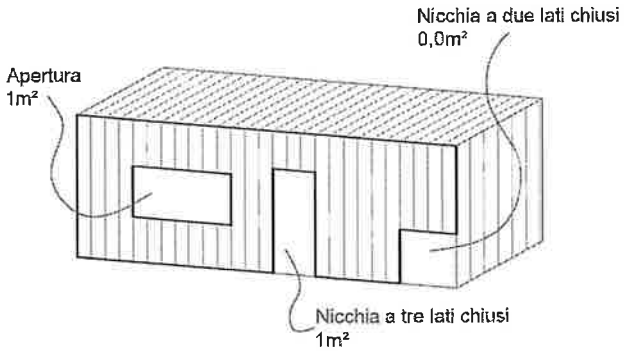


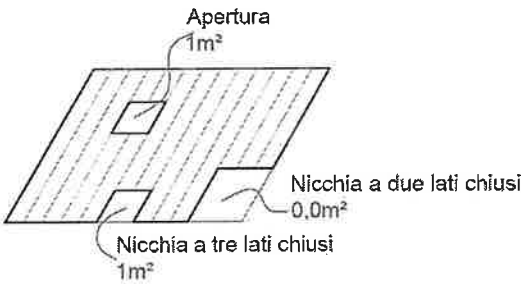
5.3.1.2 Eventuali aggraffature e sovrapposizioni nei giunti non saranno detratti;

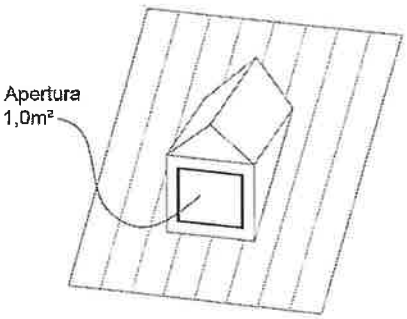




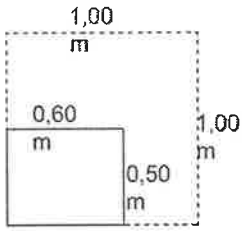
5.3.1.3 Fori, aperture e nicchie con area fino a 1,00 mq ciascuno non vengono detratti. Per aperture di superficie maggiore verrà dedotto solo la parte eccedente la misura di 1,00 m² Imbotti e raccordi vengono conteggiati come voci a parte;



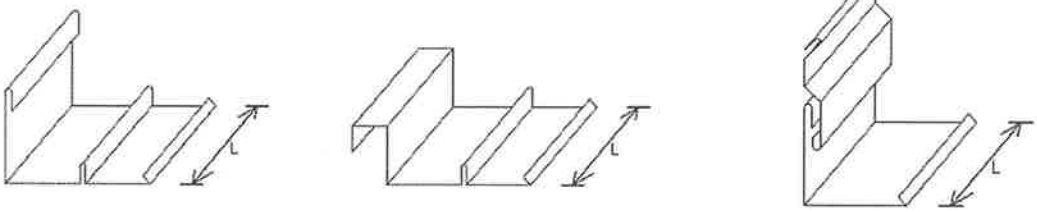




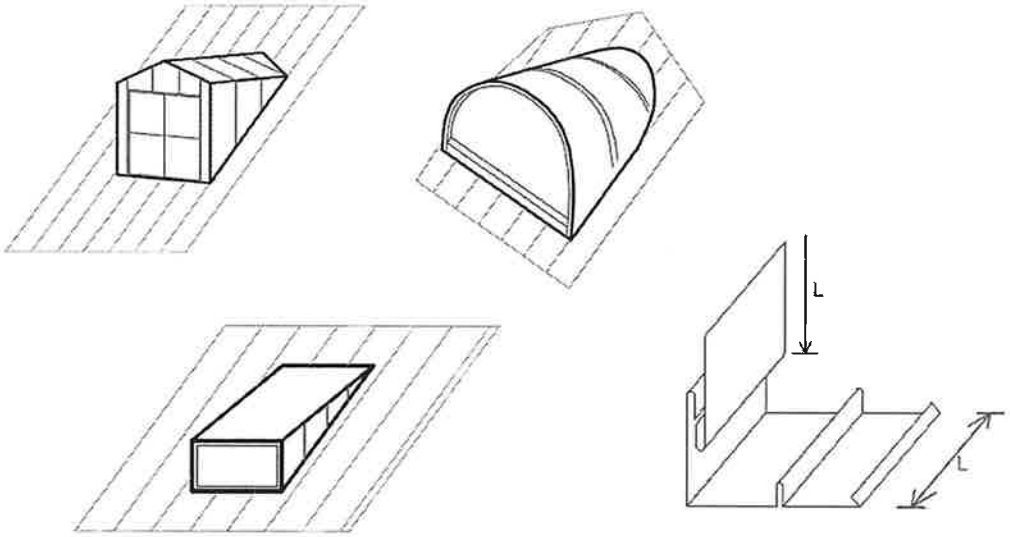
5.3.1.4 La superficie minima presa in considerazione per le superfici singole è pari a 1,0 m²;



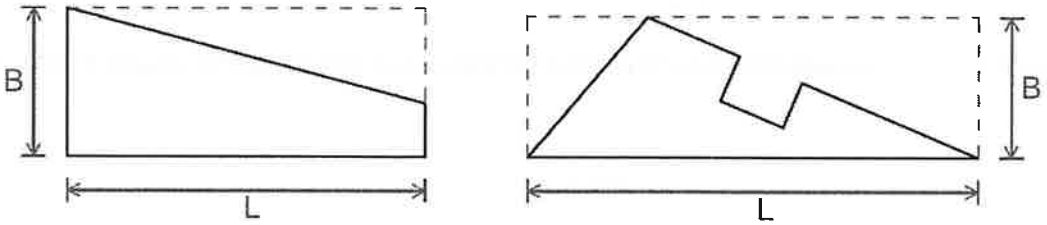
5.3.1.5 Lattonerie sagomate saranno conteggiate come voce separate;



5.3.1.6 Il manto degli abbaini sarà misurato a parte rispetto alla superficie copertura (tetto). Il computo metrico sarà effettuato secondo le regole di conteggio delle superfici. Lamiere sagomate e lamiere di raccordo saranno conteggiate come voci separate. Fino a 20 m² le singole superfici saranno addebitate come voce abbaino.

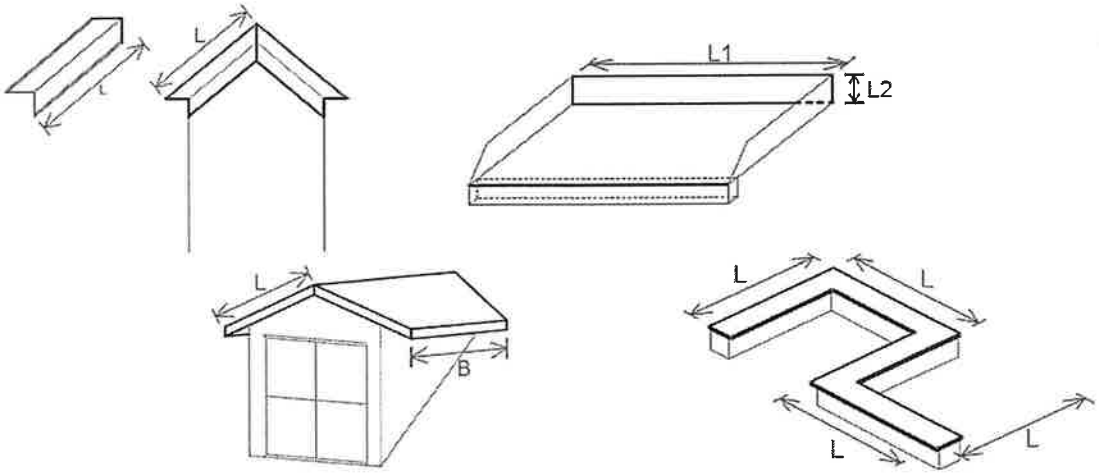


5.3.1.7 Elementi singoli con spigoli non perpendicolari o con rientranze, si considererà il minimo rettangolo circoscritto all'elemento stesso, contabilizzato in metri quadrati;

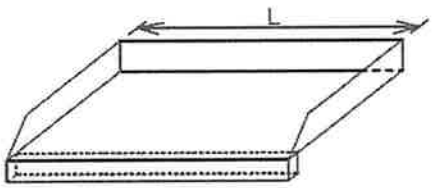


5.3.2 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m)

5.3.2.1 Lamiere sagomate, suddivise per sviluppo, vengono misurate con la lunghezza massima in metri, inclusi risvolti e raccordi;

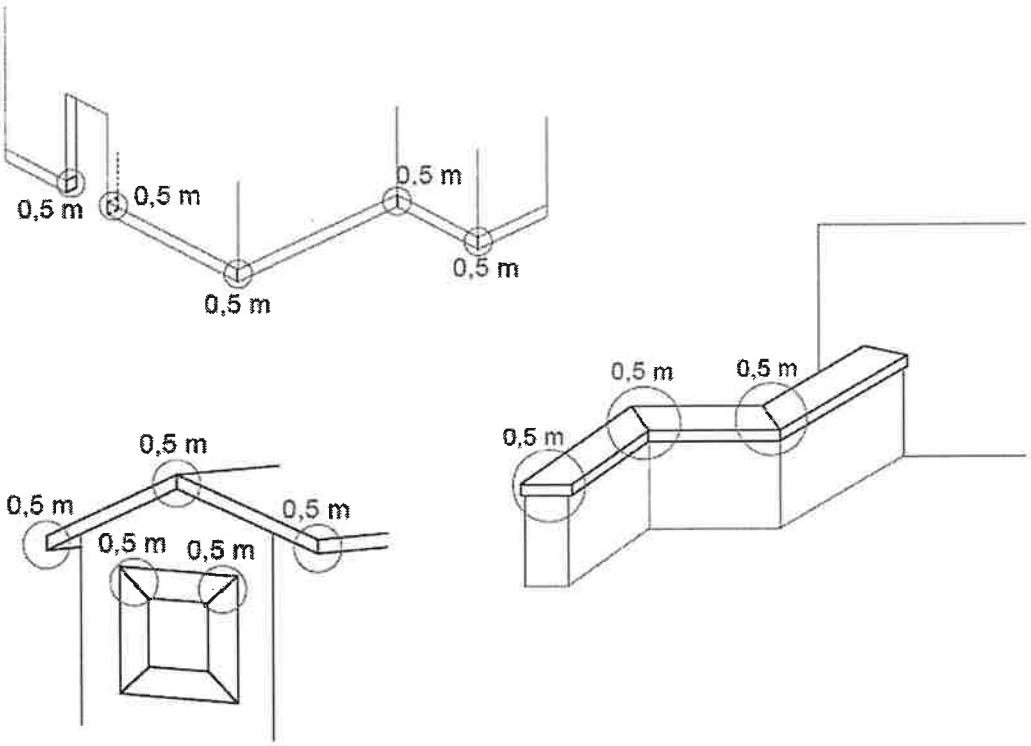


5.3.2.2 La lunghezza minima presa in considerazione per gli elementi singoli è pari a 1,0 m;

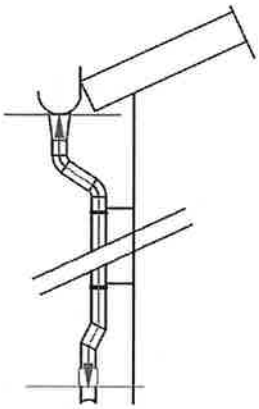


Ad esempio
L → 0,60 m = 1,00 m
L → 0,75 m = 1,00 m

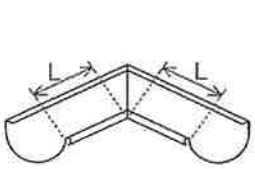
5.3.2.3 La lunghezza considerata per chiusure, testate e formazione ad angolo sarà pari a 0,5 m;

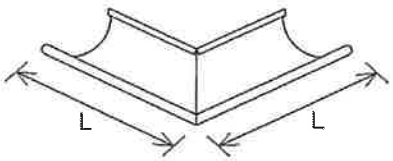


5.3.2.4 I tubi pluviali vengono misurati lungo l'asse centrale; non verranno detratti componenti come gomiti, angoli, bocchettoni di scarico, travasatori ecc., che vengono addebitate con voci a parte in base al numero;

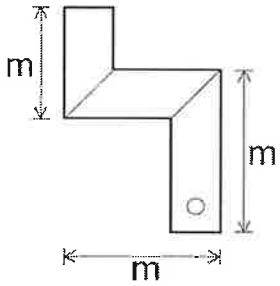


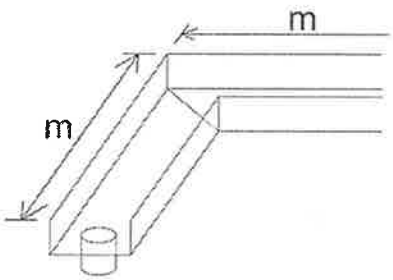
5.3.2.5 I canali di gronda saranno misurati lungi il bordo esterno; non verranno detratti componenti come angoli, testate, vaschette, ecc., che vengono addebitate con voci a parte in base al numero;





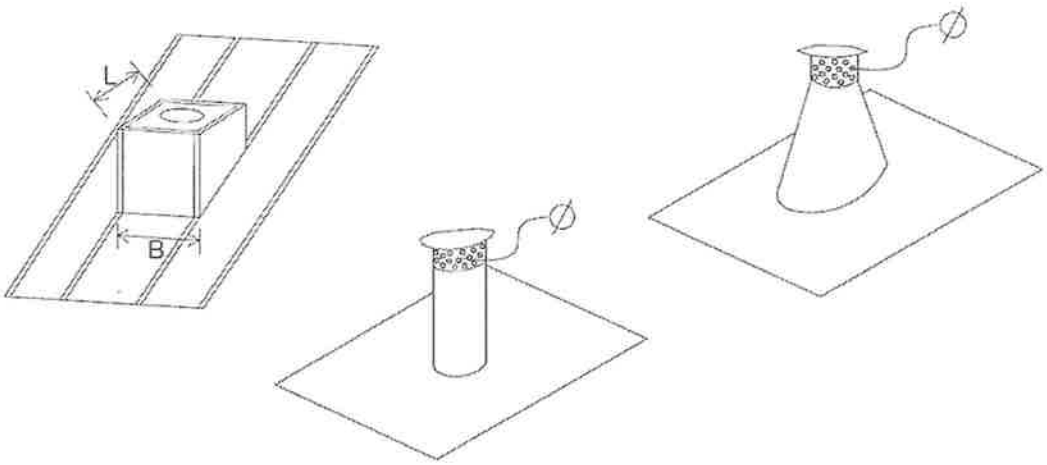
5.3.2.6 Per i canali ad incasso sarà misurata la lunghezza massima; non verranno detratti angoli, testate, bocchettoni di scarico ed elementi di dilatazione, che vengono addebitate con voci a parte in base al numero;



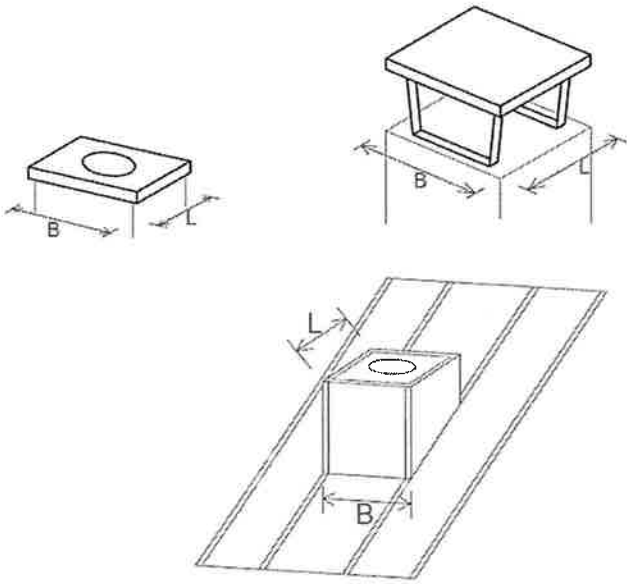


5.3.3 Computo metrico a numero (pezzi)

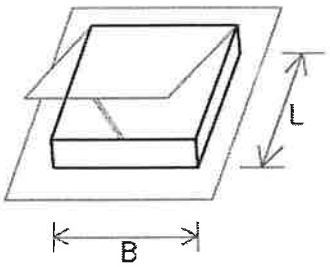
5.3.3.1 Gli elementi emergenti quadrati o circolari saranno conteggiati per pezzo, suddivisi per sezione e diametro;



5.3.3.2 Per i raccordi, le converse ad elementi emergenti, i comignoli ed i relativi cappelli valgono le dimensioni esterne (sezione orizzontale)



5.3.3.3 Per le finestre dei tetti valgono le dimensioni esterne della conversa (misurate nella superficie del tetto)



58. Ponteggi

Sommario

0 Istruzioni per la redazione del progetto

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", parte 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Tipo e caratteristiche delle superfici e dei punti previsti per l'assorbimento o la distribuzione delle azioni esercitate dal ponteggio, per es. portata di opere esistenti.*

0.1.2 *Tipo e consistenza delle piantagioni esistenti sulle superfici da sgombrare per predisporre la sede dei ponteggi.*

0.1.3 *Dimensioni delle superfici da corredare di ponteggio, con particolare riguardo alla disposizione in pianta ed in sezione di sporgenze e rientranze, cornicioni, solette a sbalzo e simili, in tutte le fasi di lavoro, comprese le indicazioni di quota per ogni fase di lavoro. Prospetti e sezioni delle superfici da corredare di ponteggio, per quanto esistenti.*

0.1.4 *Esecuzione e tipo di scavi e trincee.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Numero, posizione e tipologia dei ponteggi, per es. ponteggi da lavoro, ponteggi di protezione, strutture provvisionali di sostegno, ponti sospesi, piattaforme sospese o autosollevanti.*

0.2.2 *Distanza tra il manufatto e il piano di lavoro, in particolare nel caso di rivestimenti isolanti o di facciate multistrato, quando si rendono necessari scostamenti dalle norme tecniche, nonché misure protettive richieste, ad esempio mensole o parapetti interni.*

0.2.3 *Numero, tipo, posizione e dimensioni di scale prefabbricate, torri scala e simili.*

0.2.4 *Destinazione, descrizione dei lavori da eseguire sul ponteggio.*

0.2.5 *Per i ponteggi da lavoro e di protezione, le classi di ponteggio in base a carico ammissibile, larghezza ed, eventualmente altezza libera.*

0.2.6 *Per i ponteggi di protezione, la classificazione dei sottoponti e delle mantovane parasassi.*

0.2.7 *Per le impalcature a struttura tridimensionale e le strutture di sostegno, il carico previsto.*

0.2.8 *Per tettoie di protezione, l'altezza, lo sbalzo e il tipo di manto.*

0.2.10 *Dispositivi per il trasporto di materiali ed elementi costruttivi, per es. bracci di sollevamento, piattaforme mobili.*

0.2.10 *Requisiti particolari e carichi speciali, per es. da carichi concentrati, ascensori o montacarichi.*

0.2.11 *Tipo e caratteristiche del supporto di ancoraggio.*

0.2.12 *Tipo e punti di ancoraggio particolari. Numero, tipo e posizione di ancoraggi di ponteggi da conservare in opera. Osservanza di determinate misure modulari. Tipo e realizzazione dell'ancoraggio su rivestimenti isolanti nonché su supporti a più strati, per es. ancoraggio su fodere protettive esterne degli edifici, mensole di ancoraggio, fori passanti.*

0.2.13 *Tipo del rivestimento di ponteggi, per es. teloni, reti e la rispettiva destinazione.*

0.2.14 *Ponteggi per opere ed elementi strutturali particolari, per es. per canne fumarie, elementi emergenti del tetto, impianti meccanici.*

0.2.15 *Circostanze particolarmente onerose, per es. varchi su passaggi, montaggio su tetti e scale, ostacoli per il trasporto.*

0.2.16 *Inizio e prevedibile durata della consegna in uso.*

0.2.17 *Consegna in uso per totale o parziale.*

0.2.18 *Modifiche da effettuare sui ponteggi, da parte dell'Appaltatore, durante la consegna in uso.*

0.2.19 *Tipo e entità della protezione anticorrosione richiesta per gli elementi costruttivi del ponteggio in acciaio, che saranno conservati come parte dell'opera (vedi punto 2.3).*

0.2.20 *Realizzazione anticipata e posticipata di parti della prestazione, per es. modifica, smontaggio parziale.*

0.2.21 *Raccordi ed ancoraggi su opere limitrofe.*

0.2.22 *Utilizzazione di proprietà altrui.*

0.2.23 *Misure per la messa in sicurezza degli spazi riservati al traffico pubblico.*

0.2.24 *Protezione di elementi costruttivi, impianti, arredi e simili.*

0.3 *Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC*

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*

punto 3.4,	*se per i ponteggi da lavoro, di tipo fisso con piani di lavoro estesi in lunghezza (ponteggi di facciata), non tutti i piani di calpestio vanno dotati di impalcato, o se per i ponteggi di tipo fisso con piani di lavoro estesi in superficie (impalcature a struttura tridimensionale) più di un piano di lavoro va dotato di impalcato,*
punto 3.6,	*se le strutture di sostegno devono essere abbassate dall'Appaltatore,*
punto 3.8,	*se gli elementi di ancoraggio dopo lo smontaggio del ponteggio o dell'impalcatura vanno rimossi dall'opera costruita,*
punto 3.9,	*se per la consegna in uso devono essere previste prescrizioni diverse,*

0.4 Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia, punto" 0.4.

0.5 Unità di contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Misurazione a superficie (m²), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *ponteggi di tipo fisso con piani di lavoro estesi in lunghezza (ponteggi di facciata), come ponteggi di lavoro di protezione, distinti inoltre per classi di carico e di larghezza,*
- *ponteggi sospesi, piattaforme sospese ed autosollevanti,*
- *tettoie, ponti d'appoggio per tettoie,*
- *strutture provvisionali di sostegno,*
- *rivestimenti di ponteggi.*

0.5.2 *Misurazione a volume (m³), distinguendo in base a tipologia, dimensioni e carichi utili per*

- *ponteggi di tipo fisso con piani di lavoro estesi in superficie (impalcature a struttura tridimensionale),*
- *strutture provvisionali di sostegno,*
- *ponteggi sospesi.*

0.5.3 *Misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *ponteggi di protezione, per es. sottoponti, sottoponti per tetti, tettoie nonché passaggi pedonali protetti,*
- *ponteggi sospesi,*
- *trabattelli,*
- *ponteggi a cavalletti, ponteggi a sbalzo, ponteggi a mensola,*
- *strutture provvisionali di sostegno,*
- *passerelle pedonali,*
- *creazione di varchi o passaggi,*
- *parapetti interni,*
- *mensole.*

0.5.4 *Misurazione a numero (pz) distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *ponteggi di tipo fisso con piani di lavoro estesi in lunghezza (ponteggi di facciata), come ponteggi di lavoro di protezione, distinti inoltre per classi di carico e di larghezza,*
- *ponteggi di tipo fisso con piani di lavoro estesi in superficie (impalcature a struttura tridimensionale), distinti inoltre per secondo i carichi,*
- *ponteggi di protezione,*
- *ponteggi sospesi,*
- *trabattelli,*
- *ponteggi a cavalletti, ponteggi a sbalzo, ponteggi a mensola,*
- *tettoie, ponteggi d'appoggio per tettoie,*
- *strutture provvisionali di sostegno, torri di sostegno,*
- *creazione di varchi o passaggi,*
- *scale a torre, scale di accesso ai piani di lavoro,*
- *strutture speciali di ponteggio, per es. in vani per ascensori, per opere a forma di torre, coperture, protezioni perimetrali,*
- *ancoraggi per ponteggi da conservare in opera,*
- *ancoraggi speciali, ad esempio per ponteggi di tipologia particolare.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Ponteggi" si applicano al montaggio, alla ristrutturazione e lo smontaggio nonché per la messa a disposizione di ponteggi e piattaforme richieste come opere provvisionali per l'esecuzione di lavori di costruzione di qualsiasi tipo.

1.2 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" (punti da 1 a 5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

2.1 La prestazione comprende anche il caricamento e l'asporto dei relativi materiali ed elementi costruttivi occorrenti.

2.2 Per i materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento:

D.lgs. 09.04.2008 n. 81
Nuovo Testo Unico in materia di Sicurezza e Salute sul Lavoro

Circolare M.L.P.S. 28.02.2007 n. 5
Autorizzazione alla costruzione di ponteggi metallici fissi

Circolare M.L.P.S. 03.11.2006 n. 30
Obblighi del datore di lavoro relativi all'impiego dei ponteggi

Circolare M.L.P.S. 04.04.2006 n. 11
Autorizzazione alla costruzione ed all'impiego di ponteggi metallici fissi

Decreto M.L.P.S. 06.08.2004
Riconoscimento di conformità alle vigenti norme di mezzi e sistemi di sicurezza, relativi alla costruzione ed all'impiego di puntelli telescopici regolabili in acciaio

D.Lgs. 08.07.2003 n. 235
Attuazione della direttiva 2001/45/CE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e di salute per l'uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori

Circolare M.L.P.S. 23.05.2003 n. 20
Chiarimenti in relazione all'uso promiscuo dei ponteggi metallici fissi

Circolare M.L.P.S. 10/11.07.2000 Nr. 44 und 46
Verifiche di sicurezza dei ponteggi metallici fissi

Decreto M.L.P.S. 19.09.2000
Riconoscimento di conformità alle vigenti norme dei mezzi e sistemi di sicurezza relativi alla costruzione ed all'impiego di un nuovo tipo di impalcato metallico prefabbricato per ponteggi metallici fissi avente piano di calpestio realizzato con pannelli di legno multistrato

D.Lgs. 04.08.1999 n. 359
Attuazione della direttiva 95/63/CE che modifica la direttiva 89/655/CEE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e salute per l'uso di attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori

Circolare M.L.P.S. 22.11.1985 n. 149
Disciplina della costruzione e dell'impiego dei ponteggi metallici fissi

UNI EN 39	Tubi di acciaio sciolti per ponteggi a tubi e raccordi – Condizioni tecniche di fornitura
UNI EN 74	Giunti, spinotti e basette per l'utilizzo in strutture di sostegno per opere permanenti e ponteggi
UNI EN 1004	Torri mobili di accesso e di lavoro costituite da elementi prefabbricati – Materiali, dimensioni, carichi di progetto, requisiti di sicurezza e prestazionali
UNI EN 1065	Puntelli telescopici regolabili di acciaio – Specifiche di prodotto, progettazione e verifica attraverso calcoli e prove
UNI EN 1263 Parte 1 e 2	Reti di sicurezza
UNI EN 1298	Torri mobili da lavoro. Regole e linee guida per la preparazione di un manuale d'istruzioni
UNI EN 12810	Ponteggi di facciata realizzati con componenti prefabbricati

Parte 1 e 2	
UNI EN 12811 Parte 1 – 3	Attrezzature provvisionali di lavoro
UNI EN 12812	Strutture di sostegno per opere permanenti – Requisiti prestazionali e progettazione generale
UNI EN 12813	Attrezzature provvisionali di lavoro – Torri di sostegno realizzate con componenti prefabbricati – Metodi particolari di progettazione strutturale

2.3 Gli elementi di ancoraggio in acciaio, che saranno conservati come parte dell'opera da costruire, devono essere protetti contro la corrosione.

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 In prossimità di opere, tubazioni, cavi, drenaggi e simili nonché in prossimità di alberi, vegetazione ed aree coltivate da conservare, i lavori dovranno essere eseguiti con la necessaria cautela.

3.2 Per i ponteggi valgono le seguenti norme:
- per i ponteggi da lavoro, per i ponteggi di protezione, per es. per i sottoponti, i sottoponti del tetto, le tettoie e i trabattelli valgono le norme delle serie UNI EN 12810 e UNI EN 12811,
- per le strutture provvisionali di sostegno vale la norma UNI EN 12812,
- per torri mobili di lavoro valgono le norme UNI EN 1004 e UNI EN 1298.

3.3 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:
- rilevanti dislivelli del piano di appoggio,
- piano di appoggio non solido oppure gelato,
- insufficienti possibilità di ancoraggio,
- carente livellamento e spianamento del supporto per strutture provvisionali di sostegno.

3.4 Per i ponteggi da lavoro, di tipo fisso con piani di lavoro estesi in lunghezza (ponteggi di facciata), tutti i piani di calpestio vanno dotati di impalcato, per i ponteggi di tipo fisso con piani di lavoro estesi in superficie (impalcature a struttura tridimensionale) si dovranno predisporre un doppio impalcato o un doppio piano di lavoro o una rete di protezione anticaduta.

3.5 Salvo disposizione contraria, i ponteggi vanno realizzati senza rivestimento.

3.6 I ponteggi vanno consegnati in uno stato idoneo all'uso previsto nel contratto. Durante la durata del contratto devono essere mantenuti in tale stato.

3.7 Se durante il periodo della concessione in uso parti del ponteggio venissero danneggiate o venissero a mancare, l'Appaltatore dovrà comunicare questo fatto per iscritto immediatamente o almeno prima dello smontaggio del ponteggio al Committente.

3.8 Gli elementi di ancoraggio, per es. i tasselli, incorporati nell'opera da dotare di ponteggio, dovranno essere conservati in sito dopo lo smontaggio degli stessi.

3.9 La concessione in uso inizia con la decorrenza contrattualmente concordata, in caso di utilizzo anticipato inizia con il giorno del primo utilizzo.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Protezione di opere e di impianti e dei relativi accessi contro i danneggiamenti che possono avvenire durante il montaggio, la modifica e lo smontaggio dei ponteggi.

4.1.2 Consegna di omologazioni ed autorizzazioni.

4.1.3 Inserimento di piastre di ripartizione e posa di tavoloni d'appoggio sotto i piedi dei ponteggi di lavoro e di protezione.

4.1.4 Predisposizione di una scala di accesso ai piani di lavoro per tratti di ponteggio lunghi al massimo 50 m e su ogni restante tratto di ponteggio, anche se di lunghezza inferiore.

4.1.5 Montaggio degli elementi di ancoraggio necessari per il fissaggio del ponteggio e rimozione di quelli che secondo il punto 3.8 non sono da lasciare in sito dopo lo smontaggio dei ponteggi, fatta eccezione per le prestazioni citate al punto 4.2.18.

4.1.6 Un ciclo di formazione e fornitura di istruzioni d'uso per gli impianti di abbassamento, piattaforme autosollevanti e torri mobili su ruote.

4.2 **Prestazioni particolari,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Sgombero del terreno per predisporre le superfici di appoggio per il ponteggio. Protezione e potatura di piante e alberi.

4.2.2 Protezione del traffico pubblico durante il periodo della concessione in uso, per es. installazione e rimozione di lampade di sicurezza lungo il perimetro dei ponteggi.

4.2.3 Oneri da sostenere per l'occupazione di terreni e proprietà di terzi.

4.2.4 Acquisizione di autorizzazioni e di permessi pubblici occorrenti, per es., secondo i regolamenti edilizi, del traffico, delle acque ed industriali.

4.2.5 Ogni onere per diritti e spese per concessioni da parte dell'autorità di sorveglianza dell'attività edile, per il collaudo dei ponteggi e per le autorizzazioni e dei permessi di cui al punto 4.2.4.

4.2.6 Fornitura dei calcoli statici e dei disegni necessari per le prove, ad eccezione delle prestazioni di cui al paragrafo 4.1.2.

4.2.7 Eliminazione di difetti del piano di appoggio.

4.2.8 Realizzazione e rimozione di fondazioni provvisorie.

4.2.9 Protezione contro il danneggiamento di manufatti, di parti di edifici, di impianti e dei relativi accessi durante l'uso dei ponteggi.

4.2.10 Costruzione di accessi in numero maggiore rispetto a quanto richiesto al punto 4.1.4.

4.2.11 Costruzione di scale a torre.

4.2.12 Montaggio e smontaggio dei ponteggi in più fasi.

4.2.13 Rivestimento di ponteggi in un secondo tempo e misure per assorbire i conseguenti carichi aggiuntivi.

4.2.14 Modifiche, richieste dal Committente, di ponteggi eseguiti secondo contratto nonché ripristino dello stato contrattuale in caso di utilizzo non appropriato (vedi punto 3.7).

4.2.15 Rimozione di casseri che non fanno parte della prestazione dell'Appaltatore.

4.2.16 Concessione in uso oltre il periodo d'impiego di base (vedi punto 3.11).

4.2.17 Spostamento degli ancoraggi di ponteggi.

4.2.18 Posa in opera di ancoraggi per ponteggi da conservare. Posa in opera e smontaggio di elementi di ancoraggio particolari.

4.2.19 Chiusura di cavità e di fori di ancoraggio.

4.2.20 Pulizia e sgombero dei ponteggi da impurità grossolane, da rifiuti e residui di ogni genere, qualora il regolare smontaggio oppure l'ulteriore utilizzo non siano possibili senza queste prestazioni preliminari.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

5.1 Generalità

5.1.1 La determinazione della prestazione, indipendentemente se avviene secondo il disegno o per misurazione, avviene in base alle dimensioni delle superfici dotate di ponteggio.

5.1.2 Per superficie dotata di ponteggio si intendono le superfici e gli elementi costruttivi per la cui lavorazione o protezione il ponteggio è allestito.

5.1.3 Per superficie di appoggio di un ponteggio si intende la superficie coperta tra i punti di immissione delle azioni provenienti dalla struttura del ponteggio, nelle opere o nel terreno di fondazione.

5.1.4 L'altezza dei ponteggi viene calcolata partendo dalla superficie d'appoggio degli stessi.

5.1.5 Se i ponteggi vengono montati o smontati in tratti di altezza diversa, l'altezza viene misurata per ogni tratto a partire dalla superficie d'appoggio dei ponteggi fino a 2 m oltre il rispettivo piano di lavoro più alto, comunque non oltre il punto più alto della superficie dotata di ponteggio.

5.1.6 Per le opere da contabilizzare a pezzo (pz), in caso di divergenze fra le misure dell'elemento progettato e le misure dell'elemento eseguito sono tollerati scostamenti fino a ±5% sulla superficie o sulle singole dimensioni dell'elemento; scostamenti entro questa tolleranza non comportano la modifica del prezzo.

5.1.7 Il tempo d'impiego base è pari a 4 settimane.

5.2 Ponteggi di lavoro, piattaforme sospese autosollevanti

5.2.1 In caso di contabilizzazione a superficie di ponteggi di lavoro nonché di piattaforme sospese e autosollevanti, la superficie dotata di ponteggio viene misurata come segue:

- La lunghezza viene il massimo sviluppo orizzontale della superficie dotata di ponteggio, con un minimo di 2,5 m. Non si tiene conto di sporgenze o di rientranze, a meno che esse non interrompano l'allineamento dello spigolo del piano di lavoro del ponteggio sul lato dell'edificio.
- L'altezza viene misurata dalla superficie di appoggio del ponteggio fino al punto più alto della superficie dotata di ponteggio, comunque non oltre a 2 m sopra il piano di lavoro più alto. Per le piattaforme sospese, dalle quali vengono eseguiti lavori soltanto su superfici parziali, vale il punto 5.7.1, per quanto applicabile.
- I vuoti della superficie dotata di ponteggio, per es. finestre, portoni, passaggi, intersezioni con opere esistenti, costruzioni annesse, balconi, sporti e simili non vengono detratti, indipendentemente dalle loro dimensioni.

5.2.2 Gli allargamenti parziali o totali di ponteggi, eseguiti in aggiunta o a modifica per eseguire lavori su elementi come cornicioni, sporgenze del tetto, canali di gronda, vengono misurati in base alla lunghezza dell'elemento dotato di ponteggio.

5.2.3 I ponteggi parziali di abbaini, di elementi emergenti del tetto e simili vengono misurati in larghezza lungo lo sviluppo degli elementi costruttivi dotati di ponteggio ed in altezza fino al punto più alto degli elementi stessi e comunque non oltre 2 m sopra il piano di lavoro più alto.

5.2.4 I ponteggi di lavoro allestiti davanti ad abbaini, ad elementi emergenti del tetto e simili vengono misurati su tutta la lunghezza senza detrazioni, qualora l'allineamento del ponteggio sul lato dell'edificio non sia interrotto e la distanza tra gli abbaini, gli elementi emergenti del tetto e simili non sia superiore a 2,5 m. In caso contrario si applicano i punti da 5.2.1 a 5.2.3, per quanto applicabili.

5.3 Ponteggi di protezione

5.3.1 Per la contabilizzazione a superficie di ponteggi fissi di protezione, le superfici protette vengono determinate secondo le indicazioni del punto 5.2.

5.3.2 Per la contabilizzazione a lunghezza di sottoponti, sottoponti di tetti, tettoie, passaggi pedonali protetti e simili, la lunghezza viene calcolata con il massimo sviluppo dei lati esterni del ponteggio.

5.4 Tettoie di protezione

5.4.1 Le tettoie di protezione e i relativi ponteggi di appoggio vengono contabilizzati separatamente.

5.4.2 Per la contabilizzazione a superficie di ponteggi di appoggio per tettoie protettive verrà considerata la superficie in vista. La lunghezza verrà misurata lungo il suo massimo sviluppo del lato esterno del ponteggio, l'altezza verrà misurata dal piano di appoggio al lato superiore degli appoggi della tettoia.

5.4.3 Per la contabilizzazione di tettoie protettive contro gli agenti atmosferici secondo la misura di superficie, la superficie della tettoia viene messa in conto nella sua proiezione verticale.

5.5 Ponteggi con sviluppo tridimensionale

5.5.1 Per la contabilizzazione a volume di ponteggi a sviluppo tridimensionale, verrà considerato il volume del locale oppure dell'ambito dotati di ponteggio.

5.5.2 Per ponteggi di lavoro o di protezione a sviluppo tridimensionale con spigoli di impalcato liberi, la lunghezza e larghezza del ponteggio vanno misurati sui lati liberi fino allo spigolo dell'impalcato, per quanto le dimensioni rilevate dei ponteggi siano dovute a necessità d'uso.

5.5.3 L'altezza viene misurata dalla superficie di appoggio del ponteggio senza interruzioni fino al punto più alto della superficie su cui vengono eseguiti i lavori con ausilio del ponteggio e comunque non oltre 2 m sopra il piano di lavoro più alto.

5.6 Strutture provvisionali di sostegno

5.6.1 Per la contabilizzazione a volume di strutture provvisionali di sostegno verrà considerato il volume circoscritto all'armatura o alla struttura di sostegno.

5.6.2 Per le strutture provvisionali di sostegno isolate e non delimitate da elementi costruttivi, la lunghezza e larghezza della struttura verranno misurate sui lati liberi fino agli spigoli dell'impalcato, per quanto le dimensioni rilevate della struttura siano dovute a necessità d'uso. Le superfici di casseforme valgono come impalcati.

5.6.3 Per le strutture provvisionali di sostegno di ponti, la larghezza viene calcolata fino ai lati esterni della sovrastruttura e la lunghezza tra le spalle, senza detrazioni per i pilastri intermedi e le pile.

5.6.4 L'altezza viene calcolata dalla superficie di appoggio della struttura fino al lato superiore delle travature di ripartizione dell'armatura.

5.7 Ponteggi sospesi

5.7.1 Per la contabilizzazione a superficie di ponteggi sospesi davanti a facciate o pareti, l'altezza viene misurata dal lato superiore del piano di lavoro più basso fino al punto più alto della superficie servita dal ponteggio e comunque non oltre 2 m sopra il piano di lavoro più alto .

5.7.2 Per la contabilizzazione di ponteggi sospesi estesi in pianta, verranno considerate le dimensioni dell'impalcato, per quanto le dimensioni rilevate siano riconducibili a necessità d'uso.

5.8 Ponteggi a mensola, ponteggi a sbalzo, ponteggi a cavalletti

Per la contabilizzazione a lunghezza di ponteggi a mensola, a sbalzo ed a cavalletti, la lunghezza viene misurata lungo il massimo sviluppo dei lati esterni del ponteggio.

5.9 Creazione di passaggi o varchi

Per la contabilizzazione a lunghezza della creazione di varchi o passaggi in corrispondenza di aperture, tetti, parti di edificio, costruzioni annesse, passi carrai o pedonali, verrà misurata la lunghezza dell'interruzione creata in ripresa sotto al ponteggio.

5.10 Rivestimenti di ponteggi

Per la contabilizzazione a superficie di rivestimenti di ponteggi, verrà misurata la superficie effettivamente rivestita in opera.

5.11 Concessione in uso

5.11.1 Se i ponteggi vengono utilizzati, nell'insieme o in parte, prima del giorno concordato, la concessione in uso del ponteggio o delle parti di ponteggio utilizzati decorrerà e sarà messa in conto a partire dal primo giorno dell'utilizzo.

5.11.2 La concessione in uso termina con la restituzione del ponteggio da parte del Committente per lo smontaggio da parte dell'Appaltatore, non prima comunque del decorso di tre giorni dalla data in cui è pervenuta all'Appaltatore la comunicazione della restituzione.

5.11.3 La durata della concessione in uso si calcola per ogni settimana o frazione di essa, eccezion fatta per le strutture provvisionali di sostegno.

5.11.4 Per le strutture provvisionali di sostegno la durata della concessione in uso nonché il periodo (da concordare) della messa a disposizione durante il montaggio e lo smontaggio, vengono calcolati in giorni naturali.

59. Impianti di ventilazione

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 prestazioni accessorie e prestazioni particolari

5 contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Direzione principale del vento.*

0.1.2 *Configurazione di scavi e sbancamenti.*

0.1.3 *Costruzioni limitrofe o adiacenti.*

0.1.4 *Limitazione dei carichi accidentali.*

0.1.5 *Vie di trasporto per tutte le parti di impianto di dimensioni rilevanti nel cantiere nell'edificio.*

0.1.6 *Tipo di impermeabilizzazione delle opere e di loro parti, ad esempio a vasca per cantine.*

0.1.7 *Configurazione di pavimenti coperture, isolamento ed impermeabilizzazione.*

0.1.8 *Tipo e entità delle misure di protezione e di sicurezza.*

0.1.9 *Tipo, posizione, dimensioni e configurazione nonché scadenze di montaggio e smontaggio di ponteggi messi a disposizione dal committente.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Entità dell'installazione delle linee elettriche interne all'impianto da realizzare a cura dell'appaltatore, compresi collegamenti ai morsetti.*

0.2.2 *Tipo e fabbisogno frigorifero di altre utenze frigorifere non comprese nei lavori in appalto.*

0.2.3 *Livelli di pressione e classi di tenuta richiesti per gli impianti di ventilazione.*

0.2.4 *Tipo, dimensioni e numero delle aperture e dei relativi coperchi per lavori tecnici ed igienici nella rete di condutture di ventilazione.*

0.2.5 *Documentazione di autorizzazioni, prove e collaudi da consegnare, ad es. certificati di prova per portelloni tagliafuoco.*

0.2.6 *Numero, tipo e dimensioni di campioni e di costruzione campione. Luogo di montaggio.*

0.2.7 *Tipo ed entità delle misure da adottare per il lavoro invernale.*

0.2.8 *Protezioni di elementi della costruzione e degli impianti, di arredi e simili.*

0.2.9 *Requisiti di resistenza al fuoco, di isolamento acustico e termico, di protezione contro l'umidità e contro le radiazioni nonché di tenuta all'aria dell'involucro dell'edificio. Tipo ed entità delle misure da adottare.*

0.2.10 *Requisiti delle condutture da posare sul pavimento grezzo.*

0.2.11 *Tipo ed entità delle misure da adottare per la creazione di zone con clima ambiente particolare.*

0.2.12 *Particolari sollecitazioni fisiche e chimiche, cui i materiali e gli elementi costruttivi sono esposti dopo il montaggio in opera, ad esempio vapori aggressivi.*

0.2.13 *Tipo ed entità delle misure igieniche.*

0.2.14 *Tipo ed entità delle misure provvisorie, ad es. approvvigionamento temporaneo dalla rete idrica pubblica fino al completamento dell'impianto di refrigerazione.*

0.2.15 *Scadenze per la messa in esercizio — eventualmente per fasi successive.*

0.2.16 *Prescrizioni relative alla commutazione al funzionamento automatico degli impianti.*

0.2.17 *Tipo ed entità della documentazione da fornire, ad es.:*

- *schemi di flusso per gli impianti,*
- *disegni dello stato di consistenza,*
- *distinte dei pezzi, comprendenti tutti gli apparecchi di misura, comando e regolazione (MCR),*
- *schema elettrico ed eventuale schema funzionale del sistema di comando secondo la norma CEI EN 60848 "Specifica di linguaggio GRAFCET per diagrammi funzionali in sequenza".*
- *descrizione del funzionamento compresa regolazione con relativi diagrammi,*
- *protocolli relativi alle impostazioni ed alle misure finali effettuate nell'ambito delle operazioni di regolazione,*
- *elenchi dei pezzi di ricambio,*
- *calcolo del fabbisogno di energia,*
- *diagrammi e curve caratteristiche,*

in caso di impianti di misura, comando e regolazione con tecnica Direct Data Control:

- *elenchi di informazione.*

0.2.18 *Classe di prova e consistenza delle prove secondo la norma UNI EN 12599 "Ventilazione per edifici - Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti installati di ventilazione e di condizionamento dell'aria"*

0.2.19 *Esecuzione di misure funzionali.*

0.2.20 *Offerta di un contratto di manutenzione.*

0.2.21 *Tipo ed entità della documentazione progettuale e dei calcoli da fornire all'appaltatore ai fini della valutazione e dell'esecuzione degli impianti.*

0.2.22 *Tipo, entità e caratteristiche delle misure da adottare contro le infiltrazioni di acqua piovana e di neve.*

0.2.23 *Tipo di collegamento di condotte di ventilazione, ad es. a flangia, a manicotto.*

0.2.24 *Tipo ed entità dei dispositivi di convogliamento dell'aria.*

0.2.25 *Tipo ed entità dei sistemi di identificazione delle tubazioni per l'aria.*

0.2.26 *Possibilità di assorbimento di carichi da elementi ed apparecchi appesi, ad esempio su muri.*

0.2.27 *Tipo ed entità dei controlli sullo stato delle tubazioni e delle componenti di impianto esistenti.*

0.2.28 *Produzione degli elementi su disegno o in base a rilievo in sito.*

0.2.29 *Tipo, configurazione e resistenza meccanica del supporto, ad esempio acciaio, calcestruzzo, muratura grezza o intonacata, legno.*

0.2.30 *Numero, tipo, dimensioni ed esecuzione di terminali o di raccordi con elementi adiacenti, ad esempio raccordi a tenuta d'aria.*

0.2.31 *Numero, tipo, dimensioni ed esecuzione di giunti di dilatazione e strutturali.*

0.2.32 *Numero, tipo, posizione e dimensioni di fori da predisporre ovvero da chiudere.*

0.2.33 *Numero, tipo, posizione, dimensioni e massa di elementi di montaggio o da incorporare nella costruzione.*

0.2.34 *Configurazione e suddivisione delle superfici nonché formazione di moduli e fughe.*

0.2.35 *Tipo, numero, posizione, dimensioni e configurazione di superfici inclinate, curve o altrimenti sagomate.*

0.2.36 *Realizzazione anticipata o posticipata di determinate parti della prestazione.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*

punto 3.2.8.1, qualora gli organi del circuito di regolazione siano solo da dimensionare, ma non da fornire,

punto 3.2.9, qualora per le misure di isolamento acustico ci si debba basare su prescrizioni diverse da quelle contenute nella norma VDI 2081, fogli 1 e 2 "Produzione e riduzione del rumore in impianti di ventilazione e condizionamento",

punto 3.6, qualora la documentazione richiesta non debba essere fornita in triplice copia in bianco/nero o i disegni non debbano essere forniti anche in una copia riproducibile, bensì debbano essere forniti in un numero di copie maggiore e/o in forma diversa, ad es. disegni a colori, sotto vetro, su supporto elettronico.

0.4 Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Misurazione a superficie (m²), distinguendo in base a tipo e categorie di contabilizzazione secondo la tabella 1, per condotte d'aria di forma rettangolare e relativi pezzi speciali, ad es. terminali, coperchi di chiusura, lamiere divisorie e sovrapposizioni, pezzi di raccordo, dispositivi di convogliamento dell'aria.*

0.5.2 *Misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipo, dimensione nominale e spessore della parete per condutture di convogliamento dell'aria rigide e flessibili.*

0.5.3 *Misurazione a numero (pz),*

distinguendo in base a dati di potenza e caratteristiche significative per:

- *ventilatori, motori, filtri dell'aria, umidificatori dell'aria, generatori di aria calda, riscaldatori d'aria, refrigeratori d'aria, silenziatori e simili;*

distinguendo in base a tipo e dimensioni, per

- *organi di intercettazione, organi di regolazione, valvole di regolazione e apparecchi simili,*
- *bocche d'aria, coperchi di aperture per interventi tecnici ed igienici nella rete delle condutture dell'aria, manicotti di passaggio in pareti e solai,*
- *attraversamenti di pareti e di solai con requisiti particolari, ad esempio a tenuta d'aria,*
- *fissaggi, ad es. strutture saldate, strutture sospese,*
- *elementi oscillanti e altre componenti costruttive per fissaggi isolati acusticamente,*
- *manicotti scorrevoli, manicotti e cassette di passaggio dell'aria, aperture per bocche d'aria;*

distinguendo in base a tipo, dimensioni e classe di resistenza al fuoco, per

- *apparecchiature di blocco contro la propagazione del fuoco (portelloni tagliafuoco);*

distinguendo in base a tipo, dimensioni nominali, spessore della parete, angolo e raggio medio di curvatura, per

- *curve,*
- *pezzi speciali e di raccordo per condutture d'aria.*

0.5.4 *Misurazione a massa (kg), distinguendo in base a tipo e dimensioni, per*

- *particolari strutture di fissaggio, ad es. strutture portanti,*
- *prodotti antigelo,*
- *fluidi termici organici,*
- *fluidi frigoriferi.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Impianti di ventilazione e condizionamento" si applicano alla realizzazione di impianti di ventilazione in cui l'aria viene trasportata per via meccanica.

1.2 Le presenti DTC "Impianti di ventilazione e condizionamento" non si applicano alla realizzazione di sistemi di ventilazione libera e ad impianti di aria di processo nei quali l'aria viene trasportata esclusivamente per l'esecuzione di un processo tecnico nell'ambito di apparecchiature, cabine o macchine.

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" (punti da 1 a 5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, componenti

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

2.1 Norme generali

Qualora il tipo di impiego lo renda necessario, i materiali e le componenti costruttivi devono essere protetti contro la corrosione.

Le componenti dell'impianto nei quali si prevede che si possano formare acqua di condensa e tracimazioni, vanno dotate di idonei dispositivi di raccolta e di scarico dell'acqua.
I materiali e le componenti inseriti nel flusso d'aria di impianti di ventilazione devono essere inodori e — fatta eccezione per i pezzi d'usura quali ad es. cinghie di trasmissione — resistenti all'abrasione.
Le componenti meccaniche macchine e gli organi di trasmissione del calore devono essere provvisti di targhe indicanti tipologia e prestazioni. Le targhe sugli elementi costruttivi (targhette, scale di lettura, avvisi) devono essere eseguite con scritte in lingua tedesca ed italiana ed in conformità alla "Legge sulle unità di misura".

Per i materiali e gli elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

2.2 Ventilatori

UNI EN 14986 Progettazione di ventilatori che operano in atmosfere potenzialmente esplosive

Motori di azionamento dei ventilatori a corrente alternata di forma costruttiva B3 devono rispondere alla norma CEI EN 50347 "Motori asincroni trifase di uso generale con dimensioni e potenze normalizzate Grandezze da 56 a 315 e numeri di flangia da 65 a 740".

2.3 Generatori d'aria calda, riscaldatori d'aria e refrigeratori d'aria

Per i generatori d'aria calda con bruciatori per combustibili liquidi e gassosi valgono le norme:

UNI EN 1319 Generatori di aria calda a convezione forzata alimentati a gas, per il riscaldamento di ambienti domestici, equipaggiati con bruciatore munito di ventilatore, con portata termica nominale riferita al potere calorifico inferiore non maggiore di 70 kW

UNI EN 621 Generatori di aria calda a convenzione forzata per il riscaldamento di ambienti non domestici, alimentati a gas di portata termica riferita al potere calorifico inferiore, non maggiore di 300 kW, non equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione

UNI EN 13842 Generatori d'aria calda a convezione forzata alimentati con olio combustibile - Apparecchi fissi e trasportabili per il riscaldamento degli ambienti.

2.4 Filtri d'aria

UNI EN 779 Filtri d'aria antipolvere per ventilazione generale - Determinazione della prestazione di filtrazione

UNI EN 1822 Parti 1 a 5 Filtri aria a particelle per alta ed altissima efficienza (HEPA e ULPA)

I filtri d'aria devono essere dotati di dispositivi di misura della differenza di pressione.

2.5 Apparecchi di ventilazione centralizzati

2.5.1 Le componenti di apparecchi centralizzati di impianti di ventilazione, ad es. ventilatori e filtri d'aria, devono rispondere ai requisiti dei punti 2.1 a 2.4.

2.5.2 I motori devono essere facilmente montabili e smontabili. Deve essere assicurato uno spazio sufficiente per tendere e registrare le cinghie di trasmissione. Il collegamento elettrico deve essere facilmente accessibile.

2.5.3 Gli involucri degli apparecchi di ventilazione centralizzati devono essere adeguatamente rigidi in relazione alle condizioni di esercizio; le pareti non devono vibrare durante il funzionamento.

2.5.4 Gli involucri degli apparecchi di ventilazione centralizzati devono possedere una sufficiente tenuta all'aria. Per il passaggio dei cavi devono essere previsti idonei attacchi filettati.

2.5.5 Le porte di servizio, d'ispezione e di manutenzione devono essere di dimensioni e in numero tali da permettere di effettuare la manutenzione in modo agevole e sicuro su tutte le principali componenti, soprattutto su quelle mobili. I riscaldatori ed i refrigeratori d'aria devono essere smontabili. In caso di danni sui cuscinetti deve essere possibile effettuarne la riparazione.

2.6 Condotte d'aria con accessori

2.6.1 Generalità

I dispositivi di blocco contro la propagazione di fuoco o di fumi nelle condotte d'aria devono essere dotati obbligatoriamente di marchio di verifica.

2.6.2 Condotte d'aria in materiali metallici

UNI EN 1505	Ventilazione negli edifici - Condotte metalliche e raccordi a sezione rettangolare - Dimensioni
UNI EN 1506	Ventilazione negli edifici - Condotte metalliche a sezione circolare - Dimensioni.
UNI EN 13180	Ventilazione degli edifici - Rete delle condotte - Dimensioni e requisiti meccanici per le condotte flessibili.
UNI EN 12237	Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica.

Per le condotte in alluminio vanno impiegati materiali conformi alla norma UNI EN 573-1 "Alluminio e leghe di alluminio—Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati - Parte 1: Sistema di designazione numerica" e per le condotte in acciai inossidabili materiali conformi alla norma UNI EN 10088 "Acciai inossidabili" Parti 1 a 5.

2.6.3 Condotte d'aria in materiale plastico

DIN 4740-1	Impianti di ventilazione e condizionamento - Tubi in cloruro di polivinile (PVC-U) - Calcolo degli spessori minimi delle pareti
UNI 10972	Tubi di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) per ventilazione e trasporto interrato di acque piovane.

2.7 Apparecchiature di misura, comando e regolazione; automazione degli edifici

CEI EN 60051 Parti 1 a 9	Strumenti di misura elettrici indicatori analogici ad azione diretta e loro accessori

Gli strumenti di misura elettrici devono rispondere ai requisiti della classe di precisione E-1,5 in secondo la norma CEI EN 60051-1 "Strumenti di misura elettrici indicatori analogici ad azione diretta e loro accessori — Parte 1: Definizioni e requisiti generali per tutte le parti".

CEI EN 60529 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)

Gli armadi elettrici devono corrispondere almeno alla classe di protezione IP 43.

2.8 Impianti frigoriferi

DIN 8960	Fluidi frigoriferi — Requisiti e sigle
UNI EN 1736	Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Elementi flessibili di tubazione, isolatori di vibrazioni e giunti di dilatazione - Requisiti, progettazione ed installazione
UNI EN 14705	Scambiatori di calore - Metodo di misurazione e valutazione delle prestazioni termiche delle torri di raffreddamento a umido.

2.9 Pompe di calore

DIN 8901	Impianti frigoriferi e pompe di calore — Protezione del terreno e delle acque superficiali e di falda — Requisiti tecnici di sicurezza ed ambientali e verifiche
UNI EN 14511-1	Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffreddamento - Parte 1: Termini e definizioni
UNI EN 14511-2	Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffreddamento - Parte 2: Condizioni di prova
UNI EN 16147	Pompe di calore con compressore elettrico - Prove e requisiti per la marcatura delle apparecchiature per acqua calda sanitaria
UNI EN 14511-4	Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffreddamento - Parte 4: Requisiti

2.10 Impianti di recupero del calore

VDI 2071	Recupero del calore in impianti di ventilazione e condizionamento d'aria

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 Le componenti di impianti di ventilazione e condizionamento vanno coordinati tra di loro in modo che vengano fornite le prestazioni richieste, che sia garantita la sicurezza di esercizio, che sia attuabile un esercizio parsimonioso ed economico e che siano limitati il più possibile i fenomeni di corrosione.

Il rumore trasmesso per via aerea o per via solida da impianti di ventilazione e condizionamento non deve superare i valori ammessi o concordati.

3.1.2 L'appaltatore deve fornire al committente prima dell'inizio dei lavori di montaggio tutti i dati necessari per un montaggio senza impedimenti e per il regolare esercizio degli impianti. L'appaltatore sulla base della documentazione di progetto e dei calcoli forniti dal committente deve elaborare il necessario progetto di montaggio e di officina, in intesa, qualora necessario, con il committente.

Tale documentazione comprende in particolare:
- disegni di montaggio,
- disegni costruttivi di officina,
- schemi elettrici,
- disegni delle fondazioni.

L'appaltatore deve fornire in tempo utile al committente i dati relativi a
- masse delle componenti,
- assorbimento di corrente elettrica ed eventualmente corrente di spunto delle componenti elettriche dell'impianto
- altre esigenze inerenti al montaggio.

La documentazione per l'esecuzione necessaria, che il committente deve fornire comprende ad esempio:
- disegni esecutivi con piante, schemi di flusso e sezioni con dati dimensionali,
- concezione generale dell'impianto e schemi di regolazione,
- disegni delle tracce e degli attraversamenti,
- calcoli relativi al fabbisogno termico ed al carico frigorifero con relativi dimensionamenti della rete delle condotte e dei ventilatori, dichiarazione del fabbisogno energetico e principali dati energetici, su cui si basa la categoria di consumo dell'impianto,
- dati relativi alle prestazioni degli organi di trasmissione di calore,
- dati relativi all'isolamento termico ed acustico nonché alla protezione antincendio.

3.1.3 Nel corso della verifica della documentazione di progetto, dei calcoli e simili forniti dal committente, l'appaltatore deve tenere in considerazione soprattutto i seguenti fattori,, sotto il profilo della disposizione e del funzionamento degli impianti,
- fabbisogno termico,
- carico frigorifero,
- portate d'aria,
- calcolo e dimensionamento delle condotte d'aria,
- temperature dell'aria,
- umidità dell'aria,
- apparecchiature di misura, comando e regolazione,
- aperture per interventi tecnici ed igienici nella rete di condotte d'aria,
- isolamento acustico,
- protezione antincendio,
- tenuta all'aria delle superfici esterne dell'edificio.

3.1.4 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:
- carenze nella documentazione grafica e nei calcoli forniti dal committente

- esecuzione evidentemente carente o mancato rispetto delle scadenze di ultimazione prescritte ovvero mancanza di fondazioni, tracce o fori,
- insufficienti misure di isolamento acustico, termico e di protezione antincendio,
- insufficienti caratteristiche costruttive e/o inadeguata sezione dei camini e dei pozzi di mandata e di scarico dell'aria,
- Allacciamenti con insufficiente potenza per le fonti di energia,
- insufficiente spazio per le componenti dell'impianto,
- mancanza di quote di riferimento in ogni piano,
- condizioni climatiche non idonee,
- informazioni acquisite su modifiche dei presupposti su cui era basata in origine la progettazione.

3.1.5 In presenza di condizioni climatiche sfavorevoli, per esempio temperature sotto 5°C durante la posa di guarnizioni a nastro adesive, devono essere adottate misure particolari concordate con il Committente. Le misure da adottare costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.22).

3.1.6 Se l'appaltatore è libero di scegliere il percorso delle condotte, egli deve predisporre in tempo utile un progetto esecutivo che dovrà concordare con il committente in modo da poter di conseguenza elaborare i necessari disegni delle fondazioni, delle tracce, dei fori e di montaggio.

3.1.7 In caso di modifiche che possono compromettere le esistenti protezioni elettriche sugli impianti esistenti (ad es. montaggio di giunti dielettrici), l'appaltatore deve avvisare il committente della necessità di far verificare da un elettrotecnico abilitato se i lavori previsti pregiudicano effettivamente dette protezioni.

3.1.8 Eventuali lavori di scalpellatura, fresatura e foratura sulla costruzione possono essere eseguiti solo in accordo con il committente.

3.1.9 Non è ammesso l'impiego di materiali che possano avere effetti dannosi su parti degli impianti, ad es. gesso o leganti rapidi e base di cloruri in diretto contatto con parti metalliche.

3.2 Requisiti

3.2.1 Generalità

3.2.1.1 Per l'esecuzione di impianti di ventilazione e condizionamento si applicano le seguenti norme:

UNI EN 12792	Ventilazione degli edifici - Simboli, terminologia e simboli grafici
DIN 1946-4	Impianti di ventilazione e condizionamento — Parte 4: Impianti di ventilazione e condizionamento in ospedali
DIN 1946-6	Impianti di ventilazione e condizionamento — Parte 6: Ventilazione di abitazioni — Requisiti, esecuzione, collaudo
DIN V 4701-10	Energetische Bewertung heiz und raumlufttechnischer Anlagen — Teil 10: Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung
DIN V 4701-12	Energetische Bewertung heiz und raumlufttechnischer Anlagen im Bestand — Teil 12: Wärmeerzeuger und Trinkwassererwärmung
UNI EN 12599	Ventilazione per edifici - Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti installati di ventilazione e di condizionamento dell'aria
DIN 1946-7	Impianti di ventilazione e condizionamento — Impianti di ventilazione e condizionamento in laboratori
Legge Nr. 10 del 9 Gennaio 1991	Regole per il calcolo del fabbisogno termico degli edifici
Decreto Legislativo del 19 agosto 2005 n. 192	Decreto esecutivo della direttiva 2002/91 riguardante l'efficienza energetica totale degli edifici

Decreto del Presidente della Provincia 29 settembre 2004, n. 34	Regolamento di esecuzione della legge urbanistica in materia di risparmio energetico
DIN 8960	Fluidi frigoriferi — Requisiti e sigle
DIN 18017-3	Ventilazione di bagni e toilette senza finestre esterne — con ventilatori
DIN 18910-1	Isolamento termico di stalle chiuse — Isolamento termico e ventilazione — Criteri di progettazione e calcolo
UNI EN 378-1	Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 1: Requisiti di base, definizioni, classificazione e criteri di selezione
UNI EN 378-2	Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 2: Progettazione, costruzione, prove, marcatura e documentazione
UNI EN 378-3	Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 3: Installazione in sito e protezione delle persone
UNI EN 378-4	Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 4: Esercizio, manutenzione, riparazione e riutilizzo
UNI EN 12831	Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto
UNI EN 13779	Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione
UNI EN 14511-1	Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffreddamento - Parte 1: Termini e definizioni
PAS 1027	Valutazione energetica di impianti di riscaldamento e di condizionamento in costruzioni esistenti – Integrazione alla norma DIN V 4701-12
UNI EN 14511-2	Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffreddamento - Parte 2: Condizioni di prova
UNI EN 16147	Pompe di calore con compressore elettrico - Prove e requisiti per la marcatura delle apparecchiature per acqua calda sanitaria
UNI EN 14511-4	Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffreddamento - Parte 4: Requisiti
VDI 2052	Impianti di ventilazione e condizionamento per cucine
VDI 2053 Foglio 1	Impianti di ventilazione e condizionamento per garage e gallerie— Autorimesse
VDI 2071	Recupero del calore in impianti di ventilazione e condizionamento
VDI 2078	Calcolo del carico frigorifero di ambienti climatizzati (Regole VDI sul carico frigorifero)
VDI 2081 Foglio 1	Produzione e riduzione dei rumori in impianti di ventilazione e condizionamento
VDI 2082	Impianti di ventilazione e condizionamento per luoghi di vendita
VDI 2083 Foglio 1	Impianti di depurazione dell'aria in ambienti interni — Presupposti, definizioni e criteri di definizione delle classi di purezza
VDI 2087	Sistemi di condotte di ventilazione — Presupposti per il dimensionamento
VDI 3803	Impianti di ventilazione e condizionamento — Requisiti costruttivi e tecnici
VDI 6022 foglio 1-6	Requisiti igienici di impianti di ventilazione e condizionamento
VDI 6022 foglio 3	Requisiti igienici di impianti di ventilazione e condizionamento in aziende di lavorazione e di produzione

3.2.1.2 L'infiltrazione di gocce d'acqua nelle parti dell'impianto va evitata per quanto possibile mediante idonee misure. Se necessario, l'acqua affluente va evacuata dalla parte di impianto a valle. Le acque di condensa vanno convogliate a scarico.

3.2.2 Ventilatori

Qualora vi siano parti di ventilatori in materiali scheggiabili, l'apparecchio deve essere dotato di un'adeguata protezione contro le schegge.

3.2.3 Riscaldatori d'aria, raffreddatori d'aria, generatori d'aria calda

3.2.3.1 I riscaldatori d'aria e i raffreddatori d'aria vanno montati in modo tale che sia possibile il completo svuotamento e la completa degasazione.

3.2.3.2 I raffreddatori d'aria vanno montati in modo tale che l'acqua di condensa venga scaricata senza difficoltà.

3.2.3.3 I riscaldatori d'aria elettrici vanno dotati di protezioni contro la sovratemperatura e contro la sovraportata.

3.2.4 Filtri dell'aria

I filtri dell'aria vanno montati in modo che anche dopo il montaggio siano rispettati i requisiti per le classi di qualità prescritte dalle norme UNI EN 1822-1 e UNI EN 779.

3.2.5 Apparecchiature di umidificazione dell'aria

3.2.5.1 Le apparecchiature di umidificazione dell'aria con attacco ad una fonte di acqua o di vapore vanno provviste dei necessari dispositivi di intercettazione e di regolazione. Esse devono inoltre poter essere pulite facilmente.

3.2.5.2 Le apparecchiature di umidificazione dell'aria con attacco ad una fonte di acqua vanno allacciate alla rete di alimentazione d'acqua potabile nonché, se necessario, anche alla rete di fognatura in conformità alla norma UNI EN 1717 "Protezione dall'inquinamento dell'acqua potabile negli impianti idraulici e requisiti generali dei dispositivi atti a prevenire l'inquinamento da riflusso", ed alle norme della serie UNI EN 12056 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici

3.2.5.3 Possono essere disposte ulteriori norme in aggiunta alle UNI EN 752 ed UNI EN 12056, parti da 1 a 5.

3.2.6 Apparecchiature centralizzate di ventilazione e condizionamento dell'aria

3.2.6.1 Per il montaggio vanno rispettati i punti da 3.2.1 a 3.2.5.

3.2.6.2 In caso di azionamento interno a cinghia il portello di manutenzione deve essere disposto in conformità alla norma CEI EN 60947-3 ed alla serie CEI EN 60204.

3.2.6.3 Le condotte di collegamento vanno posate in modo tale da non creare alcun ostacolo ai portelli di accesso agli organi di manovra ed alle aperture per interventi tecnici ed igienici sugli apparecchi centralizzati.

3.2.7 Condotte d'aria e accessori

3.2.7.1 Tutti i collegamenti di condotte d'aria devono essere a tenuta d'aria e stabili, conformemente alle condizioni di esercizio.

3.2.7.2 Le condotte d'aria devono essere provviste, qualora necessario, di aperture chiudibili per le misurazioni.

3.2.7.3 Le bocchette di ventilazione devono poter essere smontate senza danni per la costruzione.

3.2.7.4 La posizione di componenti di condotte d'aria che devono essere accessibili per ispezioni e manutenzioni; essa deve essere individuabile o se necessario essere identificata con targhette.

3.2.8 Apparecchiature di misura, comando e regolazione; automazione degli edifici

3.2.8.1 Gli organi di comando dei circuiti di regolazione destinati ad essere installati in impianti non compresi nell'appalto, vanno dimensionati e forniti dall'appaltatore. I comandi vanno dimensionati dall'appaltatore in funzione dell'impianto in questione.

3.2.8.2 I trasmettitori di misure vanno installati in posizioni idonee, tali da permettere il corretto rilevamento della misura.

3.2.8.3 Gli apparecchi indicatori devono essere ben leggibili; gli apparecchi che richiedono un azionamento manuale devono essere facilmente accessibili e manovrabili.

3.2.8.4 Per le operazioni di controllo e di messa in esercizio dei cablaggi elettrici nonché degli impianti di comando e regolazione da lui realizzati, l'appaltatore deve mettere a disposizione un proprio tecnico esperto di impianti di questo tipo.

Se il cablaggio elettrico o gli impianti di comando e regolazione non fanno parte delle opere in appalto, la messa a disposizione del tecnico esperto durante le operazioni di controllo e di messa in esercizio costituisce una prestazione particolare (vedi punto 4.2.9).

3.2.9 Isolamento acustico

Le misure di isolamento acustico da eseguire sull'impianto dovranno essere conformi alla legislazione vigente.

3.2.10 Isolamento termico e protezione antincendio

Le parti dell'impianto di ventilazione e condizionamento destinate a essere rivestite vanno montate in modo tale da permettere l'esecuzione a regola d'arte di tali rivestimenti.

3.2.11 Sistemi di fissaggio

Decreto del Presidente della Provincia del 2 novembre 2009 n. 51 - Regolamento sui sistemi di fissaggio.

3.3 Denunce, permessi, autorizzazioni e controlli

I disegni, i certificati e altri documenti necessari per le denunce o le richieste prescritte dalla legge vanno messi a disposizione dall'appaltatore al committente in numero conforme a quanto prescritto per gli obblighi inerenti a denunce, permessi o autorizzazioni. Ciò non vale qualora le prescrizioni di legge inerenti ai controlli su componenti di impianti ammettano una identificazione permanente in luogo di una certificazione.

3.4 Registrazione dell'impianto

3.4.1 L'appaltatore deve registrare le componenti dell'impianto in modo tale da garantire le funzionalità e le prestazioni previste e da rispettare le norme vigenti in materia.

L'equilibratura dei volumi d'aria convogliati va effettuata in corrispondenza ai valori di impostazione determinati mediante calcolo. I valori misurati devono essere documentati.

3.4.2 Il personale addetto all'esercizio ed alla manutenzione degli impianti deve essere formato ed istruito almeno una volta dall'appaltatore.

3.5 Prova di collaudo

Deve essere eseguita una prova di collaudo in conformità alla norma UNI EN 12599 "Ventilazione per edifici - Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti installati di ventilazione e di condizionamento dell'aria". Eventuali verifiche funzionali aggiuntive vanno concordate a parte.

3.6 Documentazione da fornire

L'appaltatore deve predisporre la seguente documentazione e consegnarla al committente al più tardi in occasione del collaudo:

- schemi di impianto,
- schemi elettrici generali e disegni di allacciamento in conformità a CEI EN 61082-1 e UNI EN 61082-3 "Preparazione di documenti utilizzati in elettrotecnica",
- prospetto riassuntivo dei dati tecnici rilevanti,
- copie dei prescritti certificati di prova e di produzione,
- tutte le istruzioni d'uso e manutenzione necessarie per un esercizio sicuro ed economico dell'impianto,
- verbale relativo all'addestramento del personale di conduzione e manutenzione.

I documenti devono essere forniti al committente in triplice copia nero/bianco; a scelta del committente i disegni potranno essere eventualmente forniti anche in unica copia riproducibile.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Controllo della documentazione del committente di cui al punto 3.1.3 e delle prestazioni di cui al punto 3.1.4.

4.1.2 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota non superiore a 2 m sopra il piano di campagna o sopra il pavimento.

4.1.3 Fornitura e montaggio delle targhette con indicazione del tipo e delle prestazioni delle componenti, nonché eventualmente di istruzioni d'uso.

4.1.4 Montaggio di elementi di collegamento e di fissaggio, ad es. flangie, profili di raccordo, viti, raccordi ad innesto senza particolari requisiti, guarnizioni, irrigidimenti per condotte d'aria.

4.1.5 Esecuzione di aperture per misurazioni senza particolari requisiti fino a 35 mm di diametro.

4.1.6 Protezione di elementi delle strutture e degli impianti contro l'insudiciamento ed il danneggiamento che possono verificarsi durante i lavori sugli impianti di riscaldamento e di riscaldamento centrale dell'acqua mediante coperture o avvolgimenti rimovibili, escluse le prestazioni di cui al punto 4.2.21.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Attività di progettazione (progetto di massima, esecutivo e definitivo) nonché progettazione di tracce e fori.

4.2.2 Particolari misure di isolamento acustico e di ammortizzamento delle vibrazioni tra le parti di impianto e il corpo edilizio.

4.2.3 Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione locali che possano essere chiusi facilmente.

4.2.4 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota maggiore di 2 m sopra il piano campagna o il pavimento.

4.2.5 Lavori di scalpellatura, fresatura e foratura per il fissaggio di mensole e supporti nonché esecuzione di tracce e fori.

4.2.6 Adattamento di parti di impianto a lavori di altre imprese non eseguiti secondo le misure di progetto.

4.2.7 Fornitura e montaggio di particolari strutture di fissaggio, ad es. mensole, impalcature di supporto.

4.2.8 Fornitura e fissaggio di targhette di funzionamento, di identificazione e di avviso.

4.2.9 Verifica del cablaggio elettrico e dell'impianto di comando e regolazione nonché messa a disposizione di un tecnico per la messa in esercizio dell'impianto di comando e regolazione, qualora i lavori non siano stati eseguiti dall'appaltatore.

4.2.10 Fornitura dei materiali di consumo e dei fluidi necessari per la messa in esercizio e per l'esercizio di prova dell'impianto.

4.2.11 Cambio dei filtri a conclusione dell'esercizio di prova.

4.2.12 Misure provvisorie per la conduzione dell'impianto o di sue parti prima del collaudo, su richiesta del committente.

4.2.13 Gestione dell'impianto o di sue parti.

4.2.14 Prove di tenuta su componenti di impianto in cui viene convogliata aria.

4.2.15 Verifiche particolari, ad es. verifica delle saldature o della tenuta all'aria delle superfici esterne dell'edificio.

4.2.16 Analisi delle acque e perizie.

4.2.17 Assunzione degli oneri per le prove di collaudo prescritte dalle amministrazioni pubbliche.

4.2.18 Ripetuta formazione del personale addetto all'esercizio ed alla manutenzione (vedi punto 3.4.2).

4.2.19 Misure di funzionalità ai sensi del punto 3.5.

4.2.20 Predisposizione dei disegni relativi allo stato di consistenza.

4.2.21 Provvedimenti particolari per la protezione di elementi costruttivi e parti di impianti nonché degli arredi, per es. mediante mascheratura con nastri adesivi di serramenti, pavimenti, rivestimenti, scale, opere in legno, coperture ed elementi finiti, coperture a tenuta di polvere fissate con nastri adesivi di apparecchiature delicate e strumenti tecnici, diaframmi a tenuta di polvere, posa di pannelli in fibra di legno ad alta densità o di teli protettivi per cantieri.

4.2.22 Misure di protezione contro le condizioni climatiche sfavorevoli ai sensi del punto 3.1.5.

4.2.23 Realizzazione di raccordi a tenuta d'aria con elementi costruttivi adiacenti.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

La determinazione della prestazione, indipendentemente se svolta secondo il disegno o per misurazione, avviene in base alle misure delle parti di impianto finite. Possono essere prese come riferimento le distinte dei pezzi.

5.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m^2)

Le condotte d'aria ed i raccordi vanno calcolati in base alla superficie esterna risultante dal perimetro massimo (U_{max}) e dalla lunghezza massima (l_{max}); non si terrà conto dell'isolamento termico.

Le aperture per bocche di ventilazione e bocchettoni non vanno detratte dalla superficie.

I pezzi di raccordo secondo la tabella 2 delle categorie di contabilizzazione da F1 a F4 secondo la tabella 1 con una superficie calcolata inferiore a 1 m^2 vanno contabilizzati per 1 m^2, quelli con sigla SR solo per lunghezze tra 100 mm e 500 mm.

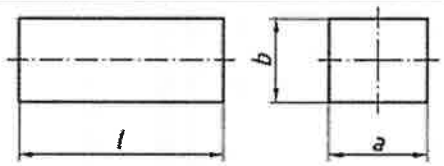
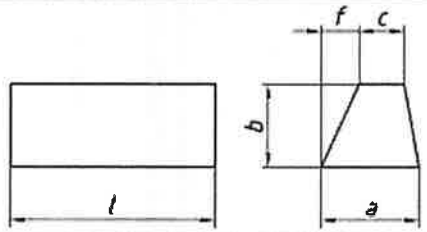
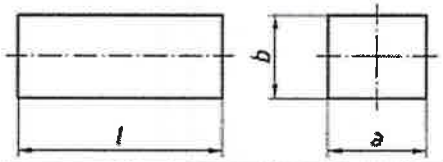
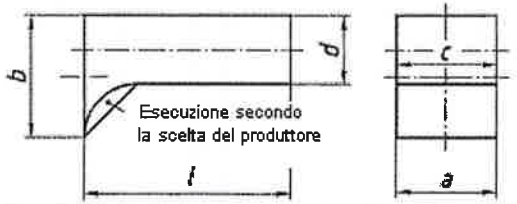
Per il calcolo di U_{max} und l_{max} vanno applicate le formule riportate nella tabella 2.

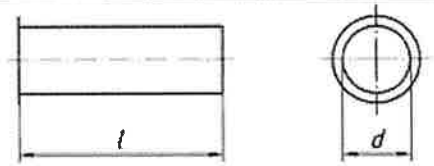
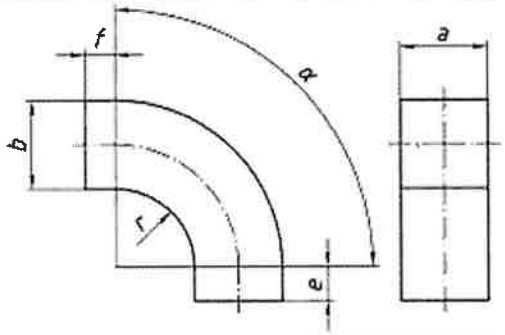
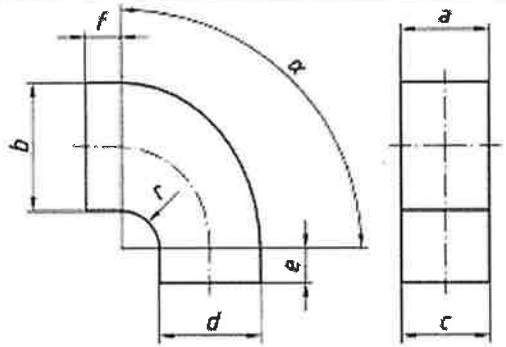
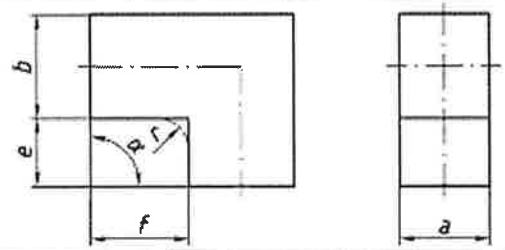
Tabella 1: Categorie di contabilizzazione

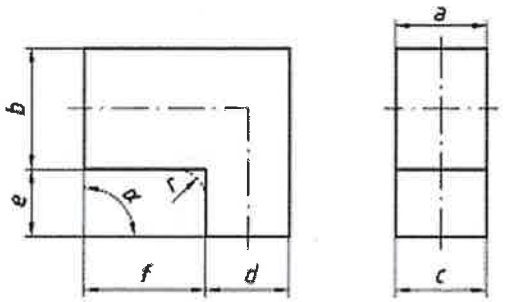
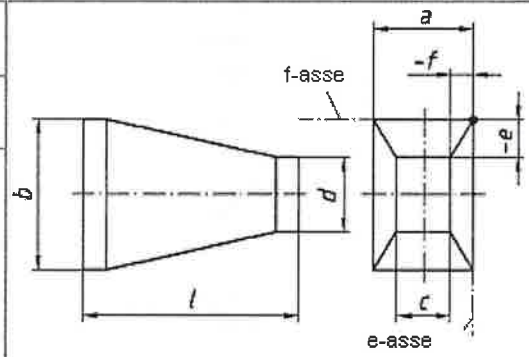
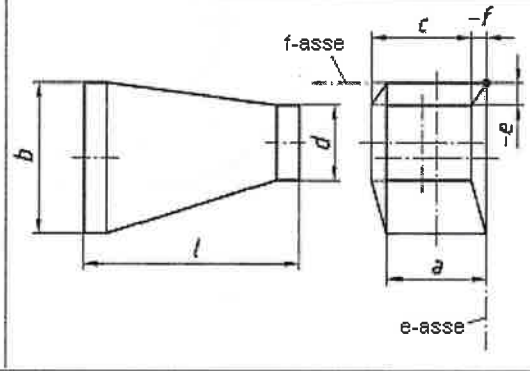
Canali	Pezzi di raccordo	Lunghezza massima dello spigolo
Categoria di contabilizzazione		mm
K 1	F 1	fino a 250
K 2	F 2	da oltre 250 a 1400
K 3	F 3	da oltre 1400 a 2500
K 4	F 4	oltre 2500

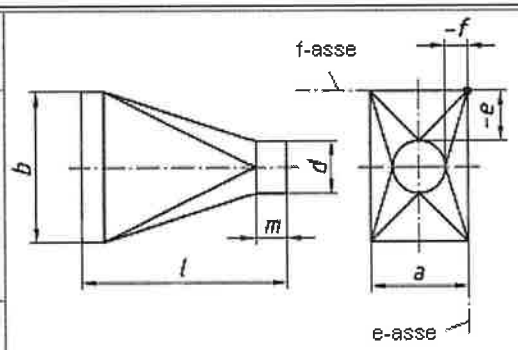
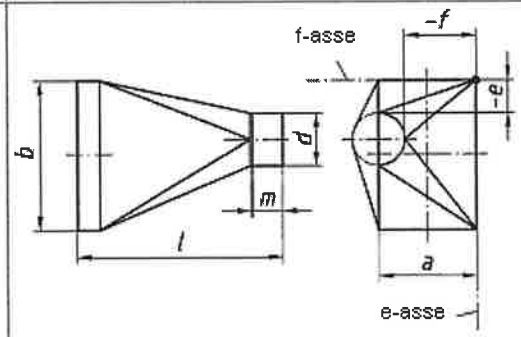
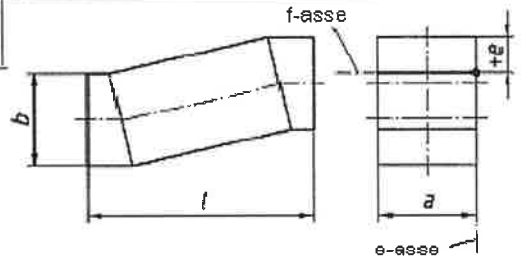
Tabella 2: Canali e pezzi di raccordo di canali, perimetri massimi, lunghezze massime, superfici

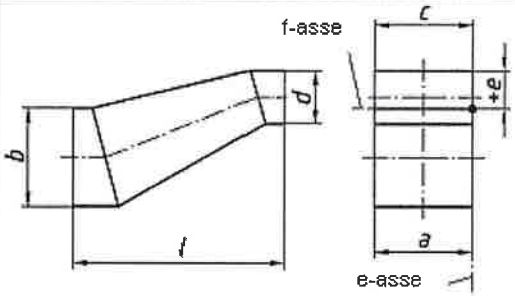
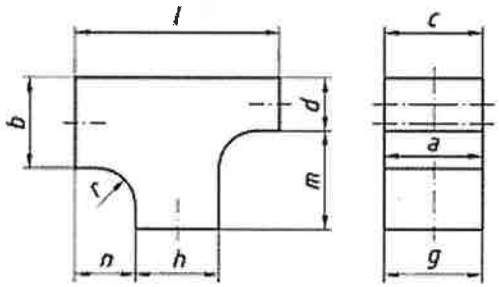
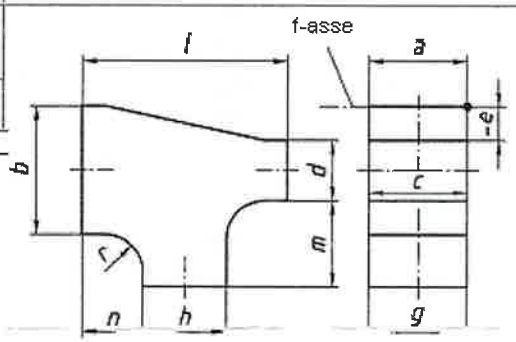
Dimensioni in millimetri

N.	Denominazione, sigla dimensione [1]	Figura, dimensioni	Perimetro massimo U_{max} [2]	Lughezza massima da a a c ovvero $\varnothing d$ l_{max} [2]
1	Condotta d'aria L $l > 900$		$2\,(a + b)$	l per spezzoni tagliati a misura: $l + 200$
2	Condotta d'aria di sezione trapezoidale TL $f = f_{max}$		$a + c + \sqrt{b^2 + f^2} + \sqrt{(a - c - f)^2 + b^2}$	l
3	Tratto di condotta d'aria LT $l \leq 900$		$2\,(a + b)$	l
4	Bocchettone di raccordo SU $l \leq 900$ $c = a$		$2\,(a + b)$	$\sqrt{l^2 + (b - d)^2}$

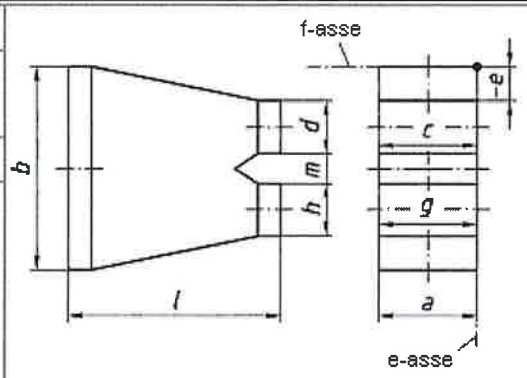
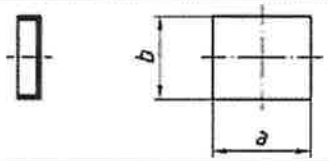
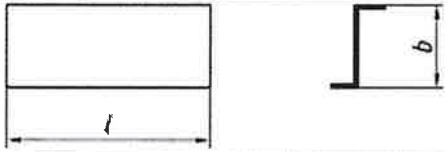
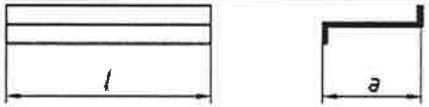
5	Bocchettone tondo SR $l \leq 500$		πd	l
6	Curva simmetrica BS $e \leq 500$ $f \leq 500$		$2\,(a + b)$	$\frac{\alpha \pi\,(r + b)}{180} + e + f$
7	Raccordo curvo BA $c = a$ $e \leq 500$ $f \leq 500$		Condizione $b \geq d$: $2\,(a + b)$ Condizione $b < d$: $2\,(c + d)$	 $\frac{\alpha \pi\,(r + b)}{180} + e + f$ $\frac{\alpha \pi\,(r + d)}{180} + e + f$
8	Angolo (gomito), simmetrico WS $r = 0$[3] $e \leq 500$ $f \leq 500$		$2\,(a + b)$	$2b + e + f$

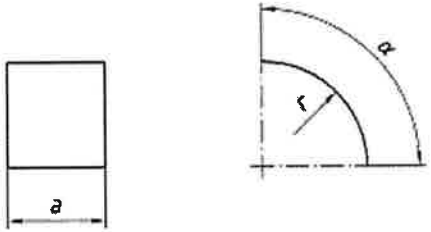
9	Raccordo ad angolo (gomito) WA		Condizione $b \geq d$:	
	$r = 0$[3]		$2\,(a + b)$	$b + d + e + f$
	$e \leq 500$		Condizione $b < d$:	
	$f \leq 500$		$2\,(c + d)$	$b + d + e + f$
10	Raccordo simmetrico US[4]		Condizione $a + b \geq c + d$: $2\,(a + b)$	Condizione $e \geq f$: $\sqrt{l^2 + e^2}$
	$e = \frac{b - d}{2}$		Condizione $a + b < c + d$: $2\,(c + d)$	Condizione $e < f$: $\sqrt{l^2 + f^2}$
	$f = \frac{a - c}{2}$			
11	Raccordo asimmetrico UA[4]		Condizione $a + b \geq c + d$: $2\,(a + b)$	Condizione $b - d + e \geq e$: $\sqrt{l^2 + (b - d + e)^2}$
				Condizione $b - d + e < e$: $\sqrt{l^2 + e^2}$
			Condizione $a + b < c + d$: $2\,(c + d)$	Condizione $a - c + f \geq f$: $\sqrt{l^2 + (a - c + f)^2}$
				Condizione $a - c + f < f$: $\sqrt{l^2 + f^2}$

12	Raccordo simmetrico con tubo RS[4]		Condizione $a + b \geq \frac{\pi d}{2} : 2\,(a + b)$	Condizione $e \geq f : \sqrt{l^2 + e^2}$
	$e = \frac{b - d}{2}$			
			Condizione $a + b < \frac{\pi d}{2} : \pi d$	
	$f = \frac{a - d}{2}$	m secondo DIN 24145		Condizione $e < f : \sqrt{l^2 + f^2}$
13	Raccordo asimmetrico con tubo RA[4]		Condizione $a + b \geq \frac{\pi d}{2} : 2\,(a + b)$	Condizione $b - d + e \geq e : \sqrt{l^2 + (b - d + e)^2}$
				Condizione $b - d + e < e : \sqrt{l^2 + e^2}$
			Condizione $a + b < \frac{\pi d}{2} : \pi d$	Condizione $a - d + f \geq f : \sqrt{l^2 + (a - d + f)^2}$
		m sec. DIN 24145		Condizione $a - d + f < f : \sqrt{l^2 + f^2}$
14	Collo di cigno simmetrico ES[4]		$2\,(a + b)$	$\sqrt{l^2 + e^2}$

	$f = 0$			
15	Collo di cigno con riduzione EA[4]		Condizione $b \geq d : 2\,(a + b)$	Condizione $b - d + e \geq e$: $\sqrt{l^2 + (b - d + e)^2}$
	$c = a$		Condizione $b < d : 2\,(c + d)$	Condizione $b - d + e < e$: $\sqrt{l^2 + e^2}$
	$f = 0$			
16	Pezzo a T, diritto TG		a) pezzo continuo:	
	$g = c = a$		Condizione $a + b \geq c + d : 2\,(a + b)$	l
			Condizione $a + b < c + d : 2\,(c + d)$	
			b) derivazione:	
			$2\,(g + h)$	Condizione $d + m - b \geq m$: $d + m - b$
				Condizione $d + m - b < m$: m
			Le superfici di a) e b) vengono sommate.	
17	Pezzo a T, con raccordo TA[4]		a) pezzo continuo:	
	$g = c = a$		Condizione $b \geq d : 2\,(a + b)$	$\sqrt{l^2 + e^2}$

			Condizione $b < d : 2\,(c + d)$	
			b) derivazione	
			$2\,(g + h)$	Condizione $d + m - b - e \geq m$: $d + m - b - e$
				Condizione $d + m - b - e < m : m$
			Le superfici di a) e b) vengono sommate.	

18	Pezzo a tre vie HS[4)] $g = c = a$ $f = 0$ m ≥ 2 . altezza flangia		Condizione $b \geq d + m + h : 2\,(a + b)$	Condizione $b - h - m - d + e \geq e : \sqrt{l^2 + (b - h - m - d - e)^2}$
			Condizione $b < d + m + h :$ $2\,(c + d + m + h)$	Condizione $b - h - m - d + e < e : \sqrt{l^2 + e^2}$
			Superficie A	
19	Fondo BO		$a \cdot b$	
20	Lamiera divisoria TR		$b \cdot l$	
			$a \cdot l$	

<table>
<tr><td rowspan="7">21</td><td rowspan="7">Deflettore in lamiera LB</td><td rowspan="7"> 
</td><td colspan="2">$\frac{\alpha \cdot \pi \cdot r}{180} \cdot a$</td></tr>
<tr><td colspan="2">Nel calcolo sono compresi solo i deflettori in lamiera il cui numero supera il valore di seguito indicato:</td></tr>
<tr><td>Lunghezza spigolo b</td><td>Deflettori in lamiera</td></tr>
<tr><td>mm</td><td>numero</td></tr>
<tr><td>da 400 a 1250</td><td>1</td></tr>
<tr><td>da 1250 a 2000</td><td>2</td></tr>
<tr><td>oltre 2000</td><td>3</td></tr>
<tr><td colspan="2">Pezzi combinati KO</td><td>Combinazione ad es. di condotta d'aria e pezzo speciali o di pezzi speciali tra loro, montata in fabbrica su un telaio e fornita in cantiere come pezzo unico.</td><td colspan="2">La superficie va calcolata sommando le superfici di ogni pezzo singolo della combinazione.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Pezzi speciali SO</td><td>Pezzi speciali che con riferimento alla forma non sono classificabili nella presente tabella.</td><td colspan="2">La superficie va calcolata in analogia con le formule suddette.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Bocchettoni scorrevoli, bocchettoni e cassette di ventilazione, aperture per bocchette di ventilazione, aperture e coperchi per interventi tecnici ed igienici in sistemi di condotte d'aria.</td><td colspan="2">Il calcolo va effettuato in base al numero (pz).</td></tr>
</table>

1) Per condotte di ventilazione L ($l > 900$) si applicano le categorie di contabilizzazione L, per tutti le altre componenti le categorie di contabilizzazione F 1 fino a F 5 della tabella 1.

2) Se per U_{max} e l_{max} sono riportate diverse formule di calcolo, per il calcolo della superficie vanno impiegate le formule da cui risultano i valori maggiori per U e l.

3) Qualora non specificatamente indicato.

4) Il centro delle coordinate si trova sempre nell'angolo superiore destro della sezione sinistra. Nel risultato delle condizioni di confronto i valori calcolati vanno impiegati senza segno.

5.2 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m):

Le condotte vanno misurate lungo l'asse comprendendo le curve, i pezzi speciali e le attrezzature, salvo esplicita indicazione contraria nell'elenco delle prestazioni. Le curve e gli innesti a T vanno misurati fino al punto d'intersezione degli assi.

5.3 Per opere da contabilizzare a massa (kg, t)

5.3.1 Verranno considerate le seguenti masse:

- per lamiere e bandella in acciaio 7,85 kg/m² per ogni mm di spessore; non verranno detratti ritagli o fori;
- per profili normalizzati, la massa secondo le norme, aumentata del 2% per compensare le tolleranze di trafilatura,
- per altri profili, la massa riportata nelle schede tecniche del produttore.

5.3.2 Per strutture in acciaio imbullonate, saldate o rivettate la massa calcolata secondo il precedente punto 5.3.1 va aumentata del 2%, a compenso della minuteria di fissaggio e di saldatura.

60. Impianti di riscaldamento e impianti centralizzati di riscaldamento acqua

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Direzione principale del vento.*

0.1.2 *Particolare esposizione ad emissioni.*

0.1.3 *Configurazione di scavi e sbancamenti*

0.1.4 *Costruzioni limitrofe o adiacenti.*

0.1.5 *Limitazione dei carichi accidentali.*

0.1.6 *Vie di trasporto per tutte le parti di impianto di dimensioni rilevanti nel cantiere e nell'edificio.*

0.1.7 *Tipo di impermeabilizzazione delle opere e di loro parti, ad esempio a vasca per cantine.*

0.1.8 *Struttura, isolamento ed impermeabilizzazione dei pavimenti e delle coperture.*

0.1.9 *Tipo ed entità delle misure di protezione e di sicurezza.*

0.1.10 *Tipo, posizione, dimensioni e configurazione nonché scadenze di montaggio e smontaggio di ponteggi messi a disposizione dal committente*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Numero, tipo, posizione, materiali ed esecuzione degli impianti da realizzare.*

0.2.2 *Entità dell'installazione delle linee elettriche interne all'impianto da realizzare a cura dell'appaltatore, compresi collegamenti ai morsetti.*

0.2.3 *Tipo e fabbisogno termico di altre utenze termiche non comprese nei lavori in appalto.*

0.2.4 *Livelli di pressione richiesti per le parti di impianto.*

0.2.5 *Documentazione di autorizzazioni, prove e collaudi da consegnare.*

0.2.6 *Prove non distruttive per tubazioni ad alta pressione e tubazioni difficilmente accessibili.*

0.2.7 *Numero, tipo e dimensioni di campioni e di costruzione campione. Luogo di montaggio.*

0.2.8 *Tipo ed entità delle misure da adottare per il lavoro invernale.*

0.2.9 *Misure per la protezione di parti dell'impianto e della costruzione nonché di arredi.*

0.2.10 *Riduzione della potenza termica delle superfici di riscaldamento mediante rivestimento dei radiatori o altre misure.*

0.2.11 *Particolari requisiti di attraversamenti di pareti e solai.*

0.2.12 *Requisiti di resistenza al fuoco, di isolamento acustico e termico, di protezione contro l'umidità e contro le radiazioni nonché di tenuta all'aria dell'involucro dell'edificio.*

0.2.13 *Requisiti delle condutture da posare sul pavimento.*

0.2.14 *Requisiti dell'isolamento termico delle condutture posate sul pavimento grezzo.*

0.2.15 *Particolari sollecitazioni fisiche e chimiche, cui i materiali e gli elementi costruttivi sono esposti dopo il montaggio in opera.*

0.2.16 *Tipo ed entità delle misure contro la corrosione (vedi punti 2.1 e 3.1.1).*

0.2.17 *Tipo, dimensioni, entità e esecuzione dell'isolamento termico e dell'isolamento contro la formazione di acqua di condensa.*

0.2.18 *Tipo ed entità delle misure di isolamento acustico.*

0.2.19 *Tipo ed entità delle misure di protezione antincendio.*

0.2.20 *Tipo ed entità dell'identificazione delle tubazioni.*

0.2.21 *Tipo ed entità delle misure provvisorie, ad es. fornitura temporanea di calore mediante centraline termiche trasportabili, fornitura del combustibile, personale di esercizio.*

0.2.22 *Scadenze per la messa in esercizio — eventualmente per fasi successive.*

0.2.23 *Prescrizioni relative alla commutazione al funzionamento automatico degli impianti.*

0.2.24 *Esecuzione di prove e misure funzionali.*

0.2.25 *Tipo ed entità della documentazione da fornire, ad es.:*

- *schemi di flusso da allegare agli schemi degli impianti,*
- *disegni dello stato di consistenza,*
- *distinte dei pezzi, comprendenti tutti gli apparecchi di misura, comando e regolazione,*
- *schema elettrico ed eventuale schema funzionale del sistema di comando secondo la norma CEI EN 60848 "Specifica di linguaggio GRAFCET per diagrammi funzionali in sequenza",*
- *descrizione del funzionamento compresa la regolazione con relativi diagrammi,*
- *verbali relativi alle impostazioni ed alle misure definitive effettuate nell'ambito delle operazioni di regolazione e registrazione,*
- *distinta dei pezzi di ricambio,*
- *calcolo del fabbisogno di energia,*
- *diagrammi e curve caratteristiche,*

in caso di impianti di misura, comando e regolazione con tecnica Direct Data Control:

- *elenchi di informazione*

0.2.26 *Tipo, procedimento ed entità dello spurgo delle tubazioni.*

0.2.27 *Offerta di un contratto di manutenzione.*

0.2.28 *Tipo ed entità della documentazione e dei calcoli da fornire all'appaltatore ai fini della valutazione e dell'esecuzione degli impianti.*

0.2.29 *Possibilità di assorbimento di carichi da elementi ed apparecchi appesi, ad es. su muri.*

0.2.30 *Tipo ed entità delle verifiche relative allo stato di tubazioni e parti di impianto esistenti.*

0.2.31 *Caratteristiche dell'acqua di riempimento.*

0.2.32 *Produzione degli elementi su disegno o in base a rilievo in sito.*

0.2.33 *Tipo, configurazione e resistenza meccanica del supporto, ad esempio acciaio, calcestruzzo, muratura grezza o intonacata, legno.*

0.2.34 *Numero, tipo, dimensioni ed esecuzione di terminali o di raccordi con elementi adiacenti, ad esempio raccordi a tenuta d'aria.*

0.2.35 *Numero, tipo, dimensioni ed esecuzione di giunti di dilatazione e strutturali.*

0.2.36 *Numero, tipo, posizione e dimensioni di fori da realizzare o da chiudere.*

0.2.37 *Numero, tipo, posizione, dimensioni e massa di elementi di montaggio o da incorporare nelle murature.*

0.2.38 *Configurazione e suddivisione delle superfici nonché formazione di moduli e fughe.*

0.2.39 *Tipo, numero, posizione, dimensioni e configurazione di superfici inclinate, curve o altrimenti sagomate.*

0.2.40 *Realizzazione anticipata o posticipata di determinate parti della prestazione.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alla DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*

punto 3.2.7, se le tubazioni interrate non vanno posate secondo la norma UNI EN 1610 "Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura", bensì in modo differente,

punto 3.2.8, se le rubinetterie e il valvolame con funzione uguale non devono essere di tipo uguale, ma la loro scelta deve essere fatta sulla base di altri criteri,

punto 3.2.10.1, se la potenza termica delle superfici di riscaldamento non deve essere dimensionata in base al fabbisogno termico secondo la Legge n. 10 del 9. gennaio 1991, ad es. in caso di riscaldamento parzialmente limitato,

punto 3.7, qualora la documentazione richiesta non debba essere fornita in triplice copia in bianco/nero o i disegni non debbano essere forniti anche in una copia riproducibile, bensì debbano essere forniti in un numero di copie maggiore o in forma diversa, ad es. disegni a colori, sotto vetro, su supporto elettronico.

0.4 Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura di contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità per la contabilizzazione:

0.5.1 *Misurazione a superficie (m²), distinguendo in base a tipologia, struttura e distanza media di posa, per impianti di riscaldamento con sviluppo bidimensionale, ad esempio a pavimento.*

0.5.2 *Misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensioni per*

- *tubazioni,*
- *profili di fissaggio,*
- *spurgo di tubazioni.*

0.5.3 *Misurazione a numero (pz), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *curve, pezzi speciali, elementi di collegamento e di fissaggio compreso materiale di saldatura e di guarnizione nelle tubazioni,*
- *elementi di collegamento, ad es. fascette, raccordi filettati, collegamenti a flangia,*
- *attraversamenti di pareti e solai con requisiti particolari, ad es. a tenuta d'aria o di gas,*
- *fissaggi isolati di tubazioni, ad es. strutture di sostegno, punti fissi,*
- *apparecchiature, distributori, collettori,*
- *generatori di calore, riscaldatori di acqua, impianti di gas di scarico, regolazione,*
- *fornitura, montaggio e collegamento di superfici di riscaldamento di qualsiasi tipo,*
- *rimozione, nuovo montaggio e collegamento di superfici di riscaldamento già montate,*
- *targhe indicatrici della funzione, di identificazione e di avviso,*
- *elementi costruttivi per misure di isolamento acustico, ad es. contro la trasmissione dei suoni per via solida,*
- *elementi costruttivi per misure di protezione antincendio,*
- *tutti gli altri elementi, quali*
  - *apparecchiature per la regolazione indicazione la lettura di temperatura, pressione, livello acqua e simili,*
  - *apparecchiature di sicurezza per il controllo di temperatura, pressione, livello acqua e simili,*
  - *pompe ed apparecchiature.*

0.5.4 *Misurazione a massa (kg, t), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per*

- *particolari strutture di fissaggio, ad es. strutture portanti, punti fissi,*
- *prodotti antigelo,*
- *fluidi termici organici.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Impianti di riscaldamento e impianti centralizzati di riscaldamento acqua" si applicano a impianti di riscaldamento con generatore di calore centralizzato e ad impianti centralizzati di riscaldamento acqua.

1.2 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" (punti da 1 a 5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

2.1 Norme generali

Qualora il tipo di impiego lo renda necessario, i materiali e le componenti devono essere protetti contro la corrosione.

Le componenti meccaniche e gli organi di trasmissione del calore devono essere dotati di targhe indicanti tipologia e prestazioni. Le targhe sugli elementi costruttivi, ad esempio targhette, scale di lettura, avvisi, devono essere eseguite con scritte in lingua tedesca ed italiana ed in conformità alla "Legge sulle unità di misura".

Per i materiali e gli elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

2.2 Impianti di riscaldamento, di generazione di calore e di produzione di acqua calda compresa alimentazione e deposito del combustibile, nonché teleriscaldamento

2.2.1 Combustibili liquidi

Regole tecniche relative ai combustibili liquidi.

2.2.2 Combustibili gassosi

D.M. del 22 gennaio 2008, N. 37: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

D.M. del 12 aprile 1996: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.

2.2.3 Teleriscaldamento

UNI EN 253	Tubazioni per teleriscaldamento - Sistemi bloccati di tubazioni preisolate per reti di acqua calda interrate direttamente - Assemblaggio di tubi di servizio di acciaio, isolamento termico a base di poliuretano e tubi di protezione esterna in polietilene
UNI EN 489	Tubazioni per il riscaldamento urbano - Sistemi bloccati di tubazioni preisolate per reti interrate di acqua calda - Assemblaggio-giunzione per tubi di servizio di acciaio con isolamento termico di poliuretano e tubo esterno di polietilene
UNI EN 15698	Tubazioni per teleriscaldamento - Sistemi bloccati a doppio tubo preisolati per reti di acqua calda interrate direttamente - Parte 1: Assemblaggio di tubi doppi per mezzo di tubi di servizio di acciaio, isolamento termico in poliuretano e tubi di protezione esterna di polietilene.

2.3 Tubi, pezzi speciali e di raccordo

2.3.1 Tubi in acciaio

UNI EN 10305-1	Tubi di acciaio per impieghi di precisione - Condizioni tecniche di fornitura - Tubi senza saldatura trafilati a freddo.
UNI EN 10305-2	Tubi di acciaio per impieghi di precisione - Condizioni tecniche di fornitura - Tubi saldati trafilati a freddo.
UNI EN 10305-3	Tubi di acciaio per impieghi di precisione - Condizioni tecniche di fornitura - Tubi saldati calibrati a freddo
UNI EN 10255	Tubi di acciaio non legato adatti per saldature e filettature – Condizioni tecniche di fornitura
UNI EN 10220	Tubi di acciaio, saldati e senza saldatura - Dimensioni e misure lineiche
UNI EN 10242	Raccordi di tubazione filettati di ghisa malleabile. UNI EN 10242:1998
UNI 11179	Raccordi a pressare per tubazioni metalliche
UNI EN 14868	Protezione di materiali metallici contro la corrosione - linee guida per la valutazione della probabilità di corrosione in impianti chiusi a circolazione d'acqua.

2.3.2 Tubi in rame

UNI EN 12735-1	Rame e leghe di rame - Tubi di rame tondi senza saldatura per condizionamento e refrigerazione- Tubi per sistemi di tubazioni
UNI EN 12449	Rame e leghe di rame - Tubi tondi senza saldatura per usi generali
UNI EN 12450	Rame e leghe di rame - Tubi capillari rotondi di rame senza saldatura
UNI EN 1057	Rame e leghe di rame - Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento

UNI EN 1254-1	Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica – 1°parte Raccordi per tubazioni di rame con terminali atti alla saldatura o brasatura capillare,
UNI EN 1254-4	Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica – 4°parte Raccordi combinanti altri terminali di connessione con terminali di tipo capillare o a compressione;
UNI 11065	Raccorderia idraulica – Raccordi a pressare di rame e leghe di rame per acqua e gas combustibile

I tubi in rame conformi alla norma UNI EN 1057 possono essere impiegati anche con isolamento termico o incamiciatura in plastica applicati in stabilimento.

2.3.3 Tubi in materiale plastico

UNI EN ISO 15874 Parti 1-2-3-5	Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polipropilene (PP)
UNI EN ISO 15875 Parti 1-2-3-5	Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polietilene reticolato (PE-X)
UNI EN ISO 15876 Parti 1-2-3-5	Sistemi di tubazioni di materie plastiche per le installazioni di acqua calda e fredda - Polibutene (PB)
DIN 4724	Sistemi di tubazioni in plastica per riscaldamento a pavimento ad acqua calda e per collegamento di radiatori — Polietilene reticolato a media densità (PE-MDX)
DIN 4726	Impianti di riscaldamento a pavimento ad acqua calda e collegamento di radiatori — Sistemi di tubazioni in materie plastiche e composite.

2.4 Valvole e pompe

2.4.1 Valvole per impianti di riscaldamento

UNI EN 1092-1	Flange e loro giunzioni - Flange circolari per tubazioni, valvole, raccordi e accessori designate mediante PN - Parte 1: Flange di acciaio
UNI EN 1171	Valvole industriali - Valvole a saracinesca di ghisa
UNI EN 12288	Valvole industriali - Valvole a saracinesca di lega di rame
DIN 3352-5	Saracinesche in acciaio con vite interna o esterna, serie isomorfa
DIN 3844	Apparecchiature per impianti di riscaldamento — Valvole passanti PN 16 in lega di rame con attacco a manicotto — Dimensioni, materiali

2.4.2 Valvole e pompe per condutture di combustibili liquidi

EN 12514-1	Installazioni di impianti di alimentazione di combustibile liquido per bruciatori – 1°parte: Requisiti di sicurezza e prove - Componenti, pompe di alimentazione combustibile liquido, dispositivi di regolazione e di sicurezza, serbatoi di alimentazione;
UNI EN 12514-2	Installazioni di impianti di alimentazione di combustibile liquido per bruciatori – Requisiti di sicurezza e prove - Componenti, valvole, tubazioni, filtri, degasatori del combustibile, contatori;
ISPESL	Individuazione dei criteri di sicurezza e dei relativi metodi di rilevazione ai fini dell'omologazione di macchine, componenti di impianti, apparecchi, strumenti e mezzi personali di protezione, nonché ai fini delle specifiche tecniche applicative.
	RACCOLTA R: Impianti ad acqua calda: Norme di sicurezza
	RACCOLTA H: Impianti ad acqua surriscaldata: Norme di sicurezza
	RACCOLTA M: Impiego dei materiali nella costruzione degli apparecchi a pressione

2.5 Apparecchiature di misura, comando e regolazione; automazione degli edifici

UNI EN 215	Valvole termostatiche per radiatori. Requisiti e metodi di prova.
UNI EN 14597	Termostati per il controllo e la limitazione della temperatura di sistemi di generazione di calore
CEI EN 60051 Parti 1 a 9	Strumenti di misura elettrici indicatori analogici ad azione diretta e relativi accessori
UNI 10412-1	Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Requisiti di sicurezza.

Gli strumenti di misura elettrici devono rispondere ai requisiti della classe di precisione E-1,5 secondo la norma CEI EN 60051-1.

CEI EN 60529	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);

Gli armadi elettrici devono rispondere almeno ai requisiti della classe di protezione IP 43.

2.6 Superfici di riscaldamento

UNI EN 442-1	Radiatori e convettori - Parte 1: Specifiche tecniche e requisiti
UNI EN 442-2	Radiatori e convettori - Parte 2: Metodi di prova e valutazione
UNI EN 442-3	Radiatori e convettori - Parte 3: Valutazione della conformità

I rendimenti termici dei radiatori devono essere determinati e registrati con un banco di prova omologato in conformità alle norme della serie UNI EN 422.

2.7 Impianti termici solari

UNI EN 12975-1	Impianti termici solari e loro componenti - Collettori solari - Requisiti generali
UNI EN 12976-1	Impianti solari termici e loro componenti - Impianti prefabbricati - Parte 1: Requisiti generali

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 Le componenti di impianti di riscaldamento e impianti di produzione di acqua calda vanno coordinate tra di loro in modo che vengano fornite le prestazioni richieste, che sia garantita la sicurezza di esercizio, che sia attuabile un esercizio a costi moderati e congrui e che siano limitati il più possibile i fenomeni di corrosione. Ciò vale in particolare per i generatori di calore, le apparecchiature di riscaldamento, gli impianti di scarico gas nonché per i combustibili, i tipi di energia e per le caratteristiche del fluido termico previsti. Vanno altresì considerate le azioni della temperatura, della pressione, dei gas di scarico e simili.

Pompe di circolazione, attrezzature e tubazioni vanno coordinate tra loro mediante calcoli di verifica in modo tale che, anche nelle varie condizioni di esercizio prevedibili, sia garantita una adeguata distribuzione delle portate d'acqua e non vengano superati i livelli massimi di rumore ammissibili. Se ad es. in regime di basso carico é prevedibile una differenza di pressione eccessiva, vanno adottate idonee contromisure, come l'installazione di apparecchi di regolazione della differenza di pressione.

Nel caso di valvole di regolazione, come valvole termostatiche di radiatori in impianti di riscaldamento a doppia tubazione, per l'equilibrio idraulico deve essere verificata la condizione che le valvole abbiano una resistenza sufficiente commisurata alla possibile differenza di pressione massima sulla pompa di circolazione ovvero sull'apparecchiatura di limitazione della differenza di pressione a monte del tratto di impianto.

3.1.2 L'appaltatore deve fornire al committente prima dell'inizio dei lavori di montaggio tutti i dati necessari per un montaggio senza impedimenti e per il regolare esercizio degli impianti. L'appaltatore sulla base della documentazione di progetto e dei calcoli forniti dal committente

deve elaborare tutta la documentazione esecutiva occorrente per il montaggio e la predisposizione in officina, in accordo, qualora necessario, con il committente.

Ciò tale documentazione comprende in particolare:
- disegni di montaggio,
- disegni costruttivi di officina,
- schemi elettrici,
- disegni delle fondazioni.

L'appaltatore deve fornire in tempo utile al committente i dati relativi a
- masse delle componenti,
- assorbimento di corrente elettrica ed eventualmente corrente di spunto delle componenti elettriche dell'impianto,
- altre esigenze inerenti al montaggio.

La documentazione per l'esecuzione necessaria, che il committente deve fornire comprende ad esempio:
- disegni esecutivi con piante, schemi di flusso e sezioni con dati dimensionali,
- concezione generale dell'impianto e schemi di regolazione,
- disegni delle tracce e degli attraversamenti,
- calcoli relativi al fabbisogno termico ed al carico frigorifero con relativi dimensionamenti della rete delle tubazioni e delle pompe, dichiarazione del fabbisogno energetico e principali dati energetici, su cui si basa la categoria di consumo dell'impianto,
- dati relativi alle potenza termica dei generatori di calore e degli organi di trasmissione di calore,
- dati relativi all'isolamento termico e acustico nonché alla protezione antincendio.

3.1.3 Nel corso della verifica della documentazione di progetto, dei calcoli e simili forniti dal committente, l'appaltatore deve tenere in considerazione soprattutto i seguenti fattori, sotto il profilo della disposizione e del funzionamento degli impianti:
- carico termico normalizzato,
- potenza termica dei generatori di calore e delle superfici di riscaldamento,
- sezioni ed esecuzioni delle tubazioni di scarico dei gas,
- dispositivi di sicurezza,
- sezioni dei tubi, dimensionamento delle pompe (idraulica di rete),
- apparecchiature di misura, comando e regolazione,
- isolamento acustico,
- protezione antincendio,
- tenuta all'aria delle superfici esterne dell'edificio.

3.1.4 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare nei seguenti casi:
- carenze nella documentazione e nei calcoli forniti dal committente
- esecuzione evidentemente carente o ultimazione non conforme alle scadenze prescritte ovvero mancanza di fondazioni, tracce o fori,
- insufficienti misure di isolamento acustico, termico e di protezione antincendio,
- carenti caratteristiche costruttive degli impianti di scarico gas e inadeguata sezione delle tubazioni di scarico dei gas nonché dei pozzi di mandata e di scarico dell'aria,
- allacciamenti con insufficiente potenza per le fonti di energia,
- insufficiente spazio per le componenti dell'impianto,
- insufficienti possibilità per l'assorbimento delle reazioni agli appoggi,
- mancanza di quote di riferimento in ogni piano,
- informazioni acquisite su modifiche dei presupposti su cui era basata in origine la progettazione.

3.1.5 In presenza di condizioni climatiche avverse, per esempio temperature sotto 5°C durante la posa di tubazioni di materiali compositi in rotoli, devono essere adottate misure particolari concordate con il Committente. Le misure da adottare costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.27).

3.1.6 Se l'appaltatore è libero di scegliere il percorso delle condotte, egli deve predisporre in tempo utile un progetto esecutivo che dovrà concordare con il committente in modo da poter di conseguenza elaborare i necessari disegni delle fondazioni, delle tracce, dei fori e di montaggio.

3.1.7 In caso di modifiche che possono compromettere le esistenti protezioni elettriche sugli impianti esistenti (ad es. montaggio di giunti dielettrici), l'appaltatore deve avvisare il committente della necessità di far verificare da un elettrotecnico abilitato la possibilità che gli interventi previsti comportino i presunti danni.

3.1.8 Eventuali lavori di scalpellatura, fresatura e foratura sulla costruzione possono essere eseguiti solo in accordo con il committente.

3.1.9 Non è ammesso l'impiego di materiali che possano avere effetti dannosi su parti degli impianti, ad es. gesso o leganti rapidi e base di cloruri in diretto contatto con parti metalliche.

3.1.10 Le reazioni agli appoggi di compensatori di movimento o ammortizzatori di oscillazioni devono essere assorbite tramite punti fissi della tubazione; a seconda del tipo di tubo il percorso della condotta tra i punti fissi si dovrà essere perfettamente rettilineo.

3.1.11 Se le forze di reazione riscontrate devono essere assorbite dalla costruzione, esse devono essere calcolate dall'appaltatore e comunicate al committente prima dell'esecuzione dei lavori.

3.2 Requisiti

3.2.1 Generalità

Per l'esecuzione valgono oltre ai dispositivi riportati al punto 2, anche le seguenti norme:

Decreto Legislativo del 19. agosto 2005 N. 192
: Decreto esecutivo della direttiva 2002/91 riguardante l'efficienza energetica totale degli edifici

Legge N. 10 del 9 gennaio 1991
: Regole per il calcolo del fabbisogno termico degli edifici.

Decreto del Presidente della Provincia 29 settembre 2004, n. 34
: Regolamento di esecuzione della legge urbanistica in materia di risparmio energetico

UNI EN ISO 13790
: Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento

UNI/TS 11300-1
: Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale

UNI EN 12831
: Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto

UNI EN 12975-1
: Impianti termici solari e loro componenti - Collettori solari - Requisiti generali

UNI EN 12976-1
: Impianti solari termici e loro componenti - Impianti prefabbricati - Parte 1: Requisiti generali

UNI EN 12976-2
: Impianti solari termici e loro componenti - Impianti prefabbricati - Parte 2: Metodi di prova

UNI V ENV 12977-1
: Impianti solari termici e loro componenti - Impianti assemblati su specifica - Requisiti generali

UNI V ENV 12977-2
: Impianti solari termici e loro componenti - Impianti assemblati su specifica - Metodi di prova

UNI V ENV 12977-3
: Impianti solari termici e loro componenti - Impianti assemblati su specifica - Caratterizzazione delle prestazioni dei serbatoi di stoccaggio per impianti di riscaldamento solare

VDI 2035 foglio 1
: Prevenzione di danni in impianti di riscaldamento ad acqua calda — Formazione di incrostazioni calcaree in impianti di produzione di acqua calda e in impianti di riscaldamento ad acqua calda

Nell'esecuzione di impianti bi- e trivalenti bisogna fare particolare attenzione alla reciproca corrispondenza delle apparecchiature di riscaldamento e regolazione.

3.2.2 Generatori di calore

La potenza di generatori di calore, come caldaie, apparecchi di trasmissione del calore e pompe di calore, non rientranti nelle disposizioni della legge sul risparmio energetico del 9 Gennaio 1991 n. 10, deve essere adeguata al carico termico calcolato ed alle condizioni di esercizio previste, tra cui sono compresi anche i fattori di contemporaneità.

3.2.3 Produttori di acqua calda

UNI EN 378 Parti 1 a 4	Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali
UNI EN 14511 Parti 1 a 4	Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico per il riscaldamento e il raffreddamento
DIN 8947	Pompe di calore — Generatori di acqua calda a pompa di calore pronti per l'allacciamento con compressori azionati elettricamente — Definizioni, requisiti, prove
DIN 4753-1	Generatori di acqua calda e impianti di produzione di acqua calda per usi potabili e non potabili — Requisiti, identificazione, dotazione e prove

3.2.4 Apparecchiature di sicurezza

UNI EN 26948	Scaricatori di condensa automatici per impianti a vapore. Prove di produzione e delle caratteristiche prestazionali
UNI EN 12828	Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione dei sistemi di riscaldamento ad acqua
UNI 10412	Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Requisiti di sicurezza
ISPESL	Individuazione dei criteri di sicurezza e dei relativi metodi di rilevazione ai fini dell'omologazione di macchine, componenti di impianti, apparecchi, strumenti e mezzi personali di protezione, nonché ai fini delle specifiche tecniche applicative.
RACCOLTA M	Impiego dei materiali nella costruzione degli apparecchi a pressione
RACCOLTA R	Impianti ad acqua calda: Norme di sicurezza
RACCOLTA H	Impianti ad acqua surriscaldata: Norme di sicurezza

3.2.5 Impianti di riscaldamento, compresa alimentazione del combustibile e teleriscaldamento

Condizioni tecniche di allacciamento delle aziende locali di fornitura di gas

Condizioni tecniche di allacciamento delle aziende locali di fornitura di energia elettrica

Condizioni tecniche di allacciamento delle aziende locali di fornitura di calore di teleriscaldamento

DIN 4747-1	Impianti di teleriscaldamento - Parte 1: Esecuzione delle apparecchiature di sicurezza di cabine di allacciamento a reti di teleriscaldamento ad acqua calda

3.2.6 Impianti di scarico gas

UNI EN 1443	Camini - Requisiti generali:
UNI EN 13384-1	Camini - Metodi di calcolo termico e fluido dinamico - Parte 1: Camini asserviti ad un solo apparecchio
UNI EN 13384-2	Camini - Metodi di calcolo termico e fluido dinamico - Parte 2: Camini asserviti a più apparecchi di riscaldamento
UNI EN 13384-3	Camini - Metodi di calcolo termico e fluido dinamico - Parte 3: Metodi per l elaborazione di diagrammi e tabelle per camini asserviti ad un solo apparecchio di riscaldamento
UNI 10640	Canne fumarie collettive ramificate per apparecchi di tipo B a tiraggio naturale. Progettazione e verifica

UNI 10641 Canne fumarie collettive e camini a tiraggio naturale per apparecchi a gas di tipo C con ventilatore nel circuito di combustione. Progettazione e verifica.

3.2.7 Tubazioni

I tubi vanno posati in modo tale si possano dilatare senza arrecare danni. Tubi affiancati o sovrapposti che si incrociano non dovranno entrare in contatto anche in caso di dilatazione.

Inoltre i tubi vanno posati in modo tale che le porte di servizio, i portelli di controllo e simili siano liberamente accessibili e manovrabili.

Le guarnizioni devono essere idonee e compatibili con il fluido previsto. I collegamenti smontabili, la cui tenuta non possa essere garantita nel tempo, devono essere accessibili.

In caso di passaggio di tubazioni attraverso solai e pareti si deve tenere conto delle esigenze di isolamento termico, acustico e antincendio nonché di tenuta all'aria. Le misure da adottare sono considerate prestazioni speciali (vedi punto 4.2.7).

Le tubazioni interrate vanno posate in conformità alla norma UNI EN 1610 "Posa e controllo di tubazioni e canali fognari;

3.2.8 Apparecchiature e pompe

Apparecchiature con funzioni uguali devono essere dello stesso tipo.

In caso di impianti di riscaldamento ad acqua calda, su ogni superficie di riscaldamento dei locali dovrà essere possibile limitare la portata per l'equilibratura idraulica dell'intero impianto.

Per evitare danni da cavitazione e dall'aspirazione di aria esterna, le pompe di circolazione degli impianti di riscaldamento devono essere installate in modo che durante il funzionamento non si formi in nessun punto dell'impianto una depressione critica.

3.2.9 Apparecchiature di misura, comando e regolazione; automazione degli edifici

3.2.9.1 Gli organi di comando dei circuiti di regolazione di impianti di riscaldamento destinati ad essere installati nell'ambito di opere estranee all'appalto, vanno dimensionati e forniti dall'appaltatore. Gli organi dei circuiti di regolazione dovranno essere dimensionati dall'appaltatore in coerenza con gli impianti collegati.

3.2.9.2 I trasmettitori di misure vanno installati in posizioni idonee, tali da permettere il corretto rilevamento della misura.

3.2.9.3 Gli apparecchi di lettura devono essere ben visibili; gli apparecchi che richiedono un azionamento manuale devono essere facilmente accessibili e manovrabili.

3.2.9.4 Per le operazioni di controllo e di messa in esercizio dei cablaggi elettrici nonché degli impianti di comando e regolazione da lui realizzati, l'appaltatore deve mettere a disposizione un proprio tecnico esperto di impianti di questo tipo.
Se il cablaggio elettrico o gli impianti di comando e regolazione non fanno parte delle opere in appalto, la messa a disposizione del tecnico esperto durante le operazioni di controllo e di messa in esercizio costituisce una prestazione particolare (vedi punto 4.2.11).

3.2.10 Superfici di riscaldamento

3.2.10.1 La potenza termica delle superfici di riscaldamento dei locali va dimensionata sulla base del fabbisogno termico calcolato in conformità alla Legge n. 10 del 9 gennaio 1991.

3.2.10.2 Se sono previsti coperture o rivestimenti (ad esempio con contenuto di metallo) dei radiatori che possano a ridurne la potenza,, il committente deve comunicare in tempo utile tale riduzione di potenza termica in modo che l'appaltatore ne possa tenere conto. Lo stesso vale in caso di riscaldamenti a sviluppo bidimensionale.

3.2.10.3 I radiatori vanno collegati alle tubazioni in modo tale da poter essere facilmente staccati, svuotati e rimossi. I radiatori e le relative valvole devono essere facilmente accessibili.

3.2.11 Riscaldamento a pavimento

UNI EN 1264-1 Riscaldamento a pavimento - Impianti e componenti - Definizioni e simboli

UNI EN 1264-2 Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 2: Riscaldamento a

pavimento: metodi per la determinazione della potenza termica mediante metodi di calcolo e prove

UNI EN 1264-3	Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 3: Dimensionamento
UNI EN 1264-4	Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 4: Installazione
UNI EN 1264-5	Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 5: Superfici per il riscaldamento e il raffrescamento integrate nei pavimenti, nei soffitti e nelle pareti - Determinazione della potenza termica

3.2.12 Isolamento acustico

UNI EN 12354 Parti da 1 a 5	Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti
UNI EN ISO 140-4	Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti.
DIN 4109	Isolamento acustico nell'edilizia — Requisiti e certificazioni
DIN 4109/A1	Isolamento acustico nell'edilizia — Requisiti e certificazioni; modifiche A1
DIN 4109 Allegato 1	Isolamento acustico nell'edilizia — Esempi esecutivi e metodi di calcolo

3.2.13 Isolamento termico

Le componenti degli impianti di riscaldamento e di produzione di acqua calda destinati ad essere rivestite mediante un isolamento termico vanno montati in modo che il rivestimento possa essere applicato a regola d'arte.

3.2.14 Sistemi di fissaggio

Decreto del Presidente della Provincia del 2 novembre 2009 n. 51 "Regolamento sui sistemi di fissaggio"

3.3 Denunce, permessi, autorizzazioni e controlli

I disegni, i certificati e altri documenti necessari per le denunce o le richieste prescritte dalla legge vanno messi a disposizione dall'appaltatore al committente in numero conforme alle prescrizioni inerenti a denunce, permessi o autorizzazioni. Questa disposizione non si applica qualora secondo le prescrizioni di legge per le componenti di impianti la certificazione può venire sostituita con una identificazione permanente applicata sulla componente.

3.4 Prova di tenuta

3.4.1 Dopo il montaggio e prima della chiusura delle tracce nei muri e negli attraversamenti di muri e solai nonché eventualmente prima della posa dei massetti o di altre coperture l'appaltatore deve sottoporre l'impianto ad una prova di tenuta.

3.4.2 Gli impianti di riscaldamento e di produzione di acqua calda devono essere verificati con una pressione corrispondente alla pressione di taratura della valvola di sicurezza.

3.4.3 Gli impianti a vapore devono essere verificati con una pressione corrispondente alla pressione di taratura della valvola di sicurezza.

3.4.4 Per le prove di tenuta vanno redatto regolare verbale, con le seguenti indicazioni:

- data della prova,
- dati relativi all'impianto, quali luogo di installazione, pressione di esercizio massima ammissibile nel punto più basso dell'impianto,
- pressione di prova riferita alla pressione di taratura della valvola di sicurezza,
- durata di applicazione della pressione di prova,
- conferma della tenuta dell'impianto e dell'assenza di deformazioni permanenti in tutte le componenti.

3.5 Registrazione dell'impianto

3.5.1 L'appaltatore deve registrare le componenti dell'impianto in modo tale che siano garantite la funzionalità e le prestazioni previste e rispettate le norme di legge vigenti.

L'equilibratura idraulica va eseguita con i parametri di regolazione calcolati in modo tale che, in condizioni di esercizio conformi alle prescrizioni, quindi anche ad es. a seguito di un abbassamento della temperatura dell'ambiente o di interruzioni di funzionamento dell'impianto di riscaldamento, tutte le utenze termiche siano alimentate con acqua calda secondo il loro fabbisogno.

3.5.2 La regolazione dell'impianto va effettuata per il collaudo. La registrazione definitiva dei parametri specifici (temperatura di mandata, curva di riscaldamento) va effettuata alla fine del primo periodo di riscaldamento dopo l'ultimazione delle opere.

3.5.3 Il personale di esercizio e di manutenzione degli impianti deve essere addestrato almeno una volta dall'appaltatore.

3.6 Verifica di collaudo

Deve essere eseguita una verifica di collaudo, mentre le misure funzionali vanno effettuate solo in base a espresso accordo.

3.6.1 Verifica di completezza

La verifica di completezza consiste nei seguenti controlli:

- confronto della fornitura con la descrizione di capitolato sia per quanto riguarda l'entità che i materiali ed eventualmente le caratteristiche e i pezzi di ricambio,
- verifica del rispetto delle prescrizioni tecniche ed amministrative vigenti,
- verifica dell'esistenza di tutta la documentazione necessaria per la gestione dell'impianto.

3.6.2 Prova di funzionalità

La prova di funzionalità dell'intero impianto va effettuata nell'ambito di un esercizio di prova e comprende la verifica di:

- dispositivi di sicurezza,
- generatori di calore e superfici di riscaldamento,
- apparecchiature di regolazione e di comando.

Dopo l'esercizio di prova tutti i dispositivi di ritegno di impurità ed i filtri vanno ripuliti.

3.7 Documentazione da fornire

L'appaltatore deve predisporre la seguente documentazione e consegnarla al committente al più tardi in occasione del collaudo:

- schemi di impianto,
- schemi elettrici generali e disegni di allacciamento in conformità alla norma CEI EN 61082-1 "Preparazione di documenti utilizzati in elettrotecnica - Parte 1: Regole"
- prospetto dei dati tecnici principali,
- copie dei prescritti certificati di prova e di produzione,
- istruzioni per l'uso e la manutenzione secondo le norme UNI EN 12170 "Impianti di riscaldamento degli edifici - Procedure per la predisposizione della documentazione per la conduzione, la manutenzione e l'esercizio - Impianti di riscaldamento che richiedono personale qualificato per la conduzione" e UNI EN 12171 "Impianti di riscaldamento degli edifici - Procedure per la predisposizione della documentazione per la conduzione, la manutenzione e l'esercizio - Impianti di riscaldamento che non richiedono personale qualificato per la conduzione"
- verbali relativi alla prova di tenuta,
- protocollo relativo alla formazione del personale di gestione e manutenzione,
- verbale relativo alla misura dei gas di scarico.

I documenti devono essere forniti al committente in triplice copia bianco e nero; a scelta del committente i disegni potranno essere eventualmente forniti anche in una unica copia riproducibile.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Segnatura delle tracce e degli attraversamenti, anche questi devono essere eseguiti da un'altra impresa.

4.1.2 Verifica della documentazione del committente di cui al punto 3.1.3 e delle prestazioni di cui al punto 3.1.4.

4.1.3 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota non superiore a 2 m sopra il piano di campagna o sopra il pavimento.

4.1.4 Predisposizione degli attraversamenti di pareti e solai senza particolari requisiti, ad eccezione delle prestazioni di cui al punto 4.2.7.

4.1.5 Protezione di elementi delle strutture e degli impianti contro l'insudiciamento ed il danneggiamento che possono verificarsi durante i lavori sugli impianti di riscaldamento e di riscaldamento centrale dell'acqua mediante coperture o avvolgimenti rimovibili, escluse le prestazioni di cui al punto 4.2.26.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Elaborazione dei progetti di massima, esecutivo e definitivo nonché di quello tracce e fori.

4.2.2 Misure particolari contro la trasmissione dei rumori e di smorzamento delle vibrazioni tra le parti dell'impianto e l'edificio.

4.2.3 Predisposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione locali che possano essere chiusi facilmente.

4.2.4 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota maggiore di 2 m sopra il piano campagna o il pavimento.

4.2.5 Lavori di scalpellatura, fresatura e foratura per il fissaggio di mensole e supporti nonché esecuzione di tracce e fori.

4.2.6 Adattamento di parti di impianto alle opere di altre imprese non eseguite secondo le misure prestabilite.

4.2.7 Attraversamenti di pareti e solai con particolari requisiti, ad es. a tenuta all'aria o al gas.

4.2.8 Montaggio di rosette su attraversamenti di pareti e solai.

4.2.9 Fornitura e montaggio di particolari strutture di fissaggio, ad es. appoggi o basamenti, punti fissi di tubazioni, appoggi di tubi con elementi scorrevoli o a rulli, gusci o selle di supporto, mensole, intelaiature di supporto.

4.2.10 Fornitura e montaggio di targhette di funzionalità, di identificazione e di avviso.

4.2.11 Verifica del cablaggio elettrico e dell'impianto di comando e regolazione nonché messa a disposizione di un tecnico per la messa in esercizio dell'impianto di comando e regolazione, qualora i lavori non siano stati eseguiti dall'appaltatore stesso.

4.2.12 Fornitura dei materiali di consumo e dei fluidi necessari per la prova di tenuta, per la messa in esercizio e per la prova di funzionalità.

4.2.13 Misure provvisorie per l'utilizzo dell'impianto o di sue parti prima del collaudo, richieste del dal committente, ad esempio riscaldamento dei massetti per la posa della pavimentazione.

4.2.14 Gestione dell'impianto o di sue parti.

4.2.15 Ulteriori prove di tenuta nonché ulteriori riempimenti — anche con fluidi antigelo — e scarico della tubazione per motivi imputabili al committente.

4.2.16 Verifiche speciali richieste dal committente, ad es. controllo delle saldature o della tenuta all'aria delle superfici esterne dell'edificio.

4.2.17 Indagini sulle acque e perizie.

4.2.18 Presa in carico degli oneri per le prove di collaudo prescritte per legge.

4.2.19 Ripetuta formazione del personale addetto all'esercizio ed alla manutenzione (vedi punto 3.5.3).

4.2.20 Misure funzionali ai sensi del punto 3.6.

4.2.21 Predisposizione dei disegni di rilievo dello stato di consistenza.

4.2.22 Documentazione dell'equilibratura idraulica mediante strumenti di misura e confronto con le impostazioni determinate mediante calcolo in conformità al punto 3.5.1.

4.2.23 Spurgo delle tubazioni di riscaldamento o di parti di impianto non rientranti nell'appalto, compresa messa a disposizione delle apparecchiature e dei materiali necessari.

4.2.24 Fornitura di dati e parametri relativi ai sistemi di misura, comando e regolazione di impianti e loro parti non compresi nell'appalto.

4.2.25 Misure particolari antincendio per lavori di saldatura e stagnatura, ad es. predisposizione di un servizio di guardia antincendio.

4.2.26 Provvedimenti particolari per la protezione di elementi costruttivi e parti di impianti nonché degli arredi, per es. mediante mascheratura con nastri adesivi di serramenti, pavimenti, rivestimenti, scale, opere in legno, coperture ed elementi finiti, coperture a tenuta di polvere fissate con nastri adesivi di apparecchiature delicate e strumenti tecnici, diaframmi a tenuta di polvere, posa di pannelli in fibra di legno ad alta densità o di teli protettivi per cantieri.

4.2.27 Misure di protezione contro le condizioni climatiche sfavorevoli ai sensi del punto 3.1.5.

4.2.28 Provvedimenti per la protezione contro il fuoco, per l'isolamento acustico e termico, per la protezione contro l'umidità e contro le radiazioni, qualora le prestazioni eccedano quelle dovute ai sensi del punto 3.

4.2.29 Pulizia del sottofondo da sporcizia grossolana, come residui di gesso, malta, pitture, olio, qualora essa non sia imputabile all'Appaltatore.

4.2.30 Realizzazione di raccordi a tenuta d'aria con elementi costruttivi adiacenti.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

La determinazione della prestazione, indipendentemente se svolta secondo il disegno o per misurazione, avviene in base alle dimensioni delle parti di impianto finite. Possono essere prese come riferimento le distinte dei pezzi.

5.1 Per opere da contabilizzare a superficie (m^2)

La superficie verrà determinata con metodi geometrici rigorosi per il suo effettivo sviluppo; vengono considerate:

- su superfici con elementi costruttivi delimitanti, le dimensioni misurate fino agli elementi delimitanti intonacati e non rivestiti
- su superfici senza elementi costruttivi delimitanti, le loro dimensioni effettive.

5.2 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m):

Le condotte vanno misurate lungo l'asse comprendendo le curve, i pezzi speciali e le attrezzature, salvo esplicita indicazione contraria nell'elenco delle prestazioni. Le curve e gli innesti a T vanno misurati fino al punto d'intersezione degli assi. Non saranno operate detrazioni in corrispondenza di attrezzature e pezzi speciali, anche se essi sono compensati a parte in base al numero (pz).

5.3 Per opere da contabilizzare a massa (kg, t)

La massa va calcolata secondo i seguenti criteri:

5.3.1 Verranno considerate le seguenti masse:

- per lamiere e bandella in acciaio 7,85 kg/m² per ogni mm di spessore; non verranno detratti ritagli o fori;
- per profili normalizzati, la massa secondo le norme, aumentata del 2% per compensare le tolleranze di trafilatura,
- per altri profili, la massa riportata nelle schede tecniche del produttore.

5.3.2 Per strutture in acciaio imbullonate, saldate o rivettate la massa calcolata secondo il precedente punto 5.3.1 va aumentata del 2%, a compenso della minuteria di fissaggio e di saldatura.

61. Impianti idraulici all'interno di edifici

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Direzione principale del vento.*

0.1.2 *Particolari azioni da emissioni.*

0.1.3 *Configurazione degli scavi*

0.1.4 *Costruzioni limitrofe o adiacenti.*

0.1.5 *Limitazione dei carichi accidentali.*

0.1.6 *Vie di trasporto per tutte le parti di impianto di dimensioni rilevanti nel cantiere e nell'edificio.*

0.1.7 *Tipo di impermeabilizzazione delle opere e di loro parti, ad esempio a vasca per cantine.*

0.1.8 *Struttura, isolamento ed impermeabilizzazione di pavimenti e di coperture.*

0.1.9 *Tipo e entità delle misure di sicurezza.*

0.1.10 *Tipo, posizione, dimensioni e configurazione nonché scadenze del montaggio e dello smontaggio di ponteggi messi a disposizione dal committente.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Entità dell'installazione delle linee elettriche interne all'impianto da realizzare a cura dell'appaltatore, compresi collegamenti ai morsetti.*

0.2.2 *Autorizzazioni, prove e collaudi da procurare a cura dell'Appaltatore,*

0.2.3 *Prove non distruttive su tubazioni ad alta pressione e tubazioni difficilmente accessibili.*

0.2.4 *Tipo, numero e dimensioni dei campioni e delle costruzioni tipo. Luogo d'applicazione di campioni.*

0.2.5 *Tipo ed entità delle misure da adottare per il lavoro invernale.*

0.2.6 *Particolari requisiti di attraversamenti di pareti e solai.*

0.2.7 *Esigenze di comportamento al fuoco, di isolamento acustico e termico, di protezione contro l'umidità e contro le radiazioni nonché di tenuta all'aria dell'involucro dell'edificio. Tipo ed entità delle misure da adottare.*

0.2.8 *Requisiti delle condutture da posare sul pavimento grezzo.*

0.2.9 *Requisiti dell'isolamento termico delle condutture posate sul pavimento grezzo.*

0.2.10 *Particolari sollecitazioni fisiche e chimiche, cui sono sottoposti materiali e componenti dopo il montaggio in opera.*

0.2.11 *Tipo ed entità delle misure contro la corrosione (vedi punti 2.1 e 3.1.1).*

0.2.12 *Risultati delle analisi sulle acque ai fini della valutazione della corrosione chimica in conformità alle norme UNI EN 12502 "Protezione di materiali metallici contro la corrosione - Raccomandazioni sulla valutazione della probabilità di corrosione in impianti di distribuzione e di deposito di acqua", parti 1 a 5.*

0.2.13 *Tipo, dimensioni, entità e esecuzione dell'isolamento termico e dell'isolamento contro la condensa.*

0.2.14 *Tipo ed entità delle misure provvisorie, ad es. per approvvigionamento e smaltimento temporaneo.*

0.2.15 *Scadenze per la messa in esercizio, eventualmente per scaglioni.*

0.2.16 *Condizioni di esercizio di apparecchiature e strumenti, ad es. durata di inserzione dell'elettrovalvola.*

0.2.17 *Prescrizioni relative alla commutazione al funzionamento automatico degli impianti.*

0.2.18 *Tipo ed entità della documentazione da fornire, ad es.:*

- *schemi di flusso relativi agli impianti,*
- *rilievi della consistenza,*
- *Distinte dei pezzi, con tutti gli apparecchi di misura, comando e regolazione,*
- *schema elettrico ed eventuale schema funzionale del sistema di comando in conformità a alla norma CEI EN 60848 „GRAFCET – Norme relative a schemi funzionali del processo",*
- *descrizione del funzionamento compresa regolazione con relativi diagrammi,*
- *protocolli relativi alle impostazioni ed alle misure finali effettuate nell'ambito delle operazioni di registrazione finali,*
- *distinte dei pezzi di ricambio,*
- *calcolo del fabbisogno di energia,*
- *diagrammi e curve caratteristiche,*

in caso di impianti di misura, comando e regolazione con tecnologia Direct Data Control:

- *elenchi delle informazioni*

0.2.19 *Tipo, procedimento ed entità delle prove di pressione e di tenuta da effettuare sulle tubazioni, nonché particolari sulle componenti e sulle apparecchiature da smontare e da rimontare nonché da impermeabilizzare.*

0.2.20 *Tipo, procedimento ed entità del lavaggio e dello spurgo di tubazioni dell'impianto di acqua potabile, in particolare:*

- *lunghezza (m) e diametro nominale (DN) delle tubazioni di distribuzione in cantina,*
- *numero e diametro nominale (DN) delle colonne montanti,*
- *numero dei piani,*
- *numero dei punti di presa,*
- *tipo dei punti di presa, come apparecchiature a parete o a incasso, cassette di cacciata a incasso e simili,*

- *posizione degli attacchi per lo smaltimento delle acque reflue.*

0.2.21 *Tipo, procedimento ed entità del lavaggio e dello spurgo delle tubazioni di smaltimento delle acque reflue o di loro parti in conformità al punto 4.2.21, in particolare:*
- *lunghezza (m) e diametro nominale (DN) delle tubazioni da spurgare,*
- *possibilità di scarico dell'acqua di lavaggio.*

0.2.22 *Tipo, procedimento ed entità del lavaggio e dello spurgo delle tubazioni del sistema di acqua potabile, qualora si debba eseguire la disinfezione e lo spurgo di impianti di tubazioni messe in esercizio in conformità al punto 4.2.26.*

0.2.23 *Offerta di un contratto di manutenzione.*

0.2.24 *Tipo ed entità dei documenti progettuali e dei calcoli di verifica da fornire all'appaltatore per consentire la valutazione e l'esecuzione degli impianti.*

0.2.25 *Quantità e trattamento di fluidi aggressivi e contaminati.*

0.2.26 *Possibilità di assorbimento di forze derivanti da componenti ed attrezzature sospese, ad es. su pareti leggere o controsoffitti.*

0.2.27 *Tipo ed entità delle verifiche relative allo stato di tubazioni esistenti di gas, acqua e di scarichi di acque reflue.*

0.2.28 *Tipo ed entità dell'identificazione delle tubazioni.*

0.2.29 *Rivestimenti previsti di pareti, ad es. piastrelle in ceramica, pietra naturale.*

0.2.30 *Posizione degli attacchi di attrezzature e scarichi, ed es. sul modulo delle piastrelle.*

0.2.31 *Produzione degli elementi su disegno o in base a rilievo in sito.*

0.2.32 *Tipo, configurazione e resistenza meccanica del supporto.*

0.2.33 *Numero, tipo, dimensioni ed esecuzione di terminali o di raccordi con elementi adiacenti, ad esempio raccordi a tenuta d'aria.*

0.2.34 *Numero, tipo, dimensioni ed esecuzione di giunti di dilatazione, strutturali e di separazione.*

0.2.35 *Numero, tipo, posizione e dimensioni di fori da realizzare o da chiudere.*

0.2.36 *Numero, tipo, posizione, dimensioni e massa di elementi di montaggio o da incorporare nelle murature.*

0.2.37 *Configurazione e suddivisione delle superfici nonché formazione di moduli e fughe.*

0.2.38 *Tipo, numero, posizione, dimensioni e configurazione di superfici inclinate, curve o altrimenti sagomate.*

0.2.39 *Realizzazione anticipata o posticipata di determinate parti della prestazione.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*

punto 3.5, qualora la documentazione richiesta non debba essere fornita in triplice copia in bianco/nero o i disegni non debbano essere forniti anche in una copia riproducibile, bensì debbano essere forniti in un numero di copie maggiore e/o in altra forma, ad es. disegni a colori, sotto vetro, su supporto elettronico.

0.4 *Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari*

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 *Unità di misura per la contabilizzazione*

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:*

- *canali e passerelle di supporto per condotte,*
- *tubazioni,*
- *profili di fissaggio,*
- *canalette di scarico comprese relative coperture,*
- *riempimento di giunti,*
- *lavaggio e spurgo di tubazioni,*
- *disinfezione di tubazioni,*
- *prove di pressione, di tenuta e di stato.*

0.5.2 *misurazione a numero (pz), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per:*

- *gomiti e curve, pezzi speciali, elementi di collegamento e di fissaggio compreso materiale di saldatura e di guarnizione nelle tubazioni,*
- *elementi di collegamento staccabili, ad es. fascette, raccordi imbullonati o avvitati, collegamenti flangiati,*
- *elementi di montaggio e prolunghe di tubo,*
- *pezzi di compensazione e di prolungamento per valvolame da montare a parete,*
- *valvolame, apparecchiature di sicurezza, apparecchi di misura e contatori, nonché compensatori di movimento e giunti dielettrici,*
- *tubi flessibili di attacco,*
- *raccordi con tubi di materiale diverso, a componenti di impianto e apparecchi,*
- *verifiche aggiuntive delle saldature, ad es. ad ultrasuoni,*
- *pezzi di raccordo di lunghezza fino a 0,50 m in tubazioni di scarico di acque,*
- *componenti di impianti di smaltimento di acque reflue, ad es. scarichi a pavimento, pompe per acque reflue, separatori,*
- *pozzetti e chiusini,*
- *attraversamenti di pareti e solai con requisiti particolari,*
- *fissaggi singoli di tubazioni, ad es. strutture di sostegno, punti fissi,*
- *distributori, collettori,*
- *fori, innesti*
- *elementi o unità di installazione prefabbricati, strutture di sostegno ed altre strutture per installazioni a parete,*
- *attrezzature sanitarie, valvolame, apparecchi a gas, pompe, apparecchiature di regolazione e di intercettazione, telai di revisione e simili componenti di impianti,*
- *targhe indicatrici della funzione, di identificazione e di avviso,*
- *elementi costruttivi per misure di protezione contro il rumore, ad es. contro la propagazione dei suoni,*
- *elementi costruttivi per misure di protezione antincendio,*
- *lavaggio e spurgo di punti di presa,*
- *disinfezione di punti di presa,*
- *prove particolari a pressione e tenuta di apparecchiature e valvolame.*

0.5.3 *Misurazione a massa (kg, t), distinguendo in base a tipologia e dimensioni, per particolari strutture di fissaggio, ad es. strutture portanti, punti fissi.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Impianti idraulici all'interno di edifici" si applicano a lavori su impianti di gas, acqua e di scarico di acque reflue all'interno di edifici e altre costruzioni.

1.2 Le presenti DTC "Impianti idraulici all'interno di edifici" non si applicano a:

- canalizzazioni di smaltimento di acque reflue (vedi DTC "Canalizzazioni di smaltimento di acque reflue") e
- gasdotti ed acquedotti interrati (vedi DTC "Tubazioni in pressione nel terreno").

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" (punti da 1 a 5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

2.1 Generalità

Qualora il tipo di impiego lo renda necessario, i materiali e gli elementi costruttivi devono essere protetti contro la corrosione. Le targhe sugli elementi costruttivi, ad esempio targhette, scale indicatrici, avvisi devono essere eseguiti in lingua tedesca e in conformità alla "Legge sulle unità di misura".

Per i principali materiali ed elementi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento:

UNI 9182	Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
UNI EN 12056-1	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni
DIN 1986-4	Impianti di smaltimento di acque reflue per edifici e terreni — Parte 4: Campi di impiego di tubi e pezzi speciali in materiali diversi per acque reflue
DIN 1986-100	Impianti di smaltimento di acque reflue per edifici e terreni — Parte 100: Disposizioni connesse alle norme UNI EN 752 e UNI EN 12056
DIN 1988-2	Norme tecniche per impianti di acqua potabile — Progettazione ed esecuzione — Elementi costruttivi, apparecchiature, materiali; norme tecniche DVGW
DIN 1988-2 Allegato 1	Norme tecniche per impianti di acqua potabile — Riepilogo di disposizioni ed altre norme tecniche inerenti a materiali, elementi costruttivi, apparecchiature; norme tecniche DVGW
DIN 1988-600	Norme tecniche per impianti di acqua potabile — Parte 6: Impianti di spegnimento e di protezione antincendio; norme tecniche DVGW

2.2 Apparecchiature di misura, comando e regolazione; automazione degli edifici

CEI EN 60051 Parti 1 a 9	Strumenti di misura elettrici indicatori analogici ad azione diretta e relativi accessori

Gli strumenti di misura elettrici devono rispondere ai requisiti della classe di precisione E-1,5 in conformità alla norma CEI EN 60051-1 "Strumenti di misura elettrici analogici ad azione diretta e relativi accessori — Parte 1: Definizioni e prescrizioni generali comuni a tutte le parti".

CEI EN 60529	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)

Gli armadi elettrici devono rispondere come minimo ai requisiti della classe di protezione IP 43.

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 Gli elementi costruttivi di impianti idrici e di smaltimento delle acque reflue devono essere coordinati tra loro in modo tale che siano garantite le prestazioni richieste e la sicurezza di esercizio, che sia consentito un esercizio a costi ridotti e congrui, che siano verificate le esigenze igieniche e che i fenomeni di corrosione siano ridotti nella misura del possibile.

3.1.2 L'appaltatore deve fornire al committente prima dell'inizio dei lavori di montaggio tutti i dati necessari per evitare inconvenienti per il montaggio e per garantire il regolare esercizio degli impianti. L'appaltatore sulla base della documentazione di progetto e dei calcoli del committente deve elaborare gli occorrenti progetti di montaggio e di officina, coordinandoli, qualora necessario, con il committente.

Fanno parte di tali progetti in particolare:
- disegni di montaggio,
- disegni costruttivi di officina,
- schemi elettrici,
- disegni di fondazioni e basamenti.

L'appaltatore deve fornire in tempo utile al committente i dati relativi a:
- masse degli elementi da montare,
- assorbimento di corrente ed eventualmente corrente di spunto degli apparecchi elettrici dell'impianto
- altre esigenze per il montaggio.

La documentazione necessaria per l'esecuzione, che il committente deve fornire, comprende ad esempio:
- disegni esecutivi con piante, schemi di flusso e sezioni con dati dimensionali,
- schema funzionale dell'impianto e schemi di regolazione,
- disegni delle tracce, dei fori e degli attraversamenti,
- dati sull'isolamento termico ed acustico nonché alla protezione antincendio.

3.1.3 L'appaltatore deve verificare nel corso del controllo della documentazione progettuale dei calcoli e di altri documenti forniti dal committente, in particolare i seguenti aspetti riguardanti le componenti ed il funzionamento degli impianti:
- sezioni e tipologia degli impianti di eliminazione di gas nonché di mandata e di aspirazione dell'aria,
- Idoneità della tipologia e/o sufficiente sezione delle aperture di afflusso dell'aria per l'aria o per la miscela comburente,
- dispositivi di sicurezza,
- sezioni delle tubazioni, dimensionamenti delle pompe ed idraulica delle reti,
- apparecchi di misura, comando e regolazione,
- isolamento acustico,
- protezione antincendio,
- isolamento termico,
- tenuta all'aria delle superfici esterne dell'edificio.

3.1.4 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:
- discordanze nella documentazione e nei calcoli forniti dal committente
- esecuzione evidentemente carente o mancata ultimazione alle scadenze prescritte ovvero mancanza di basamenti, tracce o fori,

- insufficienti misure di isolamento acustico, termico e di protezione antincendio,
- tipologia non adatta degli impianti di scarico gas e insufficiente sezione delle tubazioni di scarico dei gas nonché dei condotti di mandata e di scarico dell'aria,
- insufficiente potenza di allacciamento per le fonti di energia,
- insufficiente spazio per le componenti dell'impianto,
- insufficienti presupposti per l'assorbimento delle reazioni agli appoggi,
- mancanza di quote di riferimento in ogni piano,
- mancata segnalazione di modifiche di dati e presupposti rilevanti per la progettazione.

3.1.5 In caso di condizioni climatiche avverse, per esempio lavori di incollaggio con temperature inferiori a 5°C, vanno adottate misure particolari concordate con il Committente. Le misure da adottare costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.32).

3.1.6 Se la scelta del percorso delle tubazioni è lasciata all'appaltatore, questo deve predisporre in tempo utile un progetto esecutivo, da concordare con il committente, in modo che di seguito possano venire elaborati i disegni dei basamenti, delle tracce, dei fori e di montaggio.

3.1.7 L'appaltatore deve procurare in tempo utile le autorizzazioni, le verifiche ed i collaudi occorrenti per l'esecuzione.

3.1.8 Devono essere rispettate le condizioni tecniche di allacciamento dei gestori delle reti.

3.1.9 Le tubazioni con collegamenti non in grado di trasmettere sforzi longitudinali, ad esempio innesti a bicchiere, collegamenti senza manicotto, soggette in base al progetto, anche solo in determinate condizioni di esercizio, a pressione interna, devono essere bloccate, soprattutto in corrispondenza di cambi di direzione, contro la possibilità di sfilamento.

3.1.10 Le forze di reazione derivanti da compensatori di deformazioni o ammortizzatori di vibrazioni devono essere assorbite tramite punti fissi della tubazione; a seconda del tipo di tubazione è necessario garantire una conduzione per tratti lungo un asse rettilineo della stessa.

3.1.11 Se delle forze di reazione presenti devono essere assorbite dalla costruzione, esse devono essere calcolate dall'appaltatore e comunicate al committente prima dell'esecuzione dei corrispondenti lavori.

3.1.12 In caso di modifiche che possano compromettere le protezioni elettriche su impianti esistenti (ad es. montaggio di giunti dielettrici), l'appaltatore deve avvisare il committente della necessità di far verificare da parte di un elettrotecnico qualificato le possibili conseguenze negative degli interventi previsti sugli impianti.

3.1.13 Eventuali lavori di scalpellatura, fresatura e foratura sulla costruzione possono essere eseguiti solo in accordo con il committente e con il Direttore dei Lavori. Per codesti lavori devono essere rispettati:

UNI EN 1996-1-1	„Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture in muratura - Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata“
UNI EN 1996-2	„Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 2: Considerazioni progettuali, selezione dei materiali ed esecuzione delle murature“,
UNI EN 1996-3	„ Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata “,

3.1.14 Non possono essere impiegati materiali che possano avere effetti nocivi su parti dell'impianto, ad es. gesso o leganti rapidi e base di cloruri in diretto contatto con parti metalliche.

3.1.15 Prima che gli impianti finiti vengano messi in esercizio, l'appaltatore deve effettuare una prova di funzionalità degli stessi.

3.2 Requisiti

3.2.1 Generalità

Per l'esecuzione valgono le regole tecniche riportate al capitolo 2, nonché le seguenti norme:

3.2.1.1 Impianti di gas

UNI EN 1775	Trasporto e distribuzione di gas - Tubazioni di gas negli edifici - Pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar - Raccomandazioni funzionali

3.2.1.2 Impianti di acqua potabile

Norme della serie UNI EN 806

Parti 1 a 5	Specifiche relative agli impianti all interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano
UNI EN 1717	Protezione dall'inquinamento dell'acqua potabile negli impianti idraulici e requisiti generali dei dispositivi atti a prevenire l'inquinamento da riflusso

3.2.1.3 Impianti di smaltimento delle acque reflue

UNI EN 12056	Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici
UNI EN 1610	Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura
DIN 1986-3	Impianti di smaltimento delle acque reflue per edifici e terreni — Parte 3: Regole per l'esercizio e la manutenzione
DIN 1986-4	Impianti di smaltimento delle acque reflue per edifici e terreni — Parte 4: Campi di impiego di tubi e pezzi speciali in materiali diversi per acque reflue
DIN 1986-30	Impianti di smaltimento delle acque reflue per edifici e terreni — Parte 30: Manutenzione (vale in collegamento con la norma DIN 1986-3)
DIN 1986-100	Impianti di smaltimento delle acque reflue per edifici e terreni — Parte 100: Disposizioni connesse alle norme UNI EN 752 e UNI EN 12056

3.2.1.4 Impianti di utilizzo delle acque meteoriche

DIN 1989	Impianti di utilizzo delle acque meteoriche

3.2.1.5 Isolamento acustico

DIN 4109	Isolamento acustico nell'edilizia — Requisiti e verifiche
DIN 4109/A1	Isolamento acustico nell'edilizia — Requisiti e verifiche; versione modificata A1
DIN 4109/Allegato 1	Isolamento acustico nell'edilizia — Requisiti e procedure di calcolo

3.2.1.6 Protezione antincendio

Normative e leggi vigenti sul comportamento al fuoco di materiali da costruzione e di elementi costruttivi

3.2.12 Sistemi di fissaggio

Decreto del Presidente della Provincia 2 novembre 2009 n. 51 "Regolamento sui sistemi di fissaggio"

3.3 Apparecchiature di misura, comando e regolazione; automazione degli edifici

3.3.1 Gli organi di regolazione dei circuiti di regolazione, da installare su impianti non compresi nell'appalto, devono essere dimensionati e forniti dall'appaltatore. Il dimensionamento degli organi di regolazione deve essere concordato dall'appaltatore con il responsabile per gli impianti in questione.

3.3.2 I trasmettitori di misure vanno installati in posizioni idonee, in modo che sia garantito il corretto rilevamento della misura.

3.3.3 I dispositivi indicatori e di lettura devono essere ben leggibili; gli apparecchi che richiedono un azionamento manuale devono essere facilmente accessibili e manovrabili.

3.4 Formazione ed istruzione del personale

Il personale addetto all'esercizio ed alla manutenzione degli impianti deve essere istruito almeno una volta dall'appaltatore.

3.5 Documentazione da fornire

L'appaltatore deve predisporre la seguente documentazione e consegnarla al committente al più tardi in occasione del collaudo:

- schemi dell'impianto,
- schemi elettrici generali e disegni delle connessioni in conformità alla norma CEI EN 61082-1 "Preparazione di documenti utilizzati in elettrotecnica – Parte 1: Regole"
- prospetto riassuntivo dei dati tecnici principali,
- copie dei prescritti certificati di prova e del produttore,
- tutte le istruzioni d'uso e di manutenzione necessarie per un sicuro e corretto esercizio degli impianti,
- verbali delle prove di tenuta,
- protocollo relativo alla formazione del personale di esercizio e manutenzione.

I documenti devono essere forniti al committente in triplice copia in bianco/nero; a scelta del committente i disegni potranno essere eventualmente forniti anche in un'unica copia riproducibile.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Il tracciamento in sito di tracce e di fori per passaggi, anche se queste vengono eseguite da un'altro appaltatore.

4.1.2 Controllo della documentazione del committente di cui al punto 3.1.3 e delle prestazioni di cui al punto 3.1.4.

4.1.3 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota non superiore a 2 m sopra il piano di campagna o sopra il pavimento.

4.1.4 Regolazione e registrazione degli impianti e delle loro componenti, nonché verifica funzionale secondo il punto 3.1.15.

4.1.5 Predisposizione di attraversamenti di pareti e solai senza particolari requisiti, ad eccezione delle prestazioni di cui al punto 4.2.6.

4.1.6 Misure per l'isolamento contro i rumori trasmessi per via strutturale e per lo smorzamento delle vibrazioni tra parti degli impianti e della struttura.

4.1.7 Protezione di elementi delle strutture e degli impianti contro l'insudiciamento ed il danneggiamento che possono verificarsi durante i lavori sugli impianti di gas, acqua e di scarico mediante coperture o avvolgimenti rimovibili, escluse le prestazioni di cui al punto 4.2.31.

4.1.8 Presentazione di campioni di tipo commerciale per tinte e superfici.

4.2 **Prestazioni particolari,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Progettazione (progetto di massima, esecutivo e definitivo) nonché progettazione di tracce e attraversamenti.

4.2.2 Indagini sul terreno, sulle acque o sul livello della falda, nonché prove da eseguire con procedimenti particolari.

4.2.3 Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione locali che possano essere chiusi facilmente a chiave.

4.2.4 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota più alta di 2 m sopra il piano campagna o il pavimento.

4.2.5 Lavori di scalpellatura, fresatura e foratura per il fissaggio di mensole e supporti nonché chiusure di tracce e fori.

4.2.6 Attraversamenti di pareti e solai con particolari requisiti, ad es. con bussole o riempimenti a tenuta d'aria o di gas.

4.2.7 Montaggio di rosette su attraversamenti di pareti e solai.

4.2.8 Fornitura e montaggio di particolari strutture di fissaggio, ad es. spalle o basamenti, punti fissi di tubazioni, appoggi per tubi con dispositivi scorrevoli o a rulli, canali e passerelle di supporto per condotte, mensole, impalcature di supporto.

4.2.9 Realizzazione di basamenti per pompe, serbatoi e altre parti di impianto.

4.2.10 Disossidazione, ripresa e sistemazione della protezione interna ed esterna dei materiali e degli elementi costruttivi forniti dal committente.

4.2.11 Collegamenti, innesti e perforazioni su tubazioni, pozzetti e componenti dell'impianto esistente.

4.2.12 Adattamento di parti di impianto ad opere di altre imprese non eseguiti secondo le misure prestabilite.

4.2.13 Fornitura e fissaggio di targhette funzionali, di identificazione e di avviso.

4.2.14 Collegamento e montaggio su tubazioni di componenti dell'impianto fornite dal committente.

4.2.15 Predisposizione di attacchi, valvolame e scarichi in asse con le fughe di piastrelle o di altri rivestimenti.

4.2.16 Riempimento delle fughe tra attrezzature sanitarie ed elementi costruttivi adiacenti nonché sigillatura lungo elementi passanti, ad esempio di attacchi di valvolame, con materiali elastici.

4.2.17 Realizzazione, messa a disposizione e rimozione di opere provvisorie su richiesta del committente, ad es. per permettere la messa in esercizio temporanea degli impianti o di loro parti prima del collaudo.

4.2.18 Verifica della condizione di tubazioni esistenti di gas, acqua e liquami reflui.

4.2.19 Prova a pressione e di tenuta di tubazioni di scarico di acque reflue.

4.2.20 Lavaggio e spurgo di scarichi di acque reflue o di parti di impianto non rientranti nell'appalto, compresa la messa a disposizione delle apparecchiature e dei materiali di consumo necessari.

4.2.21 Fornitura dei materiali e dei fluidi necessari per l'esecuzione della prova a pressione, per la messa in esercizio e per la prova di funzionalità.

4.2.22 Ulteriori prove di pressione nonché ulteriori riempimenti e spurghi della tubazione per circostanze attribuibili al committente.

4.2.23 Lavaggio di impianti per acqua potabile o di loro parti.

4.2.24 Verifiche speciali, ad es. controllo delle saldature o della tenuta all'aria delle superfici esterne dell'edificio.

4.2.25 Disinfezione e spurgo finale di impianti di acqua potabile compresi i necessari materiali di consumo e detersivi, nonché il relativo smaltimento.

4.2.26 Diritti, contributi ed oneri per le prove di collaudo prescritte.

4.2.27 Fornitura di dati e riferimenti per sistemi di misura, comando e regolazione di impianti e loro parti non compresi nell'appalto.

4.2.28 Predisposizione di attrezzature e strutture campione nonché di modelli.

4.2.29 Ripetuta formazione del personale addetto ad esercizio e manutenzione (vedi per 3.4).

4.2.30 Predisposizione dei disegni relativi allo stato di fatto.

4.2.31 Provvedimenti particolari per la protezione di elementi costruttivi e parti di impianti nonché degli arredi, per es. mediante mascheratura con nastri adesivi di serramenti, pavimenti, rivestimenti, scale, opere in legno, coperture ed elementi finiti, coperture a tenuta di polvere fissate con nastri adesivi di apparecchiature delicate e strumenti tecnici, diaframmi a tenuta di polvere, posa di pannelli in fibra di legno ad alta densità o di teli protettivi per cantieri.

4.2.32 Misure di protezione contro le condizioni climatiche sfavorevoli ai sensi del punto 3.1.5.

4.2.33 Provvedimenti per la protezione contro il fuoco, per l'isolamento acustico e termico, per la protezione contro l'umidità e contro le radiazioni, qualora le prestazioni eccedano quelle dovute ai sensi del punto 3.

4.2.34 Pulizia del sottofondo da sporcizia grossolana, come residui di gesso, malta, pitture, olio, qualora essa non sia imputabile all'Appaltatore.

4.2.35 Realizzazione di raccordi a tenuta d'aria con elementi costruttivi adiacenti.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

La determinazione della prestazione, indipendentemente se svolta secondo il disegno o per misurazione, avviene in base alle misure delle parti finite dell'impianto. Possono essere prese come riferimento le distinte dei pezzi.

5.1 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m):

Le condotte vanno misurate lungo l'asse comprendendo le curve, i pezzi speciali e le attrezzature, salvo esplicita indicazione contraria nell'elenco delle prestazioni. Le curve e gli innesti a T vanno misurati fino al punto d'intersezione degli assi. Non verranno operate detrazioni in corrispondenza di attrezzature e pezzi speciali, anche se saranno compensati a parte in base al numero (pz).

5.2 Per opere da contabilizzare a massa (kg, t)

La massa va calcolata secondo i seguenti criteri:

5.2.1 Verranno considerate le seguenti masse:

- Per lamiere e bandella in acciaio 7,85 kg/m² per ogni mm di spessore; non verranno detratti ritagli o fori;
- per profili normalizzati, la massa secondo le norme, aumentata del 2% per compensare le tolleranze di trafilatura,
- per altri profili, la massa riportata nelle schede tecniche del produttore.

5.2.2 Per strutture in acciaio imbullonate, saldate o rivettate la massa calcolata secondo il precedente punto 5.2.1 va aumentata del 2%, a compenso della minuteria di fissaggio e di saldatura.

62. Lavori di isolamento e di protezione contro gli incendi su impianti tecnici

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Posizione degli elementi sui quali vanno applicati gli isolamenti e le opere di protezione contro gli incendi, con distinzione ad esempio dell'altezza sul piano di lavoro, dei piani.*

0.1.3 *Tipo, posizione, dimensioni e struttura nonché tempi di montaggio e smontaggio dei ponteggi messi a disposizione dal committente.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Tipo, dimensioni e materiale degli elementi da isolare, ad esempio codice del materiale e protezione contro la corrosione, nonché delle opere, degli elementi o degli impianti,su cui devono essere applicate le protezioni contro gli incendi.*

0.2.2 *Tipo, spessore e qualità dei materiali isolanti ai sensi della norma DIN 4140 "Lavori di isolamento su impianti tecnici nell'industria e nelle costruzioni - Esecuzione di isolamenti termici e frigoriferi" e della norma UNI EN 14114 "Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali - Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde".*

0.2.3 *Tipo, materiali, dimensioni ed esecuzione delle protezioni esterne e per le misure di protezione contro gli incendi.*

0.2.4 *Caratteristiche particolari dei materiali isolanti, ad es. comportamento al fuoco, idrofobizzazione, assenza di silicone, contenuto di cloruri, contenuto di sali inorganici.*

0.2.5 *Requisiti dei sistemi di isolamento ed antincendio con riferimento alla protezione contro gli incendi, il rumore, il calore, il freddo, l'umidità e le radiazioni. Classe di reazione al fuoco secondo Decreto Ministeriale del 15/03/2005 "Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo" e successive modificazioni.*

0.2.6 *Protezione dell'isolamento contro azioni esterne meccaniche o di altro tipo. Requisiti con riferimento all'azione del vento, ad esigenze di esercizio o di protezione contro gli incendi.*

0.2.7 *Condizioni necessarie per la valutazione e l'esecuzione dell'isolamento, ad es. temperatura di esercizio e dell'ambiente.*

0.2.8 *Zone con impedimenti e circostanze aggravanti, ad esempio ambienti di lavoro ristretti, distanze minime secondo la norma DIN 4140 non rispettate.*

0.2.9 *Vincoli per l'esecuzione, come divieto di lavori di saldatura, perforazione e contatto metallico diretto con le opere, nonché limiti di peso per i sistemi di isolamento termico e di protezione contro gli incendi.*

0.2.10 *Modalità di esercizio, ad es. modulante, con interruzioni o con temperature variabili.*

0.2.11 *Particolari azioni fisico-tecniche e chimiche, cui sono esposti i materiali e le componenti dopo la posa in opera, ad esempio vibrazioni, acque, terreni e gas aggressivi.*

0.2.12 *Prescrizioni esecutive del committente.*

0.2.13 *In caso di isolamenti senza protezione esterna: tipo, numero e dimensioni di curve, gomiti, pezzi di raccordo, bocchettoni e pezzi speciali di canali; in caso di isolamenti di vetro espanso e in schiuma dura senza protezione esterna vanno inoltre indicati tipo, numero e dimensioni delle riduzioni coniche.*

0.2.14 *In caso di isolamenti con protezione esterna in PVC o alluminio a grano grosso: tipo, numero e dimensioni di curve, gomiti, raccordi a Y, pezzi terminali, bocchettoni ed innesti; in caso di isolamenti con protezione esterna in lamiera vanno inoltre indicati tipo, numero e dimensioni di testate, curve coniche, pezzi di raccordo, strutture portanti, appiattimenti, diaframmi, inserti, protezioni contro la pioggia, raccordi, coni e pezzi speciali di attacco a canali.*

0.2.15 *Nel caso di misure antincendio: numero, tipo, posizione e dimensione degli elementi costruttivi da proteggere, delle aperture da chiudere nonché degli elementi da inserire, dei supporti e delle strutture particolari.*

0.2.16 *Numero, tipo, posizione, dimensione ed esecuzione di bordi e di raccordi con elementi costruttivi adiacenti.*

0.2.17 *Protezioni con componenti delle costruzioni e degli impianti, di arredi e simili.*

0.2.18 *Esecuzione anticipata o posticipata di parte delle prestazioni.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*

punti 5.1.3.2 und 5.1.4, qualora non si debba effettuare la misurazione lungo lo sviluppo o il perimetro massimi.

0.4 Indicazioni specifiche per le prestazioni accessorie e le prestazioni particolari

Come prestazioni accessorie che, nel rispetto di quanto riportato al punto 0.4.1 delle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", devono essere espressamente indicate nelle voci di capitolato, sono da considerare, ad esempio:

misure di protezione contro danni da azioni ambientali delle opere in corso d'esecuzione e di quelle già finite (vedi punto 4.1.3).

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione, distinguendo per tipi di materiale e per spessori degli strati nonché per tipo di protezione esterna:

0.5.1 *Misurazione a lunghezza (m), distinguendo in base a diametro, circonferenza o forma della sezione per*

- *isolamenti e protezioni esterne di tubazioni e sospensioni,*

- *schermature protettive su tratti di riscaldamento e di raffreddamento per tubazioni con impianto di controllo della temperatura o per compensatori di dilatazione,*

0.5.2 *Misurazione a superficie (m²), distinguendo in base a tipo e misure per*

- *strati di materiali termoisolanti e protezioni esterne su:*
  superfici piane,
  canali,
  curve e altri pezzi speciali di canali,
  apparecchiature, contenitori, colonne e serbatoi,
  collettori e distributori,
- *schermature protettive su tratti di riscaldamento e di raffreddamento per tubazioni con impianto di controllo della temperatura o per compensatori di dilatazione,*
- *cappellotti e cuffie con una superficie maggiore di 1 m²,*
- *diaframmi o paratie antincendio con una superficie maggiore di 1 m².*

0.5.3 *Misurazione a volume (m³), distinguendo in base a tipo e misure, per isolamenti in materiale espanso, sfuso, iniettato ed antincendio in fessure, pozzetti o canali per condotte nonché in cavità per apparecchiature, contenitori, colonne e serbatoi.*

0.5.4 *Misurazione a numero (pz), distinguendo in base a diametri, lunghezze, circonferenze, raggi o angoli di curvatura nonché altri fattori di rilievo per l'onerosità della prestazione, ad es. particolari forme della sezione di attacchi o attraversamenti, spezzoni di innesto a diverse angolature, per*

- *strati di materiali termoisolanti e protezioni esterne su apparecchiature, contenitori, colonne e serbatoi,*
- *strati di materiali termoisolanti e protezioni esterne su collettori e distributori,*
- *cappellotti e cuffie con una superficie fino a 1 m²,*
- *curve,*
- *curve e raccordi conici,*
- *gomiti,*
- *pezzi di raccordo e di collegamento,*
- *raccordi a Y,*
- *ritagli, aperture,*
- *chiusure (rosette, coperchi),*
- *inserti,*
- *appiattimenti,*
- *protezioni contro la pioggia,*
- *strutture portanti,*
- *tronchetti e bocchettoni,*
- *pezzi terminali, anelli,*
- *restringimenti della protezione esterna,*
- *diaframmi o paratie antincendio con una superficie fino a 1 m²; per superfici minori di 0,01m² non si farà distinzione per misure,*
- *componenti antincendio, ad esempio botole e portelle d'ispezione, passaggi,*
- *manicotti o giunti tagliafuoco per ogni faccia dei muri e dei solai,*
- *pezzi speciali,*
- *testate,*
- *pezzi di raccordo.*

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Lavori di isolamento e di protezione contro gli incendi su impianti tecnici" si applicano a

- lavori di isolamento e di protezione contro gli incendi su impianti di produzione e distribuzione nell'industria e negli impianti tecnici delle costruzioni, ad esempio su apparecchiature, contenitori, colonne, serbatoi, generatori di vapore, tubazioni, impianti di riscaldamento, aerazione, climatizzazione, nonché di produzione e trasporto di acqua fredda e calda,
- lavori di isolamento e di protezione contro gli incendi in locali frigoriferi e climatizzati,
- lavori di protezione contro gli incendi su aperture di solai e di muri.

1.2 Le DTC "Lavori di isolamento e di protezione contro gli incendi su impianti tecnici" non si applicano a lavori di isolamento e di protezione contro gli incendi
- su edifici e costruzioni,
- nelle zone di controllo di centrali termonucleari.

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" (punti da 1 a 5). In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

2.1 Generalità

Per i materiali e gli elementi costruttivi normalizzati di più comune utilizzo vengono citate in particolare la norma DIN 4140 "Lavori di isolamento su impianti tecnici nell'industria e nelle costruzioni - Esecuzione di isolamenti termici e frigoriferi" e la norma UNI EN 14114 "Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali - Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde".

2.2 Apparecchiature di misura, comando e regolazione; automazione degli edifici

I valori di conducibilità termica con temperatura media di riferimento ed il peso specifico dei materiali isolanti devono essere documentati, su richiesta del committente, mediante un certificato di prova di un istituto di prove idoneo.

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

I lavori di isolamento vanno eseguiti in conformità alle norme DIN 4140 ed UNI EN 14114.

3.2 I dispositivi di protezione contro gli incendi devono essere realizzati secondo le prescrizioni della loro accettazione.

3.3 Requisiti

Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni, in particolare nel caso che non siano rispettati i presupposti secondo le norme DIN 4140 ed UNI EN 14114 ovvero le prescrizioni delle accettazioni, ad esempio nel caso di passaggi di tubazioni, dove non siano rispettate le distanze delle sospensioni richieste dall'accettazione delle paratie antincendio.

3.3.1 Sistemi di fissaggio

Decreto del Presidente della Provincia 2 novembre 2009 n. 51 "Regolamento sui sistemi di fissaggio".

3.4 In presenza di condizioni atmosferiche avverse, ad esempio nel caso di lavori di schiumatura da eseguire con temperature inferiori a +10°C, dovranno essere concordate con il Committente idonee misure particolari. Le prestazioni per mettere in opera tali misure costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.4).

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Montaggio e smontaggio, nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro ad altezza non superiore a 2 m sopra il terreno o il pavimento.

4.1.2 Pulizia del sottofondo ad eccezione delle prestazioni citate al punto 4.2.5.

4.1.3 Protezione contro danni dall'azione di agenti atmosferici dei lavori in corso d'opera e già eseguiti.

4.1.4 Protezione di elementi costruttivi e di componenti di impianti da insudiciamento e danneggiamento nel corso dei lavori di isolamento e di protezione contro gli incendi, con semplici coperture, cortine o avvolgimenti, ad eccezione delle misure secondo il punto 4.2.6.

4.1.5 Completamento di isolamenti e di protezioni contro gli incendi in due fasi lavorative per consentire l'esecuzione di lavori di altre imprese, qualora le prestazioni possono essere fornite senza soluzione di continuità nell'ambito di lavori di isolamento e di protezione contro gli incendi similari. In assenza di tale presupposto si tratta di prestazioni particolari secondo il punto 4.2.8.

4.1.6 Fornitura e montaggio di targhette funzionali, di contrassegno e di avviso.

4.1.7 Consegna della documentazione occorrente.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Indagini sul suolo o sulle acque.

4.2.2 Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione locali che possano essere chiusi facilmente.

4.2.3 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota più alta di 2 m sopra il piano campagna o il pavimento.

4.2.4 Protezione contro condizioni climatiche avverse secondo il punto 3.4, ad esempio ripari provvisori o riscaldamento dell'impianto durante l'esecuzione dei lavori di isolamento e di protezione contro gli incendi.

4.2.5 Pulizia del sottofondo da sporcizia grossolana p.es. resti di gesso o malta, colore, olio, per quanto essa non sia imputabile all'Appaltatore.

4.2.6 Misure di protezione particolari per elementi costruttivi componenti di impianti ed arredi, ad esempio mascheratura di finestre, porte, pavimenti, rivestimenti, scale, opere di legno, coperture o elementi rifiniti, mascheratura a tenuta di polvere di arredi deteriorabili e apparecchiature tecniche, diaframmi contro la polvere, tettoie provvisorie, coperture con pannelli o con teli per l'edilizia.

4.2.7 Applicazione in tempi successivi di parti dell'isolamento, ad es. in corrispondenza di saldature, a strutture provvisorie di sospensione o di sostegno, nella misura in cui la circostanza non sia ascrivibile all'appaltatore.

4.2.8 Completamento di isolamenti e di protezioni contro gli incendi in due fasi lavorative per consentire l'esecuzione di lavori di altre imprese, qualora le prestazioni non possono essere fornite senza soluzione di continuità nell'ambito di lavori di isolamento e di protezione contro gli incendi similari (vedi punto 4.1.5).

4.2.9 Nel caso di isolamenti esecuzione e posa in opera di

- supporti ed ancoraggi per strutture portanti,
- strutture o fissaggi di protezioni esterne a canali da non dotare di protezione esterna su tutto il perimetro,
- protezione contro il contatto,
- protezione esterna con sezione né circolare né rettangolare,
- taglio di fori o ritagli aggiuntivi su cappellotti e cuffie, in misura maggiore di tre aperture su ogni elemento,
- separazioni, qualora siano necessarie per motivi tecnici, ad es. in caso di attraversamenti o di difficoltà di montaggio,
- esecuzione imbutiforme del manicotto circolare superiore, comprese le saldature con doppia piega o con bordo ondulato dentellato,
- sostegni delle cuffie,
- restringimenti di protezioni e manicotti circolari,

4.2.10 Prestazioni per le protezioni contro il calore, il freddo, i rumori e gli incendi, se non sono rispettate le distanze minime secondo la norma DIN 4140,

4.2.11 Fornitura delle verifiche tecnico-fisiche e statiche.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

5.1 Generalità

5.1.1 La determinazione delle prestazioni, indipendentemente se essa avviene secondo il disegno o per misurazione, avviene in base ai seguenti criteri:

- per gli isolamenti in base alle loro misure effettive in opera,
- per le pitture antincendio in base alle loro misure effettive in opera,
- per schermature protettive su tratti di riscaldamento e di raffreddamento per tubazioni con impianto di controllo della temperatura o per compensatori di dilatazione in base alle loro misure effettive in opera,
- per isolamenti con protezione esterna, in base alle misure dell'involucro esterno in opera,
- per protezioni esterne in base alle loro misure effettive in opera
- per i rivestimenti antincendio in base alle loro misure effettive in opera.

Se la prestazione viene determinata in base ai disegni, possono essere prese come riferimento le distinte dei pezzi.

In caso di fasci di tubi con isolamento separato per tubo, va contabilizzato l'isolamento di ognuno di essi, mentre la protezione esterna comune va contabilizzata una sola volta. Gli stessi principi valgono per rivestimenti di protezione antincendio.

5.1.2 Per opere da contabilizzare a volume (m^3):

I volumi vanno calcolati in base al riempimento finito in opera.

5.1.3 Per opere da contabilizzare a superficie (m^2)

5.1.3.1 Le superfici vanno determinate per isolamenti esterni in base alla superficie maggiore della protezione esterna finita, per isolamenti interni in base alla superficie su cui si applica l'isolamento. Gli stessi principi valgono per rivestimenti antincendio.

5.1.3.2 In caso di protezioni esterne, di isolamenti o di rivestimenti antincendio su canali si terrà conto della superficie esterna. La superficie dell'isolamento di curve e di altri pezzi speciali di canali va determinata in base al perimetro maggiore ed alla lunghezza sviluppata maggiore.

Aperture, diaframmi, inserti ed appiattimenti non vanno detratti e vanno contabilizzati a parte in base al numero (pz).

Le superfici di elementi terminali circolari vanno calcolate nel modo seguente:

elemento terminale piano:	$A = 0{,}0796\ U^2$
elemento terminale imbutiforme ($h : d_a \leq 1 : 10$):	$A = 0{,}082\ U^2$
elemento terminale a forma di calotta poco bombata ($d_a \leq 10$ m):	$A = 0{,}082\ U^2$
elemento terminale a forma di calotta poco bombata ($d_a > 10$ m):	$A = 0{,}0796\ U^2 + 3{,}14\ h^2$
elemento terminale a forma di sigaro molto arcuato:	$A = 0{,}109\ U^2$

ove si ha:

A	superficie dell'elemento terminale (m^2);
d_a	diametro esterno dell'elemento terminale (m);
U	circonferenza esterna dell'elemento terminale (m);
h	altezza dell'imbuto o della calotta (m).

5.1.4 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m):

5.1.4.1 Le lunghezze vanno misurate lungo l'asse in base alla maggiore dimensione dell'elemento finito, ad es. nel caso di tubazioni e canali di sezione circolare lungo la generatrice esterna, nel caso di canali rettangolari lungo lo spigolo esterno.

5.1.4.2 I collegamenti flangiati o filettati non vengono detratti.

5.1.4.3 In caso di testate in corrispondenza di flange, la lunghezza va misurata fino al centro della coppia di flange; in caso di inserti saldati, la lunghezza va misurata fino alla saldatura.

5.1.4.4 Per tubi conici la lunghezza va attribuita per metà a ciascuna delle voci usate per gli isolamenti e i rivestimenti collegati rispettivamente a monte e a valle.

5.1.5 Per opere da contabilizzare a pezzo (pz):

5.1.5.1 In caso di protezioni esterne, di isolamenti su tubazioni o di rivestimenti antincendio
- curve,
- curve coniche,
- gomiti,
- pezzi di raccordo,
- pezzi a Y,
- ritagli ed aperture,
- chiusure e finiture (rosette, coperchi),
- inserti,
- appiattimenti,
- protezioni contro la pioggia,
- strutture portanti,
- coni,
- bocchettoni,
- terminali

non vanno detratti e vanno contabilizzati a parte a pezzo (pz).

5.1.5.2 Fori e ritagli che possono essere ricavati solo durante o dopo il montaggio degli isolamenti ovvero delle protezioni interne ovvero dei rivestimenti antincendio, non verranno detratti, indipendentemente dalla loro grandezza, e verranno contabilizzati a parte a pezzo (pz).

5.1.5.3 In caso di protezioni esterne e di strati di materiale termoisolante su apparecchiature, contenitori, colonne e serbatoi, i pezzi di raccordo, i restringimenti della protezione esterna, i bocchettoni circolari, i coni, i pezzi di collegamento, gli appiattimenti, i bocchettoni, le separazioni aggiuntive della protezione esterna ed i terminali delle protezioni, come cappellotti antiurto e simili, vanno contabilizzati a parte in base al numero (pz).

5.2 Vengono portati in detrazione:

5.2.1 Per opere da contabilizzare a volume (m^3) verranno detratti:

volumi di tubi con un diametro esterno superiore a 120 mm ovvero di tubi di tipologia diversa con una sezione maggiore di 125 cm^2.

5.2.2 Per opere da contabilizzare a superficie (m^2) verranno detratte:

aperture di superficie singola maggiore di 0,5 m^2, ad eccezione di quelle che possono essere ricavate solo dopo il montaggio degli strati di materiale termoisolante ovvero delle protezioni esterne ovvero dei rivestimenti antincendio (vedi punto 5.1.5.2).

5.2.3 Per opere da contabilizzare a lunghezza (m) verranno detratte:

interruzioni dell'isolamento, della protezione esterna e dei rivestimenti antincendio in corrispondenza di pareti, solai e altri elementi costruttivi con lunghezza maggiore di 270 mm;
interruzioni dell'isolamento, della protezione esterna e dei rivestimenti antincendio in corrispondenza di due o più elementi con collegamenti filettati, inseriti in adiacenza sulla tubazione.

63. Automazione degli edifici

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" punto 0. L'applicazione delle presenti istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Tipo e posizione di tutti gli impianti tecnici appartenenti alle categorie di lavoro connesse.*

0.1.2 *Tipo e posizione nonché requisiti per la predisposizione di allacciamenti ed apparecchiature di telecomunicazione per il trasferimento dei dati.*

0.1.3 *Portata dei solai e degli accessi.*

0.1.4 *Tipo, posizione, dimensioni, esecuzione nonché tempi di montaggio e di smontaggio di ponteggi messi a disposizione del Committente.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Connessioni con sistemi esterni.*

0.2.2 *Numero, tipo e dimensioni di campioni. Luogo di montaggio.*

0.2.3 *Numero, tipo, posizione, dimensioni ed esecuzione delle componenti per il livello gestionale.*

0.2.4 *Numero, tipo, posizione, dimensioni ed esecuzione delle componenti per il livello di automazione e dei comandi e degli impianti di distribuzione.*

0.2.5 *Concetti generali per la visualizzazione e per le possibilità operative.*

0.2.6 *Numero, tipo, posizione e dimensioni di cavi, condutture, tubazioni e componenti di sistemi di posa nonché tipo di posa.*

0.2.7 *Esigenze di compatibilità elettromagnetica nonché di protezione contro le sovratensioni, contro le esplosioni e delle apparecchiature.*

0.2.8 *Requisiti dei concetti generali di prevenzione incendi, ad esempio connessioni funzionali con gli impianti di evacuazione fumi.*

0.2.9 *Tempistica per la consegna delle indicazioni e della documentazione di cui punto 3.1.3, nonché per l'inizio e l'ultimazione delle prestazioni contrattuali. Eventualmente la fornitura e la consistenza dei programmi di lavoro da predisporre dall'appaltatore, per es. programmi a reticolo.*

0.2.10 *Numero, tipo, posizione e dimensioni di opere provvisorie per es. per consentire l'esercizio dell'impianto o parti di esso prima della presa in consegna definitiva.*

0.2.11 *Certificazioni richieste.*

0.2.12 *Esigenze per il tipo e l'entità della manutenzione entro il periodo di prescrizione della garanzia per difetti di esecuzione, da definire in base ad uno specifico contratto di manutenzione, per cui l'appaltatore dovrà presentare offerta.*

0.2.13 *Offerta di un contratto di manutenzione che vada oltre il periodo di prescrizione.*

0.2.14 *Tipo e posizione di reti dati esistenti nonché condizioni per il loro utilizzo.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle previste nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.

0.4 Indicazioni specifiche per prestazioni accessorie e prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Misurazione a lunghezza (m) per cavi, conduttori, fili, tubi e sistemi di posa, distinguendo in base a tipologia, dimensioni ed esecuzione.*

0.5.2 *Misurazione a numero (pz), distinguendo in base a tipo e requisiti prestazionali, per:*

0.5.2.1 Componenti di sistema (hardware) come:
- *stazioni di gestione e di manovra e loro apparecchiature periferiche,*
- *unità di comunicazione per es. modem e gateways,*
- *apparecchiature di automazione e loro componenti,*
- *apparecchiature locali di comando ed acquisizione prioritari, per es. unità di input e di output,*
- *apparecchi di automazione specifici all'utilizzo, per es. regolatori per locali singoli, regolatori per caldaie,*
- *apparecchiature di programmazione e comandi*
- *sensori. per esempio sonde,*
- *attuatori, per esempio valvole di regolazione,*
- *gruppi di comando, ad esempio apparecchiature locali di comando ed acquisizione prioritari, di manovra manuale, circuiti di sicurezza, blocchi di accoppiamento,*

0.5.2.2 Componenti come:
- *involucri degli armadi di comando con tutti gli accessori,*
- *accessori particolari, come sistema di chiusura, ventilazione e refrigerazione degli armadi,*
- *targhe di funzione, di individuazione e di indicazione,*
- *allacciamenti,*
- *gruppi di potenza,*
- *gruppi di protezione alle sovracorrenti,*
- *gruppi di alimentazione distinti per tensione,*
- *installazione di unità messe a disposizione, per es. invertitori di frequenza.*

0.5.2.3 Funzioni (software) e servizi, distinte in base a tipo e caratteristiche di prestazione rispondenti alla norma EN ISO 16 484-3 "Automazione degli edifici e sistemi di controllo (BACS) - Parte 3: Funzioni", per:
- *funzioni di input e di output: comando, regolazione, segnalazione, misura, conteggio,*
- *funzioni di elaborazione: sorveglianza, comando, controllo, calcolo, ottimizzazione, statistica, comunicazione uomo/macchina.*
- *funzioni di gestione, ad esempio registrazione, archiviazione ed analisi statistica,*
- *funzioni di visualizzazione ed operative, ad esempio comunicazione uomo-sistema.*

1 Campo d'applicazione

1.1 Le presenti DTC "Automazione degli edifici" si applicano a sistemi di misura, di commando, di controllo e di automazione di impianti tecnici.

1.2 Le DTC "Automazione degli edifici" non si applicano a dispositivi a funzionalità autonoma, come

dispositivi di comando per impianti di refrigerazione, di riscaldamento o di ascensori. Esse non si applicano inoltre all'integrazione di singole funzioni di dispositivi a funzionalità autonoma nel sistema di automazione dell'edificio.

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punti 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, componenti

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue.

I materiali ed i componenti normalizzati e più usati sono elencati nella norma CEI EN 60529/A1 "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)".

Armadi di manovra o di comando devono avere un grado di protezione di almeno IP 43.

3 Esecuzione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 Per l'esecuzione di impianti di automazione degli edifici si applicano le norme:
UNI EN ISO 16484-2 Automazione degli edifici e sistemi di controllo (BACS) - Parte 2: Hardware
UNI EN ISO 16484-3 Automazione degli edifici e sistemi di controllo (BACS) - Parte 3: Funzioni

3.1.2 I dispositivi e gli impianti di automazione degli edifici devono essere adeguati agli impianti tecnici in modo che la funzionalità richiesta sia assolta, che sia garantita la sicurezza di esercizio e che esistano i presupposti per un esercizio economico degli impianti con ridotto consumo energetico.

3.1.3 L'appaltatore deve trasmettere al committente prima dell'inizio dei lavori di montaggio tutte le indicazioni indispensabili perché il montaggio possa avvenire senza contrattempi e sia garantita la regolarità d'esercizio degli impianti.

L'appaltatore deve predisporre i disegni di montaggio e di officina necessari per l'esecuzione in base alla documentazione di progetto ed ai calcoli messi a disposizione dal committente e, se necessario, adattarli in collaborazione con quest'ultimo. S'intendono qui in particolare:
- schemi di automazione con la rappresentazione delle funzioni essenziali di automazione sulla base del progetto dell'impianto (schemi dell'impianto),
- schemi elettrici secondo CEI EN 61082-1 "Preparazione di documenti utilizzati in elettrotecnica – Parte 1: Regole",
- disegno di connessione con indirizzamento per le centrali di automazione,
- schema di massima con indicazione della dislocazione degli apparecchi di manovra e dei baricentri d'informazione,
- descrizione della funzionalità,
- schemi di montaggio con dislocazione degli apparecchi di campo,
- elenchi dei cavi con attribuzione della funzione ed indicazione della potenza,
- distinte dei pezzi.

Fanno parte della documentazione occorrente per l'esecuzione da predisporre da parte del committente in particolare:
- elenchi delle informazioni secondo le norme UNI EN ISO 16484 "Automazione degli edifici e sistemi di controllo (BACS)",
- schemi dell'impianto,
- schemi di flusso funzionali o descrizioni,
- raccolta dei valori nominali, dei valori limite e dei tempi di funzionamento,
- disegni esecutivi,
- dati per il dimensionamento degli organi e dei motori di regolazione,
- potenza assorbita dalle componenti elettriche.

3.1.4 Nel corso della verifica della documentazione e dei calcoli forniti dal committente l'appaltatore deve esaminare tra l'altro la configurazione e la funzionalità dell'impianto con particolare riferimento a:

- elenco delle funzioni dell'automazione degli edifici,
- completezza dei dati e dei parametri di dimensionamento,
- descrizione della funzionalità,
- campi di misura di rilevatori di dati e di valori limite,
- schemi dell'impianto,
- concetto d'indirizzamento,
- dimensionamento degli organi di regolazione pneumatici,
- esigenze tecniche di prevenzione incendi.

3.1.5 Nel corso delle proprie verifiche l'appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni nel caso di:
- discordanze con la documentazione e coi calcoli forniti dal committente,
- evidenti carenze di esecuzione, ritardi nel completamento ovvero mancanza per esempio di cavità e passaggi,
- spazio insufficiente per le componenti dell'impianto elettrico,
- modifica di presupposti a lui noti ed assunti come base per la progettazione,
- insufficiente protezione contro le sovratensioni,
- interferenze da campi elettromagnetici (compatibilità elettromagnetica EMC).

3.1.6 Lavori di scalpellatura, di fresatura e di foratura sulle costruzioni dovranno essere concordati con il committente e/o con l'ingegnere responsabile delle strutture e delle opere murarie. Per lavori eseguiti su strutture portanti sono applicabili le norme vigenti per il particolare materiale e tipo di struttura.

3.1.7 Le apparecchiature di visualizzazione devono essere ben leggibili, gli organi di comando zu facilmente raggiungibili ed azionabili.

3.1.8 Apparecchiature che necessitano manutenzione devono essere facilmente raggiungibili.

3.2 Denunce, autorizzazione e collaudo

La documentazione grafica e di altro tipo nonché i certificati occorrenti per le denunce e le richieste devono essere fornite al committente nel numero previsto per adempiere gli obblighi di denuncia, di permesso ovvero di autorizzazione.

Tale prescrizione non vale, se le prescrizioni di verifica ammettono per parti dell'impianto la marchiatura permanente invece delle certificazioni.

3.3 Messa in servizio e registrazione

3.3.1 Le parti d'impianto sono da registrare nel modo che vengano garantite le funzionalità e le prestazioni richieste e che vengano rispettate le prescrizioni previste dalle leggi vigenti.

A tale scopo sono da verificare tutte le connessioni fisiche, da impostare i parametri predeterminati e da garantire le funzioni di comando ed acquisizione nonché di elaborazione richieste.

3.3.2 La messa in servizio e la registrazione dell'impianto e di tutte le sue parti devono essere eseguite, ove necessario, insieme a quelle delle opere connesse. La messa in servizio e le registrazioni sono da documentare con verbali, che riportano anche i valori di misura e di registrazione.

3.3.3 L'appaltatore dovrà curare una volta la formazione del personale di servizio addetto all'impianto e dovrà fornire indicazioni sul tipo e sull'entità della manutenzione.

3.4 Verifica di collaudo

3.4.1 Dovrà essere eseguita una verifica di collaudo, costituita da un controllo della completezza ed una prova di funzionalità.

3.4.2 La prova di funzionalità comprende in particolare:
- esame dei verbali di messa in servizio e dei verbali delle registrazioni eseguite,
- esame per campioni delle funzioni di automazione, per es. funzioni di regolazione, di sicurezza, di ottimizzazione e di comunicazione.
- esame a campioni di tipo di segnali, comandi di manovra, valori misurati, comandi di registrazione, valori forniti da contatori, valori derivati e di calcolo.
- esame di tempi di reazione del sistema,
- esame di autosorveglianza del sistema,
- esame del comportamento del sistema in caso di mancanza e ritorno di tensione dalla rete.

3.5 Documentazione da fornire

L'appaltatore dovrà predisporre nell'ambito delle sue prestazioni la seguente documentazione e consegnarla al committente al massimo entro la verifica finale in forma ordinata ed aggiornata:

- schemi di automazione,
- schemi elettrici secondo le norme CEI EN 61082-1 (CEI 3-36),
- piani di connessione con indirizzamento delle stazioni di automazione
- schemi delle connessioni secondo la norma CEI EN 61082-1(CEI 3-36),
- piano sintattico con indicazione delle posizioni degli organi di manovra e dei baricentri d'informazione,
- distinte pezzi.
- descrizione delle funzioni,
- verbali di messa in servizio e dei verbali delle registrazioni eseguite
- le istruzioni di servizio e di manutenzione indispensabili per un esercizio sicuro ed economico,
- distinta dei pezzi di ricambio,
- programmi e dati specifici al progetto su supporto elettronico,
- verbale di formazione del personale di servizio,
- certificati di produzione e di verifica prescritti.

La documentazione è da fornire in monocromia ed in triplice copia; i disegni e le distinte sono da fornire a scelta del committente anche in singola copia riproducibile o su supporti elettronici. Programmi EDP sono da fornire in duplice copia su supporto elettronico.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, in particolare:

4.1.1 Il tracciamento in sito di tracce e fori, anche se queste vengono predisposte da un altro appaltatore.

4.1.2 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota non superiore a 2 m sopra il piano di campagna o sopra il pavimento.

4.1.3 Lavori di scalpellatura, di fresatura e di foratura per la collocazione di tasselli e per il montaggio ad esempio di scatole ad incasso.

4.1.4 Fornitura e montaggio di targhe di tipo e di potenza

4.1.5 Prestazioni di progettazione, comprendenti progetto preliminare ed esecutivo, progettazione per le autorizzazioni, progetto dei percorsi di tubi vuoti e cavidotti e disegni di tracce e passaggi.

4.1.6 Elaborazione dei disegni dello stato definitivo delle opere e di revisione.

4.1.7 Fornitura e fissaggio di targhette di funzione, di identificazione e di indicazione.

4.2 **Prestazioni particolari,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione dei locali che si possano facilmente chiudere a chiave.

4.2.2 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota più alta che 2 m sopra il piano campagna o il pavimento.

4.2.3 Fornitura e montaggio di elementi di fissaggio particolari, per es. mensole, telai di sostegno.

4.2.4 Verifica del cablaggio elettrico e dei circuiti pneumatici dell'impianto di comando e di regolazione, se le prestazioni non sono state fornite dall'appaltatore stesso.

4.2.5 Lavori di scalpellatura, di fresatura e di foratura per il montaggio di mensole e supporti. Apertura e chiusura di tracce e di fori.

4.2.6 Fornitura di materiali di consumo per la messa in servizio, per la regolazione e per l'esercizio di prova.

4.2.7 Provvedimenti provvisori per l'esercizio anticipato dell'impianto o parti dell'impianto su richiesta del committente, incluse le prestazioni necessarie per la manutenzione e la revisione.

4.2.8 Esercizio dell'impianto o parti di esso prima della presa in consegna su richiesta del committente.

4.2.9 Prestazioni per la formazione e l'addestramento oltre a quelle indicate al punto 3.4.3.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

5.1 Per determinare le prestazioni fornite, indipendentemente se da disegno o da rilievo in sito, vanno prese in considerazione le dimensioni delle singole componenti degli impianti. Se la determinazione avviene secondo i disegni, si potrà ricorrere alle distinte pezzi, agli elenchi di connessione, agli elenchi delle funzioni di automazione degli edifici aggiornati ed ai verbali di sistema.

5.2 Le prestazioni devono essere contabilizzate distintamente per componenti di sistema (hardware), prestazioni per il loro funzionamento (software) e prestazioni di servizio. Fanno parte delle prestazioni di servizio le prestazioni tecniche, la programmazione nonché la messa in servizio e la regolazione.

5.3 Cavi, condutture, fili, tubi, canalette nonché componenti per sistemi di posa vengono misurati per la lunghezza rilevata lungo gli elementi effettivamente posati in opera.

64. Impianti parafulmine

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0. L'applicazione delle presenti istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 0.1.

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Montaggio, smontaggio e messa a disposizione di ponteggi o di attrezzature speciali per esempio scale per pompieri, nel caso in cui l'appaltatore stesso debba eccezionalmente provvedere a tali ponteggi o attrezzature.*

0.2.2 *Tipo di costruzione dell'edificio (tipo di mattoni per muri, struttura in legno, acciaio o cemento armato e simili), spessore dei muri esterni e dei solai.*

0.2.3 *Tipo e configurazione del sottofondo o del supporto per esempio per il fissaggio delle condutture.*

0.2.4 *Tipologia dei collegamenti ad edifici.*

0.2.5 *Tipo dell'intonaco esterno.*

0.2.6 *Tipo di copertura.*

0.2.7 *Posizione di parti metalliche di notevole grandezza all'interno e nelle adiacenze dell'edificio, per esempio coperture, lucernari, sfiati, grondaie, pluviali, converse, montanti del tetto, condotte dell'impianto di riscaldamento, gasdotti, acquedotti e condutture elettriche nel sottotetto ovvero direttamente sotto il tetto con indicazione della distanza dal colmo, strutture del tetto in acciaio, intelaiature per ascensori, impianti di antenne condominiali e simili.*

0.2.8 *Profondità di posa e percorso di acquedotti e gasdotti interrati di tubi metallici e possibilmente indicazione del tipo delle connessioni, per esempio mediante saldatura, raccordi filettati, giunti a bicchiere, con anelli di tenuta ed altri.*

0.2.9 *Posizione di impianti di energia elettrica esistenti sull'edificio o sopra l'edificio con l'indicazione del tipo di corrente e della tensione.*

0.2.10 *Posizione di impianti parafulmine esistenti, con possibilmente indicazione dei materiali usati.*

0.2.11 *Possibilità di messa a terra, ad esempio per dispersori a piastra, dispersore a tubi, dispersori in superficie.*

0.2.12 *Obbligo di predisporre un libretto verifica.*

0.3 Indicazioni specifiche per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle previste nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi in cui:*

punto 3.2, se l'appaltatore non deve predisporre e fornire i disegni di progetto, la ulteriore documentazione per le richieste di autorizzazioni o di concessioni ovvero i rilievi dello stato di fatto.

punto 5.1, se la determinazione delle prestazioni non dovrà avvenire in base alle dimensioni delle componenti degli impianti.

0.4 Indicazioni specifiche per prestazioni accessorie e prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia " punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Misurazione a lunghezza (m) per*
condutture a vista ed interrate, distinguendo in base a materiali, diametri o sezioni e tipologia di esecuzione.

0.5.2 *Misurazione a numero (pz) per*
Dispositivi di captazione, sostegni per conduttori, allacciamenti, connessioni, punti di sezionamento, allacciamenti ai dispersori e simili, distinguendo in base a tipologia e dimensioni.

1 Campo di applicazione

1.1 Le presenti DTC "Impianti parafulmine" non si applicano per impianti elettrici di condutture e di cavi (vedi DTC "Impianti BT e MT con tensioni nominali fino a 36 kV").

1.2 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punti da 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali, elementi costruttivi

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2, vale quanto segue:

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le seguenti norme tecniche di riferimento.

CEI 64-8/5 64/8 parte 5 capitolo 54)	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici Capitolo 54 Messa a terra e conduttori di protezione
CEI 81-10/1(CEI EN 62305-1) (Fascicolo 8226)	Protezione contro i fulmini – Parte 1: Principi generali
CEI 81-10/2 (CEI EN 62305-2)(Fascicolo 8227)	Protezione contro i fulmini – Parte 2: Valutazione del rischio

CEI 81-3 (Fascicolo 5180 Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per)chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico
CEI 81-10/3 (CEI EN 62305-3) (Fascicolo 8228) Protezione contro i fulmini – Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
CEI 81-10/4 (CEI EN 62305-4) (Fascicolo 8229) Protezione contro i fulmini – Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
CEI 81-10;V1(Fascicolo 9491) Protezione contro i fulmini (Variante)
CEI 81-5 (CEI EN 50164-1) (Fascicolo 5457) Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) Parte 1: Prescrizione per i componenti di connessione
CEI 81-5;V1 CE EN 50164-1 (Fascicolo 9079) Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) Parte 1: Prescrizione per i componenti di connessione (Variante)
CEI 81-6 (CEI EN 61663-1) (Fascicolo 5637) Protezione delle strutture contro i fulmini– Linee di telecomunicazione Parte 1: Installazioni in fibra ottica
CEI 81-9 (CEI EN 61663-2) (Fascicolo 7025) Protezione delle strutture contro i fulmini – Linee di telecomunicazione Parte 2: Linee in conduttori metallici
CEI 81-11 (Fascicolo 8181 E) Impianti di protezione contro i fulmini – Segni grafici
CEI 81-12 (CEI EN 50164-3) (Fascicolo 9080) Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) Parte 3: Prescrizioni per gli spinterometri

3 Esecuzione

3.1 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le sue obiezioni in particolare sul tipo di esecuzione, sulla qualità dei materiali o dei componenti forniti dal committente, sulle prestazioni di altri imprenditori rispettivamente sullo stato inadeguato degli edifici e di parti di essi, comunicandole per iscritto al committente tempestivamente e per quanto possibile prima dell'inizio dei lavori.

3.2 L'appaltatore deve predisporre e fornire la seguente documentazione:
- i disegni di progetto, necessari per l'esecuzione, con tutte le indicazioni richieste secondo le Norme CEI 81-11,
- tutti gli altri documenti occorrenti per l'ottenimento delle autorizzazioni prescritte,
- i disegni della consistenza definitiva delle opere eseguite (rilievi dello stato di fatto).

3.3 L'appaltatore deve eseguire i lavori esclusivamente in base ai disegni approvati dal committente o se necessario dalle autorità competenti.

3.4 Collaudo

L'appaltatore deve eseguire o deve fare eseguire un collaudo dopo l'ultimazione dell'impianto parafulmine e deve fornire al committente un verbale con relazione tecnica scritta sull'esito del collaudo. Per le modalità del collaudo valgono le Norme CEI 81-10/1,2,3,4,V1.

Nella relazione devono essere indicate anche le resistenze di terra.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, in particolare:

4.1.1 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota non superiore a 2 m sopra il piano di campagna o sopra il pavimento.

4.1.2 Predisposizione e fornitura dei documenti di cui punto 3.2.

4.1.3 Messa a disposizione di scale, di cavalletti, accessi e ballatoi per tetti, di cinghie o corde di trattenuta e simili.

4.1.4 Posa in opera e fissaggio di supporti, ancoraggi e simili, con tutti i lavori di scalpellatura necessari e la fornitura dei mezzi di fissaggio.

4.1.5 Protezione contro la corrosione, per quanto prescritto dalla Norma CEI 64-12.

4.2 **Prestazioni particolari,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione dei locali che si possano facilmente chiudere a chiave.

4.2.2 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota più alta che 2 m sopra il piano campagna o il pavimento.

4.2.3 Montaggio, smontaggio e predisposizione di ponteggi particolari, per esempio scale per pompieri.

4.2.4 Lavori di scalpellatura e chiusura di tracce e di fori o passaggi, escluse le prestazioni previste al punto 4.1.4.

4.2.5 Protezione contro la corrosione degli impianti parafulmine, escluse le prestazioni previste al punto 4.1.5.

4.2.6 Installazione di dispositivi di captazione, pali per condotte aeree, allacciamenti, punti di sezionamento, allacciamenti ai dispersori e simili

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" – punto 5, vale quanto segue:

5.1 Per determinare le prestazioni fornite, indipendentemente se da disegno o da rilievo in sito, vanno prese in considerazione le dimensioni delle singole componenti degli impianti.

5.2 Condutture, conduttori di terra, conduttori di captazione vengono misurati per la lunghezza rilevata lungo l'asse degli elementi finiti in opera. Non verrà applicata nessuna maggiorazione per sfrido. Non verranno operate detrazioni per apparecchiature e componenti elettriche in linea, che verranno compensate a parte con apposite voci.

65. Impianti in bassa tensione BT ed in media tensione MT con tensioni nominali fino a 36 kV

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" punto 0. L'applicazione delle presenti istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

0.1.1 *Tipo, posizione nonché requisiti per la predisposizione di allacciamenti ed apparecchiature di telecomunicazione per il trasferimento di dati.*

0.1.2 *Portata dei solai e degli accessi.*

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

0.2.1 *Messa a disposizione di ponteggi, ponti autosollevanti e simili.*

0.2.2 *Tipo e numero dei provini richiesti.*

0.2.3 *Dati tecnici delle reti.*

0.2.4 *Posizione degli allacciamenti alle reti e condizioni di allacciamento.*

0.2.5 *Posizione degli allacciamenti, valori di allacciamento e condizioni particolari per attrezzature elettriche.*

0.2.6 *Tipologia di attrezzature elettriche nonché il tipo di posa o di montaggio.*

0.2.7 *Percorsi di trasporto in cantiere ed all'interno dell'edificio per tutti i componenti dell'impianto di notevoli dimensioni, per es. quadri elettrici.*

0.2.8 *Dislocazione ed esecuzione dei comandi e degli impianti di distribuzione.*

0.2.9 *Locali di servizio, spazi ed impianti di tipo e di utilizzo particolari, per cui valgono prescrizioni particolari.*

0.2.10 *Tipo ed entità delle misure di protezione contro le sovratensioni.*

0.2.11 *Esigenze di prevenzione incendi.*

0.2.12 *Esigenze allo smorzamento delle vibrazioni di parti dell'impianto.*

0.2.13 *Esigenze per prove e verifiche, se queste vanno oltre le prescrizioni delle Norme CEI o di altre norme in merito.*

0.2.14 *Tipo, consistenza e formato dei dati, da consegnare su supporto informatico.*

0.2.15 *Tipo e consistenza della documentazione di progetto messa a disposizione dal committente.*

0.2.16 *Esigenze per il tipo e l'entità della manutenzione per la durata del periodo di garanzia che l'appaltatore dovrà considerare nella sua offerta.*

0.2.17 *Se deve essere inserito in offerta un contratto di manutenzione che vada oltre il periodo di garanzia.*

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle previste nelle presenti DTC, esse vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.3 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nel caso in cui:*
al punto 3.2.2, se nei cavidotti devono essere predisposti cavetti di tiro.

0.4 Indicazioni specifiche per prestazioni accessorie e prestazioni particolari

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia " punto 0.4.

0.5 Unità di misura per la contabilizzazione

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Misurazione a lunghezza (m) per*
per cavi, conduttori, fili, tubi, e sistemi di posa, distinti in base a tipologia, sezione o diametro ed esecuzione.

0.5.2 *Misurazione a numero (pz) per*
per attrezzature e componenti elettriche, per esempio griglie di copertura, supporti e mensole, tamponamenti antincendio, distinte in base a tipo e grandezza.

1 Campo d'applicazione

1.1 Le presenti DTC "Impianti in bassa tensione BT ed in media tensione MT con tensioni nominali fino a 36 kV" si applicano per l'esecuzione di impianti elettrici e tecnico-informatici negli edifici.
Esse si applicano anche per impianti di cablaggi elettrici, che come impianti esterni non autonomi sono pertinenti agli edifici.

1.2 Le DTC "Impianti in bassa tensione BT ed in media tensione MT con tensioni nominali fino a 36 kV" non applicano per attrezzature ed installazioni interne di particolari sistemi.

1.3 A titolo integrativo sono applicabili le DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punti da 1 a 5. In caso di discordanza prevalgono le prescrizioni specifiche delle presenti DTC.

2 Materiali e componenti

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2.

3 Esecuzione

A completamento di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue:

3.1 Generalità

3.1.1 Per l'esecuzione valgono in particolare:

le norme tecniche CEI del gruppo 0, 1/25, 3, 11/7, 16, 20, 23, 31, 34, 64, 65, 70, 78, 81, 89, 97, 99, 307, 308 (impianti d'energia), le norme tecniche CEI del gruppo 57, 100, 103, 214, 304, 305, 306 (tecniche dell'informazione) nonché le Norme CEE, che sostituiscono singole norme di questi gruppi e le condizioni tecniche di allacciamento del gestore delle reti.

3.1.2 Le attrezzature elettriche e gli impianti devono essere combinati tra di loro in modo che la funzione richiesta sia assolta, che sia garantita la sicurezza di esercizio e che esistano i presupposti per un esercizio economico degli impianti con ridotto consumo energetico.

3.1.3 L'appaltatore deve trasmettere al committente prima dell'inizio dei lavori di montaggio tutte le indicazioni indispensabili perché il montaggio possa avvenire senza contrattempi e sia garantita la regolarità d'esercizio degli impianti.

L'appaltatore deve predisporre i disegni di montaggio e di officina necessari per l'esecuzione in base alla documentazione di progetto ed i calcoli messi a disposizione dal committente e, se necessario, adattarli in collaborazione con il committente. S'intende qui in particolare:

- schemi elettrici,
- piani di indirizzamento,
- schemi di distribuzione,
- elenchi delle componenti,
- schemi di collegamento e di attestazione,
- descrizione delle funzionalità.

Fanno parte della documentazione necessaria per l'esecuzione, che il committente deve fornire, per esempio:

- schemi elettrici di principio e funzionali,
- schemi degli impianti,
- diagrammi di flussi funzionali o descrizioni,
- disegni esecutivi,
- disegni delle tracce e dei passaggi,
- elenchi con le potenze assorbite dalle componenti ed attrezzature elettriche fornite dal committente.

3.1.4 L'appaltatore, durante l'esame della documentazione e dei calcoli forniti dal committente, deve verificare la loro completezza in particolare riguardo alla configurazione e la funzionalità dell'impianto.

3.1.5 Nel corso delle proprie verifiche l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni nel caso di:

- discrepanze nella documentazione e nei calcoli forniti dal committente,
- evidenti carenze di esecuzione, ritardi nel completamento ovvero mancanza per esempio di tracce e di fori passanti,
- spazio insufficiente per le componenti dell'impianto elettrico.

3.1.6 L'appaltatore deve fornire tutte le istruzioni d'uso e di manutenzione occorrenti per un esercizio sicuro ed economico dell'impianto, i disegni necessari dell'impianto nella sua configurazione definitiva ed ogni dato caratteristico delle opere eseguite.

3.1.7 L'appaltatore deve eseguire una prova di funzionalità ed una verifica secondo le Norme CEI, prima che l'impianto completo venga messo in servizio. Il verbale con i risultati della verifica sono da consegnare al committente prima del collaudo definitivo.

3.1.8 L'appaltatore dovrà curare una volta la formazione del personale di servizio addetto all'impianto e dovrà fornire indicazioni sul tipo e sull'entità della manutenzione.

3.2 Realizzazione di impianti elettrici

3.2.1 I cavi e le condutture devono essere predisposti con lunghezza sufficiente per il loro corretto collegamento.

3.2.2 I tubi vuoti dovranno essere posate in opera senza cavetti di tiro.

3.2.3 Non è ammesso l'impiego di gesso per fissaggi su murature con malta contenente cemento come legante, in locali umidi o all'aperto.

3.2.4 Lavori di scalpellatura, di fresatura e di foratura sulle costruzioni dovranno essere concordati con il committente e con l'ingegnere responsabile delle strutture e delle opere murarie. Per lavori eseguiti su strutture portanti sono applicabili le norme vigenti per il particolare materiale e tipo di struttura.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota non superiore a 2 m sopra il piano di campagna o sopra il pavimento.

4.1.2 Lavori di scalpellatura, di fresatura e di foratura per la collocazione di tasselli, di viti ad espansione, di scatole ad incasso, per interruttori e per derivazioni.

4.1.3 Il tracciamento in sito di tracce e di fori per passaggi.

4.1.4 Fissaggi mediante tasselli, viti ad espansione e simili.

4.2 **Prestazioni particolari,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Messa a disposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione dei locali che si possano facilmente chiudere a chiave.

4.2.2 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota più alta che 2 m sopra il piano campagna o il pavimento.

4.2.3 Realizzazione, messa a disposizione e rimozione di opere provvisorie, per esempio per la messa in servizio anticipata o la messa in servizio parziale dell'impianto.

4.2.4 Lavori di scalpellatura, di fresatura e di foratura per il montaggio di mensole e supporti. Apertura e chiusura di scanalature e di fori passanti.

4.2.5 Predisposizione di documenti e verifiche, di entità maggiore di quelle richieste ai punti 3.1.3, 3.1.6 e 3.1.7.

5 Contabilizzazione

Ad integrazione di quanto indicato nelle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 5, vale quanto segue:

5.1 Per determinare le prestazioni fornite, indipendentemente se da disegno o da rilievo in sito, vanno prese in considerazione le dimensioni delle singole componenti degli impianti.

5.2 Cavi, condutture, fili, tubi e componenti di sistemi di posa vengono misurati per la lunghezza rilevata lungo l'asse degli elementi finiti in opera. Non verrà applicata nessuna maggiorazione per sfrido. Non verranno operate detrazioni per apparecchiature e componenti elettriche in linea, che verranno compensate a parte con apposite voci.

66. Impianti di sollevamento, impianti ascensore, montascale, scale mobili e marciapiedi mobili

Sommario

0 *Istruzioni per la redazione del progetto*

1 Campo di applicazione

2 Materiali, elementi costruttivi

3 Esecuzione

4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari

5 Contabilizzazione

0 Istruzioni per la redazione del progetto

Le presenti istruzioni completano le "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" punto 0. L'applicazione delle istruzioni è presupposto essenziale per la corretta redazione del progetto.

Le istruzioni di cui al presente punto 0 non costituiscono clausole contrattuali.

In relazione alle esigenze dello specifico caso devono essere riportati in progetto i seguenti elementi:

0.1 Indicazioni sul cantiere

Utilizzo dell'opera in relazione alla sua tipologia (edifici residenziali, strutture alberghiere, negozi, centri commerciali, complessi amministrativi, strutture sanitarie-ospedaliere e case di riposo, edifici industriali, artigianali e magazzini).

Posizione, tipo, esecuzione e dimensione della costruzione; dislocazione del vano di corsa dell'ascensore o dell'impianto di sollevamento all'interno dell'edificio; grandezze del vano di corsa: corsa totale, numero accessi, dimensioni della parte inferiore del vano (fossa) e della parte superiore (testata); dislocazione all'interno dell'edificio e dimensioni del locale macchinario; luce tra gli appoggi, corsa e dislivello di scale mobili, marciapiedi mobili e montascale; condizioni climatiche particolari.

Esecuzione dei vani di corsa, escludendo che all'interno vi siano tubazioni o installazioni diverse da quelle necessarie al funzionamento o alla sicurezza dell'impianto.

Portata della copertura e del pavimento del locale macchinario e degli elementi portanti, vie d'accesso, vie di trasporto e modalità di sollevamento per tutti i più importanti componenti dell'impianto.

Requisiti richiesti per l'isolamento acustico, per l'isolamento termico e per la prevenzione incendi, in relazione alla tipologia dell'edificio.

Progettazione dell'impianto di messa a terra unico dell'edificio, con derivazione al vano corsa dell'impianto.

Adozione di elementi necessari e di misure adeguate sull'accessibilità e sull'organizzazione dell'edificio per i soccorsi di emergenza e di evacuazione.

0.2 Indicazioni sull'esecuzione

La costruzione e l'installazione degli ascensori e degli impianti di sollevamento devono rispondere ai requisiti essenziali di sicurezza richiesti dalla direttiva ascensori 95/16/CE e dalla direttiva macchine 2006/42/CE e loro successive integrazioni e sostituzioni.

Tipo, esecuzione, disposizione e dimensione degli impianti di ascensore, gruppi di ascensori, mezzi di sollevamento verticale all'interno dell'edificio come piattaforme verticali per disabili e montascale, e degli impianti di trasporto quali scale mobili e marciapiedi mobili.

Grandezza della cabina, tipo e dimensioni delle porte, dimensioni degli accessi ai piani di fermata, esecuzione per l'utilizzo per disabili, rampa di inclinazione delle scale mobili e dei montascale.

Prestazioni progettuali previste:

- *Portata*
- *Velocità di esercizio*
- *Potenza*
- *Assorbimento di corrente*
- *Numero e posizione delle fermate e degli accessi*
- *Trasporto merci*

Esigenze su

- *Installazione elettrica (alimentazione, impianto di messa a terra e protezioni differenziali)*
- *Numero corse/ora*
- *Precisione di fermata ai piani*
- *Utilizzazione alternativa come ascensore per pompieri*
- *Aperture di aerazione*

Tipo dell'azionamento, elettrico a fune o idraulico (a spinta diretta o a tiro indiretto), esistenza o meno di apposito locale macchinario, suo eventuale posizionamento.

Esigenze di isolamento acustico e di protezione contro gli incendi (comportamento al fuoco delle porte di piano – compartimentazione).

Tipo e modalità della protezione contro la corrosione delle parti in metallo (guide, funi, telai portanti, pulegge).

Tipo e posizionamento di cartelli di avviso e di segnali.

Tipologia e dimensioni delle cabine, accessi, portali e imbotti.

Tipologia della manovra.

Tipo, isolamento e posa in opera delle condutture elettriche e relative componenti.

Installazioni speciali, quali sistemi di emergenza, telesorveglianza, pericoli d'incendio e modalità di evacuazione, interruttore d'emergenza per i pompieri.

Esigenze riguardanti: temperatura, infiltrazioni d'acqua in fossa e nel vano, umidità delle pareti del vano di corsa e del locale macchinario, anche con riguardo alle parti dell'impianto.

Allacciamento elettrico, limitazioni di corrente e potenza; collegamento all'impianto di messa a terra.

Prescrizioni per la messa in esercizio, assicurazione e manutenzione.

Clausole contrattuali per l'assicurazione e la manutenzione.

Specifiche particolari di manutenzione.

0.3 Indicazioni particolari per casi di difformità rispetto alle DTC

0.3.1 *Qualora sia necessario ricorrere a prescrizioni discordanti da quelle contenute nelle presenti DTC, queste vanno indicate in modo univoco e dettagliato in progetto.*

0.3.2 *Indicazioni difformi si possono avere, ad esempio, nei casi di utilizzo di materiali come legno, vetro, cartongesso, moquette, rivestimenti plastici di superfici, che debbono rispettare requisiti specifici, da confermarsi con certificazioni.*

0.4 *Indicazioni specifiche per prestazioni accessorie e prestazioni particolari*

Come prestazioni accessorie che, nel rispetto di quanto riportato al punto 0.4.1 delle "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" devono essere espressamente indicate nelle voci di capitolato, sono da considerare, ad esempio:

- *materiale impiegato contro infiltrazioni d'acqua in fossa;*
- *gomma o materiale elastomero impiegato nei supporti del macchinario per eliminare le vibrazioni;*
- *resine impiegate nella verniciatura dei quadri elettrici;*
- *resine impiegate per il trattamento del legno,*
- *sistemi di fissaggio degli specchi e dei vetri (porte e protezione vano corsa).*

0.5 *Unità di misura per la contabilizzazione*

Nella descrizione dell'opera sono da prevedere le seguenti unità di misura per la contabilizzazione:

0.5.1 *Misurazione a corpo (a corpo) per impianti completi di:*

0.5.1.1 *Ascensori elettrici del tipo a fune o di tipo oleodinamico;*
0.5.1.2 *Impianti di trasporto – Sollevatori e trasportatori di tipo fisso per disabili - Piattaforme elevatrici;*
0.5.1.3 *Scale mobili e marciapiedi mobili.*

0.5.2 *Misurazione a numero (pz)*, *distinguendo in base a tipo e misure per:*

0.5.2.1 ***ascensori elettrici del tipo a fune***: *gruppo argano motore con freno e puleggia di frizione, pulegge di rinvio e deviazione, quadro manovra, variatore di frequenza, linee e componenti elettrici nel vano e ai piani di fermata, porte di piano, cabina con porte, contrappeso, componenti di sicurezza (limitatore velocità con funicella, paracadute, dispositivi blocco porte di piano, ammortizzatori), pulsantiera di cabina, pulsantiere di piano, indicatori per segnalazioni luminose ai piani e in cabina, segnalatori acustici, allarme, dispositivo comunicazione bidirezionale, interruttori di emergenza, interruttori luce, interruttori magnetotermici (quadripolari e bipolari) delle linee di alimentazione, interruttori differenziali, prese, lampade ad incandescenza protette, neon, lampade di emergenza;*

0.5.2.2 ***ascensori elettrici di tipo oleodinamico***: *gruppo motore-pompa, tubazione di mandata rigida e/o flessibile, gruppo cilindro-pistone, quadro manovra con soft starter ed emergenza, linee e componenti elettrici nel vano e ai piani di fermata, porte di piano, cabina con porte, componenti di sicurezza(valvola di blocco, paracadute, dispositivi di blocco porte, ammortizzatori), pulsantiera di cabina, pulsantiere di piano, indicatori per segnalazioni luminose ai piani e in cabina, segnalatori acustici, allarme, dispositivo comunicazione bidirezionale, interruttori di emergenza, interruttori luce, interruttori magnetotermici (quadripolari e bipolari) delle linee di alimentazione, interruttori differenziali, prese, lampade ad incandescenza protette, neon, lampade di emergenza;*

0.5.2.3 ***Impianti di trasporto, sollevatori e trasportatori di tipo fisso per disabili, piattaforme elevatrici, scale mobili e marciapiedi mobili***: *voci in analogia a quelle elencate ai punti 0.5.2.1 e 0.5.2.2.*

0.5.3 *Misurazione a lunghezza (m)*, *distinguendo in base a tipo di componente e misure, per:*
funi, funicella limitatore, guide cabina, guide contrappeso, cavi flessibili e rigidi, tubazione rigida per mandata olio, altre tubazioni del sistema idraulico, rivestimento di imbotti, profili di collegamento, canalette per cavi,

0.5.4 *Misurazione a superficie (in m²),* *distinguendo in base a tipo di materiale e misure, per:*
trattamento superficiale con vernici, rivestimento di pareti e superfici, pareti o pannelli in vetro per la chiusura del vano di corsa.

1 Campo d'applicazione

Le presenti DTC "Impianti di sollevamento, impianti ascensore, montascale, scale mobili e marciapiedi mobili" si applicano per la realizzazione di apparecchi di sollevamento ad installazione fissa, che collegano piani definiti, mediante un supporto del carico e, nel caso di ascensori, dotati di cabina destinata al trasporto di persone o di persone e cose, con caratteristiche strutturali che ne permettano l'accesso e l'uso da parte di persone disabili.
Nel campo di applicazione delle presenti DTC rientrano anche impianti di sollevamento installati esternamente all'edificio, ma al servizio dell'edificio stesso.
Le presenti DTC non si applicano per la realizzazione di impianti di trasporto e sollevamento inseriti in macchinari tecnici o in servizio proprio.
A titolo integrativo sono applicabili le "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia" (punti da 1 a 5). In caso di discordanza prevalgono le presenti prescrizioni specifiche.

2 Materiali, elementi costruttivi

Non ci sono disposizioni aggiuntive rispetto alle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 2.

3 Esecuzione

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 3, vale quanto segue.

3.1 Generalità

L'appaltatore deve fornire al committente prima dell'inizio dei lavori di montaggio tutti i dati necessari per un montaggio senza impedimenti e per il regolare esercizio degli impianti. L'appaltatore sulla base della documentazione di progetto e dei calcoli forniti dal committente deve elaborare, tempestivamente ed in accordo con il committente, tutta la documentazione esecutiva occorrente per il montaggio e la predisposizione in officina, comprendente almeno:

- disegni costruttivi dell'impianto, contenenti tutte le dimensioni dei vani
- disegni delle tracce e degli attraversamenti,
- calcolo delle azioni statiche e dinamiche sulle strutture.

L'appaltatore dovrà fornire al Committente le precise indicazioni su:

- assorbimento di corrente elettrica ed eventualmente corrente di spunto delle componenti elettriche dell'impianto
- ulteriori indicazioni per l'installazione, in special modo quelle inerenti:
  la propagazione degli incendi nel vano corsa dell'impianto; dimensioni e tipologia della ventilazione del vano di corsa; le forze trasmesse alle pareti del vano dal macchinario e dalle guide durante la presa del paracadute; specifiche per l'uso di lastre di vetro nella struttura del vano di corsa; carichi agenti sulla platea della fossa e sulla soletta del vano,rilevanti per la stabilità delle opere.

Nel corso delle proprie verifiche l'appaltatore dovrà formulare le sue obiezioni in particolare per:

- contraddizioni nei documenti di progetto e nei calcoli consegnati dal Committente;
- esecuzione evidentemente carente o ultimazione non conforme alle scadenze prescritte

ovvero mancanza di

- fondazioni,
- fossa o testata di dimensioni idonee,

o in presenza di

- crepe, fessure, imperfezioni nella fossa,
- insufficienti dispositivi di isolamento acustico o termico e di protezione antincendio,
- tipologia non idonea e/o sezioni non idonee del vano corsa e del locale macchinario.
- allacciamenti con insufficiente potenza per le fonti di energia.
- Insufficiente spazio per le componenti dell'impianto.
- insufficienti possibilità per l'assorbimento delle reazioni agli appoggi,
- mancanza di quote di riferimento in ogni piano.

- informazioni acquisite su modifiche dei presupposti su cui era basata in origine la progettazione.

L'Appaltatore deve mettere a disposizione tutta la documentazione occorrente per l'ottenimento delle concessioni e collaudi da parte delle autorità competenti e fornire ogni assistenza nel corso dei collaudi di cui sopra.

3.2 Requisiti e prescrizioni

3.2.1 Impianti ascensore

3.2.1.1 Norme e Leggi

Per l'esecuzione valgono in particolare le seguenti norme generali e specifiche:

Direttiva 95/16/CE	Direttiva del Parlamento Europeo per il ravvicinamento della legislazione degli stati membri relative agli ascensori
D.P.R. n.162/99	Regolamento di attuazione della direttiva 95/16/CE
UNI EN 81-1	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione di ascensori - Parte 1: Ascensori elettrici
UNI EN 81-2	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Parte 2: Ascensori idraulici
UNI EN 81-3	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Parte 3: Montacarichi elettrici ed idraulici
UNI EN 81-28	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Ascensori per il trasporto di persone e merci - Teleallarmi per ascensori e ascensori per merci
UNI EN 81-70	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Applicazioni particolari per ascensori per persone e per merci - Parte 70: Accessibilità agli ascensori delle persone, compresi i disabili
UNI EN 81-72	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Applicazioni particolari per ascensori per passeggeri e per merci - Ascensori antincendio
DIN EN 50214	Cavi flessibili per ascensori
UNI EN 12385-5	Funi di acciaio - Sicurezza – Parte 5: Funi a trefoli per ascensori
ISO 7465	Ascensori e montacarichi - Guide per cabine e contrappesi - Profili a T
UNI EN 13015	Manutenzione di ascensori e scale mobili - Regole per le istruzioni di manutenzione
Direttiva 2006/42/CE	Direttiva del Parlamento Europeo relativa alle macchine
Legge N. 13/89	Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati
D.M. N. 236/89	Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche
D.P.R. N. 503/96	Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.
D.P.P. 19.08.2005 N. 38	Regolamento sull'eliminazione e il superamento delle barriere architettoniche.
Decreto Ministero Interno del 15.09.2005	Approvazione delle regole tecniche di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.
Decreto 22.01.2008 n.37	Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

La costruzione e l'installazione degli ascensori e delle loro componenti di sicurezza devono rispondere ai requisiti essenziali di sicurezza e di salute previsti all'allegato I della Direttiva 95/16/CE.

Gli ascensori e le componenti di sicurezza muniti della marcatura CE e accompagnati dalla dichiarazione CE di conformità, di cui all'allegato II della Direttiva 95/16/CE, possono essere messi in esercizio.
Qualora sussista un rischio non previsto dall'allegato I della Direttiva 95/16/CE, si applicano le prescrizioni sui requisiti essenziali di sicurezza e di salute previsti nell'allegato I della Direttiva 89/392/CEE e della Direttiva 2006/42/CE relativa alle macchine.

3.2.1.2 **Indicazioni sull'esecuzione**

3.2.1.2.1 **Progetto dell'impianto**

L'Appaltatore redigerà il progetto dell'impianto tenendo conto delle prescrizioni contenute nelle presenti DTC. Il progetto dovrà essere firmato, oltre che dall'Appaltatore, anche da un ingegnere abilitato. Il progetto dovrà comprendere:

- una relazione tecnico-descrittiva dettagliata dell'impianto e delle singole parti che lo compongono con indicazione delle relative caratteristiche, tra cui il tipo dell'ascensore, il tipo e le dimensioni della cabina, le eventuali chiusure laterali, se diverse da muratura, i dispositivi di sicurezza, il quadro di comando, il tipo di azionamento e di motore elettrico utilizzati, l'apparecchiatura elettromeccanica, i supporti metallici o ganci previsti per il sollevamento e il trasporto del materiale in fase di montaggio o di sostituzione, sia nel locale macchinario che nel vano di corsa. La relazione tecnica dovrà comprendere anche l'analisi dei rischi e le misure adottate per la loro eliminazione.
- i calcoli dettagliati di verifica della potenza del motore elettrico con la specificazione della quantità di corrente assorbita dal motore allo spunto ed in regime normale a pieno carico ed a vuoto, nonché i calcoli di verifica delle varie parti dell'impianto: in particolare dovranno essere esaminate la rumorosità del macchinario ai fini dell'isolamento acustico del locale macchine e la quantità di calore erogata dall'apparecchiatura elettromeccanica per la definizione dell'isolamento termico del locale macchine e per la verifica dell'opportunità del ricorso a particolari sistemi di ventilazione o raffreddamento in alcuni periodi dell'anno per mantenere la temperatura ambiente del locale macchinario compresa tra 5 °C e 40 °C.
- i disegni, in scala appropriata, necessari per la rappresentazione grafica quotata della dislocazione delle apparecchiature nel locale macchine, della cabina e del contrappeso nel vano corsa, del vano di corsa e dei particolari delle varie parti dell'impianto. Tra l'altro dovranno essere prodotte le piante di tutti i piani e le sezioni dell'edificio in corrispondenza dell'impianto; tali elaborati dovranno riportare le strutture murarie anche coi loro spessori, nonché la forma e le dimensioni degli edifici e quelle dei vani o delle scale ove gli ascensori dovranno essere installati.
- una distinta dettagliata per ogni impianto con indicazione della massa e delle dimensioni per ogni componente e cioè per ciascuno degli elementi del macchinario, delle pulegge di rinvio e delle travature di sostegno, delle guide e dei relativi elementi di collegamento e di fissaggio, delle funi, specificando per le stesse numero dei trefoli, diametro, sezione complessiva, nonché il peso complessivo del contrappeso e della cabina;
- ogni altra indicazione, elaborato o documento richiesto dalla normativa, necessario ai fini della messa in esercizio degli ascensori.

3.2.1.2.2 **Vano di corsa**

Il vano di corsa dovrà rispondere ai requisiti essenziali di sicurezza di cui all'Allegato I della direttiva 95/16/CE sugli ascensori, e alle specifiche tecniche richiamate nel capitolo 5 delle norme armonizzate UNI EN 81-1 e UNI EN 81-2.

In genere il vano di corsa deve essere completamente delimitato da pareti, pavimento e soffitto chiusi; sono ammesse solo le aperture d'accesso delle porte di piano e di ispezione, di evacuazioni fumi e gas, di ventilazione e quelle necessarie al funzionamento dell'impianto, in conformità al D.M. n. 246/87 in materia di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione.

Il vano di corsa dell'ascensore deve avere le stesse caratteristiche di comportamento al fuoco del vano scala, come da Tabella A del D.M. n.246/87.

La superficie netta di aerazione deve essere non inferiore al 3% dell'area della sezione orizzontale del vano stesso, e comunque non inferiore a 0,20 m². L'aerazione può essere ottenuta anche tramite camini che possono attraversare il locale macchine, purché realizzati con elementi con resistenza al fuoco uguale a quella del vano corsa. L'apertura di aerazione deve essere protetta, verso l'esterno, dagli agenti atmosferici.

Pareti, pavimento e soffitto del vano devono essere costituiti da materiali incombustibili e durevoli, che non favoriscano la formazione di polvere, resistenti, in grado di sopportare le azioni derivanti:

a) dal macchinario, dai gruppi cilindro-pistone e dalle guide;

b) dal paracadute e dagli ammortizzatori;

c) dall'eccentricità del carico in cabina.

Il vano di corsa deve essere munito di illuminazione elettrica installata stabilmente, in grado di fornire un'intensità luminosa di almeno 50 lux nei punti di ispezione e manutenzione.

In fossa ed in testata i punti luce devono trovarsi a non più di 0,50 m dal pavimento ovvero dal soffitto del vano di corsa.

Il vano di corsa non deve contenere tubazioni o installazioni diverse da quelle necessarie al funzionamento o alla sicurezza dell'ascensore e contenere anche il suo eventuale contrappeso.

Il fondo della fossa deve essere finito a livello e senza asperità.

La fossa deve essere protetta contro infiltrazioni d'acqua.

Sono ammessi dispositivi di evacuazione delle acque.

Deve essere installata stabilmente una scala, accessibile facilmente dalla porta di piano, per permettere la discesa in sicurezza nella fossa.

3.2.1.2.3 **Locale macchinario. Esecuzione e caratteristiche del locale macchinario.**

Nel caso di ascensori idraulici il locale macchinario deve di preferenza essere adiacente al vano di corsa.

Se il locale macchinario non è adiacente al vano di corsa, le tubazioni idrauliche e i cavi elettrici collegati al locale macchinario devono essere disposti in condotti o canali, riservati appositamente a questo scopo.

Il locale macchinario deve essere realizzato con materiali durevoli, che non favoriscano la formazione di polvere e con pavimento di materiale non sdrucciolevole.

Le pareti, l'eventuale soletta ed il soffitto devono assorbire in misura considerevole i rumori dovuti al funzionamento dell'ascensore, limitandoli a valori non superiori a 50 dB.

Il locale deve essere ventilato con apertura di aerazione avente dimensioni non inferiori al 3% della superficie in pianta del locale, con un minimo di 0,05 m².

I motori e le apparecchiature elettriche devono essere riparati da polveri, vapori nocivi e umidità.

La temperatura ambiente deve essere mantenuta tra 5°C e 40°C.

Se la temperatura del locale del macchinario supera quella massima consentita prevista dall'installatore, l'ascensore deve essere disabilitato dall'accettazione di nuovi ordini di manovra.

Nel locale macchinario deve essere installata un'illuminazione fissa che assicuri un'intensità luminosa di almeno 200 lux a livello del pavimento.

Nel locale macchinario devono essere previsti ganci o supporti metallici, con portata adeguata ai carichi da movimentare, tenendo conto delle maggiorazioni dinamiche, opportunamente disposti, per permettere il sollevamento e il trasporto del materiale pesante.

Gli accessi al locale macchinario devono essere illuminati da uno o più dispositivi elettrici installati stabilmente ed essere utilizzabili senza il passaggio attraverso proprietà private.

Le scale di accesso al locale macchinario, se diverse da quelle dell'edificio, devono avere una pendenza compresa tra 70° e 76° rispetto all'orizzontale; non possono essere amovibili e dotate di dispositivi di protezione e di corrimano, che consentano l'agevole imbarco e sbarco.

La porta del locale macchinario deve essere incombustibile, a tenuta di fumo, dotata di maniglione antipanico per uscita d'emergenza, disposta su tutta la larghezza della porta ad un'altezza non superiore a 1 m.

3.2.1.2.4 Macchinario

La macchina motrice (motore ed argano) dovrà essere solidamente fissata ad uno zoccolo di conglomerato cementizio o poggiare su un sistema di profilati di acciaio ancorati all'edificio con l'interposizione di idoneo materiale antivibrante.

La potenza del motore deve essere adeguata all'impianto cui verrà applicato, cosi da garantire ad ogni avviamento ed in ogni condizione di carico una spinta dolce e progressiva.

Nel caso di impianti oleodinamici dovrà essere previsto un sistema di abbassamento dei picchi di assorbimento di corrente alla partenza in salita, del tipo Soft Starter.

L'argano, di cui dovrà essere garantita l'intercambiabilità di tutti i pezzi, dovrà essere composto da:

- un gruppo di riduzione di velocità calcolato in eccesso con un margine del 20%, racchiuso in una scatola ad olio ermetica, appoggiata sul basamento di acciaio o di ghisa rettificato o formante un sol pezzo con il basamento del macchinario, e costituito da una vite senza fine di acciaio, doppio cuscinetto a sfere o rulli per neutralizzare gli sforzi assiali ed una ruota elicoidale in bronzo fosforoso, con lubrificazione effettuata automaticamente;
- un tamburo o puleggia di frizione in ghisa per l'avvolgimento delle funi, calettata sull'asse della ruota elicoidale.

Il sistema di frenatura deve avere obbligatoriamente un freno elettromagnetico alimentato in corrente raddrizzata, che agisce per frizione, dotato di elementi frenanti privi di amianto con guarnizioni incombustibili.

Il freno elettromeccanico deve essere capace di arrestare da solo il macchinario con la cabina alla velocità nominale e con la portata aumentata del 25%. La decelerazione non deve essere maggiore di quella che si ha per intervento del paracadute o per urto sugli ammortizzatori.

3.2.1.2.5 Velocità degli ascensori

Per edifici fino a otto piani sopraelevati abitabili la velocità degli ascensori deve essere almeno compresa tra 0,80 m/s e 1,0 m/s; per edifici da oltre 8 fino a 14 piani deve essere non minore di 1,20 m/s; per edifici di oltre 14 piani dovrà essere, se non diversamente disposto, di almeno 1,50 m/s.

In ogni caso devono essere previsti dispositivi di controllo e di regolazione della velocità.

La partenza e la fermata dovranno avvenire con velocità a variazione graduale, possibilmente ottenuta con azionamenti a variazione di frequenza o con motori in corrente continua, con precisione di fermata di ±10 mm e una precisione di livellamento di ±20 mm.

3.2.1.2.6 Portata/capienza degli ascensori

La portata e la capienza degli ascensori sono funzione delle dimensioni interne della cabina ovvero del tipo di accessibilità della stessa.

In applicazione della norma UNI EN 81-70, le dimensioni minime della cabina devono essere differenziate a seconda delle tipologie richieste:

Tipo 1 (accessibilità a persone che usano una sedia a ruote a propulsione manuale "EN 12183" oppure una sedia a ruote a propulsione elettrica di classe A "EN 12184"):
Cabina: Portata 450 kg – Capienza 6 persone. Dimensioni minime: larghezza 1000 mm e profondità 1250 mm.

Tipo 2 (accessibilità a persone che usano una sedia a ruote a propulsione manuale "EN 12183" oppure una sedia a ruote a propulsione elettrica di classe A o B "EN 12184"):
Cabina: Portata 630 kg – Capienza 8 persone. Dimensioni minime: larghezza 1100 mm e profondità 1400 mm.

Tipo 3 (accessibilità a persone che usano una sedia a ruote a propulsione manuale "EN 12183" oppure una sedia a ruote a propulsione elettrica di classe A, B, C "EN 12184"):
Cabina: Portata 1275 kg – Capienza 17 persone. Dimensioni minime: larghezza 2000 mm e profondità 1400 mm.

3.2.1.2.7 Accessi – Porte ai piani

L'apertura libera di accesso delle porte non deve essere minore di 800 mm.

Gli accessi alle cabine del tipo 2 devono essere muniti di porte con un'apertura libera di accesso larga almeno 900 mm.

Gli accessi delle cabine di tipo 3 devono essere muniti di porte con un'apertura libera di accesso larga almeno 1100 mm.

L'altezza libera di accesso delle porte deve essere in ogni caso non minore di 2000 mm.

Ogni soglia di accesso di piano deve essere strutturata in modo da avere una resistenza sufficiente a sopportare il passaggio dei previsti carichi da introdurre in cabina.

Le porte di piano automatiche e scorrevoli orizzontalmente devono essere guidate sui lati superiore ed inferiore.

I supporti di guida delle porte devono essere realizzati in modo tale da evitare, in qualsiasi situazione durante il funzionamento normale delle porte, inceppamenti o fuoriuscita delle porte dagli organi di guida.

In prossimità dell'accesso della porta di piano deve essere garantito un'intensità luminosa non minore di 50 lux.

Il dispositivo di blocco delle porte deve essere protetto contro le manomissioni ed il contatto elettrico protetto contro il rischio di un accumulo di polvere.

Tutte le porte devono essere dotate di un sistema di apertura con chiave di emergenza.

3.2.1.2.8 Tipo delle porte

Le porte di piano devono essere costituite da antine a scorrimento laterale o centrale automatico, accoppiate a quelle di cabina.

Le porte devono essere costruite preferibilmente in acciaio inossidabile e possedere una rigidezza tale che, se sottoposte ad una spinta di 300 N, perpendicolare alla porte ed applicata in un punto qualsiasi, subiscano una deformazione elastica inferiore di 15 mm e nessuna deformazione permanente e conservino inoltre la loro funzionalità. I vetri inseriti nelle porte devono essere dotati del marchio identificativo. Le forze applicate alle ante in vetro devono essere sopportate senza danni per i dispositivi di fissaggio del vetro. Gli spigoli delle porte devono essere smussati nel senso del movimento di apertura.

3.2.1.2.9 Protezione degli accessi

Il sistema di comando deve consentire la regolazione del tempo di permanenza in apertura delle porte, così da soddisfare i requisiti del superamento delle barriere architettoniche, con

tempo in apertura non inferiore a 8 secondi e tempo di chiusura non inferiore a 4 secondi. Sulla pulsantiera di cabina deve essere installato un pulsante di chiusura porte di cabina, per ridurre tale tempo.

Sui montanti fissi dell'apertura di accesso in cabina deve essere applicata una barriera fotoelettrica, in grado di interrompere la chiusura delle porte prima che una persona sia sul punto di essere urtata. Tale dispositivo deve essere attivo almeno lungo il tratto dei montanti compreso tra 25 mm e 1800 mm sopra la soglia di cabina.

3.2.1.2.10 Dispositivi di comando

- **ai piani di accesso**

  Nel caso di ascensori singoli, i dispositivi di comando devono essere montati in adiacenza delle porte di piano.

  Nel caso di ascensori adiacenti, i dispositivi di comando devono essere posti sulla parete tra due ascensori.

  I pulsanti di comando devono essere identificabili visivamente (per contrasto) e al tatto (rilievo) dalla loro superficie o dalle immediate vicinanze e fornire all'utente l'informazione che il pulsante, una volta premuto, ha funzionato.

  L'altezza minima del baricentro di qualunque pulsante dal livello del pavimento deve essere di 900 mm. L'altezza massima del baricentro del pulsante più alto dal livello del pavimento deve essere di 1100 mm.

  I comandi devono essere posizionati in verticale uno sopra l'altro.

  La distanza minima laterale tra il baricentro di qualunque pulsante e qualsiasi spigolo delle pareti adiacenti deve essere di 500 mm.

- **in cabina**

  I pulsanti di piano devono essere identificati con numeri (tipo: -2, -1, 0, 1, 2 ecc.), mentre il pulsante di allarme, di colore giallo, deve riportare il simbolo a forma di campanello.

  Sulla pulsantiera di cabina devono essere previsti i pulsanti per chiusura ed riapertura porte, identificati dai simboli corrispondenti.

  Il baricentro dei bottoni di allarme e di comando della porta deve essere posto a un'altezza minima di 900 mm dal pavimento della cabina. L'altezza minima del baricentro di qualunque pulsante dal livello del pavimento deve essere di 900 mm. L'altezza massima del baricentro del pulsante più alto dal livello del pavimento deve essere di 1100 mm.

  I bottoni di chiamata devono essere posti sopra i bottoni di allarme e di comando della porta.

  L'ordine dei bottoni di chiamata lungo una fila orizzontale singola deve essere da sinistra a destra.

  L'ordine dei bottoni di chiamata lungo una fila verticale singola deve essere dal basso verso l'alto.

- **posizione della pulsantiera di cabina**

  Per porte ad apertura centrale, deve essere sul lato destro entrando nella cabina.

  Per porte ad apertura laterale, deve essere dalla parte del lato di chiusura.

  Nel caso di ascensori con cabina con due accessi, i requisiti di cui sopra devono essere rispettati nella misura in cui sono applicabili.

  La distanza minima laterale tra il baricentro di qualunque pulsante e qualsiasi spigolo delle pareti adiacenti deve essere di 400 mm.

3.2.1.2.11 Segnalazioni

- **al piano di accesso**

Un segnale acustico al piano deve indicare l'inizio dell'apertura delle porte.

Se la manovra del sistema di comando è collettiva, devono essere posti indicatori luminosi a freccia sopra le porte oppure nelle loro vicinanze.

Un segnale acustico deve accompagnare l'illuminazione delle frecce.

I segnali acustici devono avere un livello sonoro tra 35 dB(A) e 65 dB(A) regolabile in funzione delle condizioni locali.

- **in cabina**

Un indicatore di posizione deve essere posto all'interno o sopra la bottoniera di cabina.

Quando la cabina si arresta, una voce in almeno una delle lingue ufficiali locali (tedesco e italiano) deve indicare la posizione della cabina. Il livello sonoro deve essere tra 35 dB(A) e 65 dB(A).

Il pulsante del dispositivo di allarme di emergenza deve essere chiaramente identificato in conformità ai requisiti della norma di riferimento.

3.2.1.2.12 **Cabina**

Su almeno una parete laterale della cabina deve essere installato un corrimano. La distanza libera tra la parete e l'impugnatura deve essere di almeno 35 mm. La quota del bordo superiore dell'impugnatura deve essere montato ad un'altezza di 900 ± 25 mm dal pavimento della cabina.

Il citofono all'interno della cabina deve essere montato ad un'altezza dal pavimento compresa tra 1,10 m e 1,30 m.

Un segnale luminoso posto in prossimità della pulsantiera di cabina deve confermare l'avvenuta ricezione all'esterno della chiamata d'allarme.

La luce d'emergenza in cabina deve avere un'autonomia minima di 3 ore.

Lo stazionamento della cabina ai piani di fermata deve avvenire con porte chiuse.

La cabina deve essere munita al suo interno di un dispositivo per la comunicazione bidirezionale che consenta di ottenere un collegamento permanente della/e persone imprigionate con un servizio di pronto intervento.

La cabina deve essere dotata di un adeguato e sufficiente sistema di aerazione, per il caso di arresto prolungato.

Qualora un ascensore sia utilizzabile in caso d'incendio, il suo circuito di comando deve evitare l'arresto ad alcuni piani e permetterne il controllo preferenziale da parte delle squadre di soccorso.

L'illuminazione permanente di cabina deve assicurare al suolo e sui comandi un'intensità luminosa di almeno 50 lux.

Il sostegno della cabina deve essere costituito da una robusta intelaiatura metallica.

Le pareti della cabina dovranno essere realizzate con pannelli di lamiera irrigidita in acciaio inossidabile, di spessore non inferiore a 0,6 mm. I giunti dei pannelli dovranno essere coperti con idonee mostrine anche in acciaio inossidabile od in anticorodal.

Il soffitto dovrà essere formato da un pannello di lamiera preverniciata o rivestita con una pellicola di policloruro di vinile, ovvero da un pannello di laminato plastico.

Le vetrature delle ante delle porte nonché delle pareti di fondo e laterali, dovranno essere vetri di sicurezza, opportunamente intelaiati.

Il pavimento della cabina, se costituito da materiali quali vetro, marmo o di elevato peso specifico dovrà essere fissato rigidamente. Idonee documentazioni sulle caratteristiche e sul peso dei materiali devono essere allegate al progetto.

Gli accessori metallici e di rifinitura dovranno essere di acciaio inossidabile o di anticorodal; le viti di fissaggio degli accessori dovranno essere di acciaio inossidabile.

3.2.1.2.13 **Manovra degli ascensori**

La manovra degli ascensori sarà del tipo automatico universale; negli edifici con più di otto piani sopraelevati abitabili dovrà essere installata la manovra collettiva per la discesa; nel caso di due o più ascensori vicini dovrà essere installata la manovra collettiva per gruppo in discesa.

3.2.1.2.14 **Fermate**

Le fermate dovranno essere tante quanti sono i piani da servire, oltre a quella del piano terreno. Qualora l'edificio comprenda piani interrati con spazi utilizzabili dovrà essere predisposta una fermata anche in corrispondenza di essi.

3.2.1.2.15 **Livellazione ai piani**

Il dislivello tra la soglia della cabina e la soglia dei piani, in qualsiasi condizione di carico, non dovrà essere maggiore di 20 mm sia per motore in corrente continua che per motore in corrente alternata.

3.2.1.2.16 **Manovra a mano**

Il macchinario dell'ascensore dovrà essere munito di apposito dispositivo per la manovra di emergenza, con spostamento della cabina in salita e/o in discesa.

Nel caso di ascensori ad azionamento elettrico a fune tale dispositivo è costituito da un volantino di adeguato diametro, fissato all'estremità della vite senza fine o del motore, azionato manualmente, con apposita leva o elettricamente tramite pulsanti con consenso, per permettere la rotazione della puleggia e delle funi nel senso della salita o della discesa. Qualora lo sforzo manuale per spostare la cabina a pieno carico utile sia maggiore di 400 N, deve essere installata nel locale macchinario una pulsantiera di emergenza ad azionamento elettrico.

Nel caso di ascensori ad azionamento idraulico tale dispositivo è costituito da un pulsante ad azionamento manuale posto sul gruppo valvole, per lo scarico diretto dell'olio nel serbatoio della centralina idraulica, e quindi la conseguente discesa della cabina, e costituito da una pompa a mano per lo spostamento in salita della cabina.

3.2.1.2.17 **Guide**

Cabina e contrappeso devono essere guidati ciascuno da almeno due guide rigide di acciaio.

Le guide fra le quali scorre la cabina dovranno essere costituite da profilati a T o a fungo di acciaio trafilato a spigoli vivi rettificati o fresati sulle superfici di scorrimento, collegate fra loro con piastre e bulloni; le giunzioni di testa tra le barre delle guide dovranno essere eseguite ad incastri ottenuti mediante fresatura.

I fissaggi delle guide ai loro supporti o all'edificio devono permettere di compensare, sia automaticamente che con semplice regolazione, gli effetti dovuti agli assestamenti normali dell'edificio e al ritiro del cemento armato.

Deve essere evitato qualsiasi svergolamento degli ancoraggi a seguito del quale la guida potrebbe staccarsi dagli ancoraggi stessi.

Le guide, disposte perfettamente in verticale, dovranno essere saldamente ancorate alle pareti del vano in modo da non dar luogo ad oscillazioni; gli ancoraggi dovranno consentire che la dilatazione termica longitudinale delle guide e le normali deformazioni dell'edificio possano aver luogo senza danni.

E' vietato l'ancoraggio delle guide su muri costruiti con mattoni forati.

Le guide fra le quali si muove il contrappeso dovranno essere costituite da profilati di acciaio; è vietato l'impiego di guide costituite da funi metalliche.

Le guide dovranno essere verificate in base alle sollecitazioni trasmesse dall'impianto, con carico pari alla portata nominale, per intervento del paracadute, secondo le istruzioni della appendice G "Verifica delle guide", contenute nelle norme UNI EN 81-1 e UNI EN 81-2.

3.2.1.2.18 Funi

Le funi d'acciaio utilizzate devono avere i requisiti richiesti dalle norme (in particolare UNI EN 12385: "Funi di acciaio - Sicurezza - Parte 5: Funi a trefoli per ascensori").

Almeno ad una delle estremità deve essere previsto un dispositivo automatico che bilanci le tensioni sulle funi, in modo da renderle perfettamente uguali.

Deve essere predisposto un dispositivo di regolazione della lunghezza delle funi, tale che le stesse non possano allentarsi dopo la loro registrazione.

3.2.1.2.19 Contrappeso

Il contrappeso dovrà essere preferibilmente costituito da elementi di ghisa o di ferro sostenuti da apposito telaio con i pattini di guida accuratamente rettificati.

I blocchi del contrappeso devono essere contenuti entro un telaio in ferro e irrigiditi in modo tale da evitarne lo spostamento fortuito.

3.2.2 Impianti di trasporto – Sollevatori e trasportatori di tipo fisso per disabili - Piattaforme elevatrici

3.2.2.1 Norme e Leggi

Per l'esecuzione valgono le seguenti norme generali e specifiche:

UNI EN 619	Apparecchiature e sistemi di movimentazione continua - Requisiti di sicurezza e compatibilità elettromagnetica per le apparecchiature di movimentazione meccanica di carichi unitari.
UNI EN 81-40	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Applicazioni particolari per ascensori per persone e per merci - Parte 40: Sollevatori e trasportatori inclinati di tipo fisso per disabili (montascale o servoscale)
UNI EN 81-41	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Applicazioni particolari per ascensori per persone e per merci - Parte 41: Piattaforme verticali per disabili
Legge N. 13/89	Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati.
D.M. N. 236/89	Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.
D.P.P. N. 38 del 19 agosto 2005	Regolamento sull'eliminazione e il superamento delle barriere architettoniche
Direttiva 2006/42/CE	Direttiva del Parlamento Europeo relativa alle macchine.

3.2.2.2 Indicazioni sull'esecuzione

3.2.2.2.1 Velocità di scorrimento

La velocità di scorrimento non deve essere maggiore di 0,15 m/s e l'angolo di inclinazione della guida rispetto all'orizzontale deve essere minore di 75°.

3.2.2.2.2 Portata

La portata non deve essere maggiore di 200 kg.

3.2.2.2.3 Gruppi di sospensione e trazione

Le funi di acciaio interessate al sollevamento del mezzo mobile devono essere 2 ed indipendenti, e conformi alla norma UNI ISO 4309.

Gli attacchi devono avere un coefficiente di sicurezza non minore di 10.

Il diametro nominale della fune non deve essere minore di 6 mm.

Il coefficiente di sicurezza non deve essere minore di 12 per ogni fune.

Il tamburo e le pulegge devono essere metalliche.

3.2.2.2.4 **Mezzo di carico**

Il mezzo di carico deve essere predisposto per 1 persona.

La piattaforma, il predellino e la pedana poggiapiedi devono avere una superficie antisdrucciolevole.

3.2.2.2.5 **Comandi**

I comandi devono essere posizionati ad un'altezza dal pavimento della piattaforma compresa tra 700 e 1100 mm.

I comandi devono essere a bordo macchina in posizione fissa.

I comandi devono essere del tipo ad azionamento continuo e protetti contro l'azionamento accidentale.

3.2.2.2.6 **Freno elettromeccanico**

L'organo sul quale agisce il freno deve essere collegato meccanicamente all'organo motore di trazione (tamburo, pignone o rullo di aderenza).

Tutti gli elementi meccanici del freno devono essere installati in due esemplari e devono essere dimensionati per esercitare l'azione frenante con carico uguale alla portata anche in caso di rottura di uno degli elementi.

3.2.2.2.7 **Via di corsa**

Per tutto il percorso si devono avere le seguenti altezze libere minime sopra al mezzo di carico:

- Piattaforma per sedia a ruote: 1400 mm, misurati in un punto situato a 600 mm dal bordo verso la salita ed equidistanti dai bordi laterali;
- Sedile con poggiapiedi: 1000 mm, misurati nel punto di mezzo del sedile;
- Pedana con persona in piedi: 1800 mm, misurati nel punto di mezzo della pedana.

Per tutto il percorso il mezzo mobile deve distare almeno 300 mm da qualunque ostacolo fisso posto sopra ad esso.

3.2.3 Scale mobili e marciapiedi mobili

3.2.3.1 **Norme e leggi**

Per l'esecuzione valgono le seguenti norme generali e specifiche:

UNI EN 115	Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione di scale mobili e marciapiedi mobili.
UNI EN 13015	Manutenzione di ascensori e scale mobili. Regole per le istruzioni di manutenzione.
Legge N. 13/89	Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati.
D.M. N. 236/89	Prescrizioni tecniche necessarie ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.
D.P.P. N. 8 del 9 agosto 2005	Regolamento sull'eliminazione e il superamento delle barriere architettoniche.
Direttiva 2006/42/CE	Direttiva del Parlamento Europeo relativa alle macchine.

3.2.3.2 **Indicazioni sull'esecuzione**

Le componenti devono essere costruite con materiali che presentano resistenza e qualità adeguate e siano esenti da difetti.

L'impiego di materiali contenenti amianto non è permesso.

In fase di progettazione deve essere specificato l'utilizzo per servizio pubblico.

Le scale mobili e i marciapiedi mobili esposti alle intemperie devono essere protetti con pareti laterali e tetto.

In caso di impiego anche come via di fuga, le scale mobili e i marciapiedi mobili devono essere progettati ed eseguiti secondo i criteri specifici delle norme antincendio.

Qualora sulle scale mobili o sui marciapiedi mobili debbano essere trasportati carrozzine per bambini, carrelli per bagagli o carrelli per acquisti, devono essere adottate misure adeguate speciali da concordarsi tra il costruttore della scala mobile o del marciapiede mobile, il costruttore dei mezzi di trasporto e il committente.

3.2.3.2.1 **Struttura portante**

La struttura portante deve essere progettata per poter sostenere il peso proprio della scala mobile o marciapiede mobile e la massa dei passeggeri definita a 5000 N/m². La massa dei passeggeri non deve essere maggiorata con un fattore dinamico.

La freccia calcolata per l'azione della massa dei passeggeri non deve essere maggiore di 1/750 o di 1/1000 (per scale in servizio pubblico) della distanza tra i supporti.

3.2.3.2.2 **Gradini, segmenti, tappeto e pettini**

L'altezza del gradino deve essere non maggiore di 0,24 m. Nel caso che la scala mobile fuori servizio possa essere usata come via di fuga, l'altezza del gradino deve essere non maggiore di 0,21 m.

La profondità del gradino deve essere non minore di 0,38 m.

Per scale mobili la larghezza nominale deve essere non minore di 0,58 m, mentre per i marciapiedi mobili la larghezza nominale deve essere non minore di 1,10 m.

I gradini, i segmenti e il tappeto devono sopportare gli sforzi derivanti dall'esercizio. Essi devono poter sopportare un carico permanente uniformemente distribuito pari a 6000 N/m² senza che la conseguente deformazione pregiudichi il corretto funzionamento della scala mobile o del marciapiede mobile.

3.2.3.2.3 **Superficie di calpestio**

La superficie di calpestio deve avere delle scanalature nel senso del movimento, nelle quali si accoppiano i denti dei pettini.

La larghezza delle scanalature dei gradini deve essere non minore di 5 mm e non maggiore di 7 mm; mentre la profondità deve essere non minore di 10 mm.

Per i tappeti di scale mobili è richiesta una larghezza delle scanalature non minore di 4,5 mm e non maggiore di 7 mm; mentre la profondità deve essere non minore di 5 mm.

3.2.3.2.4 **Azionamento**

Per il movimento dei gradini della scala mobile e dei segmenti dei marciapiedi mobili sono richieste almeno due catene a maglie di acciaio, disposte ad entrambi i lati dei gradini. Tali catene devono essere dotate di dispositivo per la loro tenuta in tensione.

Il tappeto deve essere azionato per mezzo di tamburi e deve essere mantenuto in tensione con appositi dispositivi.

E' richiesto un coefficiente di sicurezza di almeno 5 per ciascuna delle catene e per il tappeto compresa la giunzione.

3.2.3.2.5 **Angolo di inclinazione**

E' prescritto un angolo di inclinazione non maggiore di 30° per le scale mobili.

Per i marciapiedi mobili a tappeto è prescritto che il raggio di curvatura fra parte inclinata e parte orizzontale sia almeno di 0,40 m.

3.2.3.2.6 **Velocità delle scale e dei marciapiedi mobili**

Sia per le scale mobili che per i marciapiedi mobili è prescritta una velocità nominale non maggiore di 0,75 m/s.

E' ammessa una tolleranza di ±5% rispetto alla velocità nominale.

In caso di velocità maggiore di 0,65 m/s, i gradini, alle estremità della corsa, devono essere guidati in modo che sia il bordo anteriore dei gradini che abbandonano il pettine sia il bordo posteriore che entra nel pettine, si muovano orizzontalmente per una lunghezza di almeno 1,00 m dal punto d'ingresso, e il raggio di curvatura nel passaggio superiore sia non minore di 2,60 m e nel passaggio inferiore sia non minore di 2,00 m.

3.2.3.2.7 **Sistema di frenatura**

La frenatura deve essere realizzata con apposito freno elettromeccanico.

Il freno elettromeccanico deve intervenire in caso di interruzione dell'alimentazione elettrica o in caso di interruzione dell'alimentazione del circuito di manovra.

L'apertura del freno deve essere determinata dall'azione permanente della corrente elettrica e la frenatura deve iniziare non appena il circuito elettrico che aziona il freno viene aperto.

Per l'accoppiamento tra freno di servizio e azionamento dei gradini, dei segmenti o del tappeto devono essere utilizzati alberi, ingranaggi o catene multipli ovvero almeno due catene singole.

3.2.3.2.8 **Eccesso di velocità**

Un dispositivo di controllo della velocità deve arrestare automaticamente il movimento delle scale mobili o dei marciapiedi mobili prima che la velocità superi di 1,2 volte la velocità nominale.

3.2.3.2.9 **Freno di emergenza**

E' richiesto almeno un freno di emergenza, anche nel caso di dislivello minore di 6,00 m.

3.2.3.2.10 **Apparecchiature elettriche**

Ogni scala mobile e ogni marciapiede mobile deve essere dotato di proprio interruttore generale di forza motrice e di un interruttore generale del circuito di illuminazione.

Il grado di protezione deve essere non minore di IP 4X.

I circuiti di comando e di sicurezza devono essere alimentati con tensione non maggiore di 250 V.

I motori devono essere protetti contro i cortocircuiti e i sovraccarichi.

3.2.3.2.11 **Comandi**

I comandi per l'avviamento e messa in esercizio della scala mobile o del marciapiede mobile devono essere accessibili solo a persone autorizzate.

Qualora l'avviamento sia determinato automaticamente dal passaggio di un utente, le scale mobili o i marciapiedi mobili devono essere in movimento prima che la persona che cammina raggiunga il punto di tangenza dei pettini.

3.2.3.2.12 **Arresto di emergenza**

Le scale mobili e i marciapiedi mobili devono essere dotati di dispositivi di arresto di emergenza non automatici, posti alle entrate e alle uscite delle stesse e in posizione facilmente visibile e accessibile.

3.2.3.2.13 **Comando per l'ispezione**

Per le operazioni di manutenzione, riparazione e ispezione devono essere utilizzati appositi comandi di ispezione, azionabili a mezzo di dispositivi di comando portatili e ad azionamento manuale. Il cavo flessibile del dispositivo di comando deve avere una lunghezza minima di 3,0 m di collegamento alle prese di ispezione poste alle estremità della scala o del marciapiede mobile.

3.2.3.2.14 **Segnali ed istruzioni**

In prossimità delle scale mobili o dei marciapiedi mobili devono essere esposte almeno le seguenti istruzioni:

a) "I bambini devono essere tenuti per mano";

b) " I cani devono essere portati in braccio";
c) " Rimanere girati nella direzione del movimento, tenere i piedi lontani dai bordi laterali";
d) " Afferrarsi al corrimano;
e) " Non è permesso il trasporto di carrozzine";

Le dimensioni minime dei segni grafici devono essere di 80 mm x 80 mm.

3.2.4 Lavori di protezione contro la corrosione

Le prestazioni comprendono la preparazione delle superfici e l'applicazione di una mano di base di pittura antiruggine.

3.2.5 Documenti da fornire

Per garantire l'esercizio sicuro e razionale degli impianti, l'Appaltatore deve consegnare al Committente la seguente documentazione: il libretto di istruzioni d'uso in condizioni normali e di emergenza, il libretto di istruzioni per manutenzione, ispezione, riparazione e verifica con informazioni sul corretto stato di funzionamento in condizioni di sicurezza, i certificati di conformità delle componenti di sicurezza, i disegni esecutivi dell'impianto con prospetti, i disegni esecutivi con sezioni del vano di corsa, dei locali del macchinario e della cabina, i calcoli di verifica delle funi, delle guide, degli ammortizzatori, del gruppo cilindro-pistone nonché delle tubazioni, gli schemi elettrici, funzionali e delle connessioni in conformità alle norme CEI EN 61082-1 (CEI 3-36) e CEI EN 61082-2 (CEI 3-38) "Preparazione di documenti utilizzati in elettrotecnica", gli schemi idraulici nonché il registro secondo direttiva CE/95/16 per l'annotazione delle riparazioni e delle verifiche periodiche.

4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

4.1 **Prestazioni accessorie,** integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.1, sono in particolare:

4.1.1 Prestazioni di progettazione, comprendenti progetto esecutivo e progetto "as build" nonché i disegni di tracce e passaggi, da consegnare in tempo utile al Committente, in accordo con i progettisti.

4.1.2 Fornitura ed predisposizione degli ausili al montaggio nonché degli ancoraggi da montare in opera a cura del Committente.

4.1.3 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota non superiore a 2 m sopra il piano di campagna o sopra il pavimento.

4.1.4 Lavori di scalpellatura, di fresatura e di foratura per la collocazione di tasselli, di viti ad espansione e per il montaggio di scatole ad incasso per interruttori, guaine e simili.

4.1.5 Fornitura e montaggio di tasselli e mezzi di fissaggio per l'installazione dell'impianto, l'illuminazione del vano corsa e delle apparecchiature di comando.

4.1.6 Fornitura e installazione di canali e tubazioni per l'illuminazione del vano e delle apparecchiature di comando contenute nel locale macchinario.

4.1.7 Fornitura e montaggio delle targhette e dei cartelli indicatori.

4.1.8 Messa a disposizione dei pesi e del personale di assistenza per il collaudo.

4.1.9 Pulizia finale dei locali e della fossa, allontanamento e smaltimento di tutti i rifiuti.

4.1.10 Formazione ed istruzione del personale di servizio dell'Appaltatore.

4.2 **Prestazioni particolari**, integrative rispetto a quelle indicate nelle DTC "Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia", punto 4.2, sono per esempio:

4.2.1 Predisposizione di locali di soggiorno e di deposito, qualora il committente non metta a disposizione locali che possano essere chiusi facilmente.

4.2.2 Montaggio e smontaggio nonché messa a disposizione dei ponteggi i cui piani di lavoro si trovino ad una quota più alta di 2 m sopra il piano campagna o il pavimento.

4.2.3 Pulizia delle porte di piano da pellicole protettive, da sporcizia, da malta e residui causati da altre imprese.

4.2.4 Campioni richiesti dal committente e non utilizzati nell'installazione.

5 Contabilizzazione

La determinazione della prestazione, indipendentemente se avviene secondo il disegno o per misurazione, avviene in base ai seguenti criteri.

5.1 **Per opere da contabilizzare a corpo** verrà considerato l'impianto completo di ogni sua componente; opere e componenti accessorie ed opere particolari verranno compensate a parte con apposite voci solo se tale circostanza è espressamente prevista in contratto.

5.2 **Per opere da contabilizzare a lunghezza (m)**, come funi, funicella limitatore, guide cabina, guide contrappeso, cavi flessibili, cavi elettrici, tubazione rigida per mandata olio, tubazione flessibile per mandata olio, rivestimento imbotti, profili di collegamento, canale per cavi elettrici, le opere verranno misurate lungo l'asse, senza detrazioni per curve, pezzi speciali di adattamento e di raccordo. Le curve ed i pezzi a T vanno misurati fino all'intersezione degli assi;

5.3 **Per opere da contabilizzare a superficie (m^2)**, come trattamento superficiale con vernici, rivestimento di pareti e superfici, pareti o pannelli in vetro per la chiusura del vano di corsa, verranno considerate le loro dimensioni effettive.