



# KAUFHAUS BOZEN

## DAS INFRASTRUKTURPROJEKT IL PROGETTO INFRASTRUTTURALE

### Leistungsverzeichnis betreffend die Infrastrukturen Capitolato Prestazionale per le opere di viabilità

Y:\ATA\ENG\AE\_13\_0043\02\_Lavoro\02\_PRELIMINARE\08 PARTE AMMINISTRATIVA\02\_CAPITOLATI\B\_F 00 - KHBZ - COPERTINA CAPITOLATI.dwg

Bearbeitet-Elaborato: .	Maßstab-Scala	Nr.	<b>B.f</b>
Datum-Data: LUGLIO 2014	-	Einlage-Nr.	-

Änderungen-Varianti	Datum-Data	bear. / rev.
a -	30.07.2014	-
b -	-	-
c -	-	-
d -	-	-

Bauherr/Committente:



KHB Kaufhaus Bozen GmbH  
Eine Gesellschaft der SIGNA Gruppe.

General Contractor - Projektmanagement:



ICM Italia General Contractor Srl

Planungsteam/Team di Progettazione:



AE 13.0043



qualityaustria  
Erfolg mit Qualität





**Capitolato  
Prestazionale per le  
opere di viabilità**

(Allegato XXI, art. 1 comma 2i  
D.Lgs. 163/2006  
e art. 17, comma 3b e art. 23  
D.P.R. 207/2010)

**Leistungsverzeichnis  
der  
Straßenbauarbeiten**

(Anhang XXI, Art. 1 Punkt 2i  
Ges.v.D. 163/2006  
und Art. 17, Punkt 3b und Art. 23 D.P.R.  
207/2010)

## PREMESSE GENERALI

Il presente documento costituisce il Capitolato Prestazionale per le opere di viabilità altrimenti denominato nelle pagine seguenti DTC (Disposizioni Tecnico-Contrattuali).

## USO DEL PRESENTE CAPITOLATO PRESTAZIONALE

Tutte le 21 DTC del presente capitolato prestazionale per le opere pubbliche hanno la stessa struttura e lo stesso sommario, articolato nei seguenti 5 punti:

- 1 Campo di applicazione
- 2 Materiali, elementi costruttivi
- 3 Esecuzione
- 4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
- 5 Contabilizzazione

## ALLGEMEINE VORAUSSETZUNGEN

Das vorliegende Dokument stellt das Leistungsverzeichnis der Straßenbauarbeiten dar, auf den folgenden Seiten auch ATV (Allgemeine Technische Vertragsbestimmungen) genannt.

## ANWENDUNG DER VORLIEGENDEN ATV

Sämtliche 21 ATV sind gleich aufgebaut und haben dasselbe, auf 5 Abschnitte aufgeschlüsselte Inhaltverzeichnis:

- 1 Anwendungsbereich
- 2 Stoffe, Bauteile
- 3 Ausführung
- 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen
- 5 Abrechnung

## INDICE

1.	Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia.....	4
2.	Lavori in terra .....	8
3.	Aggottamenti .....	18
4.	Collettori di fognatura e connessioni di scarico .....	22
5.	Opere di drenaggio.....	30
6.	Lavori di perforazione .....	35
7.	Lavori di rivestimento di perforazioni.....	41
8.	Opere di sostegno di scavi .....	46
9.	Lavori di iniezione ad elevata pressione (jet grouting).....	50
10.	Lavori di iniezione.....	56
11.	Diaframmi con fluidi di supporto.....	63
12.	Lavori con calcestruzzo proiettato (spritzbeton).....	69
13.	Costruzioni stradali – Sovrastrutture stradali senza leganti.....	74
14.	Costruzioni stradali – Sovrastrutture stradali in conglomerato bituminoso.....	81
15.	Costruzioni stradali – Pavimentazioni con masselli, cubetti e lastre - Cordoli.....	121
16.	Opere in calcestruzzo .....	131
17.	Protezione e riparazione delle strutture di calcestruzzo .....	143
18.	Lavori di demolizione e di riduzione .....	150
19.	Carpenteria in acciaio .....	156
20.	Lavori di protezione contro la corrosione di opere in acciaio.....	162
21.	Impermeabilizzazioni .....	167

## INHALTSVERZEICHNIS

1.	Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art .....	4
2.	Erdarbeiten.....	8
3.	Wasserhaltungsarbeiten .....	18
4.	Entwässerungs-und Kanalarbeiten .....	22
5.	Dränarbeiten.....	30
6.	Bohrarbeiten.....	35
7.	Arbeiten zum Ausbau von Bohrungen .....	41
8.	Verbauarbeiten .....	46
9.	Düsenstrahlarbeiten .....	50
10.	Einpressarbeiten.....	56
11.	Schlitzwandarbeiten mit stützenden Flüssigkeiten .....	63
12.	Spritzbetonarbeiten .....	69
13.	Straßenbauarbeiten – Ungebundene Oberbauschichten .....	74
14.	Straßenbauarbeiten – Oberbauschichten aus bituminösem Mischgut.....	81
15.	Straßenbauarbeiten– Pflasterdecken, Plattenbeläge, Einfassungen.....	121
16.	Betonarbeiten .....	131
17.	Betonerhaltungsarbeiten.....	143
18.	Abbruch-und Rückbauarbeiten .....	150
19.	Stahlbauarbeiten .....	156
20.	Korrosionsschutzarbeiten an Stahlbauten.....	162
21.	Abdichtungsarbeiten.....	167

# 1. Regole generali per lavori di costruzione di qualsiasi tipologia

## Sommario

- 1 Campo di applicazione
- 2 Materiali, elementi costruttivi
- 3 Esecuzione
- 4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
- 5 Contabilizzazione

## 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. 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 emanate dalla Provincia Autonoma di Bolzano -Alto Adige in merito.



# 1. Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art

## Inhalt

- 1 Geltungsbereich
- 2 Stoffe, Bauteile
- 3 Ausführung
- 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen
- 5 Abrechnung

## 1 Geltungsbereich

Die vorliegenden ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“ gelten für alle Bauarbeiten, auch für solche, für welche keine eigenen ATV in den „Besonderen Vergabebedingungen für öffentliche Bauarbeiten – Teil II“ vorhanden sind.

Die Bezüge auf die Normen DIN, ÖNORM oder andere ausländische Normen sind im Sinne einer Definition der „Regel der Technik“ zu verstehen. Nachweise und Bescheinigungen gemäß besagten Normen können auch durch eine gleichwertige Dokumentation erbracht werden, sofern damit auch die Einhaltung der neuesten Regeln der Technik gewährleistet ist.

Auch wenn hier nicht explizit erwähnt, gelten im Sinne einer aktualisierten Ausgabe der vorliegenden Vergabebedingungen immer die aktuellsten und neuesten Normenbezüge. Sollten nationale Normen von europäischen EN-Normen ersetzt werden, so haben letztere Gültigkeit, auch wenn sie nicht ausdrücklich angeführt werden.

Bei besonderen Leistungen, für welche keine Normenbezüge vorliegen, müssen sämtliche Hinweise und Anforderungen gemäß technischen Datenblättern der Hersteller eingehalten werden. Dabei muss die Übereinstimmung mit den notwendigen Leistungsanforderungen gegeben sein.

Abweichende Regelungen in den ATV für die einzelnen Leistungsbereiche haben Vorrang.

## 2 Stoffe, Bauteile

### 2.1 Allgemeines

- 2.1.1 Die Leistungen umfassen die Lieferung der dazugehörigen Stoffe und Bauteile einschließlich Abladen und Lagern auf der Baustelle.
- 2.1.2 Stoffe und Bauteile, die vom Auftraggeber beigestellt werden, hat der Auftragnehmer rechtzeitig beim Auftraggeber anzufordern.
- 2.1.3 Stoffe und Bauteile müssen für den jeweiligen Verwendungszweck geeignet und aufeinander abgestimmt sein.
- 2.1.4 Die Verwendung von Recycling-Baustoffen ist für sämtliche Arbeiten im Rahmen der baulichen Nachhaltigkeit anzustreben und sicherzustellen. Wenn Recycling-Baustoffe, die den Anforderungen der geltenden Recycling-Richtlinien genügen, wirtschaftlich zur Verfügung stehen, sind diese Primärrohstoffen vorzuziehen bzw. vorzuschreiben. Die verwendeten Recycling-Baustoffe müssen in nach geltendem Recht für den Umgang mit Abfällen und Rückständen genehmigten Anlagen hergestellt sein und sie müssen den technischen Anforderungen in den von der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol herausgegebenen Richtlinien entsprechen.

## 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 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.

## 2.2 Vorhalten

Stoffe und Bauteile, die der Auftragnehmer nur vorzuhalten hat, die also nicht in das Bauwerk eingehen, dürfen nach Wahl des Auftragnehmers gebraucht oder ungebraucht sein.

## 2.3 Liefern

**2.3.1** Stoffe und Bauteile, die der Auftragnehmer zu liefern und einzubauen hat, die also in das Bauwerk eingehen, müssen ungebraucht sein. Wiederaufbereitete (Recycling-)Stoffe gelten als ungebraucht, wenn sie Abschnitt 2.1.3 entsprechen.

**2.3.2** Stoffe und Bauteile, für welche Normen bestehen, müssen den jeweiligen Güte- und Maßbestimmungen entsprechen.

**2.3.3** Stoffe und Bauteile, die nach den behördlichen Vorschriften einer Zulassung bedürfen, müssen amtlich zugelassen sein, und den Zulassungsbedingungen entsprechen.

**2.3.4** Stoffe und Bauteile, für die bestimmte technische Spezifikationen in der Leistungsbeschreibung nicht genannt sind, dürfen auch verwendet werden, wenn sie Normen, technischen Vorschriften oder sonstigen Bestimmungen anderer Staaten entsprechen, sofern das geforderte Schutzniveau in Bezug auf Sicherheit, Gesundheit und Gebrauchstauglichkeit gleichermaßen dauerhaft erreicht ist.

Sofern für Stoffe und Bauteile eine Überwachungs-, Prüfzeichenpflicht oder der Nachweis der Brauchbarkeit, z. B. durch allgemeine bauaufsichtliche Zulassung, allgemein vorgesehen ist, kann von einer Gleichwertigkeit nur ausgegangen werden, wenn die Stoffe und Bauteile ein Überwachungs- oder Prüfzeichen tragen oder für sie der genannte Brauchbarkeitsnachweis erbracht ist.

## 3 Ausführung

**3.1** Wenn Verkehrs-, Versorgungs- und Entsorgungsanlagen im Bereich des Baugeländes liegen, sind die Vorschriften und Anordnungen der zuständigen Stellen zu beachten. Kann die Lage dieser Anlagen nicht angegeben werden, ist sie zu erkunden. Solche Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1)

**3.2** Die für die Aufrechterhaltung des Verkehrs bestimmten Flächen sind freizuhalten. Der Zugang zu Einrichtungen der Versorgungs- und Entsorgungsbetriebe, der Feuerwehr, der Post und Bahn, zu Vermessungspunkten und dergleichen darf nicht mehr als durch die Ausführung unvermeidlich behindert werden.

**3.3** Werden Schadstoffe angetroffen, z. B. in Böden, Gewässern oder Bauteilen, ist der Auftraggeber unverzüglich zu unterrichten, Bei Gefahr im Verzug hat der Auftragnehmer unverzüglich die notwendigen Sicherungsmaßnahmen zu treffen. Die weiteren Maßnahmen sind gemeinsam festzulegen. Die getroffenen und die weiteren Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

## 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen

### 4.1 Nebenleistungen

Nebenleistungen sind Leistungen, die auch ohne Erwähnung im Vertrag zur vertraglichen Leistung gehören.

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 e dei picchetti 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 al punto 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 e rispettivamente 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 Interventi antinfortunistici di messa in sicurezza delle prestazioni 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.

Nebenleistungen, welche nicht gesondert im Leistungs- und Preisverzeichnis angeführt sind, gelten als im Preis jener Leistungen inbegriffen, auf welche sie sich beziehen.

Nebenleistungen sind demnach insbesondere:

- 4.1.1 Einrichten und Räumen der Baustelle einschließlich der Geräte und dergleichen.
- 4.1.2 Vorhalten der Baustelleneinrichtung einschließlich der Geräte und dergleichen.
- 4.1.3 Messungen für das Ausführen und Abrechnen der Arbeiten einschließlich des Vorhaltens der Messgeräte, Lehren, Absteckzeichen usw., des Erhaltens der Lehren und Absteckzeichen während der Bausausführung und des Stellens der Arbeitskräfte.
- 4.1.4 Schutz- und Sicherheitsmaßnahmen nach den Unfallverhütungsvorschriften und den behördlichen Bestimmungen, ausgenommen Leistungen nach Abschnitt 4.2.5.
- 4.1.5 Beleuchten, Beheizen und Reinigen der Aufenthalts- und Sanitärräume für die Beschäftigten des Auftragnehmers.
- 4.1.6 Heranbringen von Wasser und Energie von den Anschlussstellen zu den Verwendungsstellen.
- 4.1.7 Liefern der Betriebsstoffe.
- 4.1.8 Vorhalten der Kleingeräte und Werkzeuge.
- 4.1.9 Befördern aller Stoffe und Bauteile, auch wenn sie vom Auftraggeber beigestellt sind, von den Lagerstellen auf der Baustelle bzw. von den in der Leistungsbeschreibung angegebenen Übergabestellen zu den Verwendungsstellen und etwaiges Rückbefördern.
- 4.1.10 Sichern der Arbeiten gegen Niederschlagswasser, mit dem üblicherweise gerechnet werden muss, und seine etwa erforderliche Beseitigung.
- 4.1.11 Entsorgen von Abfall aus dem Bereich des Auftragnehmers sowie Beseitigen der Verunreinigungen, die von den Arbeiten des Auftragnehmers herrühren.

## 4.2 Besondere Leistungen

Besondere Leistungen sind Leistungen, die nicht Nebenleistungen gemäß Abschnitt 4.1 sind und nur dann zur vertraglichen Leistung gehören, wenn sie in den Projektunterlagen besonders erwähnt sind. Besondere Leistungen sind z. B.:

- 4.2.1 Maßnahmen nach Abschnitt 3.1 und Abschnitt 3.3
- 4.2.2 Beaufsichtigen der Leistungen anderer Unternehmer.
- 4.2.3 Erfüllen von Aufgaben des Auftraggebers hinsichtlich der Planung und der Ausführung des Bauvorhabens.
- 4.2.4 Sicherungsmaßnahmen zur Unfallverhütung für Leistungen anderer Unternehmer.
- 4.2.5 Besondere Schutz- und Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen, z.B. messtechnische Überwachung, spezifische Zusatzgeräte für Baumaschinen und Anlagen, abgeschottete Arbeitsbereiche.
- 4.2.6 Besondere Schutzmaßnahmen gegen Witterungsschäden, Hochwasser und Grundwasser, welche auf außergewöhnliche Ereignisse zurückzuführen sind.
- 4.2.7 Versicherung der Leistung bis zur Abnahme zugunsten des Auftraggebers oder Versicherung eines außergewöhnlichen Haftpflichtwagnisses.
- 4.2.8 Besondere Prüfung von Stoffen und Bauteilen, die der Auftraggeber liefert.

- 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 su richiesta del committente per l'utilizzo anticipato, la relativa manutenzione e la successiva rimozione.
- 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.



- 4.2.9 Aufstellen, Vorhalten, Betreiben und Beseitigen von Einrichtungen außerhalb der Baustelle zur Umleitung und Regelung des öffentlichen und Anlieger-Verkehrs.
- 4.2.10 Bereitstellen von Teilen der Baustelleneinrichtung für andere Unternehmer oder den Auftraggeber.
- 4.2.11 Besondere Maßnahmen aus Gründen des Umweltschutzes, der Landes- und Denkmalpflege.
- 4.2.12 Entsorgen von Abfall über die Leistungen nach Abschnitt 4.1.11.
- 4.2.13 Besonderer Schutz der Leistung, der vom Auftraggeber für eine vorzeitige Benutzung verlangt wird, seine Unterhaltung und spätere Beseitigung.
- 4.2.14 Beseitigen von Hindernissen.
- 4.2.15 Zusätzliche Maßnahmen für die Weiterarbeit bei Frost und Schnee, soweit sie dem Auftragnehmer nicht ohnehin obliegen.
- 4.2.16 Besondere Maßnahmen zum Schutz und zur Sicherung gefährdeter baulicher Anlagen und benachbarter Grundstücke.
- 4.2.17 Sichern von Leitungen, Kabeln, Dränen, Kanälen, Grenzsteinen, Bäumen, Pflanzen und dergleichen.

## 5 Abrechnung

Die Leistung ist aus Zeichnungen zu ermitteln, soweit die ausgeführte Leistung diesen Zeichnungen entspricht. Sind solche Zeichnungen nicht vorhanden, ist die Leistung aufzumessen.

## 2. Lavori in terra

### Sommario

- 1 Campo di applicazione
- 2 Materiali, elementi costruttivi; terreni e rocce
- 3 Esecuzione
- 4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
- 5 Contabilizzazione

### 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 geotecniche 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. Erdarbeiten

### Inhalt

- 1 Geltungsbereich
- 2 Stoffe, Bauteile; Boden und Fels
- 3 Ausführung
- 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen
- 5 Abrechnung

### 1 Geltungsbereich

#### 1.1 Die vorliegenden ATV „Erdarbeiten“ gelten für das Lösen, Laden, Fördern, Einbauen und Verdichten von Boden und Fels.

Sie gelten auch für

- das Lösen von Boden und Fels im Grundwasser und im Uferbereich unter Wasser, wenn diese Arbeiten im Zusammenhang mit dem Lösen von Boden und Fels über Wasser von Land aus ausgeführt werden,
- das Aufbereiten und Behandeln von Boden und Fels zur erdbautechnischen Verwertung, sowie
- erdbautechnische Arbeiten mit Recyclingbaustoffen, industriellen Nebenprodukten sowie sonstigen Stoffen

und auch für Erdarbeiten im Zusammenhang mit Arbeiten nach den

- ATV „Entwässerungs- und Kanalarbeiten“,
- ATV „Druckrohrleitungsarbeiten außerhalb von Gebäuden“
- ATV „Drän- und Versickerarbeiten“ sowie
- ATV „Kabelleitungstiefbauarbeiten“.

Leitungen im Sinne der ATV „Erdarbeiten“ sind Entwässerungs-, Drän-, Versickerungs- und Rohrleitungen, Kabel und Schutzrohre sowie entsprechende Kanäle.

#### 1.2 Die ATV „Erdarbeiten“ gilt nicht für die in den folgenden ATV beschriebenen Erdarbeiten:

- Bohrarbeiten,
- Nassbaggerarbeiten,
- Untertagebauarbeiten,
- Schlitzwandarbeiten mit stützenden Flüssigkeiten,
- Rohrvortriebsarbeiten sowie
- Landschaftsbauarbeiten.

#### 1.3 Ergänzend gelten die ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitte 1 bis 5. Bei Widersprüchen gehen die genauen Regelungen der vorliegenden ATV vor.

## 2 Materiali, elementi costruttivi; terreni e rocce

Ad integrazione di quanto indicato nelle DTC "Disposizioni 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.

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

## 2 Stoffe, Bauteile; Boden und Fels

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 2, gilt:

### 2.1 Allgemeines

2.1.1 Gelöster Boden und Fels gehen nicht in das Eigentum des Auftragnehmers über.

2.1.2 Zu den Leistungen gehört nicht die Lieferung von Boden und Fels.

2.1.3 Sind Boden und Fels vom Auftragnehmer zu liefern, so umfasst die Lieferung auch das Abladen und Lagern auf der Baustelle.

### 2.2 Beschreibung von Boden und Fels

Für das Untersuchen, Benennen und Beschreiben von Boden und Fels gelten insbesondere folgende Normen:

Dekret des Min. für Infrastrukturen und Transportwesen vom 14.01.2008

Verabschiedung der neuen technischen Vorschriften für Bauten

UNI EN 1610 Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen

UNI EN 1997-1 Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik -Teil 1: Allgemeine Regeln

UNI EN 1997-2 Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik -Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds

UNI EN 13383-1 Wasserbausteine -Teil 1: Anforderungen

UNI EN 13383-2 Wasserbausteine -Teil 2: Prüfverfahren

UNI EN ISO 14688-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden -Teil 1: Benennung und Beschreibung

UNI EN ISO 14688-2 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden -Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen

UNI EN ISO 14689-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels -Teil 1: Benennung und Beschreibung

UNI CEN ISO/TS 17892-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben -Teil 1: Bestimmung des Wassergehalts

UNI CEN ISO/TS 17892-2 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben -Teil 2: Bestimmung der Dichte von feinkörnigem Boden

UNI CEN ISO/TS 17892-3 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben -Teil 3: Bestimmung der Korndichte, Pyknometerverfahren

UNI CEN ISO/TS 17892-4 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben -Teil 4: Bestimmung der Korngrößenverteilung

UNI CEN ISO/TS 17892-5 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben -Teil 5: Ödometerversuch mit stufenweiser Belastung

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

## 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:

- UNI CEN ISO/TS 17892-6 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben -Teil 6: Fallkegelversuch
- UNI CEN ISO/TS 17892-7 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben -Teil 7: Einaxialer Druckversuch an feinkörnigen Böden
- UNI CEN ISO/TS 17892-8 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben -Teil 8: Unkonsolidierter undrännierter Triaxialversuch
- UNI CEN ISO/TS 17892-9 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben -Teil 9: Konsolidierte triaxiale Kompressionsversuche an wassergesättigten Böden
- UNI CEN ISO/TS 17892-10 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben -Teil 10: Direkte Scherversuche
- UNI CEN ISO/TS 17892-11 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben -Teil 11: Bestimmung der Durchlässigkeit mit konstanter und fallender Druckhöhe
- UNI CEN ISO/TS 17892-12 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben -Teil 12: Bestimmung der Zustandsgrenzen
- UNI EN ISO 22475-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen – Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung
- UNI EN ISO 22476-2 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen -Teil 2: Rammsondierungen.
- UNI EN ISO 22476-3 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen -Teil 3: Standard Penetration Test
- UNI CEN ISO/TS 22476-10 Untersuchungen und geotechnische Versuche – Felduntersuchungen – Teil 10: Sondierung durch Belastung
- UNI CEN ISO/TS 22476-11 Untersuchungen und geotechnische Versuche – Felduntersuchungen – Teil 11: Dilatometerversuch mit flacher Membrane

### 2.3 Beschreibung und Einstufung sonstiger Stoffe

Auffüllungen und sonstige Stoffe, z.B. Bauteile, Recyclingstoffe, industrielle Nebenprodukte, Abfall, werden, soweit möglich, nach Abschnitt 2.2 beschrieben. Ist dies nicht möglich, werden sie im Hinblick auf ihre Eigenschaften bei erdbautechnischen Arbeiten spezifisch beschrieben.

## 3 Ausführung

Ergänzend zu den ATV „Allgemeinen Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 3, gilt:

### 3.1 Allgemeines

3.1.1 Die Wahl des Bauverfahrens und -ablaufes sowie die Wahl und der Einsatz der Geräte sind Sache des Auftragnehmers.

3.1.2 Der Auftragnehmer hat bei seiner Prüfung Bedenken insbesondere geltend zu machen bei

- 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 dei lavori è necessario un sopralluogo con il committente. Dovrà essere constatato e documentato lo stato delle aree, delle pavimentazioni, delle delimitazioni nonché delle costruzioni adiacenti esistenti.

**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).



- ungenügender Tragfähigkeit oder Beschaffenheit des Untergrundes,
- ungeeigneten Witterungsbedingungen (siehe Abschnitt 3.11).

**3.1.3** Gefährdete bauliche Anlagen sind zu sichern. Bei Schutz- und Sicherungsmaßnahmen sind die Vorschriften der Eigentümer oder anderer Weisungsberechtigter zu beachten. Die Leistungen für zu treffende Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

**3.1.4** Wenn die Lage vorhandener Leitungen, Vermarkungen, Hindernisse und baulicher Anlagen vor Ausführung der Arbeiten nicht angegeben werden kann, ist diese zu erkunden. Die Leistungen für derartige Erkundungen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

**3.1.5** Werden unvermutet Hohlräume oder Hindernisse angetroffen, z.B. Leitungen, Vermarkungen, Bauwerksreste, ist dies dem Auftraggeber oder dessen Beauftragte (Bauleiter und Sicherheitskoordinator) unverzüglich mitzuteilen. Die Leistungen für zu treffende Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

Ist zu vermuten, dass es sich bei den Hindernissen um Kampfmittel handelt, müssen die Arbeiten sofort eingestellt und die zuständige Behörde sowie der Auftraggeber benachrichtigt werden. Die notwendigen Sicherungsmaßnahmen hat der Auftragnehmer unverzüglich durchzuführen.

Die Leistungen für Sicherungsmaßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1)

**3.1.6** In der Nähe von zu erhaltenden Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen müssen die Arbeiten mit der gebotenen Sorgfalt ausgeführt werden.

**3.1.7** Gefährdete Bäume, Pflanzenbestände und Vegetationsflächen sind zu schützen; DIN 18920 "Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen" ist zu beachten. Die Leistungen für zu treffende Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

**3.1.8** Abweichungen der Oberfläche von den Sollmaßen dürfen bei nicht felsigen Böden an keiner Stelle mehr als 10 cm und für Fels an keiner Stelle mehr als 50 cm betragen. Die Mindestmaße für Arbeitsräume bei Gräben für Entwässerungskanäle und Entwässerungsleitungen nach UNI EN 1610 „Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen“ dürfen nicht unterschritten werden.

## **3.2 Vorbereiten, Betreiben und Sichern der Baustelle**

**3.2.1** Vor Beginn der Arbeiten ist eine gemeinsame Begehung mit dem Auftraggeber vorzunehmen. Dabei ist der Zustand der vorhandenen Oberflächen, Befestigungen und Einfassungen sowie der angrenzenden Bebauung festzustellen und zu dokumentieren.

**3.2.2** Grenzsteine und amtliche Festpunkte dürfen nur mit Zustimmung des Auftraggebers beseitigt werden. Festpunkte des Auftraggebers für die Baumaßnahme hat der Auftragnehmer vor Beseitigung zu sichern.

**3.2.3** Aufwuchs darf über den vereinbarten Umfang hinaus nur mit Zustimmung des Auftraggebers beseitigt werden.

**3.2.4** Der Auftragnehmer hat erforderliche Entwässerungsmaßnahmen rechtzeitig auszuführen und dafür zu sorgen, dass das Wasser stets ungehindert abfließen kann und keine Schäden verursacht.

**3.2.5** Reichen vereinbarte Leistungen für das Beseitigen von Grund-, Schichten-, Quell-, Sicker- und Oberflächenwasser nicht aus, sind die erforderlichen zusätzlichen Leistungen gemeinsam festzulegen; diese sind besondere Leistungen (siehe Abschnitt 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.

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

**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.

**3.4.2** 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.

**3.4.3** 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).

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

**3.4.5** 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).

**3.4.6** 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.

**3.5.2** 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.



**3.2.6** Richtung, Höhenlage und Wassermenge von Gewässern, Sickerungen und Dränen dürfen während der Bauausführung nur mit Zustimmung des Auftraggebers verändert werden.

**3.2.7** Für die Förderung und Ableitung von Grundwasser ist eine Ermächtigung gemäß LG vom 18/06/2002, Nr. 8 (Zuständigkeit der Bürgermeister bei Förderung von <50 l/s; Zuständigkeit der Landesämter bei Förderung von >50 l/s) einzuholen.

### **3.3 Oberbodenarbeiten**

**3.3.1** Oberboden muss von allen Auftragsflächen und von sonstigen vorgegebenen Bauflächen abgetragen werden. Von Lagerplätzen, Verkehrsflächen und dergleichen ist Oberboden nur in dem in der Leistungsbeschreibung vorgesehenen Umfang abzutragen.

**3.3.2** Abtrag und Lagerung von Oberboden sind gesondert von anderen Bodenbewegungen durchzuführen.

**3.3.2.1** Oberboden darf nicht durch Beimengungen verschlechtert werden, z.B. durch schwer verrottbare Pflanzenreste, Bauwerksreste, Mineralöle, Chemikalien, sonstige Stoffe.

**3.3.2.2** Gelagerter Oberboden darf nicht durch Befahren oder auf andere Weise verdichtet werden.

**3.3.2.3** Leicht verrottbare Pflanzendecken, z.B. Grasnarbe, werden wie Oberboden behandelt.

### **3.4 Lösen und Laden**

**3.4.1** Die Wahl der Abtragsquerschnitte, insbesondere die der Böschungsneigung, bleibt dem Auftragnehmer überlassen. Dabei sind UNI EN 1610 für die Mindestbreiten von Gräben für Entwässerungskanäle und Entwässerungsleitungen zu beachten.

**3.4.2** Sind Abtragsquerschnitte in der Leistungsbeschreibung nicht festgelegt, so hat der Auftragnehmer die Regelprofile und insbesondere die Böschungsneigung aufgrund der im geotechnischen Bericht angegebenen bodenmechanischen Kennwerte festzulegen und dem Bauleiter zur Genehmigung vorzulegen.

**3.4.3** Werden beim Abtrag von der Leistungsbeschreibung abweichende Bodenverhältnisse angetroffen oder treten Umstände ein, durch die vereinbarte Abtragsquerschnitte nicht eingehalten werden können, so sind die erforderlichen zusätzlichen Leistungen gemeinsam mit dem Bauleiter festzulegen; diese sind besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

**3.4.4** Über den Abbau an Steilhängen hat der Auftragnehmer auf Verlangen einen Arbeitsplan vorzulegen.

**3.4.5** Unvorhergesehene Ereignisse, z.B. Wasserandrang, Bodenauftrieb, Ausfließen von Schichten, Schäden an baulichen Anlagen, sind dem Auftraggeber unverzüglich mitzuteilen. Die Leistungen für zu treffende Maßnahmen sind besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

**3.4.6** Das Lösen von Fels, z. B. durch Sprengen, ist so durchzuführen, dass das verbleibende Gestein möglichst nicht gelockert wird. Gelockertes Gestein in Böschungen ist zu entfernen.

### **3.5 Fördern**

**3.5.1** Das Fördern von Boden und Fels bis 5 km gehört zur Leistung.

**3.5.2** Die Wahl der Förderwege ist dem Auftragnehmer überlassen, er hat jedoch den kürzest möglichen Weg zu wählen, ihn dem Bauleiter vorzuschlagen und genehmigen zu lassen.

### 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

### 3.6 Einbauen und Verdichten

- 3.6.1** Boden und Fels sind ohne zusätzliche Maßnahmen abzukippen oder aufzutragen, ausgenommen bei Erdbauwerken.
- 3.6.2** Vor dem Einbau von Boden und Fels für Erdbauwerke ist die Gründungssohle auf Eignung für das Erdbauwerk zu prüfen. Ungeeignete Bodenarten, sowie Hindernisse, sind dem Auftraggeber mitzuteilen. Die Leistungen für zu treffende Maßnahmen sind besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).
- 3.6.3** Vertiefungen in der Gründungssohle für Bauwerke sind mit geeignetem Schüttgut aufzufüllen, der so zu verdichten ist, dass möglichst die Lagerungsdichte des anstehenden Bodens erreicht wird. Die erforderlichen Leistungen für zu treffende Maßnahmen sind, soweit nicht der Auftragnehmer die Ursache zu vertreten hat, besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).
- 3.6.4** Werden bei geneigten Grundflächen aus Gründen der Gleitsicherheit Abtreppungen oder andere sichernde Maßnahmen erforderlich, sind die erforderlichen Leistungen gemeinsam festzulegen; diese sind besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).
- 3.6.5** Schichten-, Sickerwasser, Quellwasser und Oberflächenwasser müssen vor dem Überschütten gefasst und abgeleitet werden (siehe Abschnitt 3.2.4).
- 3.6.6** Werden vorgegebene Anforderungen trotz geeigneter Verdichtungsgeräte, Arbeitsverfahren und Schichtdicken nicht erreicht, sind die erforderlichen zusätzlichen Leistungen, z. B. Bodenverbesserung, Wässern, Bodenaustausch, gemeinsam festzulegen; diese sind besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

### 3.7 Herstellen der Böschungen von Erdbauwerken

- 3.7.1** Hat der Auftragnehmer die Böschung endgültig zu befestigen, ist die Befestigung unmittelbar nach dem Herstellen der Böschung, gegebenenfalls in Teilabschnitten, auszuführen.
- 3.7.2** Bleiben Böschungen aus Gründen offen liegen, die der Auftragnehmer nicht zu vertreten hat, sind die Leistungen für zu treffende Maßnahmen gemeinsam festzulegen; diese sind besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).
- 3.7.3** Böschungen sind für das Aufbringen von Oberboden rau herzustellen. Darüber hinausgehende Leistungen, z.B. Herstellen von Stufen oder Rillen und das Aufräumen vorhandener Böschungen sind besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).
- 3.7.4** Ergibt sich während der Ausführung von Böschungen die Gefahr von Rutschungen, hat der Auftragnehmer unverzüglich die notwendigen Maßnahmen zur Verhütung von Schäden zu treffen und dies dem Auftraggeber unverzüglich mitzuteilen. Die erbrachten sowie die weiteren festzulegenden Leistungen sind, soweit die Ursache nicht der Auftragnehmer zu vertreten hat, besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

### 3.8 Herstellen von Dichtungskörpern

- 3.8.1** Dichtungskörper sind gegen Witterungseinflüsse, insbesondere gegen Austrocknen und sonstige Beschädigungen, zu schützen.
- 3.8.2** Ist der Boden für den Dichtungskörper vom Auftragnehmer zu liefern, hat er dessen Eignung durch Untersuchungen festzustellen. Der Eignungsnachweis ist dem Auftraggeber vorzulegen.

### 3.9 Herstellen von Baugruben und Gräben

- 3.9.1** Für die Grabenbreite für Abwasserleitungen und –kanälen gilt die Norm UNI EN 1610 und zusätzlich: die ATV „Druckrohrleitungsarbeiten außerhalb von Gebäuden“, Abschnitte 2 und 3 bei Druckrohrleitungen.

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

Kabelgräben für mehrzügigen Anlagen müssen einen betretbaren Arbeitsraum aufweisen.

**3.9.2** Die Leistung umfasst den Aushub bis Tiefen von

- 1 m bei Gräben für Entwässerungskanäle und Entwässerungsleitungen,
- 1,25 m bei Gräben für sonstige Leitungen und Fundamente und
- 3,5 m bei Baugruben.

**3.9.3** Eine zum Schutz der Gründungssohle zu belassene Schutzschicht darf erst unmittelbar vor dem Herstellen von Unterbetonschichten, Fundamenten und dergleichen oder dem Legen von Leitungen entfernt werden. Das Entfernen der Schutzschicht ist eine besondere Leistung (siehe Abschnitt 4.2.1).

**3.9.4** Im Bereich der Gründungsfläche für das Bauwerk und in Gräben darf die Sohle nicht aufgelockert werden. Bei aufgelockertem Boden muss entweder die ursprüngliche Lagerungsdichte durch Verdichten oder die ursprüngliche Tragfähigkeit durch geeignete Maßnahmen wiederhergestellt werden.

### **3.10 Hinterfüllen und Überschütten von baulichen Anlagen**

**3.10.1** Vor dem Hinterfüllen oder Überschütten sind im Bereich der baulichen Anlagen Fremdkörper, die Schäden verursachen können, zu entfernen.

**3.10.2** Die Wahl des Schüttguts bleibt dem Bauleiter überlassen. Dabei gilt besonders:

- für die Leitungszone von Entwässerungskanälen und Entwässerungsleitungen gilt die Norm UNI EN 1610;
- für die Leitungszone von Druckrohrleitungen gelten ATV „Druckrohrleitungsarbeiten im Erdbereich“, Abschnitte 2 und 3;
- bei Kabelleitungstiefbauarbeiten ist in der Leitungszone bis zu einer Höhe von 15 cm über dem Scheitel der Leitungen und Leitungsverbindungen verdichtungsfähiger Boden lagenweise einzubauen und von Hand zu verdichten. Bei Kabeln sind Gesteinskörnungen 0/2 mm, bei Kabelschutzrohren Gesteinskörnungen bis 0/8 mm, zu verwenden.

**3.10.3** Bei Leitungen ist darauf zu achten, dass sie in ihrer Lage verbleiben.

**3.10.4** Für die Tiefen der Hinterfüllung oder Überschüttung gilt Abschnitt 3.9.2 entsprechend.

**3.10.5** Einschlämmen ist nur mit Zustimmung des Auftraggebers zulässig.

**3.10.6** Bei Leitungsgräben darf mit dem Verfüllen erst begonnen werden, wenn Leitungsverbindungen und Leitungsaufleger durch Erddruck und andere beim Verfüllen auftretende Kräfte belastet werden können.

**3.10.7** Bei Kabelleitungstiefbauarbeiten ist die Leitungszone nach der Kabellegung unverzüglich zu verfüllen. Bei Kabeln und Kabelschutzrohren darf erst ab 30 cm über dem Scheitel der Leitung maschinell verdichtet werden.

**3.10.8** Stoffe, die Leitungen schädigen können, z. B. Schlacke, steinige Böden, dürfen im Grabenraum zwischen der Grabensohle und einer Höhe von 30 cm über dem Scheitel der Leitung nicht verwendet werden.

**3.10.9** In der Leitungszone ist der Boden beidseitig der Leitung gleichzeitig lagenweise einzubauen und sorgfältig zu verdichten.



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<sup>3</sup> e di massi isolati, eccezion fatta per gli ostacoli presenti in trincee di larghezza del fondo non superiore a 0,8 m (vedi punto 4.2.4).
- 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<sup>3</sup> 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

### 3.11 Arbeiten bei und nach Frostwetter

Gefrorene Böden dürfen in Erdbauwerke, in Hinterfüllungen und Überschüttungen von baulichen Anlagen nicht eingebaut werden.

Gefrorene Schichten von Erdbauwerken, Hinterfüllungen und Überschüttungen dürfen nicht verdichtet und nur überschüttet werden, wenn keine Schäden eintreten können.

## 4 Nebenleistungen, besondere Leistungen

### 4.1 Nebenleistungen sind, ergänzend zu den in den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.1 angeführten Leistungen, insbesondere:

- 4.1.1 Feststellen des Zustands der Straßen, der Geländeoberfläche, der Vorfluter und dergleichen.
- 4.1.2 Roden, Aufnehmen und seitliches Lagern einzelner Sträucher bis 2 m Höhe und einzelner Bäume bis 10 cm Stammdurchmesser, gemessen 1 m über dem Erdboden, sowie der dazugehörigen Baumstümpfe und Wurzeln. Bei mehrstämmigen Bäumen gilt als Durchmesser die Summe der Durchmesser der einzelnen Stämme.
- 4.1.3 Lösen, Aufnehmen und seitliches Lagern von Bauwerksresten und dergleichen bis 0,1 m<sup>3</sup> Rauminhalt sowie von einzelnen Blöcken. Dies gilt nicht für Gräben bis 80 cm Sohlenbreite (siehe Abschnitt 4.2.4).
- 4.1.4 Herstellen von behelfsmäßigen Zugängen, Zufahrten und dergleichen, ausgenommen Leistungen nach Abschnitt 4.2.19.
- 4.1.5 Prüfungen einschließlich Probenahmen zum Nachweis der Eignung oder Güte von Stoffen und Stoffgemischen sowie Boden und Fels nach Abschnitt 2.2, soweit sie vom Auftragnehmer geliefert oder hergestellt werden.

### 4.2 Besondere Leistungen sind ergänzend zu den in den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.2 angeführten Leistungen zum Beispiel:

- 4.2.1 Leistungen nach den Abschnitten 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 Roden, Laden und Entsorgen von Aufwuchs, ausgenommen Leistungen nach Abschnitt 4.1.2.
- 4.2.3 Lösen, Laden und Entsorgen von Bauwerksresten und dergleichen über 0,1 m<sup>3</sup> Rauminhalt sowie einzelnen Blöcken in Gräben bis 80 cm Sohlenbreite.
- 4.2.4 Erhalten der vorhandenen Wasserläufe und der Vorflut.
- 4.2.5 Aufbrechen und Wiederherstellen von befestigten Flächen.
- 4.2.6 Ausheben und Verfüllen von Arbeitsräumen für Leitungsverbindungen.
- 4.2.7 Boden- und Wasseruntersuchungen, sowie Wasserstandsmessungen, ausgenommen Untersuchungen nach Abschnitten 3.8.2 und 4.1.5.
- 4.2.8 Einbauen von Geokunststoffen.
- 4.2.9 Trennen von Boden und Fels von sonstigen Bauteilen und Stoffen, ausgenommen Leistungen nach Abschnitt 4.1.3.
- 4.2.10 Lösen, Laden und Entsorgen von in Boden und Fels eingebrachten Bauteilen und Stoffen, z. B. von Ankern, Geokunststoffen, Injektionskörpern.

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.
- 5.1.2 Per opere da contabilizzare a massa (t), questa verrà determinata mediante pesatura.
- 5.1.3 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



- 4.2.11 Sicherungen von Böschungen, Flächen oder Halden.
- 4.2.12 Verbau bei Baugruben und Gräben.
- 4.2.13 Nachweis der Standsicherheit, soweit die Notwendigkeit hierfür nicht vom Auftragnehmer verursacht ist.
- 4.2.14 Wiederherstellen der planmäßigen Höhenlage, Neigung und Ebenheit sowie Verdichten von Baugruben und Grabensohlen nach Auflockerung, soweit nicht vom Auftragnehmer zu vertreten.
- 4.2.15 Zusätzliche Leistungen an Steilstrecken, bei felsigem oder steinigem Untergrund, bei wenig tragfähiger oder stark wasserhaltiger Grabensohle, bei aggressiven Böden sowie bei wechselnder Tragfähigkeit der Grabensohle.
- 4.2.16 Reinigen freigelegter Bauteile von Bodenanhäufungen.

## 5 Abrechnung

Ergänzend zu den ATV „Allgemeinen Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 5, gilt:

### 5.1 Allgemeines

Die Leistung wird nach Zeichnung oder nach Aufmass gemäß nachstehenden Kriterien ermittelt.

- 5.1.1 Bei der Mengenermittlung sind die üblichen Näherungsverfahren zulässig. Bei unregelmäßigen Aushüben oder Aufschüttungen ist nach Möglichkeit das Prismenverfahren anzuwenden.
- 5.1.2 Ist nach Masse (t) abzurechnen, so ist es durch Wiegen festzustellen.
- 5.1.3 Als Länge des Förderweges gilt die kürzeste zumutbare Entfernung zwischen den Schwerpunkten der Abtrags- und Auftrags-beziehungsweise Lagerungskörper. Die Entfernung zwischen den Schwerpunkten wird unter Berücksichtigung der Neigung gemessen.

### 5.2 Abtrag, Baugruben und Gräben

- 5.2.1 Der Aushub wird von der Geländeoberfläche bis zur Sohle der fertigen Baugrube oder des Grabens gerechnet, bei einer zu belassenden Schutzschicht (siehe Abschnitt 3.9.3) bis zu deren Oberfläche. Die Tiefen werden senkrecht gemessen.
- 5.2.2 Die Maße der Grabensohle für Baugruben, Gräben oder Gruben für Bauwerke oder einzelne Bauteile ergeben sich aus den Außenmaßen des Bauwerks oder des Bauteils, zuzüglich der Mindestbreiten betretbarer Arbeitsräume und jener für Schalungen und Verbau.
- 5.2.3 In Gräben mit regelmäßigem Querschnitt wird die Tiefe in Grabenachse gemessen.

Die Länge wird entlang der Rohrachse gemessen, gegebenenfalls werden an den Grabenenden die Breiten des Arbeitsraums zugeschlagen. In Abschnitten mit mehreren Leitungen wird die Länge der längsten davon zugrunde gelegt.

Für die Breite der Grabensohle gilt die Mindestbreite:

- von Gräben für Abwasserleitungen und -kanäle nach Norm UNI EN 1610,
- von sonstigen Gräben

jeweils zuzüglich der erforderlichen Maße für Schalungs- und Verbaukonstruktionen.

Erweiterungen für Schächte o. Ä. werden sinngemäß nach Abschnitt 5.2.2 ermittelt.

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 m<sup>2</sup>.

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

Le quantità sono da rilevare sui riporti finiti.

Per le opere da contabilizzare a volume (m<sup>3</sup>) saranno portati in detrazione:

- opere e manufatti con volume singolo maggiore di 1 m<sup>3</sup>,
- condotte, di strati drenanti, di protezioni di scarpate o scogliere in massi e simili con sezione esterna maggiore di 0,1 m<sup>2</sup>.

**5.4.1** Per le opere da contabilizzare a superficie (m<sup>2</sup>) saranno portati in detrazione intersezioni con superficie singola maggiore di 1 m<sup>2</sup>.

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

Bei unregelmäßigen Gräben (starkes Quergefälle des Geländes, Abtreppungen der Sohle u. Ä.) werden die Regelprofile (siehe Abschnitt 3.4.2) oder die durch Aufmaß ermittelten Profile zugrunde gelegt.

**5.2.4** Für geböschte Baugruben und Gräben gelten für die Abrechnung die im geotechnischen Bericht oder in den Regelprofilen angegebenen Böschungsneigungen.

### **5.3 Einbau, Hinterfüllen und Überschütten**

Die Mengen sind im fertig profilierten und verdichteten Auftrag zu ermitteln. Dabei werden abgezogen:

- das Raummaß der vorhandenen Bauwerke bis zur fertigen Oberfläche der Aufschüttung,
- das Raummaß jeder Leitung, von Sickerkörpern, Steinpackungen und dergleichen mit einem äußeren Querschnitt größer als  $0,1 \text{ m}^2$ .

Bei Abrechnung der Auffüllung der Leitungszone nach Längenmaß (m) wird die entlang der Leitungsachse gemessene Länge zugrunde gelegt. In Abschnitten mit mehreren Leitungen wird die Länge der längsten davon zugrunde gelegt.

### **5.4 Verdichten**

**5.4.1** Die Mengen sind im fertigen Zustand im Auftrag zu ermitteln.

**5.4.2** Bei Abrechnung nach Raummaß ( $\text{m}^3$ ) werden abgezogen: -Baukörper über  $1 \text{ m}^3$  Einzelgröße, -Leitungen, Sickerkörper, Steinpackungen und dergleichen mit einem äußeren Querschnitt größer  $0,1 \text{ m}^2$ .

**5.4.3** Bei Abrechnung nach Flächenmaß werden Durchdringungen über  $1 \text{ m}^2$  Einzelgröße abgezogen.

**5.4.4** Bei Abrechnung nach Längenmaß wird die Achslänge der längsten eingebetteten Leitung zugrunde gelegt.

## 3. Aggottamenti

### Sommario

- 1 Campo di applicazione
- 2 Materiali, elementi costruttivi
- 3 Esecuzione
- 4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
- 5 Contabilizzazione

### 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

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:

- 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. Wasserhaltungsarbeiten

### Inhalt

- 1 Geltungsbereich
- 2 Stoffe, Bauteile
- 3 Ausführung
- 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen
- 5 Abrechnung

### 1 Geltungsbereich

**1.1 Die vorliegenden ATV „Wasserhaltungsarbeiten“ gelten für das Auf-, Um- und Abbauen sowie Vorhalten und Betreiben von Anlagen für offene und für geschlossene Wasserhaltungen.**

**1.2 Die vorliegenden ATV „Wasserhaltungsarbeiten“ gelten nicht:**

- für das Ausbauen von Bohrungen zu Brunnen (siehe ATV „Arbeiten zum Ausbau von Bohrungen“) und die bei Wasserhaltungsarbeiten auszuführenden Erdarbeiten (siehe ATV „Erdarbeiten“), Bohrarbeiten (siehe ATV „Bohrarbeiten“) und Dränarbeiten (siehe ATV „Drän- und Versickerarbeiten“).

**1.3 Ergänzend gelten die ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitte 1 bis 5. Bei Widersprüchen gehen die genauen Regelungen der vorliegenden ATV vor.**

### 2 Stoffe, Bauteile

Keine ergänzende Regelung zu den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 2.

### 3 Ausführung

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 3, gilt:

#### 3.1 Allgemeines

**3.1.1** Der Auftragnehmer hat bei seiner Prüfung Bedenken geltend zu machen, insbesondere bei

- ungeeigneter Lage der Absenkbrunnen,
- der Gefahr eines hydraulischen Grundbruchs,
- der Gefahr von Hebungen oder Setzungen von Bauwerksteilen sowie des Trockenfallens von Grundstücken.

**3.1.2** Der Auftragnehmer hat die technischen Unterlagen zu liefern, die zum Einhalten der Auflagen aus den Genehmigungen für den Betrieb der Anlage und das Abführen des geförderten Wassers erforderlich sind.

**3.1.3** Boden- oder Wasserverhältnisse, die von den Angaben in der Leistungsbeschreibung abweichen, sind dem Auftraggeber unverzüglich mitzuteilen. Die zu treffenden Maßnahmen sind mit dem Auftraggeber abzustimmen und sind Besondere Leistungen

**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 continuamente. 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.

(siehe Abschnitt 4.2.1).

**3.1.4** Ergibt sich die Gefahr des schädlichen Ansteigens des Grundwassers oder des hydraulischen Grundbruchs, hat der Auftragnehmer unverzüglich die notwendigen Maßnahmen zur Verhütung von Schäden zu treffen und den Auftraggeber zu verständigen. Die weiteren Maßnahmen zur Verhütung oder Beseitigung von Schäden sind gemeinsam festzulegen. Soweit die Ursache nicht der Auftragnehmer zu vertreten hat, sind die zur Verhütung von Schäden vom Auftragnehmer getroffenen sowie die weiteren Maßnahmen Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

**3.1.5** Schäden, die durch die Wasserhaltung entstanden sein können sind dem Auftraggeber unverzüglich mitzuteilen.

## **3.2 Wasserhaltungsanlage**

**3.2.1** Der Auftragnehmer hat Umfang, Leistung, Wirkungsgrad und Sicherheit der Wasserhaltungsanlage dem vorgesehenen Zweck entsprechend nach den Angaben oder Unterlagen des Auftraggebers zu hydrologischen und geologischen Verhältnissen zu bemessen. Er hat dabei auf Verlangen den Nachweis zu führen, dass die vorgesehene Anlage geeignet und ausreichend ist. Insbesondere sind dann anzugeben:

- die allgemeine Anordnung der Anlage,
- die Pumpensümpfe, Dränagen oder Brunnen nach Art, Lage, Höhe und Tiefe,
- der Standort und die Leistung der Pumpen,
- der Energiebedarf und die Energiequelle,
- die Lage, die Länge sowie der Durchmesser der Rohrleitungen,
- die Art der Überwachung und Dokumentation,
- die vorgesehenen Sicherheitsmaßnahmen wie Notstromaggregate, Ersatzpumpen, Bereitschaftsdienst, Alarmanlagen.

Grundlegende Abweichungen hiervon sind nur mit Zustimmung des Auftraggebers zulässig.

**3.2.2** Wenn Reserveanlagen vereinbart sind, müssen diese so vorgehalten werden, dass die Wasserförderung ohne schädliche Unterbrechung fortgeführt werden kann.

## **3.3 Fördern und Ableiten des Wassers**

**3.3.1** Die Menge des geförderten Wassers und dessen Gehalt an absetzbaren Stoffen sind zu ermitteln. Das geförderte Wasser ist visuell und nach Geruch zu prüfen. Die Ergebnisse sind zu dokumentieren.

Darüber hinausgehende Untersuchungen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1)

**3.3.2** Werden Quellen angetroffen, so ist gemeinsam festzulegen, wie sie zu fassen sind und wie das Wasser abzuleiten ist. Solche Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

**3.3.3** Für die Förderung und Ableitung von Grundwasser ist eine Ermächtigung gemäß LG vom 18/06/2002, Nr. 8 (Zuständigkeit Bürgermeister bei Förderung von <50 l/s; Zuständigkeit Landesämter bei Förderung von > 50 l/s) einzuholen.

## **3.4 Ansteigen des Wassers**

**3.4.1** Der Auftragnehmer darf den abgesenkten Wasserspiegel nur in Abstimmung mit dem Auftraggeber ansteigen lassen.



**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 documentazione del livello della falda freatica all'interno del cantiere.
- 4.1.3 Controllo della funzionalità dell'impianto di aggotamento, 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 aggotamento 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 aggotamento.
- 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.



**3.4.2** Vereinbarte Schutzmaßnahmen gegen Folgen des unbeabsichtigten vorzeitigen Ansteigens des Wassers sind so vorzubereiten, dass sie im Bedarfsfall sofort ausgeführt werden können. Wenn Umstände auftreten, die ein schädigendes Ansteigen des Wassers möglich erscheinen lassen, sind diese dem Auftraggeber unverzüglich mitzuteilen. Die zu treffenden Maßnahmen sind gemeinsam festzulegen. Soweit die Ursache nicht der Auftragnehmer zu vertreten hat, sind die Maßnahmen Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

## 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen

**4.1 Nebenleistungen sind ergänzend zu den in den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.1 angeführten Leistungen, insbesondere:**

**4.1.1** Feststellen des Zustands der Straßen, der Geländeoberfläche, der Vorfluter und dergleichen.

**4.1.2** Beobachten und Dokumentieren des Grundwasserstands innerhalb der Baustelle.

**4.1.3** Prüfen der Funktionsfähigkeit der Wasserhaltungsanlage, ausgenommen Leistungen nach Abschnitt 4.2.11.

**4.2 Besondere Leistungen sind ergänzend zu den in den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.2 angeführten Leistungen zum Beispiel:**

**4.2.1** Leistungen nach den Abschnitten 3.1.3, 3.1.4, 3.3.1, 3.3.2 und 3.4.2.

**4.2.2** Boden- und Wasseruntersuchungen, hydrologische Untersuchungen.

**4.2.3** Einbauen, Vorhalten, Betreiben und Abbauen von Wassermengen- und Wassergütemessvorrichtungen.

**4.2.4** Einbauen, Vorhalten, Betreiben und Abbauen von automatischen Datenerfassungssystemen sowie das Dokumentieren von Messdaten.

**4.2.5** Bauen, Vorhalten und Rückbauen von Grundwassermessstellen.

**4.2.6** Beobachten und Dokumentieren des Grundwasserstands außerhalb der Baustelle.

**4.2.7** Vorbereiten der Vorfluter und Wiederherstellen des früheren Zustands der Vorfluter.

**4.2.8** Umbauen von Teilen der Wasserhaltungsanlage, aus Gründen die nicht vom Auftragnehmer zu vertreten sind.

**4.2.9** Belassen von Anlageteilen im Boden auf Verlangen des Auftraggebers.

**4.2.10** Übernahme der Gebühren und Entgelte für die Entnahme sowie das Ab- und Einleiten des Wassers.

**4.2.11** Probetrieb der Wasserhaltungsanlage.

**4.2.12** Rückbauen und Verfüllen von Pumpensämpfen

**4.2.13** Einholen öffentlich-rechtlicher Genehmigungen und Erlaubnisse vor Beginn der Arbeiten.

**4.2.14** Herstellen, Vorhalten, Unterhalten und Rückbauen von Rohrbrücken und Überfahrten sowie Herstellen und Verfüllen von Gräben zur Verlegung von Leitungen.

**4.2.15** Wasserbehandlung.

**4.2.16** Aufbauen, Vorhalten, Betreiben und Abbauen von Netzersatzanlagen.

**4.2.17** Einbauen und Abdichten von Bauteilen für Bauwerksdurchdringungen.

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.**

4.2.18 Zusammenführen aller Dokumentationen und Messergebnisse.

## 5 Abrechnung

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 5 gilt:

- 5.1 **Die Länge von Rohrleitungen, einschließlich ihrer Bögen sowie Form-, Pass- und Verbindungsstücke, wird in der Mittelachse ermittelt. Dabei werden Rohrbögen bis zum Schnittpunkt der Mittelachsen gerechnet.**
- 5.2 **Angefangene Tage werden als volle Tage, angefangene Stunden als volle Stunden gerechnet.**

## 4. Collettori di fognatura e connessioni di scarico

### Sommario

- 1 Campo di applicazione
- 2 Materiali, elementi costruttivi
- 3 Esecuzione
- 4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
- 5 Contabilizzazione

### 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.

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  |

## 4. Entwässerungs-und Kanalarbeiten

### Inhalt

- 1 Geltungsbereich
- 2 Stoffe, Bauteile
- 3 Ausführung
- 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen
- 5 Abrechnung

### 1 Geltungsbereich

**1.1 Die vorliegenden ATV „Entwässerungs-und Kanalarbeiten“ gelten für das Herstellen von geschlossenen Entwässerungskanälen und Entwässerungsleitungen im Erdreich, auch unter Gebäuden, einschließlich der dazugehörigen Schächte.**

**1.2 Die vorliegenden ATV gelten nicht für:**

- die bei der Herstellung der Entwässerungskanäle, und Entwässerungsleitungen sowie der Schächte auszuführenden Erdarbeiten (siehe ATV „Erdarbeiten“),
- Verbauarbeiten (siehe ATV „Verbauarbeiten“),
- Arbeiten an Druckrohrleitungen (siehe ATV „Druckrohrleitungsarbeiten außerhalb von Gebäuden“),
- Rohrvortriebsarbeiten (siehe ATV „Rohrvortriebsarbeiten“),
- das Herstellen von Ortbetonbauwerken (siehe ATV „Betonarbeiten“),
- Herstellen von Entwässerungsleitungen innerhalb von Gebäuden (siehe ATV „Gas-, Wasser-und Abwasser-Installationsarbeiten innerhalb von Gebäuden“) sowie
- das Herstellen von Rohrleitungen in Schutzrohren und Rohrkanälen.

**1.3 Ergänzend gelten die ATV "Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitte 1 bis 5. Bei Widersprüchen gehen die genauen Regelungen der vorliegenden ATV vor.**

### 2 Stoffe, Bauteile

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 2, gilt:

Für die gebräuchlichsten genormten Stoffe und Bauteile werden insbesondere nachstehende technischen Normen aufgeführt.

#### 2.1 Allgemeine technische Normen

- UNI EN 476 Allgemeine Anforderungen an Bauteile für Abwasserkanäle und - Leitungen für Schwerkraftentwässerungssysteme
- UNI EN 752 Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden
- UNI EN 1295-1 Statische Berechnung von erdverlegten Rohrleitungen unter verschiedenen Belastungsbedingungen -Teil 1: Allgemeine Anforderungen

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.

DIN EN 295-10 Tubi ed elementi complementari di gres e relativi sistemi di giunzione, destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento di liquami. Requisitiprestazionali.

### 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

UNI EN 1610	Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen
UNI EN 12889	Grabenlose Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen
UNI EN 13380	Allgemeine Anforderungen an Bauteile für die Renovierung und Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen außerhalb von Gebäuden

## 2.2 Rohre und Zubehörteile

### 2.2.1 Steinzeugrohre

UNI EN 295-1	Steinzeugrohre und Formstücke sowie Rohrverbindungen für Abwasserleitungen und -kanäle -Teil 1: Anforderungen
UNI EN 295-2	Steinzeugrohre und Formstücke sowie Rohrverbindungen für Abwasserleitungen und -kanäle -Teil 2: Güteüberwachung und Probenahme
UNI EN 295-3	Steinzeugrohre und Formstücke sowie Rohrverbindungen für Abwasserleitungen und -kanäle -Teil 3: Prüfverfahren
UNI EN 295-4	Steinzeugrohre und Formstücke sowie Rohrverbindungen für Abwasserleitungen und -kanäle -Teil 4: Anforderungen an Sonderformstücke, Überwachungsbauteile und Zubehörteile
UNI EN 295-5	Steinzeugrohre und Formstücke sowie Rohrverbindungen für Abwasserleitungen und -kanäle -Teil 5: Anforderungen an gelochte Rohre und Formstücke
UNI EN 295-10	Steinzeugrohre und Formstücke sowie Rohrverbindungen für Abwasserleitungen und -kanäle -Teil 10: Leistungsanforderungen

### 2.2.2 Rohre aus duktilem Gusseisen

UNI EN 598	Rohre, Formstücke, Zuberhörteile aus duktilem Gusseisen und ihre Verbindungen für die Abwasserentsorgung. Anforderungen und Prüfverfahren
UNI EN 14628	Rohre, Formstücke und Zubehörteile aus duktilem Gusseisen - Polyethylenumhüllung von Rohren -Anforderungen und Prüfverfahren
UNI EN 14901	Rohre, Formstücke und Zubehör aus duktilem Gusseisen - Epoxidharzbeschichtung (für erhöhte Beanspruchung) von Formstücken und Zubehörteilen aus duktilem Gusseisen - Anforderungen und Prüfverfahren
UNI EN 15189	Rohre, Formstücke und Zubehör aus duktilem Gusseisen - Polyurethanumhüllung von Rohren -Anforderungen und Prüfverfahren
UNI EN 15542	Rohre, Formstücke und Zubehör aus duktilem Gusseisen - Zementmörtelumhüllung von Rohren -Anforderungen und Prüfverfahren
UNI EN 15655	Rohre, Formstücke und Zubehörteile aus duktilem Gusseisen - Polyurethan-Auskleidung von Rohren und Formstücken - Anforderungen und Prüfverfahren
ISO 4179	Rohre und Formstücke aus duktilem Gusseisen für druckbeaufschlagte und nicht druckbeaufschlagte Rohrleitungen –



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

UNI EN 13244-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi –



Zementmörtelauskleidung

ISO 8179-1 Rohre aus duktilem Gusseisen -Zinkbasierte Umhüllung -Teil 1: Metallisches Zink mit Deckschicht

UNI ISO 8180 Rohre aus duktilem Gusseisen -Baustellenseitige Polyethylen-Umhüllung

UNI ISO 10802 Rohrleitungen aus duktilem Gußeisen; Wasserdruckprüfung nach Verlegung

### 2.2.3 Rohre aus Kunststoff (PVC-U)

UNI EN 1401-1 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte drucklose Abwasserkanäle und -leitungen -Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U). -Teil 1: Anforderungen an Rohre, Formstücke und das Rohrleitungssystem

UNI EN 1401-2 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte drucklose Abwasserkanäle und -leitungen -Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U) -Teil 2: Empfehlungen für die Beurteilung der Konformität

UNI EN 1401-3 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte drucklose Abwasserkanäle und -leitungen -Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U) -Teil 3: Empfehlungen für die Verlegung

UNI EN ISO 1452-1 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für erdverlegte und nicht erdverlegte Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen -Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U) -Teil 1: Allgemeines

UNI EN ISO 1452-2 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für erdverlegte und nicht erdverlegte Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen -Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U) -Teil 2: Rohre

UNI EN ISO 1452-3 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für erdverlegte und nicht erdverlegte Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen -Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U) -Teil 3: Formstücke

UNI EN ISO 1452-4 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für erdverlegte und nicht erdverlegte Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen -Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U) -Teil 4: Armaturen

UNI EN ISO 1452-5 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für erdverlegte und nicht erdverlegte Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen -Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U) -Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems

UNI EN 12842 Übergangsstücke in Sphäroguss für PVC -U oder PE -Leitungen – Anforderungen und Prüfverfahren

### 2.2.4 Rohre aus Kunststoff – Polyethylen (PE)

UNI EN 12666-1 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte Abwasserkanäle und leitungen -Polyethylen (PE) -Teil 1: Anforderungen an Rohre, Formstücke und das Rohrleitungssystem

UNI CEN/TS 12666-2 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte Abwasserkanäle und leitungen -Polyethylen (PE) -Teil 2:

- Polietilene (PE) – Generalità
- UNI EN 13244-2 Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi – Polietilene (PE) – Tubi
- UNI EN 13244-3 Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi – Polietilene (PE) – Raccordi.
- UNI EN 13244-4 Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi – Polietilene (PE) – Valvole.
- UNI EN 13244-5 Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi – Polietilene (PE) – Idoneità all'impiego del sistema.
- 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 poliesteri 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 poliesteri 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

Empfehlungen für die Beurteilung der Konformität

- UNI EN 13244-1 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erd-und oberirdisch verlegte Druckrohrleitungen für Brauchwasser, Entwässerung und Abwasser – Polyethylen (PE) – Teil 1: Allgemeines
- UNI EN 13244-2 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erd-und oberirdisch verlegte Druckrohrleitungen für Brauchwasser, Entwässerung und Abwasser – Polyethylen (PE) – Teil 2: Rohre
- UNI EN 13244-3 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erd-und oberirdisch verlegte Druckrohrleitungen für Brauchwasser, Entwässerung und Abwasser – Polyethylen (PE) – Teil 3: Formstücke
- UNI EN 13244-4 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erd-und oberirdisch verlegte Druckrohrleitungen für Brauchwasser, Entwässerung und Abwasser – Polyethylen (PE) – Teil 4: Armaturen
- UNI EN 13244-5 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erd-und oberirdisch verlegte Druckrohrleitungen für Brauchwasser, Entwässerung und Abwasser – Polyethylen (PE) – Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems

**2.2.5** Rohre aus Kunststoff – Polypropylen (PP)

- UNI EN 1852-1 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte Abwasserkanäle und –leitungen – Polypropylen (PP). Anforderungen an Rohre, Formstücke und das Rohrleitungssystem
- UNI CEN/TS 1852-2 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte Abwasserkanäle und –leitungen – Polypropylen (PP). Empfehlungen für die Beurteilung der Konformität

**2.2.6** Rohre aus Kunststoff mit Glasfaserverstärkung -(GFK)

- UNI EN 1796 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung mit oder ohne Druck -Glasfaserverstärkte duroplastische Kunststoffe (GFK) auf der Basis von ungesättigtem Polyesterharz (UP)
- UNI EN 14364 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für Abwasserleitungen und -kanäle mit oder ohne Druck -Glasfaserverstärkte duroplastische Kunststoffe (GFK) auf der Basis von ungesättigtem Polyesterharz (UP) - Festlegungen für Rohre, Formstücke und Verbindungen

**2.2.7** Rohre aus Beton

- UNI EN 1916 Rohre und Formstücke aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton

**2.2.8** Rohre aus Faserzement

- UNI EN 588-1 Faserzementrohre für Abwasserleitungen und -kanäle -Teil 1: Rohre, Rohrverbindungen und Formstücke für Freispiegelleitungen
- UNI EN 1444 Faserzement-Rohrleitungen -Hinweise für die Verlegung und für die bauseitige Bearbeitung

**2.2.9** Rohre für Renovierung und Reparaturen

- UNI EN ISO 11296-1 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) – Teil 1: Allgemeines
- UNI EN ISO 11296-3 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) – Teil 3: Close-Fit-Lining

UNI EN 13566-2 Sistemi di tubazioni di materia plastica per il ripristino di reti interrato non in pressione di fognature e scarichi – Parte 2\_ Ripristino con tubi continui.

UNI EN 13566-7 Sistemi di tubazioni di materia plastica per il ripristino di reti non in pressione di fognature e scarichi – Parte 7: Ripristino con tubi elicoidali con spazio anulare.

### 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 Conessioni

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.

- UNI EN ISO 11296-4 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) – Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauchlining
- UNI EN 13566-2 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) – Teil 2: Rohrstrang-Lining
- UNI EN 13566-7 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) – Teil 7: Wickelrohr-Lining

### 2.2.10 Einstieg- und Kontrollschächte und Zubehör

- UNI EN 124 Aufsätze und Abdeckungen für Verkehrsflächen. Baugrundsätze, Prüfungen, Kennzeichnungen, Güteüberwachung
- UNI EN 295-6 Steinzeugrohre und Formstücke sowie Rohrverbindungen für Abwasserleitungen und –kanäle. Anforderungen für Steinzeugschächte
- UNI EN 588-2 Faserzementrohre für Abwasserkanäle und Abwasserleitungen. Einstieg- und Kontrollschächte
- UNI EN 1917 Einstieg- und Kontrollschächte aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton
- UNI EN 13101 Steigeisen für Steigeisengänge in Schächten. Anforderungen, Kennzeichnung, Prüfung und Beurteilung der Konformität
- UNI 9459 Ziegel, Fliesen und Formstücke aus Steinzeug für Kanäle. Eigenschaften und Prüfungen

## 2.3 Rohrverbindungen

- UNI EN 681-1 Elastomer-Dichtungen – Werkstoff-Anforderungen für Rohrleitungs-Dichtungen für Anwendungen in der Wasserversorgung und Entwässerung. Vulkanisierter Gummi
- UNI EN 681-2 Elastomer-Dichtungen – Werkstoff-Anforderungen für Rohrleitungs-Dichtungen für Anwendungen in der Wasserversorgung und Entwässerung. Thermoplastische Elastomere
- UNI EN 681-3 Elastomer-Dichtungen – Werkstoff-Anforderungen für Rohrleitungs-Dichtungen für Anwendungen in der Wasserversorgung und Entwässerung. Zellige Werkstoffe aus vulkanisiertem Kautschuk
- UNI EN 681-4 Elastomer-Dichtungen – Werkstoff-Anforderungen für Rohrleitungs-Dichtungen für Anwendungen in der Wasserversorgung und Entwässerung. Dichtelemente aus gegossenem Polyurethan

## 3 Ausführung

Ergänzend zu den ATV "Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art", Abschnitt 3 gilt:

### 3.1 Allgemeines

- 3.1.1 Der Auftragsnehmer hat bei seiner Prüfung des Rohrgrabens Bedenken insbesondere bei mangelnder Eignung zum Verlegung der Rohre, z.B. falscher Tiefe, Breite und Sicherung des Rohrgrabens, ungeeigneter Beschaffenheit der Grabensohle oder der Bettung, geltend zu machen.



**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.

**3.2.3** 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.

3.1.2 Schäden an bestehenden Ver- und Entsorgungsleitungen sind dem Auftraggeber und dem Betreiber unverzüglich mitzuteilen. Aufgehängte oder abgestützte Ver- und Entsorgungsleitungen dürfen nicht betreten oder belastet werden.

3.1.3 Bestehende Entwässerungsanlagen dürfen ohne Zustimmung des Betreibers nicht begangen werden.

### 3.2 Herstellen und Prüfen von Entwässerungskanälen, -leitungen sowie Schächten

3.2.1 Entwässerungskanäle, -leitungen sowie Schächte sind nach UNI EN 1610 auszuführen und zu prüfen.

3.2.2 Entwässerungskanäle, -leitungen sowie Schächte aus Mauerwerk sind mit Kanalklinkern auszuführen und an der Innenseite voll zu verfugen.

3.2.3 Gerinne sind mit glatter Innenfläche auszuführen.

### 3.3 Prüfungen

Für das Prüfen auf Wasserdichtheit gilt UNI EN 1610.

## 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen

4.1 Nebenleistungen sind ergänzend zu den in den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.1 angeführten Leistungen insbesondere:

4.1.1 Feststellen des Zustands der Straßen, der Geländeoberfläche, der Vorfluter und dergleichen.

4.1.2 Reinigen der vom Auftragnehmer gelieferten Stoffe und Bauteile vor deren Einbau.

4.1.3 Liefern und Einbauen von Steighilfen, sofern sie Bestandteil von Fertigteilen sind.

4.1.4 Herstellen von Muffenlöchern im Rohraufleger, Verdichten der Grabensohle.

4.1.5 Reinigen von Anschlussstellen an vorhandenen Entwässerungskanälen, -leitungen und Schächten.

4.1.6 Herstellen von Rohr- und Schachtverbindungen ausgenommen Leistungen nach Abschnitt 4.2.9.

4.1.7 Angleichung der Schachtdeckel, der Straßenabläufe und der Gitterroste nach dem Asphaltieren.

4.2 Besondere Leistungen sind ergänzend zu den in den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.2 angeführten Leistungen zum Beispiel:

4.2.1 Liefern von statischen Berechnungen für Entwässerungskanäle, -leitungen und Schächte einschließlich der Schal- und Bewehrungspläne für Sonderbauwerke, z.B. Regenüberläufe, Düker, Becken.

4.2.2 Besondere Leistungen zum Herstellen der Bettung.

4.2.3 Reinigen von verschmutzten Stoffen und Bauteilen, die der Auftraggeber beistellt, soweit die Verschmutzung nicht durch den Auftragnehmer verursacht wurde.

4.2.4 Liefern und Einbauen von Gelenk- und Formstücken, z.B. Abzweige, angeformte Schachtaufsätze, Bögen, Krümmer.



- 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

- 4.2.5 Liefern und Einbauen von Sonderbauteilen, Schachtabdeckungen sowie Steighilfen, ausgenommen Leistungen nach Abschnitt 4.1.3.
- 4.2.6 Boden-und Wasseruntersuchungen.
- 4.2.7 Prüfen auf Wasserdichtheit einschließlich Herstellen und Beseitigen der für die Prüfung auf Wasserdichtheit erforderlichen Verankerungen und Rohrverschlüsse.
- 4.2.8 Liefern und Ableiten des für die Prüfung auf Wasserdichtheit notwendigen Füllstoffs.
- 4.2.9 Einbauen von Manschettendichtungen, soweit deren Einsatz nicht vom Auftragnehmer zu vertreten ist.
- 4.2.10 Leistungen zum Erhalt der Vorflut in bestehenden Entwässerungskanälen und Entwässerungsleitungen.
- 4.2.11 Fremdüberwachung der Ausführung.
- 4.2.12 Anfertigen von Bestandsdokumentationen.

## 5 Abrechnung

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 5, gilt:

Der Ermittlung der Leistung, gleichgültig, ob sie nach Zeichnung oder nach Aufmaß erfolgt, sind zugrunde zu legen:

### 5.1 Für Arbeiten deren Abrechnung nach Längenmaß (m) erfolgt

Es wird die größte abgewinkelte und entlang der Rohrachse gemessene Länge der fertigen Leitung zugrunde gelegt; Formstücke und Armaturen werden übermessen.

Bei Entwässerungskanälen und -leitungen wird die lichte Weite von Schächten nicht abgezogen.

Die Schachttiefe wird von der fertigen Oberkante der Schachtabdeckungen bis zum tiefsten Punkt des Gerinnes gerechnet.

### 5.2 Für Arbeiten deren Abrechnung nach Anzahl (St) erfolgt

Formstücke werden nach Anzahl (St) mit den Einheitspreisen nach Positionen der Leistungsbeschreibung oder mit äquivalenten Längen, welche zu den nach Punkt 5.1 bestimmten Längen hinzu gezählt werden, abgerechnet. Bei Abzweigen oder Übergängen wird die äquivalente Länge für den größeren Rohrdurchmesser gerechnet. Die äquivalenten Längen werden getrennt nach Material, Nennweite und Art des Formstücks nach folgenden Tabellen gerechnet.

#### Steinzeug-, Beton-und Faserzementrohre

Art des Formstücks	Bögen, Doppelmuffen	Übergänge, Abzweige	Kontrolldeckel
m	1,0	1,50	3,00

#### Rohre aus duktilem Gusseisen

Rohrdurchmesser	Bögen, Muffen	Abzweige	Doppelmuffen	Kontrolldeckel
mm	m	m	m	m
≤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 bis 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

**Kunststoffrohre**

Rohrdurchmesser	Bögen, Übergänge	Abzweige	Überschubmuffen	Inspektionsstücke
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
250 bis 300	2,80	5,30	1,50	5,00

## 5. Opere di drenaggio

### Sommario

- 1 Campo di applicazione
- 2 Materiali, elementi costruttivi; terreni e rocce
- 3 Esecuzione
- 4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
- 5 Contabilizzazione

### 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                                   |

## 5. Dränarbeiten

### Inhalt

- 1 Geltungsbereich
- 2 Stoffe, Bauteile; Boden und Fels
- 3 Ausführung
- 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen
- 5 Abrechnung

### 1 Geltungsbereich

**1.1 Die vorliegenden ATV „Drän- und Versickerungsarbeiten“ gelten für Dränungen mit Rohren und rohrlose Dränungen sowie für das Herstellen von Versickeranlagen mit und ohne Wasserrückhaltung einschließlich des Einbaus zugehöriger, sickerfähiger und filterstabiler Stoffe und Bauteile.**

#### 1.2 Die vorliegenden ATV gelten nicht für

- die bei Drän- und Versickerarbeiten auszuführenden Erdarbeiten (siehe ATV „Erdarbeiten“),
- geschlossene Entwässerungskanäle und Entwässerungsleitungen einschließlich der zugehörigen Schächte (siehe ATV „Entwässerungs- und Kanalarbeiten“) sowie
- vertikale Tiefendränagen und Versickerungen über Brunnen.

**1.3 Ergänzend gelten die ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitte 1 bis 5. Bei Widersprüchen gehen die genauen Regelungen der vorliegenden ATV vor.**

### 2 Stoffe, Bauteile; Boden und Fels

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“ Abschnitt 2, gilt:

Für die gebräuchlichsten genormten Stoffe und Bauteile sind die DIN-Normen nachstehend aufgeführt.

#### 2.1 Anforderungen

Für Dränungen und Versickeranlagen dürfen keine verrottbaren Stoffe und Bauteile verwendet werden, ausgenommen bei Dränungen für landwirtschaftlich genutzte Flächen sowie bei zeitlich begrenzten Maßnahmen.

UNI EN 295-1 Steinzeugrohre und Formstücke sowie Rohrverbindungen für Abwasserleitungen und -kanäle — Teil 1: Anforderungen

UNI EN 295-5 Steinzeugrohre und Formstücke sowie Rohrverbindungen für Abwasserleitungen und -kanäle — Teil 5: Anforderungen an gelochte Rohre und Formstücke

UNI EN 1401-1 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte drucklose Abwasserkanäle und -leitungen — Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U) — Teil 1: Anforderungen an Rohre, Formstücke und das Rohrleitungssystem

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 13244-1 a -3	Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi – Polietilene (PE) – Parti da 1 a 3
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 1185-1	Drenaggio. Regolazione del bilancio idrico del terreno mediante drenaggio con tubi, senza tubi e interventi di bonifica del sottosuolo, indicazioni generali e casi particolari
DIN 1185-2	Drenaggio. Regolazione del bilancio idrico del terreno mediante drenaggio con tubi, senza tubi e interventi di bonifica del sottosuolo, indicazioni essenziali per progettazione e dimensionamento
DIN 1185-3	Drenaggio. Regolazione del bilancio idrico del terreno mediante drenaggio con tubi, senza tubi e interventi di bonifica del sottosuolo, Esecuzione
DIN 4095	Drenaggi a protezione di manufatti – Progettazione, dimensionamento ed esecuzione
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.



UNI EN 1916	Rohre und Formstücke aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton
UNI EN 1917	Einsteig-und Kontrollschächte aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton
UNI EN 12666-1	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte Abwasserkanäle und leitungen — Polyethylen (PE) — Teil 1: Anforderungen an Rohre, Formstücke und das Rohrleitungssystem
UNI EN ISO 12958	Geotextilien und geotextilverwandte Produkte – Bestimmung des Wasserableitvermögen in der Ebene
UNI EN 13244-1 bis -3	Kunststoff –Rohrleitungssysteme für erd-und oberirdisch verlegte Druckrohrleitungen für Brauchwasser, Entwässerung und Abwasser – Polyethylen (PE); Teile 1 bis 3
UNI EN 13252	Geotextilien und geotextilverwandte Produkte – Geforderte Eigenschaften für die Anwendung in Dränanlagen
UNI EN 13476-1 bis -3	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte drucklose Abwasserkanäle und -leitungen — Rohrleitungssysteme mit profilierter Wandung aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U), Polypropylen (PP) und Polyethylen (PE)
UNI EN 13598-1 und 2	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte drucklose Abwasserkanäle und -leitungen -Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U), Polypropylen (PP) und Polyethylen (PE)
UNI EN 1433	Entwässerungsrinnen für Verkehrsflächen -Klassifizierung, Bau-und Prüfgrundsätze, Kennzeichnung und Beurteilung der Konformität
UNI EN 15237	Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) -Vertikaldräns
UNI EN 295-5	Steinzeugrohre und Formstücke sowie Rohrverbindungen für Abwasserleitungen und –kanäle -Teil 5: Anforderungen an gelochte Rohre und Formstücke
UNI EN 13380	Allgemeine Anforderungen an Bauteile für die Renovierung und Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen außerhalb von Gebäuden
DIN 1185-1	Dränung. Regelung des Bodenwasser-Haushaltes durch Rohrdränung, rohrlose Dränung und Unterbodenmelioration, Allgemeine Hinweise und Sonderfälle
DIN 1185-2	Dränung. Regelung des Bodenwasser-Haushaltes durch Rohrdränung, rohrlose Dränung und Unterbodenmelioration, Wesentliche Angaben für Planung und Bemessung
DIN 1185-3	Dränung. Regelung des Bodenwasser-Haushaltes durch Rohrdränung, rohrlose Dränung und Unterbodenmelioration, Ausführung
DIN 4095	Dränung zum Schutz baulicher Anlagen – Planung, Bemessung und Ausführung
DIN 19666	Sickerrohr-und Versickerrohrleitungen — Allgemeine Anforderungen
ÖNORM B 5140	Flexible Dränrohre, gewellt, aus PVC-U. – Abmessungen, technische Lieferbedingungen und Prüfungen.

## 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).

## 2.2 Prüfung von Gesteinskörnungen

Für die Prüfung von Gesteinskörnungen gelten nachfolgend aufgeführte Normen:

UNI EN 932-3	Prüfverfahren für allgemeine Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 3: Durchführung und Terminologie einer vereinfachten petrographischen Beschreibung
UNI EN 933-1	Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 1: Bestimmung der Korngrößenverteilung — Siebverfahren
UNI EN 933-4	Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 4: Bestimmung der Kornform — Kornformkennzahl
UNI EN 1367-1	Prüfverfahren für thermische Eigenschaften und Verwitterungsbeständigkeit von Gesteinskörnungen — Teil 1: Bestimmung des Widerstandes gegen Frost-Tau-Wechsel

## 3 Ausführung

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 3, gilt:

### 3.1 Allgemeines

- 3.1.1** Die Wahl des Bauverfahrens und -ablaufs sowie die Wahl und der Einsatz der Baugeräte sind Sache des Auftragnehmers.
- 3.1.2** In der Nähe von Bauwerken, Leitungen, Kabeln, Dränen und Kanälen müssen die Arbeiten mit der erforderlichen Vorsicht ausgeführt werden.
- 3.1.3** Gefährdete bauliche Anlagen sind zu sichern. Bei Schutz- und Sicherungsmaßnahmen sind die Vorschriften der Eigentümer oder anderer Weisungsberechtigter zu beachten. Die Leistungen für zu treffende Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).
- 3.1.4** Wenn die Lage vorhandener Leitungen, Kabel, Dräne, Kanäle, Vermarkungen, Hindernisse und sonstiger baulicher Anlagen vor Ausführung der Arbeiten nicht angegeben werden kann, ist diese zu erkunden. Die Leistungen für zu treffende Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).
- 3.1.5** Werden unvermutet Hohlräume oder Hindernisse, z. B. Leitungen, Kabel, Dräne, Kanäle, Vermarkungen, Bauwerksreste, angetroffen, ist dies dem Auftraggeber unverzüglich mitzuteilen. Die Leistungen für zu treffende Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).
- Ist zu vermuten, dass es sich bei den Hindernissen um Kampfmittel handelt, müssen die Arbeiten sofort eingestellt und die zuständige Behörde sowie der Auftraggeber benachrichtigt werden. Die notwendigen Sicherungsmaßnahmen hat der Auftragnehmer unverzüglich durchzuführen. Die Leistungen für Sicherungsmaßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).
- 3.1.6** In der Nähe von zu erhaltenden Bäumen und Vegetationsflächen müssen die Arbeiten mit der gebotenen Sorgfalt ausgeführt werden.
- 3.1.7** Gefährdete Bäume, Pflanzenbestände und Vegetationsflächen sind zu schützen. Die Leistungen für zu treffende Schutzmaßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 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.

- 3.1.8** Grenzsteine und amtliche Festpunkte dürfen nur mit Zustimmung des Auftraggebers beseitigt werden. Festpunkte des Auftraggebers für die Baumaßnahme hat der Auftragnehmer vor Beseitigung zu sichern. Solche Schutzmaßnahmen sind Nebenleistungen.
- 3.1.9** Der Auftragnehmer hat bei seiner Prüfung der Gräben Bedenken insbesondere geltend zu machen bei:
- Abweichungen des Bestandes gegenüber den Vorgaben,
  - abweichenden Boden-und Grundwasserverhältnissen,
  - unzureichenden oder unzweckmäßigen Vorgaben für Arbeiten in der Nähe von Bauwerken, Bäumen und Sträuchern,
  - unzureichender Vorflut oder der Gefahr von Rückstau.
- 3.1.10** Bei Dränungen jeder Art sind die dazugehörigen Erdarbeiten nach ATV „Erdarbeiten“ auszuführen.

## 4 Nebenleistungen, besondere Leistungen

### 4.1 Nebenleistungen sind ergänzend zu den in den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.1 angeführten Leistungen, insbesondere:

- 4.1.1** Feststellen des Zustands der Straßen, der Geländeoberfläche, der Vorfluter und dergleichen
- 4.1.2** Feststellen der Feuchte des Bodens während der Bauzeit.
- 4.1.3** Liefern von Bestandsplänen und -unterlagen.
- 4.1.4** Maßnahmen nach Abschnitt 3.1.8.

### 4.2 Besondere Leistungen sind ergänzend zu den in den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.2 angeführten Leistungen zum Beispiel:

- 4.2.1** Leistungen nach Abschnitt 3.1.3, 3.1.4, 3.1.5, und Abschnitt 3.1.7.
- 4.2.2** Boden-und Wasseruntersuchungen sowie Wasserstandsmessungen, ausgenommen Feststellungen nach Abschnitt 4.1.2.
- 4.2.3** Leistungen zum Erhalt der vorhandenen Wasserläufe und der Vorflut.
- 4.2.4** Leistungen zum Sichern und Wiederherstellen vorhandener Drän-und Versickereinrichtungen.
- 4.2.5** Leistungen für Maßnahmen zur Behandlung und Reinigung von Wasser.
- 4.2.6** Leistungen für Maßnahmen beim Antreffen von Quellen.
- 4.2.7** Leistungen bei Drän-und Versickerarbeiten im Wurzelbereich von Bäumen und Sträuchern.
- 4.2.8** Herstellen von Anschlüssen der Drän-und Versickereinrichtungen an vorhandene Schächte.
- 4.2.9** Herstellen von Spül-und Kontrolleinrichtungen zur Unterhaltung von Drän-und Versickereinrichtungen.

## 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<sup>2</sup>), senza tenere conto di sfridi o di sovrapposizioni.

### 5.2 Vengono portati in detrazione:

**5.2.1** Per opere da contabilizzare a volume (m<sup>3</sup>): tubi ed elementi costruttivi con una sezione media superiore a 0,1 m<sup>2</sup>.

**5.2.2** Per opere da contabilizzare a superficie (m<sup>2</sup>): cavità in corrispondenza di elementi interferenti e simili con superficie singola maggiore di 1 m<sup>2</sup>.

## 5 Abrechnung

Ergänzend zur ATV, Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art, Abschnitt 5 gilt:

Bei Dränungen jeder Art sind die dazugehörigen Erdarbeiten getrennt nach ATV „Erdarbeiten“ zu verrechnen

### 5.1 Bei Abrechnung nach Längenmaß werden die Achslängen der Leitungen beziehungsweise der Sickergräben zugrunde gelegt.

Bei Dränleitungen wird die lichte Weite von Schächten nicht abgezogen.

Sofern keine Einheitspreise nach Anzahl (St) festgelegt sind, werden die Formstücke als Zuschlag auf die Rohrlängen, bezogen auf den größeren Rohrdurchmesser, verrechnet und zwar:

Rohrdurchmesser	Bögen	Abzweiger und Übergänge	Muffen	Kontrolldeckel
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** Die Schachttiefe wird von der endgültigen Kote der Schachtabdeckungen bis zum tiefsten Punkt der Gerinnesohle gerechnet.

**5.1.2** Die Fläche der Geotextilien wird nach Nettofläche ( $m^2$ ), ohne Berücksichtigung von Resten oder Überlappungen, abgerechnet.

### 5.2 Es werden abgezogen:

**5.2.1** Bei Abrechnung nach Raummaß ( $m^3$ ): Rohre und Bauteile mit einer mittleren Querschnittsfläche über  $0,1 m^2$ .

**5.2.2** Bei Abrechnung nach Flächenmaß ( $m^2$ ): Aussparungen aufgrund von Einbauten und dergleichen über  $1 m^2$  Einzelgröße.



## 6. Lavori di perforazione

### Sommario

- 1 Campo di applicazione
- 2 Materiali, elementi costruttivi; terreni e rocce
- 3 Esecuzione
- 4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
- 5 Contabilizzazione

### 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 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

## 6. Bohrarbeiten

### Inhalt

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1 | Geltungsbereich                       |
| 2 | Stoffe, Bauteile; Boden und Fels      |
| 3 | Ausführung                            |
| 4 | Nebenleistungen, Besondere Leistungen |
| 5 | Abrechnung                            |

### 1 Geltungsbereich

#### 1.1 Die vorliegenden ATV "Bohrarbeiten" gelten für Bohrungen jeder Art und Neigung in Boden, Fels und Auffüllungen insbesondere

- zur Erkundung und Untersuchung des Untergrundes, zur Wassergewinnung und – einleitung, zur Grundwasserabsenkung, zur Entwässerung, zur Entgasung sowie zur Gewinnung von Erdwärme,
- für Einpressarbeiten, Düsenstrahlarbeiten Bohr- und Verpresspfähle sowie Bohrpfahl-, Verbau und Dichtwände,
- zum Einbau von Tragelementen, Ankern, Sonden und Messgeräten.

#### 1.2 Die ATV "Bohrarbeiten" gelten auch für Bohrungen nach Abschnitt 1.1 in kontaminierten Bereichen.

#### 1.3 Die ATV "Bohrarbeiten" gelten auch für das Überbohren beim Rückbau von Brunnen.

#### 1.4 Die ATV "Bohrarbeiten" gelten nicht für:

- den Ausbau von Bohrungen,
- Rohrvortriebsarbeiten.

#### 1.5 Ergänzend gelten die ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitte 1 bis 5. Bei Widersprüchen gehen die genauen Regelungen der vorliegenden ATV vor.

### 2 Stoffe, Bauteile

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 2, gilt:

#### 2.1 Allgemeines

Das Bohrgut geht nicht in das Eigentum des Auftragnehmers über.

#### 2.2 Beschreibung von Boden und Fels

Für das Benennen und Beschreiben von Boden und Fels gelten insbesondere:

Dekret des Min. Öff. Arb. vom 11.03.1988

Technische Normen zu geotechnischen Erkundungen, zur Standfestigkeit natürlicher Hänge und künstlicher Böschungen sowie allgemeine Richtlinien und Vorschriften für Planung, Ausführung und Abnahme der Stützbauwerke und Gründungen

Rundschreiben des Min. Öff. Arb. vom 24.09.1988 Nr. 30483

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

UNI EN 1536 Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Pali trivellati

UNI EN 1926 Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza a compressione uniassiale

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  $\leq 63$  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  $\leq 63$  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 fino a 630 mm
fino a 30%	S1
oltre 30%	S2

Gesetz vom 2. Februar 1974 Art. 1 -M.D. vom 11. März 1988.  
Technische Normen zu geotechnischen Erkundungen, zur  
Standfestigkeit natürlicher Hänge und künstlicher Böschungen sowie  
allgemeine Richtlinien und Vorschriften für Planung, Ausführung und  
Abnahme der Stützbauwerke und Gründungen. Anweisungen für die  
Anwendung

Dekret des Min. für Infrastrukturen und Transportwesen vom 14.01.2008

Verabschiedung der neuen technischen Vorschriften für Bauten

UNI EN 1536 Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten  
(Spezialtiefbau) — Bohrfähle

UNI EN 1926 Prüfverfahren von Naturstein — Bestimmung der Druckfestigkeit

UNI EN ISO 14688-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung,  
Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung  
und Beschreibung

UNI EN ISO 14688-2 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung,  
Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 2: Grundlagen für  
Bodenklassifizierung

UNI EN ISO 14689-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung,  
Beschreibung und Klassifizierung von Fels – Teil 1: Benennung und  
Beschreibung

UNI EN ISO 22475-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Aufschluss-und  
Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen – Teil 1:  
Technische Grundlagen der Ausführung

DIN 18196 Erd-und Grundbau -Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke

## 2.3 Einstufung in Boden-und Felsklassen

Boden und Fels werden aufgrund ihrer Eigenschaften für Bohrarbeiten in folgende  
Klassen eingestuft:

### 2.3.1 Lockergesteine

2.3.1.1 Klasse LN: Nichtbindige Lockergesteine (Hauptbestandteile Sand, Kies), Korngröße  $\leq 63$   
mm.

2.3.1.2 Klasse LB: Bindige Lockergesteine (Hauptbestandteil Schluff, Ton bzw. Sand, Kies mit  
hohen Massenanteilen von Schluff, Ton), Korngröße  $\leq 63$  mm.

2.3.1.3 Klasse LO: Organische Böden

2.3.1.4 Zusatzklassen S

Kommen in Lockergesteinen Steine und Blöcke (Korngröße über 63 mm) vor, so wird in  
Abhängigkeit von Größe und Anteil der Komponenten zusätzlich zu den Klassen nach  
den Abschnitten 2.3.1.1 bis 2.3.1.3 klassifiziert. Blöcke größer als 630 mm werden  
hinsichtlich Größe und Anteil gesondert angegeben.

Massenanteil Steine und Blöcke	Zusatzklassen für Stein-und Blockgröße
	63 bis 630 mm
bis 30%	S1
über 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 a 100	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.

**3.1.1** 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.

**3.1.2** 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).

### 2.3.2 Festgesteine und vergleichbare Bodenarten

Klasse F: Festgesteine

Einaxiale Druckfestigkeit MPa	Klassen der Festgesteine	
	Trennflächenabstand im	
	Dezimeterbereich	Zentimeterbereich
bis 5	FD1	FZ1
über 5 bis 50	FD2	FZ2
über 50 bis 100	FD3	FZ3
über 100	FD4	FZ4

### 2.4 Beschreibung und Einstufung von Auffüllungen

Stoffe werden, soweit möglich, nach Abschnitt 2.2 beschrieben und nach Abschnitt 2.3 eingestuft. Andernfalls werden die Stoffe im Hinblick auf ihre Eigenschaften für Bohrarbeiten spezifisch beschrieben, z. B. nach Druckfestigkeit, Gesteinsart und -körnung, Bewehrungsanteil bei Beton.

## 3 Ausführung

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 3, gilt:

### 3.1 Lage der Bohrungen

Vor Beginn der Bohrarbeiten hat der Auftragnehmer Lage und Höhe der vom Auftraggeber angegebenen Ansatzpunkte zu übernehmen. Soweit es für das Einmessen der Bodenschichten, der Wasserspiegel und der Bohrtiefen erforderlich ist, hat der Auftragnehmer an den Bohrstellen Höhenpunkte herzustellen. Die Lage der Bohrlöcher und die Höhe ihrer Ansatzpunkte sind im Lageplan einzutragen.

**3.1.1** Der Auftragnehmer hat bei seiner Prüfung Bedenken insbesondere geltend zu machen bei:

- Abweichungen des Bohrplanums von den Vorgaben,
- Abweichungen des Baugrunds von den Vorgaben.

**3.1.2** In der Nähe von Bauwerken, Leitungen, Kabeln, Dränen und Kanälen müssen die Arbeiten mit der gebotenen Sorgfalt ausgeführt werden.

### 3.2 Bohrverfahren, Bohrgeräte

**3.2.1** Bei Bohrungen zur Untersuchung des Untergrundes müssen das Bohrverfahren und die Entnahmegерäte den Anforderungen der UNI EN ISO 22475-1 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Aufschluss- und Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen – Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung“ entsprechen.

**3.2.2** Bei allen anderen Bohrungen sind die Wahl des Bohrverfahrens und -ablaufs sowie die Wahl und der Einsatz der Bohrgeräte Sache des Auftragnehmers.

**3.2.3** Die ordnungsgemäße Entsorgung von Bohrspülungen mit Spülmittelzusätzen ist dem Auftraggeber auf Verlangen nachzuweisen.

**3.2.4** Wenn die Möglichkeit besteht, dass der Boden im Bohrloch auftreibt oder seitlich eintreibt (instabil wird), ist unter Wasserauflast zu bohren. Darüber hinaus erforderliche Maßnahmen, z. B. Spülungseinsätze, Verrohrungen, sind gemeinsam festzulegen. Diese sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 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".

### **3.3 Individuazione dei risultati dei sondaggi**

**3.3.1** 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).

**3.3.2** 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).

**3.3.3** 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).

**3.3.4** 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).



- 3.2.5** Bei Absenkung des Wasserspiegels im Bohrrohr für das Herstellen von Ortbetonpfählen ist UNI EN 1536 „Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) – Bohrpfähle“ zu beachten.

### 3.3 Feststellen der Bohrergebnisse

- 3.3.1** Bei Bohrungen zur Untersuchung des Untergrundes sind Bohrproben und, soweit vereinbart, Sonderproben nach UNI EN ISO 22475-1 zu entnehmen, zu kennzeichnen, zu behandeln und zu verwahren sowie ein Schichtenverzeichnis nach UNI EN ISO 14688-1, UNI EN ISO 14688-2, UNI EN 14689-1, UNI EN ISO 22475-1 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung“ zu führen.

Bei anderen Bohrungen sind Bohrproben und Schichtenverzeichnisse Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

- 3.3.2** Zeichnerische Darstellungen müssen DIN 4023 „Baugrund- und Wasserbohrungen - Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse“ entsprechen; die Lieferung ist eine Besondere Leistung (siehe Abschnitt 4.2.1).

- 3.3.3** Außergewöhnliche Erscheinungen, z. B. in der Beschaffenheit und Farbe des Bodens, im Geruch oder in der Färbung des Wassers, Wasser- oder Bodenauftrieb, Austreten des Wassers über Gelände, starkes Absinken des Wasserspiegels, Gasvorkommen, Hohlräume im Boden, sind genau zu beobachten, dem Auftraggeber unverzüglich anzuzeigen und, sofern ein Schichtenverzeichnis zu liefern ist, dort zu vermerken. Die sofort notwendigen Sicherungen hat der Auftragnehmer unverzüglich zu treffen. Die weiteren Maßnahmen sind gemeinsam festzulegen. Die getroffenen und die weiteren Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

- 3.3.4** Die endgültige Tiefe von Bohrungen bestimmt der Auftraggeber.

### 3.4 Hindernisse

- 3.4.1** Wenn nach den örtlichen Verhältnissen im Boden mit Hindernissen, z. B. Leitungen, Kabeln, Dränen, Kanälen, Vermarkungen, Bauwerksresten, zu rechnen ist, muss durch Erkunden festgestellt werden, dass die späteren Bohrungen von ihnen freikommen. Die erforderlichen Maßnahmen, z. B. Schürflöcher, Schürfgruben, sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

- 3.4.2** Wenn im Boden unvermutete Hindernisse, z. B. Leitungen, Kabel, Dräne, Kanäle, Vermarkungen, Bauwerksreste, Schutt, größere Steine, angetroffen oder Bohrrohre oder Bohrwerkzeuge fest werden oder die Bohrachse von der vereinbarten Richtung abweicht, ist dies dem Auftraggeber unverzüglich mitzuteilen. Er bestimmt, ob und wie das Hindernis beseitigt oder gesichert oder ob die Bohrung aufgegeben oder versetzt werden soll. Sprengungen bedürfen der Zustimmung des Auftraggebers. Die zu treffenden Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

- 3.4.3** In der Nähe von Bauwerken, Leitungen, Kabeln, Dränen und Kanälen müssen die Arbeiten mit der erforderlichen Vorsicht ausgeführt werden.

- 3.4.4** Gefährdete bauliche Anlagen sind zu sichern; DIN 4123 „Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude“ ist zu beachten. Bei Schutz- und Sicherungsmaßnahmen sind die Vorschriften der Eigentümer oder anderer Weisungsberechtigter zu beachten. Solche Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

- 3.4.5** Ist zu vermuten, dass es sich bei den Hindernissen um Kampfmittel handelt, müssen die Arbeiten sofort eingestellt und die zuständigen Behörden sowie der Auftraggeber benachrichtigt werden. Die notwendigen Sicherungsmaßnahmen hat der Auftragnehmer unverzüglich durchzuführen. Solche Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 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 m<sup>3</sup>, 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

### 3.5 Ausbau der Rohre

Bohrrohre sind nach Erreichen des Bohrzwecks zu ziehen. Lassen sich Bohrrohre nicht ziehen, so hat der Auftragnehmer dies dem Auftraggeber unverzüglich anzuzeigen. Die zu treffenden Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

### 3.6 Verfüllen der Bohrlöcher

Bohrlöcher sind mit geeignetem Material, möglichst unter Verwendung des gewonnenen Bohrguts, zu verfüllen, bei verrohrten Bohrungen mit dem Ziehen der Rohre. Besondere Anforderungen an das Verfüllen oder an das Füllmaterial sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

## 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen

### 4.1 Nebenleistungen sind, ergänzend zu den in den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.1 angeführten Leistungen, insbesondere:

- 4.1.1 Beseitigen einzelner Sträucher und einzelner Bäume bis zu 0,1 m Durchmesser, gemessen 1 m über dem Erdboden, der dazugehörigen Wurzeln und Baumstümpfe sowie von einzelnen Steinen und Bauwerksresten bis zu 0,03 m<sup>3</sup> Rauminhalt zum Herstellen der Bohrebene, soweit hierfür keine weiteren Erdarbeiten auszuführen sind.
- 4.1.2 Vorhalten, Füllen und Beschriften der Behälter für Boden-, Wasser- und Gasproben, sofern sie nicht schadstoffbelastet sind.
- 4.1.3 Feststellen des Zustands der Straßen, der Geländeoberfläche, der Vorfluter usw.
- 4.1.4 Umstellen der Bohreinrichtung von Bohrloch zu Bohrloch, ausgenommen Leistungen nach Abschnitt 4.2.2.
- 4.1.5 Entsorgen der mit Spülmittelzusätzen versehenen Bohrspülung, soweit die Zusätze Auftraggeber nicht vom verlangt sind. Die Entsorgung ist dem Auftraggeber nachzuweisen.

### 4.2 Besondere Leistungen sind, ergänzend zu den in den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.2 angeführten Leistungen zum Beispiel:

- 4.2.1 Maßnahmen nach den Abschnitten 3.2.4, 3.3.2, 3.4.5, 3.5.
- 4.2.2 Besondere Maßnahmen zum Feststellen des Zustands der baulichen Anlagen einschließlich der Straßen sowie der Versorgungs- und Entsorgungsanlagen vor Beginn der Bohrarbeiten, z. B. Beweisgutachten, Kamerabefahrungen, Tragfähigkeitsuntersuchungen.
- 4.2.3 Herstellen und Beseitigen des Bohrplanums, soweit Maßnahmen nach Abschnitt 4.1.1 nicht ausreichend sind.
- 4.2.4 Beseitigen von Aufwuchs, Steinen, Blöcken und Bauwerksresten, ausgenommen Leistungen nach Abschnitt 4.1.1.
- 4.2.5 Erkundungs- und Sicherungsmaßnahmen hinsichtlich vermuteter oder bekannter Kampfmittel.
- 4.2.6 Umstellen der Bohreinrichtung von Bohrloch zu Bohrloch und Umrüstung der Bohreinrichtung aus Gründen, die nicht vom Auftragnehmer zu vertreten sind.
- 4.2.7 Aufstellen, Vorhalten und Beseitigen von Spritzschutz- oder Lärmschutzeinrichtungen.
- 4.2.8 Entnahme von Gasproben, Feststellen der Gasart, der Gasmenge und des Gasdrucks.

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.**

- 4.2.9 Vorhalten, Füllen und Beschriften der Behälter für schadstoffbelastete Boden-, Wasser- und Gasproben.
- 4.2.10 Liefern von Behältern für Boden-, Wasser- und Gasproben.
- 4.2.11 Verpacken und Transportieren von Proben.
- 4.2.12 Wasserstandsmessungen in benachbarten Brunnen und Gewässern sowie fortlaufende Messungen im Bohrloch.
- 4.2.13 Ausschachten und Beseitigen von Schutt.
- 4.2.14 Aufbrechen und Wiederherstellen von befestigten Flächen.
- 4.2.15 Zeitweiliges oder dauerndes Belassen der Bohrröhre im Boden und Vorhalten besonderer Röhre und Filter für Beobachtungen.
- 4.2.16 Abfuhr des überschüssigen Bohrgutes, ausgenommen Leistungen nach Abschnitt 4.1.5.
- 4.2.17 Entsorgen der mit Spülmittelzusätzen versehenen Bohrspülung, soweit die Zusätze vom Auftraggeber verlangt sind. Die Entsorgung ist dem Auftraggeber nachzuweisen
- 4.2.18 Anpassen der Stützflüssigkeit bei von der Leistungsbeschreibung abweichenden Baugrundverhältnissen.
- 4.2.19 Entsorgen des mit Stützflüssigkeit vermengten Bodens, wenn der Auftraggeber eine flüssigkeitsgestützte Bohrung gefordert hat.
- 4.2.20 Maßnahmen am offenen Bohrloch zur Durchführung von Messungen und Untersuchungen.

## 5 Abrechnung

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 5, gilt:

- 5.1 **Bohrungen, die aufgegeben werden müssen, und im Boden verbleibende Röhre einschließlich Rohrverbindungen, die nicht gezogen werden können, werden abgerechnet wie ausgeführte Leistungen, es sei denn, dass die Ursache der Auftragnehmer zu vertreten hat.**
- 5.2 **Die Bohrlänge wird ermittelt vom plangemäßen Bohransatzpunkt bis zur festgelegten Endteufe. Die Länge von Bohrschablonen bei Bohrfahlwänden wird in der Achse der Wand gemessen.**

## 7. Lavori di rivestimento di perforazioni

### Sommario

- 1 Campo di applicazione
- 2 Materiali, elementi costruttivi
- 3 Esecuzione
- 4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari
- 5 Contabilizzazione

### 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



## 7. Arbeiten zum Ausbau von Bohrungen

### Inhalt

- 1 Geltungsbereich
- 2 Stoffe, Bauteile
- 3 Ausführung
- 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen
- 5 Abrechnung

### 1 Geltungsbereich

#### 1.1 Die vorliegenden ATV "Arbeiten zum Ausbau von Bohrungen", gelten für den Ausbau von Bohrungen

- zu Brunnen für die
  - Wassergewinnung und Wassereinleitung,
  - Grundwasserabsenkung,
  - Entwässerung,
  - Entgasung,
- zu Grundwassermessstellen,
- für geotechnische Messungen,
- zur Nutzung geothermischer Energie sowie
- zum Einbau von Anoden.

Sie umfassen auch die Erhaltung, die Instandsetzung und den Rückbau von ausgebauten Bohrungen.

#### 1.2 Die ATV "Arbeiten zum Ausbau von Bohrungen" gelten nicht für die die beim Ausbau von Bohrungen auszuführenden Erdarbeiten (siehe ATV „Erdarbeiten“) sowie für den Ausbau zu Bohrpfählen.

#### 1.3 Ergänzend gelten die ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitte 1 bis 5. Bei Widersprüchen gehen die Regelungen der vorliegenden ATV vor.

### 2 Stoffe, Bauteile

Für die verschiedenen Stoffe und Bauteile im Trinkwasserbereich gelten die Vorschriften des M.D. Nr.174 vom 06.04.2004.

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 2, gilt:

#### 2.1 Rohre

##### 2.1.1 Stahlrohre

UNI EN 10217 Teile 1÷7 Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen - Technische Lieferbedingungen -Teile 1 bis 7.

UNI EN 10220 Nahtlose und geschweißte Stahlrohre -Allgemeine Tabellen für Maße



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 Tubazioni filtranti in retino in acciaio inossidabile per pozzi

### 2.1.2 Tubazioni di materia plastica

UNI EN 12201-1÷5 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.

und längenbezogene Masse

UNI EN 10255 Rohre aus unlegiertem Stahl mit Eignung zum Schweißen und Gewindeschneiden — Technische Lieferbedingungen

DIN 4922 Teile 1÷4 Stahlfilterrohre für Bohrbrunnen -Teile 1 bis 4.

DIN 4935 Wickeldrahtfilterrohre aus nichtrostendem Stahl für Brunnen

### 2.1.2 Kunststoffrohre

UNI EN 12201-1÷5 Kunststoff – Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung - Polyethylen (PE) -Teile 1 bis 5.

UNI EN 1452-1÷5 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung - Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U) -Teile 1 bis 5.

UNI EN 12842 Duktile Gussformstücke für PVC-U oder PE-Rohrleitungssysteme - Übergangsstücke in Sphäroguss für PVC-U oder PE-Leitungen - Anforderungen und Prüfverfahren.

DIN 4925 Teile 1÷3 Filter- und Vollwandrohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVCU) für Brunnen -Teile 1 bis 3.

## 2.2 Sande und Kiese

### 2.2.1 Filtersande und Filterkies

DIN 4924 Sand und Kiese für den Brunnenbau -Anforderungen und Prüfungen.

### 2.2.2 Füllsande und Füllkies

UNI EN 12620 Gesteinskörnungen für Beton

UNI EN 12904 Produkte zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch -Quarzsand und Quarzkies

## 2.3 Dichtstoffe

UNI EN 12715 Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) -Injektionen

2.3.1 Dichtstoffe müssen dauerhaft wirksam sein.

2.3.2 Dichtstoffe, die Boden oder Wasser gefährden oder sich auf Brunnenbauwerke nachteilig auswirken können, dürfen bei Dichtungsarbeiten nicht verwendet werden.

2.3.3 Der Auftragnehmer Prüfzeugnissen und genügen. hat sich zu vergewissern und dem Auftraggeber auf Verlangen mit Bescheinigungen nachzuweisen, dass die Dichtstoffe den Anforderungen genügen.

## 2.4 Sonstige Bauteile

UNI EN 1917 Einsteig- und Kontrollschächte aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton.

UNI EN 13101 Steigeisengänge in Schächten, Anforderungen, Kennzeichen, Prüfung und Beurteilung der Konformität.

UNI EN 14396 Ortsfeste Steigleitern für Schächte.

DIN 1239 Schachtabdeckungen für Brunnenschächte, Quelfassungen und andere Bauwerke der Wasserversorgung – Baugrundsätze.

DIN 4926 Brunnenköpfe aus Stahl – DN 400 bis 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 freatica in una unica perforazione,
- prescrizioni carenti per le procedure di dissabbiamento 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 è 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 occorrono 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/m<sup>3</sup>.

**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 Ausführung

Ergänzend zur ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“ Abschnitt 3, gilt:

#### 3.1 Allgemeines

**3.1.1** Bei Bohrungen sind die Bestimmungen der Bauaufsicht-, der Wasser- und Gesundheitsbehörde, und zusätzlich bei Trinkwasserversorgungsanlagen M.D. Nr. 174 vom 06/04/2004 sowie die einschlägigen UNI- und UNI EN-Normen zu berücksichtigen.

**3.1.2** Die endgültige Ausbautiefe von Brunnen bestimmt der Auftraggeber im Einvernehmen mit den zuständigen Behörden und mit dem Auftragnehmer.

**3.1.3** Der Auftragnehmer hat bei seiner Prüfung Bedenken insbesondere geltend zu machen bei:

- ungeeigneter Konstruktion des Ausbaus, z. B. bei Mehrfachgrundwassermessstellen in einem Bohrloch,
- unzureichenden Vorgaben für Entsandungs- und Entwicklungsverfahren bei Brunnen und Messstellen.

**3.1.4** Bohrungen sind so auszubauen, dass eine Verunreinigung von Boden und Grundwasser sowie eine hydraulische Verbindung unterschiedlicher Grundwasserleiter ausgeschlossen sind.

**3.1.5** Nicht ausgebaute Abschnitte von Bohrungen und Ringräume sind zu verfüllen, bei verrohrten Bohrungen vorlaufend mit dem Ziehen der Rohre.

Die Verwendung von Bohrgut für die Verfüllung ist nicht zulässig.

**3.1.6** Sämtliche Bauteile sind im gereinigten Zustand einzubauen.

**3.1.7** Sumpfrohre müssen mindestens 1 m lang sein.

**3.1.8** Der Ausbau von Bohrungen ist zu dokumentieren.

#### 3.2 Bohrbrunnen

**3.2.1** In Abhängigkeit von der Beschaffenheit und Mächtigkeit der wasserführenden Schichten hat der Auftragnehmer in Abstimmung mit dem Auftraggeber Folgendes festzulegen:

- Länge und Lage der Filterrohre,
- Schlitz- oder Spaltweite der Filterrohre,
- Maschenweite des Filtergewebes,
- Länge und Position der Vollwandrohre,
- Kieskörnung und Höhe der Kiesummantelung sowie
- Lage und Höhe von Abdichtungen.

Sofern hierfür Siebanalysen notwendig sind, sind diese Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

Die Festlegungen sind so zu treffen, dass die Brunnen bei der vorgesehenen Leistung, auch beim Leistungspumpen, Wasser mit einem Restsandgehalt von höchstens 0,3 g/m<sup>3</sup> Wasser liefern.

**3.2.2** Der Durchmesser der Vollwandrohre darf nicht kleiner sein als der Filterrohrdurchmesser. Die Verbindungen der Vollwandrohre müssen wasserdicht sein. Wenn Vollwandrohre als Saugrohre benutzt werden, müssen die Verbindungen auch luftdicht sein.

- 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 scarica.
- 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'acqua.
- 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.

- 3.2.3 Wenn Vollwandrohre nicht bis zur Brunnenoberkante geführt werden, sind Maßnahmen zu treffen, durch die ein Eintreiben von festen oder flüssigen Stoffen verhindert wird.
- 3.2.4 Sperrrohre und ihre Verbindungen müssen wasserdicht sein. Der Ringraum zwischen Sperrrohr und Bohrlochwand ist dauerhaft abzudichten.
- 3.2.5 Peilrohre, die im Ringraum eingebaut werden, müssen eine lichte Weite von mindestens 50 mm oder, wenn sie innerhalb des Brunnenausbaus eingebaut werden, von mindestens 40 mm aufweisen.
- 3.2.6 Brunnenköpfe müssen Brunnen wasserdicht verschließen.

## 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen

### 4.1 Nebenleistungen sind ergänzend zu den in den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“ Abschnitt 4.1 angeführten Leistungen, insbesondere:

- 4.1.1 Liefern der für Brunnenbauarbeiten und Ausbauarbeiten notwendigen Werkzeichnungen.
- 4.1.2 Säubern der Bohrlochsohle bei Ausbau von Bohrungen zu Brunnen und Entsorgen des Bohrschlammes (samt Deponiegebühren).
- 4.1.3 Entsorgen der restlichen, mit Spülmittelzusätzen versehenen Bohrspülung, soweit die Zusätze nicht zusätzlich vom Auftraggeber verlangt sind.
- 4.1.4 Messen und Protokolle der Wasserstände während der Bauarbeiten.

### 4.2 Besondere Leistungen sind ergänzend zu den in ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.2. angeführten Leistungen, zum Beispiel:

- 4.2.1 Leistungen nach Abschnitt 3.2.1.
- 4.2.2 Entnahme von Wasserproben.
- 4.2.3 Entnahme von Gasproben, Feststellen der Gasart, der Gasmenge und des Gasdrucks.
- 4.2.4 Liefern, Füllen, Beschriften, Verwahren und Transport von Behältern für Boden-, Wasser- und Gasproben.
- 4.2.5 Wasserstandsmessungen in benachbarten Brunnen, Grundwassermessstellen oder Gewässern.
- 4.2.6 Maßnahmen zur Abdichtung der Oberfläche in der Umgebung der Brunnen.
- 4.2.7 Leistungen zur Einbindung von ausgebauten Bohrungen in Bauwerke.
- 4.2.8 Einbau von Kiesschüttungskörben.
- 4.2.9 Verlegen, Vorhalten und Abbauen von Abflussleitungen.
- 4.2.10 Entsandungs-, Klar- und Leistungspumpen.
- 4.2.11 Säubern der Brunnensohle von Ablagerungen nach dem Entsandungs- und Klar- und Leistungspumpen.
- 4.2.12 Desinfektion von Brunnen.
- 4.2.13 Erstellen von Bestandsplänen.
- 4.2.14 Leistungen an ausgebauten Bohrungen zur Durchführung von Messungen und Untersuchungen.
- 4.2.15 Durchführen von Messungen und Untersuchungen in ausgebauten Bohrungen.



**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, ghiaio o altri materiali sciolti utilizzati come materiali filtranti saranno contabilizzati in base a:**

- altezza (m) dello strato di materiale finito in opera;
- volume (m<sup>3</sup>) 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<sup>3</sup>) 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<sup>3</sup>) 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.



**4.2.16** Einmessen der ausgebauten Bohrungen nach Lage und Höhen, z. B. für das amtliche Festnetz, und Eintragen im Lageplan oder Bestandsplan.

## 5 Abrechnung

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“ Abschnitt 5, gilt:

**5.1 Baulängen von Rohren mit Verbindungen und Dichtungen werden in der Achse gemessen.**

**5.2 Erdwärmesonden werden vom Sondenfuß bis zur Geländeoberfläche gerechnet.**

**5.3 Bei Filtersand, Filterkies und sonstigen Schüttstoffen werden:**

- die Schüttungshöhe (m) im eingebauten Zustand
- das Raummaß (m<sup>3</sup>) oder Gewicht (t) nach der anhand von Liefer-oder Waagscheinen nachgewiesenen und vom Bauleiter geprüften eingebauten Menge

abgerechnet.

**5.4 Bei Stoffen, die zum Dichten eingebracht werden, z.B. Ton oder Beton, werden:**

- die Höhe (m) der Dichtungsschicht im eingebauten Zustand
- das Raummaß (m<sup>3</sup>) oder Gewicht (t) nach der anhand von Liefer-oder Waagscheinen nachgewiesenen und vom Bauleiter geprüften eingebauten Menge

abgerechnet.

**5.5 Bei anderen Stoffen für die Ringraumfüllung werden:**

- die Höhe (m) der Verfüllung im eingebauten Zustand,
- das Raummaß (m<sup>3</sup>) oder Gewicht (t) nach der anhand von Liefer-oder Waagscheinen nachgewiesenen und vom Bauleiter geprüften eingebauten Menge

abgerechnet.

## 8. Opere di sostegno di scavi

### Sommario

0	Campo di applicazione
1	Materiali, elementi costruttivi; terreni e rocce
2	Esecuzione
3	Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
4	Contabilizzazione

### 1 Campo di applicazione

**1.1 Le presenti DTC „Opere di sostegno di scavi“ si applicano alle strutture di sostegno provvisorie, atte a garantire la stabilità delle pareti di scavi di fondazione, di trincee e di altro tipo.**

**1.2 Le DTC „Opere di sostegno di scavi“ non si applicano a**

- lavori in terra connessi con l'esecuzione di strutture di sostegno,
- opere di sostegno con tecniche naturalistiche,
- opere di sostegno in cavità sotterranee.

**1.3 Non si applicano anche a**

- paratie di pali,
- travi per berlinesi,
- palancole,
- ancoraggi,
- diaframmi,

se l'esecuzione di queste particolari strutture di sostegno viene richiesta dal committente.

**1.4 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; 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 Materiali ed elementi costruttivi devono soddisfare i requisiti indicati dalle 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“.**

**2.2 Nel caso la struttura di sostegno debba essere rimossa le prestazioni non comprendono la fornitura, ma solamente la messa a disposizione del materiale e dei componenti ad essa appartenenti, ivi compreso il trasporto, lo**

## 8. Verbauarbeiten

### Inhalt

- 1 Geltungsbereich
- 2 Stoffe, Bauteile; Boden und Fels
- 3 Ausführung
- 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen
- 5 Abrechnung

### 1 Geltungsbereich

**1.1 Die vorliegenden ATV „Verbauarbeiten“ gelten für den vorübergehenden Verbau der Wände von Baugruben, Gräben u. Ä. zur Sicherung der Standfestigkeit.**

**1.2 Die vorliegenden ATV „Verbauarbeiten“ gelten nicht für**

- die bei Verbauarbeiten auszuführenden Erdarbeiten,
- Lebendverbau,
- Verbau in unterirdischen Hohlräumen.

**1.3 Sie gelten auch nicht für**

- Bohrpfahlwände,
- Träger für Trägerbohlwände,
- Spundwände,
- Verankerungen,
- Schlitzwände,

sofern diese Verbauarten durch den Auftraggeber vorgegeben sind.

**1.4 Ergänzend gelten die ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitte 1 bis 5. Bei Widersprüchen gehen die genauen Regelungen der ATV vor.**

### 2 Stoffe, Bauteile; Boden und Fels

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 2, gilt:

**2.1 Stoffe und Bauteile müssen den Anforderungen der DIN 4124 „Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“, UNI EN 13331-1 „Grabenverbaugeräte -Teil 1: Produktfestlegungen“ und UNI EN 14653-1 „Manuell gesteuerte hydraulische Grabenverbaugeräte -Teil 1: Produktfestlegungen“ entsprechen.**

**2.2 Soll der Verbau wieder entfernt werden, so umfassen die Leistungen nicht die Lieferung, sondern nur das Vorhalten der dazugehörigen Stoffe und Bauteile einschließlich Antransport, Abladen, Lagern auf der Baustelle, Wiederaufladen und Abtransport.**

**scarico, il deposito in cantiere, nonché il successivo caricamento e trasporto.**

### 2.3 Descrizione del terreno e della roccia

Per l'indagine, l'identificazione 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 – Tipi di indagine e di prelievo di campioni e misurazioni delle acque sotterranee – Parte 1: Principi tecnici per l'esecuzione

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 e opere di fondazione – Classificazione dei terreni di costruzione

D.M.LL.PP. 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

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

## 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, ampiezza delle aree di lavoro”, UNI EN 13331-1 „Sistemi di puntellazione per scavi – Parte 1: Specifiche di prodotto“ und 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 del tipo di struttura di sostegno, delle procedure e delle modalità esecutive dei lavori spetta all'appaltatore.

**3.1.3** Nel caso si riscontrassero caratteristiche del terreno, della roccia e delle acque diverse da quelle previste nella descrizione delle prestazioni, le misure necessarie da adottare sono da stabilire di comune accordo; questi interventi sono considerati prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

## 2.3 Beschreibung von Boden und Fels

Für das Untersuchen, Benennen und Beschreiben von Boden und Fels gelten insbesondere:

UNI EN ISO 14688-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung

UNI EN ISO 14688-2 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierung

UNI EN ISO 14689-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels – Teil 1: Benennung und Beschreibung

DIN EN ISO 22475-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Aufschluss- und Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen – Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung

DIN 1054 Baugrund -Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau

DIN 4020 Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke

DIN 18196 Erd- und Grundbau -Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke

Dekret des Min. Öff. Arb. vom 11.03.1988

Technische Normen zu geotechnischen Erkundungen, zur Standfestigkeit natürlicher Hänge und künstlicher Böschungen sowie allgemeine Richtlinien und Vorschriften für Planung, Ausführung und Abnahme der Stützbauwerke und Gründungen

Rundschreiben des Min. Öff. Arb. vom 24.09.1988 Nr. 30483

Gesetz vom 2. Februar 1974 Art. 1 -M.D. vom 11. März 1988. Technische Normen zu geotechnischen Erkundungen, zur Standfestigkeit natürlicher Hänge und künstlicher Böschungen sowie allgemeine Richtlinien und Vorschriften für Planung, Ausführung und Abnahme der Stützbauwerke und Gründungen. Anweisungen für die Anwendung

Dekret des Min. für Infrastrukturen und Transportwesen vom 14.01.2008

Verabschiedung der neuen technischen Vorschriften für Bauten

## 3 Ausführung

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 3, gilt:

### 3.1 Allgemeines

**3.1.1** Für die Ausführung des Verbaus gelten die DIN 4124 „Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“, UNI EN 13331-1 „Grabenverbaugeräte -Teil 1: Produktfestlegungen“ und UNI EN 14653-1 „Manuell gesteuerte hydraulische Grabenverbaugeräte -Teil 1: Produktfestlegungen“.

**3.1.2** Die Wahl der Verbauart, des Bauverfahrens und -ablaufs ist Sache des Auftragnehmers.

**3.1.3** Werden von der Leistungsbeschreibung abweichende Boden-, Fels- und Wasserverhältnisse angetroffen, so sind die erforderlichen Maßnahmen gemeinsam festzulegen; diese sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

**3.1.4** Sono da adottare particolari provvedimenti nel caso di impianti esistenti che dovessero compromettere in modo imprevedibile la realizzazione o lo stato dell'opera di sostegno e che non fossero rimossi o messi fuori esercizio. Questi interventi sono considerati prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

**3.1.5** In prossimità di costruzioni, condotte, cavi, drenaggi e canali i lavori vanno eseguiti con i necessari accorgimenti.

## **3.2 Impedimenti**

**3.2.1** Nel caso non fosse possibile indicare l'esatta posizione di tubazioni, cavi, drenaggi, canali, marcature e di altri manufatti preesistenti, dovranno essere svolte le opportune ricerche. Tali interventi rientrano nelle prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

**3.2.2** Nel caso fossero rinvenuti ostacoli non previsti, come p.es. condotte, cavi, drenaggi, canali, marcature, resti e parti di costruzioni, trovanti, di cui non sia stata comunicata in precedenza l'esistenza, è da contattare immediatamente il committente. Questi indicherà come rimuovere o mettere in sicurezza l'ostacolo o quali siano gli altri provvedimenti da adottare. I provvedimenti da adottare rientrano nelle prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

**3.2.3** 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).

## **3.3 Realizzazione, messa a disposizione e rimozione della struttura di sostegno**

**3.3.1** La struttura di sostegno deve essere rimossa insieme a tutte le sue parti costitutive, escluse le parti in calcestruzzo e gli ancoraggi, in modo da non compromettere la sicurezza della opere in costruzione e di edifici limitrofi, di condotte o di altri impianti.

**3.3.2** Qualora non fosse possibile rimuovere la struttura di sostegno, va avvisato immediatamente il committente. Se la causa non é imputabile all'appaltatore, le misure da adottare sono da considerarsi prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

## **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** Rilievo dello stato di fatto di strade, di terreni, di corsi d'acqua, ecc.

**4.1.2** 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 le ceppaie, nonché la rimozione di massi o resti di muri isolati fino ad un volume di 0,03 m<sup>3</sup>, necessari alla realizzazione di un piano di lavoro, quando non sono necessari altri lavori in terra.

**4.1.3** Controllo e conservazione della struttura di sostegno per tutta la durata prevista.

**4.1.4** Spostamento della puntellazione per consentire l'esecuzione dei lavori dell'appaltatore.

**4.1.5** Riempimento e costipamento di cavità, comprese quelle in superficie, dalla superficie fino al fondo dello scavo durante la rimozione dell'opera di sostegno.

**4.1.6** Elaborazione delle verifiche di stabilità e dei disegni costruttivi di dettaglio per la struttura di sostegno, se necessari in base alle indicazioni delle norme DIN 4124 „Scavi di fondazione e trincee – Scarpate, strutture di sostegno, ampiezza delle aree di lavoro", UNI EN 13331-2



**3.1.4** Wenn vorhandene Anlagen unvorhergesehen den Einbau oder den Bestand des Verbaus gefährden können, sind besondere Sicherungsmaßnahmen vorzusehen, sofern diese Anlagen nicht außer Betrieb gesetzt oder aus dem Bereich der Baustelle entfernt werden. Solche Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

**3.1.5** In der Nähe von Bauwerken, Leitungen, Kabeln, Dränen oder Kanälen müssen die Arbeiten mit der erforderlichen Vorsicht ausgeführt werden.

## **3.2 Hindernisse**

**3.2.1** Wenn die genaue Lage vorhandener Leitungen, Kabel, Dräne, Kanäle, Vermarkungen und sonstiger baulicher Anlagen nicht angegeben werden kann, ist diese zu erkunden. Solche Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

**3.2.2** Werden unvermutete Hindernisse, z. B. nicht angegebene Leitungen, Kabel, Dräne, Kanäle, Vermarkungen, Bauwerksreste, Bauwerksteile, größere Steine, angetroffen, ist der Auftraggeber unverzüglich darüber zu unterrichten. Er bestimmt, wie das Hindernis beseitigt oder gesichert werden soll oder welche sonstigen Maßnahmen zu treffen sind. Die zu treffenden Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

**3.2.3** Gefährdete bauliche Anlagen sind zu sichern, DIN 4123 „Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude“ ist zu beachten. Bei Schutz- und Sicherungsmaßnahmen sind die Vorschriften der Eigentümer oder anderer Weisungsberechtigter zu beachten. Solche Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe 4.2.1).

## **3.3 Herstellen, Vorhalten und Beseitigen des Verbaus**

**3.3.1** Der Verbau ist mit allen Teilen, ausgenommen Betonteile und Anker, so zu entfernen, dass dadurch das Bauwerk, benachbarte Gebäude, Leitungen oder andere Anlagen nicht gefährdet werden.

**3.3.2** Kann der Verbau nicht entfernt werden, ist der Auftraggeber unverzüglich zu unterrichten. Soweit die Ursache nicht der Auftragnehmer zu vertreten hat, sind die zu treffenden Maßnahmen Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

## **4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen**

**4.1 Nebenleistungen sind ergänzend zur ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.1 angeführten Leistungen, insbesondere:**

**4.1.1** Feststellen des Zustands der Straßen, der Geländeoberfläche, der Vorfluter usw.

**4.1.2** Beseitigen einzelner Sträucher und einzelner Bäume bis zu 0,1 m Durchmesser, gemessen 1 m über dem Erdboden, der dazugehörigen Wurzeln und Baumstümpfe sowie von einzelnen Steinen und Mauerresten bis zu 0,03 m<sup>3</sup> Rauminhalt zum Herstellen des Arbeitsebene, soweit hierfür keine weiteren Erdarbeiten auszuführen sind.

**4.1.3** Überwachen und Erhalten des Verbaus während der vereinbarten Vorhaltezeit.

**4.1.4** Umsteifen für die eigenen Arbeiten des Auftragnehmers.

**4.1.5** Verfüllen und Verdichten von Hohlräumen, von Geländeoberfläche bis zur Baugrubensohle beim Entfernen des Verbaus, einschließlich der an der Oberfläche entstehenden Vertiefungen.

**4.1.6** Erstellen von Standsicherheitsnachweisen und Ausführungszeichnungen für den Verbau, soweit nach DIN 4124 „Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“, UNI EN 13331-2 „Grabenverbaugeräte -Teil 2: Nachweis durch Berechnung oder Prüfung“ und UNI EN 14653-2 „Manuell gesteuerte hydraulische Grabenverbaugeräte -Teil 2: Nachweis durch Berechnung oder Prüfung“ erforderlich.



„Sistemi di puntellazione per scavi – Parte 2: Verifica mediante calcolo o prove“ und UNI EN 14653-2 „Sistemi di puntellazione a funzionamento idraulico manuale per il sostegno delle pareti nei lavori di scavo – Parte 2: Valutazione mediante calcolo o prova“.

**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, 3.1.4, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3 e 3.3.2.
- 4.2.2 Interventi per accertare l'esatta posizione di ostacoli, tubazioni, canali, drenaggi, cavi, cippi di confine e simili.
- 4.2.3 Provvedimenti particolari per il rilievo dello stato di fatto di costruzioni, compresi gli impianti di approvvigionamento e di smaltimento.
- 4.2.4 Misure per adattare la struttura di sostegno a ostacoli, tubazioni, canali, drenaggi, cavi, ecc.
- 4.2.5 Indagini sul terreno, sulle acque e indagini geotecniche.
- 4.2.6 Spostamento della puntellazione, ad eccezione di quando necessario per l'esecuzione dei lavori dell'appaltatore (vedi punto 4.1.4).
- 4.2.7 Controllo e conservazione della struttura di sostegno oltre la durata prevista.
- 4.2.8 Fornitura degli elementi della struttura di sostegno, che su richiesta del committente o per motivi a lui imputabili, rimangono nel terreno o nella costruzione.
- 4.2.9 Misurazioni e verifiche, p.es. di deformazione, di carichi, di infiltrazioni d'acqua, secondo le richieste del 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 **In caso di contabilizzazione a superficie questa viene calcolata in base alla lunghezza e alla profondità dell'opera di sostegno. La lunghezza viene misurata lungo l'asse della parete di sostegno, senza considerare le travi o altro. Le profondità vengono misurate lungo la struttura di sostegno (proiezione) dalla sommità di progetto dell'opera di sostegno fino al fondo di progetto dello scavo o della trincea.**
- 5.2 **In caso di contabilizzazione a lunghezza questa va misurata lungo l'asse della struttura di sostegno.**
- 5.3 **Rientranze per tubazioni o altro non vengono considerate ai fini contabili.**

## 4.2 Besondere Leistungen sind ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.2 zum Beispiel:

- 4.2.1 Maßnahmen nach den Abschnitten 3.1.3, 3.1.4, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3 und 3.3.2.
- 4.2.2 Maßnahmen zur Feststellung der Lage von Hindernissen, Leitungen, Kanälen, Dränen, Kabeln, Grenzsteinen und dergleichen.
- 4.2.3 Besondere Maßnahmen zum Feststellen des Zustands der baulichen Anlagen einschließlich Versorgungs- und Entsorgungsanlagen.
- 4.2.4 Maßnahmen zur Anpassung des Verbaus bei Hindernissen, Leitungen, Kanälen, Dränen, Kabeln u. Ä.
- 4.2.5 Boden-, Wasser- und bodenmechanische Untersuchungen.
- 4.2.6 Umsteifen, ausgenommen Umsteifen für die eigenen Arbeiten des Auftragnehmers (siehe Abschnitt 4.1.4).
- 4.2.7 Überwachen und Erhalten des Verbaus über die vereinbarte Vorhaltezeit hinaus.
- 4.2.8 Liefern von Teilen des Verbaus, die auf Verlangen des Auftraggebers oder aus Gründen, die vom Auftraggeber zu vertreten sind, im Boden oder Bauwerk verbleiben.
- 4.2.9 Messungen und Prüfungen, z. B. für Verformungen, Kräfte, Wasserdurchtritte, gemäß den Forderungen des Auftraggebers.

## 5 Abrechnung

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 5, gilt:

### 5.1 Bei Abrechnung nach Flächenmaß wird die Fläche aus der Länge und den Tiefen des Verbaus ermittelt.

Die Länge wird in der Achse des Verbaus der Wand gemessen, wobei Träger u. Ä. übermessen werden.

Die Tiefen werden gemessen von der vorgeschriebenen Oberkante des Verbaus bis zur planmäßigen Baugruben- oder Grabensohle am Verbau (Sichtfläche).

### 5.2 Bei Abrechnung nach Längenmaß gilt die Länge in der Achse des Verbaus der Wand.

### 5.3 Aussparungen für Leitungen u. Ä. werden übermessen.

## 9. Lavori di iniezione ad elevata pressione (jet grouting)

### Sommario

0	Campo di applicazione
1	Materiali, elementi costruttivi; terreni e rocce
2	Esecuzione
3	Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
4	Contabilizzazione

### 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

## 9. Düsenstrahlarbeiten

### Inhalt

- 1 Geltungsbereich
- 2 Stoffe, Bauteile; Boden und Fels
- 3 Ausführung
- 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen
- 5 Abrechnung

### 1 Geltungsbereich

- 1.1 Die vorliegenden ATV „Düsenstrahlarbeiten“ gelten für das Dichten oder Verfestigen von Boden, Fels und Auffüllungen durch das Düsenstrahlverfahren.
- 1.2 Die ATV „Düsenstrahlarbeiten“ gelten nicht für
  - die Bohrarbeiten für die „Düsenstrahlarbeiten“ (siehe ATV „Bohrarbeiten“ ),
  - Einpressarbeiten (siehe ATV „Einpressarbeiten“).
- 1.3 Ergänzend gelten die ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitte 1 bis 5. Bei Widersprüchen gehen die genauen Regelungen der vorliegenden ATV vor.

### 2 Stoffe, Boden und Fels

Ergänzend zur ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 2, gilt:

#### 2.1 Allgemeines

Es gilt UNI EN 12716 „Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) — Düsenstrahlverfahren (jet grouting)“.

#### 2.2 Ausgangsstoffe und Düsenstrahlsuspensionen

Der Auftragnehmer hat sich zu vergewissern und dem Auftraggeber auf Verlangen nachzuweisen, dass die Ausgangsstoffe und die Düsenstrahlsuspensionen den Anforderungen der UNI EN 12716, Abschnitt 6, genügen.

#### 2.3 Beschreibung von Boden und Fels

Für das Benennen und Beschreiben von Boden und Fels gelten:

Dekret des Min. Öff. Arb. vom 11.03.1988

Technische Normen zu geotechnische Erkundungen, zur Standfestigkeit natürlicher und künstlicher Böschungen sowie zu allgemeinen Richtlinien und Vorschriften für die Planung, Ausführung und Abnahme der Stützbauwerke und Gründungen.

Dekret des Min. für Infrastrukturen und Transportwesen vom 14.01.2008

Verabschiedung der neuen technischen Vorschriften für Bauten

Verordnung des Präsidenten des Ministerrats Nr. 3274 vom 20.03.2003

Erste Angaben zu den Grundsätzen für die Einteilung des Staatsgebietes nach Erdbebeneinwirkung und für die technischen Normen zur Planung und Ausbildung von Bauwerken in

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

Erdbebengebieten

- Verordnung des Präsidenten des Ministerrats Nr. 3519 vom 20.04.2006  
Erste Angaben zur Erfassung der Erdbebengebiete und zur  
Aufstellung und Aktualisierung der Verzeichnisse derselben Gebiete
- UNI EN 1991-1 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke -Allgemeine Einwirkungen
- UNI EN 1992-1-1 Eurocode 2: Planung von Stahlbeton-und Spannbetontragwerke –  
Teil 1-1: Grundlage und Anwendungsregeln für den Hochbau
- UNI EN 1997-1 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik  
- Teil 1: Allgemeine Regeln
- UNI EN 1997-2 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik  
- Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds
- UNI CEN ISO 17892-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Laborversuche  
an Bodenproben -Teil 1: Bestimmung des Wassergehalts
- UNI CEN ISO 17892-2 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Laborversuche  
an Bodenproben -Teil 2: Bestimmung der Dichte von feinkörnigem  
Boden
- UNI CEN ISO 17892-3 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Laborversuche  
an Bodenproben -Teil 3: Bestimmung der Korndichte,  
Pyknometerverfahren
- UNI CEN ISO 17892-4 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Laborversuche  
an Bodenproben – Teil 4: Bestimmung der Korngrößenverteilung
- UNI CEN ISO 17892-5 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Laborversuche  
an Bodenproben – Teil 5: Oedometerversuch mit stufenweiser  
Belastung
- UNI CEN ISO 17892-6 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Laborversuche  
an Bodenproben – Teil 6: Fallkegelversuch
- UNI CEN ISO 17892-7 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Laborversuche  
an Bodenproben – Teil 7: Einaxialer Druckversuch an feinkörnigen  
Böden
- UNI CEN ISO 17892-8 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Laborversuche  
an Bodenproben – Teil 8: Unkonsolidierter undrännierter  
Triaxialversuch
- UNI CEN ISO 17892-9 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Laborversuche  
an Bodenproben – Teil 9: Konsolidierte triaxiale  
Kompressionsversuche an wassergesättigten Böden
- UNI CEN ISO 17892-10 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Laborversuche  
an Bodenproben – Teil 10: Direkte Scherversuche
- UNI CEN ISO 17892-11 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Laborversuche  
an Bodenproben – Teil 11: Bestimmung der Durchlässigkeit mit  
konstanter und fallender Druckhöhe
- UNI CEN ISO 17892-12 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Laborversuche  
an Bodenproben – Teil 12: Bestimmung der Zustandsgrenzen
- UNI CEN ISO 22476-2 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -  
Felduntersuchungen – Teil 2: Rammsondierungen
- UNI CEN ISO 22476-3 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -



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 nonché 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.



Felduntersuchungen – Teil 3: Standard Penetration Test

- UNI CEN ISO 22476-10 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -  
Felduntersuchungen – Teil 10: Gewichtssondierung
- UNI CEN ISO 22476-11 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -  
Felduntersuchungen – Teil 11: Flachdilatometersversuch
- UNI EN ISO 14688-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Benennung,  
Beschreibung und Klassifizierung von Boden -Teil 1: Benennung und  
Beschreibung
- UNI EN ISO 14688-2 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Benennung,  
Beschreibung und Klassifizierung von Boden -Teil 2: Grundlagen für  
Bodenklassifizierungen
- UNI EN ISO 14689-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Benennung,  
Beschreibung und Klassifizierung von Fels -Teil 1: Benennung und  
Beschreibung

**2.4 Beschreibung von Auffüllungen**

Auffüllungen werden, soweit möglich, nach Abschnitt 2.3 beschrieben. Andernfalls werden Auffüllungen im Hinblick auf ihre Eigenschaften für Düsenstrahlarbeiten spezifisch beschrieben.

**3 Ausführung**

Ergänzend zur ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 3, gilt:

- UNI EN 1997-1 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik  
-Teil 1: Allgemeine Regeln
- UNI EN 1997-2 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik  
-Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds
- UNI EN 12716 Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten  
(Spezialtiefbau) — Düsenstrahlverfahren (jet grouting)
- UNI EN 13331-1 Grabenverbaugeräte -Teil 1: Produktfestlegungen
- UNI EN 13331-2 Grabenverbaugeräte -Teil 2: Nachweis durch Berechnung oder  
Prüfung

**3.1 Allgemeines**

- 3.1.1 Bei der Ausführung der Düsenstrahlarbeiten sind insbesondere zu beachten:
- 3.1.2 Die Wahl des Bauablaufs sowie die Wahl und der Einsatz der Geräte sind Sache des Auftragnehmers.
- 3.1.3 Die ordnungsgemäße Entsorgung der Rückstände (Rückfluss, verfestigte Rückstände im Boden und Überprofil) ist nachzuweisen.
- 3.1.4 Wenn vor den Düsenstrahlarbeiten besondere Maßnahmen zum Feststellen des Zustands der baulichen Anlagen, Versorgungs- und Entsorgungsanlagen erforderlich werden, sind sie gemeinsam festzulegen. Die Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).
- 3.1.5 Der Auftragnehmer hat sicherzustellen, dass der Rückfluss von Düsenstrahlsuspension aufgenommen und transportiert werden kann.

## 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:

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.

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.

## 3.2 Düsen

- 3.2.1** Die Wahl des Düsenstrahlsystems, der Düsenstrahlparameter und der Herstellungsabfolge sind Sache des Auftragnehmers. Liegen Düsenstrahlparameter aus erfolgreichen Probedüsen (Probeelemente) vor, sind diese einzuhalten.
- 3.2.2** Werden die Zielgrößen des Düsvorgangs nicht erreicht, ist der Auftraggeber unverzüglich zu unterrichten. Die zu treffenden Maßnahmen sind gemeinsam festzulegen. Diese Maßnahmen sind Besondere Leistungen, sofern sie nicht der Auftragnehmer zu vertreten hat (siehe Abschnitt 4.2.1).
- 3.2.3** Werden Gefahren, z. B. für die Standsicherheit von baulichen Anlagen, erkennbar, ist der Auftraggeber unverzüglich zu unterrichten. Bei Gefahr im Verzug hat der Auftragnehmer unverzüglich die notwendigen Maßnahmen zu treffen. Die weiteren Maßnahmen sind gemeinsam festzulegen. Die getroffenen und die weiteren Maßnahmen sind Besondere Leistungen, soweit die Ursachen nicht vom Auftragnehmer zu vertreten sind (siehe Abschnitt 4.2.1).
- 3.2.4** Nach Abschluss des Düsvorgangs ist der erforderliche Suspensionsspiegel bis zum Erhärten zu erhalten. Treten unvermutete Verluste an Suspension auf, z. B. infolge Ausfließens in unterirdische Hohlräume, sind die erforderlichen Maßnahmen unverzüglich zu treffen. Die weiteren Maßnahmen sind gemeinsam festzulegen. Die getroffenen und die weiteren Maßnahmen, soweit sie nicht vom Auftragnehmer zu vertreten sind, sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

## 3.3 Qualitätskontrolle

- 3.3.1** Der Auftragnehmer hat über die Düsenstrahlarbeiten Protokolle zu führen und dem Auftraggeber zeitnah zu übergeben. In die Protokolle sind folgende Angaben aufzunehmen:
- 3.3.1.1** Ergebnisse aus Standardprüfungen:
- Dichtemessung der Frischsuspension zweimal je Arbeitsschicht und Mischer,
  - Dichtemessung des Rückflusses zweimal je Arbeitsschicht und Gerät, die als Rückstellproben mindestens bis zur Beendigung der Düsenstrahlarbeiten einzulagern sind,
  - Beobachtung der Festigkeitsentwicklung an Proben des Rückflusses.
- 3.3.1.2** Bei jedem Düsvorgang
- Bezeichnung, vorgesehene Neigung, Richtung und Endtiefe des Düsgestänges je Bohrloch,
  - Datum und Uhrzeit des Düsbeginns und des Düsendes,
  - Lage des Ansatzpunktes,
  - Art und Zusammensetzung des Düsenstrahlmaterials,
  - zeitlicher und tiefenabhängiger Verlauf von Zieh- und Drehgeschwindigkeit durch kontinuierliche Aufzeichnung,
  - zeitlicher und tiefenabhängiger Verlauf von Druck und Menge der beim Düsen verwendeten Medien durch kontinuierliche Aufzeichnung,
  - Ist-Höhenlage und Länge des Düskörpers,
  - besondere Vorkommnisse, z. B. Austritte von schwimmfähigem Material wie Kohle oder Holz, un stetiger Rückfluss, jegliche Produktionsabweichungen.

### 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 reflusso, 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 in particolare:

- 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.

### 3.3.2 Weitergehende Kontrollmaßnahmen, z. B.

- Ist-Einmessung des Ansatzpunktes des Düsgestänges,
  - Messungen des Verlaufs des Düsgestänges,
  - Bestimmung des Durchmessers der Düsenstrahlkörper,
  - Entnahme von Proben aus den Düsenstrahlkörpern,
  - bei statisch beanspruchten Düsenstrahlkörpern, z. B. für Unterfangungen, verankerte Dichtsohlen, Untersuchungen der Proben aus den Düsenstrahlkörpern,
  - Sondierungen, Probelastungen und Anlegen von Schürfen,
- sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1 ).

## 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen

### 4.1 Nebenleistungen sind ergänzend zur ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.1 angeführten Leistungen, insbesondere:

- 4.1.1 Feststellen des Zustands der Straßen, der Geländeoberfläche, der Vorfluter usw.
- 4.1.2 Durchhörtern von bereits hergestellten eigenen Düsenstrahlkörpern.
- 4.1.3 Aufnehmen und Entsorgen des Rückflusses, ausgenommen Leistungen nach Abschnitt 4.2.7 .
- 4.1.4 Erhalten der Arbeitsebenen, soweit zum ordnungsgemäßen Baustellenbetrieb erforderlich.
- 4.1.5 Umsetzen aller Einrichtungen zum Aufbereiten und Einbringen der Düsenstrahlsuspension, ausgenommen Leistungen nach Abschnitt 4.2.6 .
- 4.1.6 Setzungs-/Hebungskontrollen während des Düsens an benachbarten Gebäuden durch Baunivellier.

### 4.2 Besondere Leistungen sind ergänzend zur ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.2, zum Beispiel:

- 4.2.1 Maßnahmen nach den Abschnitten 3.1.4, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4 und 3.3.2.
- 4.2.2 Erstellen von Standsicherheitsnachweisen und Ausführungszeichnungen.
- 4.2.3 Boden-und Wasseruntersuchungen.
- 4.2.4 Herstellen von Probeelementen einschließlich Erkunden und Beprobieren.
- 4.2.5 Probelastungen.
- 4.2.6 Umsetzen aller Einrichtungen zum Aufbereiten und Einbringen der Düsenstrahlsuspension aus Gründen, die nicht vom Auftragnehmer zu vertreten sind.
- 4.2.7 Entsorgen des Rückflusses, wenn durch Schadstoffe aus Boden oder Grundwasser sich die Einstufung in die Zuordnungsklasse verändert.
- 4.2.8 Durchlässigkeitsprüfungen, z. B. Pumpversuche und geophysikalische Untersuchungen.
- 4.2.9 Beseitigen des verfahrensbedingten Überprofils.
- 4.2.10 Beseitigen der verfestigten Rückstände im Boden (z. B. Düskerzen).
- 4.2.11 Beseitigen des mit Rückfluss verfestigten Bodens aus der Arbeitsebene.
- 4.2.12 Andere als in Abschnitt 4.1.6 beschriebene Messungen.

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<sup>3</sup>):

- 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<sup>2</sup>):

- per le strutture di jet grouting, per la rimozione del fuori sagoma ed in ogni caso per ogni prestazione valutata a m<sup>2</sup>, 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.



4.2.13 Maßnahmen zur Beurteilung der Abmessungen gemäß Norm UNI EN 12716.

## 5 Abrechnung

Ergänzend zur ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 5, gilt:

### 5.1 Für Arbeiten deren Abrechnung nach Raummaß (m<sup>3</sup>) erfolgt:

- die Beseitigung des Überprofils, die Entsorgung des Rückflusses und der Austritte wird nach dem, auf dem Fördermittel gemessenem Raummaß anhand der vom Bauleiter überprüften Lieferscheine verrechnet.

### 5.2 Für Arbeiten deren Abrechnung nach Flächenmaß (m<sup>2</sup>) erfolgt:

- für die Düsenstrahlkörper, für die Beseitigung des Überprofils und in jedem Falle für sämtliche Leistungen, die nach m<sup>2</sup> abgerechnet werden, wird die Fläche nach streng geometrischen Verfahren mit der Abwicklung der Sichtfläche laut Zeichnung ermittelt.

### 5.3 Für Arbeiten deren Abrechnung nach Längenmaß (m) erfolgt:

- die Düslänge wird getrennt nach Querschnitt und Ausführung nach streng geometrischen Verfahren mit der Abwicklung laut Zeichnung ermittelt.

### 5.4 Für Arbeiten deren Abrechnung nach Anzahl (St) erfolgt:

- für Prüfungen getrennt nach Prüfverfahren, Umsetzen von Einrichtungen getrennt nach Entfernung, besondere Leistungen nach Abschnitt 4.2. und in jedem Falle für sämtliche Leistungen die nach Anzahl (St) abgerechnet werden, wird die tatsächliche Stückzahl zugrunde gelegt;

### 5.5 Für Arbeiten deren Abrechnung nach Masse (kg, t) erfolgt:

- für die Düsenstrahlelemente, die Düsenstrahlkörper, die Ausfüllungen in Hohlräumen, die Entsorgung des Rückflusses und der Austritte und für sämtliche Leistungen die nach Masse (kg, t) abgerechnet werden, wird die Masse gemäß der vom Bauleiter überprüften Lieferscheinen zugrunde gelegt.



## 10. Lavori di iniezione

### Sommario

- 1 Campo di applicazione
- 2 Materiali, elementi costruttivi; terreni e rocce
- 3 Esecuzione
- 4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
- 5 Contabilizzazione

### 1 Campo di applicazione

**1.1** Le presenti DTC „Lavori di iniezione“ valgono per i lavori di iniezione eseguiti per la compattazione o per il consolidamento dei terreni, della roccia, di rinterri e di manufatti (anche di opere in terra), per il riempimento di cavità nonché per ancoraggi e simili.

**1.2** Le DTC „Lavori di iniezione“ non valgono per

- riempimento di guaine per l'armatura di opere in calcestruzzo precompresso nel campo dell'ingegneria strutturale (vedi DTC „Opere in calcestruzzo“);
- i lavori di perforazione per i „lavori di iniezione“ (vedi DTC „Lavori di perforazione“);
- il riempimento di fessure del 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; 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

**2.1.1** Non possono essere utilizzati per lavori di iniezione materiali che possono alterare il terreno o l'acqua oppure essere di danno per i manufatti o per il loro aspetto.

**2.1.2** L'Appaltatore deve accertarsi e, su richiesta, fornire al Committente adeguate prove, che le componenti ed il fluido da iniettare soddisfino i requisiti richiesti.

Su richiesta vanno presentate al Committente i risultati delle verifiche d'idoneità.

#### 2.2 Fluido da iniettare

I fluidi da iniettare possono essere costituite da soluzioni, sospensioni, paste e malte. Il dosaggio deve essere adeguato ai requisiti richiesti.

Il fluido da iniettare deve essere adatto a formare, nelle zone previste dell'ammasso da iniettare, dei corpi resistenti e/o corpi impermeabilizzanti.

I corpi resistenti e/o impermeabilizzanti devono essere di volume costante e resistenti all'erosione nonché possedere la richiesta resistenza contro gli agenti chimici.

## 10. Einpressarbeiten

### Inhalt

- 1 Geltungsbereich
- 2 Stoffe, Bauteile; Boden und Fels
- 3 Ausführung
- 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen
- 5 Abrechnung

### 1 Geltungsbereich

**1.1 Die vorliegenden ATV „Einpressarbeiten“ gelten für Einpressarbeiten zum Dichten oder Verfestigen von Boden, Fels und Auffüllungen sowie von Bauwerken (auch Erdbauwerken), zum Füllen von Hohlräumen sowie für Verankerungen und dergleichen.**

**1.2 Die ATV „Einpressarbeiten“ gelten nicht für**

- das Auspressen von Spannkanälen im konstruktiven Ingenieurbau (siehe ATV „Beton- und Stahlbetonarbeiten“),
- die Bohrarbeiten für die „Einpressarbeiten“ (siehe ATV „Bohrarbeiten“),
- das Füllen von Rissen in Beton (siehe ATV „Betonerhaltungsarbeiten“)

**1.3 Ergänzend gelten die ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitte 1 bis 5. Bei Widersprüchen gehen die genauen Regelungen der vorliegenden ATV vor.**

### 2 Stoffe, Bauteile; Boden und Fels

Ergänzend zur ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 2, gilt:

#### 2.1 Allgemeines

**2.1.1** Stoffe, die Boden oder Wasser gefährden oder sich auf Bauwerke oder deren Aussehen nachteilig auswirken können, dürfen bei Einpressarbeiten nicht verwendet werden.

**2.1.2** Der Auftragnehmer hat sich zu vergewissern und dem Auftraggeber auf Verlangen nachzuweisen, dass die Ausgangsstoffe und das Einpressgut den Anforderungen genügen.

Das Ergebnis von Eignungsprüfungen ist dem Auftraggeber auf Verlangen vorzulegen.

#### 2.2 Einpressgut

Als Einpressgut können Lösungen, Suspensionen, Pasten und Mörtel verwendet werden. Das Mischungsverhältnis muss den Anforderungen angepasst sein.

Das Einpressgut muss so beschaffen sein, dass es an den vorgesehenen Stellen des Einpressbereiches Fest-und/oder Dichtkörper bildet.

Die Fest-und/oder Dichtkörper müssen volumen-und erosionsbeständig sein sowie die vereinbarte Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einwirkungen haben.

## 2.3 Componenti

### 2.3.1 Leganti

Le qualità dei cementi e degli altri leganti idraulici devono rispondere alle specifiche tecniche.

### 2.3.2 Argille

Le argille per sospensioni devono possedere una sufficiente capacità di espandersi.

### 2.3.3 Materiali inerti

I materiali inerti devono essere conformi alle normative

UNI EN 12620      Aggregati per calcestruzzo

UNI 8520-1 e 2      Aggregati per calcestruzzo -Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620 - Parte 1 e 2

e non devono contenere componenti nocive, le quali, per es., possano pregiudicare la presa.

### 2.3.4 Acqua

L'acqua utilizzata per la confezione del fluido da iniettare deve essere priva di componenti e di additivi nocivi, che per es. possano pregiudicare la presa.

### 2.3.5 Additivi e materiali aggiunti

Gli additivi impiegati devono essere omologati e non devono pregiudicare, per es., la presa, la resistenza meccanica, la stabilità nel tempo e la richiesta resistenza contro gli agenti chimici.

## 2.4 Descrizione del terreno e della roccia

Per la denominazione e descrizione del terreno e della roccia 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      Ministero delle infrastrutture e dei trasporti Decreto ministeriale 14.01. 2008 – "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni."

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

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

## 2.3 Ausgangsstoffe

### 2.3.1 Bindemittel

Zemente und andere hydraulische Bindemittel müssen den technischen Spezifikationen entsprechen.

### 2.3.2 Tone

Tone für Suspensionen müssen ausreichend quellfähig sein.

### 2.3.3 Zuschläge

Zuschläge müssen den folgenden Normen entsprechen:

UNI EN 12620 Gesteinskörnungen für Beton

UNI 8520-1 und 2 Gesteinskörnungen für Beton – Zusätzliche Anweisungen für die Anwendung der Norm EN 12620 -Teil 1

und dürfen keine schädlichen Bestandteile enthalten, die z. B. das Abbinden beeinträchtigen.

### 2.3.4 Wasser

Das zum Herstellen des Einpressgutes verwendete Wasser muss frei von schädlichen Bestandteilen und Beimengungen sein, die z. B. das Abbinden beeinträchtigen.

### 2.3.5 Zusatzmittel und Zusatzstoffe

Zusatzmittel und Zusatzstoffe müssen zugelassen sein und dürfen z. B. die Erhärtung, die Festigkeit, die Dauerhaftigkeit und die vereinbarte Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einwirkungen nicht beeinträchtigen.

## 2.4 Beschreibung von Boden und Fels

Für das Benennen und Beschreiben von Boden und Fels gelten:

D.M. 11.03.1988 Dekret des Min. Öff. Arb. vom 11.03.1988  
 Technische Normen für die Boden- und Felsuntersuchungen, die Stabilität der natürlichen Hänge und Böschungen, die allgemeinen Kriterien und Vorschriften für die Projektierung, Ausführung und Abnahme der Erdstützbauwerke und der Gründungsbauwerke.

D.M. 14.01.2008 Dekret des Min. für Infrastrukturen und Transportwesen vom 14.01.2008: Verabschiedung der neuen technischen Vorschriften für Bauten

UNI EN 1997-1 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik -Teil 1: Allgemeine Regeln

UNI EN 1997-2 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik -Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds

UNI EN ISO 22475-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen -Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung

UNI EN ISO 14688-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden -Teil 1: Benennung und Beschreibung

UNI EN ISO 14688-2 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden -Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen

– 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

In particolare i terreni, le rocce e le cavità da riempire devono venire descritti in maniera specifica con riguardo alle caratteristiche rilevanti per i lavori di iniezione.

- UNI EN ISO 14689-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels -Teil 1: Benennung und Beschreibung
- UNI CEN ISO 17892-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Laborversuche an Bodenproben -Teil 1: Bestimmung des Wassergehalts
- UNI CEN ISO 17892-2 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Laborversuche an Bodenproben -Teil 2: Bestimmung der Dichte von feinkörnigem Boden
- UNI CEN ISO 17892-3 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Laborversuche an Bodenproben -Teil 3: Bestimmung der Korndichte, Pyknometerverfahren
- UNI CEN ISO 17892-4 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Laborversuche an Bodenproben – Teil 4: Bestimmung der Korngrößenverteilung
- UNI CEN ISO 17892-5 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Laborversuche an Bodenproben – Teil 5: Oedometerversuch mit stufenweiser Belastung
- UNI CEN ISO 17892-6 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Laborversuche an Bodenproben – Teil 6: Fallkegelversuch
- UNI CEN ISO 17892-7 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Laborversuche an Bodenproben – Teil 7: Einaxialer Druckversuch an feinkörnigen Böden
- UNI CEN ISO 17892-8 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Laborversuche an Bodenproben – Teil 8: Unkonsolidierter undrännierter Triaxialversuch
- UNI CEN ISO 17892-9 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Laborversuche an Bodenproben – Teil 9: Konsolidierte triaxiale Kompressionsversuche an wassergesättigten Böden
- UNI CEN ISO 17892-10 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Laborversuche an Bodenproben – Teil 10: Direkte Scherversuche
- UNI CEN ISO 17892-11 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Laborversuche an Bodenproben – Teil 11: Bestimmung der Durchlässigkeit mit konstanter und fallender Druckhöhe
- UNI CEN ISO 17892-12 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Laborversuche an Bodenproben – Teil 12: Bestimmung der Zustandsgrenzen
- UNI CEN ISO 22476-2 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen – Teil 2: Rammsondierungen
- UNI CEN ISO 22476-3 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen – Teil 3: Standard Penetration Test
- UNI CEN ISO 22476-10 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen – Teil 10: Gewichtssondierung
- UNI CEN ISO 22476-11 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen – Teil 11: Flachdilatometerversuch

Insbesondere werden Boden und Fels und die zu verpressenden Hohlräume im Hinblick auf ihre Eigenschaften für Einpressarbeiten spezifisch beschrieben.



## 2.5 Descrizione di rinterri e riporti

I materiali vengono descritti, per quanto possibile, secondo i criteri del punto 2.4.

## 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 Per l'esecuzione di lavori di iniezione vale in particolare quanto segue:

DIN 4093 Terreni di fondazione – Iniezione nel sottofondo – Progettazione, esecuzione, prove

UNI EN 1537 Esecuzione di lavori geotecnici speciali – Tiranti di ancoraggio

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.

Deliberazione della giunta provinciale 06.11.2006 n. 4047: Disposizioni relative ad azioni sismiche.

#### 3.1.2 L'Appaltatore deve accertarsi e, su richiesta, fornire idonee prove al Committente, che i procedimenti di iniezione e gli apparecchi di iniezione soddisfino i requisiti richiesti.

#### 3.1.3 Nel corso delle sue verifiche se l'esecuzione prevista garantisca la corretta esecuzione delle iniezioni, l'Appaltatore dovrà formulare le proprie obiezioni in particolare nei seguenti casi:

- accertamenti non compatibili con il risultato delle operazioni preliminari per le iniezioni (vedi DIN 4093),
- accertamenti non compatibili con la documentazione tecnica relativa ai lavori di ancoraggio (vedi UNI EN 1537),
- disposizione inadeguata dei punti di iniezione,
- sequenza inadeguata delle iniezioni,
- fluido da iniettare non idoneo,
- insufficiente sintonia alla pressione di iniezione,
- pressione di iniezione inadeguata.

#### 3.1.4 Durante l'esecuzione dei suoi lavori l'Appaltatore deve fare attenzione alla reale sussistenza o alla prevedibilità di condizioni che possono pregiudicare il buon esito dei lavori di iniezione. Tali condizioni vanno immediatamente comunicate al Committente. Le misure da prendere costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

#### 3.1.5 Se prima dell'iniezione si rendono necessarie particolari misure per l'accertamento dello stato di manufatti, di impianti di approvvigionamento e di smaltimento, tali misure vanno fissate di comune accordo. Esse costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

Se a causa dei lavori di iniezione devono essere previsti danneggiamenti di impianti, ciò va immediatamente comunicato al Committente.



## 2.5 Beschreibung von Auffüllungen

Die Stoffe werden, soweit möglich, nach Abschnitt 2.4 beschrieben.

## 3 Ausführung

Ergänzend zur ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 3, gilt:

### 3.1 Allgemeines

#### 3.1.1 Bei der Ausführung der Einpressarbeiten sind insbesondere zu beachten:

DIN 4093 Baugrund — Einpressen in den Untergrund — Planung, Ausführung, Prüfung

UNI EN 1537 Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) — Verpressanker

Verordnung des Präsidenten des Ministerrats Nr. 3274 vom 20.03.2003

Erste Angaben zu den Grundsätzen für die Einteilung des Staatsgebietes nach Erdbebeneinwirkung und für die technischen Normen zur Planung und Ausbildung von Bauwerken in Erdbebengebieten

Verordnung des Präsidenten des Ministerrats Nr. 3519 vom 20.04.2006

Erste Angaben zur Erfassung der Erdbebengebiete und zur Aufstellung und Aktualisierung der Verzeichnisse derselben Gebiete

Beschluss der Landesregierung vom 06.11.2006 Nr. 4047:

Bestimmungen hinsichtlich der Erdbebeneinwirkungen

#### 3.1.2 Der Auftragnehmer hat sich zu vergewissern und dem Auftraggeber auf Verlangen nachzuweisen, dass das Einpressverfahren und die Einpressgeräte den Anforderungen genügen.

#### 3.1.3 Der Auftragnehmer hat bei seiner Prüfung, ob die vorgesehene Art der Ausführung eine wirksame Einpressung ermöglicht, Bedenken insbesondere geltend zu machen bei

- Beobachtungen, die mit dem Ergebnis der Vorarbeiten für das Einpressen (siehe DIN 4093) nicht in Einklang stehen,
- Beobachtungen, die mit den bautechnischen Unterlagen für die Verankerungsarbeiten (siehe UNI EN 1537) nicht in Einklang stehen,
- ungeeigneter Anordnung der Einpressstellen,
- ungeeigneter Einpressfolge,
- ungeeignetem Einpressgut,
- Fehlen eines ausreichenden Widerstands gegen den Einpressdruck,
- ungeeignetem Einpressdruck.

#### 3.1.4 Der Auftragnehmer hat während der Ausführung seiner Arbeiten darauf zu achten, ob Verhältnisse vorliegen oder zu erwarten sind, die den Erfolg der Einpressarbeiten beeinträchtigen. Solche Verhältnisse hat er dem Auftraggeber unverzüglich mitzuteilen. Die zu treffenden Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

#### 3.1.5 Wenn vor dem Einpressen besondere Maßnahmen zum Feststellen des Zustands der baulichen Anlagen, Versorgungs- und Entsorgungsanlagen erforderlich werden, sind sie gemeinsam festzulegen. Die Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

Se durante l'iniezione sono riconoscibili evidenti rischi per tali impianti, l'Appaltatore deve immediatamente sospendere i lavori e chiedere istruzioni al Committente.

**3.1.6** L'Appaltatore deve tenere un registro sui lavori di iniezione, da consegnare al Committente. Nel registro vanno annotati, a seconda delle necessità, i seguenti dati:

3.1.6.1 Denominazione, pendenza, direzione e profondità finale previste ed effettive per ogni foro in base alle annotazione fatte durante le perforazioni (vedi DTC „Lavori di perforazione“).

3.1.6.2 Per ogni controllo dei punti di iniezione:

- data della verifica,
- profondità dei punti di misura,
- risultato della verifica.

3.1.6.3 Per ogni procedimento di iniezione

- data e ora dell'inizio e della fine,
- andamento della pressione di iniezione e della quantità iniettata in funzione del tempo, rilevati mediante registrazione automatica,
- in caso di iniezione per tratti, la posizione e lunghezza del tratto di foro iniettato,
- la pressione di iniezione prevista e quella raggiunta,
- tipo e composizione del fluido da iniettare,
- la quantità di fluido da iniettare messo in opera in ogni punto di iniezione – se del caso suddiviso per tratti -, e inoltre, per le sospensioni, la quantità di materiale solido in opera,
- eventi particolari, per es. fuoruscite di fluido da iniettare, iniezioni interrotte.

3.1.6.4 Per ogni verifica di permeabilità eseguita mediante prova di iniezione di acqua o prova di pompaggio

- data e ora dell'inizio e della fine,
- in caso di iniezione per tratti, la posizione e lunghezza del tratto di foro iniettato,
- pressione di prova,
- assorbimento d'acqua o resa dell'acqua in l/min per ogni 1 m del tratto verificato,
- eventi particolari.

3.1.6.5 Per ogni verifica di consolidamento, per es. mediante carotaggi o fosse esplorative,

- data,
- posizione del foro o della fossa esplorativa,
- relazione e risultato della prova,
- eventi particolari.

3.1.6.6 Per i lavori di iniezione per ancoraggi è sufficiente la registrazione a mano delle quantità di cemento iniettate e della pressione di iniezione raggiunta.

**3.1.7** Le indicazioni di cui al paragrafo 3.1.6 vanno documentate nella relazione sull'opera.

**3.1.8** L'Appaltatore deve provvedere alla raccolta dei fanghi e dei residui del fluido iniettato ed al convogliamento dell'acqua affluente in modo che non possa provocare danni.

Sind durch die Einpressarbeiten Schäden an den Anlagen zu erwarten, so ist dies dem Auftraggeber unverzüglich mitzuteilen.

Werden beim Einpressen Gefahren für diese Anlagen erkennbar, hat der Auftragnehmer die Arbeiten sofort einzustellen und die Anordnung des Auftraggebers einzuholen.

**3.1.6** Der Auftragnehmer hat über die Einpressarbeiten ein Protokoll zu führen und es dem Auftraggeber zu übergeben. In das Protokoll sind — je nach Erfordernis — folgende Angaben aufzunehmen:

3.1.6.1 Bezeichnung, vorgesehene und erreichte Neigung, Richtung und Endtiefe jedes Bohrloches aufgrund der Aufzeichnungen bei den Bohrungen (siehe ATV „Bohrarbeiten“).

3.1.6.2 Bei jeder Prüfung von Einpressstellen

- Datum der Prüfung,
- Tiefe der Messpunkte,
- Ergebnis der Prüfung.

3.1.6.3 Bei jedem Einpressvorgang

- Datum und Uhrzeit des Beginns und des Endes,
- zeitlicher Verlauf des Einpressdruckes und der Einpressmenge durch automatische Aufzeichnung,
- bei abschnittweisem Einpressen Lage und Länge des verpressten Bohrlochabschnittes,
- vorgesehener und erreichter Einpressdruck,
- Art und Zusammensetzung des Einpressgutes,
- in die Einpressstelle — gegebenenfalls in Einpressabschnitten — eingebrachte Menge an Einpressgut, bei Suspensionen zusätzlich die eingebrachte Feststoffmenge,
- besondere Vorkommnisse, z. B. Austritte von Einpressgut, abgebrochene Einpressungen.

3.1.6.4 Bei jeder Durchlässigkeitsprüfung durch Wassereinpress-oder Pumpversuch

- Datum und Uhrzeit des Beginns und des Endes,
- bei abschnittweisem Prüfen Lage und Länge des Prüfabschnittes,
- Prüfdruck,
- Wasseraufnahme oder Wasserergiebigkeit in l/min je 1 m Prüfabschnitt,
- besondere Vorkommnisse.

3.1.6.5 Bei jeder Verfestigungsprüfung, z. B. durch Kernbohrungen oder Schürfe,

- Datum,
- Lage der Bohrung oder des Schurfes,
- Befund und Prüfergebnis,
- besondere Vorkommnisse.

3.1.6.6 Bei Einpressarbeiten für Verankerungen ist die manuelle Aufzeichnung der verpressten Zementmengen und des erreichten Einpressdruckes ausreichend.

**3.1.7** Die Angaben nach Abschnitt 3.1.6 sind im Bestandswerk zu dokumentieren.

**3.1.8** Der Auftragnehmer hat dafür Sorge zu tragen, dass Spülschlamm und Rückstände von

**3.1.9** I residui di materiale iniettato vanno eliminati dall'Appaltatore. Se 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** Procedimento ed attrezzature

**3.2.1.1** La scelta della procedura e dello svolgimento dei lavori nonché la scelta e l'impiego delle attrezzature sono di competenza dell'Appaltatore.

**3.2.1.2** L'impianto deve garantire un completo mescolamento del fluido da iniettare. Deve essere garantita la continuità di erogazione del fluido da iniettare alla pompa di iniezione. I contenitori di carico devono essere corredati di miscelatore.

**3.2.1.3** La pompa di iniezione deve iniettare con pressione regolare e senza picchi.

**3.2.2** Pulizia dei punti di iniezione

I punti di iniezione o i tratti da riempire, immediatamente prima dell'iniezione devono essere accuratamente puliti con acqua in pressione.

**3.2.3** Esecuzione dell'iniezione

**3.2.3.1** I tratti da iniettare vanno otturati a perfetta tenuta.

**3.2.3.2** Il fluido da iniettare deve essere mescolato a fondo prima dell'inizio delle operazioni di iniezione. Dopo l'inizio della presa, il fluido non potrà più venire utilizzato. Esso va iniettato fino al raggiungimento della quantità di fluido iniettato o della pressione di iniezione concordate. Se i valori prefissati non vengono raggiunti, dovranno essere modificati la composizione del fluido da iniettare o il procedimento di iniezione; tali misure di modifica costituiscono prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

**3.2.3.3** Dopo l'iniezione va impedito il reflusso del fluido iniettato.

**3.2.4** Misurazione della pressione di iniezione e della quantità iniettata

La pressione di iniezione e la quantità iniettata vanno misurate con adeguata precisione.

## **3.3 Controllo della permeabilità all'acqua eseguito mediante la prova dell'iniezione d'acqua**

Se è stata concordata la verifica della permeabilità all'acqua da eseguirsi mediante iniezioni di acqua, valgono le seguenti prescrizioni, oltre a quelle contenute nella norma DIN 4093:

Ogni tratto da verificare va delimitato in maniera con dispositivi in grado di assorbire la pressione di prova; a tale scopo si possono utilizzare le tute inserite per l'iniezione di cui al punto 3.2.3.1. Il tratto da controllare va riempito con acqua. All'acqua dev'essere applicata la pressione di prova concordata, che dovrà essere mantenuta inalterata per almeno 3 minuti. Durante il periodo a pressione costante dovrà essere misurata la quantità d'acqua assorbita nel tratto sottoposto a verifica; la capacità di assorbimento va calcolata in l/min per ogni 1 m di tratto da controllare (valore WD).

## **3.4 Misura della permeabilità del terreno sciolto**

Se è stata concordata controllala misura in sito della permeabilità del terreno sciolto, si dovrà procedere secondo la DIN 4093.

## **3.5 Verifica del consolidamento**

Se è stata concordata controllala verifica del consolidamento, l'estensione dell'ammasso consolidato va verificata con carotaggi nel terreno e le sue proprietà mediante misure eseguite sulle carote ai sensi della norma DIN 4093.

Einpressgut zurückgehalten werden und anfallendes Wasser keine Schäden verursacht.

- 3.1.9** Rückstände von Einpressgut hat der Auftragnehmer zu entsorgen. Wenn der Auftraggeber Zusätze für das Einpressgut gefordert hat, dann ist die Entsorgung der Rückstände Besondere Leistung (siehe Abschnitt 4.2.1).

## **3.2 Einpressen**

### **3.2.1 Verfahren und Geräte**

- 3.2.1.1 Die Wahl des Bauverfahrens und -ablaufs sowie die Wahl und der Einsatz der Geräte sind Sache des Auftragnehmers.

- 3.2.1.2 Die Mischanlage muss ein gründliches Durchmischen des Einpressgutes sicherstellen. Die stetige Abgabe des Einpressgutes an die Einpresspumpe muss sichergestellt sein. Vorratsbehälter müssen mit Rührwerk ausgestattet sein.

- 3.2.1.3 Die Einpresspumpe muss ohne nachteilige Druckstöße pressen.

### **3.2.2 Reinigen der Einpressstellen**

Die Einpressstellen oder die zu verfüllenden Abschnitte sind unmittelbar vor dem Einpressen durch Druckwasser gründlich zu reinigen.

### **3.2.3 Durchführen des Einpressens**

- 3.2.3.1 Die Einpressabschnitte sind dicht abzuschließen.

- 3.2.3.2 Das Einpressgut muss beim Einpressen gründlich durchmischt sein. Es darf nur Einpressgut eingefüllt werden, das noch nicht begonnen hat, in den Endzustand überzugehen. Es ist so lange einzupressen, bis die vereinbarte Einpressmenge oder der vereinbarte Einpressdruck erreicht ist. Können die Vorgaben nicht erreicht werden, so ist die Zusammensetzung des Einpressgutes oder das Einpressverfahren zu ändern; die Maßnahmen zur Änderung sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

- 3.2.3.3 Nach dem Einpressen ist das Zurückfließen des Einpressgutes zu verhindern.

### **3.2.4 Messen von Einpressdruck und Einpressmenge**

Einpressdruck und Einpressmenge sind hinreichend genau zu messen und zu dokumentieren.

## **3.3 Prüfen der Wasserdurchlässigkeit durch Wassereinpressversuch**

Wenn Prüfen der Wasserdurchlässigkeit durch Wassereinpressversuch vereinbart ist, so ist ergänzend zu DIN 4093 wie folgt zu verfahren:

Jeder Prüfabschnitt ist so abzuschließen, dass der Prüfdruck aufgenommen werden kann; dazu kann der für das Einpressen nach Abschnitt 3.2.3.1 hergestellte Abschluss verwendet werden. Der Prüfabschnitt ist mit Wasser zu füllen. Das Wasser ist mit dem vereinbarten Prüfdruck so lange einzupressen, bis er mindestens 3 Minuten lang erhalten bleibt. Die während des gleichbleibenden Druckes vom Prüfabschnitt aufgenommene Wassermenge ist zu messen; das Schluckvermögen ist in l/min für 1 m Prüfabschnitt (WD-Wert) zu berechnen.

## **3.4 Prüfen der Durchlässigkeit im Lockergestein**

Wenn Prüfen der Durchlässigkeit im Lockergestein durch Versuche vereinbart ist, so ist nach DIN 4093 zu verfahren.

## **3.5 Prüfen der Verfestigung**

Wenn Prüfen der Verfestigung vereinbart ist, ist der Bereich der Verfestigung durch Kernbohrungen und die Güte durch Prüfung der Bohrkerne nach DIN 4093 festzustellen.

## 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 di strade, della superficie del terreno, dei canali di raccolta ecc..
- 4.1.2 Rimozione di singoli arbusti ed alberi il cui diametro, misurato all'altezza di 1 m sopra il suolo, non sia superiore a 0,1 m, l'estirpazione delle radici nonché l'eliminazione di singoli trovanti e macerie aventi un volume non inferiore a 0,03 m<sup>3</sup> per la realizzazione del piano di lavoro, per quanto a tale scopo non vadano eseguiti altri lavori in terra.
- 4.1.3 Confezione del fluido da iniettare, anche quando viene fornito dal Committente.
- 4.1.4 Prove di cui ai punti 2.1.2 und 3.1.2.
- 4.1.5 Spostamento di tutte le attrezzature occorrenti per la confezione del fluido da iniettare e per eseguire le iniezioni, ad eccezione delle prestazioni di cui al punto 4.2.5.
- 4.1.6 Esecuzione delle verifiche d'idoneità di cui alla DIN 4093.

### 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 dai punti 3.1.4, 3.1.5, 3.1.9 e 3.2.3.2.
- 4.2.2 Analisi del suolo e dell'acqua.
- 4.2.3 Rimozione del sopraprofilo durante i lavori di consolidamento del terreno sciolto.
- 4.2.4 Riempimento dei fori dopo l'iniezione.
- 4.2.5 Spostamento di tutte le attrezzature occorrenti per la confezione del fluido da iniettare e per eseguire le iniezioni per cause 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 Per opere di contabilizzare a tempo (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 interruzioni del lavoro necessarie ad eliminare guasti o intasamenti aventi una durata complessiva di al massimo 30 minuti per foro o intervento.

### 5.2 Per opere di contabilizzare a volume (m<sup>3</sup> o l) o a massa (kg):

il fluido da iniettare, i riempimenti e gli additivi saranno valutati in base alla quantità effettivamente iniettata in opera secondo le verifiche eseguite dal Direttore dei Lavori.



## 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen

### 4.1 Nebenleistungen sind ergänzend zur ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.1, insbesondere:

- 4.1.1 Feststellen des Zustands der Straßen, der Geländeoberfläche, der Vorfluter usw.
- 4.1.2 Beseitigen einzelner Sträucher und einzelner Bäume bis zu 0,1 m Durchmesser, gemessen 1 m über dem Erdboden, der dazugehörigen Wurzeln und Baumstümpfe sowie von einzelnen Steinen und Bauwerksresten bis zu 0,03 m<sup>3</sup> Rauminhalt zum Herstellen der Arbeitsebene, soweit hierfür keine weiteren Erdarbeiten auszuführen sind.
- 4.1.3 Aufbereiten des Einpressgutes, auch wenn der Auftraggeber die Stoffe beistellt.
- 4.1.4 Nachweise nach den Abschnitten 2.1.2 und 3.1.2.
- 4.1.5 Umsetzen aller Einrichtungen zum Aufbereiten des Einpressgutes und zum Einpressen, ausgenommen Leistungen nach Abschnitt 4.2.5.
- 4.1.6 Durchführen der Eignungsprüfungen nach DIN 4093.

### 4.2 Besondere Leistungen sind ergänzend zur ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.2, zum Beispiel:

- 4.2.1 Maßnahmen nach den Abschnitten 3.1.4, 3.1.5, 3.1.9 und 3.2.3.2.
- 4.2.2 Boden- und Wasseruntersuchungen.
- 4.2.3 Beseitigen des Überprofils bei Verfestigungsarbeiten im Lockergestein.
- 4.2.4 Verfüllen der Bohrlöcher nach dem Einpressen.
- 4.2.5 Umsetzen aller Einrichtungen zum Aufbereiten des Einpressgutes und zum Einpressen aus Gründen, die nicht vom Auftragnehmer zu vertreten sind.

## 5 Abrechnung

Ergänzend zur ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 5, gilt:

### 5.1 Für Arbeiten deren Abrechnung nach Zeit (h) erfolgt:

Die Betriebszeit beginnt, wenn ein Durchfluss oder ein Druckanstieg gemessen wird. Sie endet bei Erreichen des vereinbarten Enddruckes und/oder der vereinbarten Einpressmenge. Unterbrechungen, die zum Beseitigen von Störungen oder Verstopfungen nötig waren, werden bis zur Dauer von jeweils 30 Minuten je Loch oder je Eingriff bei der Berechnung der Betriebszeit nicht abgezogen.

### 5.2 Für Arbeiten deren Abrechnung nach Raummaß (m<sup>3</sup> oder l) oder nach Masse (kg) erfolgt:

Einpreß- und Verfüllgut sowie Zusätze werden nach tatsächlich verpreßter Menge aufgrund der vom Bauleiter durchgeführten Erhebungen abgerechnet.



## 11. Diaframmi con fluidi di supporto

### Sommario

- 1 Campo di applicazione
- 2 Materiali, elementi costruttivi; terreni e rocce
- 3 Esecuzione
- 4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari
- 5 Contabilizzazione

### 1 Campo di applicazione

- 1.1 **Le presenti DTC „Diaframmi con fluidi di supporto“ si applicano all’esecuzione di diaframmi o di altri elementi costruttivi all’interno di trincee sostenute da fluidi, nonché allo scavo di tali trincee con l’impiego di fluidi di sostegno (p.es. diaframmi di calcestruzzo gettati in opera, diaframmi di calcestruzzo prefabbricati, muri di malta liquida, eventualmente con inserti, e muri di calcestruzzo plastico). Si applicano anche alla realizzazione e alla demolizione dei muri guida, compreso lo scavo.**
- 1.2 **Le DTC „Diaframmi con fluidi di supporto“ non si applicano all’esecuzione di diaframmi impermeabili, realizzati all’interno di trincee eseguiti con l’ausilio di travi o di palancole battute, infisse o vibroinfisse (cosiddetti diaframmi sottili).**
- 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; 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

- 2.1.1 Le prestazioni comprendono anche la preparazione di sospensioni di sostegno, il convogliamento all’interno della trincea, il mescolamento con il materiale di scavo, l’aspirazione e lo smaltimento. Nel caso la miscela fosse inquinata da sostanze presenti nel terreno, il suo smaltimento viene considerato una prestazione particolare (vedi punto 4.2.1).
- 2.1.2 Il materiale di scavo (terreno e roccia disgregati) mescolato con le miscele di sostegno diventa proprietà dell’appaltatore se non risulta inquinato da sostanze presenti nel terreno.
- 2.1.3 Il materiale di scavo non mescolato con le miscele di sostegno rimane di proprietà del committente.

#### 2.2 Terreni, rocce e altri materiali

Per la descrizione e la classificazione di terreni, rocce e di particolari materiali si applicano le DTC“ Lavori in terra“, punti da 2.2 a 2.4.

#### 2.3 Materiali, elementi costruttivi

Per i principali materiali ed elementi costruttivi normalizzati vengono citate in particolare le

## 11. Schlitzwandarbeiten mit stützenden Flüssigkeiten

### Inhalt

- 1 Geltungsbereich
- 2 Stoffe, Bauteile; Boden und Fels
- 3 Ausführung
- 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen
- 5 Abrechnung

### 1 Geltungsbereich

- 1.1 Die vorliegenden ATV „Schlitzwandarbeiten mit stützenden Flüssigkeiten“ gelten für das Herstellen von Wänden und anderen Bauwerksteilen in flüssigkeitsgestützten Erdschlitzten und für das Ausheben dieser Schlitzte unter stützender Flüssigkeit, z. B. Ortbetonschlitzwände, Fertigteilschlitzwände, Einphasenschlitzwände -gegebenenfalls mit Einbauteilen -und Tonbetonschlitzwände. Sie gelten auch für das Herstellen und Beseitigen von Leitwänden und für die dazugehörigen Erdarbeiten.
- 1.2 Die vorliegenden ATV „Schlitzwandarbeiten mit stützenden Flüssigkeiten“ gelten nicht für das Herstellen von Dichtungswänden in Schlitzten, die mit Hilfe von eingerammten, eingepressten oder eingerüttelten Trägern oder Bohlen hergestellt werden (so genannte Schmalwände).
- 1.3 Ergänzend gelten die ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitte 1 bis 5. Bei Widersprüchen gehen die genauen Regelungen der vorliegenden ATV vor.

### 2 Stoffe, Bauteile; Boden und Fels

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 2, gilt:

#### 2.1 Allgemeines

- 2.1.1 Die Leistung umfasst auch das Herstellen der stützenden Flüssigkeit, deren Einleiten in die Schlitzte, Homogenisieren und Ausleiten aus den Schlitzten sowie das Entsorgen der stützenden Flüssigkeit. Ist sie baugrundbedingt schadstoffbelastet, ist ihre Entsorgung Besondere Leistung (siehe Abschnitt 4.2.1).
- 2.1.2 Mit stützender Flüssigkeit vermengter Aushub (gelöster Boden und Fels) geht in das Eigentum des Auftragnehmers über, soweit der Aushub nicht baugrundbedingt schadstoffbelastet ist.
- 2.1.3 Nicht mit stützender Flüssigkeit vermengter Aushub geht nicht in das Eigentum des Auftragnehmers über.

#### 2.2 Boden, Fels und sonstige Stoffe

Für die Beschreibung und Einstufung von Boden, Fels und sonstigen Stoffen gelten die ATV „Erdarbeiten“, Abschnitte 2.2 bis 2.4.

#### 2.3 Stoffe, Bauteile

Für die gebräuchlichsten genormten Stoffe und Bauteile gelten insbesondere:

seguenti norme tecniche di riferimento.

- |   |  |
|---|--|
| UNI EN 10080                                    | Acciaio per cemento armato – Acciaio saldabile per cemento armato – Generalità   |
| UNI 11104                                       | Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità – Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1   |
| DIN 4127  | Lavori in terra e di fondazione – Bentonite per fluidi di supporto – Requisiti, metodi di prova, fornitura, controllo della qualità  |
| UNI EN 12620                                    | Aggregati per calcestruzzo   |
| 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 10025-1                                  | Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali – Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura  |
| UNI EN ISO 15630-1                              | Acciaio per calcestruzzo armato e per calcestruzzo armato precompresso – Metodi di prova – Parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato   |
| D.M.LL.PP. 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   |
| 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   |

## 2.4 Additivi

Additivi, che vengono aggiunti ai fluidi di sostegno, non dovranno inquinare il terreno, le acque sotterranee e i corsi d'acqua.

## 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 diaframmi mediante l'impiego di fluidi di sostegno si applica la norma UNI EN 1538 „Esecuzione di lavori geotecnici particolari – Diaframmi“.

**3.1.2** La scelta della metodologia, delle sequenze operative, nonché la scelta del tipo di macchinari da impiegare spetta all'appaltatore.

UNI EN 10080	Stahl für die Bewehrung von Beton -Schweißgeeigneter Betonstahl – Allgemeines
UNI 11104	Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität – Zusätzliche Anweisungen zur Anwendung der EN 206-1
DIN 4127	Erd-und Grundbau -Schlitzwandtone für stützende Flüssigkeiten - Anforderungen, Prüfverfahren, Lieferung, Güteüberwachung
UNI EN 12620	Gesteinskörnungen für Beton
UNI EN 197-1	Zement -Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement
UNI EN 197-2	Zement -Teil 2: Konformitätsbewertung
UNI EN 206-1	Beton -Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
UNI EN 10025	Warmgewalzte Erzeugnisse aus unlegierten Baustählen -Technische Lieferbedingungen
UNI EN ISO 15630-1	Stähle für die Bewehrung und das Vorspannen von Beton - Prüfverfahren -Teil 1: Bewehrungsstäbe, -walzdraht und -draht (ISO 15630-1:2002)
Dekret des Min. Öff. Arb. vom 11.03.1988	Technische Normen zu geotechnischen Erkundungen, zur Standfestigkeit natürlicher Hänge und künstlicher Böschungen sowie allgemeine Richtlinien und Vorschriften für Planung, Ausführung und Abnahme der Stützbauwerke und Gründungen
Rundschreiben des Min. Öff. Arb. vom 24.09.1988 Nr. 30483	Gesetz vom 2. Februar 1974 Art. 1 -M.D. vom 11. März 1988. Technische Normen zu geotechnischen Erkundungen, zur Standfestigkeit natürlicher Hänge und künstlicher Böschungen sowie allgemeine Richtlinien und Vorschriften für Planung, Ausführung und Abnahme der Stützbauwerke und Gründungen. Anweisungen für die Anwendung
Dekret des Min. für Infrastrukturen und Transportwesen vom 14.01.2008	Verabschiedung der neuen technischen Vorschriften für Bauten

## 2.4 Zusatzmittel

Zusatzmittel, die der stützenden Flüssigkeit beigegeben werden, dürfen keine unzulässigen Auswirkungen auf Boden, Grundwasser und andere Gewässer haben.

## 3 Ausführung

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 3, gilt:

### 3.1 Allgemeines

**3.1.1** Schlitzwandarbeiten mit stützenden Flüssigkeiten sind nach UNI EN 1538 „Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) – Schlitzwände“ auszuführen.

**3.1.2** Die Wahl des Bauverfahrens und -ablaufs sowie die Wahl und der Einsatz der Baugeräte sind Sache des Auftragnehmers.

- 3.1.3** Le verifiche di stabilità degli scavi con fluidi di sostegno vanno fornite dall'appaltatore prima dei lavori preliminari.
- 3.1.4** Nelle vicinanze di costruzioni, condotte, cavi, drenaggi e canali i lavori vanno eseguiti con i necessari accorgimenti.
- 3.1.5** Opere che potrebbero essere danneggiate vanno protette secondo le 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 persone autorizzate. Tali interventi rientrano nelle prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).
- 3.1.6** Nel caso non fosse possibile indicare prima dell'inizio dei lavori la posizione di tubazioni, cavi, drenaggi, canali, marcature, ostacoli e di altri manufatti preesistenti, vanno svolte le opportune ricerche. Tali interventi rientrano nelle prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).
- 3.1.7** Nel caso vengano trovati ostacoli non previsti, come p.es. condotte, cavi, drenaggi, canali, marcature, rovine, trovanti, di cui non sia stata comunicata in precedenza l'esistenza, si dovrà informare immediatamente il committente. Le misure da adottare e quelle successive rientrano nelle prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).
- 3.1.8** Se durante i lavori si presentassero situazioni di pericolo come p.es. venute d'acqua, spinte del terreno, flussi di materiale, scivolamenti, improvvisi abbassamenti del livello della sospensione, l'appaltatore deve prendere tempestivamente tutte le misure utili ad impedire eventuali danni, nonché deve avvisare il committente. Gli ulteriori provvedimenti sono stabiliti di comune accordo. Se la causa non è imputabile all'appaltatore, le misure adottate dall'appaltatore per evitare i danni così come quelle successive sono considerate prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).
- 3.1.9** Nel caso si riscontrassero caratteristiche del terreno diverse da quelle previste nella descrizione delle prestazioni, l'appaltatore informerà tempestivamente il committente. Le misure da adottare, come p.es. modifica delle verifiche di stabilità, sostituzione e modifica della quantità e della qualità dei fluidi di sostegno, variazione dello scavo e delle quantità di calcestruzzo, sono da prendere di comune accordo. Tali interventi rientrano nelle prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).
- 3.2 Preparazione dell'area di lavoro**
- 3.2.1** Cippi di confine e capisaldi ufficiali possono essere rimossi solo con l'approvazione del committente. Prima di rimuovere capisaldi del committente utili all'opera in oggetto, l'appaltatore deve provvedere a creare punti sostitutivi.
- 3.2.2** La vegetazione oltre l'area di lavoro può essere eliminata solo su approvazione del committente.
- 3.3 Muri guida**
- 3.3.1** Nel caso in cui si conviene di realizzare muri guida senza specificarne la tipologia e i materiali da impiegare le relative scelte sono lasciate all'appaltatore.
- 3.3.2** All'appaltatore è consentito scegliere se demolire o meno i muri guida.
- 3.4 Esecuzione delle trincee**
- 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** Nel caso venisse riscontrata, durante lo scavo di un pannello, una profondità di progetto troppo bassa o troppo alta, l'appaltatore deve comunicarlo tempestivamente al committente. Gli interventi da adottare rientrano nelle prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

- 3.1.3** Die rechnerischen Standsicherheitsnachweise für die mit stützender Flüssigkeit gefüllten Schlitzte hat der Auftragnehmer vor Beginn der Einrichtungsarbeiten zu liefern.
- 3.1.4** In der Nähe von Bauwerken, Leitungen, Kabeln, Dränen und Kanälen müssen die Arbeiten mit der erforderlichen Vorsicht ausgeführt werden.
- 3.1.5** Gefährdete bauliche Anlagen sind zu sichern; DIN 4123 „Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude“ ist zu beachten. Bei Schutz- und Sicherungsmaßnahmen sind die Vorschriften der Eigentümer oder anderer Weisungsberechtigter zu beachten. Solche Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).
- 3.1.6** Wenn die Lage vorhandener Leitungen, Kabel, Dräne, Kanäle, Vermarkungen, Hindernisse und sonstiger baulicher Anlagen vor Ausführung der Arbeiten nicht angegeben werden kann, ist diese zu erkunden. Solche Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).
- 3.1.7** Werden unvermutete Hindernisse, z. B. nicht angegebene Leitungen, Kabel, Dräne, Kanäle, Vermarkungen, Bauwerksreste, größere Steine, angetroffen, ist der Auftraggeber unverzüglich darüber zu unterrichten. Die zu treffenden Maßnahmen und etwa daraus sich ergebende Folgemaßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).
- 3.1.8** Ergeben sich während der Ausführung Gefahren, z. B. durch Wasserandrang, Bodenauftrieb, Ausfließen von Boden, Rutschungen, plötzliches Absinken des Spiegels der stützenden Flüssigkeit, hat der Auftragnehmer unverzüglich die notwendigen Maßnahmen zur Verhütung von Schäden zu treffen und den Auftraggeber zu verständigen. Die weiteren Maßnahmen sind gemeinsam festzulegen. Soweit die Ursache nicht der Auftragnehmer zu vertreten hat, sind die zur Verhütung von Schäden vom Auftragnehmer getroffenen sowie die weiteren Maßnahmen Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).
- 3.1.9** Werden von der Leistungsbeschreibung abweichende Bodenverhältnisse angetroffen, ist der Auftraggeber unverzüglich zu unterrichten. Die zu treffenden Maßnahmen, wie z. B. Ändern der Standsicherheitsnachweise, Ersetzen und Verändern der stützenden Flüssigkeit nach Qualität und Menge, Ändern der Aushub- und Betonmenge, sind gemeinsam festzulegen; diese sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

## 3.2 Vorbereiten des Baugeländes

- 3.2.1** Grenzsteine und amtliche Festpunkte dürfen nur mit Zustimmung des Auftraggebers beseitigt werden. Festpunkte des Auftraggebers für die Baumaßnahme hat der Auftragnehmer vor Beseitigung zu sichern.
- 3.2.2** Aufwuchs darf über den vereinbarten Umfang hinaus nur mit Zustimmung des Auftraggebers beseitigt werden.

## 3.3 Leitwände

- 3.3.1** Wenn das Herstellen von Leitwänden vereinbart ist, die Art und die Stoffe jedoch nicht bestimmt sind, bleibt deren Wahl dem Auftragnehmer überlassen.
- 3.3.2** Das Beseitigen oder Belassen von Leitwänden bleibt der Wahl des Auftragnehmers überlassen.

## 3.4 Herstellen der Schlitzte

- 3.4.1** Es bleibt dem Auftragnehmer überlassen, wie er die stützende Flüssigkeit zum Erreichen der notwendigen Eigenschaften zusammensetzt, verarbeitet und wieder aufbereitet.
- 3.4.2** Stellt sich beim Abteufen der Schlitzte heraus, dass die planmäßigen Tiefen zu gering oder zu groß sind, hat der Auftragnehmer dies dem Auftraggeber unverzüglich anzuzeigen. Die



**3.4.3** Qualora si registri una perdita imprevista dei fluidi di sostegno, come p.es. a seguito di un flusso dallo scavo verso cavità sotterranee, vanno adottati tempestivamente i necessari provvedimenti. Le ulteriori misure vanno prese di comune accordo. Le misure adottate e quelle successive, compreso la sostituzione della miscela, sono considerate prestazioni particolari, se la causa non é imputabile all'appaltatore (vedi punto 4.2.1).

### **3.5 Esecuzione dei pannelli**

**3.5.1** Spetta all'appaltatore decidere come ottenere le caratteristiche richieste del diaframma, come p.es. la scelta dei materiali e degli elementi costituenti nonché la loro preparazione. Questo vale anche nel caso sia richiesta l'impermeabilità del diaframma. La tenuta idraulica dei giunti deve essere quella ottenuta dalla realizzazione dei muri senza alcun provvedimento aggiuntivo; ulteriori misure sono considerate prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

**3.5.2** Nel caso la parte superiore alla sommità del diaframma, costituita da calcestruzzo mescolato con il terreno e con il fluido di sostegno, debba essere trattata ed rimossa, i relativi interventi rientrano nelle prestazioni particolari (vedi punto 4.2.1).

## **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** Rilievo dello stato di fatto di strade, di terreni, di corsi d'acqua, ecc..

**4.1.2** Prestazioni per il controllo della qualità di materiali, di elementi costruttivi e di diaframmi secondo le norme vigenti.

**4.1.3** Installazione e gestione di laboratori di prova.

**4.1.4** Misure per il controllo delle trincee riempite con fluidi di sostegno.

**4.1.5** Fornitura delle verifiche di stabilità secondo la norma DIN 4126 e dei disegni costruttivi di dettaglio per le trincee supportate da fluidi di sostegno.

**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 2.1.1, 3.1.5, 3.1.6, 3.1.7, 3.1.8, 3.1.9, 3.4.2, 3.4.3, 3.5.1 e 3.5.2.

**4.2.2** Misure particolari per il rilievo dello stato di opere, compresi gli impianti di approvvigionamento e di smaltimento.

**4.2.3** Eliminazione della vegetazione, compreso il taglio delle piante.

**4.2.4** Misure per la salvaguardia dei corsi d'acqua e dei canali di scarico.

**4.2.5** Demolizione e rifacimento delle aree pavimentate.

**4.2.6** Indagine sul terreno, sulle acque e indagini geotecniche, misure dei livelli piezometrici.

**4.2.7** Fornitura delle verifiche di stabilità e dei disegni costruttivi di dettaglio riguardanti i diaframmi.

**4.2.8** Esecuzione di rientranze.

**4.2.9** Fornitura e montaggio di inserti (ripartitori per ancoraggi, tubazioni, tasselli, manicotti di ancoraggio, travi di sostegno, ecc.).

zu treffenden Maßnahmen sind Besondere Leistungen (Siehe Abschnitt 4.2.1).

- 3.4.3** Treten unvermutete Verluste an stützender Flüssigkeit auf, z. B. infolge Ausfließens aus dem Schlitz in unterirdische Hohlräume, sind die erforderlichen Sicherungsmaßnahmen unverzüglich zu treffen. Die weiteren Maßnahmen sind gemeinsam festzulegen. Die getroffenen und die weiteren Maßnahmen einschließlich des Ersetzens der stützenden Flüssigkeit, soweit sie nicht vom Auftragnehmer zu vertreten sind, sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

### 3.5 Herstellen der Wand

- 3.5.1** Es bleibt dem Auftragnehmer überlassen, wie er die geforderte Güte der Wand erreicht, z. B. Wahl der Baustoffe und Bauteile sowie deren Verarbeitung. Dies gilt auch für eine geforderte Wasserundurchlässigkeit. Fugen müssen jedoch nur so widerstandsfähig gegen Wassereindringung und Wasserdurchfluss sein, wie es beim Herstellen der Wände ohne besondere Maßnahmen erreichbar ist; weitergehende Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).
- 3.5.2** Wenn der oberhalb der planmäßigen Schlitzwandoberkante entstandene, zum Teil mit Boden und stützender Flüssigkeit vermischte Betonkörper bearbeitet und beseitigt werden soll, sind dies Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

## 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen

### 4.1 Nebenleistungen sind ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.1 angeführten Leistungen, insbesondere:

- 4.1.1** Feststellen des Zustands der Straßen, der Geländeoberfläche, der Vorfluter usw.
- 4.1.2** Leistungen zum Nachweis der Güte der Stoffe, Bauteile und Schlitzwände nach den geltenden Normen.
- 4.1.3** Einrichten und Führen des Baustellenlabors.
- 4.1.4** Maßnahmen für das Beobachten der mit stützender Flüssigkeit gefüllten Schlitze.
- 4.1.5** Liefern der rechnerischen Standsicherheitsnachweise nach DIN 4126 und Ausführungszeichnungen für die mit stützender Flüssigkeit gefüllten Schlitze.

### 4.2 Besondere Leistungen sind ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.2, zum Beispiel:

- 4.2.1** Maßnahmen nach den Abschnitten 2.1.1, 3.1.5, 3.1.6, 3.1.7, 3.1.8, 3.1.9, 3.4.2, 3.4.3, 3.5.1 und 3.5.2.
- 4.2.2** Besondere Maßnahmen zum Feststellen des Zustands der baulichen Anlagen einschließlich Versorgungs- und Entsorgungsanlagen.
- 4.2.3** Beseitigen von Aufwuchs einschließlich Roden.
- 4.2.4** Maßnahmen zum Erhalten der vorhandenen Wasserläufe und der Vorflut.
- 4.2.5** Aufbrechen und Wiederherstellen von befestigten Flächen.
- 4.2.6** Boden-, Wasser- und bodenmechanische Untersuchungen, Wasserstandsmessungen.
- 4.2.7** Liefern des Standsicherheitsnachweises und der Ausführungszeichnungen für die Schlitzwand.
- 4.2.8** Herstellen von Aussparungen.
- 4.2.9** Liefern und Einsetzen von Einbauteilen (Ankerschienen, Leitungen, Dübeln, Ankerhülsen, Verbauträgern u. Ä.).

- 4.2.10 Esecuzione di giunti di dilatazione e di giunti impermeabili.
- 4.2.11 Prestazioni per il controllo della qualità dei materiali, degli elementi costruttivi e del calcestruzzo, se richiesto dal committente oltre a quanto previsto nel punto 4.1.2.
- 4.2.12 Misure aggiuntive di protezione contro agenti dannosi per il calcestruzzo.
- 4.2.13 Trattamento delle superfici in vista dei diaframmi.
- 4.2.14 Riempimento della zona di trincea vuota sopra il pannello.
- 4.2.15 Scavi di trincee di prova richiesti dal committente a scopo di indagine sul terreno, di verifica della stabilità dello scavo sostenuto dalla sospensione, nonché a scopo di verifica della fattibilità tecnica del metodo previsto.

## 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 la determinazione delle prestazioni – sia che avvenga secondo i disegni sia che avvenga a misura – si deve tenere conto:

- della lunghezza dell’asse del diaframma in pianta, per il calcolo della lunghezza dei muri guida, dello scavo e dei diaframmi,
- dello spessore nominale secondo la norma UNI EN 1538, per il calcolo dello spessore dello scavo e dei diaframmi,
- della misura dalla quota prestabilita dal piano campagna fino alla profondità di progetto, per il calcolo della profondità di scavo dei pannelli,
- della misura dalla quota prestabilita della sommità del diaframma fino alla profondità di progetto, per il calcolo della profondità del diaframma,
- della misura dalla quota prestabilita del piano campagna fino alla sommità prescritta del diaframma, per il calcolo dell’altezza della zona vuota sopra al pannello.

### 5.2 La superficie viene calcolata, indipendentemente dalla forma in pianta, in base alla lunghezza e alla profondità come da punto 5.1.

### 5.3 Il volume viene calcolato moltiplicando la superficie, così come calcolata al punto 5.2, per lo spessore nominale calcolato secondo il punto 5.1.

### 5.4 Rientranze, tubazioni ed inserti non vengono considerati ai fini contabili.

### 5.5 Il volume dell’armatura non viene dedotto dal volume di calcestruzzo o di altri materiali con cui è realizzato il diaframma.

### 5.6 Il volume aggiunto di fluido di supporto a seguito di una perdita di sospensione viene determinato a volume, misurato all’impianto di miscelazione, o a massa di materiale utilizzato per la preparazione della miscela aggiuntiva.

### 5.7 Acciaio d’armatura

La massa delle armature viene contabilizzata sulla base delle liste del ferro d’armatura di progetto.

La massa dell’armatura viene contabilizzata in base ai componenti necessari ai fini statici e costruttivi, come p. es. staffe, distanziatori, diagonali, ecc.

Fa fede la massa calcolata secondo le norme vigenti (masse nominali) nel caso di profili normati e secondo le indicazioni riportate sulle schede tecniche del produttore nel caso di

- 4.2.10 Herstellen von Dehnungsfugen und von Fugendichtungen.
- 4.2.11 Leistungen zum Nachweis der Güte der Stoffe, Bauteile und des Betons, soweit sie der Auftraggeber über Abschnitt 4.1.2 hinaus verlangt.
- 4.2.12 Zusätzliche Schutzmaßnahmen gegen betonschädigende Einwirkungen.
- 4.2.13 Behandeln von freigelegten Schlitzwandflächen.
- 4.2.14 Verfüllen von leeren Schlitzbereichen oberhalb der planmäßigen Wand.
- 4.2.15 Vom Auftraggeber angeordnete Versuchsschlitze mit dem Zweck der Bodenerkundung, des Standsicherheitsnachweises für die mit stützender Flüssigkeit gefüllten Schlitze oder der Überprüfung der Ausführbarkeit des Verfahrens.

## 5 Abrechnung

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 5, gilt:

### 5.1 Der Ermittlung der Leistung **-gleichgültig, ob sie nach Zeichnungen oder Aufmaß erfolgt -sind zugrunde zu legen:**

- für die Länge der Leitwände, des Schlitzwandaushubes und der Schlitzwände die Länge der Schlitzwandachse im Grundriss,
- für die Dicke des Schlitzwandaushubes und der Schlitzwände die vorgeschriebene Nenndicke nach UNI EN 1538,
- für die Tiefe des Schlitzwandaushubes das Maß von der vorgegebenen Bodenoberfläche bis zur vorgeschriebenen Schlitzwand-Unterkante,
- für die Tiefe der Schlitzwand das Maß von der vorgeschriebenen Schlitzwand-Oberkante bis zur vorgeschriebenen Schlitzwand-Unterkante.
- für die Tiefe des leeren Schlitzbereiches (Leerschlitze) das Maß von der vorgegebenen Bodenoberfläche bis zur vorgeschriebenen Schlitzwand-Oberkante.

### 5.2 Das Flächenmaß wird unabhängig von der Grundrissform der Schlitzwand aus der Länge und der Tiefe nach Abschnitt 5.1 ermittelt.

### 5.3 Das Raummaß wird ermittelt aus dem Flächenmaß nach Abschnitt 5.2 multipliziert mit der Nenndicke nach Abschnitt 5.1.

### 5.4 Aussparungen, Leitungen und Einbauteile werden übermessen.

### 5.5 Durch Bewehrung verdrängte Betonmengen bzw. andere Schlitzwandstoffmengen werden nicht abgezogen.

### 5.6 Der Ersatz des Verlustes an stützender Flüssigkeit wird ermittelt nach Raummaß, gemessen an der Mischanlage, oder nach Masse der für die Herstellung der Ersatzflüssigkeit verwendeten Stoffe.

### 5.7 Bewehrung

Die Masse der Bewehrung wird nach den Stahllisten abgerechnet.

Die Stahlmasse wird unter Berücksichtigung der statisch erforderlichen und konstruktiven Bewehrungs-Elemente, wie z. B. Bügel, Abstandshalter, Verstrebungen ermittelt.

Maßgebend ist die errechnete Masse. Bei genormten Stählen gelten die Angaben der gültigen Normen (Nennmassen), bei anderen Stählen jene des Profilbuchs des Herstellers.

Bindedraht, Walztoleranzen und Verschnitt werden bei der Abrechnung nicht berücksichtigt.

altri profili.

Filo di ferro per legature, tolleranze di trafilatura e sfrido non vengono considerati ai fini contabili.





## 12. Lavori con calcestruzzo proiettato (spritzbeton)

### Sommario

- 1 Campo di applicazione
- 2 Materiali, elementi costruttivi
- 3 Esecuzione
- 4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
- 5 Contabilizzazione

### 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   |

## 12. Spritzbetonarbeiten

### Inhalt

- 1 Geltungsbereich
- 2 Stoffe, Bauteile
- 3 Ausführung
- 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen
- 5 Abrechnung

### 1 Geltungsbereich

- 1.1 Die vorliegenden ATV „Spritzbetonarbeiten“ gelten für das Herstellen von Bauteilen aus bewehrtem und unbewehrtem Beton jeder Art, der im Spritzverfahren aufgetragen und dabei verdichtet wird.**

Sie gelten auch für das Instandsetzen und das Verstärken von Bauteilen mit Spritzbeton.

- 1.2 Die ATV „Spritzbetonarbeiten“ gelten nicht für das Auftragen von Putzmörtel im Spritzverfahren (siehe ATV „Putz- und Stuckarbeiten“).**

- 1.3 Der Abschnitt 5 der ATV „Spritzbetonarbeiten“ gilt nicht für Spritzbeton als Sicherung bei Untertagebauwerken, soweit dafür in der ATV „Untertagebauarbeiten“ Regelungen enthalten sind.**

- 1.4 Ergänzend gelten die ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitte 1 bis 5. Bei Widersprüchen gehen die genauen Regelungen der vorliegenden ATV vor.**

### 2 Stoffe, Bauteile

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 2, gilt:

Für die gebräuchlichsten genormten Stoffe und Bauteile werden insbesondere nachstehende geltende Normen aufgeführt:

- |                    |  |
|--------------------|--|
| UNI EN 196-1       | Prüfverfahren für Zement – Teil 1: Bestimmung der Festigkeit   |
| UNI EN 197-1       | Zement – Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement   |
| UNI EN 197-2       | Zement – Teil 2: Konformitätsbewertung   |
| UNI EN 206-1       | Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität   |
| UNI EN ISO 12944-4 | Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauteilen durch Beschichtungssysteme — Teil 4: Arten von Oberflächen und Oberflächenvorbereitung |
| UNI EN 450-1       | Flugasche für Beton – Teil 1: Definition, Anforderungen und Konformitätskriterien  |
| UNI EN 450-2       | Flugasche für Beton – Teil 2: Konformitätsbewertung  |
| UNI EN 480-1       | Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel -Prüfverfahren – Teil 1: Referenzbeton und Referenzmörtel für Prüfungen                        |

	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

UNI EN 932-1	Prüfverfahren für allgemeine Eigenschaften von Gesteinskörnungen – Teil 1: Probenahmeverfahren
UNI EN 933-1	Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen – Teil 1: Bestimmung der Korngrößenverteilung – Siebverfahren
UNI EN 934-2	Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel – Teil 2: Betonzusatzmittel; Definitionen und Anforderungen, Konformität, Kennzeichnung und Beschriftung
UNI EN 934-5	Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel -Teil 5: Zusatzmittel für Spritzbeton; Definitionen, Anforderungen und Konformitätskriterien
UNI EN 934-6	Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel -Teil 6: Probenahme, Konformitätskontrolle und Bewertung der Konformität
UNI EN 1008	Zugabewasser für Beton -Festlegung für die Probenahme, Prüfung und Beurteilung der Eignung von Wasser, einschließlich bei der Betonherstellung anfallendem Wasser, als Zugabewasser für Beton
UNI 6556	Betonprüfungen. Bestimmung des Elastizitätsmoduls
UNI 7087	Beton. Bestimmung der Frostbeständigkeit
UNI 7123	Beton. Bestimmung von Beginn und Ende der Erstarrungszeit durch Messung des Eindringwiderstands
UNI 9156	Sulfatbeständige Zemente: Klassifizierung und Zusammensetzung
UNI 10765	Zusatzmittel für Zementgemische – Mehrzweckzusatzmittel für Beton – Definitionen, Eigenschaften und Konformitätskriterien
UNI EN 12350-1	Prüfverfahren von Frischbeton -Teil 1: Probenahme
UNI EN 12350-2	Prüfung von Frischbeton -Teil 2: Setzmaß
UNI EN 12390-1	Prüfung von Festbeton -Teil 1: Form, Maße und andere Anforderungen für Probekörper und Formen
UNI EN 12390-8	Prüfung von Festbeton -Teil 8: Wassereindringtiefe unter Druck
UNI EN 12504-1	Prüfung von Beton in Bauwerken -Teil 1: Bohrkernproben; Herstellung, Untersuchung und Prüfung unter Druck
UNI EN 14488-1	Prüfung von Spritzbeton -Teil 1: Probenahme von Frisch- und Festbeton
UNI EN 14488-4	Prüfung von Spritzbeton -Teil 4: Haftfestigkeit an Bohrkernen bei zentrischem Zug
UNI EN 14651	Prüfverfahren für Beton mit metallischen Fasern -Bestimmung der Biegezugfestigkeit (Proportionalitätsgrenze, residuelle Biegezugfestigkeit)
UNI EN 14721	Prüfverfahren für Beton mit metallischen Fasern -Bestimmung des Fasergehalts in Frisch- und Festbeton
UNI 10595	Sulfat- und Eluatbeständige Zemente. Bestimmung der Festigkeitsklasse. Chemisches Prüfverfahren
UNI EN 12620	Gesteinskörnungen für Beton

„Richtlinie Spritzbeton“ des Österreichischen Betonvereins

	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.

### 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 14487-1 “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

Dekret des Min. für Infrastrukturen und Transportwesen vom 14.01.2008  
Verabschiedung der neuen technischen Vorschriften für Bauten

### 3 Ausführung

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 3, gilt:

#### 3.1 Allgemeines

3.1.1 Für die Ausführung gelten die UNI EN 14487-1 „Spritzbeton -Teil 1: Begriffe, Festlegungen und Konformität“, UNI EN 14487-1 „Spritzbeton -Teil 2: Ausführung“ und die „Richtlinie Spritzbeton“ des Österreichischen Betonvereins.

3.1.2 Der Auftragnehmer hat bei seiner Prüfung Bedenken insbesondere geltend zu machen bei:

- Umständen, die den Haftverbund, die Erhärtung und die Güte des Betons beeinträchtigen,
- unzutreffender Vorgabe von Expositionsclassen,
- Gefährdung der Standsicherheit,
- ungeeigneter Beschaffenheit der Auftragsflächen.

3.1.3 Vereinbarte Auftragsdicken sind Mindestdicken.

#### 3.2 Herstellen des Spritzbetons

Es bleibt dem Auftragnehmer überlassen, wie er den Spritzbeton zur Erreichung der geforderten Güte zusammensetzt, mischt, verarbeitet und nachbehandelt.

#### 3.3 Oberflächen

Die Oberfläche des Spritzbetons ist spritzrau zu belassen. Geschalte Flächen bleiben schalungsrau.

#### 3.4 Rückprall

Der Rückprall geht nicht in das Eigentum des Auftragnehmers über.

#### 3.5 Prüfungen

Für die Festlegungen der Prüfungen und der Prüfverfahren gelten die Normen der Reihe UNI EN 14488 „Prüfung von Spritzbeton“ und die „Richtlinie Spritzbeton“ des Österreichischen Betonvereins.

### 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen

4.1 Nebenleistungen sind ergänzend zu den in den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.1 angeführten Leistungen, insbesondere:

4.1.1 Feststellen des Zustands der Straßen, der angrenzenden Bebauung/Anlagen, der



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 sottterraneo (vedi DTC "Lavori in sottterraneo").
- 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, oggetti, 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 sottterraneo (vedi DTC "Lavori in sottterraneo").
  - 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 e DIN 1045-3).
  - 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.

Geländeoberfläche, der Vorfluter und dergleichen.

- 4.1.2 Leistungen zum Nachweis der Güte der Stoffe, Bauteile und des Betons nach Norm UNI EN 144871 „Spritzbeton -Teil 1: Begriffe, Festlegungen und Konformität“ und „Richtlinie Spritzbeton“ des Österreichischen Betonvereins.
- 4.1.3 Das Reinigen der jeweiligen Auftragsflächen (z. B. mit Druckluft oder -wasser) vor dem Auftragen des Spritzbetons.
- 4.1.4 Jeglicher Mehrverbrauch infolge Rückprall.
- 4.1.5 Das Entsorgen des Rückprallmaterials.
- 4.1.6 Die Erschwernisse beim Auftragen des Spritzbetons durch austretende Gebirgs-oder Grundwässer.
- 4.1.7 Die Erschwernisse beim Einspritzen von Abschlauungen und sonstigen Entwässerungsmaßnahmen.
- 4.1.8 Erschwernisse beim Auftragen des Spritzbetons infolge von Bewehrungsstahl, Stützeinbauten und sonstiger Einbauten, Montagen usw.
- 4.1.9 Das Herstellen von Entlastungslöchern mit angemessenem Durchmesser durch das Spritzbetonbauteil hindurch beim Austritt oder bei Verdacht eines möglichen Austrittes von Gebirgswasser.
- 4.1.10 Auf-, Um-und Abbauen sowie Vorhalten der Gerüste, deren Arbeitsbühnen nicht höher als 2 m über Gelände oder Fußboden liegen, für Spritzbetonarbeiten, die mit Untertagebauarbeiten (siehe ATV „Untertagebauarbeiten“) zeitlich zusammenhängend ausgeführt werden, alle Gerüste einschließlich der Lehrgerüste.
- 4.1.11 Aufstellen, Vorhalten, Betreiben und Beseitigen von Einrichtungen zum Belüften und Entstauben, soweit diese für die eigene Leistung notwendig sind.
- 4.1.12 Schutz des jungen Spritzbetons durch Nachbehandlung gegen Witterungseinflüsse und gegen Austrocknung, so dass die geforderten Eigenschaften erreicht werden, ausgenommen Leistungen nach Abschnitt 4.2.4.
- 4.2 **Besondere Leistungen sind ergänzend zu den in den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.2, zum Beispiel:**
  - 4.2.1 Maßnahmen zum Schutz von Personen, Vegetation, Sachen, Bauwerken und Bau-und Anlagenteilen, soweit sie nicht für die Erbringung der eigenen Leistungen notwendig sind, z. B. Schutzwände, Einhausungen, Absauganlagen.
  - 4.2.2 Boden-und Wasseruntersuchungen.
  - 4.2.3 Auf, Um-und Abbauen, sowie Vorhalten der Gerüste, Hebebühnen und dergleichen, deren Arbeitsbühnen höher als 2 m über Gelände oder Fußboden liegen, ausgenommen jene für Spritzbetonarbeiten, die mit Untertagebauarbeiten (siehe ATV „Untertagebauarbeiten“) zeitlich zusammenhängend ausgeführt werden.
  - 4.2.4 Vorsorge-und Schutzmaßnahmen für den jungen Spritzbeton gegen schädliche Einwirkungen, z. B. chemische Angriffe, Fremderschütterungen, ungeeignete Temperaturen (siehe UNI EN 206-1 und DIN 1045-3).
  - 4.2.5 Liefern bauphysikalischer Nachweise sowie statischer Berechnungen für Bauwerke, Instandsetzungen und planmäßige Bauzustände mit den zugehörigen Zeichnungen.
  - 4.2.6 Herstellen von Verankerungen für den Verbund.
  - 4.2.7 Liefern und Einsetzen von Einbauteilen.

- 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<sup>2</sup>):  
 Aperture, rientranze nonché intersezioni di elementi con una superficie maggiore di 1 m<sup>2</sup> ciascuna.
  - 5.5.2 Per opere da contabilizzare a volume (m<sup>3</sup>):  
 Cavità e vuoti aventi ciascuna un volume maggiore di 0,25 m<sup>3</sup>.

- 4.2.8 Reinigen der Auftragsflächen z. B. von Gipsresten, Mörtelresten, Farbresten, Öl, soweit dies nicht durch den Auftragnehmer verursacht wurde.
- 4.2.9 Vorbehandeln der Auftragsflächen.
- 4.2.10 Leistungen zum Nachweis der Güte der Stoffe, Bauteile und des Betons, soweit sie über jene gemäß Abschnitt 4.1.2 hinausgehen.
- 4.2.11 Besondere Maßnahmen zur Wasserfassung und -ableitung von den Auftragflächen, z. B. Schlauchdrainage.
- 4.2.12 Maßnahmen in Verbindung mit unvorhergesehenen Ausbrüchen oder Hohlräumen.

## 5 Abrechnung

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 5, gilt:

- 5.1 **Die Auftragdicke wird bei unebenen Auftragflächen durch Profilvergleich vor und nach dem Auftrag ermittelt.**
- 5.2 **Die durch Bewehrung verdrängte Spritzbetonmengen werden nicht abgezogen.**
- 5.3 **Schalung für Bauteile, Begrenzungen und Aussparungen, z. B. für Ränder, Öffnungen, Nischen, Hohlräume, Schlitze, Kanäle, wird in der Abwicklung der geschalteten Betonfläche gemessen.**
- 5.4 **Die Masse der Bewehrung wird nach den Stahllisten abgerechnet. Zur Bewehrung gehören auch Verankerungen, Unterstützungen, Auswechselungen, Montageeisen und dergleichen.**

Maßgebend ist die errechnete Masse. Bei genormten Stählen gelten die Angaben der gültigen Normen (Nennmassen), bei anderen Stählen die Angaben im Profilbuch des Herstellers.

Bindedraht, Walztoleranzen und Verschnitt werden bei der Abrechnung nicht berücksichtigt.

### 5.5 Es werden abgezogen:

- 5.5.1 Bei Abrechnung nach Flächenmaß (m<sup>2</sup>):  
Öffnungen, Aussparungen sowie einbindende Bauteile über 1 m<sup>2</sup> Einzelgröße.
- 5.5.2 Bei Abrechnung nach Raummaß (m<sup>3</sup>):  
Aussparungen über 0,25 m<sup>3</sup> Einzelgröße.

## 13. Costruzioni stradali – Sovrastrutture stradali senza leganti

### Sommario

- 1 Campo di applicazione
- 2 Materiali, elementi costruttivi; terreni e rocce
- 3 Esecuzione
- 4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
- 5 Contabilizzazione

### 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,

## 13. Straßenbauarbeiten – Ungebundene Oberbauschichten

### Inhalt

- 1 Geltungsbereich
- 2 Stoffe, Bauteile; Boden und Fels
- 3 Ausführung
- 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen
- 5 Abrechnung

### 1 Geltungsbereich

#### 1.1 Die vorliegenden ATV „Straßenbauarbeiten – ungebundene Oberbauschichten“ gelten für das Befestigen von Straßen und Wegen aller Art, Plätzen, Höfen, Flugbetriebsflächen, Bahnsteigen und Gleisanlagen mit

- Trag- und Verschleißschichten im Straßenbau sowie
- Frostschutz- und Planumsschutzschichten für Gleisanlagen.

#### 1.2 Die vorliegenden ATV „Straßenbauarbeiten – ungebundene Oberbauschichten“ gelten nicht

- für das Verbessern und Verfestigen des Unterbaus und des Untergrundes sowie
- das Herstellen von Gleisbettungen.

#### 1.3 Ergänzend gelten die „Allgemeinen Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitte 1 bis 5. Bei Widersprüchen gehen die genauen Regelungen der vorliegenden ATV vor.

### 2 Stoffe, Bauteile; Boden und Fels

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 2 gilt:

Für die gebräuchlichsten genormten Stoffe und Bauteile werden insbesondere nachstehende technischen Normen aufgeführt.

#### 2.1 Anforderungen

##### 2.1.1 Gesteinskörnungen

UNI EN 13043 Gesteinskörnungen für Asphalt und Oberflächenbehandlungen für Straßen, Flugplätze und andere Verkehrsflächen

UNI EN 13055-2 Leichte Gesteinskörnungen – Leichte Gesteinskörnungen für Asphalte und Oberflächenbehandlungen sowie für ungebundene und gebundene Verwendung

UNI EN 13242 Gesteinskörnungen für ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische für Ingenieur- und Straßenbau

UNI EN 13285 Ungebundene Gemische – Anforderungen

Einschlammssand muss ausreichend bindige Bestandteile enthalten.

Ungebrochene Mineralstoffe sind Kies und Natursand.

Gebrochene Mineralstoffe können hergestellt werden aus

- Naturstein,



- 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

La scelta della composizione delle miscele di aggregati e di terreni è affidata all'Appaltatore. A tale scopo egli deve tener conto dell'utilizzo, dell'entità e della tipologia del traffico, delle azioni climatiche e delle condizioni locali.

Le miscele devono essere omogenee, insensibili al gelo, stabili alla migrazione da e verso gli strati confinanti e sufficientemente compatte.

Le miscele di aggregati per strati protettivi superficiali sono costituite da

- miscele di ghiaia e sabbia o miscele di sabbia e ghiaia, con l'eventuale aggiunta di aggregati frantumati,
- miscele di ghiaione-pietrisco-sabbia o miscele di pietrisco e sabbia secondo il punto 2.1.1.

La miscela deve contenere una quantità sufficiente di componenti fini per essere insensibile al gelo, stabile alla migrazione verso gli strati confinanti e sufficientemente compatta.

### 2.1.3 Miscele di aggregati non vagliati

Possono essere impiegati i seguenti materiali: sabbia, ghiaia, roccia, scorie nonché materiali di esubero da vagliatura, smarino, detriti di roccia, frammenti di calcestruzzo, aggregati riciclati, ceneri dall'incenerimento di rifiuti, granulato da camera fusoria.

Il materiale deve possedere una granulometria appropriata.

È consentito impiegare aggregati risultanti dalla lavorazione di materiale inorganico utilizzato nelle costruzioni, a condizione che la loro idoneità sia documentata. Per l'impiego di aggregati riciclati sono applicabili il Decreto del Presidente della Provincia del 16 dicembre 1999, N. 69 "Regolamento relativo al recupero di materiali da costruzione e demolizione e per la qualità dei materiali edili riciclati" ovvero 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

- Recycling-Baustoffen (RCL-Baustoffe).

Es dürfen nur güteüberwachte Mineralstoffe verwendet werden.

### 2.1.2 Baustoffgemische und Böden

Die Zusammensetzung von Baustoffgemischen und Böden bleibt dem Auftragnehmer überlassen. Er hat dabei die Angaben zu Verwendungszweck, Verkehrsmengen und –arten, klimatischen Einflüssen und örtlichen Verhältnissen zu berücksichtigen.

Die Gemische müssen gleichmäßig frostsicher, filter-stabil gegen die oben und unten angrenzenden Schichten und ausreichend dicht sein.

Baustoffgemische für Planumsschutzschichten bestehen aus

- Kies-Sand-Gemischen oder Sand-Kies-Gemischen, gegebenenfalls unter Zusatz von gebrochenen Gesteinskörnungen,
- Schotter-Splitt-Sand-Gemischen oder Splitt-Sand-Gemischen nach Abschnitt 2.1.1.

Das Gemisch muss so viel Feinkorn enthalten, dass es frostsicher, filterstabil gegen die oben und unten angrenzenden Schichten und ausreichend dicht ist.

### 2.1.3 Unsortierte Baustoffgemische

Es können verwendet werden: Sand, Kies, Felsgestein, Schlacken, Materialstoffe aus Vorsiebmaterial, Gesteinsabraum, Felsschutt, Betonbrocken, RCL-Baustoffe sowie Schmelzkammergranulat.

Das Material muss eine geeignete Kornabstufung haben. Die Verwendung von Recycling-Baustoffen (RCL-Baustoffe) ist zulässig, wobei die Eignung derselben entsprechend zu belegen ist. Bei Einsatz von Recycling-Baustoffen müssen die Bestimmungen des Dekretes des Landeshauptmannes vom 16. Dezember 1999, Nr. 69 „Durchführungsverordnung zur Wiederverwertung von Baurestmassen und die Qualität von Recycling-Baustoffen“ eingehalten werden bzw. die Normen, welche auf nationaler Ebene im Bereich der Verwertung von Abfällen gelten.

## 2.2 Prüfungen

### 2.2.1 Eignungsprüfung

Der Auftragnehmer hat sich vor Beginn der Ausführung zu vergewissern und dem Auftraggeber auf Verlangen nachzuweisen, dass die Stoffe und Stoffgemische sowie Boden und Fels für den vorgesehenen Verwendungszweck geeignet sind.

### 2.2.2 Eigenüberwachungsprüfung

Der Auftragnehmer hat sich während der Ausführung zu vergewissern und dem Auftraggeber auf Verlangen nachzuweisen, dass die verwendeten Stoffe und Stoffgemische sowie Boden und Fels den vertraglichen Anforderungen entsprechen.

### 2.2.3 Kontrollprüfung

Die Verpflichtung des Auftragnehmers nach Abschnitt 2.2.1 und Abschnitt 2.2.2 wird durch die Kontrollprüfungen des Auftraggebers nicht eingeschränkt.

### 2.2.4 Durchführen der Prüfungen

- |              |  |
|--------------|--|
| UNI EN 932-1 | Prüfverfahren für allgemeine Eigenschaften von Gesteinskörnungen – Teil 1: Probenahmeverfahren;                            |
| UNI EN 932-2 | Prüfverfahren für allgemeine Eigenschaften von Gesteinskörnungen – Teil 2: Verfahren zum Einengen von Laboratoriumsproben; |
| UNI EN 932-3 | Prüfverfahren für allgemeine Eigenschaften von Gesteinskörnungen -   |

	-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

	Durchführung und Terminologie einer vereinfachten petrographischen Beschreibung
UNI EN 933-1	Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen -Bestimmung der Korngrößenverteilung; Siebverfahren;
UNI EN 933-2	Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen -Bestimmung der Korngrößenverteilung; Analysensiebe, Nennmaße der Sieböffnungen
UNI EN 933-3	Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen -Bestimmung der Kornform; Plattigkeitskennzahl
UNI EN 933-4	Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen – Bestimmung der Kornform; Kornformkennzahl;
UNI EN 933-5	Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen – Teil 5: Bestimmung des Anteils von gebrochenen Körnern in groben Gesteinskörnungen;
UNI EN 933-8	Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen -Beurteilung von Feinanteilen -Sandäquivalent-Verfahren
UNI EN 933-9	Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen -Beurteilung von Feinanteilen; Methylenblau-Verfahren
UNI EN 1097-2	Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen – Teil 2: Verfahren zur Bestimmung des Widerstandes gegen Zertrümmerung;
UNI EN 1097-3	Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen – Teil 3: Bestimmung von Schüttdichte und Hohlraumgehalt;
UNI EN 1097-6	Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen -Teil 6: Bestimmung der Rohdichte und der Wasseraufnahme;
UNI EN 1367-1	Prüfverfahren für thermische Eigenschaften und Verwitterungsbeständigkeit von Gesteinskörnungen -Teil 1: Bestimmung des Widerstandes gegen Frost-Tau-Wechsel;
UNI EN 1367-2	Prüfverfahren für thermische Eigenschaften und Verwitterungsbeständigkeit von Gesteinskörnungen -Teil 2: Magnesiumsulfat-Verfahren;
UNI EN 1744-1	Prüfverfahren für chemische Eigenschaften von Gesteinskörnungen - Teil 1: Chemische Analyse;
UNI EN 1926	Prüfverfahren von Naturstein – Bestimmung der Druckfestigkeit;
UNI EN 1936	Prüfung von Naturstein -Bestimmung der Reindichte, der Rohdichte, der offenen Porosität und der Gesamtporosität;
UNI EN 12370	Prüfverfahren für Naturstein – Bestimmung des Widerstandes gegen Kristallisation von Salzen;
UNI EN 12371	Prüfverfahren für Naturstein -Bestimmung des Frostwiderstandes;
UNI EN 13755	Prüfverfahren für Naturstein -Bestimmung der Wasseraufnahme

- 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,
- 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
- 3.3.1.1      Stesa in opera

unter atmosphärischem Druck;

- UNI EN 13286-2 Ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische -Teil 2: Laborprüfverfahren für die Trockendichte und den Wassergehalt - Proctorversuch;
- UNI CEN ISO/TS 17892-11 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben -Teil 11: Bestimmung der Durchlässigkeit mit konstanter und fallender Druckhöhe
- UNI CEN ISO/TS 17892-12 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben -Teil 12: Bestimmung der Zustandsgrenzen
- UNI EN ISO 14688-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden -Teil 1: Benennung und Beschreibung
- UNI EN ISO 14688-2 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden -Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen
- UNI EN ISO 14689-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung -Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels -Teil 1: Benennung und Beschreibung

### 3 Ausführung

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 3, gilt:

#### 3.1 Allgemeines

- 3.1.1 Oberbauschichten ohne Bindemittel dürfen bei ungeeigneten klimatischen Bedingungen, z. B. bei Frost, nur ausgeführt werden, wenn durch besondere Maßnahmen sichergestellt ist, dass die Güte der Leistung nicht beeinträchtigt wird.
- 3.1.2 Wenn die Lage vorhandener Leitungen, Kabel, Dräne, Kanäle, Vermarkungen, Hindernisse und sonstiger baulicher Anlagen vor Ausführung der Arbeiten nicht angegeben werden kann, ist diese zu erkunden. Solche Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

#### 3.2 Unterlage

Der Auftragnehmer hat bei seiner Prüfung der Unterlage Bedenken insbesondere geltend zu machen bei:

- ungenügender Tragfähigkeit oder Beschaffenheit des Untergrundes
- Abweichungen von der planmäßigen Höhenlage, Neigung oder Ebenheit,
- schädlichen Verschmutzungen,
- Fehlen notwendiger Entwässerungseinrichtungen.
- ungeeigneten klimatischen Bedingungen (siehe Abschnitt 3.1.1),
- fehlenden Bezugspunkten.

Auf Verlangen des Auftragnehmers hat der Auftraggeber vorliegende Nachweise zur Verfügung zu stellen.

#### 3.3 Herstellen, Anforderungen

- 3.3.1 Tragschichten, Frostschutzschichten, Planumsschutzschichten



Le miscele di aggregati ed i terreni vanno distribuiti in maniera che essi restino omogenei e che non possano verificarsi fenomeni di disgregazione.

### 3.3.1.2 Costipamento

Ogni strato va costipato sull'intera superficie uniformemente in funzione dell'impiego; l'umidità della miscela deve essere quella più adatta per la compattazione.

### 3.3.1.3 Superficie

La superficie dei singoli strati deve risultare di struttura uniforme e presentare una pendenza trasversale sufficiente per il deflusso delle acque. Le superfici aperte al traffico ovvero soggette alle intemperie per un lasso di tempo prolungato, dovranno essere protette, se necessario, con misure specifiche, che costituiscono prestazioni particolari nella misura in cui esse non siano imputabili all'operato dell'Appaltatore (vedi punto 4.2.1).

### 3.3.1.4 Posizione in quota degli strati finiti

Gli strati vanno profilati 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 4 cm.

### 3.3.1.5 Planarità

Per i singoli strati sono ammissibili scostamenti di planarità dal livello prescritto nei limiti della tolleranza di 3 cm rilevata su una lunghezza di misura di 4 m.

### 3.3.1.6 Spessore

Per le miscele di aggregati o per i terreni lo spessore minimo di stesa di ogni strato finito e costipato deve assumere i seguenti valori in funzione del passante allo staccio superiore:

- fino a 32mm 12cm
- fino a 45mm 15cm
- fino a 56mm 18cm
- fino a 63 mm 20 cm.

In nessun caso lo spessore dello strato in opera non potrà essere maggiore di 30 cm.

## 3.3.2 Strati di usura

3.3.2.1 Stesa in opera Le miscele di aggregati ed i terreni vanno distribuiti in maniera che essi restino omogenei e che non possano verificarsi fenomeni di disgregazione.

3.3.2.2 Costipazione Ogni strato va costipato sull'intera superficie uniformemente in funzione dell'impiego; l'umidità della miscela deve essere quella più adatta per la compattazione.

3.3.2.3 Superficie La superficie dello strato di usura deve risultare di struttura chiusa ed uniforme; essa deve avere una pendenza trasversale sufficiente per il deflusso delle acque. Per l'intasamento della superficie è ammesso l'apporto di aggregati o terreni di grana fine.

3.3.2.4 Posizione in quota degli strati finiti Gli strati di usura vanno profilati 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 cm.

3.3.2.5 Planarità Per gli strati di usura sono ammessi scostamenti di planarità dal livello prescritto nei limiti della tolleranza di 2 cm rilevata su una lunghezza di misura di 4 m.

#### 3.3.1.1 Einbauen

Das Baustoffgemisch oder der Boden ist gleichmäßig und so zu verteilen, dass keine Entmischungen auftreten.

#### 3.3.1.2 Verdichten

Jede Schicht oder Lage muss auf der ganzen Fläche bei günstigem Wassergehalt gleichmäßig und dem Verwendungszweck entsprechend verdichtet werden.

#### 3.3.1.3 Oberfläche

Die Oberfläche der einzelnen Schichten muss eine gleichmäßige Beschaffenheit aufweisen sein und eine für die Entwässerung ausreichende Querneigung haben. Wenn eine Schicht unmittelbar befahren wird oder über einen längeren Zeitraum liegen bleibt, so sind erforderlichenfalls zusätzliche Maßnahmen auszuführen. Solche Maßnahmen sind Besondere Leistungen soweit deren Notwendigkeit nicht vom Auftragnehmer zu vertreten ist (siehe Abschnitt 4.2.1).

#### 3.3.1.4 Profiligerechte Lage

Die Schichten sind höhengerecht und im vereinbarten Längs- und Querprofil herzustellen. Abweichungen der Oberfläche von der Sollhöhe dürfen an keiner Stelle mehr als 4 cm betragen.

#### 3.3.1.5 Ebenheit

Unebenheiten der Oberfläche einer Schicht innerhalb einer 4 m langen Messstrecke dürfen nicht größer als 3 cm sein.

#### 3.3.1.6 Dicke

Die Mindest-Einbaudicke jeder Schicht oder Lage muss im verdichteten Zustand in Abhängigkeit vom Größtkorn des Baustoffgemisches oder Bodens folgende Werte betragen:

- bis 32 mm 12 cm
- bis 45 mm 15 cm
- bis 56 mm 18 cm
- bis 63 mm 20 cm.

Die Dicke der eingebauten Lage darf 30 cm nicht überschreiten.

### 3.3.2 Deckschichten

3.3.2.1 Einbauen Das Baustoffgemisch oder der Böden ist gleichmäßig und so zu verteilen, dass keine Entmischung auftreten kann.

3.3.2.2 Verdichten Die Deckschicht muss auf der ganzen Fläche bei günstigem Wassergehalt gleichmäßig und dem Verwendungszweck entsprechend verdichtet werden.

3.3.2.3 Oberfläche Die Oberfläche der Deckschicht muss geschlossen und gleichmäßig beschaffen sein und eine für die Entwässerung ausreichende Querneigung haben. Zum Schließen der Oberfläche können auch feinkörnige Bestandteile des Baustoffgemisches oder Bodens verwendet werden.

3.3.2.4 Profiligerechte Lage Deckschichten sind höhengerecht und im vereinbarten Längs- und Querprofil herzustellen. Abweichungen der Oberfläche von der Sollhöhe dürfen an keiner Stelle mehr als 3 cm betragen.

3.3.2.5 Ebenheit Unebenheiten der Oberfläche der Deckschicht innerhalb einer 4 m langen Messstrecke dürfen nicht größer als 2 cm sein.

3.3.2.6 Spessore Per le miscele di aggregati o per i terreni lo spessore minimo di stesa dello strato d'usura finito e costipato deve assumere i seguenti valori in funzione del passante allo staccio superiore:

- fino a 11mm 3cm
- fino a 16mm 5cm
- fino a 22mm 7cm.

3.3.3 Strati della sovrastruttura stradale costituiti da miscele di aggregati, terreni e rocce non vagliati

Gli aggregati vanno stesi in opera con l'umidità ottimale a formare strati uniformi, costipati in funzione dell'impiego ed eventualmente intasati.

## 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.

3.3.2.6 Dicke Die Mindest-Einbaudicke jeder Schicht oder Lage muss im verdichteten Zustand in Abhängigkeit vom Größtkorn des Baustoffgemisches oder Bodens folgende Werte betragen:

- bis 11mm 3cm
- bis 16mm 5cm
- bis 22 mm 7 cm.

3.3.3 Oberbauschichten aus unsortierten Baustoffgemischen, Boden und Fels

Die einzubauenden Baustoffe sind bei günstigem Wassergehalt gleichmäßig einzubringen und dem Verwendungszweck entsprechend zu verdichten und gegebenenfalls einzuschlämmen.

## 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen

4.1 Nebenleistungen sind ergänzend zu den in den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.1 angeführten Leistungen, insbesondere:

4.1.1 Feststellen des Zustandes der Straßen- und Geländeoberflächen, der Vorfluter und dergleichen.

4.1.2 Herstellen von behelfsmäßigen Zugängen, Zufahrten und dergleichen, ausgenommen Leistungen nach Abschnitt 4.2.4.

4.1.3 Prüfungen einschließlich Probenahme zum Nachweis der Eignung und Güte von Baustoffen und Baustoffgemischen sowie Boden und Fels nach den Abschnitten 2.2.1 und 2.2.2, soweit sie vom Auftragnehmer geliefert oder hergestellt werden.

4.1.4 Erkunden von bestehenden Infrastrukturen.

4.1.5 Herstellen, Vorhalten und Beseitigen von Absperrungen und Befestigungen zur Aufrechterhaltung des öffentlichen und Anlieger-Verkehrs, insbesondere aufgrund behördlicher Anordnungen.

4.2 Besondere Leistungen sind ergänzend zu den in den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.2 angeführten Leistungen, zum Beispiel:

4.2.1 Maßnahmen nach Abschnitt 3.1.2 und Abschnitt 3.3.1.3.

4.2.2 Boden- und Wasseruntersuchungen, ausgenommen die Leistungen nach Abschnitt 4.1.3.

4.2.3 Vorbereiten der Unterlagen z.B. Nachverdichten, Herstellen oder planmäßigen Höhenlage, Beseitigen von schädlichen Verschmutzungen, soweit die Notwendigkeit solcher Leistungen nicht vom Auftragnehmer verursacht ist.

4.2.4 Herstellen von Aussparungen, die nach Art, Maßen und Anzahl nicht in der Leistungsbeschreibung angegeben sind.

4.2.5 Schließen von Aussparungen sowie Einsetzen von Einbauteilen.

4.2.6 Maßnahmen für Kontrollprüfungen des Auftraggebers.

4.2.7 Räumen von Schnee und Abstumpfen bei Glätte zur Aufrechterhaltung des Verkehrs.

4.2.8 Maßnahmen zum Schutz vor ungeeigneten klimatischen Bedingungen nach Abschnitt 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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup>.**

## 5 Abrechnung

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 5 gilt:

- 5.1 **Bei Abrechnung nach Raum-oder Flächenmaß wird die Breite bis zur Mitte der Böschungslinie des eingebauten Baustoffgemisches, Bodens oder Fels gemessen.**
- 5.2 **Bei Abrechnung nach Flächenmaß werden Aussparungen oder Einbauten bis 1 m<sup>2</sup> Einzelgröße sowie Schienen übermessen.**
- 5.3 **Bei Abrechnung nach Raummaß wird nicht abgezogen der eingenommene Raum von Leitungen sowie von Aussparungen oder Einbauten mit einer mittleren Durchdringungsfläche bis zu 1 m<sup>2</sup>.**



## 14. Costruzioni stradali – Sovrastrutture stradali in conglomerato bituminoso

### Sommario

- 1 Campo di applicazione
- 2 Materiali, elementi costruttivi
- 3 Esecuzione
- 4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
- 5 Contabilizzazione

### 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 con**

- strati di base,
- strati binder,
- tappeti di usura
- nonché per strati di binder e tappeti di usura di ponti.

**1.2 Le presenti DTC non si applicano per:**

- la bonifica e il consolidamento della fondazione e del sottofondo,
- la realizzazione di strati con materiali di potenziamento contenenti pece.

**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.

Per i materiali impiegati nelle principali applicazioni di conglomerati bituminosi vengono indicate le seguenti prescrizioni.

**2.1 Tappeto di usura tradizionale a caldo di 1a categoria (Strade con traffico TIPO 2 e 3)**

Il tappeto di usura tradizionale a caldo è un conglomerato bituminoso, dosato a massa o a volume, costituito da aggregati lapidei di primo impiego, bitume semisolido e additivi.

Il tappeto di 1a categoria si caratterizza per l'impiego di aggregati grossi di natura non carbonatica aventi elevata resistenza alla frammentazione ( $LA \geq 23$ ) ed alla levigabilità ( $PSV \geq 42$ ).

Le miscele impiegate dovranno essere qualificate in conformità alla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13108-1.

## 14. Straßenbauarbeiten – Oberbauschichten aus bituminösem Mischgut

### Inhalt

- 1 Geltungsbereich
- 2 Stoffe, Bauteile
- 3 Ausführung
- 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen
- 5 Abrechnung

### 1 Geltungsbereich

#### 1.1 Die vorliegenden ATV „Straßenbauarbeiten – Oberbauschichten aus bituminösem Mischgut“ gelten für das Befestigen von Straßen und Wegen aller Art, Plätzen, Höfen, Flugbetriebsflächen, Bahnsteigen und Gleisanlagen mit

- Tragschichten,
- Binderschichten,
- Verschleißschichten
- sowie für Binder- und Verschleißschichten auf Brücken.

#### 1.2 Die vorliegenden ATV gelten nicht für:

- das Verbessern und Verfestigen des Unterbaus und des Untergrundes,
- das Herstellen von Schichten mit pechhaltigen Ausbaustoffen.

#### 1.3 Ergänzend gelten die „Allgemeinen Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitte 1 bis 5. Bei Widersprüchen gehen die genauen Regelungen der vorliegenden ATV vor.

### 2 Stoffe, Bauteile

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 2 gilt:

Für die bei den gebräuchlichsten Anwendungen von bituminösem Mischgut verwendeten Stoffe gelten nachstehende Vorschriften.

#### 2.1 Deckschichten aus Heißasphalt der 1. Kategorie (Strassen mit Verkehrstypen 2 und 3)

Deckschichten aus Heißasphalt werden heiß eingebaut; das Mischgut wird heiß hergestellt und besteht aus nach Masse oder Raummaß dosierten Gesteinskörnungen, Straßenbaubitumen und Zusatzmitteln.

Kennzeichnend für die Deckschichten der 1. Kategorie ist die grobe Gesteinskörnung ohne Karbonatgesteingehalt, mit einem erheblichen Widerstand gegen Zertrümmerung LA  $\geq 23$  und einem Polierwert PSV  $\geq 42$ . Die verwendeten Mischungen müssen nach Richtlinie 89/106/EWG für Bauprodukte zugelassen sein. Auf der Verpackung oder den Handelsbegleitpapieren muss das CE-Kennzeichen als Konformitätsnachweis nach Anhang ZA der Norm UNI EN 13108-1 angebracht sein.

### 2.1.1 Aggregati

Gli aggregati lapidei costituiscono la fase solida dei conglomerati bituminosi a caldo. Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi degli aggregati fini e del filler che può essere proveniente dalla frazione fina o di additivazione. Gli aggregati grossi e fini sono costituiti da elementi ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali (rocce, aggregati naturali tondeggianti, aggregati naturali a spigoli vivi).

Gli aggregati impiegati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13043.

La designazione dell'aggregato grosso dovrà essere effettuata mediante le dimensioni degli stacci appartenenti al gruppo di base più gruppo 2 della UNI EN 13043.

L'aggregato grosso potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella A.1.

**Tabella A. 1**

<b>AGGREGATO GROSSO</b>			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Resistenza alla frammentazione (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	≤25	LA <sub>25</sub>
Percentuale di particelle frantumate	UNI EN 933-5	100%	C <sub>100/0</sub>
Dimensione Max	UNI EN 933-1	14 mm	-
Passante allo 0.063	UNI EN 933-1	≤1%	f1
Resistenza al gelo e disgelo	UNI EN 1367-1	≤1%	F1
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	≤20	FI <sub>20</sub>
Assorbimento d'acqua	UNI EN 1097-6	≤2%	WA <sub>24</sub> 2
Valore di levigabilità	UNI EN 1097-8	≥42	PSV <sub>42</sub>

La designazione dell'aggregato fine dovrà essere effettuata secondo la norma UNI EN 13043. Per motivi di congruenza con le pezzature fini attualmente prodotte in Italia, è permesso l'impiego come aggregato fine anche di aggregati in frazione unica con dimensione massima D=4 mm. L'aggregato fine potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella A.2. Qualora l'aggregato fine sia ottenuto dalla frantumazione di materiali naturali aventi valore di levigabilità PSV ≥42 il trattenuto allo staccio 2 mm non deve superare il 20%.

**Tabella A. 2**

<b>AGGREGATO FINE</b>			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Equivalentente in sabbia	UNI EN 933-8	≥70%	-
Quantità di frantumato		≥50%	-
Passante allo staccio 0.063 mm	UNI EN 933-1	≤5%	f5

Il filler, frazione per la maggior parte passante allo staccio 0,063 mm, proviene dalla frazione fina degli aggregati oppure può essere costituito da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti.

**2.1.1 Gesteinskörnung**

Die Gesteinskörnung bildet den festen Bestandteil des im Heißmischverfahren hergestellten bituminösen Mischgutes. Sie besteht aus einem Gemisch aus groben und feinen Gesteinskörnungen und aus Füller als Produktionsfüller in Form von Feianteilen oder als Fremdfüller. Die grobe und die feine Gesteinskörnung entstehen durch die Aufbereitung natürlicher Gesteine (Fels, natürliche Lockergesteine mit abgerundeten oder scharfen Kanten).

Die verwendete Gesteinskörnung muss nach Richtlinie 89/106/EWG für Bauprodukte zugelassen sein. Auf der Verpackung oder den Handelsbegleitpapieren muss das CE-Kennzeichen als Konformitätsnachweis nach Anhang ZA der harmonisierten Norm UNI EN 13043, angebracht sein.

Die grobe Gesteinskörnung wird mit den Sieböffnungen des Grundsiebsatzes und des Ergänzungssiebsatzes 2 nach UNI EN 13043 bezeichnet. Die grobe Gesteinskörnung darf aus unterschiedlichen Vorkommen stammen und unterschiedliche petrographische Eigenschaften aufweisen, sofern für jeden Typ die Voraussetzungen nach Tabelle A.1 erfüllt werden.

**Tabelle A. 1**

<b>GROBE GESTEINSKÖRNUNG</b>			
Kenngößen	Prüfverfahren	Sollwerte	Kategorie nach UNI EN 13043
Widerstand gegen Zertrümmerung (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	≤25	LA <sub>23</sub>
Anteil an gebrochenen Körnern	UNI EN 933-5	100%	C100/0
Größtkorn	UNI EN 933-1	14 mm	-
Durchgang bei Sieböffnung 0.063	UNI EN 933-1	≤1%	f <sub>1</sub>
Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel	UNI EN 1367-1	≤1%	F <sub>1</sub>
Plattigkeitskennzahl	UNI EN 933-3	≤20	Fl <sub>20</sub>
Wasseraufnahme	UNI EN 1097-6	≤2%	WA <sub>242</sub>
Polierwert	UNI EN 1097-8	≥42	PSV <sub>42</sub>

Die feine Gesteinskörnung ist nach UNI EN 13043 zu kennzeichnen. Zur Anpassung an die gegenwärtig in Italien lieferbaren feinen Gesteinskörnungen, ist auch die Verwendung von Gesteinskörnungen einer einzigen Korngruppe mit Größtkorn 4 mm zulässig. Die feine Gesteinskörnung darf aus unterschiedlichen Vorkommen stammen und unterschiedliche petrographische Eigenschaften aufweisen, sofern für jeden Typ die Voraussetzungen nach Tabelle A.2 erfüllt sind. Besteht die feine Gesteinskörnung aus gebrochenen natürlichen Gesteinen mit einem Polierwert PSV ≥42, darf der Rückstand in Massenanteilen am 2 mm-Sieb nicht größer als 20% sein.

**Tabelle A. 2**

<b>FEINE GESTEINSKÖRNUNG</b>			
Kenngößen	Prüfverfahren	Sollwerte	Kategorie nach UNI EN 13043
Sandäquivalent	UNI EN 933-8	≥70%	-
Anteil gebrochene Gesteinskörnung		≥50%	-
Durchgang bei Sieböffnung 0.063 mm	UNI EN 933-1	≤5%	f <sub>5</sub>

Der Füller, als vorwiegend bei Sieböffnung 0,063 mm durchgehende Korngruppe, besteht aus dem Feianteil der Gesteinskörnungen (Eigenfüller) oder aus Gesteismehl,

La granulometria del filler deve essere conforme a quella prevista della norma UNI EN 13043. Il filler deve inoltre soddisfare i requisiti indicati in Tabella A.3.

**Tabella A. 3**

FILLER				
Parametro		Metodo di prova	Valori richiesti	Categoria UNI EN 13043
Indice di plasticità		UNI CEN ISO/TS 17892-12	non plastico	-
Porosità del filler compatto (Rigden)	secco	UNI EN 1097-4	38-45%	V <sub>38/45</sub>
Stiffening Power		UNI EN 13179-1	8-16 °C	Δ <sub>R&amp;B8/16</sub>

Il possesso dei requisiti elencati nelle tabelle A1, A2 ed A3 sarà verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE degli aggregati, relativi all'anno in corso. Gli attestati dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 3, del DPR n. 246/93 93 (Sistema 4: autodichiarazione del produttore).

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore.

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE la Direzione Lavori richiederà la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001 ovvero presso il Laboratorio Prove Materiali della Provincia Autonoma di Bolzano. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13043 la qualifica prevedrà sia le prove iniziali di tipo (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato dalla stessa UNI EN 13043.

### 2.1.2 Legante

Il legante deve essere costituito da bitume semisolido per applicazioni stradali ottenuto dai processi di raffinazione del petrolio greggio. Saranno utilizzati, a seconda della zona e del periodo di impiego, bitumi appartenenti alla classi di penetrazione 50/70 oppure 70/100, definite dalla UNI EN 12591. La preferenza di impiego sarà per la classe 50/70 per le temperature più elevate. Le proprietà dei bitumi ed i relativi metodi di prova sono indicate nella Tabella A.4.

**Tabella A. 4**

BITUME			Tipo 50/70	Tipo 70/100
Parametro	Metodo di prova	Unità di misura	Valori richiesti	Valori richiesti
Penetrazione a 25°C	UNI EN 1426	mm·10 <sup>-1</sup>	50-70	70 -100
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	46-54	43 -5 1
Punto di rottura (Fraass)	UNI EN 12593	°C	≤ -8	≤ -10
Viscosità cinematica 135°C	UNI EN 12595	mm <sup>2</sup> /s	≥295	≥230
Solubilità	UNI EN 12592	%	≥ 99	≥ 99
Valori dopo Rolling Thin Film Oven Test RTFOT (163°C)	UNI EN 12607-1			
Variazione di massa	UNI EN 12607-1	%	≤0,5	≤ 0,8
Penetrazione residua a 25°C	UNI EN 1426	%	≥50	≥ 46

vorzugsweise Kalkgestein, Zement, Kalkhydrat, hydraulischem Kalk, Asphaltpulver oder Flugasche (Fremdfüller).

Für die Korngrößenverteilung der Füller gilt die Norm UNI EN 13043. Füller für Deckschichten müssen die Voraussetzungen nach Tabelle A.3 erfüllen.

**Tabelle A. 3**

FÜLLER			
Kenngößen	Prüfverfahren	Sollwerte	Kategorie nach UNI EN 13043
Plastizitätszahl	UNI CEN ISO/TS 17892-12	nicht plastisch	-
Hohlraumgehalt von trocken verdichtetem Füller nach Rigden	UNI EN 1097-4	38-45%	V <sub>38/45</sub>
Erweichungspunkterhöhung durch Füller	UNI EN 13179-1	8-16 °C	≥R&B8/16

Der Bauleiter wird, aufgrund der in den EG-Konformitätserklärungen für die Gesteinkörnungen enthaltenen Kennwerte für das laufende Jahr, die Erfüllung der Anforderungen gemäß Tabellen A1, A2 und A3 überprüfen. Die Erklärungen sind dem Bauleiter mindestens 15 Tage vor Beginn der Arbeiten zu übergeben.

Die EG-Konformitätserklärung wird nach Artikel 7, Absatz 1, Buchstabe B, Verfahren 3, im DPR Nr. 246/93 (System 4: Eigenerklärung des Herstellers) ausgestellt.

Der Bauleiter ist berechtigt, die vom Hersteller angegebenen Kennwerte zu überprüfen.

Für die nicht in der EG-Konformitätserklärung ausgewiesenen Eigenschaften wird der Bauleiter die Klassifizierung durch eine Prüfanstalt nach Artikel 59 des DPR Nr. 380/2001 oder durch die Prüfanstalt für Baustoffe der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol anfordern. Für die Anforderungen nach UNI EN 13043 sind die Bauprodukte sowohl anhand von Erstprüfungen (ITT) als auch anhand der werkseigenen Produktionskontrolle (FPC), wie in der besagten Norm UNI EN 13043 angegeben, zu klassifizieren.

**2.1.2 Bindemittel**

Das Bindemittel muss aus durch destillative Fraktionierung von Erdöl gewonnenem Straßenbaubitumen bestehen. Je nach Lage und äußeren Bedingungen wird Bitumen der Penetrationsklassen 50/70 oder 70/100 nach UNI EN 12591 verwendet. Bei hohen Temperaturen ist die Verwendung von Bitumen der Klasse 50/70 vorzuziehen. Die geforderten Eigenschaften des Bitumens und die anzuwendenden Prüfverfahren sind in Tabelle A.4 angeführt.

**Tabelle A. 4**

BITUMEN			Typ 50/70	Typ 70/100
Kenngößen	Prüfverfahren	Maßeinheit	Sollwerte	Sollwerte
Penetration bei 25°C	UNI EN 1426	mm·10 <sup>-1</sup>	50-70	70 -100
Erweichungspunkt	UNI EN 1427	°C	46-54	43 -51
Brechpunkt (Fraaß)	UNI EN 12593	°C	≤ -8	≤ -10
Kinematische Viskosität bei 135°C	UNI EN 12592	mm <sup>2</sup> /s	≥295	≥230
Löslichkeit	UNI EN 12592	%	≥99	≥99
Werte nach Rolling Thin Film Oven Test RTFOT (163°C)	UNI EN 12607-1			
Massenänderung	UNI EN 12607-1	%	≤0,5	≤0,8
Verbleibende Penetration bei 25°C	UNI EN 1426	%	≥50	≥46



Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≥48	≥ 45
Incremento del punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≤11	≤11

Ai fini dell'accettazione, almeno 15 giorni prima dell'inizio della posa in opera, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del legante tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere rilasciata dal produttore o da un Laboratorio che opera per c/terzi.

### 2.1.3 Additivi

Nei tappeti di usura, per migliorare la durabilità all'acqua, devono essere impiegati degli additivi attivanti d'adesione costituiti da sostanze tensioattive che favoriscono l'adesione bitume-aggregato.

Il loro dosaggio, da specificare obbligatoriamente nello studio della miscela, potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto.

La scelta del tipo e del dosaggio di additivo dovrà essere stabilita in modo da garantire le caratteristiche di resistenza allo spogliamento e di durabilità all'azione dell'acqua richieste per la miscela (tabelle A.1, A.6 e A.7). In ogni caso, l'attivante di adesione scelto deve presentare caratteristiche chimiche stabili nel tempo anche se sottoposto a temperatura elevata (180 °C) per lunghi periodi (15 giorni).

L'immissione delle sostanze tensioattive nel bitume deve essere realizzata con attrezzature idonee, tali da garantire l'esatto dosaggio e la loro perfetta dispersione nel legante bituminoso.

La presenza ed il dosaggio degli attivanti d'adesione nel bitume potranno essere verificati sulla miscela sfusa o sulle carote mediante la prova di separazione cromatografica su strato sottile (prova colorimetrica). Per la taratura del sistema di prova, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta ad inviare al Laboratorio della Provincia Autonoma di Bolzano un campione dell'attivante d'adesione che intende utilizzare.

### 2.1.4 Miscele

Il produttore dovrà dichiarare la composizione tipica (target composition) delle miscele impiegate.

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura, deve avere una composizione granulometrica contenuta nei fusi riportati in Tabella A.5. La percentuale di legante, riferita alla massa della miscela, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa Tabella A.5.

**Tabella A. 5**

<b>Serie stacci ISO</b>		<b>STRATO D'USURA</b>		
	mm	AC 12	AC 10	AC 8
Staccio	20.0	100	-	-
Staccio	14	-	100	-
Staccio	12.0	90 – 100	-	100
Staccio	10.0	-	90 – 100	-
Staccio	8.0	72 – 84	75 – 87	90 – 100
Staccio	6.3	-	-	75 – 88
Staccio	4.0	44 – 55	44 – 58	53 – 66
Staccio	2.0	26 – 36	26 – 36	30 – 43
Staccio	0.5	14 – 20	14 – 20	17 – 25
Staccio	0.25	10 – 15	10 – 15	11 – 17
Staccio	0.063	6 – 10	6 – 10	6 – 10
Contenuto di legante B (%)		4,6 – 5,6	4,8 – 5,7	4,9 – 5,8

Erweichungspunkt	UNI EN 1427	°C	≥48	≥45
Anstieg des Erweichungspunktes	UNI EN 1427	°C	≤11	≤11

Für die Zulassung des Bitumens muss der Auftragnehmer mindestens 15 Tage vor Beginn der Arbeiten den Eignungsnachweis mittels Prüfzeugnis für die geforderten Eigenschaften erbringen. Die Prüfzeugnisse müssen entweder vom Hersteller oder von einer unabhängigen Prüfanstalt ausgestellt sein.

### 2.1.3 Zusatzmittel

Zur Verringerung der Wasserempfindlichkeit der Deckschichten müssen dem Mischgut Haftvermittler mit stabilisierender Wirkung beigegeben werden; diese Zusatzmittel bestehen aus Stoffen, die die Haftung zwischen Bitumen und Gesteinskörnung verbessern.

Menge und Typ des Zusatzmittels müssen im Mischgutansatz und den dazu gehörenden Prüfzertifikaten angegeben werden; sie können je nach Einbauverhältnis, Art der Gesteinskörnung und Eigenschaften des Mittels verschieden sein.

Art und Menge des Zusatzmittels müssen so gewählt werden, dass die geforderte Affinität von Gesteinskörnung und Bitumen und die Wasserempfindlichkeit nach Tabellen A.1, A6 und A.7 gewährleistet sind. Die Dauerhaftigkeit der chemischen Eigenschaften des Haftvermittlers muss gewährleistet sein und ist nach Hitzeeinwirkung bei hohen Temperaturen (180 °C) über einen Zeitraum von 15 Tagen nachzuweisen.

Die stabilisierenden Zusatzmittel müssen dem Bitumen mit geeigneten Geräten beigegeben werden, damit eine genaue Dosierung und eine gleichmäßige Auflösung im Bindemittel stattfinden.

Die Anwesenheit und der Gehalt des Haftvermittlers im Bitumen können am unverdichteten Mischgut oder an Bohrkernen überprüft werden. Die Prüfung erfolgt mittels Dünnschicht-Chromatographie (Kolorimeter). Zur Eichung des Prüfungsvorgangs muss der Auftragnehmer der Prüfanstalt der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol vor Beginn der Arbeiten, ein Muster des zu verwendenden Haftvermittlers zustellen.

### 2.1.4 Mischgut

Der Mischguthersteller muss die Zusammensetzung des verwendeten Mischguts definieren.

Die Gesteinskörnungen zur Herstellung bituminöser Deckschichten müssen eine Korngrößenverteilung nach Tabelle A.5 aufweisen. Für den Bindemittelgehalt, bezogen auf die Masse der Mischung, gelten ebenfalls die Grenzwerte nach Tabelle A.5.

**Tabelle A. 5**

Standard Siebsatz ISO		-DECKSCHICHT		
	mm	AC 12	AC 10	AC 8
Prüfsieb	20.0	100	-	-
Prüfsieb	14	-	100	-
Prüfsieb	12.0	90 – 100	-	100
Prüfsieb	10.0	-	90 – 100	-
Prüfsieb	8.0	72 – 84	75 – 87	90 – 100
Prüfsieb	6.3	-	-	75 – 88
Prüfsieb	4.0	44 – 55	44 – 58	53 – 66
Prüfsieb	2.0	26 – 36	26 – 36	30 – 43
Prüfsieb	0.5	14 – 20	14 – 20	17 – 25
Prüfsieb	0.25	10 – 15	10 – 15	11 – 17
Prüfsieb	0.063	6 – 10	6 – 10	6 – 10
Bindemittelgehalt B (%)		4,6 – 5,6	4,8 – 5,7	4,9 – 5,8

I valori del contenuto di legante sono riferiti alla massa della miscela. Tali valori devono essere, di volta in volta, adeguati agli aggregati utilizzati moltiplicandoli per il fattore:  $a = 2650/\rho_d$ , dove  $\rho_d$  è la massa volumica media degli aggregati, in mg/m<sup>3</sup>, determinata secondo la norma UNI EN 1097-6.

La quantità di bitume di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con il metodo Marshall (metodo di prova UNI EN 12697-34). In alternativa quando possibile si potrà utilizzare il metodo volumetrico (metodo di prova UNI EN 12697-31).

Nella composizione tipica la miscela per lo strato di usura deve possedere i requisiti riportati in Tabella A.6 ovvero in Tabella A.7.

**Tabella A. 6**

<b>METODO MARSHALL</b>		
Condizioni di prova	Unità di misura	Valori richiesti
<i>Costipamento 75 colpi x faccia</i>		
Stabilità Marshall	KN	>11
Rigidezza Marshall	KN/mm	3 – 4,5
Vuoti residui (*)	%	3 – 6
Perdita di stabilità Marshall dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25
Resistenza a trazione indiretta a 25 °C	N/mm <sup>2</sup>	> 0,7
Coefficiente di trazione indiretta a 25 °C	N/mm <sup>2</sup>	> 70
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25°C dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25
(*) La densità Marshall viene indicata nel seguito con D <sub>M</sub>		

**Tabella A. 7**

<b>METODO VOLUMETRICO</b>		
Condizioni di prova	Unità di misura	Valori richiesti
Angolo di rotazione		1.25°±0.02
Velocità di rotazione	rotazioni/min	30
Pressione verticale	Kpa	600
Diametro del provino	mm	150
<i>Risultati richiesti</i>		
Vuoti a 10 rotazioni	%	10 – 14
Vuoti a 100 rotazioni (*)	%	4 – 6
Vuoti a 180 rotazioni	%	>2
Resistenza a trazione indiretta a 25°C ( **)	N/mm <sup>2</sup>	>0,6
Coefficiente di trazione indiretta a 25°C ( **)	N/mm <sup>2</sup>	>50
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25°C dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25
(*) La densità ottenuta con 100 rotazioni della pressa giratoria viene indicata nel seguito con D <sub>G</sub>		
(**) Su provini confezionati con 100 rotazioni della pressa giratoria		

## 2.2 Tappeto di usura tradizionale a caldo di 2a categoria (strade con traffico di TIPO 1)

Il tappeto di usura tradizionale a caldo è un conglomerato bituminoso, dosato a massa o a volume, costituito da aggregati lapidei di primo impiego, bitume semisolido e additivi.

Il tappeto di 2a categoria si caratterizza per l'impiego di aggregati grossi che, in parte, possono avere caratteristiche meccaniche meno elevate rispetto a quelle richieste per il

Die Werte des Bindemittelgehaltes sind auf die Masse der Mischung bezogen. Der jeweilige Wert ist der verwendeten Gesteinskörnung durch Multiplikation mit dem Faktor  $a=2650/\rho_d$  anzupassen.  $\rho_d$  ist die Rohdichte der Gesteinskörnung in  $Mg/m^3$  nach UNI EN 1097-6.

Der tatsächliche Bindemittelbedarf kann mittels Eignungsprüfung nach Marshall (Prüfverfahren nach UNI EN 12697-34) bestimmt werden. Abweichend und sofern anwendbar, kann die Ermittlung auch an mit dem Gyrator-Verdichter hergestellten Probekörpern erfolgen (Prüfverfahren nach UNI EN 12697-31).

Die geforderten Kennwerte der Zusammensetzung für bituminöse Deckschichten gehen aus den Tabellen A.6 und A.7 hervor.

**Tabelle A. 6**

<b>PRÜFUNG AN MIT DEM MARSHALL-GERÄT VERDICHTETEN PROBEKÖRPERN</b>		
Prüfbedingungen	Maßeinheit	Sollwerte
Verdichtung: 75 Schläge je Seite		
Marshall-Stabilität	KN	> 11
Marshall-Quotient	KN/mm	3 – 4,5
Hohlraumgehalt (*)	%	3 – 6
Verlust der Marshallstabilität nach 15-tägiger Wasserlagerung	%	≤25
Indirekte Zugfestigkeit bei 25°C	N/mm <sup>2</sup>	> 0,7
Relative indirekte Zugfestigkeit bei 25 °C	N/mm <sup>2</sup>	> 70
Verlust an indirekte Zugfestigkeit bei 25 °C nach 15-tägiger Wasserlagerung	%	≤ 25

(\*) Die Raumdichte nach Marshall wird in der Folge mit  $D_M$  bezeichnet

**Tabelle A. 7**

<b>PRÜFUNG AN MIT DEM GYRATOR VERDICHTETEN PROBEKÖRPERN</b>		
Prüfbedingungen	Maßeinheit	Sollwerte
Umdrehungswinkel		1.25°± 0.02
Umdrehungsgeschwindigkeit	Umdrehungen/min	30
Vertikaler Druck	Kpa	600
Durchmesser des Probekörpers	mm	150
<b>Geforderte Ergebnisse</b>		
Hohlraumgehalt bei 10 Umdrehungen	%	10 – 14
Hohlraumgehalt bei 100 Umdrehungen (*)	%	4 – 6
Hohlraumgehalt bei 180 Umdrehungen	%	>2
Indirekte Zugfestigkeit bei 25°C ( **)	N/mm <sup>2</sup>	>0,6
Indirekter Zugfestigkeitsbeiwert <sub>1</sub> bei 25°C ( **)	N/mm <sup>2</sup>	>50
Verlust an indirekter Zugfestigkeit bei 25°C nach 15-tägiger Wasserlagerung	%	≤25

(\*) Die Raumdichte bei 100 Umdrehungen wird in der Folge mit  $D_G$  bezeichnet  
 (\*\*) An Prüfkörpern bei 100 Umdrehungen am Gyrator-Verdichter

## 2.2 Deckschichten aus Heissasphalt der 2. Kategorie (Strassen mit Verkehrstyp 1)

Deckschichten aus Heißasphalt werden heiß eingebaut; das Mischgut wird heiß hergestellt und besteht aus nach Masse oder Raummaß dosierten Gesteinskörnungen, Straßenbaubitumen und Zusatzmitteln.

tappeto di 1a categoria come sopra prescritte.

Le miscele impiegate dovranno essere qualificate in conformità alla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13108-1.

### 2.2.1 Aggregati

Gli aggregati lapidei costituiscono la fase solida dei conglomerati bituminosi a caldo. Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi degli aggregati fini e del filler che può essere proveniente dalla frazione fina o di additivazione. Gli aggregati grossi e fini sono costituiti da elementi ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali (rocce, aggregati naturali tondeggianti, aggregati naturali a spigoli vivi).

Gli aggregati impiegati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13043.

La designazione dell'aggregato grosso dovrà essere effettuata mediante le dimensioni degli stacci appartenenti al gruppo di base più gruppo 2 della UNI EN 13043.

L'aggregato grosso potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella A.1.

**Tabella A. 1**

<b>AGGREGATO GROSSO</b>			
Parametro	Metodo di prova	Valori richiesti	Categoria UNI EN 13043
Resistenza alla frammentazione (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	≤25	LA <sub>25</sub>
Percentuale di particelle frantumate	UNI EN 933-5	100%	C100/0
Dimensione Max	UNI EN 933-1	14 mm	-
Passante allo staccio 0.063 mm	UNI EN 933-1	≤1%	f1
Resistenza al gelo e disgelo	UNI EN 1367-1	≤1%	F1
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	≤20	Fl <sub>20</sub>
Assorbimento d'acqua	UNI EN 1097-6	≤2%	WA <sub>24</sub> 2
Valore di levigabilità	UNI EN 1097-8	≥42	PSV <sub>42</sub>

La miscela finale degli aggregati deve contenere una frazione grossa pari almeno al 30% del totale degli aggregati (compresi sabbia e filler) di natura non carbonatica con resistenza alla frammentazione LA ≤ 23 ed alla levigabilità PSV ≥ 42.

La designazione dell'aggregato fine dovrà essere effettuata secondo la norma UNI EN 13043. Per motivi di congruenza con le pezzature fini attualmente prodotte in Italia, è permesso l'impiego come aggregato fine anche di aggregati in frazione unica con dimensione massima D=4 mm.

L'aggregato fine potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella A.2.

Kennzeichnend für die Deckschichten der 2. Kategorie ist das Grobkorn, welches teilweise nicht die hohen, oben angeführten Anforderungen der für Deckschichten der 1. Kategorie verwendeten Gesteinskörnung erfüllen müssen.

Die verwendeten Mischungen müssen nach Richtlinie 89/106/EWG für Bauprodukte zugelassen sein. Auf der Verpackung oder den Handelsbegleitpapieren muss das CE-Kennzeichen als Konformitätsnachweis nach Anhang ZA der Norm UNI EN 13108-1 angebracht sein.

### 2.2.1 Gesteinskörnung

Die Gesteinskörnung bildet den festen Bestandteil des im Heißmischverfahren hergestellten bituminösen Mischgutes. Sie besteht aus einem Gemisch aus groben und feinen Gesteinskörnungen und aus Füller als Produktionsfüller in Form von Feinstanteilen oder als Fremdfüller. Die grobe und die feine Gesteinskörnung entstehen durch die Aufbereitung natürlicher Gesteine (Fels, natürliche Lockergesteine mit abgerundeten oder scharfen Kanten).

Die verwendete Gesteinskörnung muss nach Richtlinie 89/106/EWG für Bauprodukte zugelassen sein. Auf der Verpackung oder den Handelsbegleitpapieren muss das CE-Kennzeichen als Konformitätsnachweis nach Anhang ZA der Norm UNI EN 13043, angebracht sein.

Die grobe Gesteinskörnung wird mit den Sieböffnungen des Grundsiebsatzes und des Ergänzungssiebsatzes 2 nach Norm UNI EN 13043 bezeichnet.

Die grobe Gesteinskörnung darf aus unterschiedlichen Vorkommen stammen und unterschiedliche petrographische Eigenschaften aufweisen, sofern für jeden Typ die Voraussetzungen nach Tabelle A.1 erfüllt werden.

**Tabelle A.1**

<b>GROBE GESTEINSKÖRNUNG</b>			
Kenngrößen	Prüfverfahren	Sollwerte	Kategorie nach UNI EN 13043
Widerstand gegen Zertrümmerung (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	≤25	LA <sub>25</sub>
Anteil an gebrochenen Körnern	UNI EN 933-5	100%	C100/0
Größtkorn	UNI EN 933-1	14 mm	-
Durchgang bei Sieböffnung 0.063	UNI EN 933-1	≤1%	f1
Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel	UNI EN 1367-1	≤1%	F1
Plattigkeitskennzahl	UNI EN 933-3	≤20	Fl <sub>20</sub>
Wasseraufnahme	UNI EN 1097-6	≤2%	WA <sub>242</sub>
Polierwert PSV	UNI EN 1097-8	≥42	PSV <sub>42</sub>

Ein Anteil von mindestens 30% der gesamten zu verwendende Gesteinskörnung, einschließlich des Sands und des Füllers, muss aus grober Gesteinskörnung ohne Karbonatgestein mit einem Widerstand gegen Zertrümmerung LA ≤23 und einem Polierwert PSV ≥42 bestehen.

Die feine Gesteinskörnung ist nach UNI EN 13043 zu kennzeichnen. Zur Anpassung an die gegenwärtig in Italien lieferbaren feinen Gesteinskörnungen, ist auch die Verwendung von Gesteinkörnungen einer einzigen Korngruppe mit Größtkorn 4 mm zulässig.

Die feine Gesteinskörnung darf aus unterschiedlichen Vorkommen stammen und unterschiedliche petrographische Eigenschaften aufweisen, sofern für jeden Typ die Voraussetzungen nach Tabelle A.2 erfüllt sind.



**Tabella A. 2**

<b>AGGREGATO FINE</b>			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Equivalentente in sabbia	UNI EN 933-8	≥70%	-
Quantità di frantumato		≥50%	-
Passante allo staccio 0.063 mm	UNI EN 933-1	≤5%	f5

Il filler, frazione per la maggior parte passante allo staccio 0,063 mm, proviene dalla frazione fina degli aggregati oppure può essere costituito da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, cenere volanti.

La granulometria del filler deve essere conforme a quella prevista della norma UNI EN 13043. Il filler deve inoltre soddisfare i requisiti indicati in Tabella A.3.

**Tabella A. 3**

<b>FILLER</b>			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Indice di plasticità	UNI CEN ISO/TS 17892-12	non plastico	-
Porosità del filler secco compattato (Rigden)	UNI EN 1097-4	38-45%	V38/45
Stiffening Power	UNI EN 13179-1	8-16 °C	ΔR&B8/16

Il possesso dei requisiti elencati nelle tabelle A1, A2 ed A3 sarà verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE degli aggregati, relativi all'anno in corso. Gli attestati dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 3, del D.P.R. n. 246/93 (Sistema 4: autodichiarazione del produttore). Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore.

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE la Direzione Lavori richiederà la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001 ovvero presso il Laboratorio Prove materiali della Provincia Autonoma di Bolzano. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13043 la qualifica prevedrà sia le prove iniziali di tipo (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato dalla stessa UNI EN 13043.

### 2.2.2 Legante

Il legante deve essere costituito da bitume semisolido per applicazioni stradali ottenuto dai processi di raffinazione del petrolio greggio. Saranno utilizzati, a seconda della zona e del periodo di impiego, bitumi appartenenti alla classi di penetrazione 50/70 oppure 70/100, definite dalla UNI EN 12591. La preferenza di impiego sarà per la classe 50/70 per le temperature più elevate.

Le proprietà dei bitumi ed i relativi metodi di prova sono indicate nella Tabella A.4.

**Tabelle A.2**

<b>FEINE GESTEINSKÖRNUNG</b>			
Kenngrößen	Prüfverfahren	Sollwerte	Kategorie nach UNI EN 13043
Sandäquivalent	UNI EN 933-8	≥70%	-
Anteil gebrochene Gesteinskörnung		≥50%	-
Durchgang bei Sieböffnung 0.063	UNI EN 933-1	≤5%	f <sub>5</sub>

Der Füller, als vorwiegend bei Sieböffnung 0,063 mm durchgehende Korngruppe, besteht aus dem Feinanteil der Gesteinskörnungen (Eigenfüller) oder aus Gesteismehl, vorzugsweise Kalkgestein, Zement, Kalkhydrat, hydraulischem Kalk, Asphaltpulver oder Flugasche (Fremdfüller).

Für die Korngrößenverteilung der Füller gilt die Norm UNI EN 13043. Füller für Deckschichten müssen die Voraussetzungen nach Tabelle A.3 erfüllen.

**Tabelle A.3**

<b>FÜLLER</b>			
Kenngrößen	Prüfverfahren	Sollwerte	Kategorie nach UNI EN 13043
Plastizitätszahl	UNI CEN ISO/TS 17892-12	nicht plastisch	-
Hohlraumgehalt von trocken verdichtetem Füller nach Rigden	UNI EN 1097-4	38-45%	V <sub>38/45</sub>
Erweichungspunkterhöhung durch Füller	UNI EN 13179-1	8-16 °C	≥ <sub>R&amp;B8/16</sub>

Der Bauleiter wird, aufgrund der in den EG-Konformitätserklärungen für die Gesteinskörnungen enthaltenen Kennwerte für das laufende Jahr, die Erfüllung der Anforderungen gemäß Tabellen A1, A2 und A3 überprüfen. Die Erklärungen sind dem Bauleiter mindestens 15 Tage vor Beginn der Arbeiten zu übergeben.

Die EG-Konformitätserklärung wird nach Artikel 7, Absatz 1, Buchstabe B, Verfahren 3, im DPR Nr. 246/93 (System 4: Eigenerklärung des Herstellers) ausgestellt.

Der Bauleiter ist berechtigt, die vom Hersteller angegebenen Kennwerte zu überprüfen.

Für die nicht in der EG-Konformitätserklärung ausgewiesenen Eigenschaften wird der Bauleiter die Klassifizierung durch eine Prüfanstalt nach Artikel 59 des DPR Nr. 380/2001 oder durch die Prüfanstalt für Baustoffe der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol anfordern. Für die Anforderungen nach UNI EN 13043 sind die Baustoffe sowohl anhand von Erstprüfungen (ITT) als auch anhand der werkseigenen Produktionskontrolle (FPC), wie in der besagten Norm UNI EN 13043 angegeben, zu klassifizieren.

**2.2.2 Bindemittel**

Das Bindemittel muss aus durch destillative Fraktionierung von Erdöl gewonnenem Straßenbaubitumen bestehen. Je nach Lage und äußeren Bedingungen wird Bitumen der Penetrationsklassen 50/70 oder 70/100 nach UNI EN 12591 verwendet. Bei hohen Temperaturen ist die Verwendung von Bitumen der Klasse 50/70 vorzuziehen.

Die geforderten Eigenschaften des Bitumens und die anzuwendenden Prüfverfahren sind in Tabelle A.4 angeführt.

**Tabella A. 4**

BITUME			Tipo 50/70	Tipo 70/100
Parametro	Metodo di prova	Unità di misura	Valori richiesti	Valori richiesti
Penetrazione a 25°C	UNI EN 1426	mm·10 <sup>-1</sup>	50-70	70 – 100
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	46-54	43 – 51
Punto di rottura (Fraass)	UNI EN 12593	°C	≤ -8	≤ -10
Viscosità cinematica 135°C	UNI EN 12595	mm <sup>2</sup> /s	≥295	≥230
Solubilità	UNI EN 12592	%	≥99	≥99
Valori dopo RTFOT (163°C)	UNI EN 12607-1			
Variazione di massa	UNI EN 12607-1	%	≤0,5	≤0,8
Penetrazione residua a 25°C	UNI EN 1426	%	≥50	≥46
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≥48	≥45
Incremento del punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≤11	≤11

Ai fini dell'accettazione, almeno 15 giorni prima dell'inizio della posa in opera, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del legante tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere rilasciata dal produttore o da un Laboratorio che opera per c/terzi.

### 2.2.3 Additivi

Nei tappeti di usura, per migliorare la durabilità all'acqua, devono essere impiegati degli additivi attivanti d'adesione costituiti da sostanze tensioattive che favoriscono l'adesione bitume – aggregato.

Il loro dosaggio, da specificare obbligatoriamente nello studio della miscela, potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto. La scelta del tipo e del dosaggio di additivo dovrà essere stabilita in modo da garantire le caratteristiche di resistenza allo spogliamento e di durabilità all'azione dell'acqua richieste per la miscela (tabelle A.1, A.6 e A.7). In ogni caso, l'attivante di adesione scelto deve presentare caratteristiche chimiche stabili nel tempo anche se sottoposto a temperatura elevata (180 °C) per lunghi periodi (15 giorni).

L'immissione delle sostanze tensioattive nel bitume deve essere realizzata con attrezzature idonee, tali da garantire l'esatto dosaggio e la loro perfetta dispersione nel legante bituminoso.

La presenza ed il dosaggio degli attivanti d'adesione nel bitume potranno essere verificati sulla miscela sfusa o sulle carote mediante la prova di separazione cromatografica su strato sottile (prova colorimetrica). Per la taratura del sistema di prova, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta ad inviare al Laboratorio della Provincia Autonoma di Bolzano un campione dell'attivante d'adesione che intende utilizzare.

### 2.2.4 Miscele

Il produttore dovrà dichiarare la composizione tipica (target composition) delle miscele impiegate.

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura, deve avere una composizione granulometrica contenuta nei fusi riportati in Tabella A.5. La percentuale di legante, riferita alla massa della miscela, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa Tabella A.5.

**Tabelle A.4**

BITUMEN			Typ 50/70	Typ 70/100
Kenngößen	Prüfverfahren	Maßeinheit	Sollwerte	Sollwerte
Penetration bei 25°C	UNI EN 1426	mm·10 <sup>-1</sup>	50-70	70 -100
Erweichungspunkt	UNI EN 1427	°C	46-54	43 -51
Brechpunkt (Fraaß)	UNI EN 12593	°C	≤ -8	≤ -10
Kinematische Viskosität bei 135°C	UNI EN 12595	mm <sup>2</sup> /s	≥295	≥230
Löslichkeit	UNI EN 12592	%	≥99	≥99
Werte nach RTFOT (163°C)	UNI EN 12607-1			
Massenänderung	UNI EN 12607-1	%	≤0,5	≤0,8
Verbleibende Penetration bei 25°C	UNI EN 1426	%	≥50	≥46
Erweichungspunkt	UNI EN 1427	°C	≥48	≥45
Anstieg des Erweichungspunktes	UNI EN 1427	°C	≤11	≤11

Für die Zulassung des Bitumens muss der Auftragnehmer mindestens 15 Tage vor Beginn der Arbeiten den Eignungsnachweis mittels Prüfzeugnis für die geforderten Eigenschaften erbringen. Die Prüfzeugnisse müssen entweder vom Hersteller oder von einer unabhängigen Prüfanstalt ausgestellt sein.

### 2.2.3 Zusatzmittel

Zur Verringerung der Wasserempfindlichkeit der Deckschichten müssen dem Mischgut Haftvermittler mit stabilisierender Wirkung beigegeben werden; diese Zusatzmittel bestehen aus Stoffen, die die Haftung zwischen Bitumen und Gesteinskörnung verbessern.

Menge und Typ des Zusatzmittels müssen im Mischgutansatz und den dazu gehörenden Prüfzertifikaten angegeben werden; sie können je nach Einbauverhältnis, Art der Gesteinskörnung und Eigenschaften des Mittels verschieden sein.

Art und Menge des Zusatzmittels müssen so gewählt werden, dass die geforderte Affinität von Gesteinskörnung und Bitumen und die Wasserempfindlichkeit nach Tabellen A.1, A.6 und A.7 gewährleistet sind. Die Dauerhaftigkeit der chemischen Eigenschaften des Haftvermittlers muss gewährleistet sein und ist nach Hitzeinwirkung bei hohen Temperaturen (180 °C) über einen Zeitraum von 15 Tagen nachzuweisen.

Die stabilisierenden Zusatzmittel müssen dem Bitumen mit geeigneten Geräten beigegeben werden,

damit eine genaue Dosierung und eine gleichmäßige Auflösung im Bindemittel stattfinden. Die Anwesenheit und der Gehalt des Haftvermittlers im Bitumen können am unverdichteten Mischgut oder an Bohrkernen überprüft werden. Die Prüfung erfolgt mittels Dünnschicht-Chromatographie (Kolorimeter). Zur Eichung des Prüfungsvorgangs muss der Auftragnehmer der Prüfanstalt der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol vor Beginn der Arbeiten, ein Muster des zu verwendenden Haftvermittlers zustellen.

### 2.2.4 Mischgut

Der Mischguthersteller muss die Zusammensetzung des verwendeten Mischguts definieren.

Die Gesteinskörnungen zur Herstellung bituminöser Deckschichten müssen eine Korngrößenverteilung nach Tabelle A.5 aufweisen. Für den Bindemittelgehalt, bezogen auf die Masse der Mischung, gelten ebenfalls die Grenzwerte nach Tabelle A.5.

**Tabella A. 8**

<b>Serie stacci ISO</b>		<b>Strato d'usura</b>		
	mm	AC 12	AC 10	AC 8
Staccio	20.0	100	-	-
Staccio	14	-	100	-
Staccio	12.0	90 – 100	-	100
Staccio	10.0	-	90 – 100	-
Staccio	8.0	72 – 84	75 – 87	90 – 100
Staccio	6.3	-	-	75 – 88
Staccio	4.0	44 – 55	44 – 58	53 – 66
Staccio	2.0	26 – 36	26 – 36	30 – 43
Staccio	0.5	14 – 20	14 – 20	17 – 25
Staccio	0.25	10 – 15	10 – 15	11 – 17
Staccio	0.063	6 – 10	6 – 10	6 – 10
Contenuto di legante B (%)		4,6 – 5,6	4,8 – 5,7	4,9 – 5,8

I valori del contenuto di legante sono riferiti alla massa della miscela. Tali valori devono essere, di volta in volta, adeguati agli aggregati utilizzati moltiplicandoli per il fattore:  $a = 2650/\rho_d$ , dove  $\rho_d$  è la massa volumica media degli aggregati, in  $Mg/m^3$ , determinata secondo la norma UNI EN 1097-6

La quantità di bitume di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con il metodo Marshall (metodo di prova UNI EN 12697-34). In alternativa quando possibile si potrà utilizzare il metodo volumetrico (metodo di prova UNI EN 12697-31). Nella composizione tipica la miscela per lo strato di usura deve possedere i requisiti riportati in Tabella A.6 ovvero in Tabella A.7.

**Tabella A. 69**

<b>METODO MARSHALL</b>		
<i>Condizioni di prova</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Valori richiesti</i>
Costipamento 75 colpi x faccia		
Stabilità Marshall	KN	>11
Rigidezza Marshall	KN/mm	3 – 4,5
Vuoti residui (*)	%	3 – 6
Perdita di Stabilità Marshall dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25
Resistenza a trazione indiretta a 25 °C	N/mm <sup>2</sup>	>0,7
Coefficiente di trazione indiretta a 25 °C	N/mm <sup>2</sup>	>70
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25°C dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25

(\*) La densità Marshall viene indicata nel seguito con  $D_M$

**Tabella A. 710**

<b>METODO VOLUMETRICO</b>		
<i>Condizioni di prova</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Valori richiesti</i>
Angolo di rotazione		1.25° ± 0.02
Velocità di rotazione	rotazioni/min	30
Pressione verticale	Kpa	600
Diametro del provino	mm	150
<i>Risultati richiesti</i>		
Vuoti a 10 rotazioni	%	10 – 14
0Vuoti a 100 rotazioni (*)	%	4 – 6
Vuoti a 180 rotazioni	%	>2
Resistenza a trazione indiretta a 25°C (**)	N/mm <sup>2</sup>	>0,6

**Tabelle A.5**

Standard-Siebsatz ISO		-Deckschicht		
	mm	AC 12	AC 10	AC 8
Prüfsieb	20.0	100	-	-
Prüfsieb	14	-	100	-
Prüfsieb	12.0	90 – 100	-	100
Prüfsieb	10.0	-	90 – 100	-
Prüfsieb	8.0	72 – 84	75 – 87	90 – 100
Prüfsieb	6.3	-	-	75 – 88
Prüfsieb	4.0	44 – 55	44 – 58	53 – 66
Prüfsieb	2.0	26 – 36	26 – 36	30 – 43
Prüfsieb	0.5	14 – 20	14 – 20	17 – 25
Prüfsieb	0.25	10 – 15	10 – 15	11 – 17
Prüfsieb	0.063	6 – 10	6 – 10	6 – 10
Bitumengehalt in %		4,6 – 5,6	4,8 – 5,7	4,9 – 5,8

Die Werte des Bindemittelgehaltes sind auf die Masse der Mischung bezogen. Der jeweilige Wert ist der verwendeten Gesteinskörnung durch Multiplikation mit dem Faktor  $a=2650/p_d$  anzupassen.  $p_d$  ist die Rohdichte der Gesteinskörnung in  $Mg/m^3$  nach UNI EN 1097-6.

Der tatsächliche Bindemittelbedarf kann mittels Eignungsprüfung nach Marshall (Prüfverfahren nach UNI EN 12697-34) bestimmt werden. Abweichend und sofern anwendbar, kann die Ermittlung auch an mit dem Gyrator-Verdichter hergestellten Probekörpern erfolgen (Prüfverfahren nach UNI EN 12697-31). Die geforderten Kennwerte der Zusammensetzung für bituminöse Deckschichten gehen aus den Tabellen A.6 und A.7 hervor.

**Tabelle A.6**

PRÜFUNG AN MIT DEM MARSHALL-GERÄT VERDICHTETEN PROBEKÖRPERN		
Prüfbedingungen	Maßeinheit	Sollwerte
Verdichtung: 75 Schläge je Seite		
Marshall-Stabilität	KN	> 11
Marshall-Quotient	KN/mm	3 – 4,5
Hohlraumgehalt (*)	%	3 – 6
Verlust der Marshallstabilität nach 15-tägiger Wasserlagerung	%	≤25
Indirekte Zugfestigkeit bei 25°C	N/mm <sup>2</sup>	> 0,7
Relative indirekte Zugfestigkeit bei 25 °C	N/mm <sup>2</sup>	> 70
Verlust an indirekte Zugfestigkeit bei 25 °C nach 15-tägiger Wasserlagerung	%	≤25

(\*) Die Raumdichte nach Marshall wird in der Folge mit  $D_M$  bezeichnet

**Tabelle A.7**

PRÜFUNG AN MIT DEM GYRATOR VERDICHTETEN PROBEKÖRPERN		
Prüfbedingungen	Maßeinheit	Sollwerte
Umdrehungswinkel		1.25°± 0.02
Umdrehungsgeschwindigkeit	Umdrehungen/min	30
Vertikaler Druck	Kpa	600
Durchmesser des Probekörpers	mm	150
Geforderte Ergebnisse		
Hohlraumgehalt bei 10 Umdrehungen	%	10 – 14
Hohlraumgehalt bei 100 Umdrehungen (*)	%	4 – 6
Hohlraumgehalt bei 180 Umdrehungen	%	>2



Coefficiente di trazione indiretta a 25 °C ( **)	N/mm <sup>2</sup>	>50
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25°C dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25
(*) La densità ottenuta con 100 rotazioni della pressa giratoria viene indicata nel seguito con D <sub>G</sub>		
(**) Su provini confezionati con 100 rotazioni della pressa giratoria		

## 2.3 Binder tradizionale a caldo

Il binder tradizionale a caldo è un conglomerato bituminoso, dosato a massa o a volume, costituito da aggregati lapidei di primo impiego, bitume semisolido e additivi.

Le miscele impiegate dovranno essere qualificate in conformità alla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13108-1.

### 2.3.1 Aggregati

Gli aggregati lapidei costituiscono la fase solida dei conglomerati bituminosi a caldo. Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi degli aggregati fini e del filler che può essere proveniente dalla frazione fina o di additivazione. Gli aggregati grossi e fini sono costituiti da elementi ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali (rocce, aggregati naturali tondeggianti, aggregati naturali a spigoli vivi).

Gli aggregati impiegati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13043.

La designazione dell'aggregato grosso dovrà essere effettuata mediante le dimensioni degli stacci appartenenti al gruppo di base più gruppo 2 della UNI EN 13043.

L'aggregato grosso potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella A.1.

**Tabella A. 111**

<b>AGGREGATO GROSSO</b>			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Resistenza alla frammentazione (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	≤30	LA <sub>30</sub>
Percentuale di particelle frantumate	UNI EN 933-5	≥80%	C80/0
Dimensione Max	UNI EN 933-1	30 mm	-
Passante allo staccio 0.063 mm	UNI EN 933-1	≤1%	f <sub>1</sub>
Resistenza al gelo e disgelo	UNI EN 1367-1	≤1%	F <sub>1</sub>
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	≤30	FI <sub>30</sub>
Assorbimento d'acqua	UNI EN 1097-6	≤2%	WA <sub>242</sub>

La designazione dell'aggregato fine dovrà essere effettuata secondo la norma UNI EN 13043. Per motivi di congruenza con le pezzature fini attualmente prodotte in Italia, è permesso l'impiego come aggregato fine anche di aggregati in frazione unica con dimensione massima D=4 mm. L'aggregato fine potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella A.2.

Indirekte Zugfestigkeit bei 25°C ( **)	N/mm <sup>2</sup>	>0,6
Indirekter Zugfestigkeitsbeiwert <sub>z</sub> bei 25°C ( **)	N/mm <sup>2</sup>	>50
Verlust an indirekter Zugfestigkeit bei 25°C nach 15-tägiger Wasserlagerung	%	≤25
(*) Die Raumdichte bei 100 Umdrehungen wird in der Folge mit D <sub>G</sub> bezeichnet (**) An Prüfkörpern bei 100 Umdrehungen am Gyrator-Verdichter		

## 2.3 Binderschichten aus Heißasphalt mit Strassenbaubitumen

Die Binderschichten aus Heißasphalt mit Straßenbaubitumen werden heiß eingebaut; das Mischgut wird heiß hergestellt und besteht aus nach Masse oder Raummaß dosierten Gesteinskörnungen, Straßenbaubitumen und Zusätzen.

Die verwendeten Mischungen müssen nach Richtlinie 89/106/EWG für Bauprodukte zugelassen sein. Auf der Verpackung oder den Handelsbegleitpapieren muss das CE-Kennzeichen als Konformitätsnachweis nach Anhang ZA der Norm UNI EN 13108-1 angebracht sein.

### 2.3.1 Gesteinskörnung

Die Gesteinskörnung bildet den festen Bestandteil des im Heißmischverfahren hergestellten bituminösen Mischgutes. Sie besteht aus einem Gemisch aus groben und feinen Gesteinskörnungen und aus Füller als Produktionsfüller in Form von Feinanteilen oder als Fremdfüller. Die grobe und die feine Gesteinskörnung entstehen durch die Aufbereitung natürlicher Gesteine (Fels, natürliche Lockergesteine mit abgerundeten oder scharfen Kanten).

Die verwendete Gesteinskörnung muss nach Richtlinie 89/106/EWG für Bauprodukte zugelassen sein. Auf der Verpackung oder den Handelsbegleitpapieren muss das CE-Kennzeichen als Konformitätsnachweis nach Anhang ZA der harmonisierten Norm UNI EN 13043, angebracht sein.

Die grobe Gesteinskörnung wird mit den Sieböffnungen des Grundsiebsatzes und des Ergänzungssiebsatzes 2 nach Norm UNI EN 13043 bezeichnet.

Die grobe Gesteinskörnung darf aus unterschiedlichen Vorkommen stammen und unterschiedliche petrographische Eigenschaften aufweisen, sofern für jeden Typ die Voraussetzungen nach Tabelle A.1 erfüllt sind.

**Tabelle A.1**

GROBE GESTEINSKÖRNUNG			
Kenngrößen	Prüfverfahren	Sollwerte	Kategorie nach UNI EN 13043
Widerstand gegen Zertrümmerung (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	≤30	LA <sub>30</sub>
Anteil an gebrochenen Körnern	UNI EN 933-5	≥80%	C80/0
Grstkorn	UNI EN 933-1	30 mm	-
Durchgang bei Sieböffnung 0.063	UNI EN 933-1	≤1%	f <sub>1</sub>
Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel	UNI EN 1367-1	≤1%	F <sub>1</sub>
Plattigkeitskennzahl	UNI EN 933-3	≤30	Fl <sub>30</sub>
Wasseraufnahme	UNI EN 1097-6	≤2%	WA <sub>242</sub>

Die feine Gesteinskörnung ist nach UNI EN 13043 zu kennzeichnen. Zur Anpassung an die gegenwärtig in Italien lieferbaren feinen Gesteinskörnungen, ist auch die Verwendung von Gesteinskörnungen einer einzigen Korngruppe mit Grstkorn 4 mm zulässig. Die feine Gesteinskörnung darf aus unterschiedlichen Vorkommen stammen und unterschiedliche

**Tabella A. 2**

<b>AGGREGATO FINE</b>			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	≥70%	-
Quantità di frantumato		≥50%	-
Passante allo staccio 0.063 mm	UNI EN 933-1	≤5%	f <sub>5</sub>

Il filler, frazione per la maggior parte passante allo staccio 0,063 mm, proviene dalla frazione fina degli aggregati oppure può essere costituito da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti.

La granulometria del filler deve essere conforme a quella prevista della norma UNI EN 13043. Il filler deve inoltre soddisfare i requisiti indicati in Tabella A.3.

**Tabella A. 312**

<b>FILLER</b>			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Indice di plasticità	UNI CEN ISO/TS 17892-12	non plastico	-
Porosità del filler secco compattato (Rigden)	UNI EN 1097-4	38-45%	V <sub>38/45</sub>
Stiffening Power	UNI EN 13179-1	8-16 °C	Δ <sub>R&amp;B8/16</sub>

Il possesso dei requisiti elencati nelle tabelle A1, A2 ed A3 sarà verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE degli aggregati, relativi all'anno in corso. Gli attestati dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 3, del DPR n. 246/93 93 (Sistema 4: autodichiarazione del produttore). Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore.

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE la Direzione Lavori richiederà la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001 ovvero presso il Laboratorio Prove materiali della Provincia Autonoma di Bolzano. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13043 la qualifica prevedrà sia le prove iniziali di tipo (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato dalla stessa UNI EN 13043.

### 2.3.2 Legante

Il legante deve essere costituito da bitume semisolido per applicazioni stradali ottenuto dai processi di raffinazione del petrolio greggio. Saranno utilizzati, a seconda della zona e del periodo di impiego, bitumi appartenenti alle classi di penetrazione 50/70 oppure 70/100, definite dalla UNI EN 12591. La preferenza di impiego sarà per la classe 50/70 per le temperature più elevate. Le proprietà dei bitumi ed i relativi metodi di prova sono indicate nella Tabella A.4.

petrographische Eigenschaften aufweisen, sofern für jeden Typ die Voraussetzungen nach Tabelle A.2 erfüllt sind.

**Tabelle A.2**

<b>FEINE GESTEINSKÖRNUNG</b>			
Kenngrößen	Prüfverfahren	Sollwerte	Kategorie nach UNI EN 13043
Sandäquivalent	UNI EN 933-8	≥70%	-
Anteil gebrochene Gesteinskörnung		≥50%	-
Durchgang bei Sieböffnung 0.063	UNI EN 933-1	≤5%	f <sub>5</sub>

Der Füller, als vorwiegend bei Sieböffnung 0,063 mm durchgehende Korngruppe, besteht aus dem Feinanteil der Gesteinskörnungen (Eigenfüller) oder aus Gesteismehl, vorzugsweise Kalkgestein, Zement, Kalkhydrat, hydraulischem Kalk, Asphaltpulver oder Flugasche (Fremdfüller).

Für die Korngrößenverteilung der Füller gilt die Norm UNI EN 13043. Füller für Binderschichten müssen die Voraussetzungen nach Tabelle A.3 erfüllen.

**Tabelle A.3**

<b>FÜLLER</b>			
Kenngrößen	Prüfverfahren	Sollwerte	Kategorie nach UNI EN 13043
Plastizitätszahl	UNI CEN ISO/TS 17892-12	nicht plastisch	-
Hohlraumgehalt von trocken verdichtetem Füller nach Rigden	UNI EN 1097-4	38-45%	V38/45
Erweichungspunkterhöhung durch Füller	UNI EN 13179-1	8-16 °C	≥R&B8/16

Der Bauleiter wird, aufgrund der in den EG-Konformitätserklärungen für die Gesteinskörnungen enthaltenen Kennwerte für das laufende Jahr, die Erfüllung der Anforderungen gemäß Tabellen A1, A2 und A3 überprüfen. Die Erklärungen sind dem Bauleiter mindestens 15 Tage vor Beginn der Arbeiten zu übergeben.

Die EG-Konformitätserklärung wird nach Artikel 7, Absatz 1, Buchstabe B, Verfahren 3, im DPR Nr. 246/93 (System 4: Eigenerklärung des Herstellers) ausgestellt.

Der Bauleiter ist berechtigt, die vom Hersteller angegebenen Kennwerte zu überprüfen.

Für die nicht in der EG-Konformitätserklärung ausgewiesenen Eigenschaften wird der Bauleiter die Klassifizierung durch eine Prüfanstalt nach Artikel 59 des DPR Nr. 380/2001 oder durch die Prüfanstalt für Baustoffe der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol anfordern. Für die Anforderungen nach UNI EN 13043 sind die Baustoffe sowohl anhand von Erstprüfungen (ITT) als auch anhand der werkseigenen Produktionskontrolle (FPC), wie in der besagten Norm UNI EN 13043 angegeben, zu klassifizieren.

### 2.3.2 Bindemittel

Das Bindemittel muss aus durch destillative Fraktionierung von Erdöl gewonnenem Straßenbaubitumen bestehen. Je nach Lage und äußeren Bedingungen wird Bitumen der Penetrationsklassen 50/70 oder 70/100 nach UNI EN 12591 verwendet. Bei hohen Temperaturen ist die Verwendung von Bitumen der Klasse 50/70 vorzuziehen. Die geforderten Eigenschaften des Bitumens und die anzuwendenden Prüfverfahren sind in Tabelle A.4 angeführt.

**Tabella A. 413**

<b>BITUME</b>			Tipo 50/70	Tipo 70/100
Parametro	Metodo di prova	Unità di misura	Valori richiesti	Valori richiesti
Penetrazione a 25°C	UNI EN 1426	mm·10 <sup>-1</sup>	50-70	70 -100
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	46-54	43 -5 1
Punto di rottura (Fraass)	UNI EN 12593	°C	≤ -8	≤ -10
Viscosità cinematica 135°C	UNI EN 12595	mm <sup>2</sup> /s	≥295	≥230
Solubilità	UNI EN 12592	%	≥99	≥99
Valori dopo RTFOT (163°C)	UNI EN 12607-1			
Variazione di massa	UNI EN 12607-1	%	≤0,5	≤0,8
Penetrazione residua a 25°C	UNI EN 1426	%	≥50	≥46
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≥ 48	≥45
Incremento del punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≤11	≤11

Ai fini dell'accettazione, almeno 15 giorni prima dell'inizio della posa in opera, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del legante tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere rilasciata dal produttore o da un Laboratorio che opera per c/terzi.

### 2.3.3 Additivi

Nei conglomerati bituminosi per lo strato di binder, per migliorare la durabilità all'acqua, devono essere impiegati degli additivi attivanti d'adesione costituiti da sostanze tensioattive che favoriscono l'adesione bitume-aggregato.

Il loro dosaggio, da specificare obbligatoriamente nello studio della miscela, potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto.

La scelta del tipo e del dosaggio di additivo dovrà essere stabilita in modo da garantire le caratteristiche di resistenza allo spogliamento e di durabilità all'azione dell'acqua richieste per la miscela (tabelle A.1, A.6 e A.7). In ogni caso, l'attivante di adesione scelto deve presentare caratteristiche chimiche stabili nel tempo anche se sottoposto a temperatura elevata (180 °C) per lunghi periodi (15 giorni).

L'immissione delle sostanze tensioattive nel bitume deve essere realizzata con attrezzature idonee, tali da garantire l'esatto dosaggio e la loro perfetta dispersione nel legante bituminoso.

La presenza ed il dosaggio degli attivanti d'adesione nel bitume potranno essere verificati sulla miscela sfusa o sulle carote mediante la prova di separazione cromatografica su strato sottile (prova colorimetrica). Per la taratura del sistema di prova, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta ad inviare al Laboratorio della Provincia Autonoma di Bolzano un campione dell'attivante d'adesione che intende utilizzare.

### 2.3.4 Miscela

Il produttore dovrà dichiarare la composizione tipica (target composition) delle miscele impiegate.

La miscela degli aggregati da adottarsi per il binder, deve avere una composizione granulometrica contenuta nei fusi riportati in Tabella A.5. La percentuale di legante, riferita alla massa della miscela, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa Tabella A.5.



**Tabelle A.4**

BITUMEN			Typ 50/70	Typ 70/100
Kenngößen	Prüfverfahren	Maßeinheit	Sollwerte	Sollwerte
Penetration bei 25°C	UNI EN 1426	mm 10 -1	50-70	70 -100
Erweichungspunkt	UNI EN 1427	°C	46-54	43 -51
Brechpunkt (Fraaß)	UNI EN 12593	°C	≤ -8	≤ -10
Kinematische Viskosität bei 135°C	UNI EN 12595	mm <sup>2</sup> /s	≥295	≥230
Löslichkeit	UNI EN 12592	°C	≥99	≥99
Werte nach RTFOT (163 °C)	UNI EN 12607-1			
Massenänderung	UNI EN 12607-1	%	≤0,5	≤0,8
Verbleibende Penetration bei 25°C	UNI EN 1426	%	≥50	≥46
Erweichungspunkt	UNI EN 1427	°C	≥48	≥45
Anstieg des Erweichungspunktes	UNI EN 1427	°C	≤11	≤11

Für die Zulassung des Bitumens muss der Auftragnehmer mindestens 15 Tage vor Beginn der Arbeiten den Eignungsnachweis mittels Prüfzeugnis für die geforderten Eigenschaften erbringen. Die Prüfzeugnisse müssen entweder vom Hersteller oder von einer unabhängigen Prüfanstalt ausgestellt sein.

### 2.3.3 Zusatzmittel

Zur Verringerung der Wasserempfindlichkeit der Binderschichten müssen dem Mischgut Haftvermittler mit stabilisierender Wirkung beigegeben werden; diese Zusatzmittel bestehen aus Stoffen, die die Haftung zwischen Bitumen und Gesteinskörnung verbessern.

Menge und Typ des Zusatzmittels müssen im Mischgutansatz und den dazu gehörenden Prüfzertifikaten angegeben werden; sie können je nach Einbauverhältnis, Art der Gesteinskörnung und Eigenschaften des Mittels verschieden sein.

Art und Menge des Zusatzmittels müssen so gewählt werden, dass die geforderte Affinität von Gesteinskörnung und Bitumen und die Wasserempfindlichkeit nach Tabellen A1, A6 und A7 gewährleistet sind. Die Dauerhaftigkeit der chemischen Eigenschaften des Haftvermittlers muss gewährleistet sein und ist nach Hitzeeinwirkung bei hohen Temperaturen (180 °C) über einen Zeitraum von 15 Tagen nachzuweisen.

Die stabilisierenden Zusatzmittel müssen dem Bitumen mit geeigneten Geräten beigegeben werden, damit eine genaue Dosierung und eine gleichmäßige Auflösung im Bindemittel stattfinden.

Die Anwesenheit und der Gehalt des Haftvermittlers im Bitumen können am unverdichteten Mischgut oder an Bohrkernen überprüft werden. Die Prüfung erfolgt mittels Dünnschicht-Chromatographie (Kolorimeter). Zur Eichung des Prüfungsvorgangs muss der Auftragnehmer der Prüfanstalt der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol vor Beginn der Arbeiten, ein Muster des zu verwendenden Haftvermittlers zustellen.

### 2.3.4 Mischgut

Der Mischguthersteller muss die Zusammensetzung des verwendeten Mischguts definieren. Die Gesteinskörnungen zur Herstellung von Binderschichten müssen eine Korngrößenverteilung nach Tabelle A.5 aufweisen. Für den Bindemittelgehalt, bezogen auf die Masse der Mischung, gelten ebenfalls die Grenzwerte laut Tabelle A.5.



Tabella A. 5

<b>Serie stacci ISO</b>		<b>Binder</b>	
	mm	AC 20	AC 16
Staccio	32	100	-
Staccio	22.4		100
Staccio	20	90 – 100	
Staccio	16		90 – 100
Staccio	10	56 – 68	73 – 85
Staccio	4	37 – 48	45 – 56
Staccio	2	23 – 33	28 – 38
Staccio	0.5	11 – 17	16 – 24
Staccio	0.25	6 – 12	11 – 18
Staccio	0.063	4 -7	4 – 8
Contenuto di legante B (%)		4.3 – 5.2	4.3 – 5.2

I valori del contenuto di legante sono riferiti alla massa della miscela. Tali valori devono essere, di volta in volta, adeguati agli aggregati utilizzati moltiplicandoli per il fattore:  $a = 2650/\rho_d$ , dove  $\rho_d$  è la massa volumica media degli aggregati, in Mg/m<sup>3</sup>, determinata secondo la norma UNI EN 1097-6.

La quantità di bitume di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con il metodo Marshall (metodo di prova UNI EN 12697-34). In alternativa quando possibile si potrà utilizzare il metodo volumetrico (metodo di prova UNI EN 12697-31). Nella composizione tipica la miscela per lo strato binder deve possedere i requisiti riportati in Tabella A.6 ovvero in Tabella A.7.

Tabella A. 6

<b>METODO MARSHALL</b>		
Condizioni di prova	Unità di misura	Valori richiesti
Costipamento 75 colpi x faccia		
Stabilità Marshall	KN	>10
Rigidità Marshall	KN/mm	3–4,5
Vuoti residui (*)	%	4 – 6
Perdita di stabilità Marshall dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25

(\*) La densità Marshall viene indicata nel seguito con  $D_M$

Tabella A. 7

<b>METODO VOLUMETRICO</b>		
Condizioni di prova	Unità di misura	Valori richiesti
Angolo di rotazione		1.25°± 0.02
Velocità di rotazione	rotazioni/min	30
Pressione verticale	Kpa	600
Diametro del provino	mm	150
<b>Risultati richiesti</b>		
Vuoti a 10 rotazioni	%	10 – 14
Vuoti a 100 rotazioni (*)	%	3 – 5
Vuoti a 180 rotazioni	%	>2
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25°C dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25

(\*) La densità ottenuta con 100 rotazioni della pressa giratoria viene indicata nel seguito con  $D_g$   
(\*\*) Su provini confezionati con 100 rotazioni della pressa giratoria

**Tabelle A.5**

Standard-Siebsatz ISO		-Binderschicht	
	mm	AC 20	AC 16
Prüfsieb	32	100	-
Prüfsieb	22.4		100
Prüfsieb	20	90 – 100	
Prüfsieb	16		90 – 100
Prüfsieb	10	56 – 68	73 – 85
Prüfsieb	4	37 – 48	45 – 56
Prüfsieb	2	23 – 33	28 – 38
Prüfsieb	0.5	11 – 17	16 – 24
Prüfsieb	0.25	6 – 12	11 – 18
Prüfsieb	0.063	4 -7	4 – 8
Bitumengehalt in %		4.3 – 5.2	4.3 – 5.2

Die Werte des Bindemittelgehaltes sind auf die Masse der Mischung bezogen. Der jeweilige Wert ist der verwendeten Gesteinskörnung durch Multiplikation mit dem Faktor  $a=2650/\rho_d$  anzupassen.  $\rho_d$  ist die Rohdichte der Gesteinskörnung in Mg/m<sup>3</sup> nach UNI EN 1097-6.

Der tatsächliche Bindemittelbedarf kann mittels Eignungsprüfung nach Marshall (Prüfverfahren nach UNI EN 12697-34) bestimmt werden. Abweichend und sofern anwendbar, kann die Ermittlung auch an mit dem Gyrator-Verdichter hergestellten Probekörpern erfolgen (Prüfverfahren nach UNI EN 12697-31). Die geforderten Kennwerte der Zusammensetzung für Binderschichten gehen aus den Tabellen A.6 und A.7 hervor.

**Tabelle A.6**

PRÜFUNG AN MIT DEM MARSHALL-GERÄT VERDICHTETEN PROBEKÖRPERN		
Prüfbedingungen	Maßeinheit	Sollwerte
Verdichtung: 75 Schläge je Seite		
Marshall-Stabilität	KN	> 10
Marshall-Quotient	KN/mm	3-4,5
Hohlraumgehalt (*)	%	4 – 6
Verlust der Marshallstabilität nach 15-tägiger Wasserlagerung	%	≤25

(\*) Die Raumdichte nach Marshall wird in der Folge mit  $D_M$  bezeichnet

**Tabelle A.7**

PRÜFUNG AN MIT DEM GYRATOR VERDICHTETEN PROBEKÖRPERN		
Prüfbedingungen	Maßeinheit	Sollwerte
Umdrehungswinkel		1.25°± 0.02
Umdrehungsgeschwindigkeit	Umdrehungen/min	30
Vertikaler Druck	Kpa	600
Durchmesser des Probekörpers	mm	150
Geforderte Ergebnisse		
Hohlraumgehalt bei 10 Umdrehungen	%	10 – 14
Hohlraumgehalt bei 100 Umdrehungen (*)	%	3 – 5
Hohlraumgehalt bei 180 Umdrehungen	%	>2
Verlust an indirekter Zugfestigkeit bei 25°C nach 15-tägiger Wasserlagerung (**)	%	≤25

(\*) Die Raumdichte bei 100 Umdrehungen wird in der Folge mit  $D_G$  bezeichnet  
(\*\*) An Prüfkörpern bei 100 Umdrehungen

## 2.4 Conglomerato bituminoso per strati di base tradizionale a caldo

Il conglomerato bituminoso per strati di base (tradizionale a caldo) è una miscela dosata a massa o a volume, costituita da aggregati lapidei di primo impiego, bitume semisolido e additivi.

Le miscele impiegate dovranno essere qualificate in conformità alla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13108-1.

### 2.4.1 Aggregati

Gli aggregati lapidei costituiscono la fase solida dei conglomerati bituminosi a caldo. Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi degli aggregati fini e del filler che può essere proveniente dalla frazione fina o di additivazione. Gli aggregati grossi e fini sono costituiti da elementi ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali (rocce, aggregati naturali tondeggianti, aggregati naturali a spigoli vivi).

Gli aggregati impiegati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13043.

La designazione dell'aggregato grosso dovrà essere effettuata mediante le dimensioni degli stacci appartenenti al gruppo di base più gruppo 2 della UNI EN 13043.

L'aggregato grosso potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella A.1.

**Tabella A. 114**

<b>AGGREGATO GROSSO</b>			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Resistenza alla frammentazione (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	≤30	LA <sub>30</sub>
Percentuale di particelle frantumate	UNI EN 933-5	≥70	C <sub>70/0</sub>
Dimensione Max	UNI EN 933-1	40 mm	-
Passante allo 0.063	UNI EN 933-1	≤1%	f <sub>1</sub>
Resistenza al gelo e disgelo	UNI EN 1367-1	≤1%	F <sub>1</sub>
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	≤30	FI <sub>30</sub>
Assorbimento d'acqua	UNI EN 1097-6	≤2%	WA <sub>24</sub> 2

La designazione dell'aggregato fine dovrà essere effettuata secondo la norma UNI EN 13043. Per motivi di congruenza con le pezzature fini attualmente prodotte in Italia, è permesso l'impiego come aggregato fine anche di aggregati in frazione unica con dimensione massima D=4mm.

L'aggregato fine potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella A.2.

**Tabella A. 2**

<b>AGGREGATO FINE</b>			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Categoria UNI EN 13043</i>
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	≥70%	-
Quantità di frantumato		≥50%	-
Passante allo 0.063	UNI EN 933-1	≤5%	f <sub>5</sub>

## 2.4 Tragschichten aus Heissasphalt mit Strassenbaubitumen

Die Tragschichten aus Heißasphalt mit Straßenbaubitumen werden heiß eingebaut; das Mischgut wird heiß hergestellt und besteht aus nach Masse oder Raummaß dosierten Gesteinskörnungen, Straßenbaubitumen und Zusätzen.

Die verwendeten Mischungen müssen nach Richtlinie 89/106/EWG für Bauprodukte zugelassen sein. Auf der Verpackung oder den Handelsbegleitpapieren muss das CE-Kennzeichen als Konformitätsnachweis nach Anhang ZA der Norm UNI EN 13108-1 angebracht sein.

### 2.4.1 Gesteinkörnung

Die Gesteinkörnung bildet den festen Bestandteil des im Heißmischverfahren hergestellten bituminösen Mischgutes. Sie besteht aus einem Gemisch aus groben und feinen Gesteinskörnungen und aus Füller als Produktionsfüller in Form von Feinanteilen oder als Fremdfüller. Die grobe und die feine Gesteinkörnung entstehen durch die Aufbereitung natürlicher Gesteine (Fels, natürliche Lockergesteine mit abgerundeten oder scharfen Kanten).

Die verwendete Gesteinkörnung muss nach Richtlinie 89/106/EWG für Bauprodukte zugelassen sein. Auf der Verpackung oder den Handelsbegleitpapieren muss das CE-Kennzeichen als Konformitätsnachweis nach Anhang ZA der Norm UNI EN 13043 angebracht sein.

Die grobe Gesteinkörnung wird mit den Sieböffnungen des Grundsiebsatzes und des Ergänzungssiebsatzes 2 nach UNI EN 13043 bezeichnet.

Die grobe Gesteinkörnung darf aus unterschiedlichen Vorkommen stammen und unterschiedliche petrographische Eigenschaften aufweisen, sofern für jeden Typ die Voraussetzungen nach Tabelle A.1 erfüllt werden.

**Tabelle A.1**

<b>GROBE GESTEINSKÖRNUNG</b>			
Kenngrößen	Prüfverfahren	Sollwerte	Kategorie nach UNI EN 13043
Widerstand gegen Zertrümmerung (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	≤30	LA <sub>30</sub>
Anteil an gebrochenen Körnern	UNI EN 933-5	≥70	C70/0
Größtkorn	UNI EN 933-1	40 mm	-
Durchgang bei Sieböffnung 0.063	UNI EN 933-1	≤1%	f1
Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel	UNI EN 1367-1	≤1%	F1
Plattigkeitskennzahl	UNI EN 933-3	≤30	F1 <sub>30</sub>
Wasseraufnahme	UNI EN 1097-6	≤2%	WA <sub>242</sub>

Die feine Gesteinkörnung ist nach Norm UNI EN 13043 zu kennzeichnen. Zur Anpassung an die gegenwärtig in Italien lieferbaren feinen Gesteinskörnungen, ist auch die Verwendung von Gesteinskörnungen einer einzigen Korngruppe mit Größtkorn 4 mm zulässig.

Die feine Gesteinkörnung darf aus unterschiedlichen Vorkommen stammen und unterschiedliche petrographische Eigenschaften aufweisen, sofern für jeden Typ die Voraussetzungen nach Tabelle A.2 erfüllt sind.

**Tabelle A.2**

<b>FEINE GESTEINSKÖRNUNG</b>			
Kenngrößen	Prüfverfahren	Sollwerte	Kategorie nach UNI EN 13043
Sandäquivalent	UNI EN 933-8	≥70%	-

Il filler, frazione per la maggior parte passante allo staccio 0,063 mm, proviene dalla frazione fina degli aggregati oppure può essere costituito da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti.

La granulometria del filler deve essere conforme a quella prevista della norma UNI EN 13043. Il filler deve inoltre soddisfare i requisiti indicati in Tabella A.3.

**Tabella A. 3**

FILLER			
Parametro	Metodo di prova	Valori richiesti	Categoria UNI EN 13043
Indice di plasticità	UNI CEN ISO/TS 17892-12	non plastico	-
Porosità del filler secco compattato (Rigden)	UNI EN 1097-4	38-45%	V <sub>38/45</sub>
Stiffening Power	UNI EN 13179-1	8-16 °C	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/16

Il possesso dei requisiti elencati nelle tabelle A1, A2 ed A3 sarà verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE degli aggregati, relativi all'anno in corso. Gli attestati dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 3, del D.P.R. n. 246/93 93 (Sistema 4: autodichiarazione del produttore). Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore.

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE la Direzione Lavori richiederà la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 ovvero presso il Laboratorio Prove materiali della Provincia Autonoma di Bolzano. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13043 la qualifica prevedrà sia le prove iniziali di tipo (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato dalla stessa UNI EN 13043.

#### 2.4.2 Legante

Il legante deve essere costituito da bitume semisolido per applicazioni stradali ottenuto dai processi di raffinazione del petrolio greggio. Saranno utilizzati, a seconda della zona e del periodo di impiego, bitumi appartenenti alla classi di penetrazione 50/70 oppure 70/100, definite dalla UNI EN 12591. La preferenza di impiego sarà per la classe 50/70 per le temperature più elevate. Le proprietà dei bitumi ed i relativi metodi di prova sono indicate nella Tabella A.4.

**Tabella A. 4**

BITUME			Tipo 50/70	Tipo 70/100
Parametro	Metodo di prova	Unità di misura	Valori richiesti	Valori richiesti
Penetrazione a 25°C	UNI EN 1426	mm·10 <sup>-1</sup>	50-70	70 -100
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	46-54	43 -5 1
Punto di rottura (Fraass)	UNI EN 12593	°C	≤ -8	≤ -10
Viscosità cinematica 135°C	UNI EN 12595	mm <sup>2</sup> /s	≥295	≥230
Solubilità	UNI EN 12592	%	≥ 99	≥ 99
Valori dopo RTFOT (163°C)	UNI EN 12607-1			

Anteil gebrochene Gesteinskörnung		≥50%	-
Durchgang bei Sieböffnung 0.063	UNI EN 933-1	≤5%	f <sub>5</sub>

Der Füller, als vorwiegend bei Sieböffnung 0,063 mm durchgehende Korngruppe, besteht aus dem Feinanteil der Gesteinskörnungen (Eigenfüller) oder aus Gesteismehl, vorzugsweise Kalkgestein, Zement, Kalkhydrat, hydraulischem Kalk, Asphaltpulver oder Flugasche (Fremdfüller).

Für die Korngrößenverteilung der Füller gilt die Norm UNI EN 13043. Füller müssen außerdem die Anforderungen nach Tabelle A.3 erfüllen.

**Tabelle A.3**

FÜLLER			
Kenngößen	Prüfverfahren	Sollwerte	Kategorie nach UNI EN 13043
Plastizitätszahl	UNI CEN ISO/TS 17892-12	nicht plastisch	-
Hohlraumgehalt von trocken verdichtetem Füller nach Rigden	UNI EN 1097-4	38-45%	V <sub>38/45</sub>
Erweichungspunkterhöhung durch Füller	UNI EN 13179-1	8-16 °C	≥ <sub>R&amp;B</sub> 8/16

Der Bauleiter wird, aufgrund der in den EG-Konformitätserklärungen für die Gesteinskörnungen enthaltenen Kennwerte für das laufende Jahr, die Erfüllung der Anforderungen gemäß Tabellen A1, A2 und A3 überprüfen. Die Erklärungen sind dem Bauleiter mindestens 15 Tage vor Beginn der Arbeiten zu übergeben.

Die EG-Konformitätserklärung wird nach Artikel 7, Absatz 1, Buchstabe B, Verfahren 3, im DPR Nr. 246/93 (System 4: Eigenerklärung des Herstellers) ausgestellt.

Der Bauleiter ist berechtigt, die vom Hersteller angegebenen Kennwerte zu überprüfen.

Für die nicht in der EG-Konformitätserklärung ausgewiesenen Eigenschaften wird der Bauleiter die Klassifizierung durch eine Prüfanstalt nach Artikel 59 des DPR Nr. 380/2001 oder durch die Prüfanstalt für Baustoffe der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol anfordern. Für die Anforderungen nach UNI EN 13043 sind die Baustoffe sowohl anhand von Erstprüfungen (ITT) als auch anhand der werkseigenen Produktionskontrolle (FPC), wie in der besagten Norm UNI EN 13043 angegeben, zu klassifizieren.

**2.4.2 Bindemittel**

Das Bindemittel muss aus durch destillative Fraktionierung von Erdöl gewonnenem Straßenbaubitumen bestehen. Je nach Lage und äußeren Bedingungen wird Bitumen der Penetrationsklassen 50/70 oder 70/100 nach UNI EN 12591 verwendet. Bei hohen Temperaturen ist die Verwendung von Bitumen der Klasse 50/70 vorzuziehen.

Die geforderten Eigenschaften des Bitumens und die anzuwendenden Prüfverfahren sind in Tabelle A.4 angeführt.

**Tabelle A.4**

BITUMEN			Typ 50/70	Typ 70/100
Kenngößen	Prüfverfahren	Maßeinheit	Sollwerte	Sollwerte
Penetration bei 25°C	UNI EN 1426	mm·10 <sup>-1</sup>	50-70	70 -100
Erweichungspunkt	UNI EN 1427	°C	46-54	43 -51
Brechpunkt (Fraaß)	UNI EN 12593	°C	≤ -8	≤ -10
Kinematische Viskosität bei 135°C	UNI EN 12595	mm <sup>2</sup> /s	≥295	≥230



Variazione di massa	UNI EN 12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,8
Penetrazione residua a 25°C	UNI EN 1426	%	≥ 50	≥ 46
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≥ 48	≥ 45
Incremento del punto di rammollimento	UNI EN1427	°C	≤ 11	≤ 11

Ai fini dell'accettazione, almeno 15 giorni prima dell'inizio della posa in opera, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del legante tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere rilasciata dal produttore o da un Laboratorio che opera per c/terzi.

### 2.4.3 Additivi

Nei conglomerati bituminosi per lo strato di base, per migliorare la durabilità all'acqua, devono essere impiegati degli additivi attivanti d'adesione costituiti da sostanze tensioattive che favoriscono l'adesione bitume-aggregato.

Il loro dosaggio, da specificare obbligatoriamente nello studio della miscela, potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto.

La scelta del tipo e del dosaggio di additivo dovrà essere stabilita in modo da garantire le caratteristiche di resistenza allo spogliamento e di durabilità all'azione dell'acqua richieste per la miscela miscela (tabelle A.1, A.6 e A.7). In ogni caso, l'attivante di adesione scelto deve presentare caratteristiche chimiche stabili nel tempo anche se sottoposto a temperatura elevata (180 °C) per lunghi periodi (15 giorni).

L'immissione delle sostanze tensioattive nel bitume deve essere realizzata con attrezzature idonee, tali da garantire l'esatto dosaggio e la loro perfetta dispersione nel legante bituminoso.

La presenza ed il dosaggio degli attivanti d'adesione nel bitume potranno essere verificati sulla miscela sfusa o sulle carote mediante la prova di separazione cromatografica su strato sottile (prova colorimetrica). Per la taratura del sistema di prova, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta ad inviare al Laboratorio della Provincia Autonoma di Bolzano un campione dell'attivante d'adesione che intende utilizzare.

### 2.4.4 Miscela

Il produttore dovrà dichiarare la composizione tipica (target composition) delle miscele impiegate.

La miscela degli aggregati da adottarsi per i conglomerati per strati di base deve avere una composizione granulometrica contenuta nel fuso riportato in Tabella A.5. La percentuale di legante, riferita alla massa della miscela, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa Tabella A.5.

**Tabella A. 5**

Serie stacci ISO		Strato di base
	mm	AC 0/32
Staccio	63	100
Staccio	32	90 – 100
Staccio	20	69 – 82
Staccio	8	45 – 56
Staccio	2	21 – 31
Staccio	0.5	10 – 17
Staccio	0.25	6 – 12

Löslichkeit	UNI EN 12592	°C	≥ 99	≥ 99
Werte nach RTFOT (163 °C)	UNI EN 12607-1			
Massenänderung	UNI EN 12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,8
Verbleibende Penetration bei 25°C	UNI EN 1426	%	≥ 50	≥ 46
Erweichungspunkt	UNI EN 1427	°C	≥ 48	≥ 45
Anstieg des Erweichungspunktes	UNI EN 1427	°C	≤ 11	≤ 11

Für die Zulassung des Bitumens muss der Auftragnehmer mindestens 15 Tage vor Beginn der Arbeiten den Eignungsnachweis mittels Prüfzeugnis für die geforderten Eigenschaften erbringen. Die Prüfzeugnisse müssen entweder vom Hersteller oder von einer unabhängigen Prüfanstalt ausgestellt sein.

**2.4.3 Zusatzmittel**

Zur Verringerung der Wasserempfindlichkeit der Tragschichten müssen dem Mischgut Haftvermittler mit stabilisierender Wirkung beigegeben werden; diese Zusatzmittel bestehen aus Stoffen, die die Haftung zwischen Bitumen und Gesteinskörnung verbessern.

Menge und Typ des Zusatzmittels müssen im Mischgutansatz und den dazu gehörenden Prüfzertifikaten angegeben werden; sie können je nach Einbauverhältnis, Art der Gesteinskörnung und Eigenschaften des Mittels verschieden sein.

Art und Menge des Zusatzmittels müssen so gewählt werden, dass die geforderte Affinität von Gesteinskörnung und Bitumen und die Wasserempfindlichkeit nach Tabellen A.1, A6 und A.7 gewährleistet sind. Die Dauerhaftigkeit der chemischen Eigenschaften des Haftvermittlers muss gewährleistet sein und ist nach Hitzeeinwirkung bei hohen Temperaturen (180 °C) über einen Zeitraum von 15 Tagen nachzuweisen.

Die stabilisierenden Zusatzmittel müssen dem Bitumen mit geeigneten Geräten beigegeben werden,

damit eine genaue Dosierung und eine gleichmäßige Auflösung im Bindemittel stattfinden. Die Anwesenheit und der Gehalt des Haftvermittlers im Bitumen können am unverdichteten Mischgut oder an Bohrkernen überprüft werden. Die Prüfung erfolgt mittels Dünnschicht-Chromatographie (Kolorimeter). Zur Eichung des Prüfungsvorgangs muss der Auftragnehmer der Prüfanstalt der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol vor Beginn der Arbeiten, ein Muster des zu verwendenden Haftvermittlers zustellen.

**2.4.4 Mischgut**

Der Mischguthersteller muss die Zusammensetzung des verwendeten Mischguts definieren.

Die Gesteinskörnungen zur Herstellung bituminöser Tragschichten müssen eine Korngrößenverteilung nach Tabelle A.5 aufweisen. Für den Bindemittelgehalt, bezogen auf die Masse der Mischung, gelten ebenfalls die Grenzwerte in Tabelle A.5.

**Tabelle A.5**

Standard-Siebsatz ISO		-Bitumengebundene Tragschicht
	mm	AC 0/32
Prüfsieb	63	100
Prüfsieb	32	90 – 100
Prüfsieb	20	69 – 82
Prüfsieb	8	45 – 56
Prüfsieb	2	21 – 31

Staccio	0.063	4 -7
Contenuto di legante B (%)		3.8 – 4.8
I valori del contenuto di legante sono riferiti alla massa della miscela. Tali valori devono essere, di volta in volta, adeguati agli aggregati utilizzati moltiplicandoli per il fattore: $a = 2650/\rho_d$ , dove $\rho_d$ è la massa volumica media degli aggregati, in Mg/m <sup>3</sup> , determinata secondo la norma UNI EN 1097-6.		

La quantità di bitume di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con il metodo Marshall (metodo di prova UNI EN 12697-34). In alternativa quando possibile si potrà utilizzare il metodo volumetrico (metodo di prova UNI EN 12697-31).

Nella composizione tipica la miscela per lo strato di base deve possedere i requisiti riportati in Tabella A.6 ovvero in Tabella A.7.

**Tabella A. 6**

<b>METODO MARSHALL</b>		
Condizioni di prova	Unità di misura	Valori richiesti
<i>Costipamento 75 colpi x faccia</i>		
Stabilità Marshall	KN	8
Rigidezza Marshall	kN/mm	>2,5
Vuoti residui (*)	%	4 – 6
Perdita di stabilità Marshall dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25
(*) La densità Marshall viene indicata nel seguito con D <sub>M</sub>		

**Tabella A. 7**

<b>METODO VOLUMETRICO</b>		
Condizioni di prova	Unità di misura	Valori richiesti
Angolo di rotazione		1.25° ± 0.02
Velocità di rotazione	Rotazioni/min	30
Pressione verticale	Kpa	600
Diametro del provino	mm	150
<i>Risultati richiesti</i>		
Vuoti a 10 rotazioni	%	10 – 14
Vuoti a 100 rotazioni (*)	%	3 – 5
Vuoti a 180 rotazioni	%	> 2
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25°C dopo 15 giorni di immersione in acqua	%	≤25
(*) La densità ottenuta con 100 rotazioni della pressa giratoria viene indicata nel seguito con D <sub>G</sub>		
(**) Su provini confezionati con 100 rotazioni della pressa giratoria		

Sulla miscela definita con la pressa giratoria (provini confezionati al 98% della D<sub>G</sub>) deve essere sperimentalmente determinato un opportuno parametro di rigidezza (modulo complesso E\*, modulo elastico, ecc.) che deve soddisfare le prescrizioni per esso indicate nel progetto della pavimentazione ed ha la funzione di costituire il riferimento per i controlli alla stesa.

Prüfsieb	0.5	10 – 17
Prüfsieb	0.25	6 – 12
Prüfsieb	0.063	4 -7
Bitumengehalt in %		3.8 – 4.8

Die Werte des Bindemittelgehaltes sind auf die Masse der Mischung bezogen. Der jeweilige Wert ist der verwendeten Gesteinskörnung durch Multiplikation mit dem Faktor  $a=2650/\rho_d$  anzupassen.  $\rho_d$  ist die Rohdichte der Gesteinskörnung in  $Mg/m^3$  nach UNI EN 1097-6.

Der tatsächliche Bindemittelbedarf kann mittels Eignungsprüfung nach Marshall (Prüfverfahren nach UNI EN 12697-34) bestimmt werden. Abweichend und sofern anwendbar, kann die Ermittlung auch an mit dem Gyrator-Verdichter hergestellten Probekörpern erfolgen.

Die geforderten Kennwerte der Zusammensetzung für bituminöse Tragschichten gehen aus den Tabellen A.6 und A.7 hervor.

**Tabelle A.6**

<b>PRÜFUNG AN MIT DEM MARSHALL-GERÄT VERDICHETEN PROBEKÖRPERN</b>		
Prüfbedingungen	Maßeinheit	Sollwerte
Verdichtung: 75 Schläge je Seite		
Marshall-Stabilität	kN	>8
Marshall-Quotient	kN/mm	>2,5
Resthohlraumgehalt (*)	%	4 – 6
Verlust der Marshallstabilität nach 15-tägiger Wasserlagerung	%	≤25

(\*) Die Raumdichte nach Marshall wird in der Folge mit  $D_M$  bezeichnet

**Tabelle A.7**

<b>PRÜFUNG AN MIT DEM GYRATOR VERDICHETEN PROBEKÖRPERN</b>		
Prüfbedingungen	Maßeinheit	Sollwerte
Umdrehungswinkel		$1.25^\circ \pm 0.02$
Umdrehungsgeschwindigkeit	Umdrehungen/min	30
Vertikaler Druck	Kpa	600
Durchmesser des Probekörpers	mm	150
Sollwerte		
Hohlraumgehalt bei 10 Umdrehungen	%	10 – 14
Hohlraumgehalt bei 100 Umdrehungen (*)	%	3 – 5
Hohlraumgehalt bei 180 Umdrehungen	%	> 2
Verlust an indirekter Zugfestigkeit bei 25°C nach 15-tägiger Wasserlagerung (**)	%	≤25

(\*) Die Raumdichte bei 100 Umdrehungen wird in der Folge mit  $D_G$  bezeichnet

(\*\*) An Prüfkörpern bei 100 Umdrehungen

Für die, anhand der mit dem Gyrator verdichteten Probekörpern bestimmten Mischung (Probekörper mit Dichte 98% von  $D_G$ ) muss ein relevanter Kennwert für das Verformungsverhalten (Steifigkeit, Elastizitätsmodul usw.) experimentell festgelegt werden. Dieser muss die Projektvorgaben für den Straßenaufbau erfüllen und stellt den Richtwert für die Überwachung während des Einbaus dar.

### 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

Gli strati della sovrastruttura stradale e gli strati protettivi della superficie non devono essere eseguiti in condizioni di umidità o con basse temperature dell'aria se non si assicura, mediante appositi provvedimenti, che la qualità della prestazione non venga pregiudicata.

#### 3.2 Tappeto di usura tradizionale a caldo di 1a categoria (Strade con traffico TIPO 2 e 3)

##### 3.2.1 Accettazione delle miscele

Il possesso dei requisiti elencati nelle tabelle A5, A6 ed A7 al punto 2.1.4 viene verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE delle miscele. Gli attestati devono essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori. Su richiesta della Direzione Lavori devono inoltre essere fornite le registrazioni delle prove effettuate per il controllo di produzione di fabbrica degli ultimi 3 mesi. Le frequenze di prova per il controllo di produzione di fabbrica devono essere quelle relative al livello di controllo Y (livello intermedio).

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 1, del D.P.R. n. 246/93 93 (Sistema 2+).

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE la Direzione Lavori può chiedere la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 ovvero presso il Laboratorio Prove Materiali della Provincia Autonoma di Bolzano. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13108-1 la qualifica prevede sia le prove iniziali (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato nelle UNI EN 13108 parti 20 e 21.

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore. I controlli di accettazione possono essere effettuati sulle miscele prelevate alla stesa, come pure sulle carote prelevate in sito. Per queste ultime si tiene conto della quantità teorica del bitume di ancoraggio.

##### 3.2.2 Confezionamento delle miscele

Il conglomerato deve essere confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non deve essere spinta oltre la sua potenzialità, per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati. Possono essere impiegati anche impianti continui (tipo drum-mixer) purché il dosaggio dei componenti la miscela sia eseguito a massa, mediante idonee apparecchiature la cui efficienza deve essere costantemente controllata.

L'impianto deve comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare le miscele rispondenti a quelle indicate nello studio presentato ai fini dell'accettazione.

Ogni impianto deve assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione oltre al perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata allo stoccaggio degli aggregati deve essere preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di

### 3 Ausführung

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 3, gilt:

#### 3.1 Allgemeines

Oberbauschichten aus Asphalt und Oberflächenschutzschichten dürfen bei Nässe oder niedriger Lufttemperatur nur ausgeführt werden, wenn durch besondere Maßnahmen sichergestellt ist, dass die Güte der Leistung nicht beeinträchtigt wird.

#### 3.2 Deckschichten aus Heissasphalt der 1. Kategorie (Strassen für Verkehrstypen 2 und 3)

##### 3.2.1 Zulassung des Mischgutes

Die Erfüllung der Anforderungen gemäß Tabellen A5, A6 und A7 in Abschnitt 2.1.4 wird, aufgrund der in den EG-Konformitätserklärungen für die Mischungen enthaltenen Kennwerte, vom Bauleiter überprüft. Die Erklärungen sind dem Bauleiter mindestens 15 Tage vor Beginn der Arbeiten vorzulegen. Dem Bauleiter sind auf Anfrage außerdem die Aufzeichnungen der werkseigenen Produktionskontrollen der letzten 3 Monate vorzuweisen. Die Prüffrequenz nach Prüfplan für die Produktionskontrolle muss dem Level Y (mittlere Stufe) entsprechen.

Die EG-Konformitätserklärung wird nach Artikel 7, Absatz 1, Buchstabe B, Verfahren 1, des DPR Nr.

246/93 93 (System 2+) ausgestellt. Der Bauleiter wird den Nachweis für die Erfüllung der nicht in der EG-Konformitätserklärung enthaltenen Anforderungen durch eine Prüfanstalt nach Artikel 59 des DPR Nr. 380/2001 oder durch die Prüfanstalt für Baustoffe der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol verlangen. Für die Anforderungen nach UNI EN 13108-1 ist der Nachweis für die Baustoffe sowohl anhand von Erstprüfungen (ITT) als auch anhand der werkseigenen Produktionskontrolle (FPV bzw. WPK) nach Norm UNI EN 13108 Teil 20 beziehungsweise Teil 21 zu erbringen.

Der Bauleiter ist berechtigt, die vom Hersteller angegebenen Kennwerte zu überprüfen. Die Prüfungen können sowohl an losem, beim Einbau entnommenem Mischgut, als auch an vor Ort entnommenen Bohrkernen erfolgen. Im zweiten Fall muss der theoretische Bitumengehalt der Haftschiicht berücksichtigt werden.

##### 3.2.2 Aufbereitung des Mischgutes

Das Mischgut muss in stationären, automatisierten Aufbereitungsanlagen angemessener Leistung hergestellt werden. Die Anlagen müssen laufend gewartet und in einwandfreiem Betriebszustand erhalten werden.

Bei der Mischguterzeugung darf die Nutzleistungsfähigkeit der Anlagen nicht überschritten werden; damit wird gewährleistet, dass die Bestandteile des Mischgutes einwandfrei getrocknet, gesiebt und gleichmäßig erhitzt werden, und dass somit eine genaue Siebung und Zuteilung der Gesteinkörnungen auf die einzelnen Korngruppen stattfinden. Es dürfen auch kontinuierlich arbeitende Aufbereitungsanlagen (beispielsweise Trommelmischer) verwendet werden, sofern die Dosierung der Bestandteile nach Masse erfolgt. Mess- und Dosiergeräte müssen laufend überprüft und geeicht werden.

Das in der Anlage hergestellte Mischgut muss gleichbleibende Eigenschaften aufweisen, dessen Kennwerte jenen des bei der Eignungsprüfung genehmigten Mischgutansatzes entsprechen.

Während der gesamten Aufbereitung muss das Bitumen die geforderte Temperatur und eine gleichmäßige Viskosität beibehalten; Bitumen und Zusatzmittel müssen in der Anlage genau dosiert werden.



acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi devono essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Il tempo di miscelazione deve essere stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli aggregati con il legante.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non deve superare lo 0,25% in massa.

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione deve essere compresa tra 150°C e 170°C e quella del legante tra 150°C e 160°C, in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Per la verifica delle suddette temperature gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti devono essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

### 3.2.3 Preparazione delle superfici di stesa

Prima della realizzazione del tappeto di usura è necessario preparare la superficie di stesa allo scopo di garantire una adeguata adesione all'interfaccia mediante l'applicazione, con dosaggi opportuni, di emulsioni bituminose cationiche a rottura rapida con il 60% di bitume residuo (designazione secondo UNI EN 13808: C 60 B 4).

Le caratteristiche del materiale da impiegare sono riportate in Tabella D.1.

Nel caso di nuove costruzioni (stesa del tappeto sopra al binder) il dosaggio dell'emulsione deve essere tale che il bitume residuo risulti pari a 0.30 kg/m<sup>2</sup>, nel caso di ricarica (stesa di nuovo tappeto su quello esistente) il dosaggio deve essere di 0.35 kg/m<sup>2</sup> di bitume residuo, nel caso di stesa su pavimentazione precedentemente fresata il dosaggio deve essere di 0.40 kg/m<sup>2</sup> di bitume residuo.

E' ammesso l'utilizzo di emulsioni bituminose cationiche diversamente diluite a condizione che gli indicatori di qualità (valutati sul bitume residuo) ed il dosaggio siano gli stessi.

**Tabella D.1**

<b>EMULSIONE C 60 B 4</b>			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Classe secondo UNI EN 13808</i>
Polarità	UNI EN 1430	Positiva	2
Contenuto di acqua	UNI EN 1428	40+/-1%	-
Contenuto di bitume	UNI EN 1428	60+/-1%	5
Contenuto di legante (bitume+flussante)	UNI EN 1431	>59%	5
Contenuto di flussante	UNI EN 1431	<3%	3
Sedimentazione a 7gg	UNI EN 12847	≤10%	3
Indice di rottura	UNI EN 13075-1	70 – 130	4
<i>Residuo bituminoso (per evaporazione)</i>			
Penetrazione a 25 °C	UNI EN 1426	≤100 mm·10 <sup>-1</sup>	-
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	> 40°C	-

Prima della stesa della mano d'attacco l'Impresa dovrà rimuovere tutte le impurità presenti e provvedere alla sigillatura di eventuali zone porose e/o fessurate mediante l'impiego di una malta bituminosa sigillante.

Das Lager für die Gesteinkörnungen muss sorgfältig vorbereitet werden, an der Oberfläche sind Lehm oder Wasseransammlungen zu beseitigen, um eine Verunreinigung der gelagerten Gesteinkörnungen zu vermeiden. Die verschiedenen Kornklassen müssen getrennt gelagert werden; die Beschickung der Vordosiereinrichtung hat mit größter Sorgfalt zu erfolgen.

Die Mischzeit hängt von den technischen Eigenschaften der Anlage ab und muss so gewählt werden, dass die Gesteinkörnung vollständig und gleichmäßig mit Bindemittel umhüllt wird.

Der Wassergehalt der Gesteinkörnung darf am Ausgang des Trockners nicht mehr als 0,25% in Massenanteilen betragen. Beim Mischvorgang muss die Temperatur der Zuschlagstoffe zwischen 150°C und 170°C, jene des Bitumens, je nach Klasse, zwischen 150°C und 160°C liegen.

Die Trockner, Heizvorrichtungen und Übergabefäße der Anlagen müssen zur Überwachung der Temperatur mit einwandfrei funktionierenden und regelmäßig geeichten Thermometern ausgestattet sein.

### 3.2.3 Vorbereitung der Einbauflächen

Vor dem Einbau der Deckschicht muss die Auflagefläche sorgfältig vorbereitet werden, damit die einwandfreie Haftung zwischen den Schichten gewährleistet ist; hierzu werden kationische Bitumenemulsionen mit kurzer Brechzeit und einem Nenngehalt an Bindemittel von 60% (Bezeichnung nach UNI EN 13808: C 60 B 4) aufgesprüht.

Die Kennwerte des zu verwendenden Stoffs gehen aus Tabelle D.1 hervor.

Bei neuen Fahrbahndecken (Einbau der Deckschicht auf der Binderschicht) muss die Haftschrift eine wirksame Bindemittelmenge von 0.30 kg/m<sup>2</sup> aufweisen, bei Erneuerungsarbeiten (Einbau einer neuen Decke auf eine bestehende) eine solche von 0.35 kg/m<sup>2</sup> und beim Einbau auf einer gefrästen Asphaltoberfläche eine solche von 0,40 kg/m<sup>2</sup>.

Die Verwendung von kationischen Bitumenemulsionen mit abweichendem Bindemittelgehalt ist zulässig, sofern die am Bindemittel geprüften Kennwerte und die Dosierung gleich bleiben.

**Tabelle D.1**

<b>BITUMENEMULSION C 60 B 4</b>			
Kenngößen	Prüfverfahren	Sollwerte	Klasse nach UNI EN 13808
Teilchenpolarität	UNI EN 1430	Positiv	2
Wassergehalt	UNI EN 1428	40+/-1%	-
Bitumengehalt	UNI EN 1428	60+/-1%	5
Gehalt an rückgewonnenem Bindemittel (Bitumen + Öldestillat)	UNI EN 1431	>59%	5
Volumenanteil Öldestillat	UNI EN 1431	<3%	3
Sedimentation nach 7 Tagen	UNI EN 12847	≤10%	3
Brechwert	UNI EN 13075-1	70 – 130	4
Rückstandsbindemittel nach Verdunstung			
Nadelpenetration bei 25 °C	UNI EN 1426	≤100 mm·10 <sup>-1</sup>	-
Erweichungspunkt	UNI EN 1427	>40°C	-

Bevor die Haftschrift aufgetragen wird, hat der Auftragnehmer die Einbauflächen sorgfältig zu reinigen; schadhafte und gerissene Bereiche sind mit Bitumenmörtel zu versiegeln.

### 3.2.4 Posa in opera

La posa in opera del tappeto di usura viene effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici devono comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo disgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa si deve porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente. Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata deve essere spalmato con emulsione bituminosa cationica per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si deve procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere devono essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali deve essere programmata e realizzata in maniera che essi risultino sfalsati di almeno 20 cm rispetto a quelli dello strato sottostante e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa deve avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni. La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa controllata immediatamente dietro la finitrice deve risultare in ogni momento non inferiore a 140°C.

La stesa dei conglomerati deve essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.

Gli strati eventualmente compromessi devono essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'Impresa.

La compattazione del tappeto di usura deve iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.

L'addensamento deve essere realizzato con rullo tandem a ruote metalliche della massa massimo di 12 t.

Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie dello strato finito deve presentarsi, dopo la compattazione, priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato deve aderirvi uniformemente; può essere tollerato uno scostamento massimo di 5 mm.

La miscela bituminosa del tappeto di usura verrà stesa sul piano finito dello strato sottostante dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati in progetto.

### 3.2.5 Controlli

Il controllo della qualità del conglomerato bituminoso e della sua posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove in situ.

### 3.2.4 Einbau

Zum Einbau der Deckschicht mit modifiziertem Bitumen sind leistungsfähige Straßenfertiger mit automatischer Nivelliereinrichtung einzusetzen.

Die mit dem Straßenfertiger hergestellten Schichten müssen einwandfrei profiliert sein und dürfen keine Kiesnester, Risse oder auf die Aussonderung der groben Gesteinskörnung zurückzuführenden Mängel aufweisen.

Beim Einbau ist mit größter Sorgfalt auf eine fachgerechte Ausbildung der Längsnähte zu achten, was am besten mit dem Einbau in rascher Folge angrenzender Bahnen erreicht wird. Sollte dies nicht möglich sein, muss der Rand der bereits eingebauten Bahn mit kationischer Bitumenemulsion besprüht werden, damit die einwandfreie Haftung der angrenzenden Bahn gewährleistet ist.

Abgebröckelte oder abgerundete Ränder sind mit einem geeigneten Gerät gerade zu beschneiden.

Die bei Arbeitsunterbrechungen entstehenden Ränder müssen bei Wiederaufnahme des Einbaus gerade abgekantet werden; der Bereich mit unzureichender Dicke ist auszubauen.

Die Längsnähte sind um mindestens 20 cm gegenüber den darunterliegenden Nähten zu versetzen, wobei zu beachten ist, dass die Längsnähte nie mit den Radspuren für schwere Lastfahrzeuge zusammenfallen.

Für die Mischgutförderung vom Mischwerk zur Einbaustelle sind Mittel mit angemessener Leistung einzusetzen; die Mulden sind mit Abdeckungen zu schützen, um die Abkühlung des Mischgutes und Klumpenbildung zu vermeiden. Bei der Beschickung des Straßenfertigers darf die hinter der Bohle gemessene Temperatur des bituminösen Mischgutes nicht unter 140°C liegen.

Der Einbau des Mischgutes muss unterbrochen werden, wenn durch ungünstige Witterungsverhältnisse die fachgerechte Bearbeitung beeinträchtigt ist.

Mangelhafte Schichten müssen unverzüglich zu Lasten des Auftragnehmers abgetragen und neu eingebaut werden.

Die Verdichtung der Deckschicht erfolgt unmittelbar nach dem Einbau und ist ohne Unterbrechungen abzuschließen.

Als Verdichtungsgeräte sind Tandemwalzen mit Glattmantel und einer Masse von höchstens 12 t einzusetzen.

Das Verdichtungsverfahren ist so auszuwählen, dass eine möglichst gleichmäßige Verdichtung auf der gesamten Oberfläche erreicht wird, um die Bildung von Rissen oder Ablösungen der neu eingebauten Schicht zu verhindern.

Die fertige Schicht muss eine regelmäßige und profilgerechte Oberfläche aufweisen. In fertigen Oberflächen sind Ebenheitsabweichungen, als Stichmaße unter einer 4 m langen in beliebiger Richtung aufgesetzten Richtlatte, von bis zu 5 mm zulässig.

Das bituminöse Mischgut der Deckschicht darf erst auf die darunterliegende Schicht eingebaut werden, nachdem der Bauleiter für selbe die Einhaltung der im Projekt vorgegebenen Höhenlage, Profil, Dichte und Standfestigkeit festgestellt hat.

### 3.2.5 Prüfungen

Für die Qualitätskontrolle des bituminösen Mischgutes und des fachgerechten Einbaues sind Laborprüfungen und Feldversuche an den Bestandteilen, am Mischgut und an den aus der Fahrbahndecke entnommenen Bohrkernen durchzuführen.

L'ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove sono indicati nella Tabella F.1.

Ogni prelievo deve essere costituito da due campioni; un campione viene utilizzato per i controlli, l'altro resta a disposizione per eventuali accertamenti e/o verifiche tecniche successive.

Le prove saranno eseguite dal Laboratorio della Provincia Autonoma di Bolzano o da altro Laboratorio indicato dal Committente.

Sui materiali costituenti devono essere verificate le caratteristiche di accettabilità.

Sulla miscela vengono determinate: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione e vengono effettuate prove Marshall per la determinazione di stabilità e rigidità (UNI EN 12697-34). Inoltre sui provini compattati con il metodo Marshall sono determinati la massa volumica di riferimento DM (UNI EN 12697-9), la percentuale dei vuoti residui (UNI EN 12697-8), la perdita di stabilità dopo 15 giorni di immersione in acqua (CNR n. 121/87) e la resistenza alla trazione indiretta (UNI EN 13286-42).

Dopo la stesa la Direzione Lavori preleverà delle carote per il controllo delle caratteristiche del conglomerato e la verifica degli spessori.

Sulle carote vengono determinati: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione, la massa volumica e la percentuale dei vuoti residui.

Lo **spessore dello strato** verrà determinato, per ogni tratto omogeneo di stesa, facendo la media delle misure (quattro per ogni carota) rilevate dalle carote estratte dalla pavimentazione, assumendo per i valori con spessore in eccesso di oltre il 5%, rispetto a quello di progetto, valori corrispondenti allo spessore di progetto moltiplicato per 1,05.

Per spessori medi inferiori a quelli di progetto verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del tappeto di usura pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = s + 0,2 \cdot s^2$$

dove s è lo scostamento in percentuale dal valore di progetto valutato con

$$s = (S_{\text{progetto}} - S_{\text{misurato}} \cdot \gamma_{\text{carota}} / (0,98 \cdot \gamma_{\text{miscela}})) \cdot 100 / S_{\text{progetto}}$$

$\gamma_{\text{miscela}}$  è quello riportato nello studio della miscela ( $D_M$  della tabella A.6 ovvero  $D_G$  della tabella A.7 al punto 2.1.4); in assenza dello studio della miscela si farà riferimento alla massa volumica dei provini Marshall confezionati con il conglomerato prelevato al momento della stesa.

Nei casi in cui risulti  $s > 15$  si procederà alla rimozione dello strato e alla successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Per **carenze nella quantità di bitume** riscontrata verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del tappeto di usura pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 25 \cdot b^2$$

dove b è il valore dello scostamento della percentuale di bitume (arrotondata allo 0,1%) dal valore previsto nello studio della miscela, oltre la tolleranza dello 0,3%; in assenza dello studio della miscela si farà riferimento al valore medio dell'intervallo indicato nella tabella A.5 (ultima riga) al punto 2.1.4.

Per l'eventuale presenza di **aggregati grossi di natura carbonatica** o di altri aggregati con resistenza alla frammentazione  $LA > 23$  ed alla levigabilità  $PSV < 42$ , verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del tappeto di usura pari a:



Der Entnahmeort und die Anzahl der Prüfungen sind in Tabelle F.1 angeführt.

Jede Entnahme besteht aus zwei Probekörpern; ein Probekörper wird für die Laboruntersuchungen verwendet, der zweite wird für Neuprüfungen oder nachträgliche Sonderprüfungen aufbewahrt.

Die Prüfungen erfolgen in der Prüfanstalt der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol oder in einer anderen, vom Auftraggeber bestimmten Anstalt.

Die Bestandteile werden auf die vorgeschriebenen Anforderungen geprüft.

Am Mischgut werden der Bitumengehalt, die Korngrößenverteilung der Gesteinskörnung und die Menge des Haftvermittlers sowie mit der Marshall-Prüfung die Beständigkeit und Steifigkeit (UNI EN 12697-34) ermittelt. Zudem werden an mit dem Marshall-Verfahren verdichteten Probekörpern die Bezugsraumdicke DM (UNI EN 12697-9), der Resthohlraumgehalt (UNI EN 12697-8), der Stabilitätsverlust nach 15-tägiger Wasserlagerung (CNR 121/87) und die indirekte Zugfestigkeit (Spaltzugprüfung nach UNI EN 13286-42) gemessen.

Nach dem Einbau veranlasst der Bauleiter die Entnahme von Bohrkernen, um die Eigenschaften des Mischgutes und die Schichtdicken zu überprüfen.

An den Bohrkernen werden der Bitumengehalt, die Korngrößenverteilung der Gesteinskörnung, der Haftvermittlergehalt, die Raumdicke und der Resthohlraumgehalt bestimmt.

Die **Schichtdicke** wird für jeden homogenen Einbauabschnitt ermittelt. Der Messwert ergibt sich als Mittelwert aus 4 Messungen an jeden entnommenen Bohrkern. Messungen, die den Sollwert  $S_{Soll}$  um mehr als 5% überschreiten, werden mit dem um 5% erhöhten Sollwert in der Berechnung berücksichtigt.

Für unter dem Sollwert  $S_{Soll}$  liegende Schichtdicken wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Deckschicht wie folgt in % gekürzt:

$$\text{Abzug in \%} = s + 0,2 \cdot s^2$$

wo  $s$  die wie folgt ermittelte Abweichung in % vom Sollwert  $S_{Soll}$  ist:

$$s = \left( \frac{S_{Soll} - S_{gemessen} \cdot \gamma_{gemessen} / (\gamma_{Soll} \cdot 0,98)}{S_{Soll}} \right) 100$$

$\gamma_{Soll}$  entspricht dem in der Eignungsprüfung angeführten Wert (DM in Tabelle A.6 bzw. DG in Tabelle A.7 in Abschnitt 2.1.4); in Ermangelung der Eignungsprüfung wird die Bezugsdicke der Marshall-Prüfkörper aus dem beim Einbau entnommenen Mischgut als Bezugswert herangezogen.

Ist  $s > 15$

hat der Auftragnehmer auf eigene Kosten die Deckschicht abzutragen und neu einzubauen; er haftet auch für den Schaden aus dem Verzug bei der Nutzung der Verkehrsflächen.

Bei unzureichendem Bitumengehalt wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Deckschicht wie folgt in % gekürzt:

$$\text{Abzug in \%} = 25 \cdot b^2$$

wo  $b$ : die auf 0,1% gerundete Abweichung von der Toleranz von 0,30% auf den in der Eignungsprüfung angeführten Bindemittelgehalt. In Ermangelung der Eignungsprüfung wird das Mittel des in Tabelle A.5 (letzte Zeile) in Abschnitt 2.1.4 angeführten Bereichs als Bezugswert herangezogen.

Wird im Gemisch grobe Gesteinskörnung aus Karbonatgestein oder sonstigen Gesteinen



**% di detrazione =  $0,5 \cdot b^2$**

dove b è la percentuale in massa degli aggregati di natura carbonatica o di altri aggregati con resistenza alla frammentazione LA > 23 ed alla levigabilità PSV < 42, trattenuti allo setaccio ISO 4.5 mm, rispetto alla massa totale degli aggregati, compresi quelli passanti allo setaccio ISO 4.5 mm ed il filler.

Per gli aggregati grossi di natura non carbonatica aventi caratteristiche non conformi a quelle richieste (rif. Tabella A.1) la Direzione Lavori valuta l'accettabilità del conglomerato e le detrazioni da applicare.

Per l'**assenza di attivante d'adesione** verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione pari al 10% del prezzo in elenco per il tappeto di usura.

Per valori dei **vuoti**, determinati sulle carote, superiori al 6% verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del tappeto di usura pari a:

**% di detrazione =  $2v + v^2$**

dove v è la media degli scostamenti (eccedenze) dei valori ottenuti dalle carote rispetto al valore limite del 6%. Per i tratti stradali con pendenza superiore al 6% il valore limite (accettabile senza detrazione) per la percentuale dei vuoti residui (sulle carote) è innalzato all'7%.

Valori dei vuoti superiori al 12% comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Per l'eccesso nella quantità di bitume, per la rigidità Marshall fuori dai limiti prescritti, per percentuali di vuoti residui, sia sulla miscela sfusa che sulle carote, inferiori al valore minimo la Direzione Lavori valuta l'accettabilità del conglomerato e le detrazioni da applicare.

Nel periodo compreso tra 6 e 12 mesi dall'ultimazione della stesa verrà inoltre misurata l'aderenza (**resistenza di attrito** radente) con lo Skid Tester secondo la norma UNI EN 13036-4. In alternativa potrà essere determinato il Coefficiente di Aderenza Trasversale (CAT) con l'apparecchiatura SCRIM (CNR 147/92).

Per valori di BPN (British Pendulum Number), inferiori a 60 (oppure in alternativa per valori del CAT inferiori a 0,60) verrà applicata una detrazione dell'1% del prezzo di elenco per ogni unità in meno.

Valori del BPN (British Pendulum Number), inferiori a 45 (oppure in alternativa per valori del CAT inferiori a 0,45) comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Le penali precedentemente indicate sono cumulabili e non escludono ulteriori detrazioni per difetto dei materiali costituenti, della miscela utilizzata rispetto a quella proposta dall'Impresa e/o della sua posa in opera, sempre che le carenze riscontrate rientrino nei limiti di accettabilità e non pregiudichino la funzionalità dell'opera.

mit Widerstand gegen Zertrümmerung  $LA > 23$  und Polierwert  $PSV < 42$  festgestellt, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Deckschicht wie folgt in % gekürzt:

**Abzug in % =  $0,5 b^2$**

wo  $b$ : der Massenanteil in % des auf dem Sieb ISO 4.5 mm liegen bleibenden Karbonatgesteins oder der sonstigen Gesteinskörnungen mit Widerstand gegen Zertrümmerung  $LA > 23$  und Polierwert  $PSV < 42$ , bezogen auf die Gesamtmasse der Gesteinskörnung, einschließlich des Füllers.

Besteht die grobe Gesteinskörnung nicht aus Karbonatgestein, ohne jedoch die Anforderungen nach Tabelle A.1 zu erfüllen, wird der Bauleiter über die Annahme des Gemischs und die anzuwendende Preisminderung entscheiden.

Wird festgestellt, dass im Mischgut kein Haftvermittler enthalten ist, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Deckschicht um 10% gekürzt.

Ergeben die Prüfungen an den Bohrkernen einen Hohlraumgehalt von mehr als 6%, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Deckschicht wie folgt in % gekürzt:

**Abzug in % =  $2v + v^2$**

wo  $v$ : Mittelwert der an den Bohrkernen ermittelten Abweichungen nach oben vom zulässigen Wert 6%. Für Straßenabschnitte mit einer Längsneigung über 6% wird ein an Bohrkernen gemessener erhöhter Hohlraumgehalt von 7% zugelassen.

Wird an der fertigen Schicht ein Hohlraumgehalt von mehr als 12% festgestellt, hat der Auftragnehmer auf eigene Kosten die Deckschicht abzutragen und neu einzubauen; er haftet auch für den Schaden aus dem Verzug bei der Nutzung der Verkehrsflächen.

Bei übermäßigem Bitumengehalt, bei Abweichung der Marshall-Steifigkeit von den zulässigen Grenzwerten und bei Resthohlraumgehalt unter dem niedrigsten Richtwert, sowohl für vor dem Einbau entnommene Gemischproben als für Bohrkern, wird der Bauleiter über die Annahme des Gemischs und die anzuwendenden Preisminderungen entscheiden.

Im Zeitraum zwischen 6 und 12 Monaten nach dem Einbau der Schicht wird zusätzlich die Griffigkeit der Fahrbahn (Reibungswiderstand) mittels Pendel-Gerät in SRT-Einheiten nach UNI EN 13036-4 gemessen. Abweichend kann auch der mit dem SCRIM-Verfahren (Norm CNR 147/92) gemessene Seitenkraftbeiwert herangezogen werden.

Wird eine Griffigkeit in SRT-Einheiten  $< 60$ , beziehungsweise ein Seitenkraftbeiwert  $< 0,60$  festgestellt, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Deckschicht um 1% je Einheitsabweichung gekürzt.

Wird eine Griffigkeit in SRT-Einheiten  $< 45$ , beziehungsweise ein Seitenkraftbeiwert  $< 0,45$  festgestellt, hat der Auftragnehmer auf eigene Kosten die Deckschicht abzutragen und neu einzubauen; er haftet auch für den Schaden aus dem Verzug bei der Nutzung der Verkehrsflächen.

Die angeführten Abzüge sind kumulierbar und schließen weitere Abzüge wegen mangelhaften Bestandteilen, Abweichungen der Zusammensetzung des gelieferten Mischgutes vom vereinbarten Mischgutansatz und wegen mangelhaftem Einbau nicht aus; auf keinen Fall dürfen die festgestellten Mängel die einwandfreie Nutzbarkeit der Verkehrsfläche beeinträchtigen.

Tabella F.1

CONTROLLO DEI MATERIALI E VERIFICA PRESTAZIONALE			
TIPO DI CAMPIONE	UBICAZIONE PRELIEVO	FREQUENZA PROVE	REQUISITI DA CONTROLLARE
Aggregato grosso	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabella A.1 punto 2.1.1
Aggregato fino	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabella A.2 punto 2.1.1
Filler	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabella A.3 punto 2.1.1
Bitume	Cisterna	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabella A.4 punto 2.1.2
Conglomerato sfuso	Vibrofinitrice	Giornaliera oppure ogni 10.000 m <sup>2</sup> di stesa	Caratteristiche risultanti dallo studio della miscela
Carote per spessori	Pavimentazione	Ogni 200 m di fascia di stesa	Spessore previsto in progetto
Carote	Pavimentazione	Ogni 1000 m di fascia di stesa	% bitume, attivante d'adesione, % vuoti
Pavimentazione	Pavimentazione	Ogni 100 m di fascia di stesa	BPN ≥ 60 CAT ≥ 60

### 3.3 Tappeto di usura tradizionale a caldo di 2a categoria (strade con traffico di TIPO 1)

#### 3.3.1 Accettazione delle miscele

Il possesso dei requisiti elencati nelle tabelle A5, A6 ed A7 al punto 2.2.4 viene verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE delle miscele. Gli attestati devono essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori. Su richiesta della Direzione Lavori devono inoltre essere fornite le registrazioni delle prove effettuate per il controllo di produzione di fabbrica degli ultimi 3 mesi. Le frequenze di prova per il controllo di produzione di fabbrica devono essere quelle relative al livello di controllo Y (livello intermedio).

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 1, del D.P.R. n. 246/93 93 (Sistema 2+).

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE la Direzione Lavori può chiedere la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001 ovvero presso il Laboratorio Prove Materiali della Provincia Autonoma di Bolzano. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13108-1 la qualifica prevede sia le prove iniziali (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato nelle UNI EN 13108 parti 20 e 21.

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore. I controlli di accettazione possono essere effettuati sulle miscele prelevate alla stesa, come pure sulle carote prelevate in sito. Per queste ultime si tiene conto della quantità teorica del bitume di ancoraggio.

#### 3.3.2 Confezionamento delle miscele

Il conglomerato deve essere confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non deve essere spinta oltre la sua potenzialità, per

Tabelle F.1

STOFFPRÜFUNGEN UND ÜBERWACHUNG DER ANFORDERUNGEN				
SCHICHT	ART DES PRÜFKÖRPERS	ENTNAHMEORT	PRÜFHÄUFIGKEIT	ZU PRÜFENDE KENNGRÖSSEN
Deckschicht	Grobe Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m <sup>3</sup> Einbau	Laut Tabelle A.1 Abschnitt 2.1.1
Deckschicht	Feine Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m <sup>3</sup> Einbau	Laut Tabelle A.2 Abschnitt 2.1.1
Deckschicht	Füller	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m <sup>3</sup> Einbau	Laut Tabelle A.3 Abschnitt 2.1.1
Deckschicht	Bitumen	Tank	Wöchentlich oder je 2500 m <sup>3</sup> Einbau	Laut Tabelle A.4 Abschnitt 2.1.2
Deckschicht	Unverdichtetes Mischgut	Straßenfertiger	Täglich oder je 10.000 m <sup>2</sup> Einbau	Kennwerte nach Mischgutansatz
Deckschicht	Bohrkerne für Schichtdicke	Fahrbahndecke	Je 200 m Einbaubahn	Solldicke
Deckschicht	Bohrkerne	Fahrbahndecke	Je 1000 m Einbaubahn	Bitumen-, Haftvermittler und Hohlraumgehalt
Deckschicht	Fahrbahndecke	Fahrbahndecke	Je 100 m Einbaubahn	BPN ≥ 60 CAT ≥ 60

### 3.3 Deckschichten aus Heissasphalt der 2. Kategorie (Strassen mit Verkehrstyp 1)

#### 3.3.1 Zulassung des Mischgutes

Die Erfüllung der Anforderungen gemäß Tabellen A5, A6 und A7 im Abschnitt 2.2.4 wird aufgrund der in den EG-Konformitätserklärungen für die Mischungen enthaltenen Kennwerte vom Bauleiter überprüft. Die Erklärungen sind dem Bauleiter mindestens 15 Tage vor Beginn der Arbeiten vorzulegen. Dem Bauleiter sind auf Anfrage außerdem die Aufzeichnungen der werkseigenen Produktionskontrollen der letzten 3 Monate vorzuweisen. Die Prüffrequenz nach Prüfplan für die Produktionskontrolle muss dem Level Y (mittlere Stufe) entsprechen.

Die EG-Konformitätserklärung wird nach Artikel 7, Absatz 1, Buchstabe B, Verfahren 1, des DPR Nr. 246/93 93 (System 2+) ausgestellt. Der Bauleiter wird den Nachweis für die Erfüllung der nicht in der EG-Konformitätserklärung enthaltenen Anforderungen durch eine Prüfanstalt nach Artikel 59 des DPR Nr. 380/2001 oder durch die Prüfanstalt für Baustoffe der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol verlangen. Für die Anforderungen nach UNI EN 13108-1 ist der Nachweis für die Baustoffe sowohl anhand von Erstprüfungen (ITT) als auch anhand der werkseigenen Produktionskontrolle (FPV bzw. WPK) nach Norm UNI EN 13108 Teil 20 beziehungsweise Teil 21 zu erbringen.

Der Bauleiter ist berechtigt, die vom Hersteller angegebenen Kennwerte zu überprüfen. Die Prüfungen können sowohl an losem, beim Einbau entnommenem Mischgut, als auch an vor Ort entnommenen Bohrkernen erfolgen. Im zweiten Fall muss der theoretische Bitumengehalt der Haftschiicht berücksichtigt werden.

#### 3.3.2 Aufbereitung des Mischgutes

Das Mischgut muss in stationären, automatisierten Aufbereitungsanlagen angemessener Leistung hergestellt werden. Die Anlagen müssen laufend gewartet und in einwandfreiem Betriebszustand erhalten werden.

garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati. Possono essere impiegati anche impianti continui (tipo drum-mixer) purché il dosaggio dei componenti la miscela sia eseguito a massa, mediante idonee apparecchiature la cui efficienza deve essere costantemente controllata.

L'impianto deve comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare le miscele rispondenti a quelle indicate nello studio presentato ai fini dell'accettazione.

Ogni impianto deve assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione oltre al perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata allo stoccaggio degli aggregati deve essere preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi devono essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Il tempo di miscelazione deve essere stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli aggregati con il legante.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non deve superare lo 0,25% in massa.

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione deve essere compresa tra 150°C e 170°C e quella del legante tra 150°C e 160°C, in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Per la verifica delle suddette temperature gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti devono essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

### 3.3.3 Preparazione delle superfici di stesa

Prima della realizzazione del tappeto di usura è necessario preparare la superficie di stesa allo scopo di garantire una adeguata adesione all'interfaccia mediante l'applicazione, con dosaggi opportuni, di emulsioni bituminose cationiche a rottura rapida con il 60% di bitume residuo (designazione secondo UNI EN 13808: C 60 B 4).

Le caratteristiche del materiale da impiegare sono riportate in Tabella D.1. Nel caso di nuove costruzioni (stesa del tappeto sopra al binder) il dosaggio dell'emulsione deve essere tale che il bitume residuo risulti pari a 0.30 kg/m<sup>2</sup>, nel caso di ricarica (stesa di nuovo tappeto su quello esistente) il dosaggio deve essere di 0.35 kg/m<sup>2</sup> di bitume residuo, nel caso di stesa su pavimentazione precedentemente fresata il dosaggio deve essere di 0.40 kg/m<sup>2</sup> di bitume residuo. E' ammesso l'utilizzo di emulsioni bituminose cationiche diversamente diluite a condizione che gli indicatori di qualità (valutati sul bitume residuo) ed il dosaggio siano gli stessi.

**Tabella D.1**

<b>EMULSIONE C 60 B 4</b>			
<i>Parametro</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Classe secondo UNI EN 13808</i>
Polarità	UNI EN 1430	Positiva	2
Contenuto di acqua	UNI EN 1428	40+/-1%	-
Contenuto di bitume	UNI EN 1428	60+/-1%	5
Contenuto di legante (bitume+flussante)	UNI EN 1431	>59%	5
Contenuto di flussante	UNI EN 1431	<3%	3
Sedimentazione a 7gg	UNI EN 12847	≤10%	3



Bei der Mischguterzeugung darf die Nutzleistungsfähigkeit der Anlagen nicht überschritten werden; damit wird gewährleistet, dass die Bestandteile des Mischgutes einwandfrei getrocknet, gesiebt und gleichmäßig erhitzt werden, und dass somit eine genaue Siebung und Zuteilung der Gesteinkörnungen auf die einzelnen Korngruppen stattfinden. Es dürfen auch kontinuierlich arbeitende Aufbereitungsanlagen (beispielsweise Trommelmischer) verwendet werden, sofern die Dosierung der Bestandteile nach Masse erfolgt. Mess- und Dosiergeräte müssen laufend überprüft und geeicht werden.

Das in der Anlage hergestellte Mischgut muss gleichbleibende Eigenschaften aufweisen, dessen Kennwerte jenen des aufgrund der Eignungsprüfung genehmigten Mischgutansatzes entsprechen müssen.

Während der gesamten Aufbereitung muss das Bitumen die geforderte Temperatur und eine gleichmäßige Viskosität beibehalten; Bitumen und Zusatzmittel müssen in der Anlage genau dosiert werden.

Das Lager für die Gesteinkörnungen muss sorgfältig vorbereitet werden, an der Oberfläche sind Lehm oder Wasseransammlungen zu beseitigen, um eine Verunreinigung der gelagerten Gesteinkörnungen zu vermeiden. Die verschiedenen Kornklassen müssen getrennt gelagert werden; die Beschickung der Vordosiereinrichtung hat mit größter Sorgfalt zu erfolgen.

Die Mischzeit hängt von den technischen Eigenschaften der Anlage ab und muss so gewählt werden, dass die Gesteinskörnung vollständig und gleichmäßig mit Bindemittel umhüllt wird.

Der Wassergehalt der Gesteinkörnung darf am Ausgang des Trockners nicht mehr als 0,25% in Massenanteilen betragen. Beim Mischvorgang muss die Temperatur der Zuschlagstoffe zwischen 150°C und 170°C, jene des Bitumens, je nach Klasse, zwischen 150°C und 160°C liegen.

Die Trockner, Heizvorrichtungen und Übergabef Gefäße der Anlagen müssen zur Überwachung der Temperatur mit einwandfrei funktionierenden und regelmäßig geeichten Thermometern ausgestattet sein.

### 3.3.3 Vorbereitung der Einbauf lächen

Vor dem Einbau der Deckschicht muss die Auflagefläche sorgfältig vorbereitet werden, damit die einwandfreie Haftung zwischen den Schichten gewährleistet ist; hierzu werden kationische Bitumenemulsionen mit kurzer Brechzeit und einem Nenngehalt an Bindemittel von 60% (Bezeichnung nach UNI EN 13808: C 60 B 4) aufgesprüht.

Die Kennwerte der zu verwendenden Stoffe gehen aus Tabelle D.1 hervor.

Bei neuen Fahrbahndecken (Einbau der Deckschicht auf der Binderschicht) muss die Haftschi cht eine wirksame Bindemittelmenge von 0.30 kg/m<sup>2</sup> aufweisen, bei Erneuerungsarbeiten (Einbau einer neuen Decke auf eine bestehende) eine solche von 0.35 kg/m<sup>2</sup> und beim Einbau auf einer gefrästen Asphaltoberfläche eine solche von 0,40 kg/m<sup>2</sup>.

Die Verwendung von kationischen Bitumenemulsionen mit abweichendem Bindemittelgehalt ist zulässig, sofern die am Bindemittel geprüften Kennwerte und die Dosierung gleich bleiben.

**Tabelle D.1**

BITUMENEMULSION C 60 B 4			
Kenngrößen	Prüfverfahren	Sollwerte	Klasse nach UNI EN 13808
Teilchenpolarität	UNI EN 1430	Positiv	2
Wassergehalt	UNI EN 1428	40+/-1%	-



Indice di rottura	UNI EN 13075-1	70 – 130	4
<i>Residuo bituminoso (per evaporazione)</i>			
Penetrazione a 25 °C	UNI EN 1426	$\leq 100 \text{ mm} \cdot 10^{-1}$	-
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	$> 40^{\circ}\text{C}$	-

Prima della stesa della mano d'attacco l'Impresa dovrà rimuovere tutte le impurità presenti e provvedere alla sigillatura di eventuali zone porose e/o fessurate mediante l'impiego di una malta bituminosa sigillante.

### 3.3.4 Posa in opera

La posa in opera del tappeto di usura viene effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici devono comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa si deve porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente.

Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata deve essere spalmato con emulsione bituminosa cationica per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si deve procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere devono essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali deve essere programmata e realizzata in maniera che essi risultino sfalsati di almeno 20 cm rispetto a quelli dello strato sottostante e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa deve avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni. La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa controllata immediatamente dietro la finitrice deve risultare in ogni momento non inferiore a 140°C.

La stesa dei conglomerati deve essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.

Gli strati eventualmente compromessi devono essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'Impresa.

La compattazione del tappeto di usura deve iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.

L'addensamento deve essere realizzato con rullo tandem a ruote metalliche della massa massimo di 12 t.

Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie dello strato finito deve presentarsi, dopo la compattazione, priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato deve aderirvi uniformemente; può essere tollerato uno scostamento

Bitumengehalt	UNI EN 1428	60+/-1%	5
Bindemittelgehalt (Bitumen + Öldestillat)	UNI EN 1431	> 59%	5
Volumenanteil Öldestillat	UNI EN 1431	< 3%	3
Sedimentation nach 7 Tagen	UNI EN 12847	≤10%	3
Brechwert	UNI EN 13075-1	70 – 130	4
Rückstandsbindemittel nach Verdunstung			
Nadelpenetration bei 25 °C	UNI EN 1426	≤100 mm·10 <sup>-1</sup>	-
Erweichungspunkt	UNI EN 1427	> 40°C	-

Bevor die Haftschrift aufgetragen wird, hat der Auftragnehmer die Einbauflächen sorgfältig zu reinigen; schadhafte und gerissene Bereiche sind mit Bitumenmörtel zu versiegeln.

### 3.3.4 Einbau

Zum Einbau der Deckschicht mit modifiziertem Bitumen sind leistungsfähige Straßenfertiger mit automatischer Nivelliereinrichtung einzusetzen.

Die mit dem Straßenfertiger hergestellten Schichten müssen einwandfrei profiliert sein und dürfen keine Kiesnester, Risse oder auf die Aussonderung der groben Gesteinskörnung zurückzuführenden Mängel aufweisen.

Beim Einbau ist mit größter Sorgfalt auf eine fachgerechte Ausbildung der Längsnähte zu achten, was am besten mit dem Einbau in rascher Folge angrenzender Bahnen erreicht wird.

Sollte dies nicht möglich sein, muss der Rand der bereits eingebauten Bahn mit kationischer Bitumenemulsion besprüht werden, damit die gute Haftung der angrenzenden Bahn gewährleistet ist.

Abgebröckelte oder abgerundete Ränder sind mit einem geeigneten Gerät gerade zu beschneiden.

Die bei Arbeitsunterbrechungen entstehenden Ränder müssen bei Wiederaufnahme des Einbaus gerade abgekantet werden; der Bereich mit unzureichender Dicke ist auszubauen.

Die Längsnähte sind um mindestens 20 cm gegenüber den darunterliegenden Nähten zu versetzen, wobei zu beachten ist, dass die Längsnähte nie mit den Radspuren für schwere Lastfahrzeuge zusammenfallen.

Für die Mischgutförderung vom Mischwerk zur Einbaustelle sind Mittel mit angemessener Leistung einzusetzen; die Mulden sind mit Abdeckungen zu schützen, um die Abkühlung des Mischgutes und Klumpenbildung zu vermeiden. Bei der Beschickung des Straßenfertigers darf die Temperatur des bituminösen Mischgutes nicht unter 140°C liegen.

Der Einbau des Mischgutes muss unterbrochen werden, wenn durch ungünstige Witterungsverhältnisse eine fachgerechte Bearbeitung beeinträchtigt ist.

Mangelhafte Schichten müssen unverzüglich zu Lasten des Auftragnehmers abgetragen und neu eingebaut werden.

Die Verdichtung der Deckschicht erfolgt unmittelbar nach dem Einbau und ist ohne Unterbrechungen abzuschließen.

Als Verdichtungsgeräte sind Tandemwalzen mit Glattmantel und einer Masse von höchstens 12 t einzusetzen.

Das Verdichtungsverfahren ist so auszuwählen, dass eine möglichst gleichmäßige

massimo di 5 mm.

La miscela bituminosa del tappeto di usura verrà stesa sul piano finito dello strato sottostante dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati in progetto.

### 3.3.5 Controlli

Il controllo della qualità del conglomerato bituminoso e della sua posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove in situ.

L'ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove sono indicati nella Tabella F.1.

Ogni prelievo deve essere costituito da due campioni; un campione viene utilizzato per i controlli, l'altro resta a disposizione per eventuali accertamenti e/o verifiche tecniche successive.

Le prove saranno eseguite dal Laboratorio della Provincia Autonoma di Bolzano o da altro Laboratorio indicato dal Committente.

Sui materiali costituenti devono essere verificate le caratteristiche di accettabilità.

Sulla miscela vengono determinate: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione e vengono effettuate prove Marshall per la determinazione di stabilità e rigidità (UNI EN 12697-34). Inoltre sui provini compattati con il metodo Marshall sono determinati la massa volumica di riferimento DM (UNI EN 12697-9), la percentuale dei vuoti residui (UNI EN 12697-8), la perdita di stabilità dopo 15 giorni di immersione in acqua (CNR n. 121/87) e la resistenza alla trazione indiretta (UNI EN 13286-42).

Dopo la stesa la Direzione Lavori preleverà delle carote per il controllo delle caratteristiche del conglomerato e la verifica degli spessori.

Sulle carote vengono determinati: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la percentuale in massa degli aggregati di 1a categoria (aggregati di natura non carbonatica con resistenza alla frammentazione LA > 23 ed alla levigabilità PSV < 42) trattenuti allo staccio ISO 4.5 mm, la quantità di attivante d'adesione, la massa volumica e la percentuale dei vuoti residui.

Lo **spessore dello strato** verrà determinato, per ogni tratto omogeneo di stesa, facendo la media delle misure (quattro per ogni carota) rilevate dalle carote estratte dalla pavimentazione, assumendo per i valori con spessore in eccesso di oltre il 5%, rispetto a quello di progetto, valori corrispondenti allo spessore di progetto moltiplicato per 1,05.

Per spessori medi inferiori a quelli di progetto verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del tappeto di usura pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = s + 0,2 \cdot s^2$$

dove s è lo scostamento in percentuale dal valore di progetto valutato con

$$s = (S_{\text{progetto}} - S_{\text{misurato}} \cdot \gamma_{\text{carota}} / (0,98 \cdot \gamma_{\text{miscela}})) \cdot 100 / S_{\text{progetto}}$$

$\gamma_{\text{miscela}}$  è quello riportato nello studio della miscela ( $D_M$  della tabella A.6 ovvero  $D_G$  della tabella A.7 al punto 2.2.4); in assenza dello studio della miscela si farà riferimento alla massa volumica dei provini Marshall confezionati con il conglomerato prelevato al momento della stesa.

Nei casi in cui risulti  $s > 15$  si procederà alla rimozione dello strato e alla successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Per **carenze nella quantità di bitume** riscontrata verrà applicata, per tutto il tratto

Verdichtung auf der gesamten Oberfläche erreicht wird, um die Bildung von Rissen oder Ablösungen der neu eingebauten Schicht zu verhindern.

Die fertige Schicht muss eine regelmäßige und profilgerechte Oberfläche aufweisen.

In fertigen Oberflächen sind Ebenheitsabweichungen, als Stichmaße unter einer 4 m langen in beliebiger Richtung aufgesetzten Richtlatte, von bis zu 5 mm zulässig.

Das bituminöse Mischgut der Deckschicht darf erst auf die darunterliegende Schicht eingebaut werden, nachdem der Bauleiter für selbe die Einhaltung der im Projekt vorgegebenen Höhenlage, Profil, Dichte und Standfestigkeit festgestellt hat.

### 3.3.5 Prüfungen

Für die Qualitätskontrolle des bituminösen Mischgutes und des fachgerechten Einbaues sind Laborprüfungen und Feldversuche an den Bestandteilen, am Mischgut und an den aus der Fahrbahndecke entnommenen Bohrkernen durchzuführen.

Der Entnahmeort und die Anzahl der Prüfungen sind in Tabelle F.1 angeführt.

Jede Entnahme besteht aus zwei Probekörpern; ein Probekörper wird für die Laboruntersuchungen verwendet, der zweite wird für Neuprüfungen oder nachträgliche Sonderprüfungen aufbewahrt.

Die Prüfungen erfolgen in der Prüfanstalt der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol oder in einer anderen, vom Auftraggeber bestimmten Anstalt.

Die Bestandteile werden auf die vorgeschriebenen Anforderungen geprüft.

Am Mischgut werden der Bitumengehalt, die Korngrößenverteilung der Gesteinskörnung und die Menge des Haftvermittlers sowie mit der Marshall-Prüfung die Beständigkeit und Steifigkeit (UNI EN 12697-34) ermittelt. Zudem werden an mit dem Marshall-Verfahren verdichteten Probekörpern die Bezugsraumdicke DM (UNI EN 12697-9), der Resthohlraumgehalt (UNI EN 12697-8), der Stabilitätsverlust nach 15-tägiger Wasserlagerung (CNR 121/87) und die indirekte Zugfestigkeit (Spaltzugprüfung nach Norm UNI EN 13286-42) gemessen.

Nach dem Einbau veranlasst der Bauleiter die Entnahme von Bohrkernen, um die Eigenschaften des Mischgutes und die Schichtdicken zu überprüfen.

An den Bohrkernen werden der Bitumengehalt, die Korngrößenverteilung der Gesteinskörnung, der Haftvermittlergehalt, der Gehalt in Massenanteilen der auf dem Sieb 4.5 mm liegenden Gesteinskörnung der 1. Kategorie (Gesteinskörnungen ohne Karbonatgestein mit Widerstand gegen Zertrümmerung LA >23 und Polierwert PSV <42), die Raumdicke und der Resthohlraumgehalt bestimmt.

Die Schichtdicke S wird für jeden homogenen Einbauabschnitt ermittelt. Der Messwert ergibt sich als Mittelwert aus 4 Messungen je entnommenen Bohrkern. Messungen, die den Sollwert  $S_{Soll}$  um mehr als 5% überschreiten, werden mit dem um 5% erhöhten Sollwert in der Berechnung berücksichtigt.

Für unter dem Sollwert  $S_{Soll}$  liegende Schichtdicken wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Deckschicht wie folgt in % gekürzt:

$$\text{Abzug in \%} = s + 0,2 s^2$$

wo s die wie folgt ermittelte Abweichung in % vom Sollwert  $S_{Soll}$  ist:

$$s = (S_{Soll} - S_{gemessen} \cdot \gamma_{gemessen} / (0,98 \cdot \gamma_{Soll})) \cdot 100 / S_{Soll}$$

$\gamma_{Soll}$  entspricht dem in der Eignungsprüfung angeführten Wert (DM in Tabelle A.6 bzw. DG in Tabelle A.7 in Abschnitt 2.2.4); in Ermangelung der Eignungsprüfung wird die

omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del tappeto di usura pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 25 b^2$$

dove b è il valore dello scostamento della percentuale di bitume (arrotondata allo 0,1%) dal valore previsto nello studio della miscela, oltre la tolleranza dello 0,3%; in assenza dello studio della miscela si farà riferimento al valore medio dell'intervallo indicato nella tabella A.5 (ultima riga).

Per la **manca di aggregati di 1a categoria** verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del tappeto di usura pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 0,5 \cdot b^2$$

dove b è la differenza tra 30 e la percentuale in massa degli aggregati di 1a categoria (aggregati di natura non carbonatica con resistenza alla frammentazione LA > 23 ed alla levigabilità PSV < 42), trattenuti allo staccio ISO 4.5 mm, rispetto alla massa totale degli aggregati, anche quelli passanti allo staccio ISO 4.5 mm compreso il filler.

Per eventuali altre caratteristiche degli aggregati non conformi a quelle richieste (rif. Tabella A.1 al punto 2.3.1) la Direzione Lavori valuta l'accettabilità del conglomerato e le detrazioni da applicare.

Per l'**assenza di attivante d'adesione** verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione pari al 10% del prezzo in elenco per il tappeto di usura.

Per **valori dei vuoti**, determinati sulle carote, superiori al 6% verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del tappeto di usura pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 2v + v^2$$

dove v è la media degli scostamenti (eccedenze) dei valori ottenuti dalle carote rispetto al valore limite del 6%. Per i tratti stradali con pendenza superiore al 6% il valore limite (accettabile senza detrazione) per la percentuale dei vuoti residui (sulle carote) è innalzato all'7%.

Valori dei vuoti superiori al 12% comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura. Per l'eccesso nella quantità di bitume, per la rigidità Marshall fuori dai limiti prescritti, per percentuali di vuoti residui, sia sulla miscela sfusa che sulle carote, inferiori al valore minimo la Direzione Lavori valuta l'accettabilità del conglomerato e le detrazioni da applicare.

Nel periodo compreso tra 6 e 12 mesi dall'ultimazione della stesa verrà inoltre misurata l'**aderenza** (resistenza di attrito radente) con lo Skid Tester secondo la norma UNI EN 13036-4. In alternativa potrà essere determinato il Coefficiente di Aderenza Trasversale (CAT) con l'apparecchiatura SCRIM (CNR 147/92).

Per valori di BPN (British Pendulum Number), inferiori a 55 (oppure in alternativa per valori del CAT inferiori a 0,55) verrà applicata una detrazione dell'1% del prezzo di elenco per ogni unità in meno. Valori del BPN (British Pendulum Number), inferiori a 45 (oppure in alternativa per valori del CAT inferiori a 0,45) comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Le penali precedentemente indicate sono cumulabili e non escludono ulteriori detrazioni per difetto dei materiali costituenti, della miscela utilizzata rispetto a quella proposta dall'Impresa e/o della sua posa in opera, sempre che le carenze riscontrate rientrino nei limiti di accettabilità e non pregiudichino la funzionalità dell'opera.



Bezugsdichte der Marshall-Prüfkörper aus dem beim Einbau entnommenen Mischgut als Bezugswert herangezogen.

Ist  $s > 15$  hat der Auftragnehmer auf eigene Kosten die Deckschicht abzutragen und neu einzubauen; er haftet auch für den Schaden aus dem Verzug bei der Nutzung der Verkehrsflächen.

Bei unzureichendem Bitumengehalt wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Deckschicht wie folgt in % gekürzt:

**Abzug in % =  $25 \cdot b^2$**

wo b: die auf 0,1% gerundete Abweichung von der Toleranz von 0,30% auf den in der Eignungsprüfung angeführten Bindemittelgehalt. In Ermangelung der Eignungsprüfung wird das Mittel des in Tabelle A.5 (letzte Zeile) angeführten Bereichs als Bezugswert herangezogen.

Wird im Gemisch ein unzureichender Gehalt an grober Gesteinskörnung der 1. Kategorie festgestellt, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Deckschicht wie folgt in % gekürzt:

**Abzug in % =  $0,5 b^2$**

wo b: die Differenz zwischen 30 und dem Massenanteil in % der auf dem Sieb ISO 4.5 mm liegen bleibenden Gesteinskörnung 1. Kategorie (Gesteinskörnungen ohne Karbonatgestein mit Widerstand gegen Zertrümmerung  $LA > 23$  und Polierwert  $PSV < 42$ ), bezogen auf die Gesamtmasse der Gesteinskörnung, einschließlich des Füllers.

Werden von der Gesteinskörnung sonstige Anforderungen nach Tabelle A.1 in Abschnitt 2.3.1 nicht erfüllt, wird der Bauleiter über Annahme des Gemischs und anzuwendende Preisminderungen entscheiden.

Wird festgestellt, dass im Mischgut kein Haftvermittler enthalten ist, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Deckschicht um 10% gekürzt.

Ergeben die Prüfungen an den Bohrkernen einen Hohlraumgehalt von mehr als 6%, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Deckschicht wie folgt in % gekürzt:

**Abzug in % =  $2v + v^2$**

wo v: Mittelwert der an den Bohrkernen ermittelten Abweichungen nach oben vom zulässigen Wert 6%. Für Straßenabschnitte mit einer Längsneigung über 6% wird ein an Bohrkernen gemessener erhöhter Hohlraumgehalt von 7% zugelassen.

Wird an der fertigen Schicht ein Hohlraumgehalt von mehr als 12% festgestellt, hat der Auftragnehmer auf eigene Kosten die Deckschicht abzutragen und neu einzubauen; er haftet auch für den Schaden aus dem Verzug bei der Nutzung der Verkehrsflächen.

Bei übermäßigem Bitumengehalt, Abweichung der Marshall-Steifigkeit von den zulässigen Grenzwerten, bei Resthohlraumgehalt, sowohl für vor dem Einbau entnommene Gemischproben als für die Bohrkern, unter dem niedrigsten Richtwert, wird der Bauleiter über die Annahme des Gemischs und die anzuwendenden Preisminderungen entscheiden.

Im Zeitraum zwischen 6 und 12 Monaten nach dem Einbau der Schicht wird zusätzlich die Griffigkeit der Fahrbahn (Reibungswiderstand) mittels Pendel-Gerät in SRT-Einheiten nach UNI EN 13036-4 gemessen. Abweichend kann auch der mit dem SCRIM-Verfahren (CNR Norm 147/92) gemessene Seitenkraftbeiwert herangezogen werden.

Wird eine Griffigkeit in SRT-Einheiten  $< 55$ , beziehungsweise ein Seitenkraftbeiwert  $< 0,55$



Tabella F.1

CONTROLLO DEI MATERIALI E VERIFICA PRESTAZIONALE				
STRATO	TIPO DI CAMPIONE	UBICAZIONE PRELIEVO	FREQUENZA PROVE	REQUISITI DA CONTROLLARE
Usura	Aggregato grosso	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabella A.1 punto 2.2.1
Usura	Aggregato fino	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabella A.2 punto 2.2.1
Usura	Filler	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabella A.3 punto 2.2.1
Usura	Bitume	Cisterna	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabella A.4 punto 2.2.2
Usura	Conglomerato sfuso	Vibrofinitrice	Giornaliera oppure ogni 10.000 m <sup>2</sup> di stesa	Caratteristiche risultanti dallo studio della miscela
Usura	Carote x spessori	Pavimentazione	Ogni 200 m di fascia di stesa	Spessore previsto in progetto
Usura	Carote	Pavimentazione	Ogni 1000 m di fascia di stesa	% bitume, attivante d'adesione, % vuoti
Usura	Pavimentazione	Pavimentazione	Ogni 100 m di fascia di stesa	BPN ≥ 60 CAT ≥ 60≤

### 3.4 Binder tradizionale a caldo

#### 3.4.1 Accettazione delle miscele

Il possesso dei requisiti elencati nelle tabelle A5, A6 ed A7 al punto 2.3.4 viene verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE delle miscele. Gli attestati devono essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori. Su richiesta della Direzione Lavori devono inoltre essere fornite le registrazioni delle prove effettuate per il controllo di produzione di fabbrica degli ultimi 3 mesi. Le frequenze di prova per il controllo di produzione di fabbrica devono essere quelle relative al livello di controllo Y (livello intermedio).

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 1, del D.P.R. n. 246/93 93 (Sistema 2+). Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE la Direzione Lavori può chiedere la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 ovvero presso il Laboratorio Prove Materiali della Provincia Autonoma di Bolzano. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13108-1 la qualifica prevede sia le prove iniziali (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato nelle UNI EN 13108 parti 20 e 21.

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore. I controlli di accettazione possono essere effettuati sulle miscele prelevate alla stesa, come pure sulle carote prelevate in sito. Per queste ultime si tiene conto della quantità teorica del bitume di ancoraggio.

festgestellt, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Deckschicht um 1% je Einheitsabweichung gekürzt.

Wird eine Griffigkeit in SRT-Einheiten <45, beziehungsweise ein Seitenkraftbeiwert <0,45 festgestellt, hat der Auftragnehmer auf eigene Kosten die Deckschicht abzutragen und neu einzubauen; er haftet auch für den Schaden aus dem Verzug bei der Nutzung der Verkehrsflächen.

Die angeführten Abzüge sind kumulierbar und schließen weitere Abzüge wegen mangelhaften Bestandteilen, Abweichungen der Zusammensetzung des gelieferten Mischgutes vom vereinbarten Mischgutansatz und wegen mangelhaftem Einbau nicht aus; auf keinen Fall dürfen die festgestellten Mängel die einwandfreie Nutzbarkeit der Verkehrsfläche beeinträchtigen.

**Tabelle F.1**

<b>STOFFPRÜFUNGEN UND ÜBERWACHUNG DER ANFORDERUNGEN</b>				
SCHICHT	ART DES PRÜFKÖRPERS	ENTNAHMEORT	PRÜFHÄUFIGKEIT	ZU PRÜFENDE KENNGRÖSSEN
Deckschicht	Grobe Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m <sup>3</sup> Einbau	Laut Tabelle A.1 Abschnitt 2.2.1
Deckschicht	Feine Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m <sup>3</sup> Einbau	Laut Tabelle A.2 Abschnitt 2.2.1
Deckschicht	Füller	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m <sup>3</sup> Einbau	Laut Tabelle A.3 Abschnitt 2.2.1
Deckschicht	Bitumen	Tank	Wöchentlich oder je 2500 m <sup>3</sup> Einbau	Laut Tabelle A.4 Abschnitt 2.2.2
Deckschicht	Unverdichtetes Mischgut	Straßenfertiger	Täglich oder je 10.000 m <sup>2</sup> Einbau	Kennwerte nach Mischgutansatz
Deckschicht	Bohrkerne für Schichtdicke	Fahrbahndecke	Je 200 m Einbaubahn	Solldicke
Deckschicht	Bohrkerne	Fahrbahndecke	Je 1000 m Einbaubahn	Bitumen-, Haftvermittler und Hohlraumgehalt
Deckschicht	Fahrbahndecke	Fahrbahndecke	Je 100 m Einbaubahn	BPN ≥ 60 CAT ≥ 0,60

### 3.4 Binderschichten aus Heissasphalt mit Strassenbaubitumen

#### 3.4.1 Zulassung des Mischgutes

Die Erfüllung der Anforderungen gemäß Tabellen A5, A6 und A7 in Abschnitt 2.3.4 wird, aufgrund der in den EG-Konformitätserklärungen für die Mischungen enthaltenen Kennwerte, vom Bauleiter überprüft. Die Erklärungen sind dem Bauleiter mindestens 15 Tage vor Beginn der Arbeiten vorzulegen. Dem Bauleiter sind auf Anfrage außerdem die Aufzeichnungen der werkseigenen Produktionskontrollen der letzten 3 Monate vorzuweisen. Die Prüffrequenz nach Prüfplan für die Produktionskontrolle muss dem Level Y (mittlere Stufe) entsprechen.

Die EG-Konformitätserklärung wird nach Artikel 7, Absatz 1, Buchstabe B, Verfahren 1, des DPR Nr. 246/93 93 (System 2+) ausgestellt.

Der Bauleiter wird den Nachweis für die Erfüllung der nicht in der EG-Konformitätserklärung enthaltenen Anforderungen durch eine Prüfanstalt nach Artikel 59 des DPR Nr. 380/2001 oder durch die Prüfanstalt für Baustoffe der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol verlangen. Für die Anforderungen nach UNI EN 13108-1 ist der Nachweis für die Baustoffe sowohl anhand von Erstprüfungen (ITT) als auch anhand der

### 3.4.2 Confezionamento delle miscele

Il conglomerato deve essere confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non deve essere spinta oltre la sua potenzialità, per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati. Possono essere impiegati anche impianti continui (tipo drum-mixer) purchè il dosaggio dei componenti la miscela sia eseguito a massa, mediante idonee apparecchiature la cui efficienza deve essere costantemente controllata.

L'impianto deve comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare le miscele rispondenti a quelle indicate nello studio presentato ai fini dell'accettazione.

Ogni impianto deve assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione oltre al perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata allo stoccaggio degli aggregati deve essere preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi devono essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Il tempo di miscelazione deve essere stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli aggregati con il legante.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non deve superare lo 0,25% in massa.

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione deve essere compresa tra 150°C e 170°C e quella del legante tra 150°C e 160°C, in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Per la verifica delle suddette temperature gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti devono essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

### 3.4.3 Preparazione delle superfici di stesa

Prima della realizzazione del binder è necessario preparare la superficie di stesa allo scopo di garantire una adeguata adesione all'interfaccia mediante l'applicazione di emulsioni bituminose cationiche a rottura rapida con il 60% di bitume residuo (designazione secondo UNI EN 13808: C 60 B 4).

Le caratteristiche del materiale da impiegare sono riportate in Tabella D.1. Nel caso di nuove costruzioni (stesa del binder sopra la base) il dosaggio dell'emulsione deve essere tale che il bitume residuo risulti pari a 0.30 kg/m<sup>2</sup>, nel caso di ricarica (stesa di binder su pavimentazione preesistente) il dosaggio deve essere di 0.35 kg/m<sup>2</sup> di bitume residuo, nel caso di

stesa su pavimentazione precedentemente fresata il dosaggio deve essere di 0.40 kg/m<sup>2</sup> di bitume residuo. E' ammesso l'utilizzo di emulsioni bituminose cationiche diversamente diluite a condizione che gli indicatori di qualità (valutati sul bitume residuo) ed il dosaggio siano gli stessi.

werkseigenen Produktionskontrolle (FPV bzw. WPK) nach Norm UNI EN 13108 Teil 20 beziehungsweise Teil 21 zu erbringen.

Der Bauleiter ist berechtigt, die vom Hersteller angegebenen Kennwerte zu überprüfen. Die Prüfungen können sowohl an losem, beim Einbau entnommenem Mischgut, als auch an vor Ort entnommenen Bohrkernen erfolgen. Im zweiten Fall muss der theoretische Bitumengehalt der Haftschrift berücksichtigt werden.

### 3.4.2 Aufbereitung des Mischgutes

Das Mischgut muss in stationären, automatisierten Aufbereitungsanlagen angemessener Leistung hergestellt werden. Die Anlagen müssen laufend gewartet und in einwandfreiem Betriebszustand erhalten werden.

Bei der Mischguterzeugung darf die Nutzleistungsfähigkeit der Anlagen nicht überschritten werden; damit wird gewährleistet, dass die Bestandteile des Mischgutes einwandfrei getrocknet, gesiebt und gleichmäßig erhitzt werden, und dass somit eine genaue Siebung und Zuteilung der Gesteinkörnungen auf die einzelnen Korngruppen stattfinden. Es dürfen auch kontinuierlich arbeitende Aufbereitungsanlagen (beispielsweise Trommelmischer) verwendet werden, sofern die Dosierung der Bestandteile nach Masse erfolgt. Mess- und Dosiergeräte müssen laufend überprüft und geeicht werden.

Das in der Anlage hergestellte Mischgut muss gleichbleibende Eigenschaften aufweisen, dessen Kennwerte jenen des aufgrund der Eignungsprüfung genehmigten Mischgutansatzes entsprechen müssen.

Während der gesamten Aufbereitung muss das Bitumen die geforderte Temperatur und eine gleichmäßige Viskosität beibehalten; Bitumen und Zusatzmittel müssen in der Anlage genau dosiert werden.

Das Lager für die Gesteinkörnungen muss sorgfältig vorbereitet werden, an der Oberfläche sind Lehm oder Wasseransammlungen zu beseitigen, um eine Verunreinigung der gelagerten Gesteinkörnungen zu vermeiden. Die verschiedenen Kornklassen müssen getrennt gelagert werden; die Beschickung der Vordosiereinrichtung hat mit größter Sorgfalt zu erfolgen.

Die Mischzeit hängt von den technischen Eigenschaften der Anlage ab und muss so gewählt werden, dass die Gesteinkörnung vollständig und gleichmäßig mit Bindemittel umhüllt wird. Der Wassergehalt der Gesteinkörnung darf am Ausgang des Trockners nicht mehr als 0,25% in Massenanteilen betragen.

Beim Mischvorgang muss die Temperatur der Zuschlagstoffe zwischen 150°C und 170°C, jene des Bitumens, je nach Klasse, zwischen 150°C und 160°C liegen. Die Trockner, Heizvorrichtungen und Übergabegeräte der Anlagen müssen zur Überwachung der Temperatur mit einwandfrei funktionierenden und regelmäßig geeichten Thermometern ausgestattet sein.

### 3.4.3 Vorbereitung der Einbauflächen

Vor dem Einbau der Binderschicht muss die Auflagefläche sorgfältig vorbereitet werden, damit die einwandfreie Haftung zwischen den Schichten gewährleistet ist; hierzu werden kationische Bitumenemulsionen mit kurzer Brechzeit und einem Nenngehalt an Bindemittel von 60% (Bezeichnung nach UNI EN 13808: C 60 B 4) aufgesprüht.

Die Kennwerte der zu verwendenden Stoffe gehen aus Tabelle D.1 hervor.

Bei neuen Fahrbahndecken (Einbau der Binderschicht auf der Tragschicht) muss die Haftschrift eine wirksame Bindemittelmenge von 0.30 kg/m<sup>2</sup> aufweisen, bei Erneuerungsarbeiten (Einbau einer neuen Decke auf eine bestehende) eine solche von 0.35 kg/m<sup>2</sup> und beim Einbau auf einer gefrästen Asphaltoberfläche eine solche von 0.40

Tabella D.1

<b>EMULSIONE C 60 B 4</b>			
<b>Parametro</b>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Valori richiesti</i>	<i>Classe UNI EN 13808</i>
Polarità	UNI EN 1430	Positiva	2
Contenuto di acqua	UNI EN 1428	40+/-1%	-
Contenuto di bitume	UNI EN 1428	60+/-1%	5
Contenuto di legante (bitume+flussante)	UNI EN 1431	>59%	5
Contenuto lussante	UNI EN 1431	<3%	3
Sedimentazione a 7gg	UNI EN 12847	≤10%	3
Indice di rottura	UNI EN 13075-1	70 – 130	4
<i>Residuo bituminoso (per evaporazione)</i>			
Penetrazione a 25 °C	UNI EN1426	≤100 mm·10 <sup>-1</sup>	-
Punto di rammollimento	UNI EN1427	>40°C	-

Prima della stesa della mano d'attacco l'Impresa dovrà rimuovere tutte le impurità presenti e provvedere alla sigillatura di eventuali zone porose e/o fessurate mediante l'impiego di una malta bituminosa sigillante.

#### 3.4.4 Posa in opera

La posa in opera del binder viene effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento. Le vibrofinitrici devono comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa si deve porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente.

Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata deve essere spalmato con emulsione bituminosa cationica per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si deve procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere devono essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali deve essere programmata e realizzata in maniera che essi risultino sfalsati di almeno 20 cm rispetto a quelli dello strato sottostante e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa deve avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa controllata immediatamente dietro la finitrice deve risultare in ogni momento non inferiore a 140°C.

La stesa dei conglomerati deve essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.

Gli strati eventualmente compromessi devono essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'Impresa.



kg/m<sup>2</sup>.

Die Verwendung von kationischen Bitumenemulsionen mit abweichendem Bindemittelgehalt ist zulässig, sofern der Restbitumen folgende Anforderungen erfüllt und die wirksame Bitumenmenge gleich ist.

**Tabelle D.1**

BITUMENEMULSION C 60 B 4			
Kenngößen	Prüfverfahren	Sollwerte	Klasse nach UNI EN 13808
Teilchenpolarität	UNI EN 1430	Positiv	2
Wassergehalt	UNI EN 1428	40+/-1%	-
Bitumengehalt	UNI EN 1428	60+/-1%	5
Bindemittelgehalt (Bitumen + Öldestillat)	UNI EN 1431	>59%	5
Volumenanteil Öldestillat	UNI EN 1431	<3%	3
Sedimentation nach 7 Tagen	UNI EN 12847	≤10%	3
Brechwert	UNI EN 13075-1	70 – 130	4
Rückstandsbindemittel nach Verdunstung			
Penetration bei 25 °C	UNI EN 1426	≤100 mm 10 <sup>-1</sup>	-
Erweichungspunkt	UNI EN 1427	>40°C	-

Bevor die Haftschrift aufgetragen wird, hat der Auftragnehmer die Einbauflächen sorgfältig zu reinigen; schadhafte und gerissene Bereiche sind mit Bitumenmörtel zu versiegeln.

#### 3.4.4 Einbau

Zum Einbau der Binderschicht mit modifiziertem Bitumen sind leistungsfähige Straßenfertiger mit automatischer Nivelliereinrichtung einzusetzen.

Die mit dem Straßenfertiger hergestellten Schichten müssen einwandfrei profiliert sein und dürfen keine Kiesnester, Risse oder auf die Aussonderung der groben Gesteinskörnung zurückzuführenden Mängel aufweisen.

Beim Einbau ist mit größter Sorgfalt auf eine fachgerechte Ausbildung der Längsnähte zu achten, was am besten mit dem Einbau in rascher Folge angrenzender Bahnen erreicht wird.

Sollte dies nicht möglich sein, muss der Rand der bereits eingebauten Bahn mit kationischer Bitumenemulsion besprüht werden, damit die gute Haftung der angrenzenden Bahn gewährleistet ist.

Abgebröckelte oder abgerundete Ränder sind mit einem geeigneten Gerät gerade zu beschneiden.

Die bei Arbeitsunterbrechungen entstehenden Ränder müssen bei Wiederaufnahme des Einbaus gerade abgekantet werden; der Bereich mit unzureichender Dicke ist auszubauen.

Die Längsnähte sind um mindestens 20 cm gegenüber den darunterliegenden Nähten zu versetzen, wobei zu beachten ist, dass die Längsnähte nie mit den Radspuren für schwere Lastfahrzeuge zusammenfallen.

Für die Mischgutförderung vom Mischwerk zur Einbaustelle sind Mittel mit angemessener Leistung einzusetzen; die Mulden sind mit Abdeckungen zu schützen, um die Abkühlung des Mischgutes und Klumpenbildung zu vermeiden. Bei der Beschickung des Straßenfertigers darf die Temperatur des bituminösen Mischgutes nicht unter 140°C



La compattazione del binder deve iniziare appena steso dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.

L'addensamento deve essere realizzato preferibilmente con rulli gommati. Possono essere utilizzati anche rulli con ruote metalliche vibranti e/o combinati, di massa non inferiore a 8 t e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie dello strato finito deve presentarsi, dopo la compattazione, priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato deve aderirvi uniformemente; può essere tollerato uno scostamento massimo di 5 mm.

La miscela bituminosa del binder deve essere stesa sul piano finito dello strato sottostante dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati in progetto.

### 3.4.5 Controlli

Il controllo della qualità del conglomerato bituminoso e della sua posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove in situ.

L'ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove sono indicati nella Tabella F.1.

Ogni prelievo deve essere costituito da due campioni; un campione viene utilizzato per i controlli, l'altro resta a disposizione per eventuali accertamenti e/o verifiche tecniche successive.

Le prove saranno eseguite dal Laboratorio della Provincia Autonoma di Bolzano o da altro Laboratorio indicato dal Committente.

Sui materiali costituenti devono essere verificate le caratteristiche di accettabilità.

Sulla miscela vengono determinate: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione e vengono effettuate prove Marshall per la determinazione di stabilità e rigidità (UNI EN 12697-34). Inoltre sui provini compattati con il metodo Marshall sono determinati la massa volumica di riferimento  $D_M$  (UNI EN 12697-9), la percentuale dei vuoti residui (UNI EN 12697-8), la perdita di Stabilità dopo 15 giorni di immersione in acqua (CNR n. 121/87) e la resistenza alla trazione indiretta (UNI EN 13286-42).

Dopo la stesa la Direzione Lavori preleverà delle carote per il controllo delle caratteristiche del conglomerato e la verifica degli spessori.

Sulle carote vengono determinati: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione, la massa volumica e la percentuale dei vuoti residui.

Lo **spessore dello strato** verrà determinato, per ogni tratto omogeneo di stesa, facendo la media delle misure (quattro per ogni carota) rilevate dalle carote estratte dalla pavimentazione, assumendo per i valori con spessore in eccesso di oltre il 5%, rispetto a quello di progetto, valori corrispondenti allo spessore di progetto moltiplicato per 1,05.

Per spessori medi inferiori a quelli di progetto verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del binder pari a:

liegen.

Der Einbau des Mischgutes muss unterbrochen werden, wenn durch ungünstige Witterungsverhältnisse eine fachgerechte Bearbeitung beeinträchtigt ist.

Mangelhafte Schichten müssen unverzüglich zu Lasten des Auftragnehmers abgetragen und neu eingebaut werden.

Die Verdichtung der bituminösen Binderschicht erfolgt unmittelbar nach dem Einbau und ist ohne Unterbrechungen abzuschließen.

Zur Verdichtung sind vorzugsweise Gummiradwalzen einzusetzen. Es können auch Vibro-Tandemwalzen oder Kombinationswalzen mit Glattmantel zeitgemäßer Bauweise und mit einer Masse von mindestens 8 t eingesetzt werden, mit denen die Erreichung des gewünschten Verdichtungsgrads gewährleistet ist.

Das Verdichtungsverfahren ist so auszuwählen, dass eine möglichst gleichmäßige Verdichtung auf der gesamten Oberfläche erreicht wird, um die Bildung von Rissen oder Ablösungen der neu eingebauten Schicht zu verhindern.

Die fertige Schicht muss eine regelmäßige und profilgerechte Oberfläche aufweisen.

In fertigen Oberflächen sind Ebenheitsabweichungen, als Stichmaße unter einer 4 m langen in beliebiger Richtung aufgesetzten Richtlatte, von bis zu 5 mm zulässig.

Das bituminöse Mischgut der Binderschicht darf erst auf die darunterliegende Schicht eingebaut werden, nachdem der Bauleiter für selbe die Einhaltung der im Projekt vorgegebenen Höhenlage, Profil, Dichte und Standfestigkeit festgestellt hat.

### 3.4.5 Prüfungen

Für die Qualitätskontrolle des bituminösen Mischgutes und des fachgerechten Einbaues sind Laborprüfungen und Feldversuche an den Bestandteilen, am Mischgut und an den aus der Fahrbahndecke entnommenen Bohrkernen durchzuführen.

Der Entnahmeort und die Anzahl der Prüfungen sind in Tabelle F.1 angeführt.

Jede Entnahme besteht aus zwei Probekörpern; ein Probekörper wird für die Laboruntersuchungen verwendet, der zweite wird für Neuprüfungen oder nachträgliche Sonderprüfungen aufbewahrt.

Die Prüfungen erfolgen in der Prüfanstalt der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol oder in einer anderen, vom Auftraggeber bestimmten Anstalt.

Die Bestandteile werden auf die vorgeschriebenen Anforderungen geprüft.

Am Mischgut werden der Bitumengehalt, die Korngrößenverteilung der Gesteinskörnung und die Menge des Haftvermittlers sowie mit der Marshall-Prüfung die Beständigkeit und Steifigkeit (UNI EN 12697-34) ermittelt. Zudem werden an mit dem Marshall-Verfahren verdichteten Probekörpern die Bezugsraumdicke DM (UNI EN 12697-9), der Resthohlraumgehalt (UNI EN 12697-8), der Stabilitätsverlust nach 15-tägiger Wasserlagerung (CNR 121/87) und die indirekte Zugfestigkeit (Spaltzugprüfung nach Norm UNI EN 13286-42) festgestellt.

Nach dem Einbau veranlasst der Bauleiter die Entnahme von Bohrkernen, um die Eigenschaften des Mischgutes und die Schichtstärken zu überprüfen.

An den Bohrkernen werden der Bitumengehalt, die Korngrößenverteilung der Gesteinskörnung, der Gehalt an Haftvermittler, die Raumdicke und der Resthohlraumgehalt bestimmt.

Die Schichtdicke wird für jeden homogenen Einbauabschnitt ermittelt. Der Messwert ergibt sich als Mittelwert aus 4 Messungen je entnommenen Bohrkern. Messungen, die

$$\% \text{ di detrazione} = s + 0,2 \cdot s^2$$

dove  $s$  è lo scostamento in percentuale dal valore di progetto valutato con

$$s = (S_{\text{progetto}} - S_{\text{misurato}} \cdot \gamma_{\text{carota}} / (0,98 \cdot \gamma_{\text{miscela}})) \cdot 100 / S_{\text{progetto}}$$

$\gamma_{\text{miscela}}$  è quello riportato nello studio della miscela ( $D_M$  della tabella A.6 ovvero  $D_G$  della tabella A.7 al punto 2.3.4); in assenza dello studio della miscela si farà riferimento alla massa volumica dei provini Marshall confezionati con il conglomerato prelevato al momento della stesa.

Nei casi in cui risulti  $s > 15$  si procederà alla rimozione dello strato e alla successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Il Direttore dei Lavori potrà autorizzare la stesa di uno strato di conguagliamento (previa spruzzatura della mano di attacco) fino a raggiungere lo spessore di progetto. Per la ricarica potrà essere impiegato conglomerato tipo binder o tipo tappeto di usura che non potrà comunque essere di spessore inferiore a cm 3,0. Quando possibile il conguagliamento potrà essere realizzato incrementando lo spessore del sovrastante tappeto di usura purché questo non determini difficoltà di stesa e compattazione a causa di spessore eccessivo.

Per **carenze nella quantità di bitume** riscontrata verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del binder pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 25 \cdot b^2$$

dove  $b$  è il valore dello scostamento della percentuale di bitume (arrotondata allo 0,1%) dal valore previsto nello studio della miscela, oltre la tolleranza dello 0,3%; in assenza dello studio della miscela si farà riferimento al valore medio dell'intervallo indicato nella tabella A.5 (ultima riga).

Per l'**assenza di attivante d'adesione** verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione pari al 10% del prezzo in elenco per il binder.

Per **valori dei vuoti**, determinati sulle carote, superiori al 7% verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del binder pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 2v + v^2$$

dove  $v$  è la media degli scostamenti (eccedenze) dei valori ottenuti dalle carote rispetto al valore limite del 7%. Per i tratti stradali con pendenza superiore al 6% il valore limite (accettabile senza detrazione) per la percentuale dei vuoti residui (sulle carote) è innalzato all'8%.

Valori dei vuoti superiori al 12% comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura. Per gli aggregati grossi aventi caratteristiche non conformi a quelle richieste (rif. Tabella A.1 al punto 2.3.1), per l'eccesso nella quantità di bitume, per la rigidità Marshall fuori dai limiti prescritti, per percentuali di vuoti residui, sia sulla miscela sfusa che sulle carote, inferiori al valore minimo la Direzione Lavori valuta l'accettabilità del conglomerato e le detrazioni da applicare.

Le penali precedentemente indicate sono cumulabili e non escludono ulteriori detrazioni per difetto dei materiali costituenti, della miscela utilizzata rispetto a quella proposta dall'Impresa e/o della sua posa in opera, sempre che le carenze riscontrate rientrino nei limiti di accettabilità e non pregiudichino la funzionalità dell'opera.

den Sollwert  $S_{Soll}$  um mehr als 5% überschreiten, werden mit dem um 5% erhöhten Sollwert in der Berechnung berücksichtigt.

Für unter dem Sollwert  $S_{Soll}$  liegende Schichtdicken wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Binderschicht wie folgt in % gekürzt:

$$\text{Abzug in \%} = s + 0,2 s^2$$

wo  $s$  die wie folgt ermittelte Abweichung in % vom Sollwert  $S_{Soll}$  ist:

$$s = (S_{Soll} - S_{gemessen} \cdot \gamma_{gemessen} / (\gamma_{Soll} \cdot 0,98)) \cdot 100 / S_{Soll}$$

$\gamma_{Soll}$  entspricht dem in der Eignungsprüfung angeführten Wert (DM in Tabelle A.6 bzw. DG in Tabelle A.7 in Abschnitt 2.3.4); in Ermangelung der Eignungsprüfung wird die Bezugsdichte der Marshall-Prüfkörper aus dem beim Einbau entnommenen Mischgut als Bezugswert herangezogen.

Ist  $s \geq 15$  hat der Auftragnehmer auf eigene Kosten die Binderschicht abzutragen und neu einzubauen; er haftet auch für den Schaden aus dem Verzug bei der Nutzung der Verkehrsflächen.

Der Bauleiter kann den Einbau einer Ausgleichschicht zum Erreichen der Solldicke, nach Auftragen einer Haftschiicht, genehmigen. Als Mischgut muss für Binderschichten oder für Deckschichten geeignet sein, sofern die Dicke nicht weniger als 3,0 cm beträgt. Wenn möglich, ist der Ausgleich durch Vergrößerung der Stärke der darüber liegenden Deckschicht herzustellen, sofern die einwandfreie Verdichtung nicht beeinträchtigt wird.

Bei unzureichendem Bitumengehalt wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Binderschicht wie folgt in % gekürzt:

$$\text{Abzug in \%} = 25 \cdot b^2$$

wo  $b$ : die auf 0,1% gerundete Abweichung von der Toleranz von 0,3% auf den in der Eignungsprüfung angeführten Bindemittelgehalt. In Ermangelung der Eignungsprüfung wird das Mittel des in Tabelle A.5 (letzte Zeile) angeführten Bereichs als Bezugswert herangezogen.

Wird festgestellt, dass im Mischgut kein Haftvermittler enthalten ist, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Binderchicht um 10% gekürzt.

Ergeben die Prüfungen an den Bohrkernen einen Hohlraumgehalt von mehr als 7%, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Binderschicht wie folgt in % gekürzt:

$$\text{Abzug in \%} = 2v + v^2$$

wo  $v$ : Mittelwert der an den Bohrkernen ermittelten Abweichungen nach oben vom zulässigen Wert 7%. Für Straßenabschnitte mit einer Längsneigung über 6% wird ein an Bohrkernen gemessener erhöhter Hohlraumgehalt von 8% zugelassen.

Wird an der fertigen Schicht ein Hohlraumgehalt von mehr als 12% festgestellt, hat der Auftragnehmer auf eigene Kosten die Binderschicht abzutragen und neu einzubauen; er haftet auch für den Schaden aus dem Verzug bei der Nutzung der Verkehrsflächen.

Weisen die grobkörnigen Gesteinkörnungen nicht die geforderten Eigenschaften nach Tabelle A.1 in Abschnitt 2.3.1 auf, oder werden übermäßiger Bitumengehalt, Abweichungen bei der Marshall-Stefigkeit von den zulässigen Grenzwerten, Hohlraumgehalt, sowohl für vor dem Einbau entnommene Gemischproben, als für Bohrkern, unterhalb des niedrigsten Richtwerts festgestellt, wird der Bauleiter über die Annahme des Gemischs und die anzuwendenden Preisminderungen entscheiden.

**Tabella F.1**

<b>CONTROLLO DEI MATERIALI E VERIFICA PRESTAZIONALE</b>				
STRATO	TIPO DI CAMPIONE	UBICAZIONE PRELIEVO	FREQUENZA PROVE	REQUISITI DA CONTROLLARE
Binder	Aggregato grosso	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabella A.1 punto 2.3.1
Binder	Aggregato fino	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabella A.2 punto 2.3.1
Binder	Filler	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabella A.3 punto 2.3.1
Binder	Bitume	Cisterna	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabella A.4 punto 2.3.2
Binder	Conglomerato sfuso	Vibrofinitrice	Giornaliera oppure ogni 5.000 m <sup>2</sup> di stesa	Caratteristiche risultanti dallo studio della miscela
Binder	Carote x spessori	Pavimentazione	Ogni 200 m di fascia di stesa	Spessore previsto in progetto
Binder	Carote	Pavimentazione	Ogni 1000 m di fascia di stesa	% bitume, attivante d'adesione, % vuoti

### 3.5 Conglomerato bituminoso per strati di base tradizionale a caldo

#### 3.5.1 Accettazione delle miscele

Il possesso dei requisiti elencati nelle tabelle A5, A6 ed A7 al punto 2.4.4 viene verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE delle miscele. Gli attestati devono essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori. Su richiesta della Direzione Lavori devono inoltre essere fornite le registrazioni delle prove effettuate per il controllo di produzione di fabbrica degli ultimi 3 mesi. Le frequenze di prova per il controllo di produzione di fabbrica devono essere quelle relative al livello di controllo Y (livello intermedio).

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 1, del D.P.R. n. 246/93 93 (Sistema 2+). Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE la Direzione Lavori può chiedere la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 ovvero presso il Laboratorio Prove Materiali della Provincia Autonoma di Bolzano. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13108-1 la qualifica prevede sia le prove iniziali (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato nelle UNI EN 13108 parti 20 e 21.

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore. I controlli di accettazione possono essere effettuati sulle miscele prelevate alla stesa, come pure sulle carote prelevate in sito. Per queste ultime si tiene conto della quantità teorica del bitume di ancoraggio.



Die angeführten Abzüge sind kumulierbar und schließen weitere Abzüge wegen mangelhaften Bestandteilen, Abweichungen der Zusammensetzung des gelieferten Mischgutes vom vereinbarten Mischgutansatz und wegen mangelhaftem Einbau nicht aus; auf keinen Fall dürfen die festgestellten Mängel die einwandfreie Nutzbarkeit der Verkehrsfläche beeinträchtigen.

**Tabelle F.1**

<b>STOFFPRÜFUNGEN UND ÜBERWACHUNG DER ANFORDERUNGEN</b>				
SCHICHT	ART DES PRÜFKÖRPERS	ENTNAHMEORT	PRÜFHÄUFIGKEIT	GEPRÜFTE KENNGRÖSSEN
Binderschicht	Grobe Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m <sup>3</sup> Einbau	Laut Tabelle A.1 Abschnitt 2.3.1
Binderschicht	Feine Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m <sup>3</sup> Einbau	Laut Tabelle A.2 Abschnitt 2.3.1
Binderschicht	Füller	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m <sup>3</sup> Einbau	Laut Tabelle A.3 Abschnitt 2.3.1
Binderschicht	Bitumen	Tank	Wöchentlich oder je 2500 m <sup>3</sup> Einbau	Laut Tabelle A.4 Abschnitt 2.3.2
Binderschicht	Unverdichtetes Mischgut	Straßenfertiger	Täglich oder je 5.000 m <sup>2</sup> Einbau	Sollwerte nach Mischgutansatz
Binderschicht	Bohrkerne für Schichtstärke	Fahrbahndecke	Je 200 m Einbaubahn	Solldicke
Binderschicht	Bohrkerne	Fahrbahndecke	Je 1000 m Einbaubahn	Bitumen-, Haftvermittler und Hohlraumgehalt

### 3.5 Tragschichten aus Heissasphalt mit Strassenbaubitumen

#### 3.5.1 Zulassung des Mischgutes

Die Erfüllung der Anforderungen gemäß Tabellen A5, A6 und A7 in Abschnitt 2.4.4 wird, aufgrund der in den EG-Konformitätserklärungen für die Mischungen enthaltenen Kennwerte, vom Bauleiter überprüft. Die Erklärungen sind dem Bauleiter mindestens 15 Tage vor Beginn der Arbeiten vorzulegen. Dem Bauleiter sind auf Anfrage außerdem die Aufzeichnungen der werkseigenen Produktionskontrollen der letzten 3 Monate vorzuweisen. Die Prüffrequenz nach Prüfplan für die Produktionskontrolle muss dem Level Y (mittlere Stufe) entsprechen.

Die EG-Konformitätserklärung wird nach Artikel 7, Absatz 1, Buchstabe B, Verfahren 1, des DPR Nr. 246/93 93 (System 2+) ausgestellt.

Der Bauleiter wird den Nachweis für die Erfüllung der nicht in der EG-Konformitätserklärung enthaltenen Anforderungen durch eine Prüfanstalt nach Artikel 59 des DPR Nr. 380/2001 oder durch die Prüfanstalt für Baustoffe der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol verlangen. Für die Anforderungen nach UNI EN 13108-1 ist der Nachweis für die Baustoffe sowohl anhand von Erstprüfungen (ITT) als auch anhand der werkseigenen Produktionskontrolle (FPV bzw. WPK) nach Norm UNI EN 13108 Teil 20 beziehungsweise Teil 21 zu erbringen.

Der Bauleiter ist berechtigt, die vom Hersteller angegebenen Kennwerte zu überprüfen. Die Prüfungen können sowohl an losem, beim Einbau entnommenem Mischgut, als auch an vor Ort entnommenen Bohrkernen erfolgen. Im zweiten Fall muss der theoretische Bitumengehalt der Haftschrift berücksichtigt werden.



### 3.5.2 Confezionamento delle miscele

Il conglomerato deve essere confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non deve essere spinta oltre la sua potenzialità, per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati. Possono essere impiegati anche impianti continui (tipo drum-mixer) purché il dosaggio dei componenti la miscela sia eseguito a massa, mediante idonee apparecchiature la cui efficienza deve essere costantemente controllata. L'impianto deve comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare le miscele rispondenti a quelle indicate nello studio presentato ai fini dell'accettazione.

Ogni impianto deve assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione oltre al perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata allo stoccaggio degli aggregati deve essere preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi devono essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Il tempo di miscelazione deve essere stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli aggregati con il legante.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non deve superare lo 0,25% in massa.

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione deve essere compresa tra 150°C e 170°C e quella del legante tra 150°C e 160°C, in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Per la verifica delle suddette temperature gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti devono essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

### 3.5.3 Preparazione delle superfici di stesa

Prima della realizzazione di uno strato di base è necessario preparare la superficie di stesa allo scopo di garantire una adeguata adesione all'interfaccia mediante l'applicazione, con dosaggi opportuni, di emulsioni bituminose aventi caratteristiche specifiche. A seconda che lo strato di supporto sia in misto granulare oppure in conglomerato bituminoso la lavorazione corrispondente prenderà il nome rispettivamente di mano di ancoraggio e mano d'attacco.

Per **mano di ancoraggio** si intende una emulsione bituminosa a rottura lenta e bassa viscosità, applicata sopra uno strato in misto granulare prima della realizzazione di uno strato in conglomerato bituminoso. Scopo di tale lavorazione è quello di riempire i vuoti dello strato non legato irrigidendone la parte superficiale fornendo al contempo una migliore adesione per l'ancoraggio del successivo strato in conglomerato bituminoso.

Il materiale da impiegare a tale fine è rappresentato da una emulsione bituminosa cationica a rottura lenta con il 55% di bitume residuo (designazione secondo UNI EN 13808: C 55 B 5) rispondente alle specifiche indicate nella Tabella D.1, applicata con un dosaggio di bitume residuo almeno pari a 1,0 kg/m<sup>2</sup>.

### 3.5.2 Aufbereitung des Mischgutes

Das Mischgut muss in stationären, automatisierten Aufbereitungsanlagen angemessener Leistung hergestellt werden. Die Anlagen müssen laufend gewartet und in einwandfreiem Betriebszustand erhalten werden.

Bei der Mischguterzeugung darf die Nutzleistungsfähigkeit der Anlagen nicht überschritten werden; damit wird gewährleistet, dass die Bestandteile des Mischgutes einwandfrei getrocknet, gesiebt und gleichmäßig erhitzt werden, und dass somit eine genaue Siebung und Zuteilung der Gesteinkörnungen auf die einzelnen Korngruppen stattfinden. Es dürfen auch kontinuierlich arbeitende Aufbereitungsanlagen (beispielsweise Trommelmischer) verwendet werden, sofern die Dosierung der Bestandteile nach Masse erfolgt. Mess- und Dosiergeräte müssen laufend überprüft und geeicht werden.

Das in der Anlage hergestellte Mischgut muss gleichbleibende Eigenschaften aufweisen, dessen Kennwerte jenen des aufgrund der Eignungsprüfung genehmigten Mischgutansatzes entsprechen müssen.

Während der gesamten Aufbereitung muss das Bitumen die geforderte Temperatur und eine gleichmäßige Viskosität beibehalten; Bitumen und Zusatzmittel müssen in der Anlage genau dosiert werden.

Das Lager für die Gesteinkörnungen muss sorgfältig vorbereitet werden, an der Oberfläche sind Lehm oder Wasseransammlungen zu beseitigen, um eine Verunreinigung der gelagerten Gesteinkörnungen zu vermeiden. Die verschiedenen Kornklassen müssen getrennt gelagert werden; die Beschickung der Vordosiereinrichtung hat mit größter Sorgfalt zu erfolgen.

Die Mischzeit hängt von den technischen Eigenschaften der Anlage ab und muss so gewählt werden, dass die Gesteinskörnung vollständig und gleichmäßig mit Bindemittel umhüllt wird.

Der Wassergehalt der Gesteinkörnung darf am Ausgang des Trockners nicht mehr als 0,25% in Massenanteilen betragen. Beim Mischvorgang muss die Temperatur der Zuschlagstoffe zwischen 150°C und 170°C, jene des Bitumens, je nach Klasse, zwischen 150°C und 160°C liegen.

Die Trockner, Heizvorrichtungen und Übergabefäße der Anlagen müssen zur Überwachung der Temperatur mit einwandfrei funktionierenden und regelmäßig geeichten Thermometern ausgestattet sein.

### 3.5.3 Vorbereitung der Einbauflächen

Vor dem Einbau der bituminösen Tragschicht muss die Auflagefläche sorgfältig vorbereitet werden, damit die einwandfreie Haftung zwischen den Schichten gewährleistet ist; hierzu werden je nach Verwendung dosierte Bitumenemulsionen mit bestimmten Eigenschaften aufgesprüht. Je nachdem ob die Unterlage aus einer ungebundenen Tragschicht oder aus bituminösem Mischgut besteht, wird eine Haftbrücke oder eine Haftschrift aufgetragen.

Unter **Haftbrücke** versteht man eine Dünnschicht aus Bitumenemulsion mit langer Brechzeit und niedriger Viskosität, die über einer ungebundenen Schicht vor dem Einbau der bitumengebundenen Schicht aufgesprüht wird. Mit dieser Behandlung wird die Oberfläche der nicht gebundenen Tragschicht abgedichtet und verfestigt; gleichzeitig wird die Haftung mit der darüberliegenden Schicht aus bituminösem Mischgut gewährleistet.

Zu verwenden ist eine kationische Bitumenemulsion mit langer Brechzeit und einem Bitumengehalt von 55% (Bezeichnung nach UNI EN 13808: C 55 B 5), dessen Kennwerte in -Tabelle D.1 angeführt sind. Die Haftbrücke muss eine wirksame Bindemittelmenge von mindestens 1.0 kg/m<sup>2</sup> aufweisen.

Tabella D.1

EMULSIONE BITUMINOSA C 55 B 5			
Parametro	Metodo di prova	Valori richiesti	Classe UNI EN 13808
Polarità	UNI EN 1430	Positiva	2
Contenuto di acqua	UNI EN 1428	45+/-1%	-
Contenuto di bitume	UNI EN 1428	55+/-1%	4
Contenuto di legante (bitume+flussante)	UNI EN 1431	>53%	4
Contenuto flussante	UNI EN 1431	0%	-
Sedimentazione a 7gg	UNI EN 12847	≤10%	3
Indice di rottura	UNI EN 13075-1	120 – 180	5
<i>Residuo bituminoso (per evaporazione)</i>			
Penetrazione a 25 °C	UNI EN1426	≤100 mm·10 <sup>-1</sup>	-
Punto di rammollimento	UNI EN1427	> 30°C	-

Per **mano d'attacco** si intende una emulsione bituminosa applicata sopra una superficie di conglomerato bituminoso prima della realizzazione di un nuovo strato, avente lo scopo di evitare possibili scorrimenti relativi aumentando l'adesione all'interfaccia.

L'emulsione per mano d'attacco deve essere un'emulsione cationiche a rottura rapida con il 60% di bitume residuo (designazione secondo UNI EN 13808: C 60 B 4) rispondente alle specifiche indicate nella Tabella D.2.

Il dosaggio varia a seconda che l'applicazione riguardi la costruzione di una nuova sovrastruttura oppure un intervento di manutenzione. Nel caso di stesa della base in due strati il dosaggio dell'emulsione deve essere tale che il bitume residuo risulti pari a 0.30 kg/m<sup>2</sup>; nel caso di ricariche (stesa sopra conglomerato esistente) il dosaggio deve essere di 0.35 kg/m<sup>2</sup> di bitume residuo, nel caso di stesa su pavimentazione precedentemente fresata il dosaggio deve essere di 0.40 kg/m<sup>2</sup> di bitume residuo.

Tabella D.2

EMULSIONE C 60 B 4			
Parametro	Metodo di prova	Valori richiesti	Classe UNI EN 13808
Polarità	UNI EN 1430	Positiva	2
Contenuto di acqua	UNI EN 1428	40+/-1%	-
Contenuto di bitume	UNI EN 1428	60+/-1%	5
Contenuto di (bitume+flussante) legante	UNI EN 1431	> 59%	5
Contenuto lussante	UNI EN 1431	< 3%	3
Sedimentazione a 7gg	UNI EN 12847	≤10%	3
Indice di rottura	UNI EN 13075-1	70 – 130	4
<i>Residuo bituminoso (per evaporazione)</i>			
Penetrazione a 25 °C	UNI EN1426	≤100 mm·10 <sup>-1</sup>	-
Punto di rammollimento	UNI EN1427	> 40°C	-

E' ammesso l'utilizzo di emulsioni bituminose cationiche diversamente diluite a condizione che gli indicatori di qualità (valutati sul bitume residuo) ed il dosaggio siano gli stessi.

**Tabelle D.1**

<b>BITUMENEMULSION C 55 B 5</b>			
Kenngrößen	Prüfverfahren	Sollwerte	Klasse nach UNI EN 13808
Teilchenpolarität	UNI EN 1430	Positiv	2
Wassergehalt	UNI EN 1428	45+/-1%	-
Bitumengehalt	UNI EN 1428	55+/-1%	4
Destillationsrückstand (Bitumen + Öldestillat)	UNI EN 1431	> 53%	4
Volumenanteil Öldestillat	UNI EN 1431	0%	-
Sedimentation nach 7 Tagen	UNI EN 12847	≤10%	3
Brechwert	UNI EN 13075-1	120 – 180	5
Rückstandsbindemittel nach Verdunstung			
Nadelpenetration bei 25 °C	UNI EN 1426	≤100 mm·10 <sup>-1</sup>	-
Erweichungspunkt	UNI EN 1427	> 30°C	-

Unter **Haftschicht** versteht man eine, auf eine bestehende Asphaltsschicht und vor Einbau der darüber liegenden Schicht zur Verbesserung der Haftung zwischen den Schichten und zur Verhinderung von Ablösungen und Gleiterscheinungen aufgesprühte Bitumenemulsionsschicht.

Für Haftschichten sind kationische Emulsionen mit kurzer Brechzeit und einem Nenngehalt an Bindemittel von 60% (Bezeichnung nach UNI EN 13808: C 60 B 4) zu verwenden; die vorgeschriebenen Kennwerte sind Tabelle D.2 zu entnehmen.

Die Menge der aufzusprühenden Emulsion hängt davon ab, ob es sich um den Einbau eines neuen Straßenoberbaus oder um Instandhaltungsarbeiten handelt.

Zwischen 2-lagigen Tragschichten muss die Haftschicht eine wirksame Bindemittelmenge von 0,30 kg/m<sup>2</sup> aufweisen, beim Einbau einer Ausgleichsschicht auf einer bestehenden bituminösen Schicht eine solche von 0,35 kg/m<sup>2</sup> und beim Einbau auf einer gefrästen Asphaltoberfläche eine solche von 0,40 kg/m<sup>2</sup>.

**Tabelle D.2**

<b>BITUMENEMULSION C 60 B 4</b>			
Kenngrößen	Prüfverfahren	Sollwerte	Klasse nach UNI EN 13808
Teilchenpolarität	UNI EN 1430	Positiv	2
Wassergehalt	UNI EN 1428	40+/-1%	-
Bitumengehalt	UNI EN 1428	60+/-1%	8
Bindemittelgehalt (Bitumen + Öldestillat)	UNI EN 1431	> 59%	8
Volumenanteil Öldestillat	UNI EN 1431	0%	-
Sedimentation nach 7 Tagen	UNI EN 12847	≤10%	3
Brechwert	UNI EN 13075-1	70 – 130	4
Rückstandsbindemittel nach Verdunstung			
Nadelpenetration bei 25 °C	UNI EN 1426	≤100·mm·10 <sup>-1</sup>	-
Erweichungspunkt	UNI EN 1427	> 65°C	-

Stärker verdünnte, kationische Bitumenemulsionen dürfen unter der Voraussetzung verwendet werden, dass der Restbitumen obige Anforderungen erfüllt und die wirksame Bitumenmenge gleich ist.

Vor dem Aufsprühen der Haftschicht muss der Auftragnehmer verschmutzte Oberflächen reinigen und Kiesnester oder gerissene Bereiche mit Bitumenmörtel versiegeln.

Prima della stesa della mano d'attacco l'Impresa dovrà rimuovere tutte le impurità presenti e provvedere alla sigillatura di eventuali zone porose e/o fessurate mediante l'impiego di una malta bituminosa sigillante.

#### 3.5.4 Posa in opera

La posa in opera dello strato di base viene effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici devono comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa si deve porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una striscia alla precedente.

Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata deve essere spalmato con emulsione bituminosa cationica per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si deve procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere devono essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa deve avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa controllata immediatamente dietro la finitrice deve risultare in ogni momento non inferiore a 140°C.

La stesa dei conglomerati deve essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.

Gli strati eventualmente compromessi devono essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'Impresa.

La compattazione della base deve iniziare appena steso dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.

L'addensamento deve essere realizzato preferibilmente con rulli gommati. Possono essere utilizzati anche rulli con ruote metalliche vibranti e/o combinati, di massa non inferiore a 8 t e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie dello strato finito deve presentarsi, dopo la compattazione, priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato deve aderirvi uniformemente; può essere tollerato uno scostamento massimo di 5 mm.

La miscela bituminosa dello strato di base verrà stesa dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza della fondazione ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati in progetto.

Prima della stesa del conglomerato bituminoso su strati di fondazione in misto cementato



### 3.5.4 Einbau

Zum Einbau der Tragschicht sind leistungsfähige Straßenfertiger mit automatischer Nivelliereinrichtung einzusetzen.

Die mit dem Straßenfertiger hergestellten Schichten müssen einwandfrei profiliert sein und dürfen keine Kiesnester, Risse oder auf die Aussonderung der groben Gesteinskörnung zurückzuführenden Mängel aufweisen.

Beim Einbau ist mit größter Sorgfalt auf eine fachgerechte Ausbildung der Längsnähte zu achten, was am besten mit dem Einbau in rascher Folge angrenzender Bahnen erreicht wird.

Sollte dies nicht möglich sein, muss der Rand der bereits eingebauten Bahn mit kationischer Bitumenemulsion besprüht werden, damit die gute Haftung der angrenzenden Bahn gewährleistet ist.

Abgebröckelte oder abgerundete Ränder sind mit einem geeigneten Gerät gerade zu beschneiden.

Die bei Arbeitsunterbrechungen entstehenden Ränder müssen bei Wiederaufnahme des Einbaus gerade abgekantet werden; der Bereich mit unzureichender Dicke ist auszubauen.

Für die Mischgutförderung vom Mischwerk zur Einbaustelle sind Mittel mit angemessener Leistung einzusetzen; die Mulden sind mit Abdeckungen zu schützen, um die Abkühlung des Mischgutes und Klumpenbildung zu vermeiden. Bei der Beschickung des Straßenfertigers darf die Temperatur des bituminösen Mischgutes nicht unter 140°C liegen.

Der Einbau des Mischgutes muss unterbrochen werden, wenn durch ungünstige Witterungsverhältnisse der fachgerechte Einbau beeinträchtigt ist.

Mangelhafte Schichten müssen unverzüglich zu Lasten des Auftragnehmers abgetragen und neu eingebaut werden.

Die Verdichtung der bituminösen Tragschicht erfolgt unmittelbar nach dem Einbau und ist ohne Unterbrechungen abzuschließen.

Zur Verdichtung sind vorzugsweise Gummiradwalzen einzusetzen. Es können auch Vibro-Tandemwalzen oder Kombinationswalzen mit Glattmantel zeitgemäßer Bauweise und mit einer Masse von mindestens 8 t eingesetzt werden, mit denen die Erreichung des gewünschten Verdichtungsgrads gewährleistet ist.

Das Verdichtungsverfahren ist so auszuwählen, dass eine möglichst gleichmäßige Verdichtung auf der gesamten Oberfläche erreicht wird, um die Bildung von Rissen oder Ablösungen der neu eingebauten Schicht zu verhindern.

Die fertige Schicht muss eine regelmäßige und profilgerechte Oberfläche aufweisen. In fertigen Oberflächen sind Ebenheitsabweichungen, als Stichmaße unter einer 4 m langen in beliebiger Richtung aufgesetzten Richtlatte, von bis zu 5 mm zulässig.

Das bituminöse Mischgut der Tragschicht darf erst auf die darunterliegende Schicht eingebaut werden, nachdem der Bauleiter für selbe die Einhaltung der im Projekt vorgegebenen Höhenlage, Profil, Dichte und Standfestigkeit festgestellt hat.

Vor dem Einbau des bituminösen Mischgutes auf einer mit hydraulischen Bindemitteln verbesserten Tragschicht muss der auf der Schutzschicht aus Bitumenemulsion ausgestreute, ungebundene Sand zur Gewährleistung der Haftung zwischen den Schichten beseitigt werden.



deve essere rimossa, per garantirne l'ancoraggio, la sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.

### 3.5.5 Controlli

Il controllo della qualità del conglomerato bituminoso per strati di base e della sua posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove in situ.

L'ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove sono indicati nella Tabella F.1.

Ogni prelievo deve essere costituito da due campioni; un campione viene utilizzato per i controlli, l'altro resta a disposizione per eventuali accertamenti e/o verifiche tecniche successive.

Le prove saranno eseguite dal Laboratorio della Provincia Autonoma di Bolzano o da altro Laboratorio indicato dal Committente.

Sui materiali costituenti devono essere verificate le caratteristiche di accettabilità.

Sulla miscela vengono determinate: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione e vengono effettuate prove Marshall per la determinazione di stabilità e rigidità (UNI EN 12697-34). Inoltre sui provini compattati con il metodo Marshall sono determinati la massa volumica di riferimento DM (UNI EN 12697-9), la percentuale dei vuoti residui (UNI EN 12697-8), la perdita di stabilità dopo 15 giorni di immersione in acqua (CNR n. 121/87) e la resistenza alla trazione indiretta (UNI EN 13286-42).

Dopo la stesa la Direzione Lavori preleverà delle carote per il controllo delle caratteristiche del conglomerato e la verifica degli spessori.

Sulle carote vengono determinati: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione, la massa volumica, la percentuale dei vuoti residui.

Lo **spessore dello strato** verrà determinato, per ogni tratto omogeneo di stesa, facendo la media delle misure (quattro per ogni carota) rilevate dalle carote estratte dalla pavimentazione, assumendo per i valori con spessore in eccesso di oltre il 5%, rispetto a quello di progetto, valori corrispondenti allo spessore di progetto moltiplicato per 1,05.

Per spessori medi inferiori a quelli di progetto verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco dello strato di base pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = s + 0,2 \cdot s^2$$

dove  $s$  è lo scostamento in percentuale dal valore di progetto valutato con

$$s = (S_{\text{progetto}} - S_{\text{misurato}} \cdot \gamma_{\text{carota}} / (0,98 \cdot \gamma_{\text{miscela}})) \cdot 100 / S_{\text{progetto}}$$

$\gamma_{\text{miscela}}$  è quello riportato nello studio della miscela ( $D_M$  della tabella A.6 ovvero  $D_G$  della tabella A.7 al punto 2.4.4); in assenza dello studio della miscela si farà riferimento alla massa volumica dei provini Marshall confezionati con il conglomerato prelevato al momento della stesa.

Nei casi in cui risultati  $s > 15$  si procederà stesa di uno strato di conguagliamento (previa spruzzatura della mano di attacco) fino a raggiungere lo spessore di progetto. Per la ricarica potrà essere impiegato anche conglomerato tipo binder che non potrà comunque essere di spessore inferiore a cm 3,0; in tal senso, nei casi in cui vengano superate (con la ricarica) le quote di progetto, si dovrà procedere alla fresatura parziale dello strato di base fino a consentire un conguagliamento di spessore maggiore o uguale a cm 3,0.

Quando possibile il conguagliamento potrà essere realizzato incrementando lo spessore

### 3.5.5 Prüfungen

Für die Qualitätskontrolle des bituminösen Mischgutes für Tragschichten und des fachgerechten Einbaues sind Laborprüfungen und Feldversuche an den Bestandteilen, am Mischgut und an den aus der Fahrbahndecke entnommenen Bohrkernen, durchzuführen.

Der Entnahmeort und die Anzahl der Prüfungen sind in Tabelle F.1 angeführt.

Jede Entnahme besteht aus zwei Probekörpern; ein Probekörper wird für die Laboruntersuchungen verwendet der zweite wird für Neuprüfungen oder nachträgliche Sonderprüfungen aufbewahrt.

Die Prüfungen erfolgen der Prüfanstalt der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol oder in einer anderen, vom Auftraggeber bestimmten Prüfanstalt.

Die Bestandteile werden auf die vorgeschriebenen Anforderungen geprüft.

Am Mischgut werden der Bitumengehalt, die Korngruppenverteilung der Gesteinkörnung und die Menge des Haftvermittlers festgestellt; mit den Marshall-Prüfungen werden darüber hinaus die Stabilität und die Steifigkeit (UNI EN 12697-34) festgestellt. An den nach dem Marshall-Verfahren verdichteten Probekörpern werden das Bezugsraumdicke DM (UNI EN 12697-9), der Hohlraumgehalt (UNI EN 12697-8), der Stabilitätsverlust nach 15-tägiger Wasserlagerung (CNR 121/87), und die Spaltzugfestigkeit (Indirekte Spaltzugprüfung nach UNI EN 13286-42) ermittelt.

Nach dem Einbau veranlasst der Bauleiter die Entnahme von Bohrkernen, um die Eigenschaften des Mischgutes und die Schichtstärken zu prüfen.

An den Bohrkernen werden der Bitumengehalt, die Korngruppenverteilung der Gesteinskörnungen, die Menge des Haftvermittlers, die Raumdicke und der Hohlraumgehalt bestimmt.

Die Schichtdicke wird für jeden homogenen Einbauabschnitt ermittelt. Der Messwert ergibt sich als Mittelwert aus 4 Messungen je entnommenen Bohrkern. Messungen, die den Sollwert  $S_{Soll}$  um mehr als 5% überschreiten, werden mit dem um 5% erhöhten Sollwert in der Berechnung berücksichtigt.

Für unter dem Sollwert  $S_{Soll}$  liegende Schichtdicken wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Tragschicht wie folgt in % gekürzt:

$$\text{Abzug in \%} = s + 0,2 s^2$$

wo s die wie folgt ermittelte Abweichung in % vom Sollwert  $S_{Soll}$  ist:

$$s = (S_{Soll} - S_{gemessen} \cdot \gamma_{gemessen} / (\gamma_{Soll} \cdot 0,98)) \cdot 100 / S_{Soll}$$

$\gamma_{Soll}$  entspricht dem in der Eignungsprüfung angeführten Wert (DM laut Tabelle A.6 bzw. DG laut Tabelle A.7 in Abschnitt 2.4.4); in Ermangelung der Eignungsprüfung wird die Bezugsdicke der Marshall-Prüfkörper aus dem beim Einbau entnommenen Mischgut als Bezugswert herangezogen.

Ist  $s \geq 15$  hat der Auftragnehmer auf eigene Kosten die Fläche mit einer Haftschiht zu besprühen und eine Ausgleichsschicht zum Erreichen der Solldicke einzubauen. Als Mischgut darf auch ein für Binderschichten geeignetes Gemisch verwendet werden, sofern die Dicke nicht weniger als 3,0 cm beträgt; sollten mit der Nachprofilierung die Sollkoten überschritten werden, ist die Fläche der Tragschicht so abzufräsen, dass die Ausgleichsschicht mindestens 3,0 cm dick wird.

dei sovrastanti strati di binder e tappeto di usura purché questo non determini difficoltà di stesa e compattazione a causa di spessore eccessivo.

Per **carenze nella quantità di bitume** riscontrata verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco dello strato di base pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 25 \cdot b^2$$

dove b è il valore dello scostamento della percentuale di bitume (arrotondata allo 0,1%) dal valore previsto nello studio della miscela, oltre la tolleranza dello 0,3%; in assenza dello studio della miscela si farà riferimento al valore medio dell'intervallo indicato nella tabella A.5 (ultima riga) al punto 2.4.4.

Per l'**assenza di attivante d'adesione** verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione pari al 10% del prezzo in elenco per lo strato di base.

Per **valori dei vuoti**, determinati sulle carote, superiori al 7% verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco dello strato di base pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 2v + v^2$$

dove v è la media degli scostamenti (eccedenze) dei valori ottenuti dalle carote rispetto al valore limite del 7%. Per i tratti stradali con pendenza superiore al 6% il valore limite (accettabile senza detrazione) per la percentuale dei vuoti residui (sulle carote) è innalzato all' 8%.

Valori dei vuoti superiori al 12% comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Per gli aggregati grossi aventi caratteristiche non conformi a quelle richieste (rif. Tabella A.1 al punto 2.4.1), per l'eccesso nella quantità di bitume, per la rigidità Marshall fuori dai limiti prescritti, per percentuali di vuoti residui, sia sulla miscela sfusa che sulle carote, inferiori al valore minimo la Direzione Lavori valuta l'accettabilità del conglomerato e le detrazioni da applicare.

Le penali precedentemente indicate sono cumulabili e non escludono ulteriori detrazioni per difetto dei materiali costituenti, della miscela utilizzata rispetto a quella proposta dall'Impresa e/o della sua posa in opera, sempre che le carenze riscontrate rientrino nei limiti di accettabilità e non pregiudichino la funzionalità dell'opera.

**Tabella F.1**

CONTROLLO DEI MATERIALI E VERIFICA PRESTAZIONALE				
STRATO	TIPO DI CAMPIONE	UBICAZIONE PRELIEVO	FREQUENZA PROVE	REQUISITI DA CONTROLLARE
Base	Aggregato grosso	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabella A.1 punto 2.4.1
Base	Aggregato fino	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabella A.2 punto 2.4.1
Base	Filler	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabella A.3 punto 2.4.1
Base	Bitume	Cisterna	Settimanale oppure ogni 2500 m <sup>3</sup> di stesa	Riferimento Tabella A.4 punto 2.4.2
Base	Conglomerato sfuso	Vibrofinitrice	Giornaliera oppure ogni 5.000 m <sup>2</sup> di stesa	Caratteristiche risultanti dallo studio della miscela
Base	Carote x spessori	Pavimentazione	Ogni 200 m di fascia di stesa	Spessore previsto in progetto

Wenn möglich, ist der Ausgleich durch Vergrößerung der Dicke der darüber liegenden Binder- und Deckschichten herzustellen, sofern der fachgerechte Einbau und die einwandfreie Verdichtung nicht beeinträchtigt werden.

Bei unzureichendem Bitumengehalt wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Tragschicht wie folgt in % gekürzt:

**Abzug in % = 25·b<sup>2</sup>**

wo b: die auf 0,1% gerundete Abweichung von der Toleranz von 0,30% auf den in der Eignungsprüfung angeführten Bindemittelgehalt. In Ermangelung der Eignungsprüfung wird das Mittel des in Tabelle A.5 (letzte Zeile) in Abschnitt 2.4.4 angeführten Bereichs als Bezugswert herangezogen.

Wird festgestellt, dass im Mischgut kein Haftvermittler enthalten ist, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Tragschicht um 10% gekürzt.

Ergeben die Prüfungen an den Bohrkernen einen Hohlraumgehalt von mehr als 7%, wird auf dem gesamten homogenen Flächenbereich der im Projekt angegebene Einheitspreis für die Tragschicht wie folgt in % gekürzt:

**Abzug in % = 2v + v<sup>2</sup>**

wo v: Mittelwert der an den Bohrkernen ermittelten Abweichungen nach oben vom zulässigen Wert 7%. Für Straßenabschnitte mit einer Längsneigung über 6% wird ein an Bohrkernen gemessener erhöhter Hohlraumgehalt von 8% zugelassen.

Wird an der fertigen Schicht ein Hohlraumgehalt von mehr als 12% festgestellt, hat der Auftragnehmer auf eigene Kosten die Tragschicht abzutragen und neu einzubauen; er haftet auch für den Schaden aus dem Verzug bei der Nutzung der Verkehrsflächen.

Weisen die grobkörnigen Gesteinkörnungen nicht die geforderten Eigenschaften nach Tabelle A.1 in Abschnitt 2.4.1 auf oder werden übermäßiger Bitumengehalt, Abweichungen bei der Marshall-StEIFigkeit von den zulässigen Grenzwerten, Hohlraumgehalt sowohl für vor dem Einbau entnommene Gemischproben als für Bohrkern, unterhalb des niedrigsten Richtwerts festgestellt, wird der Bauleiter über die Annahme des Gemischs und die anzuwendenden Preisminderungen entscheiden.

Die angeführten Abzüge sind kumulierbar und schließen weitere Abzüge wegen mangelhaften Bestandteilen, Abweichungen der Zusammensetzung des gelieferten Mischgutes vom vereinbarten Mischgutansatz und wegen mangelhaftem Einbau nicht aus; auf keinen Fall dürfen die festgestellten Mängel die einwandfreie Nutzbarkeit der Verkehrsfläche beeinträchtigen.

**Tabelle F.1**

STOFFPRÜFUNGEN UND ÜBERWACHUNG DER ANFORDERUNGEN				
SCHICHT	ART DES PRÜFKÖRPERS	ENTNAHMEORT	PRÜFHÄUFIGKEIT	GEPRÜFTE KENNGRÖSSEN
Bituminöse Tragschicht	Grobe Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m <sup>3</sup> Einbau	Laut Tabelle A.1 Abschnitt 2.4.1
Bituminöse Tragschicht	Feine Gesteinskörnung	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m <sup>3</sup> Einbau	Laut Tabelle A.2 Abschnitt 2.4.1
Bituminöse Tragschicht	Füller	Mischanlage	Wöchentlich oder je 2500 m <sup>3</sup> Einbau	Laut Tabelle A.3 Abschnitt 2.4.1
Bituminöse Tragschicht	Bitumen	Tank	Wöchentlich oder je 2500 m <sup>3</sup> Einbau	Laut Tabelle A.4 Abschnitt 2.4.2

Base	Carote	Pavimentazione	Ogni 1000 m di fascia di stesa	% bitume, attivante d'adesione, % vuoti
------	--------	----------------	--------------------------------	---

#### 4 Prestazioni accessorie, prestazioni particolari

##### 4.1 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 suolo, dei canali di raccolta.
- 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 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 o scarichi.

##### 4.2 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 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 pavimentazioni provvisorie per la conservazione del traffico pubblico e di quello dei frontisti.
- 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 Indagini rilevanti per la protezione dell'ambiente nel corso dei controlli e nel corso delle verifiche interne di produzione, per quanto non siano comprese tra le prestazioni elencate al punto 4.1.3 o qualora i materiali impiegati sono messi a disposizione o prescritti dal Committente.
- 4.2.8 Sgombero delle neve e misure contro lo sdruciolamento su strade ghiacciate per la conservazione del traffico.



Bituminöse Tragschicht	Unverdichtetes Mischgut	Straßenfertiger	Täglich oder je 5.000 m <sup>2</sup> Einbau	Kennwerte nach Mischgutansatz
Bituminöse Tragschicht	Bohrkerne für Schichtstärke	Fahrbahndecke	Je 200 m Einbaubahn	Solldicke
Bituminöse Tragschicht	Bohrkerne	Fahrbahndecke	Je 1000 m Einbaubahn	Bitumen-, Haftvermittler und Hohlraumgehalt

## 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen

### 4.1 Nebenleistungen sind ergänzend zu den in den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.1 angeführten Leistungen, insbesondere:

- 4.1.1 Feststellen des Zustandes der Strassen, der Geländeoberfläche, der Vorfluter.
- 4.1.2 Herstellen von behelfsmäßigen Zugängen, Zufahrten u.Ä., ausgenommen Leistungen nach Abschnitt
- 4.1.3 Prüfungen einschließlich Probenahme zum Nachweis der Eignung und der Güte von Stoffen und Gemischen wie in den vorhergehenden Abschnitten vorgeschrieben, soweit selbe vom Auftragnehmer geliefert oder hergestellt werden.
- 4.1.4 Reinigung von verschmutzten Oberflächen und Versiegelung von bröckelnden oder gerissenen Bereichen mit Bitumenmörtel vor dem Aufsprühen der Haftschrift.
- 4.1.5 Feststellen von vorhandenen Anlagen.
- 4.1.6 Prüfungen und Messungen, einschließlich der Probenahme und aller dazu gehörenden Leistungen.
- 4.1.7 Heben und Anpassen von Schachtabdeckungen und Straßenabläufen.

### 4.2 Besondere Leistungen sind ergänzend zu den in den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.2, angeführten Leistungen zum Beispiel:

- 4.2.1 Vorbereiten der Unterlage z.B. Nachverdichten, Herstellen der planmäßigen Höhenlage, Beseitigen von schädlichen Verschmutzungen, Vorspritzen mit Bindemitteln, soweit die Notwendigkeit solcher Leistungen nicht vom Auftragnehmer verursacht ist.
- 4.2.2 Herstellen, Vorbehalten und Beseitigen von Befestigungen zur Aufrechterhaltung des öffentlichen und Anlieger-Verkehrs.
- 4.2.3 Maßnahmen zum Verbund der Schichten und besondere Ausführung und Vorbehandlung der Längsnähte, soweit die Notwendigkeit solcher Leistungen nicht vom Auftragnehmer verursacht ist.
- 4.2.4 Maßnahmen zum Abstumpfen oder Aufrauen von Deckschichten, soweit die Notwendigkeit solcher Leistungen nicht vom Auftragnehmer verursacht ist.
- 4.2.5 Herstellen von Aussparungen, die nach Art, Größe und Anzahl nicht in der Leistungsbeschreibung angegeben sind.
- 4.2.6 Schließen von Aussparungen sowie Einsetzen von Einbauteilen.
- 4.2.7 Umweltrelevante Untersuchungen bei Eignungsprüfungen und Eigenüberwachungsprüfungen, soweit sie über Abschnitt 4.1.3 hinaus verlangt bzw. die Stoffe vom Auftraggeber gestellt oder vorgeschrieben werden.



## 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 secondo il 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 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.

4.2.8 Räumen von Schnee und Abstumpfen bei Glätte zur Aufrechterhaltung des Verkehrs.

## 5 Abrechnung

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelung für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 5 und ohne Einschränkung der in Punkt 3 unter „Kontrollen“ festgelegten Regelungen, gilt:

### 5.1 Allgemeines Die Leistung wird aufgrund folgender Richtlinien ermittelt, gleichgültig ob sie nach Zeichnung oder nach Aufmass erfolgt.

5.1.1 Für Arbeiten deren Abrechnung nach Flächenmaß (m<sup>2</sup>) erfolgt:

für sämtliche Leistungen, die nach m<sup>2</sup> abgerechnet werden, wird die Fläche nach streng geometrischen Verfahren mit der tatsächlichen Abwicklung ermittelt;

5.1.2 Für Arbeiten deren Abrechnung nach Längenmaß (m) erfolgt:

für sämtliche Leistungen, die nach m abgerechnet werden, wird die größte abgewickelte Kantenlänge des fertigen Bauteils gemessen.

5.1.3 Für Arbeiten deren Abrechnung nach Masse (kg, t) erfolgt:

für sämtliche Arbeiten, die nach Masse (kg, t) abgerechnet werden, wird die Masse anhand der vom Bauleiter oder von seinem Stellvertreter überprüften Lieferscheine ermittelt.

### 5.2 Es werden abgezogen:

Bei Abrechnung nach Flächenmaß werden Aussparungen oder Einbauten bis zu 1 m<sup>2</sup> Einzelgröße sowie Fugen und Schienen übermessen.

## 15. Costruzioni stradali – Pavimentazioni con masselli, cubetti e lastre - Cordoli

### Sommario

- 1 Campo di applicazione
- 2 Materiali, elementi costruttivi
- 3 Esecuzione
- 4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
- 5 Contabilizzazione

### 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

## 15. Straßenbauarbeiten– Pflasterdecken, Plattenbeläge, Einfassungen

### Inhalt

- 1 Geltungsbereich
- 2 Stoffe, Bauteile
- 3 Ausführung
- 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen
- 5 Abrechnung

### 1 Geltungsbereich

- 1.1 Die vorliegenden ATV „Straßenbauarbeiten -Pflasterdecken, Plattenbeläge, Einfassungen“ gelten für das Befestigen von Straßen und Wegen, Plätzen, Höfen, Terrassen und dergleichen Bahnsteigen und Gleisanlagen mit Pflastersteinen und Platten sowie das Herstellen von Einfassungen und Entwässerungsrinnen.
- 1.2 Die ATV „Straßenbauarbeiten -Pflasterdecken, Plattenbeläge, Einfassungen“ gelten nicht für Pflasterdecken und Plattenbeläge, die ohne Drän- und Tragschicht auf Bauwerken gebettet sind.
- 1.3 Ergänzend gelten die ATV „Allgemeinen Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitte 1 bis 5. Bei Widersprüchen gehen die genauen Regelungen der vorliegenden ATV vor.

### 2 Stoffe, Bauteile

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 2, gilt:

Für die gebräuchlichsten genormten Stoffe und Bauteile werden insbesondere nachstehende geltende Normen aufgeführt.

#### 2.1 Pflastersteine und Platten aus Beton

UNI EN 1338 Pflastersteine aus Beton -Anforderungen und Prüfverfahren

UNI EN 1339 Platten aus Beton -Anforderungen und Prüfverfahren

Für Pflasterplatten, die wegen ihrer Maße nicht als Pflastersteine im Sinne von UNI EN 1338 angesehen werden können, gilt UNI EN 1339.

Pflastersteine und Platten, die in einer Fläche verlegt werden, sollen die gleiche Dicke haben.

#### 2.2 Pflasterklinker und Klinkerplatten

UNI EN 1344 Pflasterklinker -Anforderungen und Prüfverfahren

#### 2.3 Pflastersteine und Platten aus Naturstein

UNI EN 1341 Platten aus Naturstein für Außenbereiche -Anforderungen und Prüfverfahren

UNI EN 1342 Pflastersteine aus Naturstein für Außenbereiche -Anforderungen und

	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/mm<sup>2</sup>; 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/mm<sup>2</sup>, la resistenza media a compressione del cubetto ritagliato con la sega non deve essere inferiore a 50 N/mm<sup>2</sup>.

## 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;

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/mm<sup>2</sup> (alla verifica di 3 provini il valore minimo deve essere pari a 45 N/mm<sup>2</sup>) oppure una resistenza media a tensoflessione di 6 N/mm<sup>2</sup>, con valore minimo 5 N/mm<sup>2</sup>.

## 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

Prüfverfahren

UNI EN 12058	Natursteinprodukte -Bodenplatten und Stufenbeläge –Anforderungen
UNI EN 12370	Prüfverfahren für Naturstein -Bestimmung des Widerstandes gegen Kristallisation von Salzen
UNI EN 12371	Prüfverfahren für Naturstein -Bestimmung des Frostwiderstandes
UNI EN 12372	Prüfverfahren für Naturstein -Bestimmung der Biegefestigkeit unter Mittellinienlast
UNI EN 14157	Prüfverfahren für Naturstein -Bestimmung des Widerstandes gegen Verschleiß

## 2.4 Bordsteine und Einfassungssteine aus Beton

UNI EN 1340 Bordsteine aus Beton -Anforderungen und Prüfverfahren

Einfassungssteine mit einer Breite unter 8 cm müssen im Mittel mindestens eine Biegezugfestigkeit von 5 N/mm<sup>2</sup> aufweisen und im Übrigen der UNI EN 1340 entsprechen.

## 2.5 Bordsteine aus Naturstein

UNI EN 1343 Bordsteine aus Naturstein für Außenbereiche -Anforderungen und Prüfverfahren;

## 2.6 Bordrinnen und Muldensteine aus Beton

UNI EN 1340 Bordsteine aus Beton -Anforderungen und Prüfverfahren

Die Biegezugfestigkeit muss jedoch im Mittel mindestens 6 N/mm<sup>2</sup>, die Druckfestigkeit am herausgesägten Würfel im Mittel mindestens 50 N/mm<sup>2</sup> getragen.

## 2.7 Sonstige Betonerzeugnisse für Flächenbefestigungen

Für Stahlbeton-Elemente:

Gesetz 5.11.1971, Nr. 1086

Normen zur Planung und Ausführung von Tragwerken aus Beton, Stahlbeton, Spannbeton und metallischen Baustoffen

Dekret des Min. für Infrastrukturen und Transportwesen vom 14.01.2008

Verabschiedung der neuen technischen Vorschriften für Bauten

UNI EN 1992-1-1 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken -Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau

UNI EN 206-1: Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität

Betonzeugnisse, die unmittelbar dem Fahrzeugverkehr ausgesetzt sind, müssen eine Mindestdruckfestigkeit von im Mittel 50 N/mm<sup>2</sup> aufweisen (bei der Prüfung von 3 Proben kleinster Einzelwert 45 N/mm<sup>2</sup>) oder eine Biegezugfestigkeit von im Mittel 6 N/mm<sup>2</sup> (kleinster Einzelwert 5 N/mm<sup>2</sup>).

## 2.8 Entwässerungsrinnen

UNI EN 1433 Entwässerungsrinnen für Verkehrsflächen -Klassifizierung, Bau- und Prüfgrundsätze, Kennzeichnung und Beurteilung der Konformität;

## 2.9 Bettungsmaterial

Sand, Kies, Brechsand und Splitt sollen der Norm UNI EN 12620 „Gesteinskörnungen für Beton“ entsprechen. Andere geeignete Sande, Kiessande, Brechsande und Splitte dürfen



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/m<sup>3</sup> 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 13847	Leganti a base di catrame di carbone e pece e prodotti correlati - Terminologia e classificazione.

## 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

Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni;

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;

verwendet werden, wenn der Gewichtsanteil an abschlämmbaren Bestandteilen 5% nicht überschreitet. Geeignete Körnungen sind Sand 0/2 mm oder 0/4 mm, Splitt 1/3 mm oder 2/5 mm oder ein kornabgestuftes Brechsand-Splitt-Gemisch 0/5 mm.

Bei einem wasserdurchlässigen Belag ist Splitt (z.B. 1/3 mm oder 2/5 mm) zu verwenden, der auf das Fugenmaterial nach Abschnitt 2.10 abgestimmt ist.

Zementmörtel müssen Mörtelklasse M2 (Mischungsverhältnis 1:4) laut M.D vom 20.11.1987 entsprechen. Bei Verwendung auf ungebundener Tragschicht beträgt das Mischungsverhältnis 1:8. Kalkmörtel sind im Mischungsverhältnis 1:8 zu verwenden. Das Mischungsverhältnis wird in Raumteilen gemessen.

## 2.10 Fugenmaterial

Als ungebundenes Fugenmaterial sind Sand, Kiessand, Brechsand oder Splitt zu verwenden. Geeignete Körnungen sind Sand 0/2 mm oder 0/4 mm, Splitt 1/3 mm oder 2/5 mm oder ein kornabgestuftes Brechsand-Splitt-Gemisch 0/5 mm. Bei einem wasserdurchlässigen Belag ist Splitt (z.B. 1/3 mm oder 2/5 mm) zu verwenden, der auf die Fugenbreite und das Bettungsmaterial abgestimmt ist.

Schlämmbare und gießfähige Zementmörtel müssen mindestens 600 kg/m<sup>3</sup> Zement enthalten, andere Zementmörtel sind im Mischungsverhältnis 1:4 herzustellen.

Kalkmörtel sind im Mischungsverhältnis 1:3 bis 1:4,5 herzustellen. Das Mischungsverhältnis wird in Raumteilen gemessen.

## 2.11 Bindemittel

UNI EN 197-1 Zement -Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement; UNI EN 459-1 Baukalk -Teil 1: Definitionen, Anforderungen und Konformitätskriterien UNI EN 15529 Derivate der Kohlenpyrolyse -Begriffe

## 2.12 Beton

Gesetz 5.11.1971, Nr. 1086

Normen zur Planung und Ausführung von Tragwerken aus Beton, Stahlbeton, Spannbeton und metallischen Baustoffen

Dekret des Min. für Infrastrukturen und Transportwesen vom 14.01.2008

Verabschiedung der neuen technischen Vorschriften für Bauten

UNI EN 1992-1-1 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken -Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau

UNI EN 206-1 Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität

UNI EN 1433 Entwässerungsrinnen für Verkehrsflächen — Klassifizierung, Bau- und Prüfgrundsätze, Kennzeichnung und Beurteilung der Konformität

UNI EN 12058 Natursteinprodukte — Bodenplatten und Stufenbeläge — Anforderungen

UNI EN 12390-3 Prüfung von Festbeton — Teil 3: Druckfestigkeit von Probekörpern

UNI EN 13198 Betonfertigteile — Straßenmöbel und Gartengestaltungselemente

UNI EN 13748-1 Terrazzoplatten — Teil 1: Terrazzoplatten für die Verwendung im Innenbereich

UNI EN 13748-2 Terrazzoplatten — Teil 2: Terrazzoplatten für die Verwendung im

- 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** 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).
- 3.1.3** 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).
- 3.1.4** 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.

Außenbereich

**2.13 Für Flächen, die nicht mit Kraftfahrzeugen erreichbar sind, können als Bettungssstoffe und zum Füllen von Fugen auch Gesteinskörnungsgemische 0/2 mm, 1/3 mm oder 2/5 mm verwendet werden.**

**3 Ausführung**

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 3, gilt:

**3.1 Allgemeines**

**3.1.1** Die Wahl des Bauverfahrens und -ablaufs sowie die Wahl und der Einsatz der Baugeräte sind Sache des Auftragnehmers.

**3.1.2** Bei ungeeigneten klimatischen Bedingungen, z.B. Frost, sind in Abstimmung mit dem Auftraggeber besondere Maßnahmen zu ergreifen. Die Leistungen für zu treffende Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

**3.1.3** Gefährdete bauliche Anlagen sind zu sichern. Bei Schutz- und Sicherungsmaßnahmen sind die Vorschriften der Eigentümer oder anderer Weisungsberechtigter zu beachten. Die Leistungen für zu treffende Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

**3.1.4** Werden unvermutet Hindernisse angetroffen z.B. Leitungen, Kabel, Dräne, Kanäle, Vermarkungen, Bauwerksreste, ist dies dem Auftraggeber unverzüglich mitzuteilen. Die Leistungen für zu treffenden Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

Ist zu vermuten, dass es sich bei den Hindernissen um Kampfmittel handelt, müssen die Arbeiten sofort eingestellt und die zuständige Behörde sowie der Auftraggeber benachrichtigt werden. Die notwendigen Sicherungsmaßnahmen hat der Auftragnehmer unverzüglich durchzuführen. Die Leistungen für Sicherungsmaßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

**3.1.5** Gefährdete Bäume, Pflanzenbestände und Vegetationsflächen sind zu schützen. Diesbezüglich sind die Vorgaben des Landesgesetzes vom 25. Juli 1970, Nr. 16: „Landschaftsschutz“ zu beachten. Die Leistungen für zu treffende Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

**3.1.6** Der Auftragnehmer hat bei seiner Prüfung der Unterlagen Bedenken insbesondere geltend zu machen bei

- offensichtlich unzureichender Tragfähigkeit,
- Abweichungen von der planmäßigen Höhenlage, Neigung oder Ebenheit,
- schädlichen Verschmutzungen,
- Fehlen notwendiger Entwässerungseinrichtungen.

**3.1.7** Zusammenhängende Flächen sind mit Pflastersteinen gleicher Nenndicke auszuführen. Gleiches gilt für Platten und Kombinationen aus Pflastersteinen und Platten. Verbände mit durchgehenden Fugen in Fahrtrichtung sind bei befahrbaren Verkehrsflächen nicht zulässig.

**3.1.8** Der Bettungssstoff muss gegenüber der Unterlage filterstabil sein.

**3.1.9** Bei Anschlüssen dürfen zugearbeitete Pflastersteine oder Platten nicht verwendet werden, wenn die verbleibende kürzere Länge nicht mindestens der Hälfte der größten Kantenlänge des unbearbeiteten Steines oder der unbearbeiteten Platte entspricht.

**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 concordate 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 una 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



**3.1.10** Die Korngrößenverteilung des Fugenfüllstoffs ist auf die Nutzung und die Fugenbreite abzustimmen. Der Fugenfüllstoff muss gegenüber dem Bettungsstoff filterstabil sein.

## **3.2 Lage, Toleranzen, Dehnungsfugen**

**3.2.1** Pflasterdecken und Plattenbeläge sind höhengerecht und im vereinbarten Längs- und Querprofil herzustellen. Abweichungen der Oberfläche von der Sollhöhe dürfen an keiner Stelle mehr als 3 mm betragen.

Randeinfassungen mit Bordsteinen oder anderen Steinen sind höhen- und fluchtgerecht herzustellen. Abweichungen der Oberflächen von der Sollhöhe bzw. dem Sollabstand von der Bezugsachse sollen an keiner Stelle mehr als 3 mm betragen; größere Abweichungen sind nur zulässig, wenn sie zur Vermeidung erheblichen Verschnitts zweckmäßig sind und vor Beginn der Bauausführung mit dem Auftraggeber vereinbart wurden.

Die zulässige Abweichung von der Flucht in den Auftritt- und Vorderflächen beträgt an den Stoßfugen bei Bordsteinen und anderen Steinen mit ebener Oberfläche 2 mm, bei Bordsteinen und anderen Steinen mit grobrauer Oberfläche 5 mm.

**3.2.2** Unebenheiten der Oberfläche innerhalb einer 4 m langen Messstrecke dürfen bei Pflaster aus künstlichen Steinen, Platten und Mosaikpflaster nicht größer als 1 cm, bei sonstigem Pflaster aus Naturstein nicht größer als 2 cm sein.

**3.2.3** Pflasterdecken und Plattenbeläge sind an den Fugen höhengleich herzustellen. Die zulässige Abweichung bei höhengleichen Anschlüssen für Baustoffe mit ebener Oberfläche darf 2 mm, für Baustoffe mit grobrauer Oberfläche 5 mm nicht überschreiten.

Neben Randeinfassungen und Einbauten müssen die Anschlüsse 3 mm bis 5 mm über deren Oberfläche liegen, neben wasserführenden Rinnen 3 mm bis 10 mm über der Rinne.

**3.2.4** Querneigungen sind wie folgt auszuführen:

- Bei Pflasterdecken aus Naturstein: 3,0 %
- Bei Pflasterdecken aus Betonstein, Schlackenstein und Straßenklinker: 2,5 %
- Bei Plattenbelägen: 2,0 %

Abweichungen dürfen nicht mehr als 0,4 % betragen.

Rinnenbahnen sind im Längsgefälle von mindestens 0,5 % auszuführen.

**3.2.5** In Pflasterdecken und Plattenbelägen auf Mörtelbett mit vermörtelten Fugen sind Dehnungsfugen im Abstand von höchstens 8 m auszuführen. Weiterhin sind Dehnungsfugen über Fugen in Betontragschichten oder Bauwerken und beim Anschluss an Bauwerken herzustellen.

Bei Entwässerungs- und Bordrinnen nach Abschnitt 3.7.2 oder 3.8 sind im Abstand von höchstens 15 m Dehnungsfugen anzuordnen.

## **3.3 Betonsteinpflaster**

### **3.3.1 Bettung**

Vor dem Verlegen der Pflastersteine ist ein Pflasterbett aus Bettungsmaterial nach Abschnitt 2.9 aufzubringen und profilgerecht abzuziehen. Die Dicke des Pflasterbettes muss im verdichteten Zustand 4 cm bis 5 cm betragen.

### **3.3.2 Verlegen und Versetzen**

Die Pflastersteine sind von der verlegten Pflasterfläche aus in einem gleichmäßigen Verband in Reihen mit ausreichender Fugenbreite, je nach Rastermaß 3 mm bis 5 mm, auf das vorbereitete Pflasterbett zu verlegen. Werden die Pflasterfugen mit



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

Vergussmassen vergossen, sind Fugenbreiten von mindestens 8 mm einzuhalten. Fugenachsen müssen einen gleichmäßigen Verlauf aufweisen.

Die Pflasterfläche ist nach dem Verfugen zu reinigen und anschließend gleichmäßig bis zur Standfestigkeit zu rütteln.

### 3.3.3 Verfugen

Die Pflastersteine sind mit Fugenmaterial nach Abschnitt 2.10 zu schließen. Wird ungebundenes Fugenmaterial verwendet, ist dieses vollkommen einzufügen bzw. unter Wasserzugabe einzuschlämmen. Das Schließen der Fugen muss kontinuierlich mit dem Fortschreiten des Verlegens beigehalten werden. Nach dem Rütteln sind die Fugen erneut zu schließen.

## 3.4 Klinkerpflaster

### 3.4.1 Bettung

Vor dem Verlegen der Pflasterklinker ist ein Pflasterbett aus Bettungsmaterial nach Abschnitt 2.9 aufzubringen und profilgerecht abzuziehen. Die Dicke des Pflasterbettes muss im verdichteten Zustand 4 cm bis 5 cm betragen.

### 3.4.2 Verlegen und Versetzen

Die Pflasterklinker sind von der verlegten Pflasterfläche aus auf das vorbereitete Pflasterbett flach zu verlegen. Fugenachsen müssen einen gleichmäßigen Verlauf aufweisen. Die Fugen müssen mindestens 3 mm breit sein, wenn sie vergossen werden, mindestens 8 mm.

Die Pflasterfläche ist nach dem Verfugen gleichmäßig bis zur Standfestigkeit zu rütteln.

### 3.4.3 Verfugen

Die Pflasterfugen sind mit Fugenmaterial nach Abschnitt 2.10 zu schließen. Wird ungebundenes Fugenmaterial verwendet, ist dieses vollkommen einzufügen bzw. unter Wasserzugabe einzuschlämmen. Das Schließen der Fugen muss kontinuierlich mit dem Fortschreiten des Verlegens beigehalten werden. Nach dem Rütteln sind die Fugen erneut zu schließen.

Werden die Fugen vergossen, sind sie nach dem Rütteln bis zur Standfestigkeit mindestens 3 cm tief auszukratzen, auszublasen, gegebenenfalls zu trocknen und mit Vergussmassen bündig mit den Steinkanten zu vergießen und, soweit erforderlich, nachzuvergießen. Die Pflasterfläche ist bei Verguss mit Mörtel ausreichend lange feucht zu halten.

## 3.5 Natursteinpflaster

### 3.5.1 Bettung

Vor dem Pflastern ist ein Pflasterbett aus Bettungsmaterial nach Abschnitt 2.9 aufzubringen. Die Dicke des Pflasterbettes muss nach dem Abrammen oder Abrütteln bei Großpflaster 4 cm bis 6 cm und bei Klein- und Mosaikpflaster 4 cm bis 5 cm betragen.

### 3.5.2 Versetzen

Die Pflastersteine sind in der Bettung hammerfest im Verband zu versetzen. Großpflaster ist in Reihen zu versetzen. Die Fugenbreite darf in Kopfhöhe der Steine höchstens 15 mm betragen, Pressfugen sind nicht erlaubt. In den einzelnen Reihen sind möglichst gleich breite Steine zu verwenden. Klein- und Mosaikpflaster sind in Segmentbögen engfugig zu versetzen. Die Fugenbreite darf in Kopfhöhe der Steine bei Kleinpflaster höchstens 10 mm, bei Mosaikpflaster höchstens 6 mm betragen; Pressfugen sind nicht erlaubt.

Wenn die Pflasterfugen vergossen werden, sind Fugenbreiten von mindestens 8 mm

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 rinfiacco di calcestruzzo C 12/15 secondo le indicazioni del punto 2.12. I cordoli ed il rinfiacco vanno posati sul cordolo di fondazione prima della presa.

Il rinfiacco deve avere uno spessore di 10 cm costante su tutta l'altezza. Lo spigolo superiore del rinfiacco è da finire in quota in funzione dello spessore della pavimentazione

einzuhalten. Fugenachsen müssen einen gleichmäßigen Verlauf aufweisen. Die Pflasterfläche ist nach dem Verfugen gleichmäßig bis zur Standfestigkeit zu rammen oder zu rütteln.

### 3.5.3 Verfugen

Die Pflasterfugen sind mit Fugenmaterial nach Abschnitt 2.10 zu schließen. Die Fuge zwischen den einzelnen Steinen darf nicht breiter als 1 cm sein. Wird ungebundenes Fugenmaterial verwendet, ist dieses vollkommen einzufügen bzw. unter Wasserzugabe einzuschlämmen. Das Schließen der Fugen muss kontinuierlich mit dem Fortschreiten des Versetzens begehalten werden. Nach dem Rammen oder Rütteln sind die Fugen erneut zu schließen.

Werden die Fugen vergossen, sind sie nach dem Rütteln bis zur Standfestigkeit mindestens 3 cm tief auszukratzen, auszublasen, gegebenenfalls zu trocknen und mit Vergussmassen bündig mit den Seinkanten zu vergießen und, soweit erforderlich, nachzervergießen. Die Pflasterfläche ist bei Verguss mit Mörtel ausreichend lange feucht zu halten.

## 3.6 Plattenbeläge

### 3.6.1 Bettung

Vor dem Verlegen der Platten ist ein Plattenbett aus Bettungsmaterial nach Abschnitt 2.9 aufzubringen. Die Dicke des Plattenbettes muss 4 cm bis 5 cm betragen.

### 3.6.2 Verlegen

Die Platten sind im Verband parallel zur Randeinfassung oder einer anderen festgelegten Achse mit versetzten Fugen fluchtgerecht und an den Fugen höhengleich mit 3 mm bis 5 mm Fugenbreite gemäß Rastermaß auf das vorbereitete Plattenbett zu verlegen. Sie müssen nach dem Verlegen vollflächig auf der gleichmäßig verdichteten Bettung aufliegen. Werden die Fugen vergossen oder von Hand verfugt, müssen sie mindestens 8 mm breit sein.

Fugenachsen müssen einen gleichmäßigen Verlauf aufweisen. Plattenzuschnitte dürfen nur dann erfolgen, wenn die auszufüllende Fläche geringfügig kleiner ist als die Platte.

### 3.6.3 Verfugen

Die Plattenfugen sind mit Fugenmaterial nach Abschnitt 2.10 zu schließen. Wird ungebundenes Fugenmaterial verwendet, ist dieses vollkommen einzufügen bzw. unter Wasserzugabe einzuschlämmen. Das Schließen der Fugen muss kontinuierlich mit dem Fortschreiten des Verlegens begehalten werden. Die Plattenfläche ist beim Verguss oder Verfugen mit Mörtel ausreichend lange feucht zu halten.

## 3.7 Einfassungen

### 3.7.1 Bord-und Einfassungssteine

Bord-und Einfassungssteine nach den Abschnitten 2.4 und 2.5 sind auf ein mindestens 20 cm dickes Fundament mit Rückenstütze aus Beton C 12/15 nach Abschnitt 2.12 zu versetzen. Bordsteine und Rückenstützen sind auf dem noch nicht abgeordneten Fundamentbeton zu versetzen.

Die Rückenstütze ist in ganzer Höhe 10 cm dick auszuführen. Die Oberkante der Rückenstütze richtet sich nach der Dicke der angrenzenden Flächenbefestigung. Die Oberfläche der Rückenstütze soll nach außen leicht abgeschrägt werden.

Die Fundamentbreite ist abhängig von dem verwendeten Bord-und Einfassungsstein zuzüglich der Rückenstütze und zuzüglich der Breite des gegebenenfalls verwendeten Rinnensteins.

adiacente. La superficie superiore del rinfiango 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 rinfiango 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 dritti 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 rinfiango 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 rinfiango è da finire in quota in funzione dello spessore della pavimentazione adiacente. La superficie superiore del rinfiango 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.



Bord- und Einfassungssteine aus Beton sind mit etwa 5 mm breiten Stoßfugen zu versetzen, die nicht verfugt zu werden brauchen.

Bei Absenkung von Bordsteinen ist der Höhenunterschied im Bordsteinauftritt durch geeignete Formsteine auszugleichen. Bordsteinfluchten in Bögen mit einem Radius bis einschließlich 12 m sind mit Bogensteinen herzustellen. Bei Bögen mit einem Radius ab 12 m dürfen auch gerade Steine mit einer Länge von mindestens 50 cm verwendet werden.

### 3.7.2 Einfassungen mit anderen Steinen

Pflasterrinnen oder Randeinfassungen aus Pflastersteinen nach UNI EN 1338 und UNI EN 1342 sowie Muldensteine und Leitstreifen aus Beton nach Abschnitt 2.6 sind auf einem 20 cm dicken Fundament aus Beton C 12/15 nach Abschnitt 2.12 zu versetzen. Werden Pflasterrinnen, Randeinfassungen oder Leitstreifen mit Rückenstützen aus Beton C 12/15 nach Abschnitt 2.12 versetzt, sind diese in ganzer Höhe 10 cm dick auszuführen.

Die Oberkante der Rückenstütze richtet sich nach der Dicke der angrenzenden Flächenbefestigung und soll nach außen leicht abgeschrägt werden.

## 3.8 Entwässerungsrinnen

Formteile zur Entwässerung nach UNI EN 1433 müssen als Bestandteil der Flächenbefestigung höhen- und fluchtgerecht vor der Pflasterung auf einem Fundament aus Beton C 12/15 nach Abschnitt 2.12 verlegt werden.

## 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen

### 4.1 Nebenleistungen sind ergänzend zu den in den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.1 angeführten Leistungen, insbesondere:

- 4.1.1 Feststellen des Zustandes der Strassen, der Geländeoberfläche, der Vorfluter und dergleichen.
- 4.1.2 Herstellen von behelfsmäßigen Zugängen, Zufahrten und dergleichen, ausgenommen Leistungen für Maßnahmen nach Abschnitt 4.2.10.
- 4.1.3 Erkunden von bestehenden Infrastrukturen.
- 4.1.4 Kontrollprüfungen einschließlich der Probenahme und zugehörige Leistungen.

### 4.2 Besondere Leistungen sind, ergänzend zu den in den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.2 angeführten Leistungen zum Beispiel:

- 4.2.1 Leistungen nach den Abschnitten 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, und 3.1.5.
- 4.2.2 Vorbereiten der Unterlage, z.B. Nachverdichten, Herstellen der planmäßigen Höhenlage, Beseitigen von schädlichen Verschmutzungen, soweit die Notwendigkeit solcher Leistungen nicht vom Auftragnehmer verursacht ist.
- 4.2.3 Zuarbeiten oder Schneiden von Platten und Pflaster- und Bordsteinen, Formstücken und Formteilen einschließlich Passstücken, z.B. bei Anschlüssen, für das Verlegen oder Versetzen an Einbauten und Aussparungen.



- 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 m<sup>2</sup>.**
- 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 rinfiando 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 m<sup>2</sup>, per esempio chiusini, cappellotti, pali, gradini;

- 4.2.4 Aussortieren, Aufladen, Abtransport und Abladen von ausgebauten Stoffen und Bauteilen, von den vom Auftragnehmer nicht zu vertretenden Resten und unbrauchbaren Steinen und Platten, die vom Auftraggeber beigestellt wurden.
- 4.2.5 Erschwernisse bei der Herstellung von Plattenbelägen im Bogen oder im Muster.
- 4.2.6 Erschwernisse bei der Herstellung von Pflasterdecken im Muster oder in Kombination mit Platten.
- 4.2.7 Schließen von Aussparungen sowie Einsetzen von Einbauteilen.
- 4.2.8 Räumen von Schnee und Abstumpfen bei Glätte zur Aufrechterhaltung des Verkehrs.
- 4.2.9 Herstellen, Vorhalten und Beseitigen von Absperrungen und Befestigungen zur Aufrechterhaltung des öffentlichen und Anliegerverkehrs, insbesondere aufgrund behördlicher Anordnungen.
- 4.2.10 Herstellen von Musterflächen
- 4.2.11 Aufstellen, vorhalten, Betreiben und Beseitigen von Verkehrssignalanlagen.

## 5 Abrechnung

Ergänzend zu den ATV „Allgemeinen Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 5, gilt:

- 5.1 **Einzelflächen unter 0,5 m<sup>2</sup> werden mit 0,5 m<sup>2</sup> abgerechnet.**
- 5.2 **Für das Entfernen von Fugenfüll- und Bettungsstoffen an aufgenommenen Pflasterdecken und Plattenbelägen wird mit den Maßen der aufgenommenen Fläche gerechnet.**
- 5.3 **Zuarbeiten oder Schneiden von Platten und Pflastersteinen wird nach der Länge der Fuge zwischen Belag oder Decke und angrenzenden Flächen, Bauteilen oder Einfassung gerechnet.**
- 5.4 **Fugenverguss und Fugenfüllung von Pflasterdecken und Plattenbelägen werden nach der Fläche des Belages gerechnet.**
- 5.5 **Die Länge der Einfassung wird an der Vorderseite der Bord- oder Einfassungssteine gemessen. Dies gilt auch bei der Abrechnung von Fundamenten mit und ohne Rückenstütze nach Längenmaß.**
- 5.6 **Nacharbeiten der Schnurkante, Nacharbeiten oder Aufarbeiten eines vorhandenen Anlaufs (Fase) oder der Trittplatten von Bordsteinen werden nach der Länge der bearbeiteten Bordsteine gerechnet.**
- 5.7 **Bei der Abrechnung werden übermessen:**
  - Randfugen zwischen Pflasterdecke oder Plattenbelag und Einfassung, z.B. Bordstein, und Schiene,
  - Fugen innerhalb der Pflasterdecke oder des Plattenbelags und Stoßfugen zwischen den einzelnen Bordsteinen oder Einfassungssteinen,
  - Schienen, wenn beidseitig die gleichartige Befestigung an die Schienen herangeführt ist,
  - in der befestigten Fläche liegende oder in sie hineinragenden Aussparungen oder Einbauten bis einschließlich 1 m<sup>2</sup> Einzelgröße, z.B. Schächte, Schieber, Masten, Stufen.

**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.

- 5.8 Bei Abrechnung nach Längenmaß (m) werden Aussparungen oder Einbauten über 1 m Einzellänge in Entwässerungsrinnen und Einfassungen abgezogen.

## 16. Opere in calcestruzzo

### Sommario

- 1 Campo di applicazione
- 2 Materiali, elementi costruttivi
- 3 Esecuzione
- 4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
- 5 Contabilizzazione

### 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 -sovrastutture 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;

Legge 5 novembre 1971, n°1086 - Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio normale e precompresso ed a struttura metallica;

D.G.P. n. 4047 del 6 novembre 2006 - Disposizioni relative ad azioni sismiche;

D.G.P. n. 2639 del 28 luglio 2003 - Approvazione del regolamento sui sistemi di fissaggio;

D.P.G.P. 6 maggio 2002, n. 14 - Norme tecniche per la determinazione del carico neve al

## 16. Betonarbeiten

### Inhalt

- 1 Geltungsbereich
- 2 Stoffe, Bauteile
- 3 Ausführung
- 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen
- 5 Abrechnung

### 1 Geltungsbereich

**1.1 Die vorliegenden ATV „Betonarbeiten“ gelten für das Herstellen von Bauteilen aus unbewehrtem Beton, bewehrtem Beton oder Spannbeton jeder Art.**

**1.2 Die vorliegenden ATV gelten nicht für**

- Einpressarbeiten (siehe ATV „Einpressarbeiten“);
- Schlitzwandarbeiten (siehe ATV „Schlitzwandarbeiten mit stützenden Flüssigkeiten“);
- Spritzbetonarbeiten (siehe ATV „Spritzbetonarbeiten“);
- Oberbauschichten mit hydraulischen Bindemitteln (siehe ATV „Straßenbauarbeiten – Oberbauschichten mit hydraulischen Bindemitteln“);
- Betonwerksteinarbeiten (siehe ATV „Betonwerksteinarbeiten“);
- Betonerhaltungsarbeiten (siehe ATV „Betonerhaltungsarbeiten“);
- Estricharbeiten (siehe ATV „Estricharbeiten“).

**1.3 Ergänzend gelten die ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitte 1 bis 5. Bei Widersprüchen gehen die genauen Regelungen der vorliegenden ATV vor.**

### 2 Stoffe, Bauteile

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 2, gilt:

Für die gebräuchlichsten genormten Stoffe und Bauteile werden insbesondere nachstehende geltende Normen aufgeführt.

#### 2.1 Beton

Dekret des Min. für Infrastrukturen und Transportwesen vom 14. Januar 2008  
Verabschiedung der neuen technischen Vorschriften für Bauten

Gesetz 5.11.1971, Nr. 1086  
Normen zur Planung und Ausführung von Tragwerken aus Beton, Stahlbeton, Spannbeton und metallischen Baustoffen

Beschluss der Landesregierung Nr. 4047 vom 06.11.2006  
Bestimmungen hinsichtlich der Erdbebeneinwirkungen

Beschluss der Landesregierung Nr. 2639 vom 28.07.2003  
Genehmigung der Regelung für Befestigungssysteme



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;

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

- D. LH. vom 6.05.2002, Nr. 14  
Technische Vorschriften zur Festlegung der Schneelast am Boden
- D. LH. vom 18.10.2002, Nr. 43  
Abänderung der technischen Vorschriften zur Festlegung der Schneelast am Boden, erlassen mit Dekret des Landeshauptmanns am 6. Mai 2002, Nr. 14
- UNI EN 1992-1-1 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken -Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
- UNI EN 206-1 Beton; Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
- UNI 11104 Beton -Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Zusatzanweisungen für die Anwendung der EN 206-1
- UNI EN 1992-1-2 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken -Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall
- Dekret des Ministeriums für Innere vom 16. Februar 2007  
Klassifizierung nach Brandwiderstand von Erzeugnissen und Bauteilen im Bauwesen UNI EN 1337 Lager im Bauwesen
- D.P.R. Nr.1363 vom 1.11.1959  
Planung, Bau und Betrieb von Stauanlagen (Talsperren und Wehre)
- Rundschreiben des Min. Öff. Arb. vom 4.12.1987 Nr. 352  
Bestimmungen zur Anwendung der Normen über Stauanlagen, genehmigt mit D.P.R. Nr.1363 vom 1.11.1959
- Dekret des Min. Öff. Arb. vom 24.03.1982  
Technischen Normen über Planung und Bau von Talsperren
- Dekret des Min. Öff. Arb. vom 12.12.1985  
Technischen Normen über Rohrleitungen
- Rundschreiben des Min. Öff. Arb. vom 20.03.1986 Nr. 27291  
Dekret des Min. Öff. Arb. vom 12.12.1985 – Anweisungen zu den Technischen Normen über Rohrleitungen

## **2.2 Bindemittel, Zusatzstoffe, Zusatzmittel, Wasser, Pigmente**

### **2.2.1 Bindemittel**

- UNI EN 197-1 Zement -Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement; Definitionen und Zusammensetzung
- UNI EN 197-2 Zement -Teil 2: Konformitätsbewertung
- UNI 9156 Sulfatbeständige Zemente – Klassifizierung und Zusammensetzung
- UNI 9606 Ausblühungsfreie Zemente -Klassifizierung und Zusammensetzung
- UNI EN 196-1 Prüfverfahren für Zement -Bestimmung der Festigkeit
- UNI EN 196-2 Prüfverfahren für Zement -Chemische Analyse von Zement
- UNI EN 196-3 Prüfverfahren für Zement -Bestimmung der Erstarrungszeiten und der Raumbeständigkeit
- UNI EN 196-5 Prüfverfahren für Zement -Prüfung der Puzzolanität von

### 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

Puzzolanzenementen

- UNI EN 196-6 Prüfverfahren für Zement -Bestimmung der Mahlfeinheit
- UNI EN 196-7 Prüfverfahren für Zement -Verfahren für die Probenahme und Probenauswahl von Zement
- UNI EN 14216 Zement -Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Sonderzement mit sehr niedriger Hydratationswärme
- DIN 51043 Trass -Anforderungen, Prüfung

**2.2.2** Zusatzstoffe

- UNI EN 450-1 Flugasche für Beton -Teil 1: Definition, Anforderungen und Konformitätskriterien
- UNI EN 450-2 Flugasche für Beton – Teil 2: Konformitätsbewertung
- UNI EN 13263-1 Silikastaub für Beton -Teil 1: Definitionen, Anforderungen und Konformitätskriterien

**2.2.3** Zusatzmittel

- UNI EN 480-1 Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel -Prüfverfahren - Referenzbeton und Referenzmörtel für Prüfungen
- UNI EN 480-2 Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel -Prüfverfahren - Bestimmung der Erstarrungszeit
- UNI EN 480-4 Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel -Prüfverfahren - Bestimmung der Wasserabsonderung des Betons (Bluten)
- UNI EN 480-5 Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel -Prüfverfahren - Bestimmung der kapillaren Wasseraufnahme
- UNI EN 480-6 Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel -Prüfverfahren - Infrarot-Untersuchung
- UNI EN 480-8 Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel -Prüfverfahren - Bestimmung des Feststoffgehalts
- UNI EN 480-10 Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel -Prüfverfahren - Bestimmung des wasserlöslichen Chloridgehaltes
- UNI EN 480-11 Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel -Prüfverfahren - Bestimmung von Luftporenkennwerten in Festbeton
- UNI EN 480-12 Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel -Prüfverfahren - Bestimmung des Alkaligehalts von Zusatzstoffen
- UNI EN 480-13 Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel -Prüfverfahren - Referenz-Baumörtel für die Prüfung von Zusatzmitteln für Mörtel
- UNI EN 480-14 Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel -Prüfverfahren - Teil 14: Bestimmung des Korrosionsverhaltens von Stahl in Beton - Elektrochemische Prüfung bei gleichbleibendem Potenzial
- UNI 10765 Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel -Multifunktionale Betonzusatzmittel -Definitionen, Anforderungen und Konformität,
- UNI EN 934-1 Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel -Teil 1: Gemeinsame Anforderungen
- UNI EN 934-2 Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel -

#### 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 confezione di calcestruzzi - Definizione, classificazione e caratteristiche

UNI 8520-2 – Aggregati per confezione di calcestruzzi - 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

Betonzusatzmittel; Definitionen und Anforderungen, Konformität, Kennzeichnung und Beschriftung

UNI EN 934-4 Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel -Zusatzmittel für Einpressmörtel für Spannglieder; Definitionen, Anforderungen, Konformität, Kennzeichnung und Beschriftung

UNI EN 934-6 Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel -Probenahme, Konformitätskontrolle und Bewertung der Konformität

#### 2.2.4 Wasser

UNI EN 1008 Zugabewasser für Beton -Festlegung für die Probenahme, Prüfung und Beurteilung der Eignung von Wasser, einschließlich bei der Betonherstellung anfallendes Wasser, als Zugabewasser für Beton

#### 2.2.5 Pigmente

UNI EN 12878 Pigmente zum Einfärben von zement-und/oder kalkgebundenen Baustoffen -Anforderungen und Prüfverfahren

### 2.3 Betonzuschlag

UNI 8520-1 Betonzuschlag -Definitionen, Klassifizierung und Eigenschaften

UNI 8520-2 Betonzuschlag –Anforderungen

UNI 8520-8 Betonzuschlag -Bestimmung des Gehalts an Tonklumpen und brüchigen Bestandteilen

UNI 8520-21 Betonzuschlag -Vergleich mit Beton mit bekannten Eigenschaften

UNI 8520-22 Betonzuschlag -Bestimmung der Reaktionsbereitschaft der Zuschläge mit alkalischen Stoffen

UNI EN 932-1 Prüfverfahren für allgemeine Eigenschaften von Gesteinskörnungen - Probenahmeverfahren

UNI EN 932-3 Prüfverfahren für allgemeine Eigenschaften von Gesteinskörnungen - Durchführung und Terminologie einer vereinfachten petrographischen Beschreibung

UNI EN 933-1 Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen -Bestimmung der Korngrößenverteilung; Siebverfahren

UNI EN 933-2 Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen -Bestimmung der Korngrößenverteilung; Analysensiebe, Nennmaße der Sieböffnungen

UNI EN 933-3 Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen -Bestimmung der Kornform; Plattigkeitskennzahl

UNI EN 933-4 Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen -Bestimmung der Kornform; Kornformkennzahl

UNI EN 933-8 Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen -Beurteilung von Feinanteilen -Sandäquivalent-Verfahren

UNI EN 933-9 Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen -Beurteilung von Feinanteilen; Methylenblau-Verfahren



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

Circ. Ass. LL.PP. G.P. Prot. n. 22.05.09/2039/dm del 29 agosto 2006 Marcatura CE degli aggregati, attestazione di conformità 2+ (in regime transitorio)

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 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

## 2.5 Pannelli per pareti, coperture e solai

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

DIN 4166 - Pannelli di calcestruzzo aerato comuni e strutturali

DIN 4213 - Impiego nelle costruzioni di elementi prefabbricati in calcestruzzo leggero armato

DIN 4223-1÷9 - 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

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 DIN 18057 - Laterizi per solai, staticamente non collaboranti Finestre di

UNI EN 1097-2	Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen -Verfahren zur Bestimmung des Widerstandes gegen Zertrümmerung
UNI EN 1097-3	Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen -Bestimmung von Schüttdichte und Hohlraumgehalt
UNI EN 1097-6	Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen -Bestimmung der Rohdichte und der Wasseraufnahme
UNI EN 1744-1	Prüfverfahren für chemische Eigenschaften von Gesteinskörnungen - Chemische Analyse
UNI EN 1367-1	Prüfverfahren für thermische Eigenschaften und Verwitterungsbeständigkeit von Gesteinskörnungen -Bestimmung des Widerstandes gegen Frost-Tau-Wechsel
UNI EN 1367-2	Prüfverfahren für thermische Eigenschaften und Verwitterungsbeständigkeit von Gesteinskörnungen - Magnesiumsulfat-Verfahren
Rundschreiben des Landesrates für Bauten	Prot. Nr. 22.05.09/2039/dm vom 29. August 2006 (zeitlich beschränkte Gültigkeit) CE Kennzeichnung der Zuschläge und Konformitätserklärung 2+
UNI EN 12620	Gesteinskörnungen für Beton
UNI EN 13055-1	Leichte Gesteinskörnungen -Teil 1: Leichte Gesteinskörnungen für Beton, Mörtel und Einpressmörtel

## 2.4 Betonstahl

Dekret des Min. für Infrastrukturen und Transportwesen vom 14. Januar 2008	Verabschiedung der neuen technischen Vorschriften für Bauten
UNI EN 10080	Stahl für die Bewehrung von Beton -Schweißgeeigneter Betonstahl - Allgemeines
UNI 10622	Betonstabstahl und Bewehrungsdraht (Rollen), feuerverzinkt
UNI EN ISO 17660-1	Schweißen -Schweißen von Betonstahl -Teil 1: Tragende Schweißverbindungen

## 2.5 Wand-, Dach-und Deckenplatten

Dekret des Min. für Infrastrukturen und Transportwesen vom 14. Januar 2008	Verabschiedung der neuen technischen Vorschriften für Bauten
DIN 4166	Porenbeton-Bauplatten und Porenbeton-Planbauplatten
DIN 4213	Anwendung von vorgefertigten bewehrten Bauteilen aus haufwerksporigem Leichtbeton in Bauwerken
DIN 4223-1 bis 9	Vorgefertigte bewehrte Bauteile aus dampfgehärtetem Porenbeton
UNI EN 1168	Betonfertigteile -Hohlplatten
UNI EN 1520	Vorgefertigte bewehrte Bauteile aus haufwerksporigem Leichtbeton
UNI EN 13693	Betonfertigteile -Besondere Fertigteile für Dächer
UNI EN 13747	Betonfertigteile -Deckenplatten mit Ortbetonergänzung

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

Legge n. 31 del 28 febbraio 2008 Proroga termini disposizioni legislative -Art. 20

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 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 14199 - Esecuzione di lavori geotecnici speciali -micropali

UNI 6555 - Calcestruzzo confezionato con inerti della dimensione massima fino a 30 mm

UNI 6555 - Calcestruzzo confezionato con inerti della dimensione massima fino a 30 mm. Determinazione del ritiro idraulico.

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

## 2.6 Zwischenbauteile für Decken, Deckenziegel, Betongläser und –fenster

UNI 9730-1	Deckenziegel. Bezeichnungen und Klassierung
UNI 9730-2	Deckenziegel. Grenzwerte für die Annahme
UNI 9730-3	Deckenziegel. Prüfverfahren
UNI EN 1051-1	Glas im Bauwesen -Glassteine und Betongläser -Teil 1: Begriffe und Beschreibungen
UNI EN 1051-2	Glas im Bauwesen -Glassteine und Betongläser -Teil 2: Konformitätsbewertung/Produktnorm
DIN 4158	Zwischenbauteile aus Beton für Stahlbeton-und Spannbetondecken
DIN 4159	Ziegel für Decken und Vergußtafeln, statisch mitwirkend
DIN 4160	Ziegel für Decken, statisch nicht mitwirkend
DIN 18057	Betonfenster -Betonrahmenfenster, Betonfensterflächen; Bemessung, Anforderungen, Prüfung

## 3 Ausführung

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 3, gilt:

### 3.1 Allgemeines

#### 3.1.1 Für die Ausführung gelten insbesondere:

Dekret des Min. für Infrastrukturen und Transportwesen vom 14. Januar 2008	Verabschiedung der neuen technischen Vorschriften für Bauten
Gesetz Nr. 31 vom 28.02.2008	Fristverlängerung der gesetzlichen Bestimmungen -Art. 20
DIN 4030-1-2	Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase
UNI EN ISO 17660-1	Schweißen -Schweißen von Betonstahl -Teil 1: Tragende Schweißverbindungen
UNI EN 206-1	Beton; Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
UNI EN 445	Einpressmörtel für Spannglieder -Prüfverfahren
UNI EN 446	Einpressmörtel für Spannglieder -Einpressverfahren
UNI EN 447	Einpressmörtel für Spannglieder -Allgemeine Anforderungen
UNI EN 1520	Vorgefertigte bewehrte Bauteile aus haufwerksporigem Leichtbeton
UNI EN 1536	Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) -Bohrpfähle
UNI EN 12699	Ausführung spezieller geotechnischer Arbeiten (Spezialtiefbau) - Verdrängungspfähle
UNI EN 14199	Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) -Pfähle mit kleinen Durchmessern (Mikropfähle)
UNI 6555	Beton mit Zuschlaggrößtkorn bis zu 30 mm. Bestimmung des hydraulischen Schwindmaßes
UNI 11307	Prüfverfahren auf verhärtetem Beton, Bestimmung des Schwindens

- 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 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
  - UNI ENV 13670-1 Esecuzione di strutture di calcestruzzo - Requisiti comuni (ingl.)
- Qualora vengano richieste caratteristiche di planarità più elevate rispetto alle indicazioni

UNI 7123	Beton -Bestimmung von Beginn und Ende der Erstarrungszeit durch Messung des Eindringwiderstands
UNI EN 12350-1	Prüfverfahren von Frischbeton -Probenahme
UNI EN 12350-2	Prüfung von Frischbeton -Setzmaß
UNI EN 12350-3	Prüfung von Frischbeton -Vebe-Prüfung
UNI EN 12350-4	Prüfung von Frischbeton -Verdichtungsmaß
UNI EN 12350-5	Prüfung von Frischbeton -Ausbreitmaß
UNI EN 12350-6	Prüfung von Frischbeton -Frischbetonrohichte
UNI EN 12350-7	Prüfung von Frischbeton -Luftgehalte; Druckverfahren
UNI EN 12504-1	Prüfung von Beton in Bauwerken -Bohrkernproben; Herstellung, Untersuchung und Prüfung unter Druck
UNI EN 12504-2	Prüfung von Beton in Bauwerken -Zerstörungsfreie Prüfung; Bestimmung der Rückprallzahl
UNI EN 12504-3	Prüfung von Beton in Bauwerken -Teil 3: Bestimmung der Ausziehenkraft
UNI EN 12504-4	Prüfung von Beton in Bauwerken -Teil 4: Bestimmung der Ultraschallgeschwindigkeit
UNI EN 12390-1	Prüfung von Festbeton -Form, Maße und andere Anforderungen für Probekörper und Formen
UNI EN 12390-2	Prüfung von Festbeton -Herstellung und Lagerung von Probekörpern für Festigkeitsprüfungen
UNI EN 12390-3	Prüfung von Festbeton -Teil 3: Druckfestigkeit von Probekörpern
UNI EN 12390-5	Prüfung von Festbeton -Biegezugfestigkeit von Probekörpern
UNI EN 12390-6	Prüfung von Festbeton -Spaltzugfestigkeit von Probekörpern
UNI EN 12390-7	Prüfung von Festbeton -Dichte von Festbeton
UNI EN 12390-8	Prüfung von Festbeton -Wassereindringtiefe unter Druck
UNI EN 1992-1-2	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton-und Spannbetontragwerken -Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall
UNI 11417-1	Dauerhaftigkeit von Bauwerken und vorgefertigten Bauteilen aus Beton -Teil 1: Anweisungen für die Beständigkeit auf aggressive Einwirkungen
UNI 11417-2	Dauerhaftigkeit von Bauwerken und vorgefertigten Bauteilen aus Beton -Parte 2: Anweisungen zur Vorbeugung von Alkali-Silizium Reaktionen
UNI EN 12696	Kathodischer Korrosionsschutz von Stahl in Beton

**3.1.2** Abweichungen von den vorgeschriebenen Maßen sind in den durch folgende Normen festgelegten Grenzen zugelassen:

UNI 10462	Toleranzen im Bauwesen -Begriffe und Grundsätze
UNI EN 206-1	Beton; Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
DIN 18201	Toleranzen im Bauwesen -Begriffe, Grundsätze, Anwendung,



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  $< 200 \text{ g/m}^2$ . La prova viene considerata positiva anche se il materiale distaccatosi tra il 5° ed il 25° ciclo è  $< 100 \text{ g/m}^2$  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  $< 100 \text{ g/m}^2$ . La prova viene considerata positiva anche se il materiale distaccatosi tra il 5° ed il 25° ciclo è  $< 60 \text{ g/m}^2$  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.

Prüfung

DIN 18202 Toleranzen im Hochbau –Bauwerke

DIN 18203-1 Toleranzen im Hochbau -Teil 1: Vorgefertigte Teile aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton

UNI ENV 13670-1 Herstellung von Betonstrukturen -Allgemeines (engl.)

Werden an die Ebenheit erhöhte Anforderungen gegenüber Tabelle 3 Zeile 1 oder 5 der DIN 18202 oder sonstige erhöhte Anforderungen an die Maßhaltigkeit gegenüber den in den genannten Normen aufgeführten Werten gestellt, so sind die zutreffenden Maßnahmen Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1)

**3.1.3** Der Auftragnehmer hat bei seiner Prüfung Bedenken insbesondere geltend zu machen bei:

- unzureichenden Gründungsflächen, z. B. aufgelockerter Sohle, ungenügendem Arbeitsraum,
- abweichender Beschaffenheit des Baugrundes gegenüber den Angaben des Auftraggebers.

### **3.2 Herstellen des Betons**

Es bleibt dem Auftragnehmer überlassen, wie er den Beton zur Erreichung der geforderten Eigenschaften herstellt, mischt, verarbeitet und nachbehandelt.

### **3.3 Schalung und Betonflächen**

Die Wahl der Schalung nach Art und Ausführung bleibt dem Auftragnehmer überlassen. Wenn im Leistungsverzeichnis keine sonstigen Anforderungen gestellt werden, sind nicht geschalte Flächen roh abzuziehen; geschalte Flächen des Betons bleiben nach dem Ausschalen unbearbeitet.

### **3.4 Traggerüste**

Die Wahl von Art und Ausführung der Traggerüste bleibt dem Auftragnehmer überlassen, wobei er sämtliche geltenden Bestimmungen und Entwurfsvorgaben zu beachten hat.

### **3.5 Beton unter Frost-Tau-Wechseln**

Zur Bestimmung der Beständigkeit des Betons gegen die Einwirkung von Frost-Tau-Wechseln werden folgende Verfahren herangezogen:

- ÖNORM B 3303 – Betonprüfung (Ausgabe 1983)  
Prüfverfahren
  - Frost-Tau-Wechsel: Absatz 6.9
  - Frost-Tau-Wechsel bei Einwirkung von Tausalz: Absatz 6.10
- ÖNORM B 4200 -10 – Beton; Herstellung und Überwachung -Teil 10 (Ausgabe 1996)  
Auswertung der Ergebnisse
  - Frost-Tau-Wechsel: Absatz 4.5.2.2
  - Frost-Tau-Wechsel bei Einwirkung von Tausalz: Absatz 4.5.3.3

Beton der Expositionsklasse XF2 gemäß UNI EN 206-1: das Prüfergebnis gilt als zureichend bei Abwitterungen vom 25. bis 50. Frost-Tau-Wechsel von < 200 g/m<sup>2</sup>. Der Beton gilt als frosttaubeständig bei Einwirkung von Tausalz auch wenn die Abwitterung vom 5. bis 25. Frost-Tau-Wechsel < 100 g/m<sup>2</sup> ist und die Abwitterung vom 15. bis 25.

## 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 simili 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.

Frost-Tau-Wechsel kleiner als jene vom 5. bis 15. Frost-Tau-Wechsel ist; Beton der Expositionsklasse XF4 gemäß UNI EN 206-1: das Prüfergebnis gilt als zureichend bei Abwitterungen vom 25. bis 50. Frost-Tau-Wechsel von < 100 g/m<sup>2</sup>. Der Beton gilt als frosttaubeständig bei Einwirkung von Tausalz auch wenn die Abwitterung vom 5. bis 25. Frost-Tau-Wechsel < 60 g/m<sup>2</sup> ist und die Abwitterung vom 15. bis 25. Frost-Tau-Wechsel kleiner als jene vom 5. bis 15. Frost-Tau-Wechsel ist.

## 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen

### 4.1 Als Nebenleistungen gelten, ergänzend zu den in den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.1 angeführten Leistungen, insbesondere:

- 4.1.1 Herstellen von Verbindungen beim Einbau von Betonfertigteilen mit Ausnahme der Fugendichtung, soweit der Einbau der Betonfertigteile zu den Leistungen des Auftragnehmers gehört.
- 4.1.2 Schutz des jungen Betons gegen Witterungseinflüsse bis zum genügenden Erhärten, ausgenommen Leistungen nach Abschnitt 4.2.7.
- 4.1.3 Leistungen zum Nachweis der Güte der Stoffe, der Bauteile und des Betons nach den geltenden Bestimmungen und Normen.
- 4.1.4 Auf-, Um- und Abbauen sowie Vorhalten der Arbeits- und Schutzgerüste sowie der Traggerüste, soweit diese für die eigene Leistung notwendig sind.
- 4.1.5 Liefern von statischen Verformungsberechnungen und Zeichnungen für Hilfskonstruktionen, soweit diese für die eigene Leistung notwendig sind.
- 4.1.6 Herstellen von Abdeckungen und Umwehrungen von Öffnungen und Belassen zum Mitbenutzen durch andere Unternehmer über die eigenen Benutzungsdauer hinaus. Der Abschluss der eigenen Benutzung ist dem Auftraggeber unverzüglich schriftlich mitzuteilen.
- 4.1.7 Liefern und Einbauen von Zubehör zur Spannbewehrung, z. B. Hüllrohre, Spannköpfe, Kupplungsstücke, Einpressmörtel sowie Spannen und Verpressen.

### 4.2 Besondere Leistungen sind, ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.2, zum Beispiel:

- 4.2.1 Maßnahmen zur Erfüllung erhöhter Anforderungen an die Ebenheit bzw. Maßhaltigkeit (siehe Abschnitt 3.1.2).
- 4.2.2 Boden- und Wasseruntersuchungen.
- 4.2.3 Erstellen von Traggerüsten mit unüblichen Eigenschaften (siehe Abschnitt 3.4).
- 4.2.4 Vorhalten der Gerüste über die eigene Benutzungsdauer hinaus für anderer Unternehmer.
- 4.2.5 Umbau von Gerüsten und Vorhalten von Hebezeugen, Aufzügen, Aufenthalts- und Lagerräumen, Einrichtungen und dergleichen für Zwecke anderer Unternehmer.
- 4.2.6 Liefern bauphysikalischer Nachweise sowie statischer Berechnungen und der für diese Nachweise erforderlichen Zeichnungen.
- 4.2.7 Vorsorge- und Schutzmaßnahmen für das Betonieren bei Lufttemperatur unter +5°C sowie bei über einen Zeitraum von 48 Stunden anhaltenden Lufttemperaturen von durchschnittlich über +30°C vor dem Betonieren.

- 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.

- 4.2.8 Herstellen von Aussparungen, z. B. Öffnungen, Nischen, Schlitze, Kanäle.
- 4.2.9 Herstellen von Profilierungen.
- 4.2.10 Schließen von Aussparungen und dergleichen.
- 4.2.11 Herstellen von Vouten, Auflagerschrägen und Konsolen.
- 4.2.12 Liefern und Einsetzen von Einbauteilen, z. B. Lager, Zargen, Anker, Verbindungselemente, Rohre, Dübel.
- 4.2.13 Herstellen von Bewegungs- und Scheinfugen sowie Fugendichtungen.
- 4.2.14 Zusätzliche Leistungen zum Nachweis der Güte der Stoffe, der Bauteile und des Betons über Abschnitt 4.1.3 hinaus.
- 4.2.15 Schutzmaßnahmen gegen betonschädigende Einwirkungen und gegen Fremderschütterungen.
- 4.2.16 Maßnahmen zum Erzielen einer bestimmten Betonoberfläche. Herstellen von Erprobungs- bzw. Referenzflächen.
- 4.2.17 Abstemmen des erforderlichen Überbetons des Pfahlkopfes bis zur planmäßigen Höhe, einschließlich Herrichten der Anschlussbewehrung.
- 4.2.18 Maßnahmen zum Beseitigen des überschüssigen Betons an den Pfahlschäften, z. B. Abstemmen, Abfräsen.
- 4.2.19 Maßnahmen für den Brand-, Schall-, Wärme-, Feuchte- und Strahlenschutz.
- 4.2.20 Prüfungen und Nachweise an bestehenden oder von anderen Unternehmern ausgeführten Arbeiten mit Ausarbeitung der nötigen Unterlagen.

## 5 Abrechnung

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 5, gilt:

### 5.1 Beton

#### 5.1.1 Allgemeines

- 5.1.1.1 Der Ermittlung der Leistung, gleichgültig ob sie nach Zeichnung oder nach Aufmaß erfolgt, sind zugrunde zu legen:
  - für Bauteile aus Beton deren Maße,
  - für die Bauteile mit werksteinmäßiger Bearbeitung die Maße, die die Bauteile vor der Bearbeitung hatten,
  - für besonders bearbeitete oder strukturierte Oberflächen die Maße der besonders bearbeiteten Fläche.
- 5.1.1.2 Durch die Bewehrung, z. B. Betonstabstahl, Profilstahl, Spannbetonbewehrung mit Zubehör, Ankerschienen sowie durch einbetonierte Pfahlköpfe und Spundwände verdrängte Betonmengen werden nicht abgezogen.
- 5.1.1.3 Bauteile, die in ihrem Querschnitt eine abgeschrägte bzw. profilierte Kopffläche (Stirnfläche) aufweisen, z. B. Bauteile mit Ausklinkungen für Deckenaufleger und dergleichen, Attiken mit geneigter Oberseite, werden mit den Maßen ihrer größeren Ansichtsfläche gerechnet
- 5.1.1.4 Geneigt liegende oder gekrümmte Decken werden schräg bzw. über die Rundung mit ihren tatsächlichen Maßen gerechnet.



### 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:

Nel caso di misurazione a volume (m<sup>3</sup>):

- 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<sup>3</sup> ciascuno nonché scanalature, canali, profili e simili con volume maggiore di 0,10 m<sup>3</sup>/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<sup>3</sup> 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.

Nel caso di misurazione a superficie (m<sup>2</sup>): Fori (anche dell'altezza del vano) ed intersezioni con superficie maggiore di 2,50 m<sup>2</sup> 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.

5.1.1.5 Decken und Auskragungen werden zwischen ihren Begrenzungsflächen gerechnet. Eingebaute Dämmstoffschichten und dergleichen werden dabei übermessen.

5.1.1.6 Sind Bauteile aus Beton durch vorgegebene Fugen oder in anderer Weise baulich voneinander abgegrenzt, so wird jedes Bauteil mit seinen tatsächlichen Maßen abgerechnet.

5.1.1.7 Durchdringungen, Einbindungen

- Durchdringungen

Bei Wänden wird nur eine Wand durchgerechnet, bei ungleicher Dicke die dickere. Bei Unterzügen und Balken wird nur ein Unterzug bzw. Balken durchgerechnet, bei ungleicher Höhe der höhere, bei gleicher Höhe der breitere.

- Einbindungen

Bei Wänden, Pfeilern und Stützen, die in Decken einbinden, wird die Höhe von Oberfläche Rohdecke bzw. Fundament bis Unterfläche der darüber liegenden Rohdecke gerechnet. Bei Stürzen und Unterzügen wird die Höhe von deren Unterseite bis Unterseite Massivdecke gerechnet, bei Überzügen von der Oberseite Massivdecke bis zur Oberseite des Überzuges.

Binden Stützen in Unterzüge oder Balken ein, werden die Unterzüge und Balken durchgemessen, wenn sie breiter als die Stützen sind; die Stützen werden in diesem Fall bis Unterfläche Unterzug oder Balken gerechnet. Bei der Einbindung von Unterzügen oder Balken in Wänden werden die Wände durchgemessen.

5.1.1.8 Bei Abrechnung von Bauteilen nach Flächenmaß werden Nischen, Schlitzte, Kanäle, Fugen und dergleichen übermessen.

5.1.1.9 Fugenbänder, Fugenbleche und dergleichen werden nach ihrer größten Länge (Schrägschnitte, Gehrungen) gerechnet, Formteile sowie vorkonfektionierte Knoten und Ecken werden dabei übermessen.

5.1.1.10 Betonpfähle werden von planmäßiger Oberseite Pfahlkopf (Ortbetonpfähle von der Oberseite nach Bearbeitung) bis zur vorgeschriebenen Unterseite Pfahlfuß bzw. Pfahlspitze gerechnet.

Bei Ortbetonpfählen bleiben Mehrmengen des Betons bis zu 10% über die theoretische Menge hinaus unberücksichtigt.

**5.1.2** Es werden abgezogen:

5.1.2.1 Bei Abrechnung nach Raumaß ( $m^3$ ):

- Bei Betonbauteilen werden grundsätzlich Öffnungen (auch raumhoch), Nischen, Kassetten, Hohlkörper u. ä. über  $0,50 m^3$  Einzelgröße sowie Schlitzte, Kanäle, Profilierungen und dergleichen über  $0,10 m^3$  je m Länge abgezogen.

- Durchdringende oder einbindende Bauteile, z. B. Einzelbalken, Balkenstege bei Plattenbalkendecken, Stützen, Einbauteile, Betonfertigteile, Rollladenkästen, Rohre, über  $0,5 m^3$  Einzelgröße, wenn sie durch vorgegebene Betonierfugen oder in anderer Weise baulich abgegrenzt sind; als ein Bauteil gilt dabei auch jedes aus Einzelteilen zusammengesetzte Bauteil, z. B. Fenster- und Türumrahmungen, Fenster- und Türstürze, Gesimse.

5.1.2.2 Bei Abrechnung nach Flächenmaß ( $m^2$ ): Öffnungen (auch raumhoch) und Durchdringungen über  $2,50 m^2$  Einzelgröße.

## 5.2 Schalung

5.2.1 Allgemeines

5.2.1.1 Die Schalung von Bauteilen wird mit der tatsächlichen Abwicklung der geschalteten

### 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, supporti quali cavallotti e distanziatori d'acciaio nonché rinforzi e barre di montaggio non vengono considerati per la determinazione della massa da inserire in contabilità.

Bauwerksflächen gerechnet.

- 5.2.1.2 Deckenschalung wird zwischen Wänden und Unterzügen oder Balken nach den geschalteten Flächen der Deckenplatten gerechnet. Die Schalung von freiliegenden Begrenzungsseiten der Deckenplatte werden gesondert gerechnet.

### 5.3 Bewehrung

- 5.3.1 Die Masse der Bewehrung, einschließlich der Übergreifungen, wird anhand der Eisenlisten gemäß Entwurf abgerechnet. Bei der Ermittlung der Masse der Bewehrung aus Baustahlmatten werden die Übergreifungen gemäß Entwurf berücksichtigt.
- 5.3.2 Maßgebend ist die errechnete Masse. Bei genormten Stählen gelten die Angaben in den gültigen Normen, bei anderen Stählen die Angaben im Profilbuch des Herstellers.
- 5.3.3 Bindedraht, Walztoleranzen, Verschnitt, Abstandhalter und Unterstützungskörbe sowie Aussteifungen und Montageeisen werden bei der Ermittlung der Abrechnungsmasse nicht berücksichtigt.

## 17. Protezione e riparazione delle strutture di calcestruzzo

### Sommario

- 1 Campo di applicazione
- 2 Materiali, elementi costruttivi
- 3 Esecuzione
- 4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
- 5 Contabilizzazione

### 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                             |

## 17. Betonerhaltungsarbeiten

### Inhalt

- 1 Geltungsbereich
- 2 Stoffe, Bauteile
- 3 Ausführung
- 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen
- 5 Abrechnung

### 1 Geltungsbereich

Die vorliegenden ATV „Betonerhaltungsarbeiten“ gelten für Arbeiten zur Erhaltung und Instandsetzung von Bauwerkeln und Bauteilen aus bewehrtem oder unbewehrtem Beton sowie für das Aufbringen zugehöriger Oberflächenschutzsysteme.

Die vorliegenden ATV gelten nicht für  
das Herstellen von Bauteilen aus bewehrtem oder unbewehrtem Beton im Spritzverfahren (siehe ATV „Spritzbetonarbeiten“),  
das Herstellen von Bauteilen aus Beton (siehe ATV „Betonarbeiten“)  
die Oberflächenbehandlung von Bauten und Bauteilen (siehe ATV „Maler- und Lackierarbeiten“).

Ergänzend gelten die ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitte 1 bis 5. Bei Widersprüchen gehen die genauen Regelungen der vorliegenden ATV vor.

### 2 Stoffe, Bauteile

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 2, gilt:

#### 2.1 Für die gebräuchlichsten genormten Stoffe und Bauteile werden insbesondere nachstehende geltende Normen aufgeführt.

- |               |   |
|---------------|---|
| UNI EN 1504-1 | Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken -Definitionen, Anforderungen, Güteüberwachung und Beurteilung der Konformität -Teil 1: Definitionen  |
| UNI EN 1504-2 | Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken -Definitionen, Anforderungen, Qualitätsüberwachung und Beurteilung der Konformität -Teil 2: Oberflächenschutzsysteme für Beton                   |
| UNI EN 1504-3 | Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken -Definitionen, Anforderungen, Qualitätsüberwachung und Beurteilung der Konformität -Teil 3: Statisch und nicht statisch relevante Instandsetzung |
| UNI EN 1504-4 | Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken -Definitionen, Anforderungen, Qualitätsüberwachung und Beurteilung der Konformität -Teil 4: Kleber für Bauzwecke                                 |
| UNI EN 1504-5 | Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken -Definitionen, Anforderungen, Qualitätsüberwachung und Beurteilung der Konformität -Teil 5:  |



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

**3.1.1** 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

	Injektion von Betonbauteilen
UNI EN 1504-6	Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken -Definitionen, Anforderungen, Qualitätsüberwachung und Beurteilung der Konformität -Teil 6: Verankerung von Bewehrungsstäben
UNI EN 1504-7	Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken -Definitionen, Anforderungen, Qualitätsüberwachung und Beurteilung der Konformität -Teil 7: Korrosionsschutz der Bewehrung
UNI EN 1504-8	Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken -Definitionen, Anforderungen, Qualitätsüberwachung und Beurteilung der Konformität -Teil 8: Qualitätsüberwachung und Beurteilung der Konformität
UNI EN 206-1	Beton -Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
UNI EN 13501-1	Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten -Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten
UNI 10764	Feinstbindemittel – Definitionen und Anforderungen

**2.2 Stoffe für das Verstärken von Betonbauteilen durch Ankleben von Stahllaschen, CFK-Lamellen und CFK-Laminaten müssen den Bestimmungen ihrer Zulassung entsprechen.**

**2.3 Stoffe für die Betoninstandsetzung müssen alkalibeständig sein.**

### 3 Ausführung

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 3, gilt:

#### 3.1 Allgemeines

**3.1.1** Für die Ausführung gelten folgende Normen, neben den unter 2.1 angeführten:

UNI EN 1504-9	Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken -Definitionen, Anforderungen, Qualitätsüberwachung und Beurteilung der Konformität -Teil 9: Allgemeine Grundsätze für die Anwendung von Produkten und Systemen
UNI EN 1504-10	Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken -Definitionen, Anforderungen, Qualitätsüberwachung und Beurteilung der Konformität -Teil 10: Anwendung von Stoffen und Systemen auf der Baustelle, Qualitätsüberwachung der Ausführung
UNI EN 1990	Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung
UNI EN 1992-1-2	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton-und Spannbetontragwerken -Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall
UNI EN 1992-2	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton-und Spannbetontragwerken -Teil 2: Betonbrücken -Bemessungs-und

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).

**3.1.3** 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.

	Konstruktionsregeln
UNI EN 1992-3	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken -Teil 3: Silos und Behälterbauwerke aus Beton
UNI EN 12696	Kathodischer Korrosionsschutz von Stahl in Beton
UNI EN 13295	Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken -Prüfverfahren -Bestimmung des Karbonatisierungswiderstands
UNI ENV 13670-1	Ausführung von Tragwerken aus Beton – Allgemeines
UNI EN 13791	Bewertung der Druckfestigkeit von Beton in Bauwerken oder in Bauwerksteilen
UNI EN ISO 2808	Beschichtungsstoffe -Bestimmung der Schichtdicke
UNI EN ISO 4288	Geometrische Produktspezifikation (GPS) - Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren -Regeln und Verfahren für die Beurteilung der Oberflächenbeschaffenheit
UNI EN ISO 4628-1÷6	Beschichtungsstoffe -Beurteilung von Beschichtungsschäden - Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen -Teil 1 bis Teil 6

Zulassungen für das Verstärken von Betonbauteilen durch Ankleben von Stahllaschen, CFK-Lamellen und CFK-Laminaten.

**3.1.2** Abweichungen von den vorgeschriebenen Maßen sind in den durch folgende Normen festgelegten Grenzen zugelassen:

UNI 10462	Toleranzen im Bauwesen -Begriffe und Grundsätze
DIN 18202	Toleranzen im Hochbau -Bauwerke
DIN 18203-1	Toleranzen im Hochbau – Teil 1: Vorgefertigte Teile aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton

Werden an die Ebenheit erhöhte Anforderungen gegenüber Tabelle 3 Zeile 1 oder 5 der DIN 18202 oder sonstige erhöhte Anforderungen an die Maßhaltigkeit gegenüber den in den genannten Normen aufgeführten Werten gestellt, so sind die zutreffenden Maßnahmen Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

**3.1.3** Der Auftragnehmer hat bei seiner Prüfung Bedenken insbesondere geltend zu machen bei:

- erkennbarer Gefährdung der Standsicherheit,
- erkennbaren Mängeln des Instandsetzungskonzeptes,
- Abweichung in Art oder Umfang des Schadens von der Istzustandsfeststellung,
- abweichender Beschaffenheit des Betonuntergrundes vom genannten Istzustand,
- ungeeignet vorgegebenem Vorbereitungsverfahren,
- ungeeigneten klimatischen Bedingungen,
- ungeeigneten äußeren Bedingungen, z. B. thermischen, chemischen und mechanischen Beanspruchungen.

## 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  $1,5 \text{ N/mm}^2$  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  $1,1 \text{ N/mm}^2$ . 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  $30^\circ$  e  $60^\circ$ . 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 ripulite 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 boiaccia 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.



## 3.2 Vorbereiten des Betonuntergrundes

**3.2.1** Der Mittelwert der Oberflächenzugfestigkeit muss bei Festigkeitsklassen größer oder gleich C 20/25 nach Kugelstrahlen bei horizontal oder bis 15% geneigten Flächen und nach Feuchtstrahlen bei sonstigen Flächen mindestens 1,5 N/mm<sup>2</sup> betragen. Bei geringerer Nennfestigkeit darf sie 1,1 N/mm<sup>2</sup> nicht unterschreiten. In der Oberfläche nicht ausreichend fester oder schadhafter Beton ist ebenso wie eine trennend wirkende Substanz durch Strahlen zu entfernen. Werden vorgenannte Werte oder die vorgegebene Rautiefe nach dem Strahlen nicht erreicht, sind Besondere Maßnahmen zu vereinbaren (siehe Abschnitt 4.2.1).

**3.2.2** Die Abmessungen und das Profil des Untergrundes dürfen durch die Vorbereitungsarbeiten nicht mehr als durch das Verfahren bedingt verändert werden. Vorbereiteter Untergrund ist vor Bewitterung, Staub und losen Teilen zu schützen und vor dem Aufbringen einer nachfolgenden Lage oder Schicht zu säubern.

## 3.3 Behandlung des Stahls im Beton

**3.3.1** Freiliegender oder freigelegter Stahl ist systemgerecht zu entrostern. Es dürfen nur mechanische Verfahren angewendet werden. Dabei ist UNI EN ISO 12944-4 „Beschichtungssysteme – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 4: Arten von Oberflächenvorbereitung“ sinngemäß zu beachten. Der geforderte Oberflächenvorbereitungsgrad der Bewehrung ist vom Instandsetzungsprinzip abhängig. An den Einbindungspunkten ist der Stahl mindestens 20 mm im nicht korrodierten Bereich freizulegen.

Die Ausbruchufer sind schräg zwischen 30° und 60° herauszuarbeiten. Der Beton ist so weit abzutragen, wie er infolge Korrosion der Bewehrung gerissen bzw. gelockert ist. Dabei ist der Beton so weit zu entfernen, dass ein hohlstellenfreies Einbringen des Instandsetzungsmörtels oder Betons möglich ist. Freiliegende Stahleinlagen sind schwingungsfrei zu befestigen. Die Wahl der Schalung nach Art und Ausführung bleibt dem Auftragnehmer überlassen. Nicht geschalte Flächen sind roh abzuziehen. Geschalte Flächen des Betons bleiben nach dem Ausschalen unbearbeitet.

**3.3.2** Stahlflächen sind auf den Oberflächenvorbereitungsgrad Sa 2 ½ gemäß UNI EN ISO 12944-4 zu entrostern.

Betonstahl ist durch kunststoffmodifizierte Zementschlämme vor Korrosion zu schützen.

## 3.4 Betoninstandsetzung

**3.4.1** Haftbrücken sind, soweit sie systembedingt erforderlich sind, auf der Basis von Zementmörtel mit Kunststoffzusatz PCC aufzutragen.

**3.4.2** Betonausbrüche, Schadstellen und Unebenheiten über 2 mm sind mit Zementmörtel mit Kunststoffzusatz PCC auszubessern. Poren und Lunker sind mit Mörtel auf der Basis von PCC durch Kratzspachteln zu schließen. Ist ein vollflächiges Spachteln zur Beseitigung von Unebenheiten bis 2 mm vorgesehen, ist dieses mit Mörteln auf Basis von PCC durchzuführen.

**3.4.3** Beschichtungen als Oberflächenschutz nicht begeh- und befahrbarer Betonflächen müssen eine geringe Rissüberbrückungsfähigkeit aufweisen. Beschichtungen als Oberflächenschutz begeh- und befahrbarer Betonflächen müssen erhöhte dynamische Rissüberbrückungsfähigkeit aufweisen.

**3.4.4** Die Endbeschichtung ist in hellem Grauton auszuführen.



### 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 poliuretanicca 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 poliuretanicche. 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  $1,5 \text{ N/mm}^2$ , 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  $1,5 \text{ m}^2$ .
- 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:

### 3.5 Füllen von Rissen und Hohlräumen

- 3.5.1** Werden Risse durch Tränken geschlossen, sind diese mit Epoxydharz bis zu einer Tiefe von 5 mm bzw. 15facher Rissbreite zu füllen. Der größere Wert ist maßgebend. Es dürfen nur Risse in der Draufsicht annähernd waagerechter Flächen mit Rissbreiten größer oder gleich 0,2 mm getränkt werden.
- 3.5.2** Für das begrenzt dehnfähige Verbinden von Rissflanken ist Polyurethanharz mit 5 % Dehnfähigkeit zu injizieren. Die Mindestrissbreite muss 0,3 mm betragen, der Füllgrad muss mindestens 80 % betragen.
- 3.5.3** Das kraftschlüssige Füllen von Rissen hat mittels Epoxydharz zu erfolgen. Die Mindestrissbreite muss 0,1 mm betragen, der Füllgrad muss mindestens 80 % betragen. Die Rissflanken müssen trocken und frei von haftungsstörenden Verunreinigungen sein.
- 3.5.4** Die Abdichtung drucklos wasserführender Risse hat ab Rissbreiten größer 0,3 mm mittels Polyurethanharz für Injektionen zu erfolgen. Unter Druck wasserführende Risse sind vorab mit Schaumpolyurethan zu injizieren.
- 3.5.5** Das Füllen von Hohlräumen mit Durchgängigkeit im Betongefüge hat mittels Zementsuspension zu erfolgen, der Füllgrad muss mindestens 80 % betragen.

### 3.6 Fugenabdichtungen mit elastischen Fugenbändern

- 3.6.1** Fugen in Außenmauern, deren Breite eine solche Maßnahme erforderlich macht, sind mit elastischen Fugenbändern abzudichten. Eine dauerhafte Hinterlüftung ist sicherzustellen. Ist die Oberflächenzugfestigkeit im Bereich der Klebefläche kleiner als  $1,5 \text{ N/mm}^2$ , sind besondere Maßnahmen erforderlich; z. B. Wahl eines breiteren Fugenbandes (siehe Abschnitt 4.2.1).
- 3.6.2** Für Fugen im erdberührten Bereich ist die entsprechende Abdichtung ist nach ATV „Abdichtungsarbeiten“ auszuführen.

## 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen

### 4.1 Nebenleistungen sind, ergänzend zu den in den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.1 angeführten Leistungen, insbesondere:

- 4.1.1** Feststellen des Zustandes der Straßen, der Geländeoberflächen, Grünanlagen, der Vorfluter usw.
- 4.1.2** Auf-und Abbauen sowie Vorhalten der Gerüste, deren Arbeitsbühnen nicht höher als 2 m über Gelände oder Fußboden liegen.
- 4.1.3** Herstellen von Musterflächen für die Schlussbeschichtung bis zu 2 % der zu beschichtenden Fläche, jedoch bis zu höchstens 3 Musterflächen mit max.  $1,5 \text{ m}^2$  Einzelgröße.
- 4.1.4** Herstellen und Entfernen der Verdämmung von Rissen.
- 4.1.5** Überwachung durch eigens ausgebildetes Personal des ausführenden Unternehmens.

### 4.2 Besondere Leistungen sind, ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.2, zum Beispiel:

- 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 poliuretatiche.
- 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.

- 4.2.1** Maßnahmen nach Abschnitt 3.1.2, 3.2.1 und 3.6.1.
- 4.2.2** Besondere Maßnahmen zum Schutz von Vegetation.
- 4.2.3** Besondere Maßnahmen zum Schutz von Bau- und Anlagenteilen sowie Einrichtungsgegenständen, z. B. Abkleben von Fenstern, Türen, Böden, Belägen, Treppen, Hölzern, Dachflächen, oberflächenfertigen Teilen, staubdichtes Abkleben von empfindlichen Einrichtungen und technischen Geräten, Staubschutzwände, Notdächer, Auslegen von Hartfaserplatten oder Bauschutzfolien; ferner das Vorsehen von Absauganlagen, Heizgeräte, Einhausungen, Einsatz von Filteranlagen, Schutzgeländer, Umleitungen von Wasser.
- 4.2.4** Vorhalten von Aufenthalts-, Sozial- und Lagerräumen, wenn der Auftraggeber Räume, die leicht verschließbar gemacht werden können, nicht zur Verfügung stellt.
- 4.2.5** Auf- und Abbauen sowie Vorhalten der Gerüste, deren Arbeitsbühnen mehr als 2 m über Gelände oder Fußboden liegen.
- 4.2.6** Vorsorge- und Schutzmaßnahmen für das Arbeiten unter ungeeigneten klimatischen Bedingungen, soweit der Auftraggeber die Weiterarbeit fordert.
- 4.2.7** Boden- und Wasseruntersuchungen, chemische Analysen.
- 4.2.8** Besondere Maßnahmen zum Feststellen des Zustandes der Vorfluter, z. B. Videoaufzeichnungen.
- 4.2.9** Besondere Leistungen zum Nachweis der Güte der Stoffe und Bauteile sowie die Überwachung standsicherheitsrelevanter Maßnahmen durch dafür anerkannte Prüfstellen.
- 4.2.10** Anfertigen von Schadensdokumentationen.
- 4.2.11** Reinigen des Untergrundes von grober Verschmutzung, z. B. Gipsreste, Mörtelreste, Öl, Farbreste, soweit diese von anderen Unternehmern herrührt.
- 4.2.12** Beseitigen und Entsorgen verfahrensbedingter Vermischungen und Abfall aus dem Bereich des Auftraggebers, z. B. bei Strahlarbeiten.
- 4.2.13** Entfernen von störenden Fremdkörpern aus dem Beton, z. B. Bindedraht, Nägel, Kunststoffteile, Holzteile.
- 4.2.14** Besondere Maßnahmen zum Trocknen von Bauteilen oder zur Reduzierung der Luftfeuchte, z. B. durch Heizen.
- 4.2.15** Zusätzliche Maßnahmen der Untergrundvorbehandlung, z. B. Abschleifen nicht tragfähiger Betonschichten, Entfernen von Beschichtungen, Entfernen von Imprägnierungen sowie Ausbessern von Kantenausbrüchen und Auffüttern von Waschbetonflächen.
- 4.2.16** Herstellen von Fugen und Fugenabdichtungen.
- 4.2.17** Ausbilden von Nuten, Kanten und Wassertropfkanten.
- 4.2.18** Vornässen von trockenen Rissen für die Ausbildung der Porenstruktur des Polyurethan-Harzes.
- 4.2.19** Besondere Schutzmaßnahmen gegen schädigende Einflüsse, z. B. aus chemischer Beanspruchung, Fremderschütterung.
- 4.2.20** Überwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle, soweit vom Auftraggeber veranlasst.

## 5 Contabilizzazione

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

### 5.5 Generalità

**5.5.1** 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.

**5.5.2** 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.

**5.5.3** Le fiancate di scale vengono contabilizzate in base alla larghezza maggiore.

**5.5.4** Riparazioni di spigoli vengono compensati a parte per il loro sviluppo.

**5.5.5** L'apertura di cavità ed il ripristino di superfici con profondità non costante verranno compensati considerando la dimensione maggiore.

**5.5.6** Prestazioni eseguite su superfici singole non rettangolari saranno compensate in base al minimo rettangolo circoscritto della superficie lavorata.

### 5.6 Armature d'acciaio

**5.6.1** 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.

**5.6.2** 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.

**5.6.3** Filo di ferro per legature, tolleranze di trafilatura e sfrido non vengono considerati per la determinazione della massa da inserire in contabilità.

### 5.7 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.

### 5.8 Riempimento di fessure e di cavità

**5.8.1** Si terrà conto del maggiore o minore consumo di materiali di riempimento.

**5.8.2** In corrispondenza di fessure impermeabilizzate, l'adattamento della superficie alla struttura esistente dovrà essere compensata a parte in base alla lunghezza delle fessure.

**5.8.3** Per la contabilizzazione di tamponamenti di fessure per le iniezioni da valutare a superficie sarà considerato il minimo rettangolo circoscritto.

### 5.9 Vengono portate in detrazione:

**5.9.1** Per opere da contabilizzare a superficie ( $m^2$ ):

**5.9.1.1** Cavità e vuoti, ad esempio aperture, nicchie, con superficie singola maggiore di  $2.5 m^2$ .

## 5 Abrechnung

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 5, gilt:

### 5.1 Allgemeines

- 5.1.1 Binden Stützen in Unterzüge oder Balken ein, werden die Unterzüge und Balken durchgemessen, wenn sie breiter als die Stützen sind. Die Stützen werden in diesem Fall bis Unterseite Unterzug oder Balken gerechnet.
- 5.1.2 Bei ungleichmäßiger Dicke von Ausbrüchen und Schichten wird die größte Bearbeitungstiefe durch Profilvergleich vor und nach der Ausführung ermittelt.
- 5.1.3 Treppenwangen werden in ihrer größten Breite gerechnet.
- 5.1.4 Reprofilierungen von Kanten werden in der Abwicklung gesondert gerechnet.
- 5.1.5 Ausbrüche sowie Wiederherstellen der Oberfläche mit ungleichmäßiger Dicke werden nach den größten Maßen gerechnet.
- 5.1.6 Bei Abrechnung von nicht rechteckigen Einzelflächen nach Flächenmaß ist das kleinste umschriebene Rechteck zugrunde zu legen.

### 5.2 Bewehrungsstahl

- 5.2.1 Die Vorbehandlung und der Korrosionsschutz des Bewehrungsstahles werden jeweils gesondert gerechnet. Kreuzungspunkte werden übermessen.
- 5.2.2 Liefern, Schneiden, Biegen und Einbauen von Bewehrungsstahl werden gesondert gerechnet. Maßgebend ist die errechnete Masse. Bei genormten Stählen gelten die Angaben in den Normen, bei anderen Stählen die Massenangaben in den Datenblättern des Herstellers.
- 5.2.3 Bindedraht, Walztoleranzen und Verschnitt bleiben bei der Ermittlung der Abrechnungsmasse unberücksichtigt.

### 5.3 Fugenabdichtungen

Fugenbänder und Fugenprofile werden in ihrer größten Länge (Schrägschnitt, Gehrungen) gerechnet.

### 5.4 Füllen von Rissen und Hohlräumen

- 5.4.1 Mehr oder Minderverbrauch von Füllstoffen wird gesondert gerechnet.
- 5.4.2 Angleichen der abgedichteten Risse an die Betonstruktur wird nach der Risslänge gesondert gerechnet.
- 5.4.3 Bei Abrechnung flächiger Verdämmungen nach Flächenmaß ist das kleinste umschriebene Rechteck zugrunde zu legen.

### 5.5 Es werden abgezogen:

- 5.5.1 Bei Abrechnung nach Flächenmaß (m<sup>2</sup>):
  - 5.5.1.1 Aussparungen, z. B. Öffnungen, Nischen, über 2.5 m<sup>2</sup> Einzelgröße.



## 18. Lavori di demolizione e di riduzione

### Sommario

- 1 Campo di applicazione
- 2 Materiali, elementi costruttivi
- 3 Esecuzione
- 4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
- 5 Contabilizzazione

### 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

## 18. Abbruch-und Rückbauarbeiten

### Inhalt

- 1 Geltungsbereich
- 2 Stoffe, Bauteile
- 3 Ausführung
- 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen
- 5 Abrechnung

### 1 Geltungsbereich

- 1.1 Die vorliegenden ATV „Abbruch-und Rückbauarbeiten“ gelten für den teilweisen oder vollständigen Abbruch oder Rückbau von baulichen und technischen Anlagen. Sie gelten auch für das Fördern, Lagern und Laden der abgebrochenen oder rückgebauten Anlagen sowie der gewonnenen Stoffe und Bauteile.
- 1.2 Die vorliegenden ATV gelten nicht für:
  - Erdarbeiten (siehe ATV „Erdarbeiten“) sowie
  - Rodungsarbeiten (siehe ATV „Landschaftsbauarbeiten“).
- 1.3 Ergänzend gelten die ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitte 1 bis 5. Bei Widersprüchen gehen die genauen Regelungen der vorliegenden ATV vor.

### 2 Stoffe, Bauteile

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 2, gilt:

- 2.1 Bei den Abbruch-und Rückbauarbeiten anfallende Stoffe und Bauteile gehen nicht in das Eigentum des Auftragnehmers über.
- 2.2 Für die Klassifizierung der anfallenden Stoffe gilt der Abfallschlüssel des „Europäischen Abfallkatalogs – EAK enthalten im Landesgesetz Nr. 4 vom 26.05.2006 zur Abfallbewirtschaftung und dem Bodenschutz

### 3 Ausführung

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 3, gilt:

#### 3.1 Allgemeines

Der Auftragnehmer muss einen Einsatzsicherheitsplan erstellen, in dem die Reihenfolge der Arbeiten (Art. 151, gesetzesvertretendes Dekrets 81/2008) im Abbruchplan festgehalten ist.

##### 3.1.1 Für die Ausführung gelten insbesondere:

- UNI EN 1997-1 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik -Teil 1: Allgemeine Regeln

sottosuolo

D.M. 14.01.2008 Decreto del Ministero delle Infrastrutture del 14 gennaio 2008  
„Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni” 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).

UNI EN 1997-2	Eurocode 7 -Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik -Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds
D.M. 14.01.2008	Dekret des Min. für Infrastrukturen vom 14.01.2008 zur Verabschiedung der neuen Technische Vorschriften für Bauten
DIN 4123	Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude
UNI 9513	Schwingungen und Stöße: Vokabular
UNI 9614	Messung der Schwingungen in Gebäuden und Kriterien für die Bestimmung von Störungen
UNI 9916	Messkriterien und Beurteilung der Auswirkungen von Schwingungen auf Gebäude
DIN 18007	Abbrucharbeiten — Begriffe, Verfahren, Anwendungsbereiche
DIN 18920	Vegetationstechnik im Landschaftsbau — Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen

**3.1.2** Der Auftragnehmer hat bei seiner Prüfung fristgerecht Bedenken insbesondere geltend zu machen bei

- Abweichungen des Bestandes gegenüber den Vorgaben,
- ungenügender Tragfähigkeit des Untergrundes.

**3.1.3** Die Wahl des Verfahrens und des Arbeitsablaufes sowie die Wahl und der Einsatz der Geräte und Maschinen sind Sache des Auftragnehmers. Der Auftragnehmer hat vor Beginn der Arbeiten das gewählte Verfahren und die geplante Vorgehensweise dem Auftraggeber schriftlich bekannt zu geben.

**3.1.4** Gefährdete bauliche Anlagen sind zu sichern; die nachfolgenden Normen sind zu beachten. Bei Schutz- und Sicherungsmaßnahmen für Bauwerke, Leitungen, Kabel, Dräne und Kanäle sind die Vorschriften der Eigentümer oder anderer Weisungsberechtigter zu beachten. Die zu treffenden Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

UNI EN 206-1	Beton; Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
UNI EN 1997-1	Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik -Teil 1: Allgemeine Regeln
UNI EN 1997-2	Eurocode 7 -Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik -Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds
DIN 4123	Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude

**3.1.5** Wenn die Lage vorhandener Leitungen, Kabel, Dräne, Kanäle, Vermarkungen, Hindernisse und sonstiger baulicher Anlagen vor Ausführung der Arbeiten nicht angegeben werden kann, ist diese zu erkunden. Diese Erkundung ist Besondere Leistung (siehe Abschnitt 4.2.1).

**3.1.6** Werden unvermutete Hindernisse, z. B. nicht angegebene Leitungen, Kabel, Dräne, Kanäle, Vermarkungen, sonstige bauliche Anlagen, angetroffen, ist der Auftraggeber unverzüglich darüber zu unterrichten. Die zu treffenden Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).

**3.1.7** Gefährdete Bäume, Pflanzenbestände und Vegetationsflächen sind zu schützen; die genannte Norm DIN 18920 ist zu beachten, sofern diesbezüglich keine behördlichen Vorschriften aufliegen. Solche Schutzmaßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe

## 3.2 Preparazione dell'area di cantiere

**3.2.1** Cippi e capisaldi geodetici potranno venire rimossi unicamente con l'espreso 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.

Abschnitt 4.2.1).

### 3.2 Vorbereiten des Baugeländes

- 3.2.1 Grenzsteine und Festpunkte dürfen nur nach Zustimmung des Auftraggebers beseitigt werden. Festpunkte des Auftraggebers für die Abbruch- und Rückbauarbeiten hat der Auftragnehmer zu sichern.
- 3.2.2 Aufwuchs darf über den vereinbarten Umfang hinaus nur mit Zustimmung des Auftraggebers beseitigt werden.

### 3.3 Durchführung

- 3.3.1 Die Arbeiten sind nach der nach Abschnitt 3.1.3 beschriebenen Vorgehensweise auszuführen. Unkontrollierte Einstürze sind sicher auszuschließen. Die Standsicherheit ist, soweit erforderlich, in allen Phasen der Arbeiten nachzuweisen.
- 3.3.2 Bei unvorhergesehenen Ereignissen, z. B. Wasserandrang, Bodenauftrieb, Grundbruch, Schäden an baulichen Anlagen, ist der Auftraggeber unverzüglich zu unterrichten. Bei Gefahr in Verzug hat der Auftragnehmer unverzüglich die notwendigen Sicherungsmaßnahmen zu treffen. Die weiteren Maßnahmen sind gemeinsam festzulegen. Die getroffenen und die weiteren Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1), sofern sie nicht der Auftragnehmer zu vertreten hat.
- 3.3.3 Werden bei den Arbeiten Abweichungen des Bestandes gegenüber den Angaben in der Leistungsbeschreibung festgestellt, z. B. hinsichtlich der Stoffe, Konstruktionen, Bauzustände, statischen Systeme, ist der Auftraggeber unverzüglich zu unterrichten. Bei Gefahr in Verzug hat der Auftragnehmer unverzüglich die notwendigen Sicherungsmaßnahmen zu treffen. Die weiteren Maßnahmen sind gemeinsam festzulegen. Die getroffenen und die weiteren Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).
- 3.3.4 Bei Sägearbeiten anfallendes Wasser ist aufzufangen und zu entsorgen. Eckbereiche dürfen beim Sägen in mineralischen Baustoffen um Bauteildicke überschritten werden.
- 3.3.5 Alle bei den Arbeiten anfallenden Stoffe und Bauteile sind nach den abfallrechtlichen Bestimmungen und den Vorgaben des Auftraggebers zu trennen, getrennt zu halten, zu sammeln und zu lagern.

### 3.4 Fördern und Laden

- 3.4.1 Das Aufnehmen und Fördern der anfallenden Stoffe und Bauteile
- horizontal außerhalb von Gebäuden bis zu einer Entfernung von 50 m, innerhalb von Gebäuden bis zu einer Entfernung von 20 m,
  - vertikal bis zu einer Entfernung von 5 m, bei Verwendung von Schuttrutschen 10 m, sowie das Lagern oder das unmittelbare Laden gehören zur Leistung.
- 3.4.2 Die Wahl der Förderwege ist dem Auftragnehmer überlassen, er hat jedoch den kürzest möglichen Weg zu wählen, ihn dem Bauleiter vorzuschlagen und genehmigen zu lassen.

### 3.5 Zulässige Abweichungen

- 3.5.1 Bei nicht vorgegebenen Verfahren sind folgende Abweichungen von den Nennmaßen zulässig:
- bei der Herstellung von Durchbrüchen: + 10 cm;
  - bei der Herstellung von Schlitzten: + 10 cm für die Breite und + 5 cm für die Tiefe;
  - für das Abbrechen von Bauteilen innerhalb von Bauwerken: + 10 cm.

Stoff- und strukturbedingte Abplatzungen an verbleibenden Bauteilen bis zu einem



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 tolleranze 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 cm<sup>2</sup>.

**4.1.6** Raccolta e smaltimento delle acque risultanti dai lavori di idrodemolizione, di perforazione o di taglio mediante sega.

Abstand von 1 m von der Abbruchgrenze sind zulässig.

**3.5.2** Bei vorgegebenen Kernbohrungen sind je 10 cm Bohrtiefe höchstens 5 mm Abweichung von der Bohrachse zulässig.

**3.5.3** Bei vorgegebenen Sägearbeiten an Bauteilen, deren Ebenheit im Rahmen der unten angeführten Normen liegen, sind folgende Grenzwerte für Abweichungen von den Nennmaßen zulässig:

- Sägen mit Fugenschneider bei ebenen Oberflächen:
  - in der Schnittlänge: höchstens 3 cm bezogen auf den Endpunkt,
  - in der Schnitttiefe: höchstens 2 cm je 30 cm,
  - in der Schnittlinie: 1,2 cm bis 3 m Schnittlänge, 1,6 cm über 3 m Schnittlänge.
- Sägen mit Wandsägen bei ebenen Oberflächen:
  - in der Schnittlänge: höchstens 1 cm bezogen auf den Endpunkt,
  - in der Schnitttiefe: höchstens 2 cm je 30 cm,
  - in der Schnittlinie: 1,2 cm.
- Sägen mit Seilsägen:
  - in der Schnittlänge: höchstens 1 cm bezogen auf den Endpunkt,
  - in der Schnittlinie: 3 cm.

In der Folge werden die Normen hinsichtlich der Ebenheit der Bauteile wiedergegeben:

UNI 10462 Toleranzen im Bauwesen -Begriffe und Grundsätze

DIN 18202, Tabelle 3, Zeile 1 „Toleranzen im Hochbau — Bauwerke“

**3.5.4** Beläge und schwimmende Estriche sind vollständig, Verbundmassen mit folgenden Grenzabweichungen zu entfernen: in der Dicke 5 mm, an Umgrenzungen 2 cm.

## 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen

**4.1 Nebenleistungen sind, ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.1 angeführten Leistungen, insbesondere:**

**4.1.1** Feststellen des Zustandes der Straßen, der Geländeoberfläche, der Vorfluter und dergleichen.

**4.1.2** Eindämmen der Staubentwicklung durch Niederschlagen mit Wasser, jedoch maximal bis zum Einsatz eines C-Schlauches je Staubanfallstelle.

**4.1.3** Auf-und Abbauen sowie Vorhalten der Gerüste, deren Arbeitsbühnen nicht höher als 2 m über Gelände oder Fußboden liegen.

**4.1.4** Beseitigen einzelner Sträucher bis 2 m Höhe und einzelner Bäume bis 10 cm Stammdurchmesser, gemessen 1 m über dem Erdboden, sowie der dazugehörigen Baumstümpfe und Wurzeln. Bei mehrstämmigen Bäumen gilt als Durchmesser die Summe der Durchmesser der einzelnen Stämme.

**4.1.5** Stahlschnitte am verbleibenden Bauteil bis 2 cm<sup>2</sup> Einzelschnittfläche.

**4.1.6** Auffangen und Entsorgen des bei Hochdruckwasserstrahl-, Bohr-und Sägearbeiten

## 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 cm<sup>2</sup>.
- 4.2.14 Trasporto dei 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

anfallenden Wassers.

## 4.2 Besondere Leistungen sind, ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.2, zum Beispiel:

- 4.2.1 Maßnahmen nach den Abschnitten 3.1.4, 3.1.5, 3.1.6, 3.1.7, 3.3.2 und 3.3.3.
- 4.2.2 Besondere Maßnahmen zum Feststellen des Zustandes der baulichen und technischen Anlagen einschließlich der Straßen sowie der Ver- und Entsorgungsanlagen vor Beginn der Arbeiten.
- 4.2.3 Auf- und Abbauen sowie Vorhalten der Gerüste, deren Arbeitsbühnen höher als 2 m über Gelände oder Fußboden liegen.
- 4.2.4 Sichern, Abtrennen und Verschließen von stillgelegten und freigeschalteten Ver- und Entsorgungsleitungen.
- 4.2.5 Beseitigen von Aufwuchs einschließlich Roden, ausgenommen Leistungen nach Abschnitt 4.1.4.
- 4.2.6 Besondere Maßnahmen zur Minderung von Lärmemissionen, z. B. Errichten von Lärmschutzwänden.
- 4.2.7 Besondere Maßnahmen zum Eindämmen der Staubentwicklung, z. B. Wasserschleier, Wasserkanone, Staubschutzwände, ausgenommen Leistungen nach Abschnitt 4.1.2.
- 4.2.8 Demontieren, Ausbauen, Sichern und Transportieren von zu erhaltenden oder zu bergenden Bauteilen.
- 4.2.9 Besondere Maßnahmen zum Schutz von baulichen und technischen Anlageteilen sowie Einrichtungsgegenständen, z. B. Abkleben von Fenstern, Türen, Böden, Belägen, Treppen, Hölzern, staubdichtes Abkleben von empfindlichen Einrichtungen und technischen Geräten, Auslegen von Hartfaserplatten oder Bautenschutzfolien.
- 4.2.10 Liefern statischer Berechnungen und der für Nachweise erforderlichen Zeichnungen für verbleibende oder benachbarte Bauwerke und Bauteile.
- 4.2.11 Sicherungsmaßnahmen für verbleibende Bauteile und benachbarte Bauwerke, soweit die Notwendigkeit hierfür nicht vom Auftragnehmer verursacht ist.
- 4.2.12 Herstellen von Abdeckungen und Umwehrungen nach Beendigung der Abbruch- und Rückbauarbeiten.
- 4.2.13 Stahlschnitte im verbleibenden Bauteil über 2 cm<sup>2</sup> Einzelschnittfläche.
- 4.2.14 Fördern der Stoffe über die in Abschnitt 3.4.1 genannten Entfernungen hinaus.

## 5 Abrechnung

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 5, gilt:

### 5.1 Allgemeines

- 5.1.1 Der Ermittlung der Leistung, gleichgültig, ob sie nach Zeichnung oder nach Aufmaß erfolgt, sind die Maße der abzubrechenden Bauwerke und technischen Anlagen oder der Bauteile zugrunde zu legen.
- 5.1.2 Ist nach Masse abzurechnen, so wird diese durch Wiegen festgestellt. Zugrunde gelegt werden die vom Bauleiter geprüften Waagscheine.
- 5.1.3 Für Abbrucharbeiten nach umbautem Volumen das tatsächliche Baumass innerhalb Außenflächen über Oberkante der tiefsten Böden. Die darunter liegenden Bauteile

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.

werden gesondert abgerechnet.

- 5.1.4 Bei Kernbohrarbeiten beträgt die Mindest-Abrechnungslänge je Bohrloch 10 cm. Unterbrechungen bis 15 cm in der Bohrtiefe werden übermessen.
- 5.1.5 Bei der Berechnung von Sägearbeiten nach Flächenmaß, ermittelt aus Schnittlänge und Schnitttiefe, ist bei Beton und Mauerwerk eine Schnitttiefe von mindestens 3 cm zugrunde zu legen.



## 19. Carpenteria in acciaio

### Sommario

- 1 Campo di applicazione
- 2 Materiali, elementi costruttivi
- 3 Esecuzione
- 4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
- 5 Contabilizzazione

### 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”.

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.

##### 2.1.1 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.

## 19. Stahlbauarbeiten

### Inhalt

- 1 Geltungsbereich
- 2 Stoffe, Bauteile
- 3 Ausführung
- 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen
- 5 Abrechnung

### 1 Geltungsbereich

- 1.1 Die vorliegenden ATV „Stahlbauarbeiten“ gelten für Stahlbauleistungen des konstruktiven Ingenieurbaus im Hoch- und Tiefbau einschließlich des Stahlverbundbaus.
- 1.2 Die ATV „Stahlbauarbeiten“ gelten nicht für Metallbau- und Schlosserarbeiten (siehe ATV „Metallbauarbeiten“).
- 1.3 Ergänzend gelten die ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitte 1 bis 5. Bei Widersprüchen gehen die genauen Regelungen der vorliegenden ATV vor.

### 2 Stoffe, Bauteile

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 2, gilt:

Es dürfen nur Werkstoffe und Bauteile verwendet werden, welche den gültigen nationalen Gesetzen und Bestimmungen entsprechen.

#### 2.1 Werkstoffprüfungen

Der Auftragnehmer hat dem Auftraggeber sämtliche Lieferbescheinigungen nach Dekret des Min. für Infrastrukturen und Transportwesen vom 14. Januar 2008 „Verabschiedung der neuen technischen Vorschriften für Bauten“ vorzulegen.

Sämtlichen Stahllieferungen, für welche die CE-Markierung vorgeschrieben ist, muss die Zulassungsbescheinigung des „Servizio Tecnico Centrale“ beiliegen.

Werkzeugnisse, Werkprüfzeugnisse und Werksbescheinigungen müssen in der Regel vom herstellenden Werk, in begründeten Fällen dürfen sie vom verarbeitenden Werk ausgestellt sein.

##### 2.1.1 Wenn Abnahmeprüfzeugnisse verlangt sind, hat der Auftragnehmer sicherzustellen,

- dass dem Auftraggeber rechtzeitig mitgeteilt wird, wann der Werkstoff zur Prüfung bereitsteht,
- dass der Prüfungsbeauftragte des Auftraggebers Zutritt zum herstellenden bzw. verarbeitenden Werk erhält, soweit es der Prüfungszweck erfordert, und
- dass die zur Durchführung der Prüfung erforderlichen Arbeitskräfte, Maschinen, Geräte usw. sowie die fertig bearbeiteten Probestücke gestellt werden.

**2.1.2** 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.

**2.1.3** 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

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.G.P. n. 4047 del 6 novembre 2006

Disposizioni relative ad azioni sismiche

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

**2.1.2** Wenn Abnahmeprüfzeugnisse verlangt sind, dürfen für die Ausführung nur Werkstoffe verwendet werden, die vom Prüfungsbeauftragten des Auftraggebers mit einem Prüfzeichen versehen und damit zur Verwendung freigegeben sind.

**2.1.3** Der Auftragnehmer hat zudem die vom Bauleiter angeordneten Werkstoffprüfungen auszuführen und die Ergebnisse dem Auftraggeber vorzulegen. Es handelt sich hier um Werkstoffprüfungen die der Bauleiter für notwendig erachtet, um seine Kontrollpflichten laut den geltenden gesetzlichen und normativen Vorschriften erfüllen zu können.

## **2.2 Prüfung von Bauteilen**

Wenn die Prüfung von Bauteilen vereinbart ist, gilt Abschnitt 2.1.2 entsprechend.

## **3 Ausführung**

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 3, gilt:

### **3.1 Allgemeines**

Für Stahlbauleistungen gelten unter anderen folgende Normen und Richtlinien:

Dekret des Min. für Infrastrukturen und Transportwesen vom 14. Januar 2008

Verabschiedung der neuen technischen Vorschriften für Bauten

Gesetz Nr. 31 vom 28.02.2008

Fristverlängerung der gesetzlichen Bestimmungen -Art. 20

Gesetz 05.11.1971 Nr. 1086

Normen zur Planung und Ausführung von Tragwerken aus Beton, Stahlbeton, Spannbeton und metallischen Baustoffen

UNI EN 1993

Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten

Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau

Teil 1-2: Allgemeine Regeln -Tragwerksbemessung für den Brandfall

Teil 1-3: Allgemeine Regeln -Ergänzende Regeln für kaltgeformte dünnwandige Bauteile und Bleche

Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln -Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen

Teil 1-5: Plattenförmige Bauteile

Teil 1-6: Festigkeit und Stabilität von Schalen

UNI EN 1994

Eurocode 4: Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton

Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln, Bemessungsregeln für den Hochbau

Teil 1-2: Allgemeine Regeln -Tragwerksbemessung für den Brandfall

Teil 2: Allgemeine Bemessungsregeln und Anwendungsregeln für Brücken

Beschluss der Landesregierung Nr. 4047 vom 06.11.2006

Bestimmungen hinsichtlich der Erdbebeneinwirkungen

D. LH. vom 6.05.2002, Nr. 14

Technische Vorschriften zur Festlegung der Schneelast am Boden

D. LH. vom 18.10.2002, Nr. 43

Abänderung der technischen Vorschriften zur Festlegung der Schneelast am Boden, erlassen mit Dekret des Landeshauptmanns

- 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 provvisoriale 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 provvisoriale, 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 provvisoriale 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

am 6. Mai 2002, Nr. 14

UNI EN 1090-2 Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken -Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken

CNR 10029 Stahltragwerke aus hochfesten Stählen. Anweisungen für die Berechnung, die Ausführung, die Abnahme und die Instandhaltung.

### **3.2 Ausführungsunterlagen**

**3.2.1** Der Auftragnehmer hat die für die Ausführung erforderliche Werkstattplanung (Werkstattzeichnungen, Schweißpläne u.ä.) und die Planung der Baubehelfe und der Montage vorzunehmen und sofern vom Auftraggeber verlangt, ihm vorzulegen.

**3.2.2** Hat der Auftragnehmer zum Zwecke der Bestandsaufnahme weitere Konstruktionsunterlagen, z. B. Skizzen, Tabellen, maßstabs-und/oder mikrofilingerechte Zeichnungen zu liefern, so müssen daraus folgende Angaben ersichtlich sein:

- Maße,
- Werkstoffe,
- Verbindungen und Verbindungsmittel,
- Sonderbearbeitungen.

**3.2.3** Vom Auftragnehmer zu liefernde Festigkeitsberechnungen (z.B. für Baubehelfe, Varianten von Anschlüssen u.ä.) müssen von ihm und vom Aufsteller mit vollem Namen unterschrieben sein. Schweißpläne müssen entsprechend vom Auftragnehmer und vom Schweißfachingenieur unterschrieben sein.

**3.2.4** Der Auftraggeber hat die vom Auftragnehmer gelieferten Ausführungsunterlagen, soweit sie der Genehmigung des Auftraggebers bedürfen und nicht zu beanstanden sind, in einer Ausfertigung mit seinem Genehmigungsvermerk in der vorher vereinbarten Frist nach der Vorlage zurückzugeben. Beanstandungen sind dem Auftragnehmer unverzüglich mitzuteilen.

**3.2.5** Die Verantwortung und Haftung, die dem Auftragnehmer nach dem Vertrag obliegt, wird nicht dadurch eingeschränkt, dass der Auftraggeber Ausführungsunterlagen genehmigt.

Der Auftraggeber erklärt durch seine Genehmigung jedoch, dass die Ausführungsunterlagen seinen Forderungen entsprechen.

### **3.3 Herstellung**

**3.3.1** Der Auftraggeber hat dem Auftragnehmer die für die Aufnahme der Stahlkonstruktion bereitgestellten Unterbauten in richtiger Lage und Höhe zur vereinbarten Zeit zur Verfügung zu stellen. Dabei hat er eine Höhenmarke, die Mittellinien des Bauwerks und die Widerlager-, Pfeileroder Säulenachsen zu kennzeichnen.

Der Auftragnehmer hat sich vor Beginn der Montage von der richtigen Lage und Kennzeichnung der Unterbauten zu überzeugen. Er hat dem Auftraggeber Bedenken unverzüglich mitzuteilen.

**3.3.2** Der Auftragnehmer hat die Stahlbauten auszurichten und die Lager, Stützenfüße und Verankerungen fachgerecht zu unterstopfen oder zu verpressen.

Mit dem Unterstopfen oder Verpressen darf erst begonnen werden, nachdem Auftragnehmer und Auftraggeber gemeinsam die vertragsgemäße Lage der Lager, Stützenfüße und Verankerungen festgestellt haben. Die Feststellung ist in einer gemeinsamen Niederschrift zu erklären; sie gilt nicht als Abnahme.

Im Endausbau störende Hilfseinrichtungen zur Herstellung der planmäßigen Lage der



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 provvisorie (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.

Lager, Stützenfüße und Verankerungen während des Einbaues, z. B. Keile, hat der Auftragnehmer zu entfernen, sobald die Unterlage die erforderliche Festigkeit erreicht hat.

### 3.4 Korrosionsschutzarbeiten

**3.4.1** Die Stahlbauleistungen umfassen auch die Oberflächenvorbereitung und das Aufbringen einer Grundbeschichtung; in diesem Fall sind die ATV „Korrosionsschutzarbeiten an Stahlbauten“, Abschnitte 1 bis 4, sinngemäß und die ATV „Korrosionsschutzarbeiten an Stahlbauten“, Abschnitt 5, jedoch nicht anzuwenden.

**3.4.2** Der Auftragnehmer hat die im Endzustand nicht von Beton berührten Oberflächen nach UNI EN ISO 12944-4 „Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme — Teil 4: Arten von Oberflächen und Oberflächenvorbereitung“ vorzubereiten und eine Grundbeschichtung nach UNI EN ISO 12944-5 „Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme — Teil 5: Beschichtungssysteme“ und UNI EN ISO 12944-7 „Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme — Teil 7: Ausführung und Überwachung der Beschichtungsarbeiten“ aufzubringen.

Bei Berührungsflächen zu verbindender Stahlbauteile sind jedoch die unter Punkt 3.1 dieser ATV genannten Normen und Richtlinien zu beachten.

## 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen

**4.1 Nebenleistungen sind, ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.1 angeführten Leistungen, insbesondere:**

**4.1.1** Feststellen des Zustands der Straßen, der Geländeoberfläche, der Vorfluter usw. vor Beginn der Arbeiten.

**4.1.2** Schutz der Unterbauten vor Verunreinigungen durch Arbeiten des Auftragnehmers bis zum Zeitpunkt der Abnahme.

**4.1.3** Stellen der für die Prüfung während der Herstellung und für die Abnahme nach Fertigstellung der Stahlbauten erforderlichen Proben, Arbeitskräfte, Maschinen, Messgeräte und Werkzeuge.

**4.1.4** Wiegen der Stahlbauteile oder Liefern der Masseberechnungen für die Abrechnung.

**4.1.5** Herstellen der Abdeckungen und Umwehrungen von Öffnungen und Belassen zum Mitbenutzen durch andere Unternehmer auch über die eigene Benutzungsdauer hinaus. Der Abschluss der eigenen Benutzung ist dem Auftraggeber unverzüglich schriftlich mitzuteilen.

**4.1.6** Vorhalten der Gerüste für die eigene Benutzung.

**4.1.7** Erstellen und Vorhalten von Baubehelfen (z. B. Hilfskonstruktionen und Traggerüste) einschließlich Liefern der dafür erforderlichen statischen und zeichnerischen Unterlagen.

**4.1.8** Dichtheitsprüfungen, soweit diese zum Nachweis der Funktionsfähigkeit notwendig sind.

**4.2 Besondere Leistungen sind ergänzend zu den ATV „Allgemeine Richtlinien für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.2 zum Beispiel:**

**4.2.1** Boden- und Wasseruntersuchungen.

**4.2.2** Vorhalten der Gerüste über die eigene Benutzungsdauer hinaus für andere Unternehmer.

- 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.

- 4.2.3 Umbau von Gerüsten, Vorhalten von Hebezeugen, Aufzügen, Aufenthalts- und Lagerräumen, Einrichtungen und dergleichen für Zwecke anderer Unternehmer.
- 4.2.4 Reinigen der Unterbauten und Stahlbauteile von grober Verschmutzung durch Bauschutt, Gips, Mörtelreste, Farbreste u. Ä., soweit sie nicht vom Auftragnehmer herrührt.
- 4.2.5 Liefern von Berechnungen und Zeichnungen über Abschnitt 3.2.1 und über die erforderlichen Abrechnungsunterlagen (Mengenberechnung, Zeichnungen und andere Belege), hinaus, z. B. Lieferung von Anstrichflächenberechnungen.
- 4.2.6 Leistungen zum Nachweis der Güte der Stoffe, Bauteile und Verbindungen, die über die nach Abschnitt 2.1 und Abschnitt 3.1 geforderten Leistungen hinausgehen.
- 4.2.7 Leistungen des Prüfungsbeauftragten für die Abnahmeprüfzeugnisse (siehe Abschnitt 2.1.1) bzw. für die Prüfung von Bauteilen (siehe Abschnitt 2.2).
- 4.2.8 Einbringen und Entfernen flüssiger Füllstoffe zur Dichtheitsprobe, wenn der Dichtheitsnachweis auch mit anderen Mitteln geführt werden kann.
- 4.2.9 Vom Auftraggeber verlangte Probelastungen über die in den gültigen Normen und Vorschriften bereits vorgeschriebenen Probelastungen hinaus.
- 4.2.10 Herstellen von Aussparungen und Schlitzern, die nach Art, Maßen und Anzahl in der Leistungsbeschreibung nicht angegeben sind.
- 4.2.11 Schließen von Löchern, Schlitzern und Durchbrüchen.
- 4.2.12 Einsetzen von Einbauteilen (Zargen, Ankerschienen, Rohren, Leitungen, Dübeln u. Ä.).
- 4.2.13 Herstellen von Fugendichtungen.
- 4.2.14 Arbeiten zum Anschließen an vorhandene Konstruktionen.
- 4.2.15 Korrosionsschutzarbeiten über die Leistungen nach Abschnitt 3.4 hinaus.

## 5 Abrechnung

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 5, gilt:

### 5.1 Allgemeines

Bei Abrechnung nach Masse wird diese durch Berechnen ermittelt. Die Masse von Formstücken, z. B. Guss- oder Schmiedeteilen, wird jedoch durch Wiegen ermittelt.

### 5.2 Ermittlung der Masse durch Berechnen

#### 5.2.1 Für die Ermittlung der Maße gelten:

- bei Flachstählen bis 180 mm Breite sowie bei Form- und Stabstählen die größte Länge,
- bei Flachstählen über 180 mm Breite und bei Blechen die Fläche des kleinsten umschriebenen, aus geraden oder nach außen gekrümmten Linien bestehenden Vielecks, bei hochkantig gebogenen Flachstählen die entlang der Achse gemessene Abwicklung,
- bei angeschnittenen, ausgeklinkten oder beigezogenen Trägern der volle Querschnitt.

Ausschnitte und einspringende Ecken werden übermessen.

**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<sup>2</sup> di superficie e per ogni mm di spessore se si tratta di acciaio nero e di 7,90 kg per ogni m<sup>2</sup> 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<sup>3</sup> in caso di acciaio nero, di 7,90 kg/dm<sup>3</sup> in caso di acciaio inossidabile e per i pezzi speciali in ghisa (ghisa grigia) la densità di 7,25 kg/dm<sup>3</sup>.

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.

5.2.2 Bei der Berechnung der Masse ist zugrunde zu legen:

- bei genormten Profilen die Masse nach den gültigen Normen,
- bei anderen Profilen die Masse aus dem Profilbuch des Herstellers,
- bei Blechen, Breitflachstählen und Bandstählen die Masse von 7,85 kg je m<sup>2</sup> Fläche und mm Dicke für schwarzen Stahl und 7,90 kg je m<sup>2</sup> Fläche und mm Dicke für Edelstahl
- bei Formstücken aus Stahl die Dichte von 7,85 kg/dm<sup>3</sup> bei schwarzem Stahl, 7,90 kg/dm<sup>3</sup> bei Edelstahl und bei solchen aus Gusseisen (Grauguss) die Dichte von 7,25 kg/dm<sup>3</sup>.

Verbindungsmitel, z. B. Schrauben, Niete, Schweißnähte, bleiben unberücksichtigt. Unberücksichtigt bleiben auch Massen aus Korrosionsschutzbeschichtungen wie z.B. Feuerverzinken.

5.2.3 Walztoleranz und Verschnitt bleiben unberücksichtigt.

### 5.3 Ermittlung der Masse durch Wiegen

Sämtliche Bauteile sind zu wiegen. Von gleichen Bauteilen braucht nur eine angemessene Anzahl gewogen zu werden.



## 20. Lavori di protezione contro la corrosione di opere in acciaio

### Sommario

- 1 Campo di applicazione
- 2 Materiali, elementi costruttivi
- 3 Esecuzione
- 4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
- 5 Contabilizzazione

### 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

## 20. Korrosionsschutzarbeiten an Stahlbauten

### Inhalt

- 1 Geltungsbereich
- 2 Stoffe, Bauteile
- 3 Ausführung
- 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen
- 5 Abrechnung

### 1 Geltungsbereich

- 1.1 Die vorliegenden ATV „Korrosionsschutzarbeiten an Stahlbauten“ gelten für Beschichtungsarbeiten für den Korrosionsschutz von Bauteilen aus Stahl und von Stahlbaukonstruktionen, die einer statischen Berechnung oder Zulassung bedürfen. Sie gelten ebenso für den Korrosionsschutz in Verbindung mit dem baulichen Brandschutz sowie das Feuerverzinken und das thermische Spritzen von Metallen.
- 1.2 Ergänzend gelten die ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitte 1 bis 5. Bei Widersprüchen gehen die genauen Regelungen der vorliegenden ATV vor.

### 2 Stoffe, Bauteile

Ergänzend zu den ATV „Allgemeinen Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 2 gilt:

Für die gebräuchlichsten genormten Stoffe und Bauteile werden insbesondere nachstehende geltende Normen aufgeführt.

#### 2.1 Anforderungen

- UNI EN ISO 1461 Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebrauchte Zinküberzüge (Stückverzinken) -Anforderungen und Prüfungen
- UNI EN ISO 2063 Thermisches Spritzen – Metallische und andere anorganische Schichten – Zink, Aluminium und ihre Legierungen.
- UNI EN ISO 12944-5 Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 5: Beschichtungssysteme
- UNI EN ISO 12944-7 Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 7: Ausführung und Überwachung der Beschichtungsarbeiten

### 3 Ausführung

Ergänzend zu den ATV „Allgemeinen Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 3, gilt:

#### 3.1 Allgemeines

- 3.1.1 Der Auftragnehmer hat bei seiner Prüfung Bedenken insbesondere geltend zu machen bei

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 è 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

Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni;

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 P<sub>Ma</sub> secondo la norma UNI EN ISO 12944-4; il rivestimento deve rispondere ai requisiti del

- Abweichungen des Bestandes gegenüber den Vorgaben,
- grober Verschmutzung der Oberfläche,
- nicht ausreichender Haftfestigkeit vorhandener Beschichtungen oder Überzüge,
- nicht ausreichender Durchhärtung vorhandener Beschichtungen
- Rissen, Blasen, Kreidungen und dergleichen in vorhandenen Beschichtungen oder Überzügen,
- ungeeigneten Umgebungsbedingungen
- ungeeignete klimatische Bedingungen (siehe Abschnitt 3.1.3),
- vorgegebener Verzinkung von Bauteilen und Konstruktionen, die wegen ihrer Ausbildung zum Verzinken ungeeignet sind.

**3.1.2** Die Wahl der Verfahren zur Vorbereitung der Oberfläche und für die Applikation der Beschichtungsstoffe bleibt dem Auftragnehmer überlassen. Die Verfahren sind dem Auftraggeber vor der Ausführung mitzuteilen.

**3.1.3** Bei ungeeigneten klimatischen Bedingungen, z. B. beim Ausführen von Beschichtungsarbeiten auf Oberflächen, deren Temperaturen weniger als 3 K über dem Taupunkt der Umgebungsluft liegen, sind in Abstimmung mit dem Auftraggeber besondere Maßnahmen zu ergreifen. Die zu treffenden Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.4).

**3.1.4** Für die Ausführung gelten insbesondere nachstehen Vorschriften:

Dekret des Min. für Infrastrukturen und Transportwesen vom 14. Januar 2008  
Verabschiedung der neuen technischen Vorschriften für  
Bauten

UNI EN ISO 1461 Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebrauchte Zinküberzüge (Stückverzinken) – Anforderungen und Prüfungen ;

UNI EN ISO 2063 Thermisches Spritzen – Metallische und andere anorganische Schichten – Zink, Aluminium und ihre Legierungen.

UNI EN ISO 12944- Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 4 : Arten von Oberflächen und Oberflächenvorbereitung ;

UNI EN ISO 12944-5 Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 5: Beschichtungssysteme;

UNI EN ISO 12944-7 Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 7: Ausführung und Überwachung der Beschichtungsarbeiten;

UNI EN ISO 2808 Beschichtungsstoffe -Bestimmung der Schichtdicke.

## 3.2 Erstbeschichtung

Die Oberfläche ist nach dem Oberflächenvorbereitungsgrad Sa 2 ½ nach UNI EN ISO 12944-4 vorzubereiten und auf der Grundlage des durch den Auftraggeber vorgegebenen Korrosionsschutzsystems zu beschichten.

## 3.3 Ausbesserung

Lose Beschichtungen sind mit maschinell angetriebenen Werkzeugen nach UNI EN ISO 12944-4 zu entfernen, die zu beschichtenden Oberflächen sind dabei anzurauen und systemgerecht zu beschichten.

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.

Durchrostete Beschichtungen sind nach Oberflächenvorbereitungsgrad P Ma nach UNI EN ISO 12944-4 vorzubereiten und systemgerecht zu beschichten.

Die Schichtdicke in den ausgebesserten Bereichen ist der Schichtdicke in den intakten Bereichen anzugleichen.

### 3.4 Teilerneuerung

Die gesamte Fläche ist durch Hochdruck-Wasserstrahlen nach UNI EN ISO 12944-4 zu reinigen. Schadhafte Bereiche sind nach Abschnitt 3.3 zu behandeln. Eine Deckbeschichtung nach UNI EN ISO 12944-5 ist über die gesamte Fläche aufzubringen.

### 3.5 Vollerneuerung

Die gesamte Fläche ist nach Oberflächenvorbereitungsgrad Sa 2 ½ nach UNI EN ISO 12944-4 vorzubereiten und nach Abschnitt 3.2 systemgerecht zu beschichten.

### 3.6 Feuerverzinkung

Feuerverzinkungen sind nach UNI EN ISO 1461 auszuführen.

### 3.7 Thermisches Spritzen

Thermisches Spritzen ist nach UNI EN ISO 2063 auszuführen.

### 3.8 Beschichtungen auf feuerverzinkten Oberflächen

Das Oberflächenvorbereitungsverfahren und die Beschichtung haben auf der Grundlage des durch den Auftraggeber vorgegebenen Beschichtungssystems zu erfolgen.

### 3.9 Brandschutzbeschichtungssysteme

Brandschutzbeschichtungssysteme sind entsprechend den Bestimmungen ihrer Zulassung auszuführen. Auf Brandschutzbeschichtungen dürfen keine weiteren Beschichtungen aufgebracht werden, die nicht den Bestimmungen der Zulassung entsprechen.

### 3.10 Kontrollflächen

**3.10.1** Der Auftragnehmer hat die Lage vereinbarter Kontrollflächen am Objekt und den Zeitpunkt des Anlegens mit dem Auftraggeber abzustimmen.

**3.10.2** Der Auftragnehmer ist berechtigt, für eigene Zwecke Kontrollflächen anzulegen. Lage am Objekt und Zeitpunkt des Anlegens sind mit dem Auftraggeber abzustimmen.

## 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen

**4.1 Nebenleistungen sind ergänzend zu den in den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.1 angeführten Leistungen, insbesondere:**

**4.1.1** Feststellen des Zustandes der Straßen, der Geländeoberfläche, der Vorfluter und dergleichen.

**4.1.2** Auf-und Abbauen sowie Vorhalten der Gerüste, deren Arbeitsbühnen nicht höher als 2 m über Gelände oder Fußboden liegen.

**4.1.3** Schutz von Bau-und Anlagenteilen vor Verunreinigungen und Beschädigungen während der Korrosionsschutzarbeiten durch loses Abdecken, Abhängen oder Umwickeln, ausgenommen Schutzmaßnahmen nach Abschnitt 4.2.5



- 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 sabbatura
- 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).

- 4.1.4 Entfernen von Staub und loser Verschmutzung auf den zu behandelnden Untergründen und deren ordnungsgemäße Entsorgung.
- 4.1.5 Anlegen von Kontrollflächen nach Norm UNI EN ISO 12944-7.
- 4.1.6 Aufbringen von höchstens fünf Musterbeschichtungen.
- 4.1.7 Kennzeichnen der Beschichtung am Objekt.
- 4.2 **Besondere Leistungen sind, ergänzend zu den in den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.2 angeführten Leistungen zum Beispiel**
- 4.2.1 Reinigen des Untergrundes von grober Verschmutzung, z. B. Gipsreste, Mörtelreste, Öl, Farbreste, soweit diese nicht durch den Auftragnehmer verursacht wurde.
- 4.2.2 Vorbereiten der Oberflächen von Grund- und Zwischenbeschichtungen vor dem Aufbringen von Folgebeschichtungen, soweit dies nicht vom Auftragnehmer zu vertreten ist.
- 4.2.3 Auf- und Abbauen sowie Vorhalten der Gerüste, deren Arbeitsbühnen höher als 2m über Gelände oder Fußboden liegen.
- 4.2.4 Maßnahmen zum Schutz vor ungeeigneten klimatischen Bedingungen nach Abschnitt 3.1.3
- 4.2.5 Besondere Maßnahmen zum Schutz von Bau- und Anlagenteilen sowie Einrichtungsgegenständen z.B. staubdichtes Abkleben von empfindlichen Einrichtungen und technischen Geräten, Staubschutzwände, Einhausungen, Einsatz von Absaug- und Filteranlagen
- 4.2.6 Beseitigen und Entsorgen verfahrensbedingter Vermischungen und Abfall aus dem Bereich des Auftraggebers, z. B. bei Strahlarbeiten.
- 4.2.7 Vorhalten von Aufenthalts- und Lagerräumen, wenn der Auftraggeber Räume, die leicht verschließbar gemacht werden können, nicht zur Verfügung stellt.
- 4.2.8 Entfernen und Wiederaufbringen von Rosten, Belägen, Abdeckplatten und dergleichen.
- 4.2.9 Entfetten von Schraubverbindungen.
- 4.2.10 Zusätzliche Beschichtung der Kanten, Schweißnähte und Verbindungselemente, z. B. Schrauben, Niete.

## 5 Abrechnung

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Richtlinien für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 5, gilt:

### 5.1 Allgemeines

- 5.1.1 Der Ermittlung der Leistung, gleichgültig, ob sie nach Zeichnung oder Aufmaß erfolgt, sind, die Maße der zu behandelnden Flächen zugrunde zu legen.
- 5.1.2 Bei Ermittlung der Leistung sind für genormte Teile die die Angaben in den Normen, bei anderen Stählen die Angaben in den Datenblättern des Herstellers sowie die Stücklisten zugrunde zu legen.
- 5.1.3 Bei der Ermittlung der Maße wird jeweils das größte, gegebenenfalls abgewinkelte Bauteilmaß zugrunde gelegt, z. B. bei Rohren das Maß des Außenbogens.
- 5.1.4 Bei Abrechnung nach Längenmaß (m) werden Kreuzungen, Überdeckungen und Durchdringungen übermessen.
- 5.1.5 Bei Rohrleitungen werden auch Armaturen, Flansche und dergleichen übermessen; dabei

- 5.1.6** Per opere da contabilizzare a superficie (m<sup>2</sup>), 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<sup>2</sup>,
  - di acciaio inossidabile, la massa di 7,90 kg/m<sup>2</sup>,
  - di alluminio, la massa di 2,7 kg/m<sup>2</sup> 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<sup>2</sup>):

Sovrapposizioni, fori, compenetrazioni e simili con estensione del singolo elemento superiore a 0,1 m<sup>2</sup>.

- 5.2.2** Per opere da contabilizzare a lunghezza (m):

Interruzioni con lunghezza maggiore di 1 m.

werden Armaturen einschließlich ihrer Flansche sowie weitere Flansche einzeln nach Anzahl (St) gerechnet.

- 5.1.6** Bei Abrechnung nach Flächenmaß (m<sup>2</sup>) wird die Fläche von Geländern, Rosten und Gittern nur einseitig mit der Ansichtsfläche gerechnet.
- 5.1.7** Bei Abrechnung nach Masse (kg, t) wird die Masse von Teilen, deren Flächen ganz oder teilweise nicht behandelt werden konnten, nicht abgezogen, so z.B. die Masse einbetonierte Stützenfüße.
- 5.1.8** Bei Abrechnung nach Anzahl (St), kommt bei vom Leistungsverzeichnis abweichenden Maßen der zu verrechnenden Bauteile, wie Tore, Türen, Fenster und dergleichen, von bis zu 5 cm in der Höhe und in der Breite sowie von bis zu 3 cm in der Tiefe keine Preisänderung zustande.
- 5.1.9** Bei der Berechnung der Leistungen nach Masse ist zugrunde zu legen:
- bei genormten Profilen die Einheitsmasse nach den gültigen Normen,
  - bei anderen Profilen die Einheitsmasse nach Profilbuch des Herstellers,
  - bei Blechen und Bändern je mm Dicke
    - aus Stahl die Masse von 7,85 kg/m<sup>2</sup>,
    - aus nicht rostendem Stahl die Masse von 7,90 kg/m<sup>2</sup>,
    - aus Aluminium die Masse von 2,7 kg/m<sup>2</sup>.

Verbindungselemente, z. B. Schrauben, Niete und Schweißnähte bleiben bei der Ermittlung der Masse unberücksichtigt.

- 5.1.10** Bei Abrechnung der Verzinkung nach Masse wird die Masse der verzinkten Stahlkonstruktionen und Bauteile zugrunde gelegt.

## 5.2 Es werden abgezogen:

- 5.2.1** Bei Abrechnung nach Flächenmaß (m<sup>2</sup>):  
Überdeckungen, Aussparungen, Durchdringungen und dergleichen über 0,1 m<sup>2</sup> Einzelgröße.
- 5.2.2** Bei Abrechnung nach Längenmaß (m):  
Unterbrechungen über 1m Einzellänge.

## 21. Impermeabilizzazioni

### Sommario

- 1 Campo di applicazione
- 2 Materiali, elementi costruttivi
- 3 Esecuzione
- 4 Prestazioni accessorie e prestazioni particolari
- 5 Contabilizzazione

### 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;
- 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

## 21. Abdichtungsarbeiten

### Inhalt

- 1 Geltungsbereich
- 2 Stoffe, Bauteile
- 3 Ausführung
- 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen
- 5 Abrechnung

### 1 Geltungsbereich

**1.1 Die vorliegenden ATV „Abdichtungsarbeiten“ gelten für Abdichtungen mit Bitumenbahnen, bitumenhaltigen Stoffen und Metallbändern sowie Kunststoff- und Elastomerbahnen gegen Bodenfeuchte und nichtstauendes Sickerwasser, nichtdrückendes und drückendes Wasser sowie gegen aufstauendes Sickerwasser einschließlich der Herstellung erforderlicher Dämmstoff-, Sperr-, Trenn- und Schutzschichten. Sie gilt auch für Abdichtungen unter Intensivbegrünungen.**

**1.2 Die ATV „Abdichtungsarbeiten“ gelten nicht für:**

- wasserundurchlässigen Beton (siehe ATV „Betonarbeiten“),
- Dachabdichtungen (siehe ATV „Dachdeckungs- und Dachabdichtungsarbeiten“) und Abdichtungen von extensiv begrünten Dachflächen,
- Abdichtungen der Fahrbahntafeln von Brücken, die zu öffentlichen Straßen gehören,
- Abdichtungen von Deponien, Erdbauwerken und Bauwerken, die in geschlossener Bauweise erstellt werden,
- Abdichtungen spritzwasserbelasteter Nassräume im Wohnungsbau.

**1.3 Ergänzend gelten die ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitte 1 bis 5. Bei Widersprüchen gehen die Regelungen der vorliegenden ATV vor.**

### 2 Stoffe, Bauteile

Ergänzend zur ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 2, gilt:

Für die gebräuchlichsten genormten Stoffe und Bauteile werden insbesondere nachstehende geltende Normen aufgeführt.

- |              |   |
|--------------|---|
| UNI 8178     | Hochbau. Dächer. Bauteil- und Funktionsanalyse  |
| UNI 8202     | Hochbau. Abdichtungsbahnen. Teil 20   |
| UNI 8818     | Abdichtungsbahnen. Beschreibende Stoffklassifizierung   |
| UNI 9168     | Bahnen mit Zusatzfunktionen in Abdichtungssystemen. Teil 2  |
| UNI EN 1427  | Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel – Bestimmung des Erweichungspunktes – Ring- und Kugelverfahren             |
| UNI EN 13111 | Abdichtungsbahnen -Unterdeck- und Unterspannbahnen für Dachdeckungen und Wände -Bestimmung des Widerstandes gegen |



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 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

	Wasserdurchgang
UNI EN 13859-2	Abdichtungsbahnen – Definitionen und Eigenschaften von Unterdeck- und Unterspannbahnen – Teil 2: Unterdeck- und Unterspannbahnen für Wände
UNI EN 13967	Abdichtungsbahnen – Kunststoff- und Elastomerbahnen für die Bauwerksabdichtung gegen Bodenfeuchte und Wasser – Definitionen und Eigenschaften
UNI EN 13969	Abdichtungsbahnen – Bitumenbahnen für die Bauwerksabdichtung gegen Bodenfeuchte und Wasser – Definitionen und Eigenschaften
UNI EN 13970	Abdichtungsbahnen – Bitumen-Dampfsperrbahnen – Definitionen und Eigenschaften
UNI EN 13984	Abdichtungsbahnen – Kunststoff- und Elastomer-Dampfsperrbahnen – Definitionen und Eigenschaften
UNI EN 14187	Kalt verarbeitbare Fugenmassen Teil 1 – 9
UNI EN 14188	Fugeneinlagen und Fugenmassen Teil 1 – 4
UNI EN 14891	Flüssig zu verarbeitende wasserundurchlässige Produkte im Verbund mit keramischen Fliesen- und Plattenbelägen – Anforderungen, Prüfverfahren, Konformitätsbewertung, Klassifizierung und Bezeichnung
UNI EN 14909	Abdichtungsbahnen – Kunststoff- und Elastomer-Mauersperrbahnen – Definitionen und Eigenschaften
UNI EN 14967	Abdichtungsbahnen – Bitumen-Mauersperrbahnen – Definitionen und Eigenschaften
UNI EN ISO 7389	Hochbau – Fugendichtstoffe – Bestimmung des Rückstellvermögens von Dichtungsmassen
UNI EN ISO 7390	Hochbau – Fugendichtstoffe – Bestimmung des Standvermögens von Dichtungsmassen
UNI EN ISO 9047	Hochbau – Fugendichtstoffe – Bestimmung des Haft- und Dehnverhaltens von Dichtstoffen bei unterschiedlichen Temperaturen
UNI EN ISO 11431	Hochbau – Fugendichtstoffe – Bestimmung des Haft- und Dehnverhaltens von Dichtstoffen nach Einwirkung von Wärme, Wasser und künstlichem Licht durch Glas
UNI EN ISO 11600	Hochbau – Fugendichtstoffe – Einteilung und Anforderungen von Dichtungsmassen

### 3 Ausführung

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 3, gilt:

#### 3.1 Allgemeines

##### 3.1.1 Für die Ausführung von Abdichtungen gilt DIN 18195 „Bauwerksabdichtungen – Teile 1 bis 10“.

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.

- 3.1.2** Für die Prüfung der Leistung gelten die Abschnitte 5.4.4 und 7.4.6 der DIN 18195-3 „Bauwerksabdichtungen – Teil 3: Anforderungen an den Untergrund und Verarbeitung der Stoffe“.
- 3.1.3** Der Auftragnehmer hat bei seiner Prüfung Bedenken insbesondere geltend zu machen bei
- Abweichungen des Bestandes gegenüber den Vorgaben,
  - ungeeignetem Gefälle,
  - ungeeigneter Beschaffenheit des Abdichtungsuntergrundes, z.B.
    - größere Unebenheiten,
    - ungenügende Festigkeit,
    - Spannungs-und Setzrisse, Löcher, Betonnester, Betonschlempe,
    - zu kalte, zu raue, zu porige, zu glatte, zu feuchte, zu stark saugende oder verölte Flächen,
    - scharfen Schalungskanten und Graten,
    - fehlende Abrundungen von Ecken, Kanten und Kehlen,
  - fehlenden Gleitsicherungen,
  - ungeeigneter Art oder Lage von durchdringenden Bauteilen, Abläufen oder Bewegungsfugen,
  - ungeeigneter Art und Lage oder Fehlen von Abläufen und sonstigen Entwässerungseinrichtungen sowie von Einbauteilen zum Anschluss der Abdichtung an Durchdringungen.
  - ungeeigneten klimatischen Bedingungen (siehe Abschnitt 3.1.4).
- 3.1.4** Bei ungeeigneten klimatischen Bedingungen, z. B. nassen abzudichtenden Untergründen aus Beton, Mauerwerk, Putz oder Holz, Temperaturen unter + 5 ° C bei Klebearbeiten, sind in Abstimmung mit dem Auftraggeber besondere Maßnahmen zu ergreifen. Die Leistungen für zu treffende Maßnahmen sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).
- 3.1.5** Auf Verlangen ist die bereits abgenommene Abdichtung vor der Ausführung von Nachfolgearbeiten gemeinsam in Augenschein zu nehmen. Festgestellte Schäden hat der Auftragnehmer zu beseitigen. Die Leistungen zur Beseitigung von Schäden, die der Auftragnehmer nicht verursacht hat, sind Besondere Leistungen (siehe Abschnitt 4.2.1).
- 3.1.6** Bewegungsfugen des Bauwerks müssen konstruktiv mit gleicher Bewegungsmöglichkeit übernommen werden.
- 3.1.7** Sind systembedingt Voranstriche als Haftbrücke aufzubringen, dürfen nur Voranstrichmittel auf Lösemittel-oder Emulsionsbasis verwendet werden.
- 3.1.8** Dampfsperren sind aus Bitumen-Schweißbahnen herzustellen.
- 3.2 Abdichtung gegen Bodenfeuchte und nichtstauendes Sickerwasser**
- 3.2.1** Waagrechte Abdichtung in oder unter Wänden
- Die Abdichtung ist einlagig mit lose verlegten Bitumen-Dachdichtungsbahnen auszuführen.
- 3.2.2** Abdichtung von Außenwandflächen
- Die Abdichtung ist mit kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtungen in zwei Arbeitsgängen aufzubringen.

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/m<sup>2</sup>.

### 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 bituminose.

### 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 bituminose 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

Die Trockenschichtdicke muss mindestens 3 mm betragen.

Systembedingt ist ein Voranstrich aufzubringen.

### 3.2.3 Abdichtung von Bodenplatten

Die Abdichtung ist einlagig mit lose verlegten Bitumen-Schweißbahnen auszuführen. Die Überdeckungen der Bahnen sind miteinander zu verschweißen.

## 3.3 Abdichtung gegen nichtdrückendes Wasser

### 3.3.1 Mäßige Beanspruchung von Deckenflächen im Freien

Die Abdichtung von Deckenflächen im Freien, z. B. von Balkonen, ist einlagig mit Kunststoff-Dichtungsbahnen aus weichmacherhaltigem Polyvinylchlorid mindestens 1,2 mm dick und mit einer Schutzlage aus mindestens 2 mm dicken und mindestens 300 g/m<sup>2</sup> schweren Bahnen aus synthetischem Vlies auszuführen.

### 3.3.2 Hohe Beanspruchung von Deckenflächen im Freien und unter Erdreich

Auf den Abdichtungsuntergrund ist ein Voranstrich aufzubringen. Die Abdichtung ist zweilagig aus Bitumen-Dichtungsbahnen auszuführen.

### 3.3.3 Nassräume

Auf den Abdichtungsuntergrund ist ein Voranstrich aufzubringen. Die Abdichtung stark durch Brauch- oder Reinigungswasser beanspruchter, spritzwasserbelasteter Fußboden- und Wandflächen, z.B. in öffentlichen Duschen, Schwimmbädern, ist zweilagig aus Bitumen-Dichtungsbahnen auszuführen.

## 3.4 Abdichtung gegen aufstauendes Sickerwasser

Auf vertikale und mehr als 1:1 geneigte Abdichtungsuntergründe ist ein Voranstrich aufzubringen. Die Abdichtung ist zweilagig aus Bitumen-Dichtungsbahnen herzustellen und mit einem Deckaufstrich zu versehen.

## 3.5 Abdichtung gegen von außen drückendes Wasser

Auf vertikalen und mehr als 1:1 geneigten Abdichtungsuntergründe ist ein Voranstrich aufzubringen. Die Abdichtung ist mit 2 Lagen aus nackten Bitumenbahnen und einer Lage Kupferriffelband, mindestens 0,1 mm dick, nach UNI EN 1652 „Kupfer und Kupferlegierungen – Platten, Bleche, Bänder, Streifen und Ronden zur allgemeinen Verwendung“ auszuführen und mit einem Deckaufstrich zu versehen.

## 3.6 Abdichtung gegen von innen drückendes Wasser

Die Abdichtung ist einlagig mit Kunststoff-Dichtungsbahnen, mindestens 1,5 mm dick, auszuführen.

## 3.7 Abdichtung unter Intensivbegrünungen

Die Abdichtung ist einlagig mit Kunststoff-Dichtungsbahnen, mindestens 1,5 mm dick, auszuführen. Die verwendeten Bahnen müssen wurzel- und rhizomfest sein.

## 3.8 Abdichtung über Bewegungsfugen

Für Abdichtungen über Bewegungsfugen mit einem resultierenden Bewegungsmaß von höchstens 10 mm gilt:

### 3.8.1 Bodenfeuchte und nichtstauendes Sickerwasser



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.

### 3.8.1.1 Außenwandflächen

Die Abdichtung der Fugen bei Außenwandabdichtungen nach Abschnitt 3.2.2 erfolgt mit bitumenverträglichen Streifen aus Kunststoff-Dichtungsbahnen, die eine Vlies-oder Gewebekaschierung zum Einbetten in die kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtung besitzen.

### 3.8.1.2 Bodenplatten

Die Flächenabdichtung nach Abschnitt 3.2.3 ist über den Fugen durchzuführen; beide Seiten der Abdichtung sind durch je eine Lage Polymerbitumen-Schweißbahnen zu verstärken.

## 3.8.2 Nichtdrückendes Wasser auf Deckenflächen

### 3.8.2.1 Mäßige Beanspruchung

Die Abdichtungen von Deckenflächen im Freien nach Abschnitt 3.3.1 sind über den Fugen durchzuführen; vorher sind die Fugen mit einem einseitig befestigten, systemgerecht beschichteten Blech, mindestens 0,5 mm dick und mindestens 20 cm breit, abzudecken.

### 3.8.2.2 Hohe Beanspruchung

Die Abdichtungen von Deckenflächen im Freien und unter Erdreich nach Abschnitt 3.3.2 sind über den Fugen durchzuführen; beide Seiten der Abdichtung sind durch je eine Lage Polymerbitumen-Schweißbahnen, mindestens 30 cm breit, mittig über der Fuge angeordnet, zu verstärken.

## 3.8.3 Aufstauendes Sickerwasser

Die Flächenabdichtungen nach Abschnitt 3.4 sind über den Fugen durchzuführen; beide Seiten der Abdichtung sind durch je eine Lage Polymerbitumen-Schweißbahnen mindestens 30 cm breit, mittig über der Fuge angeordnet, zu verstärken.

## 3.8.4 Von außen drückendes Wasser

Die Abdichtungen nach Abschnitt 3.5 sind über den Fugen durchzuführen; beide Seiten der Abdichtung sind durch Kupferriffelbänder, 0,2 mm dick, mindestens 30 cm breit, mittig über der Fuge angeordnet, zu verstärken. Die Kupferriffelbänder sind durch Zulagen aus nackten Bitumenbahnen, mindestens 50 cm breit, auf ihren Außenseiten zu schützen.

## 3.8.5 Von innen drückendes Wasser, Intensivbegrünungen

Die Abdichtungen nach Abschnitt 3.6, bei Intensivbegrünungen nach Abschnitt 3.7, sind über den Fugen durchzuführen; vorher sind die Fugen mit einem einseitig befestigten, systemgerecht beschichteten Blech, mindestens 0,5 mm dick und mindestens 20 cm breit, abzudecken.

## 3.9 Anschlüsse an Durchdringungen, Übergänge, Abschlüsse

### 3.9.1 Bodenfeuchte und nichtstauendes Sickerwasser

#### 3.9.1.1 Außenwandflächen

Die kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtung der Flächenabdichtung nach Abschnitt 3.2.2 ist hohlkehlenartig an die Durchdringung anzuarbeiten.

#### 3.9.1.2 Bodenplatten

Die Übergänge und Anschlüsse der Abdichtung nach Abschnitt 3.2.3 an Durchdringungen sind mit Klebeflanschen auszuführen.

### 3.9.2 Nichtdrückendes Wasser auf Deckenflächen

#### 3.9.2.1 Mäßige Beanspruchung

### 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/m<sup>2</sup>.

## 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.

Übergänge und Anschlüsse an Durchdringungen bei Abdichtung von Deckenflächen im Freien nach Abschnitt 3.3.1 sind mit Anschweißflanschen auszuführen; Abschlüsse dieser Abdichtungen an aufgehenden Bauteilen sind mit systemgerecht beschichteten Blechen auszuführen.

### 3.9.2.2 Hohe Beanspruchung

Übergänge und Anschlüsse an Durchdringungen bei Abdichtung von Deckenflächen im Freien und unter Erdreich nach Abschnitt 3.3.2 sind mit Los- und Festflanschkonstruktionen auszuführen; Abschlüsse dieser Abdichtungen an aufgehenden Bauteilen sind mit Klemmschienen auszuführen.

### 3.9.3 Aufstauendes Sickerwasser

Übergänge und Anschlüsse an Durchdringungen bei Abdichtungen nach Abschnitt 3.4 sind mit Los- und Festflanschkonstruktionen auszuführen; Abschlüsse dieser Abdichtungen an aufgehenden Bauteilen sind mit Klemmschienen auszuführen.

### 3.9.4 Von außen drückendes Wasser

Übergänge und Anschlüsse an Durchdringungen bei Abdichtungen nach Abschnitt 3.5 sind mit Los- und Festflanschkonstruktionen auszuführen; die Abdichtung ist gleichmäßig einzuspannen. Abschlüsse sind bei innerem Einbau dieser Abdichtung durch Umlegen der Abdichtung auf die Wandschutzschicht herzustellen, bei äußerem Einbau dieser Abdichtung mit Klemmschienen auszuführen.

### 3.9.5 Von innen drückendes Wasser, Intensivbegrünungen

Übergänge und Anschlüsse an Durchdringungen bei Abdichtungen nach Abschnitt 3.6, bei Intensivbegrünungen nach Abschnitt 3.7, sind mit Los- und Festflanschkonstruktionen auszuführen; die Abdichtung ist gleichmäßig einzuspannen. Abschlüsse dieser Abdichtungen an aufgehenden Bauteilen sind mit systemgerecht beschichteten Blechen auszuführen.

## 3.10 Abdichtungsanschlüsse im Bodenplatten-/Wandbereich

**3.10.1** Abdichtungen gegen aufstauendes Sickerwasser nach Abschnitt 3.4 oder gegen von außen drückendes Wasser nach Abschnitt 3.5 sind die Anschlüsse beim äußeren Einbau der Abdichtung als Kehranschlüsse auszubilden.

**3.10.2** Bei Abdichtungen gegen von innen drückendes Wasser nach Abschnitt 3.6, bei Intensivbegrünungen nach Abschnitt 3.7, sind die Anschlüsse mit systemgerecht beschichteten Blechen auszubilden.

## 3.11 Dämmstoff- und Trennschichten, Schutzlagen

**3.11.1** Dämmstoffschichten auf Decken und dergleichen sind aus mindestens trittfesten Wärmedämmstoffen herzustellen. Bei Anschlüssen an Randaufkantung, Wänden und anderen Bauteilen sind Dämmstoffkeile, mindestens 50 mm/50 mm, zu verwenden.

**3.11.2** Trennschichten sind aus Polyethylenfolie, mindestens 0,2 mm dick, herzustellen.

**3.11.3** Schutzlagen sind aus Chemiefaservlies mit einer Masse von mindestens 300 g/m<sup>2</sup> herzustellen.

## 4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen

**4.1 Nebenleistungen sind ergänzend zu den in den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.1 angeführten Leistungen, insbesondere:**

**4.1.1** Auf- und Abbauen sowie Vorhalten der Gerüste, deren Arbeitsbühnen bis zu 2 m über

- 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 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 guscio 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 4Posa 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.



Gelände oder Fußboden liegen.

- 4.1.2 Reinigen des Abdichtungsuntergrundes, ausgenommen Leistungen nach Abschnitt 4.2.3.
- 4.2 Besondere Leistungen sind ergänzend zu den in den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 4.2, zum Beispiel:**
- 4.2.1 Leistungen nach Abschnitt 3.1.4. und 3.1.5
- 4.2.2 Vorbehandeln des Abdichtungsuntergrundes, soweit es dem Auftragnehmer nicht ohnehin obliegt.
- 4.2.3 Reinigen des Untergrundes von grober Verschmutzung, z.B. Gipsreste, Mörtelreste, Farbreste, Öl, soweit sie nicht vom Auftragnehmer verursacht wurde.
- 4.2.4 Vorhalten von Aufenthalts- und Lagerräumen, wenn der Auftraggeber Räume, die leicht verschließbar gemacht werden können, nicht zur Verfügung stellt.
- 4.2.5 Auf- und Abbauen sowie Vorhalten von Gerüsten, deren Arbeitsbühnen mehr als 2 m über Gelände oder Fußboden liegen.
- 4.2.6 Schutzmaßnahmen.
- 4.2.7 Herstellen von Schutzschichten.
- 4.2.8 Herstellen und Schließen von Aussparungen.
- 4.2.9 Herstellen von Abdichtungen über Bewegungsfugen.
- 4.2.10 Verstärkungen der Abdichtung in der Fläche, an Kanten, Kehlen, Anschlüssen, Abschlüssen und Übergängen.
- 4.2.11 Herstellen von Hohlkehlen.
- 4.2.12 Herstellen von Anschlüssen der Abdichtung an Durchdringungen, bei Übergängen und Anschlüssen mittels Einbauteilen, z.B. Klebe- oder Anschweißflansche, Manschetten, Klemmschienen, Klemmprofile, Los- und Festflanschkonstruktionen.
- 4.2.13 Herstellen von Kehranschlüssen und rückläufigen Stößen.
- 4.2.14 Liefern und Einbauen von Zubehörteilen.
- 4.2.15 Einbauen und Eindichten beigestellter Bauteile sowie Ausbauen und Einbauen von Bauteilen für Leistungen anderer Unternehmer.
- 4.2.16 Fertigstellen von Abdichtungen in zwei Arbeitsgängen zur Ermöglichung von Arbeiten anderer Unternehmer, soweit die Leistungen nicht im Zuge gleichartiger Abdichtungsarbeiten kontinuierlich erbracht werden können.
- 4.2.17 Leistungen für besondere Maßnahmen zum Schutz von Bau- und Anlagenteilen sowie Einrichtungsgegenständen, z. B. Abkleben von Bauteilen und technischen Geräten, Auslegen von Schutzplatten oder -folien.
- 4.2.18 Prüfungen zum Nachweis der Güte der Stoffe, Bauteile und Leistungen, soweit sie der Auftraggeber über die Leistungen nach Abschnitt 3.1.2 hinaus verlangt.
- 4.2.19 Prüfung der Oberflächenzugfestigkeit des Untergrundes.



## 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<sup>2</sup>):

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;
- 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  $\pm 5\%$  sulla superficie o sulle singole dimensioni dell'elemento stesso; scostamenti entro questa tolleranza non comportano la modifica del prezzo.

## 5 Abrechnung

Ergänzend zu den ATV „Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art“, Abschnitt 5, gilt:

### 5.1 Allgemeines

Der Ermittlung der Leistung, gleichgültig, ob sie nach Zeichnung oder nach Aufmaß erfolgt, sind zugrunde zu legen:

#### 5.1.1 Für Arbeiten deren Abrechnung nach Flächenmaß (m<sup>2</sup>) erfolgt

Die Fläche wird mit streng geometrischen Verfahren mit der tatsächlichen Abwicklung ermittelt; gemessen werden:

- auf Flächen die von Bauteilen, z.B. Attiken, Wänden begrenzt sind, die Maße der bis zu den begrenzenden unverputzten, unbedeckten Bauteilen;
- auf Flächen ohne begrenzende Bauteile die Maße der Abdichtung.

Fugen werden übermessen.

#### 5.1.2 Für Arbeiten deren Abrechnung nach Längenmaß (m) erfolgt

Es wird die größte abgewinkelte Kantenlänge des fertigen Bauteils gemessen.

#### 5.1.3 Für Arbeiten deren Abrechnung nach Anzahl (St) erfolgt

Bei vom Projekt abweichenden Maßen der nach Anzahl abgerechneten Leistungen, wird für die Abrechnung eine Abweichung von  $\pm 5\%$  auf die Fläche oder die einzelnen Abmessungen des Bauteiles zugelassen; innerhalb dieser Toleranz kommt keine Preisänderung zustande.