

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

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

WaltherPark

TUNNEL UND STRASSEN
TUNNEL DI ACCESSO E SISTEMAZIONI VIARIE

Proprietà
Eigentümer



Città di Bolzano
Stadt Bozen

Città di Bolzano - Stadt Bozen
vicolo Gumer 7 - 39100 Bolzano - Bozen

Projektausführerin
Soggetto Attuatore

WaltherPark s.p.a.

SIGNA eine Gesellschaft der SIGNA Gruppe | una Società del Gruppo SIGNA

General Contractor
Projektmanagement



ICM Italia General Contractor Srl

Waltherplatz | piazza Walther n. 22 | 39100 Bolzano - Bozen

Generalplaner
Progettista generale

DMA

ITALIA srl

Waltherplatz | piazza Walther n. 22 | 39100 Bolzano - Bozen

Planungsteam
Team di Progettazione



Handwerkerstraße Süd, 1
I - 39044 NEUMARKT (BZ)
Tel. 0471-811511
Email: info@planpunkt.net
MwSt. Nr. 02610700219

in.ge.na.
ingenieurwesen • geologie • naturraumplanung
ingegneria • geologia • natura e pianificazione



Snøhetta

Stefan Bernard Landschaftsarchitekten
Monumentenstraße 33-34 | Aufgang A
D-10829 Berlin



Stempel Gemeinde

Prot. 0210689 del 27/12/2018

Planungsphase | Fase

AUSFÜHRUNGSPROJEKT - PROGETTO ESECUTIVO

Planinhalt | Descr. Tav.

Technische Normen
Norme tecniche

Plankodierung | Cod.

-

Index -

Planart | Tipologia

Fernwärme / Teleriscaldamento

Maßstab - Scala: -

Format | Formato:

Datum - Data : 30.11.2018

Gez : C. Pifferi

Plannummer - nr. Tav.:

B4.02

INHALTSVERZEICHNIS – INDICE

1	TECHNISCHE SPEZIFIKATION UND ALLGEMEINE INFORMATIONEN 10
1	SPECIFICHE TECNICHE E GENERALITÀ 10
1.1	Beschreibung der auszuführenden Arbeiten 10
1.1	Descrizione dei lavori oggetto dell'appalto 10
1.1.1	Beschilderung 14
1.1.1	Segnaletica 14
1.1.2	Angabe von geforderten Leistungsdaten 14
1.1.2	Indicazione di dati richiesti per le prestazioni 14
1.1.3	Prüf- und Warnpflicht 14
1.1.3	Obbligo di verifica e segnalazione 14
1.2	Referenznormen 14
1.2	Normative di riferimento 14
1.2.1	Gesetze im Bereich Umweltschutz 15
1.2.1	Legislazione nell' ambito ambientale 15
1.2.2	Normen im Bereich der Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz 15
1.2.2	Normative relative alla Salute e sicurezza sul luogo di lavoro 15
1.2.3	Technische Normen zur den Komponenten, die Projektierung und den Bau von Fernwärmenetzen 16
1.2.3	Normative tecniche relative ai componenti, la progettazione e esecuzione di reti di teleriscaldamento 16
1.2.4	Normen in Bezug auf den Schweißprozess und Prüfung 18
1.2.4	Norme tecniche relative al processo di saldatura e verifica 18
1.2.5	Normen in Bezug auf Anlagen und Geräte unter Druck 23
1.2.5	Norme tecniche relative agli impianti e apparecchi in pressione 23
1.2.6	Bestimmungen Strassenbau der Autonomen Provinz Bozen und Verwendung von R-Baustoffen 23
1.2.6	Normative tecniche per i sottofondi stradali ed utilizzo di materiali RC 23
1.2.7	Weitere Normen 23
1.2.7	Altre norme 23

- 1.2.8 CE-Kennzeichen 24
- 1.2.8 Marcatura CE 24
- 1.3 Projektklasse 24
- 1.3 Classe di progetto 24
- 1.4 Transportmedium (aufbereitetes Wasser) 26
- 1.4 Acqua di trasporto (acqua trattata) 26
- 2 STATISCHE BERECHNUNG (STRESS ANALYSIS) 26**
- 2 CALCOLO STATICO (STRESS ANALYSIS) 26**
- 3 AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN 30**
- 3 NORME ESECUTIVE 30**
- 3.1 Allgemein 30
- 3.1 Generale 30
- 3.2 Allgemeine Ausführungsbestimmungen und Vorschriften für die Montage 31
- 3.2 Norme esecutive generali e prescrizioni per il montaggio 31
- 3.2.1 Verstärkung der Montagekapazität 37
- 3.2.1 Aumento della capacità di montaggio 37
- 3.2.2 Allgemeines zur Arbeitssicherheit 38
- 3.2.2 Indicazioni generali in ambito sicurezza di lavoro 38
- 3.2.3 Zufahrtswege und Besetzung von Flächen 39
- 3.2.3 Strade d'accesso ai cantieri occupazione d'aree 39
- 3.2.4 Fremdleitungen 39
- 3.2.4 Condotte di terzi 39
- 3.2.5 Einbau der Kunststoffmantelrohre Armaturen und Formstücke 40
- 3.2.5 Posa in opera delle tubazioni preisolate, rubinetteria e pezzi speciali 40
- 3.2.6 Nicht erdverlegte Rohrabschnitte 41
- 3.2.6 Sezioni a posa non sotterranea 41
- 3.2.7 Hartschaumrohrunterlage 41
- 3.2.7 Ceppi d'appoggio d'espanso rigido 41

- 3.2.8 Biegen von vorisolierten Rohren 42
- 3.2.8 Piegatura di tubi preisolati 42
- 3.2.9 Dehnkissen 42
- 3.2.9 Imbottitura elastica 42
- 3.2.10 Armaturen 43
- 3.2.10 Rubinetteria 43
- 3.2.11 Rohrschnitte 43
- 3.2.11 Tagli di tubi 43
- 3.2.12 Schweißarbeiten 43
- 3.2.12 Lavori di saldatura 43
 - 3.2.12.1 Qualitätsanforderungen 44
 - 3.2.12.1 Pretese di qualità 44
 - 3.2.12.2 Eignungsprüfung der Schweißer und der Schweißverfahren 45
 - 3.2.12.2 Verifica idoneità dei saldatori e dei procedimenti di saldatura 45
 - 3.2.12.3 Schweißzusatzwerkstoffe 47
 - 3.2.12.3 Materiali di apporto 47
 - 3.2.12.4 Vorbereitung der Schweißarbeiten und Schweißnahtvorbereitung 47
 - 3.2.12.4 Preparazione per la saldatura e preparazione dei lembi 47
 - 3.2.12.5 Meteorologische Verhältnisse 49
 - 3.2.12.5 Condizioni meteorologiche 49
- 3.2.13 Schweißnahtprüfung 49
- 3.2.13 Verifica delle saldature 49
 - 3.2.13.1 Zerstörungsfreie Prüfverfahren 50
 - 3.2.13.1 Procedure di verifica non distruttive 50
 - 3.2.13.2 Zerstörende Prüfverfahren 53
 - 3.2.13.2 Procedure di verifica distruttiva 53
- 3.2.14 Unzulässige Unregelmäßigkeiten und Ausbesserung fehlerhafter Schweißnähte 54
- 3.2.14 Difetti non ammessi e la relativa riparazione delle saldature difettose 54
- 3.2.15 Dokumentation der Schweißarbeiten 55
- 3.2.15 Documentazione dei lavori di saldatura 55
- 3.2.16 Mitteilung Durchführung von Schweißarbeiten 55
- 3.2.16 Comunicazione esecuzione lavori di saldatura 55
- 3.2.17 Muffenmontage und Verbindung des Leckwarnsystems 55
- 3.2.17 Montaggio dei manicotti e collegamento del sistema d'allarme per perdita 55

- 3.2.17.1 Qualifikation der Muffenmonteure 56
- 3.2.17.1 Qualificazione montatori muffole 56
- 3.2.17.2 Herstellung der Muffenverbindungen 56
- 3.2.17.2 Realizzazione dei giunti 56
- 3.2.17.3 Dokumentation 59
- 3.2.17.3 Documentazione 59
- 3.2.18 Vorspannen 59
- 3.2.18 Pretensionamento 59
- 3.2.19 Verfüllen des Rohrgabens 60
- 3.2.19 Riempimento dello scavo a sezione ristretta 60
- 3.2.19.1 Bettungszone (Sandbett) 60
- 3.2.19.1 Zona del letto di sabbia 60
- 3.2.19.2 Fülllage 61
- 3.2.19.2 Strato di riempimento 61
- 3.2.19.3 Füllzone 62
- 3.2.19.3 Zona di riempimento 62
- 3.2.20 Reinigen und Spülen der Rohrleitungen 63
- 3.2.20 Pulizia e flussaggio delle tubazioni 63
- 3.2.21 Füllen des Fernwärmenetzes mit Warmwasser 64
- 3.2.21 Riempimento della rete di teleriscaldamento con acqua calda 64
- 4 QUALITÄT DER BAUSTOFFE DES FERNWÄRMENETZES 65**
- 4 QUALITÀ DEI MATERIALI – RETE DI TRASPORTO 65**
- 4.1 Allgemeine technische Lieferbedingungen KMR-System 66
- 4.1 Specifiche tecniche di fornitura per sistema tubi preisolati 66
- 4.1.1 Vorisolierte KMR Rohre und Formstücke 67
- 4.1.1 Tubi preisolati KMR e pezzi speciali 67
- 4.1.1.1 Stahlmediumrohre 67
- 4.1.1.1 Tubi di servizio d'acciaio 67
- 4.1.1.2 Polyurethan-Hartschaumdämmung (PUR) 70
- 4.1.1.2 Schiuma d'isolamento in poliuretano (PUR) 70
- 4.1.1.3 Mantelrohr aus PEHD 71
- 4.1.1.3 Tubo di protezione in PEHD 71
- 4.1.1.4 Verbund-Rohrsystem KMR 74
- 4.1.1.4 Sistema integrato bloccato (Bonded) 74
- 4.1.2 Werkmäßig hergestellte Verbundformstücke 76
- 4.1.2 Pezzi speciali preisolati 76
- 4.1.2.1 KMR-Rohrbögen 77
- 4.1.2.1 Curve preisolate 77

- 4.1.2.2 Vorisolierte KMR T-Abzweige 79
- 4.1.2.2 Direzioni a T preisolati (bonded) 79
- 4.1.2.3 Vorisolierte KMR-Reduzierstücke 81
- 4.1.2.3 Riduzioni preisolate (bonded) 81
- 4.1.2.4 Kappen (Klöpferboden) 82
- 4.1.2.4 Fondelli bombati 82
- 4.1.2.5 Einmalkompensatoren 82
- 4.1.2.5 Compensatori monouso 82
- 4.2 Überwachungs- und Fehlerortungssystem 82
- 4.2 Sistema di rilevamento e ricerca delle perdite 82
- 4.3 Mantelrohrverbindungen 84
- 4.3 Sistema di muffolatura 84
- 4.3.1 Allgemeine Anforderungen an die Mantelrohrverbindung 85
- 4.3.1 Pretese generali sul sistema di muffolatura 85
- 4.3.2 Anforderungen den Wärmedämmstoff 86
- 4.3.2 Pretese sull'isolamento termico 86
- 4.3.3 Anforderungen an den Muffe 86
- 4.3.3 Pretese sui manicotti 86
- 4.3.4 Anforderungen an Stopfen der Schaumöffnungen 86
- 4.3.4 Tappi per fori di schiumatura 86
- 4.4 Festpunkte 87
- 4.4 Punti fissi 87
- 4.5 Dehnpolster 87
- 4.5 Materassini di compensazione 87
- 4.6 Wanddurchführung 88
- 4.6 Passamuro 88
- 4.6.1 Wanddurchführungen im Sickerwasserbereich 89
- 4.6.1 Passamuro in zone d'acqua d'infiltrazione 89
- 4.6.2 Wanddurchführungen im Grundwasserbereich 89
- 4.6.2 Passamuro in falda 89
- 4.7 Endkappen als Schrumpfmuffe 89
- 4.7 Cuffie water-stop 89

- 4.8 Korrosionsschutz 90
- 4.8 Protezione contro la corrosione 90
- 4.9 Zirkulation 90
- 4.9 Circolazioni 90
- 4.10 Armaturen 91
- 4.10 Valvole 91
- 4.10.1 Vorisolierte Kugelhähne auf Transportleitung $\geq$ DN 200 95
- 4.10.1 Valvole a sfera di sezionamento rete trasporto preisolate $\geq$ DN 200 95
- 4.10.2 Vorisolierte Kugelhähne auf Verteileroleitung $<$ DN150 99
- 4.10.2 Valvole a sfera di sezionamento rete distribuzione preisolate $\leq$ DN150 99
- 4.10.3 Armaturen am Gebäudeeingang 102
- 4.10.3 Valvole di radice/ingresso negli edifici 102
- 4.10.4 Entlüftungs- und Entleerungskugelhähne 103
- 4.10.4 Valvole di sfiato e drenaggio 103
- 4.10.5 Bedarfskugelhähne 104
- 4.10.5 Valvole monouso 104
- 4.10.6 Anbohrkugelhahn 105
- 4.10.6 Valvole per presa in carico 105
- 4.11 Annahme der Baustoffe 105
- 4.11 Accettazione dei materiali 105
- 5 PRÜFUNGEN, ERFAHRUNGSBETRIEB, ABNAHME, ÜBERGABE 107**
- 5 PROVE, ESERCIZIO SPERIMENTALE, COLLAUDO, CONSEGNA 107**
- 5.1 Allgemeine Bedingungen 107
- 5.1 Condizioni generali 107
- 5.2 Dichtheitsprüfung am Mediumrohr 108
- 5.2 Prova di tenuta sul tubo di servizio 108
- 5.2.1 Sichtverfahren mit äußerem Luftunterdruck (Vakuumbrille) 109
- 5.2.1 Prova visiva con sottopressione dall'esterno 109

- 5.2.2 Sichtverfahren mit Kaltwasser 109
- 5.2.2 Prova visiva con acqua fredda 109
- 5.2.3 Garantienähte 111
- 5.2.3 Saldature in garanzia 111
- 5.3 Zerstörende Muffenprüfung 111
- 5.3 Prove distruttive sui raccordi (manicotti) 111
- 5.4 Zerstörende Prüfung von Kunststoffmantelrohrkomponenten 111
- 5.4 Prova distruttiva delle componenti dei tubi coibentati 111
- 5.5 Kosten der Prüfungen 112
- 5.5 I costi delle prove 112
- 6 TECHNISCHE ABNAHME 113**
- 6 COLLAUDO TECNICO 113**
- 6.1 Abnahme Isolationswiderstand 113
- 6.1 Collaudo del valore della resistenza di isolamento 113
- 6.2 Abnahme – Druckfestigkeitsprüfung 117
- 6.2 Collaudo - prova di tenuta a resistenza 117
- 7 INBETRIEBNAHME 121**
- 7 MESSA IN FUNZIONE 121**
- 7.1 Technische Freigabe 121
- 7.1 Approvazione tecnica 121
- 8 DOKUMENTATION 122**
- 8 DOCUMENTAZIONE 122**
- 8.1 Plan- und Konstruktionsunterlagen 123
- 8.1 Documentazione: progettazione e costruzione 123
- 8.2 Konstruktionszeichnungen 125
- 8.2 Disegni costruttivi 125
- 8.3 Bestandsdokumentation 125
- 8.3 Documentazione dello stato realizzato 125

- 8.3.1 Tägliche Dokumentation 125
- 8.3.1 Documentazione quotidiana 125
- 8.3.2 Geodätisches Einmessen der Rohrleitungen und Netzplan 126
- 8.3.2 Rilievo di precisione delle tubazioni e piano di rete 126
- 8.3.3 Stücklisten 129
- 8.3.3 Elenco dei pezzi 129
- 8.3.4 Verschleißteilliste 129
- 8.3.4 Elenco dei pezzi soggetti a usura 129
- 8.3.5 Bedienungs- und Wartungsanleitungen 130
- 8.3.5 Istruzioni d'uso e di manutenzione 130
- 8.3.6 Konformitätserklärung 130
- 8.3.6 Dichiarazione di conformità 130
- 8.4 Qualifikationsnachweise 131
- 8.4 Certificazione di qualificazione 131
- 8.5 Materialbescheinigungen 131
- 8.5 Certificazioni dei materiali 131
- 8.6 Abnahme- und Prüfbescheinigungen 131
- 8.6 Certificazione di prove e collaudo 131
- 9 **ERSATZTEILE REAKTIONSZEIT 133**
- 9 **RICAMBI E TEMPO DI REAZIONE 133**

**TECHNISCHE VERGABEBEDINGUNGEN FÜR
DEN ROHRLEITUNGSBAU VON
FERNWÄRMENETZEN**
**CONDIZIONI TECNICHE SPECIALI D'APPALTO
PER LA POSA IN OPERA DI RETI DI
TELERISCALDAMENTO**
**1 TECHNISCHE SPEZIFIKATION UND 1 SPECIFICHE TECNICHE E GENERALITÀ
ALLGEMEINE INFORMATIONEN**
**1.1 Beschreibung der auszuführenden
Arbeiten**

Im Rahmen des Projektes für die im Stadtviertel zwischen Walther Platz – Eisack Fluss und Verdi Platz Oberflächen und Tunnel, ist die Verlegung der Fernwärmenrohre in den oben genannten Zonen vorgesehen. Insbesondere sind die folgenden Arbeiten vorgesehen:

- 1) Überquerung Mayr-Nusser Straße
- 2) Überquerung G. Verdi Platz
- 3) Leitung entlang G. Garibaldi Straße
- 4) Leitung entlang Südtiroler Straße

**1.1 Descrizione dei lavori oggetto
dell'appalto**

Nell'ambito del progetto per la nuova viabilità di superficie e profonda nel quadrante cittadino compreso fra P.zza Walter – il Fiume Isarco e P.zza Verdi e relative, si prevede la posa dei tubi del teleriscaldamento nelle aree sopra indicate ed in particolare:

- 1) Attraversamento di via Mayr-Nusser
- 2) Attraversamento di piazza G. Verdi
- 3) Dorsale su via G. Garibaldi
- 4) Dorsale su via Alto Adige

Folgende Leistungen sind Bestandteil des Leistungsumfanges dieser Bauarbeiten und fallen in die Zuständigkeit des Auftragnehmers um einen möglichst ununterbrochenen, zügigen Baufortschritt, Verlegefortschritt und ein Minimum an Verkehrsbehinderung zu erreichen, die folgenden Aufteilung der Tätigkeiten hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit:

Le seguenti prestazioni fanno quindi parte delle prestazioni in oggetto al presente lavoro e sono da considerarsi a cura e a carico dell'appaltatore al fine di ottenere un avanzamento costante, rapido dei lavori edili e della posa, con il minimo intralcio possibile al traffico, le seguenti attività sono espresse a titolo indicativo e non esaustivo:

- Koordination der Baustelle und der Arbeiten mit der Projektleitung des Auftraggebers und mit der Bauleitung (BL), Teilnahme an den wöchentlichen Koordinierungssitzungen, sowie an eventuell von der BL anberaumten außerordentlichen Besprechungen;
- Koordination aller an der Ausführung beteiligten Firmen;
- Coordinamento del cantiere e dei lavori con la direzione progettuale del committente e con la Direzione dei Lavori (DL), la necessaria presenza alle riunioni settimanali, nonché alle riunioni straordinarie eventualmente richiesta dal D.L.;
- Coordinamento con tutte le imprese coinvolte nell'esecuzione dei lavori;

- Koordination mit den Behördenvertretern der Gemeinde und der Autonomen Provinz Bozen;
- Koordination mit den Vertretern etwaiger anderer an der Ausführung der Arbeiten beteiligten Körperschaften;
- Koordination mit den Grundeigentümern die von den Bauarbeiten betroffen sind;
- Alle Ausführungsunterlagen wie Lagepläne, Aufmaßzeichnungen spezieller Trassenabschnitte, Längsschnitte, Detailpläne usw. sind in eigener Verantwortung des Auftragnehmers in jenem notwendigen Umfang zu erstellen, der für eine ordnungsgemäße und termingerechte Bauabwicklung des jeweiligen Anlagenteiles erforderlich ist. Diese sind rechtzeitig zur Freigabe dem Bauleiter vorzulegen;
- die Ausarbeitung der Rohrstatik- bzw. Dehnkissenplan, diese sind rechtzeitig zur Freigabe dem Bauleiter vorzulegen;
- die Abstimmung des Trassenverlaufes mit den Behörden, mit dem Bauherrn, den Grundstückseigentümern und in Absprache mit der Bauleitung
- die Festlegung der Verlegung von Abzweigungen für Hausanschlussleitungen mit Bauherrn, den Grundstückseigentümern und der Bauleitung;
- die Vorkehrungen zur Aufrechterhaltung und Sicherung des Straßen-, Fahrrad- und Fußgängerverkehrs im Bereich der Baustelle;
- die Bereitstellung der nötigen Arbeitskräfte und des technischen Personals für die Ausführung der Arbeiten und für die Hilfestellung bei der technischen Abnahme;
- die Bereitstellung und Einrichtung der Baustelle, der Baustellenbude, sanitären
- Coordinamento con le autorità del comune e della provincia autonoma di Bolzano;
- Coordinamento con i rappresentanti degli eventuali ulteriori enti coinvolti dall'esecuzione dei lavori;
- Coordinamento con i proprietari dei terreni coinvolti dall'esecuzione dei lavori;
- La documentazione completa come planimetrie, computi metrici di determinati tracciati, sezioni longitudinali, particolari etc. dovranno essere prodotti sotto la propria responsabilità dell'appaltatore nelle dimensioni necessarie allo svolgimento regolare e puntuale della relativa parte d'impianto e presentati tempestivamente alla Direzione dei Lavori per l'autorizzazione;
- L'elaborazione del progetto statico per le tubazioni e per le imbottiture elastiche (materassi), queste devono essere presentati tempestivamente alla Direzione dei Lavori per l'autorizzazione;
- Il coordinamento del tracciato con le autorità, con il committente, i singoli proprietari in accordo con la Direzione dei Lavori;
- La determinazione del posizionamento di diramazioni con definizione dell'installazione di allacciamenti con i singoli proprietari, il committente ed in accordo con la Direzione dei Lavori;
- I provvedimenti per il mantenimento in sicurezza della viabilità stradale, ciclabile e pedonale nell'area del cantiere;
- La messa a disposizione del personale sia operativo che tecnico necessario per l'esecuzione dei lavori e per l'assistenza alle prove di collaudo;
- Il cantieramento, la predisposizione ed il posizionamento dei baraccamenti, dei servizi

Einrichtungen, Materialschuppen, der Büros für die Bauleitung auf jeder Baustelle, Maschinen, Geräte, Werkzeuge usw.;

- Lieferung und Anfuhr der Materialien und Betriebsstoffe;
- die Übermittlung der jeweiligen Grabenprofile an das ausführende Tiefbauunternehmen;
- Unterweisung des Grabungsunternehmens beim Abstecken und Nivellieren der Rohrtrasse. Das Abstecken und Einmessen der Leitungen;
- Lieferung von Kunststoffmantelrohren und Spezialteilen mit Leckwarndrähten samt transportablen Kontrollgeräten;
- Transport der Rohre und der Spezialteile vom Materiallager bis zum Rohrgaben,
- Errichtung aller Rohrleitungen in der entsprechenden Dimension und Konstruktion, einschließlich aller Einbindungen, wie Abzweige, Absperrarmaturen, Kompensatoren, Entlüftungen und Entleerungen, Endkappen, Unterstützungen, Dehnpolster etc. zum Transport der erforderlichen Heizwassermenge einschließlich des Leckwarnsystems und des Datenfernübertragungssystems;
- Verrohrung und nachträgliche Wärmedämmung von nicht vorisolierten Fernwärmeleitungen in Kellerräumen, Schächten, Brücken, etc.;
- Erstellen des Schweißplan
- Ausführung der Schweißarbeiten;
- Durchführen der Schweißnahtprüfungen;
- Ausführung von eventuell erforderlichen Reparaturen an den Schweißnähten einschließlich der Nachkontrolle;
- Dokumentation der durchgeführten Schweißarbeiten;
- Verbindung der Kabel des Lackwarnsystems einschließlich Prüfung und Dokumentation;
- Vorbereiten, Schweißen, Feinarbeiten, Prüfen

sanitari, del deposito materiale, degli uffici per la direzione lavori su ogni cantiere, delle macchine, degli apparecchi, degli utensili etc.;

- Fornitura e trasporto dei materiali e mezzi d'esercizio;
- Trasmissione delle sezioni di scavo alle imprese esecutrici;
- Istruzione dell'impresa di scavo per il picchettamento e livellamento del tracciato per le tubazioni, Il picchettamento e tracciamento delle condotte;
- La fornitura di tutte le tubazioni coibentate e pezzi speciali con fili per la sorveglianza delle perdite, compresa strumentazione portatile di controllo;
- Il trasporto dei tubi e dei pezzi speciali dal deposito sino alla trincea di posa;
- Realizzazione di tutte le condotte di dimensione e struttura adatte, compresi tutti i raccordi, le diramazioni, la rubinetteria, i compensatori, gli sfianti e scarichi, coperchi, supporti, imbottiture elastiche etc., per il trasporto della necessaria quantità d'acqua di riscaldamento, compreso il sistema d'allarme per perdite e il sistema trasmissione dati;
- Intubamento e successivo isolamento termico di condotte di teleriscaldamento in cantine, pozzetti, su ponti etc.;
- Elaborazione del piano di saldatura;
- Esecuzione delle saldature;
- Esecuzione dei controlli delle saldature;
- Esecuzione di eventuali riparazioni su saldature, compreso il ricontrollo;
- Documentazione delle saldature eseguite;
- Collegamento dei fili del sistema di rilevazione perdite compreso il controllo e la documentazione;
- Preparazione, saldatura, finitura, prova e

und Ausschäumen der Muffen zur Herstellung der Kontinuität der Dämmschicht und des PEHD-Mantelrohres;

- Durchführung der Wasserdruckproben;
- Spülen, reinigen und vollständiges entleeren des Rohrnetzes;
- Elektrisches und/oder thermisches vorspannen der vorgesehenen Netzabschnitte;
- Fortlaufende Überprüfung der Isolationswiderstandes des gesamten Leitungsabschnittes mit Hilfe des Lecküberwachungssystems;
- Lieferung des Trassenwarnbandes (Beschriftung: „Achtung! Fernwärme!“ in deutscher und italienischer Sprache);
- Lieferung und Aufstellen sämtlicher Beschilderung für Verkehrsumleitungen in zweisprachiger Ausführung (deutsch und italienisch)
- Reinigungsleistungen;
- Beschilderung;
- die Bewachung der Baustelle;
- Durchführung der Aufmaßarbeiten;
- Abnahme durch Grund- und Einbauteneigentümer;
- Inbetriebnahme des Rohleitungsnetzes inkl. vollständiger Reinigung und Entlüftung;
- Mögliche Behinderung durch andere Auftragnehmer sind rechtzeitig der Projektleitung zu melden. Bei der Abgrenzung und Fertigstellung von Bauabschnitten sowie bei der Unterbrechung von Arbeiten ist auf die Belange anderer Beteiligter Rücksicht zu nehmen;
- Sämtliche Nebenleistungen, die zur vollständigen sach- und fachgemäßen Ausführung der vertraglichen Leistung unerlässlich sind;
- Erstellung und Bereitstellung der in der vorliegenden Leistungsbeschreibung

schiumatura dei giunti di ripristino della continuità del coibente e della camicia in PEHD;

- Esecuzione delle prove idrauliche di pressione delle tubazioni;
- Pulizia, flussaggio e completo svuotamento della rete;
- Pretensionamento termico ed/o elettrico delle previste tratte di rete;
- Continuata verifica della resistenza di isolamento complessiva della tratta mediante il sistema di ricerca perdite;
- La fornitura del nastro di segnalazione del tracciato (scritta: **Attenzione! Teleriscaldamento!** in lingua italiana e tedesca);
- Fornitura e messa in opera di tutta la segnaletica necessaria per deviazione traffico bilungue (tedesco e italiano);
- Pulizia;
- Segnaletica;
- Sorveglianza del cantiere;
- Computo metrico;
- Collaudo tramite i proprietari dei terreni e delle installazioni;
- Messa in servizio della rete di tubazioni, compreso la pulizia e lo sfiato completo;
- Eventuali ostacoli ad opera di altri appaltatori sono da segnalare tempestivamente alla direzione progettuale. La delimitazione e il completamento di lotti nonché la sospensione di lavori dovranno tenere in considerazione gli interessi degli altri soggetti coinvolti;
- Tutte le prestazioni accessorie necessarie all'esecuzione completa e a regola d'arte delle prestazioni pattuite;
- Redazione e fornitura della documentazione elencata nel presente Capitolato;

vorgesehenen Dokumentation;

- Für alle hier angegebenen Tätigkeiten wird auf die einschlägigen Kapitel dieses Leistungsverzeichnisses verwiesen.
- Per ciascuna delle attività indicate si rimanda ai specifici capitoli nel presente Capitolato.

1.1.1 Beschilderung

Sämtliche Antriebe, Mess- und Steuereinrichtungen, Armaturen, Rohrleitungen und Baugruppen sind wasserfest und unverwischbar in üblicher Größe zu kennzeichnen. Des Weiteren sind alle Kabel ebenfalls korrespondierend an beiden Enden zu kennzeichnen. Es ist ausnahmslos die vorgegebene Nomenklatur zu verwenden. Die Kosten für Beschilderung sind in die Einheitspreise der Rohre einzurechnen.

1.1.1 Segnaletica

In seguito al conferimento dell'incarico il committente fornirà indicazioni relative a nomenclatura, tipo, dimensione, fissaggio, corpo dei caratteri, colore ecc. della segnaletica (targhette). Tutti gli azionamenti, sistemi di misurazione e comando, rubinetterie, tubazioni ed elementi edili devono essere contrassegnati. Tutti i cavi corrispondenti sono da contrassegnare su entrambe le estremità. I costi della segnaletica sono da comprendere nei prezzi unici dei tubi.

1.1.2 Angabe von geforderten Leistungsdaten

Im Leistungsverzeichnis sind die Einzelkomponenten des kompletten Fernwärmenetzes positionsweise beschrieben.

1.1.2 Indicazione di dati richiesti per le prestazioni

L'elenco delle prestazioni descrive tutte le componenti dell'intera rete di teleriscaldamento, munite dei dati rilevanti ai fini della presente offerta.

1.1.3 Prüf- und Warnpflicht

Der Auftragnehmer hat die Pflicht, die ihm vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Ausführungsunterlagen gemäß der „Besonderen Vergabebedingungen 1. Teil“ zu prüfen und die aufgrund der ihm zumutbaren Fachkenntnis bei Anwendung pflichtgemäßer Sorgfalt erkennbaren Mängel und Bedenken gegen die vorgesehene Art der Ausführung dem Auftraggeber unverzüglich schriftlich mitzuteilen.

1.1.3 Obbligo di verifica e segnalazione

L'appaltatore è obbligato a verificare ai sensi del "capitolato speciale d'appalto - prima parte" la documentazione relativa all'esecuzione, messa a disposizione dal committente e di segnalare senza indugio e per iscritto eventuali carenze o perplessità nei confronti dell'esecuzione prevista, evidenziate in virtù delle conoscenze specifiche attribuibili nell'applicazione con la debita precisione.

1.2 Referenznormen

In der Ausführung des gesamten Auftrages sind alle zum Zeitpunkt der Auftragsvergabe geltenden Normen, Gesetze, Dekrete, bindenden Verordnungen und die in den Konzessionen der betroffenen Ämtern erteilte

1.2 Normative di riferimento

Ai fini dell'esecuzione valgono tutte le norme, leggi, decreti, disposizioni vincolanti, richiamate sulle concessioni rilasciate dagli enti coinvolti ecc. al conferimento dell'incarico devono essere rispettate. Nel

Vorschriften usw. genau und verantwortlich einzuhalten. Im nachfolgenden wird ein Auszug der wichtigsten Gesetze und Normen in Bezug auf die Ausführung der Arbeiten angeführt:

1.2.1 Gesetze im Bereich Umweltschutz

1.2.1 Legislazione nell' ambito ambientale

- Landesgesetz vom 26. Mai 2006, Nr. 4 • Legge provinciale 26 maggio 2006, n. 4 "La gestione dei rifiuti e la tutela del suolo";
"Abfallbewirtschaftung und Bodenschutz";
- Beschluss der Landesregierung Nr. 189 vom 26.01.2009 • Delibera della giunta provinciale n. 189 del 26.01.2009 "Kriterien für die Klassifizierung von Erde und Steine aus Aushub, auch aus Tunnelbau, als Nebenerzeugnisse";
"Criteri per la classificazione di terre e rocce da scavo, anche di gallerie, come sottoprodotti";
- Beschluss der Landesregierung vom 4. April 2005, Nr. 1072 • Deliberazione della Giunta provinciale 4 aprile 2005, n. 1072 "Bestimmungen über Bodensanierung und Wiederherstellung von verunreinigten Flächen";
"Disposizioni relative a bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati";
- Landesgesetz vom 18. Juni 2002, Nr. 8 • Legge provinciale 18 giugno 2002, n. 84 "Bestimmungen über die Gewässer";
"Disposizioni sulle acque";
- Dekret des Landeshauptmanns vom 21. Januar 2008 Nr. 6 • Decreto del Presidente della Provincia 21 gennaio 2008, n. 6 "Durchführungsverordnung zum Landesgesetz vom 18. Juni 2002, Nr. 8, betreffend "Bestimmungen über die Gewässer" im Bereich Gewässerschutz";
"Regolamento di esecuzione alla legge provinciale del 18 giugno 2002, n. 8 recante "Disposizioni sulle acque" in materia di tutela delle acque";
- Landesgesetz vom 5. Dezember 2012, Nr. 20 • Legge provinciale 5. dicembre 2012, n. 20 "Bestimmungen zur Lärmbelastung";
"Disposizioni in materia di inquinamento acustico";
- GvD vom 4. September 2002, Nr. 262 • Decreto Legislativo 4. settembre 2002, n. 262 "Attuazione della Direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto".
"Attuazione della Direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto".

1.2.2 Normen im Bereich der Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz

1.2.2 Normative relative alla Salute e sicurezza sul luogo di lavoro

- G.v.D. 9 April 2008, Nr. 81 • Decreto legislativo 9 aprile 2008, nr. 81 „Durchführung des Artikels 1 des Gesetzes vom 3. August 2007, Nr. 123, in Sachen Gesundheitsschutz und Arbeitssicherheit am Arbeitsplatz“
"Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"

• Die Vorschriften des INAIL

1.2.3 Technische Normen zur den Komponenten, die Projektierung und den Bau von Fernwärmenetzen

UNI EN 124:

„Aufsätze und Abdeckungen für Verkehrsflächen - Teil 1: Klassifizierung, Bau- und Prüfgrundsätze, Prüfverfahren und Bewertung der Konformität.“

UNI EN 253:

„Werkmäßig gedämmte Verbundmantelrohrsysteme für direkt erdverlegte Fernwärmenetze - Verbund-Rohrsystem, bestehend aus Stahlmediumrohr, Polyurethan-Wärmedämmung und Außenmantel aus Polyethylen.“

UNI EN 448:

„Fernwärmerohre - Werkmäßig gedämmte Verbundmantelrohrsysteme für direkt erdverlegte Fernwärmenetze - Verbundformstücke, bestehend aus Stahlmediumrohr, Polyurethan-Wärmedämmung und Außenmantel aus Polyethylen.“

UNI EN 488:

„Fernwärmerohre - Werkmäßig gedämmte Verbundmantelrohrsysteme für direkt erdverlegte Fernwärmenetze - Vorgehängte Absperrarmaturen für Stahlmediumrohre mit Polyurethan-Wärmedämmung und Außenmantel aus Polyethylen.“

UNI EN 489:

„Fernwärmerohre - Werkmäßig gedämmte Verbundmantelrohrsysteme für direkt erdverlegte Fernwärmenetze - Rohrverbindungen für Stahlmediumrohre mit Polyurethan-Wärmedämmung und Außenmantel aus Polyethylen.“

UNI EN 13941:

„Auslegung und Installation von werkmäßig gedämmten Verbundmantelrohren für die Fernwärme.“

UNI EN 14419:

„Fernwärmerohre - Werkmäßig gedämmte

• Le prescrizioni dell'INAIL

1.2.3 Normative tecniche relative ai componenti, la progettazione e esecuzione di reti di teleriscaldamento

UNI EN 124:

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

UNI EN 253:

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

UNI EN 448:

„Tubazioni per teleriscaldamento - Sistemi bloccati di tubazioni preisolate per reti di acqua calda interrate direttamente - Assemblaggio di raccordi per tubi di servizio di acciaio con isolamento termico di poliuretano e tubi di protezione esterna di polietilene.“

UNI EN 488:

„Tubazioni per teleriscaldamento - Sistemi bloccati di tubazioni preisolate per reti di acqua calda interrate direttamente - Assemblaggio di valvole per tubi di servizio di acciaio con isolamento termico di poliuretano e tubo di protezione esterna di polietilene.“

UNI EN 489:

„Tubazioni per teleriscaldamento - Sistemi bloccati di tubazioni preisolate per reti di acqua calda interrate direttamente - Assemblaggio della giunzione per tubi di servizio di acciaio con isolamento termico di poliuretano e tubo esterno di polietilene.“

UNI EN 13941:

„Progettazione ed installazione di sistemi bloccati di tubazioni preisolate per teleriscaldamento.“

UNI EN 14419:

„Tubazioni per teleriscaldamento - Sistemi bloccati di

Verbundmantelrohrsysteme für erdverlegte tubazioni preisolate per reti di acqua calda interrate
Fernwärmenetze – Überwachungssysteme. “
direttamente - Sistemi di sorveglianza. “

UNI EN 15632-1:

„Fernwärmerohre - Werkmäßig gedämmte flexible
Rohrsysteme - Teil 1: Klassifikation, allgemeine
Anforderungen und Prüfungen. “

UNI EN 15632-1:

„Tubazioni per teleriscaldamento - Sistemi di tubazioni
flessibili preisolate - Parte 1: Classificazione, requisiti
generali e metodi di prova. “

UNI EN 15632-2:

„Fernwärmerohre - Werkmäßig gedämmte flexible
Rohrsysteme - Teil 2: Verbundsysteme mit
Mediumrohren aus Kunststoff - Anforderungen und
Prüfungen. “

UNI EN 15632-2:

„Tubazioni per teleriscaldamento - Sistemi di tubazioni
flessibili preisolate - Parte 2: Tubazioni di servizio in
plastica bloccate - Requisiti e metodi di prova. “

UNI EN 15632-3:

„Fernwärmerohre - Werkmäßig gedämmte flexible
Rohrsysteme - Teil 3: Nicht-Verbundsysteme mit
Mediumrohren aus Kunststoff - Anforderungen und
Prüfungen. “

UNI EN 15632-3:

„Tubazioni per teleriscaldamento - Sistemi di tubazioni
flessibili preisolate - Parte 3: Sistemi di tubazioni di
servizio in plastica non bloccate - Requisiti e metodi di
prova. “

UNI EN 15632-4:

„Fernwärmerohre - Werkmäßig gedämmte flexible
Rohrsysteme - Teil 4: Verbundsystem mit
Mediumrohren aus Metall - Anforderungen und
Prüfungen. “

UNI EN 15632-4:

„Tubazioni per teleriscaldamento - Sistemi di tubazioni
flessibili preisolate - Parte 4: Sistema bloccato con tubi
di servizio di metallo; requisiti e metodi di prova. “

UNI EN 15698-1:

„Fernwärmerohre - Werkmäßig gedämmte
Verbundmanteldoppelrohre für direkt erdverlegte
Fernwärmenetze - Teil 1: Verbund-Doppelrohrsystem
bestehend aus zwei Stahl-Mediumrohren, Polyurethan-
Wärmedämmung und einem Außenmantel aus
Polyethylen. “

UNI EN 15698-1:

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

UNI EN 593

„Industriearmaturen - Metallische Klappen. “

UNI EN 593

„Valvole industriali - Valvole metalliche a farfalla. “

UNI EN 1983:12

„Industriearmaturen – Kugelhähne aus Stahl“

UNI EN 1983:12

„Valvole industriali - Valvole a sfera di acciaio. “

UNI EN 19

„Industriearmaturen - Kennzeichnung von Armaturen
aus Metall. “

UNI EN 19

„Valvole industriali - Marcatura delle valvole metalliche “

UNI EN 12266-1

„Industriearmaturen - Prüfung von Armaturen aus Metall
- Teil 1: Druckprüfungen, Prüfverfahren und
Annahmekriterien - Verbindliche Anforderungen. “

UNI EN 12266-1

„Valvole industriali - Prove di valvole metalliche - Prove
in pressione, procedimenti di prova e criteri di
accettazione - Requisiti obbligatori “

UNI EN 12266-2

„Industriearmaturen - Prüfung von Armaturen aus Metall - Teil 2: Prüfungen, Prüfverfahren und Annahmekriterien - Ergänzende Anforderungen.“

UNI EN ISO 1127

„Nichtrostende Stahlrohre - Maße, Grenzabmaße und längenbezogene Masse.“

UNI EN 1295-1

„Statische Berechnung von erdverlegten Rohrleitungen unter verschiedenen Belastungsbedingungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen.“

UNI EN 10204

„Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen.“

UNI EN 10216-2

„Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen - Technische Lieferbedingungen - Teil 2: Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen.“

UNI EN 10217-2

„Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen - Technische Lieferbedingungen - Teil 2: Elektrisch geschweißte Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen.“

UNI EN 10217-5

„Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen - Technische Lieferbedingungen - Teil 5: Bedingungen für Unterpulvergeschweißte Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen.“

UNI EN 10220

Nahtlose und geschweißte Stahlrohre - Allgemeine Tabellen für Maße und längenbezogene Masse

1.2.4 Normen in Bezug auf den Schweißprozess und Prüfung**UNI EN ISO 4063**

„Schweißen und verwandte Prozesse – Liste der Prozesse und Ordnungsnummern.“

UNI EN 12266-2

„Valvole industriali - Prove delle valvole metalliche - Parte 2: Prove, procedimenti di prova e criteri di accettazione - Requisiti supplementari.“

UNI EN ISO 1127

„Tubi di acciaio inossidabile - Dimensioni, tolleranze e masse lineiche convenzionali.“

UNI EN 1295-1

„Progetto strutturale di tubazioni interrato sottoposte a differenti condizioni di carico - Requisiti generali.“

UNI EN 10204

„Prodotti metallici - Tipi di documenti di controllo.“

UNI EN 10216-2

„Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 2: Tubi di acciaio non legato e legato per impieghi a temperatura elevate.“

UNI EN 10217-2

„Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 2: Tubi saldati elettricamente di acciaio non legato e legato per impieghi a temperatura elevata.“

UNI EN 10217-5

„Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 5: Tubi saldati ad arco sommerso di acciaio non legato e legato per impieghi a temperatura elevata.“

UNI EN 10220

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

1.2.4 Norme tecniche relative al processo di saldatura e verifica**UNI EN ISO 4063**

„Saldatura e tecniche affini – Nomenclatura e codificazione numerica dei processi.“

UNI EN ISO 9692-1

„Schweißen und verwandte Prozesse – Empfehlungen zur Schweißnahtvorbereitung – Teil 1: Lichtbogenhandschweißen, Schutzgasschweißen, Gasschweißen, WIG-Schweißen und Strahlschweißen von Stählen.“

UNI EN ISO 9692-2

„Schweißen und verwandte Verfahren – Schweißnahtvorbereitung – Teil 2: Unterpulverschweißen von Stahl“

UNI EN 13018

„Zerstörungsfreie Prüfung – Sichtprüfung – Allgemeine Grundlagen.“

UNI EN 13927

„Zerstörungsfreie Prüfung – Sichtprüfung – Geräte.“

UNI EN ISO 17637

„Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen – Sichtprüfung von Schmelzschweißverbindungen.“

UNI EN ISO 5817

„Schweißen – Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) – Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten.“

UNI EN ISO 3452-1

„Zerstörungsfreie Prüfung – Eindringprüfung – Teil 1: Allgemeine Grundlagen.“

UNI EN ISO 3452-2

„Zerstörungsfreie Prüfung – Eindringprüfung – Teil 2: Prüfung von Eindringprüfmitteln.“

UNI EN ISO 3452-3

„Zerstörungsfreie Prüfung – Eindringprüfung – Teil 3: Kontrollkörper.“

UNI EN ISO 3059

„Zerstörungsfreie Prüfung – Eindringprüfung und Magnetpulverprüfung – Betrachtungsbedingungen.“

UNI EN ISO 23277

„Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen –

UNI EN ISO 9692-1

„Saldatura e procedimenti connessi – Raccomandazioni per la preparazione dei giunti – Parte 1: Saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti, saldatura ad arco con elettrodo fusibile sotto protezione di gas, saldatura a gas, saldatura TIG e saldatura mediante fascio degli acciai.“

UNI EN ISO 9692-2

„Saldatura e procedimenti connessi – Preparazione dei giunti – Saldatura ad arco sommerso degli acciai “

UNI EN 13018

„Prove non distruttive – Esame visivo – Principi generali.“

UNI EN 13927

„Prove non distruttive – Esame visivo – Apparecchiatura.“

UNI EN ISO 17637

„Controllo non distruttivo delle saldature – Esame visivo di giunti saldati per fusione.“

UNI EN ISO 5817

„Saldatura – Giunti saldati per fusione di acciaio, nichel, titanio e loro leghe (esclusa la saldatura a fascio di energia) – Livelli di qualità delle imperfezioni.“

UNI EN ISO 3452-1

„Prove non distruttive – Esame con liquidi penetranti – Parte 1: Principi generali.“

UNI EN ISO 3452-2

„Prove non distruttive – Esame con liquidi penetranti – Parte 2: Prove dei materiali utilizzati nell' esame con liquidi penetranti.“

UNI EN ISO 3452-3

„Prove non distruttive – Esame con liquidi penetranti – Blocchi di riferimento per le prove.“

UNI EN ISO 3059

„Prove non distruttive – Esame con liquidi penetranti e controllo magnetoscopico – Condizioni di visione.“

UNI EN ISO 23277

„Controllo non distruttivo delle saldature – Controllo

Eindringprüfung von Schweißverbindungen – Zulässigkeitsgrenzen.“

UNI EN ISO 9934-1

„Zerstörungsfreie Prüfung – Magnetpulverprüfung – Teil 1: Allgemeine Grundlagen.“

UNI EN ISO 9934-2

Prove non distruttive – Magnetoscopia – Parte 2: Mezzi di rilevazione

UNI EN ISO 9934-3

„Zerstörungsfreie Prüfung – Magnetpulverprüfung – Teil 3: Geräte.“

UNI EN ISO 17638

„Zerstörungsfreie Prüfung – Magnetpulverprüfung – Teil 3: Geräte.“

UNI EN ISO 23278

„Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen – Magnetpulverprüfung von Schweißverbindungen – Zulässigkeitsgrenzen.“

UNI EN 444

„Zerstörungsfreie Prüfung; Grundlagen für die Durchstrahlungsprüfung von metallischen Werkstoffen mit Röntgen- und Gammastrahlen.“

UNI EN ISO 19232-1

„Zerstörungsfreie Prüfung – Bildgüte von Durchstrahlungsaufnahmen – Teil 1: Bildgüteprüfkörper (Drahtsteg) – Ermittlung der Bildgütezahl.“

UNI EN ISO 19232-2

„Zerstörungsfreie Prüfung; Bildgüte von Durchstrahlungsaufnahmen; Teil 2: Bildgüteprüfkörper (Stufe/Loch Typ); Ermittlung der Bildgütezahl.“

UNI EN 25580

„Zerstörungsfreie Prüfung; Betrachtungsgeräte für die industrielle Radiographie; Minimale Anforderungen.“

UNI EN ISO 17636-1

„Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen – Durchstrahlungsprüfung – Teil 1: Röntgen- und Gammastrahlungstechniken mit Filmen.“

UNI EN ISO 17636-2

– delle saldature mediante liquidi penetranti – Livelli di accettabilità.“

UNI EN ISO 9934-1

„Prove non distruttive – Magnetoscopia – Parte 1: Principi generali.“

UNI EN ISO 9934-2

Prove non distruttive – Magnetoscopia – Parte 2: Mezzi di rilevazione

UNI EN ISO 9934-3

„Prove non distruttive – Magnetoscopia – Parte 3: Apparecchiature.“

UNI EN ISO 17638

„Controllo non distruttivo delle saldature – Controllo con particelle magnetiche.“

UNI EN ISO 23278

„Controllo non distruttivo delle saldature – Controllo con particelle magnetiche delle saldature – Livelli di accettabilità.“

UNI EN 444

„Prove non distruttive. Principi generali per l'esame radiografico di materiali metallici mediante raggi X e gamma.“

UNI EN ISO 19232-1

„Prove non distruttive – Qualità dell'immagine delle radiografie – Parte 1: Determinazione della qualità dell'immagine di radiografia usando indicatori del tipo a fili.“

UNI EN ISO 19232-2

„Prove non distruttive – Qualità dell'immagine delle radiografie – Parte 2: Determinazione del valore della qualità dell'immagine di radiografia usando indicatori del tipo a gradini e a fori.“

UNI EN 25580

„Prove non distruttive. Visori per radiografie industriali. Requisiti minimi.“

UNI EN ISO 17636-1

„Prove non distruttive delle saldature – Controllo radiografico – Parte 1: Tecniche a raggi X e gamma mediante pellicola.“

UNI EN ISO 17636-2

„Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen – Durchstrahlungsprüfung – Teil 2: Röntgen- und Gammastrahlungstechniken mit digitalen Detektoren.“

UNI EN 12517-1

„Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen – Zulässigkeitsgrenzen für die Durchstrahlprüfung – Teil 1: Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen.“

UNI EN 12517-2

„Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen – Zulässigkeitsgrenzen für die Durchstrahlprüfung – Teil 2: Bewertung von Schweißverbindungen in Aluminium und seinen Legierungen mit Durchstrahlung – Zulässigkeitsgrenzen.“

UNI EN 583-1

„Zerstörungsfreie Prüfung – Ultraschallprüfung – Teil 1: Allgemeine Grundsätze.“

UNI EN 583-2

„Zerstörungsfreie Prüfung – Ultraschallprüfung – Teil 2: Empfindlichkeits- und Entfernungsjustierung.“

UNI EN 583-4

„Zerstörungsfreie Prüfung – Ultraschallprüfung – Teil 4: Prüfung auf Inhomogenität senkrecht zur Oberfläche.“

UNI EN ISO 17640

„Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen – Ultraschallprüfung – Techniken, Prüfklassen und Bewertung.“

EN ISO 11666

„Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen – Ultraschallprüfung – Zulässigkeitsgrenzen.“

UNI EN ISO 15610

„Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Qualifizierung aufgrund des Einsatzes von geprüften Schweißzusätzen.“

UNI EN 287-1

„Prüfung von Schweißern – Schmelzschweißen – Teil 1: Stähle.“

UNI EN ISO 14731**UNI EN 12517-1**

„Controllo non distruttivo delle saldature – Parte 1: Valutazione mediante radiografia dei giunti saldati di acciaio, nichel, titanio e loro leghe – Livelli di accettazione.“

UNI EN 12517-2

„Controllo non distruttivo delle saldature – Parte 2: Valutazione mediante radiografia dei giunti saldati di alluminio e sue leghe – Livelli di accettazione.“

UNI EN 583-1

„Prove non distruttive – Esame ad ultrasuoni – Parte 1: Principi generali.“

UNI EN 583-2

„Prove non distruttive – Esami ad ultrasuoni – Parte 2: Regolazione della sensibilità e dell'intervallo di misurazione della base dei tempi

UNI EN 583-4

„Prove non distruttive – Esame ad ultrasuoni – Parte 4: Esame delle discontinuità perpendicolari alla superficie.“

UNI EN ISO 17640

„Controllo non distruttivo delle saldature – Controllo mediante ultrasuoni – Tecniche di controllo, livelli di prova e valutazione.“

EN ISO 11666

„Controllo non distruttivo delle saldature – Controllo mediante ultrasuoni – Livelli di accettabilità.“

UNI EN ISO 15610

„Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici – Qualificazione sulla base di materiali d'apporto sottoposti a prove.“

UNI EN 287-1

„Prove di qualificazione dei saldatori – Saldatura per fusione – Parte 1: Acciai.“

UNI EN ISO 14731

„Schweißaufsicht – Aufgaben und Verantwortung.“ „Coordinamento delle attività di saldatura – Compiti e responsabilità.“

UNI EN ISO 9712

„Zerstörungsfreie Prüfung – Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung.“

UNI EN 1418

„Schweißpersonal – Prüfung von Bedienern von Schweißeinrichtungen zum Schmelzschweißen und von Einrichtern für das Widerstandsschweißen für vollmechanisches und automatisches Schweißen von metallischen Werkstoffen.“

EN ISO 3834-1

„Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen – Teil 1: Kriterien für die Auswahl der geeigneten Stufe der Qualitätsanforderungen.“

EN ISO 3834-3

„Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen – Teil 3: Standard-Qualitätsanforderungen.“

EN ISO 3834-4

„Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen – Teil 4: Elementare Qualitätsanforderungen.“

UNI EN ISO 15614-1

„Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Schweißverfahrensprüfung – Teil 1: Lichtbogen- und Gasschweißen von Stählen und Lichtbogenschweißen von Nickel und Nickellegierungen.“

UNI EN ISO 15607

„Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Allgemeine Regeln.“

UNI EN ISO 15609-1

„Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Schweißanweisung – Teil 1: Lichtbogenschweißen.“

UNI EN ISO 15609-2

„Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren

UNI EN ISO 9712

„Prove non distruttive – Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive.“

UNI EN 1418

„Personale di saldatura – Prove di qualificazione degli operatori di saldatura per la saldatura a fusione e dei preparatori di saldatura a resistenza, per la saldatura completamente meccanizzata ed automatica di materiali metallici.“

EN ISO 3834-1

„Requisiti di qualità per la saldatura per fusione dei materiali metallici – Parte 1: Criteri per la scelta del livello appropriato dei requisiti di qualità.“

EN ISO 3834-3

„Requisiti di qualità per la saldatura per fusione dei materiali metallici – Parte 3: Requisiti di qualità normali.“

EN ISO 3834-4

„Requisiti di qualità per la saldatura per fusione dei materiali metallici – Parte 4: Requisiti di qualità elementari.“

UNI EN ISO 15614-1

„Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici – Prove di qualificazione della procedura di saldatura – Parte 1: Saldatura ad arco e a gas degli acciai e saldatura ad arco del nichel e leghe di nichel.“

UNI EN ISO 15607

„Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici – Regole generali.“

UNI EN ISO 15609-1

„Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici – Specificazione della procedura di saldatura – Parte 1: Saldatura ad arco.“

UNI EN ISO 15609-2

„Specificazione e qualificazione delle procedure di

für metallische Werkstoffe – Schweißanweisung – Teil 2: Gasschweißen.”

CEN ISO/TR 15608

„Schweißen – Richtlinien für eine Gruppeneinteilung von metallischen Werkstoffen.”

CEN ISO/TR 20172

„Schweißen – Werkstoffgruppeneinteilung Europäische Werkstoffe.”

saldatura per materiali metallici – Specificazione della procedura di saldatura – Saldatura a gas.”

CEN ISO/TR 15608

„Saldatura – Guida per un sistema di suddivisione in gruppi dei materiali metallici.”

CEN ISO/TR 20172

„Welding – Grouping systems for materials – European materials.”

1.2.5 Normen in Bezug auf Anlagen und Geräte unter Druck

1.2.5 Norme tecniche relative agli impianti e apparecchi in pressione

Richtlinie über Druckgeräte CEE/CEE/CE vom 15/05/2014, Nr° 68

„Richtlinie 2014/68/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Mai 2014 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Druckgeräte.”

„Direttiva 2014/68/EU del Parlamento Europeo e del Consiglio del 15 maggio 2014 per il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri in materia di attrezzature a pressione.”

1.2.6 Bestimmungen Strassenbau der Autonomen Provinz Bozen und Verwendung von R-Baustoffen

1.2.6 Normative tecniche per i sottofondi stradali ed utilizzo di materiali RC

- Technische Bestimmungen für den Straßenunterbau - 2017
- Technische Richtlinien für bituminöse Beläge (Version 2017)
- Richtlinien zu Qualität und Gebrauch von Recyclingbaustoffen
- Normative tecniche per i sottofondi stradali - 2017
- Direttive Tecniche per pavimentazioni bituminose (Versione 2017)
- Linee Guida sulla qualità e l'utilizzo dei materiali riciclati

1.2.7 Weitere Normen

1.2.7 Altre norme

Insofern sie nicht mit den in den einzelnen Kapiteln festgelegten Spezifikationen der oben angeführten Bestimmungen in Kontrast stehen, kann auch auf die nachfolgenden Normeninstitutionen Bezug genommen werden:

Per quanto non in contrasto con quanto sopra e fatto salvo quanto specificatamente prescritto nei singoli capitoli, si potrà fare inoltre riferimento alle norme emanate dai seguenti Enti:

- ISA - Instrument Society of America
- ASTM – American Society for Testing and material

- ASME – American Society for Mechanical Engineers
- NEMA - National Electrical Manufacturers Assoc.
- AWS - American Welding Society
- ISO – International Organization for Standardization
- ASA – American Standard Association
- IEC – International Electrotechnical Commission
- API – American Petroleum Institute
- ANSI – American National Standard Institute
- DIN – Deutsches Institut für Normung
- AGFW – Arbeitsgemeinschaft Fernwärme
- DVGW – Deutscher Verein für Gas und Wasser

1.2.8 CE-Kennzeichen

Für die am Bau verwendeten Bauprodukte – sollten diese den Bestimmungen der "Die EU-Bauproduktenverordnung (BPV) entsprechend der Durchführung der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/ EWG des Rates" unterliegen – muss der Auftragnehmer die jeweilige CE-Kennzeichnung und die Leistungserklärung (BPV) dem Bauleiter vorlegen.

Für jene Produkte welche der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU und der Richtlinie 2014/29/EU für einfache Druckbehälter unterliegen und im vorliegenden Bauvorhaben zum Einsatz kommen, muss mit dem CE-Kennzeichen gekennzeichnet sein und muss dem Bauleiter die entsprechende Konformitätserklärung, entsprechend der UNI CEI EN ISO/IEC 17050, übergeben.

1.3 Projektklasse

Die Definition der Projektklassen und deren Einstufung erfolgt entsprechend UNI EN 13941. Entsprechend sind alle von dieser Norm vorgesehenen Maßnahmen anzuwenden.

1.2.8 Marcatura CE

I prodotti da costruzione che vengono utilizzati – qualora gli stessi rientrino nell'elenco del Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio" – l'appaltatore deve presentare al Direttore dei Lavori relativa dichiarazione di prestazione e marcatura CE.

Per i prodotti che, in corrispondenza alla Direttiva Apparecchi a Pressione 2014/68/EU e la direttiva 2014/29/EU per „recipiente a pressione semplice“, vengono utilizzati nella presente opera, L'appaltatore dovrà dimostrare la marca CE e presentare al Direttore dei Lavori la documentazione di attestazione di conformità, secondo i criteri indicati nella norma UNI CEI EN ISO/IEC 17050.

1.3 Classe di progetto

La definizione della classe di progetto e l'identificazione della classe di progetto da applicare è definito nella norma UNI EN 13941. Ne segue che andranno applicati tutti i relativi accorgimenti previsti dalle normative.

Die UNI EN 13941 sieht drei Projektklassen (A, B und C) vor, in Anlehnung an das Risikoniveau das von der Leitung ausgeht, dem Durchmesser der Rohre, die zu erwartenden axialen Spannungen.

Projektklasse A

- Rohre kleinen oder mittleren Durchmessers mit niedrigen axialen Spannungen
- Rohre mit geringem Risiko von Personenschäden oder Schäden in der Umgebung
- Rohre mit geringen Risiko für wirtschaftliche Verluste

Projektklasse B

- Hohe axiale Spannungen, Rohre kleinen oder mittleren Durchmesser

Projektklasse C

- Rohre großen Durchmessers und/oder hoher Druck
- Rohre mit höherem Risiko von Personenschäden oder Schäden in der Umgebung
- Spezielle oder komplexe Konstruktionen

La normativa UNI EN 13941 prevede tre classi di progetto (A, B e C), che si differenziano sulla base del diametro della tubazione, delle sollecitazioni assiali attese e da una valutazione preliminare del grado di rischio in caso di guasti.

Classe di progetto A

- Tubazioni di diametro piccolo o medio con bassi valori delle sollecitazioni assiali attese;
- Basso rischio di danni a cose e persone in caso di rottura;
- Rischio di perdita economica contenuto

Classe di progetto B

- Alti valori di sollecitazione assiali attese e diametri della tubazione piccoli o medi

Classe di progetto C

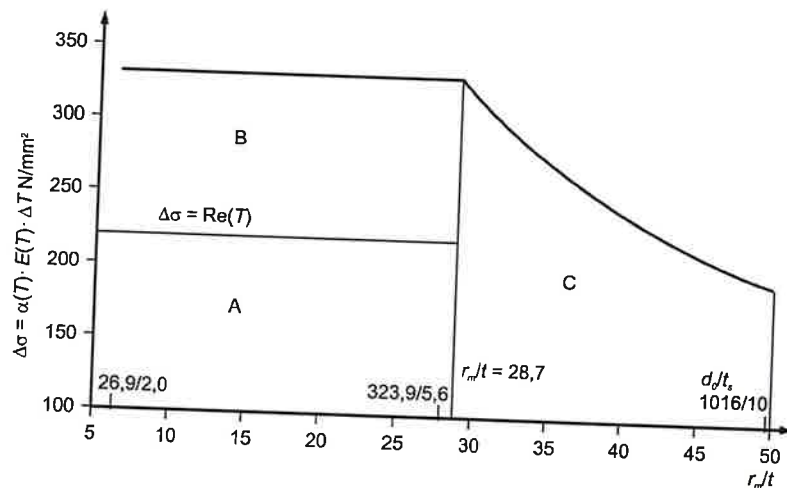
- Grandi diametri e/o pressione di esercizio elevate;
- Elevato rischio di danni a cose e persone in caso di rottura
- Reti complesse o particolari

Die Zuordnung zu der jeweiligen Projektklasse entscheidet alleine der Bauherr.

Mit Hilfe des nachstehenden Diagrammes ermöglicht die UNI EN 13941, ausgehend von der zu erwartenden Einwirkung und den dadurch zu erwartenden Axialspannungen $\Delta\sigma$, in Abhängigkeit vom Verhältnis r_m/t (Rohrradius/Blechdicke) des Rohr für Stahlrohre, mit einer Mindeststreckgrenze von 235 N/mm², die Zuweisung zur entsprechenden Projektklasse.

È facoltà del Committente decidere la classe di progetto.

La normativa UNI EN 13941 consente l'identificazione della classe di progetto attraverso il seguente diagramma, che, per tubazioni in acciaio con un carico di snervamento minimo pari a 235 N/mm², individua la classe di progetto in funzione del rapporto r_m/t (r_m ... raggio medio della tubazione, t ... spessore della tubazione) e la tensione assiale interna $\Delta\sigma$.



1.4 Transportmedium (aufbereitetes Wasser)

1.4 Acqua di trasporto (acqua trattata)

Das Wärmeübertragungsmedium ist Wasser und wird im Fernheizwerk im Süden von Bozen entsprechend aufbereitet, um folgende Grenzwerte einzuhalten, die einen störungsfreien Betrieb der Anlage gewährleisten:

Il vettore di trasmissione termica è l'acqua, debitamente trattata, nella centrale di teleriscaldamento a sud di Bolzano, per rispettare i valori massimi ammessi per garantire l'esercizio privo di disturbi dell'impianto:

Wärmeträgermedium	Wasser/ acqua	Fluido termovettore
Leitvermögen bei 25 °C [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	< 1000	Conducibilità a 25 °C [$\mu\text{S}/\text{cm}$]
Gesamthärte	< 0,5° dH	Durezza totale
pH	9 – 10	pH
Chloride	< 300 mg/l	Cloruri
Ammoniumsalze	< 10 mg/l NH3	Azoto ammoniacale

2 STATISCHE BERECHNUNG (stress analysis) 2 CALCOLO STATICO (stress analysis)

Der Auftragnehmer ist verpflichtet, die statische Berechnung der Fernwärmeleitungen durchzuführen, die für den einwandfreien Betrieb des Netzes erforderlich sind.

L'appaltatore è tenuto alla realizzazione dei calcoli statici necessari alla corretta funzionalità della rete di teleriscaldamento.

Die statische Berechnung muss in Übereinstimmung mit den Angaben der UNI EN 13941 erfolgen, wobei

I calcoli statici devono rispettare le indicazioni della norma UNI EN 13941, tenendo conto dei seguenti dati

folgende Projektdaten zu berücksichtigen sind: di progetto:

Projektklasse	UNI EN 13941	Classe di progetto
Lebensdauer des Netzes, bei einer unterschiedlichen Betriebstemperaturen von bis zu 120°C und gelegentlich auftretenden Spitzentemperaturen von 140°C	<i>min. 30 Jahren / anni minimo</i>	Vita utile minima della rete, con temperature di esercizio fino a 120°C e con punte occasionali fino a 140°C
Mindestqualität Stahl Rohre, Formstücke	<i>P235GH</i>	Qualità minima acciaio tubi, pezzi speciali
Bemessungsdruck gesamte Rohrleitung und Formstücke	<i>PN 16</i>	Pressione di progetto interna tubazioni e pezzi speciali
Armaturen Projektdruck	<i>PN 25</i>	Valvolame pressione di progetto
Verlegetemperatur	<i>Ca. 10° C</i>	Temperatura di posa
Maximale Temperatur Vorlauf (Projektierungstemperatur)	<i>100°C</i>	Temperatura massima di mandata (temperatura di progetto)
Max. Betriebstemperatur Vorlauf	<i>100°C</i>	Temperatura massima di esercizio della mandata
Max. Betriebstemperatur Rücklauf	<i>100°C</i>	Temperatura massima di esercizio del ritorno
Betriebstemperatur Rücklauf	<i>50°C</i>	Temperatura di esercizio di ritorno
ΔT	<i>50°C</i>	ΔT riscaldamento
$\sigma_{PUR,d}$	<i>0,15 N/mm²</i>	$\sigma_{PUR,d}$
Maximale Anzahl der Dehnposter	<i>3 strati da 40mm = 120 mm</i>	Numero massimo di materassini accettabile
Maximal zulässige Temperatur des PE Mantelrohres bei Betriebstemperatur	<i>50°C</i>	Temperature massima ammissibile del PE del tubo coibentato con temperature massima di esercizio
Hydrostatische Druckprüfung bei (Abnahmebedingungen)	<i>10°C – 24 bar absolut dicht / completamente stagno</i>	Condizioni di prova idrostatica (Condizioni di collaudo)
Hydrostatische Druckprüfung in Betriebstemperatur bei (Abnahmebedingungen)	<i>ca. 95°C – 24 bar absolut dicht / completamente stagno</i>	Condizioni di prova idrostatica con temperatura di esercizio a (Condizioni di collaudo)

Das Fernwärmenetz wird gleitend nach der Außentemperatur betrieben werden. La rete di teleriscaldamento sarà esercita in funzione della temperatura esterna.

Die Prüfungen des Fernwärmenetzes und deren Komponenten müssen auch davor und danach liegende Netzabschnitte berücksichtigen, die schon verlegt sind oder deren Verlegung geplant ist. Im Allgemeinen ist bei den Schnittstellen zwischen zwei Netzabschnitten dafür zu sorgen, dass die äquivalente Spannung, die auf die gerade verlaufende Leitung einwirkt, sehr niedrig ist.

Le verifiche di resistenza a fatica di tratti di rete e dei componenti dovranno tenere conto anche dei tratti di rete a monte e a valle già posati o in fase di progetto di posa. In generale nei punti di confine tra due lotti di rete bisognerà fare in modo che la tensione equivalente agente sulla tubazione rettilinea sia di valore molto basso.

Die Grenzzustände durch Ermüdungsbruch sind in jedem Fall für die folgenden äquivalente Vollastwechsel entsprechend UNI EN 13941 (Vergleichstemperatur $Dt=90^\circ C$) zu dimensionieren:

Il calcolo a fatica dovrà in ogni caso essere condotto per un numero di cicli completi equivalenti secondo UNI EN 13941 (caratterizzati da $Dt=90^\circ C$) non inferiore ai seguenti valori:

Hauptrohrleitung	und	250 äquivalente Vollastwechsel	Rete principale e rete di
------------------	-----	--------------------------------	---------------------------

Verteilerrohrleitungen	<u>250 cicli completi equivalenti</u>	distribuzione
<u>Hausanschlussleitungen</u>	<u>1000 äquivalente</u> Vollastwechsel <u>1000 cicli completi equivalenti</u>	<u>Allacciamenti singoli utenze</u>

Der Auftragnehmer muss vor Beginn der Arbeiten, Almeno due settimane prima dell'inizio dei lavori mindestens jedoch 2 Wochen vor Baubeginn, die l'appaltatore deve presentare la seguente folgende Dokumentation zum statischen Nachweis des documentazione relativa alla "stress analisi" per la rete Fernwärmenetzes und aller seiner Komponenten di teleriscaldamento e tutti i suoi componenti: vorzulegen:

- | | |
|--|---|
| <p>A) Technischer Bericht mit Angabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung des Trassenverlaufes • der Randbedingungen • der Projektdaten • der Verlegebedingungen • der Festlegung der Projektklasse <p>B) Gesamtanlageplan mit dem gesamten Verlauf der Leitung</p> <p>C) Berechnungsmodell und Berechnungsergebnisse des Gesamtsystems</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnungsmodell; • Mit Bestimmung des Systems zur Kompensation der Verformungen; • Ermittlung der Beanspruchung und Verformungen des Netzes und der einzelnen Komponenten und Dimensionierung von eventuell erforderlichen Festpunkten; • Nachweis der Grenzzustände entsprechend UNI EN 13941 • Grafik der Verformungen - hot condition • Grafik der Verformungen - cold condition • Grafik der Spannungen - hot condition • Grafik der Spannungen - cold condition • Ausführungspläne und Details des | <p>A) Relazione tecnica con indicazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descrizione del tracciato • Condizione di progetto • Dati di progetto • Condizioni di posa • Scelta classe di progetto <p>B) Tavola grafica generale con intero tracciato</p> <p>C) Modello di calcolo e risultati del sistema</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modello di calcolo • Definizione del sistema di compensazione delle dilatazioni • Determinazione delle sollecitazioni e deformazioni della rete e dei singoli componenti ed il dimensionamento di eventuali punti fissi necessari; • Verifica della resistenza secondo UNIEN 13941 • Grafico delle deformazioni - hot condition • Grafico delle deformazioni - cold condition • Grafico delle tensioni - hot condition • Grafico delle tensioni - cold condition • Tavole esecutive e particolari della rete di |
|--|---|

geplanten Rohrnetzes in geeignetem Maßstab, mit Angabe der Geometrie und der Dehnpolster zur Aufnahme der Verformungen und der Dimensionen und mechanische Eigenschaften der einzelnen Bauteile.

progetto in scala adeguata, nella quale è indicata la geometria della rete ed i materassini previsti per l'assorbimento delle dilatazioni e le dimensioni ed caratteristiche meccaniche degli singoli elementi.

Der Auftragnehmer ist verpflichtet Pläne und Statik der Bauwerken und Schächten einschließlich Schal und Bewehrungspläne die Gegenstand des Vertrages sind zu liefern.

L'appaltatore deve fornire al committente disegno e particolari delle opere e dei pozzetti di progetto, compresi disegni di casseri e armatura.

Die Dokumentation zum statischen Nachweis des Fernwärmonetzes und seiner Komponenten ist der Bauleitung in Papierversion und in digitaler Form (*.pdf, *.xls, *.doc. usw.) auszuhändigen.

La documentazione della "stress analisi" per la rete di teleriscaldamento ed i suoi componenti dovrà essere consegnata alla Direzione dei Lavori sia in formato cartacea che anche in formato digitale (*.pdf, *.xls, *.doc. ecc.)

Eventuelle Anmerkungen seitens des Auftraggebers oder der Bauleitung bezüglich der ausgeführten Berechnungen haben keinen Einfluss auf die Verantwortung des Auftragnehmers, der die uneingeschränkte und ausschließliche Haftung dafür übernimmt.

Eventuali osservazioni da parte della Committenza o della Direzione Lavori sui calcoli eseguiti non riducono in alcun modo la responsabilità dell'Appaltatore, il quale si assume la piena ed esclusiva responsabilità di quanto eseguito.

3 AUSFÜHRUNGSBESTIMMUNGEN

3.1 Allgemein

Der Auftragnehmer ist verpflichtet, dem Auftraggeber alle für die Abwicklung des Auftrages: notwendigen Auskünfte, laufenden Informationen, Berichte und Programme schriftlich zu übergeben, einschließlich was im Vertrag nicht vorgesehen, aber notwendig für die sorgfältige Ausführung der Arbeit ist.

Der Auftragnehmer hat dem Auftraggeber und seinen Beauftragten Zugang zu sämtlichen Konstruktions-, Fertigungs- und Montageplätzen zu verschaffen und bei Überprüfungen alle erforderlichen Messinstrumente und dergleichen sowie Hilfspersonal bereitzustellen.

Der Auftragnehmer wird für die Einholung aller behördlichen Genehmigungen, die der Auftragnehmer für die vertragsgemäße Durchführung und Erbringung der Leistungen benötigt, auf seine Kosten sorgen.

Der Auftragnehmer ist verpflichtet sämtliche mit der Besetzung von öffentlichen Grund verbundenen Auflagen einzuhalten.

Sämtliche auf der Baustelle angebrachte Beschilderung muss zweisprachig (deutsch / Italienisch) sein.

Mangelhaft ausgeführte Arbeiten oder vertragswidriges Material sind vom Auftragnehmer auf seine Kosten, auf erste Aufforderung hin zu beseitigen und durch fehlerfreie Lieferung einschließlich der dazugehörigen Nebenarbeiten zu ersetzen.

Bei der Montage ist auf die Größe und Lage der vorhandenen Aussparungen Rücksicht zu nehmen. Wird diese Koordination versäumt, so müssen ungünstig verlegte Leitungen usw. zu Lasten des Auftragnehmers geändert werden.

Neben den in den Vorbemerkungen angeführten Punkten wird verlangt, dass das Reinigen aller Anlagenteile im Preis eingeschlossen ist, außer es ist dafür ein eigener Preis vereinbart worden.

3 NORME ESECUTIVE

3.1 Generale

L'appaltatore dovrà consegnare per iscritto al committente quanto necessario all'esecuzione dell'appalto: informazioni necessarie, ragguagli, relazioni e programmi, compreso quanto non espressamente previsto in capitolato ma necessario alla buona esecuzione dei lavori.

L'appaltatore dovrà garantire al committente e ai suoi incaricati l'accesso a tutte le postazioni di costruzione, produzione e montaggio nonché mettere a sua disposizione la strumentazione e il personale ausiliario necessari alle verifiche.

L'appaltatore provvederà a proprie spese al reperimento di tutte le autorizzazioni ufficiali, necessarie all'espletamento contrattuale delle prestazioni.

L'appaltatore deve rispettare tutte le prescrizioni derivanti dai disciplinari di concessione per occupazioni di suolo pubblico.

Tutta la segnaletica di cantiere deve essere bilingue (tedesco / italiano).

I lavori imperfetti o materiali difettosi sono da rimuovere dall'appaltatore a proprie spese, al primo richiamo e da sostituire con forniture ineccepibili, compresi i relativi lavori accessori.

In sede di montaggio dovranno essere considerate dimensioni e posizioni degli spazi liberi. Trascurando questo coordinamento, le condotte a posa sfavorevole ecc. saranno modificate a carico dell'appaltatore.

Oltre ai punti riportati nella premessa è richiesta la comprensione nel prezzo della pulizia di tutte le parti dell'impianto, tranne se è stato concordato un prezzo per la singola lavorazione.

Die Montage umfasst alle Arbeiten und Aufwendungen, die für die betriebsfertige Übergabe des Rohrleitungsnetzes erforderlich sind, einschließlich aller Materialbeistellungen und der Werkstatt- und Einbauarbeiten, Stellung aller Geräte und Hilfsmittel bei der Verlegung, Einrichten der Baustelle sowie deren Räumung und Säuberung nach Vollendung der Leistungen, einschließlich aller Frachten, Versicherungs- und Transportkosten sowie Be- und Entladung und Zwischenlagerkosten für Anlagenteile und Montagegeräte, aller Gehälter, Lohn- und Lohnnebenkosten, Soziallasten, Auslösen, Reisekosten etc., kurz alle wie immer gearteten Leistungen, welche zur Erfüllung der gesamten Vertragsleistung notwendig werden, sofern sie nicht ausdrücklich vom Vertrag ausgenommen sind.

3.2 Allgemeine Ausführungsbestimmungen und Vorschriften für die Montage

Der Auftragnehmer ist für Ordnung, Unfallsicherheit und Einhaltung der Arbeitssicherheitsvorschriften lt. den staatlichen Bestimmungen lt. GvD 81/2008 mit nachfolgenden Änderungen in seinem Montagestellenbereich und bei allen mit der Montage zusammenhängenden Arbeiten, Transporten etc. sowie im Rahmen aller vom Auftragnehmer betriebenen und benützten Einrichtungen und Werkzeuge und schließlich für die Einhaltung aller von den zuständigen Stellen vorgeschriebenen Vorsichtsmaßnahmen sowohl hinsichtlich seinen eigenen als auch des beigestellten Personals ohne besondere Vergütung allein verantwortlich. Für die Erste Hilfe sind zweckentsprechende Vorkehrungen zu treffen. Bei Nichteinhaltung kann der Auftraggeber den vorgeschriebenen Zustand der Baustelle durch Vergabe an Dritte auf Kosten des Auftragnehmers herstellen lassen.

Der Auftragnehmer ist ohne besondere Entschädigung

Il montaggio comprende tutte le lavorazioni e spese necessarie per la consegna pronta per l'impiego della rete di tubazioni, compresi tutti i materiali, le lavorazioni d'officina e d'installazione, il posizionamento di tutti gli apparecchi e mezzi ausiliari alla posa, l'allestimento del cantiere nonché la rimozione e pulizia a lavoro terminato. Sono compresi tutti i trasporti, costi d'assicurazione, carico, scarico e deposito temporaneo delle parti d'impianto e apparecchi di montaggio, tutti i salari e contributi sociali necessari all'adempimento delle prestazioni pattuite nel contratto, se non esplicitamente esclusi dal contratto.

3.2 Norme esecutive generali e prescrizioni per il montaggio

L'appaltatore è responsabile dell'ordine, della sicurezza e del rispetto delle norme in materia di sicurezza sui posti di lavoro, in base alle disposizioni pubbliche in vigore, d. lgs. 81/2008 con successive modifiche e integrazioni. La responsabilità riguarda l'intera area oggetto del montaggio e tutte le lavorazioni connesse allo stesso montaggio, i trasporti etc. nonché tutte le strutture, attrezzature e gli utensili impiegati dall'appaltatore, il rispetto di tutte le precauzioni richieste da parte delle autorità competenti, sia per i propri dipendenti che per il personale ausiliario, senza che sia dovuto un qualsiasi compenso. Dovranno essere garantiti gli idonei provvedimenti di pronto soccorso. In caso d'inadempienza il committente ha facoltà di richiedere il ripristino del cantiere nelle condizioni prescritte tramite conferimento a terzi e a carico dell'appaltatore.

L'appaltatore è obbligato ad adottare i provvedimenti

unter alleiniger Verantwortung verpflichtet, umfassende Maßnahmen betreffend Arbeitssicherheit nach den Arbeitssicherheitsvorschriften lt. den staatlichen Bestimmungen lt. GvD 81/2008 mit nachfolgenden Änderungen zu treffen.

Sollte im Zuge der Bau- und Montageleitung das Personal des Auftragnehmer unverantwortlich gefährdend arbeiten bzw. seine Arbeit so verrichten, dass dem Auftraggeber Schaden erwächst, so ist der Auftraggeber nicht nur berechtigt, die Wiedergutmachung des Schadens zu verlangen, sondern auch diese Person von der Baustelle zu verweisen, ohne dass für den Auftragnehmer dadurch ein Recht auf eine Änderung der übrigen Vertragspunkte, wie Terminpönale etc., aus diesem Titel entsteht.

Bei Beginn der Montagearbeiten muss der Bauleitung der Montageleiter des Auftragnehmers vorgestellt werden, der sodann verbindlich als Kontaktmann auf der Baustelle und während der Arbeitszeit als Anweisungsberechtigter seiner Montagegruppen gilt. Wenn dieser Kontaktmann abgezogen wird, muss der Bauleitung eine Vertretung genannt werden, die ebenfalls die gleichen Funktionen übernimmt.

Die Bauleitung ist berechtigt, falls der allgemeine Montagefortschritt es verlangt, diese Kontaktleute täglich zu einem Informationsgespräch zusammenzurufen, wobei notwendige Informationen ausgetauscht werden.

Sollte der Vertreter des Auftragnehmers diesen Aufforderungen nicht nachkommen oder nachkommen können, ist er für die Folgen dieses Informationsmangels selbst verantwortlich, wobei daraus eventuell resultierende Arbeitsverzögerungen im Montagebereich des Auftragnehmers keine Berechtigung auf Änderung der pönalisierten Termine

necessari a soddisfare i requisiti richiesti in base alle disposizioni in materia di sicurezza di lavoro, d. lgs. 81/2008 con successive modifiche e integrazioni, senza particolare compenso e sotto la propria esclusiva responsabilità.

Se nel corso del montaggio il personale dell'appaltatore dovesse lavorare in modo irresponsabilmente pericoloso oppure in modo d'arrecare danno al committente, lo stesso committente non solo avrà facoltà di richiedere il relativo risarcimento, ma anche d'allontanare il responsabile dal cantiere, senza che per questo motivo derivi diritto per l'appaltatore a qualsiasi titolo di modifica degli altri punti del contratto, come per esempio delle penali per le scadenze.

All'inizio del montaggio il direttore responsabile dell'appaltatore dovrà essere presentato alla direzione lavori e fungere successivamente da interlocutore ufficiale sul cantiere e, per la durata dei lavori, da preposto alla sua squadra di montaggio con diritto d'impartire ordini. In caso d'allontanamento di questo interlocutore, alla direzione lavori dovrà essere comunicato il nominativo di un rappresentante che assuma le medesime funzioni.

Se richiesto dal generale avanzamento del montaggio, la locale direzione lavori è autorizzata a convocare questi interlocutori a conferenze informative quotidiane, al fine di scambiarsi informazioni necessarie.

Se il rappresentante dell'appaltatore non dovesse o potesse rispettare queste richieste, sarà ritenuto responsabile della mancanza d'informazioni. Eventuali conseguenti ritardi operativi per il montaggio a carico dell'appaltatore non comportano alcun diritto a nuove scadenze penalizzate oppure indennizzo di prestazioni.

oder gar einen Ersatz von Leistungen bedeuten.

Der Auftragnehmer hat die vertragliche Leistung unter eigener Verantwortung nach den anerkannten Regeln und dem letzten Stand der Technik auszuführen. Dabei sind die gesetzlichen und polizeilichen Vorschriften sowie alle sonstigen vorgeschriebenen Auflagen genauestens zu beachten und einzuhalten.

L'appaltatore dovrà eseguire la prestazione pattuita sotto la propria responsabilità, in base alle regole riconosciute e a regola d'arte, rispettando tutte le norme giuridiche e disposizioni della polizia nonché altri obblighi.

Die Aufnahme von erlaubnis- oder genehmigungspflichtiger Arbeiten hat der Auftragnehmer den beteiligten Behörden, Dienst- und privaten Stellen rechtzeitig vorher mitzuteilen. Dabei hat sich der Auftragnehmer nach den zu erwartenden Auflagen und Bedingungen zu erkundigen, falls die Arbeiten aufgrund einer vorläufigen Erlaubnis aufgenommen werden.

L'appaltatore è obbligato a denunciare alle competenti autorità e ai soggetti privati interessati l'eventuale intercorrere di lavorazioni, per le quali sussiste l'obbligo d'autorizzazione o ammissione. In caso d'avvio dei lavori in virtù di un'autorizzazione provvisoria, l'appaltatore dovrà informarsi in merito a relativi obblighi e condizioni.

Bei Näherungen und Kreuzungen mit elektrischen Leitungen sind die einschlägigen Normen und Vorschriften sowie die Technischen Empfehlungen maßgebend.

In caso di vicinanza o incrocio con linee elettriche, sono da rispettare le norme vigenti in materia nonché le relative raccomandazioni tecniche.

In gleicher Weise ist der Auftragnehmer ohne besondere Entschädigung und unter seiner alleinigen Verantwortung verpflichtet, die im Interesse des öffentlichen Verkehrs der Instandhaltung der Wege und Verkehrsanlagen erforderlichen Sicherungsmaßnahmen gemäß Straßenverkehrsordnung und nach den besonderen Anweisungen der zuständigen Behörden zu treffen und gebührende Rücksicht bei der Ausführung seiner Arbeit zu nehmen.

Altrettanto l'appaltatore è obbligato a realizzare senza particolare compenso e sotto la sua propria esclusiva responsabilità i provvedimenti di sicurezza necessari alla pubblica viabilità e per la manutenzione delle vie di comunicazioni in base al codice della strada ed a particolari istruzioni delle autorità locali, con il dovuto riguardo durante l'esecuzione del lavoro.

Der Auftragnehmer ist ohne besondere Entschädigung unter alleiniger Verantwortung verpflichtet, alle Maßnahmen und Vorsichtsmaßregeln zu treffen, um bei Ausführung der Arbeiten eine Beschädigung oder Zerstörung fremder Leitungen und Kabel, insbesondere von Elektrizitäts-, Gas-, Wasser, Regenwasser und Schutzwasserleitungen und von Kabeln der Telecom zu vermeiden. Dazu gehört auch das rechtzeitige und

L'appaltatore è obbligato a realizzare, senza particolare compenso e sotto la sua propria esclusiva responsabilità, tutti i provvedimenti necessari per evitare durante l'esecuzione dei lavori il danneggiamento o la distruzione di linee e cavi di terzi, in particolare di condotte di gas, acqua, acque nere, acque bianche ed energia elettrica nonché di cavi della Telecom. È compreso l'accertamento tempestivo

selbständige Abklären der Leitungsverläufe mit den zuständigen Behörden (Telecom, EDYNA, ENEL, TERNA, SEAB, usw.). Werden Fremdleitungen während der Arbeiten vom Auftragnehmer beschädigt oder zerstört, so hat der Auftragnehmer für die Wiederherstellung der Fremdleitung unverzüglich Sorge zu tragen und auch die Kosten hierfür zu übernehmen.

Der Auftraggeber wird dem Auftragnehmer die bei der Planung erhobenen Leitungen und Kabel nach bestem Wissen, jedoch ohne Gewähr für Vollständigkeit und Richtigkeit der Angaben mitteilen.

Der Auftragnehmer trägt die Kosten für die zeitweilige Besetzung zu entrichtenden Entschädigungen aller erforderlichen Arbeits- und Lagerplätze, sowie Zufahrten und Anschlüsse.

Zufahrtswege sind grundsätzlich vom Auftragnehmer dem Auftraggeber und allen anderen auf der Baustelle beschäftigten Unternehmen unentgeltlich zu Verfügung zu stellen.

Der Auftragnehmer hat seine auf der Baustelle beschäftigten Arbeiter bei der Einstellung anzuweisen, dass sie im Baubereich die bestehenden oder vorgeschriebenen Wege benutzen und fremdes Eigentum nicht betreten. Im Falle der Übertretung sind die schuldigen Arbeitnehmer zu warnen, im Wiederholungsfalle auf Verlangen von der Baustelle zu entfernen.

Der Beginn schwieriger Leistungen ist dem Auftraggeber bzw. der Bauleitung rechtzeitig anzuzeigen.

Der Auftraggeber hat das Recht, jederzeit die Inangriffnahme oder die vorzugsweise Förderung derjenigen Leistungen zu verlangen, welche er mit Rücksicht auf den Gesamtfortgang der Arbeiten oder aus sonstigen Gründen für besonders vordringlich hält.

dell'ubicazione delle condotte presso gli enti competenti (Telecom, EDYNA, ENEL, TERNA, SEAB, ecc.). In caso di danneggiamento o distruzione di linee di terzi, l'appaltatore dovrà provvedere immediatamente al ripristino delle linee a proprio carico.

Il committente comunicherà all'appaltatore l'ubicazione delle condotte e dei cavi in base al rilevamento operato in sede di progettazione, tuttavia senza garanzia di completezza ed esattezza.

Provvederà l'appaltatore a proprie spese l'indenizzo per l'occupazione temporaneo di tutte le aree e depositi necessari, accessi e collegamenti.

Le vie d'accesso per principio saranno messe a disposizione dall'appaltatore a titolo gratuito al committente e a tutte le altre imprese, operanti sul cantiere.

L'appaltatore dovrà istruire i suoi dipendenti operanti sul cantiere, affinché facciano uso della viabilità prescritta sul cantiere e non entrino nelle proprietà altrui. In caso d'infrazione i lavoratori responsabili dovranno essere ammoniti, in caso di recidiva a richiesta allontanati dal cantiere.

L'inizio di lavorazioni difficili dovrà tempestivamente essere segnalato al committente, ovvero alla direzione lavori.

Il committente può in qualsiasi momento richiedere l'avvio o il supporto prioritario alle prestazioni ritenute particolarmente urgenti al fine dell'avanzamento complessivo dei lavori o per altri motivi.

Der Auftragnehmer hat sich von der Beschaffenheit und Eignung der zur Verwendung vorgesehenen Materialien, sofern diese von ihm geliefert werden, zu überzeugen. Er übernimmt hierfür die volle Gewähr. Materialien, die nicht eingebaut werden dürfen, sind auf Anordnung der gesetzten Frist von der Baustelle zu entfernen. Die Kosten der Beseitigung trägt der Auftragnehmer, wenn er die Nichtverwendung der Materialien zu vertreten hat. In diesem Fall kann der Auftraggeber die Materialien auf Kosten des Auftragnehmers entfernen lassen, wenn der Auftragnehmer die Materialien nicht selbst beseitigt.

L'appaltatore dovrà sincerarsi della natura e idoneità dei materiali previsti per l'impiego, se non riforniti da lui stesso. Ne risponde a titolo pieno. I materiali non ammessi all'impiego dovranno essere rimossi entro il termine prescritto dal cantiere. I costi della rimozione sono a carico dell'appaltatore, se fosse responsabile del loro mancato utilizzo. Nel caso l'appaltatore non dovesse provvedere, il committente potrà richiedere la rimozione a spesa dell'appaltatore.

Leistungen, die als mangelhaft oder vertragswidrig erkannt werden, hat der Auftragnehmer durch mangelfreie zu ersetzen. Hat der Auftragnehmer die Mangelhaftigkeit oder die Vertragswidrigkeit zu vertreten, so ist er für den daraus entstandenen Schaden haftbar. Kommt der Auftragnehmer der Pflicht der Beseitigung des Mangels nicht nach, so kann ihm der Auftraggeber eine angemessene Frist setzen und ihm nach Ablauf der Frist den Auftrag entziehen.

Le prestazioni ritenute carenti o non conformi ai termini del contratto, sono da sostituire con prestazioni ineccepibili a carico dell'appaltatore. Nel caso l'appaltatore fosse responsabile delle carenze o inadempienze contrattuali, risponderà anche dei relativi danni. In caso di non ottemperanza dell'obbligo di rimozione da parte dell'appaltatore, il committente potrà stabilire una scadenza, al decorrere della quale potrà ritirare l'incarico all'appaltatore.

Der Auftragnehmer hat die von ihm ausgeführte Leistung und die ihm für die Ausführung übergebenen Gegenstände bis zur Abnahme vor Beschädigung, Diebstahl und Witterungseinflüssen zu schützen. Schnee und Eis ist erforderlichenfalls ohne besondere Entschädigung zu beseitigen.

L'appaltatore dovrà proteggere da danni, furto e agenti atmosferici la sua prestazione e i beni a lui consegnati per l'esecuzione. Neve e ghiaccio all'occorrenza sono da rimuovere senza particolare compenso.

Der prinzipielle Montageablauf ist wie folgt abzuwickeln:

In linea di principio il montaggio si svolge come indicato in seguito:

Leistung	Verantwortlichkeit
Aushub von Künetten inkl. Kopflöcher und Schächten	Auftragnehmer
Herstellen Baugrubenverbauwände	Auftragnehmer

Prestazione	Responsabilità
Scavo di cunette, compresi fori di testa e pozzetti	Appaltatore
Protezioni di pareti di scavo	Appaltatore

Eventuelle Umlegung vorhandener Versorgungsleitungen	Auftragnehmer nach Genehmigung des zuständigen Versorgungsträgers
Veranlassung (wie auch Lieferung detaillierter Angaben) der Verlegung von Fremdgewerken	Auftragnehmer im Einvernehmen mit der Fernwärmeversorgun g
Sandbett, Schachtbauwerke	Auftragnehmer
Sauberkeitsschicht	Auftragnehmer
Rohrleitungs- und Armaturenmontage, Schweißarbeiten	Auftragnehmer
Rohraufmaß für Schweißnahtpläne	Auftragnehmer
Vermessen der verlegten Leitungen inkl. Bestand im Künettenbereich	Auftragnehmer
Schweißnahtprüfungen (Sichtprüfung, Dichtheitsprüfung mit Luft, Durchstrahlprüfung)	Auftragnehmer
Bewertung Durchstrahlprüfung, Zerstörungsfreie Schweißnahtprüfungen Zerstörende Prüfungen	Autorisierte Stelle (Beurteilung)
Hydraulische Druckprüfung	Auftragnehmer
Leckwarndrähte nach den Vorgaben des LWS-Herstellers verbinden und prüfen	Auftragnehmer
Schleifenplanerstellung für Leckwarndrähte	Auftragnehmer

Eventuale spostamento di condotte esistenti	Appaltatore, previa approvazione del competente ente gestore
Predisposizione (e fornitura d'indicazioni particolareggiate) della posa ad opera di terzi	Appaltatore, d'intesa con l'ente gestore del teleriscaldamento
Letto di sabbia, pozzetti	Appaltatore
Magrone	Appaltatore
Montaggio di tubazioni e rubinetterie, saldature	Appaltatore
Computo metrico dei tubi per le piante di saldatura	Appaltatore
Rilievo delle condotte posate, comprese le esistenti nelle cunette	Appaltatore
Controllo delle saldature (prova visiva, prova ad area, prove radiografiche)	Appaltatore
Verifica prove radiografiche delle saldature Esami non distruttivi, Esami distruttivi	Ente autorizzata (valutazione)
Prova idraulica	Appaltatore
Collegamento e controllo dei fili d'allarme per perdita, conforme le indicazioni del costruttore	Appaltatore
Elaborazione dello schema elettrico per i fili d'allarme per perdita	Appaltatore
Autorizzazione all'espansione dei raccordi a manicotto e isolamento supplementare negli immobili delle utenze	Direzione dei Lavori

Freigabe zum Ausschäumen der Muffenverbindungen und Nachisolierung in den Abnehmerobjekten	Bauleitung
Ausschäumen der Muffenverbindungen	Auftragnehmer
Verfüllen der ersten Sandschicht für das thermische Vorspannen	Auftragnehmer
Montage des Leitungsschutzrohres gemeinsam mit dem Datenkabel	Auftragnehmer
Thermisches Vorspannen der Rohre	Auftragnehmer
Verfüllen der fehlenden Sandschicht	Auftragnehmer
Wiederverfüllung und Verlegung der Trassenwarnbänder	Auftragnehmer
Überwachung der Verfüllung	Auftragnehmer
Abnahme - Druckfestigkeitsprüfung	Auftragnehmer und Bauleiter

Schiumatura dei giunti a manicotto	Appaltatore
Riempimento del primo strato di sabbia per il pretensionamento termico	Appaltatore
Montaggio del tubo di protezione della linea insieme al cavo per la trasmissione di dati	Appaltatore
Pretensionamento termico dei tubi	Appaltatore
Rinterro dello strato di sabbia mancante	Appaltatore
Rinterro e posa dei nastri di segnalazione del tracciato	Appaltatore
Sorveglianza del rinterro	Appaltatore
Prova di resistenza	Appaltatore e Direzione dei Lavori

3.2.1 Verstärkung der Montagekapazität

Im Falle von drohenden Termin-(Leistungs-) Verzögerungen ist der Bauleiter berechtigt, eine rasche Verstärkung der Anstrengungen durch entsprechende Erweiterung der Montagekapazität zu verlangen ohne dass der Auftragnehmer dadurch Anspruch auf eine Vergütung der dadurch entstehenden Mehrkosten wie die Personal- und Gerätemehrkosten usw. hat.

3.2.1 Aumento della capacità di montaggio

Nel caso di ritardi sovrastanti incombenti la Direzione dei Lavori può richiedere un rapido potenziamento degli sforzi attraverso il corrispondente aumento della capacità di montaggio senza che l'appaltatore abbia il diritto di un compenso dei costi supplementari come costi del personale e dell'attrezzatura ecc.

3.2.2 Allgemeines zur Arbeitssicherheit

Der Auftragnehmer ist für Ordnung, Unfallsicherheit und Einhaltung der Arbeitssicherheitsvorschriften lt. den staatlichen Bestimmungen lt. GvD 81/2008 mit nachfolgenden Änderungen in seinem Montagestellenbereich und bei allen mit der Montage zusammenhängenden Arbeiten, Transporten etc. sowie im Rahmen aller vom Auftragnehmer betriebenen und benützten Einrichtungen und Werkzeuge und schließlich für die Einhaltung aller von den zuständigen Stellen vorgeschriebenen Vorsichtsmaßnahmen sowohl hinsichtlich seinen eigenen als auch des beigestellten Personals ohne besondere Vergütung allein verantwortlich. Für die Erste Hilfe sind zweckentsprechende Vorkehrungen zu treffen. Bei Nichteinhaltung kann der Auftraggeber den vorgeschriebenen Zustand der Baustelle durch Vergabe an Dritte auf Kosten des Auftragnehmers herstellen lassen.

Der Auftragnehmer ist ohne besondere Entschädigung unter alleiniger Verantwortung verpflichtet, umfassende Maßnahmen betreffend Arbeitssicherheit nach den Arbeitssicherheitsvorschriften lt. den staatlichen Bestimmungen lt. GvD 81/2008 mit nachfolgenden Änderungen zu treffen.

Sollte im Zuge der Bau- und Montageleitung das Personal des Auftragnehmer unverantwortlich gefährdend arbeiten bzw. seine Arbeit so verrichten, dass dem Auftraggeber Schaden erwächst, so ist der Auftraggeber nicht nur berechtigt, die Wiedergutmachung des Schadens zu verlangen, sondern auch diese Person von der Baustelle zu verweisen, ohne dass für den Auftragnehmer dadurch ein Recht auf eine Änderung der übrigen Vertragspunkte, wie Terminpönale etc., aus diesem Titel entsteht.

3.2.2 Indicazioni generali in ambito sicurezza di lavoro

L'appaltatore è responsabile dell'ordine, della sicurezza e del rispetto delle norme in materia di sicurezza sui posti di lavoro, in base alle disposizioni pubbliche in vigore, d. lgs. 81/2008 con successive modifiche e integrazioni. La responsabilità riguarda l'intera area oggetto del montaggio e tutte le lavorazioni connesse allo stesso montaggio, i trasporti etc. nonché tutte le strutture, attrezzature e gli utensili impiegati dall'appaltatore, il rispetto di tutte le precauzioni richieste da parte delle autorità competenti, sia per i propri dipendenti che per il personale ausiliario, senza che sia dovuto un qualsiasi compenso. Dovranno essere garantiti gli idonei provvedimenti di pronto soccorso. In caso d'inadempienza il committente ha facoltà di richiedere il ripristino del cantiere nelle condizioni prescritte tramite conferimento a terzi e a carico dell'appaltatore.

L'appaltatore è obbligato ad adottare i provvedimenti necessari a soddisfare i requisiti richiesti in base alle disposizioni in materia di sicurezza di lavoro, d. lgs. 81/2008 con successive modifiche e integrazioni, senza particolare compenso e sotto la propria esclusiva responsabilità.

Se nel corso del montaggio il personale dell'appaltatore dovesse lavorare in modo irresponsabilmente pericoloso oppure in modo d'arrecare danno al committente, lo stesso committente non solo avrà facoltà di richiedere il relativo risarcimento, ma anche d'allontanare il responsabile dal cantiere, senza che per questo motivo derivi diritto per l'appaltatore a qualsiasi titolo di modifica degli altri punti del contratto, come per esempio delle penali per le scadenze.

3.2.3 Zufahrtswege und Besetzung von Flächen

Der Auftraggeber stellt dem Auftragnehmer nur die in den Planunterlagen dafür eigens definierten Flächen unentgeltlich zur Verfügung. Für alle darüber hinaus erforderlichen Arbeits- und Lagerplätze, sowie Zufahrten und Anschlüsse hat der Auftragnehmer auf seine Kosten selbst zu sorgen (siehe „Besondere Vergabebedingungen – erster Teil“).

Zufahrtswege sind grundsätzlich vom Auftragnehmer dem Auftraggeber und allen anderen auf der Baustelle beschäftigten Unternehmen unentgeltlich zu Verfügung zu stellen.

Der Auftragnehmer hat seine auf der Baustelle beschäftigten Arbeiter bei der Einstellung anzuweisen, dass sie im Baubereich die bestehenden oder vorgeschriebenen Wege benutzen und fremdes Eigentum nicht betreten. Im Falle der Übertretung sind die schuldigen Arbeitnehmer zu verwarnen, im Wiederholungsfalle auf Verlangen von der Baustelle zu entfernen.

3.2.4 Fremdleitungen

Für die im öffentlichen Verkehrsraum zu bauenden Trassen muss teilweise mit erheblichen Behinderungen der Trassenführung durch vorhandene Leitungen und Anlagen, wie z.B. für Gas, Wasser, Strom etc. gerechnet werden. Die Lage dieser Hindernisse ist daher vor Baubeginn durch den Auftragnehmer anhand von Lage- und Höhenplänen mit den zuständigen Stellen zu klären und das Ergebnis schriftlich festzulegen. Die je nach Sparte unterschiedlichen Mindestabstände zur Fernwärmetrasse sind dabei zu berücksichtigen.

Der Auftraggeber wird dem Auftragnehmer die bei der Planung erhobenen Leitungen und Kabel nach bestem Wissen, jedoch ohne Gewähr für Vollständigkeit und Richtigkeit der Angaben mitteilen.

Der Auftragnehmer ist ohne besondere Entschädigung unter alleiniger Verantwortung verpflichtet, alle

3.2.3 Strade d'accesso ai cantieri occupazione d'aree

Il committente mette a disposizione dell'appaltatore solo le aree indicate nelle apposite tavole di progetto. Per ulteriori aree e depositi, oppure accessi e collegamenti dovrà provvedere l'appaltatore a proprie spese (vede "Capitolato speciale d'appalto - parte prima").

Le vie d'accesso per principio saranno messe a disposizione dall'appaltatore a titolo gratuito al committente e a tutte le altre imprese, operanti sul cantiere.

L'appaltatore dovrà istruire i suoi dipendenti operanti sul cantiere, affinché facciano uso della viabilità prescritta sul cantiere e non entrino nelle proprietà altrui. In caso d'infrazione i lavoratori responsabili dovranno essere ammoniti, in caso di recidiva a richiesta allontanati dal cantiere.

3.2.4 Condotte di terzi

Per le sezioni passanti nell'area della pubblica viabilità in parte dovranno essere previsti notevoli interferenze, costituite da condotte e impianti esistenti, p. es. gas, acqua, corrente elettrica etc. Pertanto l'ubicazione degli ostacoli dovrà essere chiarita prima dell'inizio dei lavori dall'appaltatore con le competenti autorità sulla base di planimetrie e profili longitudinali, mettendo il risultato per iscritto. Sono da rispettare le distanze minime dal tracciato di teleriscaldamento, differenti da settore a settore.

Il committente comunicherà all'appaltatore l'ubicazione delle condotte e dei cavi in base al rilevamento operato in sede di progettazione, tuttavia senza garanzia di completezza ed esattezza.

L'appaltatore è obbligato a realizzare, senza particolare compenso e sotto la sua propria esclusiva

Maßnahmen und Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, um bei Ausführung der Arbeiten eine Beschädigung oder Zerstörung fremder Leitungen und Kabel, insbesondere von Elektrizitäts-, Gas-, Wasser-, Regenwasser- und Schutzwasserleitungen, Kabeln der Telecom usw. zu vermeiden. Dazu gehört auch das rechtzeitige und selbständige Abklären der Leitungsverläufe mit den zuständigen Behörden (Telecom, EDYNA, ENEL, TERNA, SEAB, Gemeinde Bozen, usw.). Werden Fremdleitungen während der Arbeiten vom Auftragnehmer freigelegt, beschädigt oder zerstört, so hat der Auftragnehmer für die Wiederherstellung der Fremdleitung unverzüglich Sorge zu tragen und auch die Kosten hierfür zu übernehmen.

Bei Näherungen und Kreuzungen mit elektrischen Leitungen, Telefonleitungen, Datenleitungen, Trinkwasser-, Schmutzwasser-, Regenwasser-, Gasleitungen, usw. sind die einschlägigen Normen und Vorschriften sowie die technischen Empfehlungen maßgebend.

3.2.5 Einbau der Kunststoffmantelrohre Armaturen und Formstücke

Die Verlegerichtlinien des Systemherstellers sind exakt einzuhalten. Die Kunststoffmantelrohre dürfen, um Beschädigungen des PEHD - Mantelrohres zu vermeiden, während der Montage nicht über die Grabensohle gezogen werden. Das Rollen der Rohre sowie die Verwendung von Stahlseilen oder Ketten ist ebenso unzulässig. Der Rohrverleger ist für das Ausrichten der Trasse in vertikaler und horizontaler Richtung verantwortlich.

Zum Absenken der Rohre in den Rohrgraben sind ebenfalls breite Gurte oder Riemen in entsprechender Anzahl zu verwenden. Das Absenken von einzelnen außerhalb des Rohrgrabens montierten und verschweißten Rohrstangen, darf nur mit Zustimmung der Bauleitung vorgenommen werden. Zur Vermeidung unzulässiger Spannungen ist darauf zu achten, dass

3.2.5 Posa in opera delle tubazioni preisolate, rubinetteria e pezzi speciali

Le direttive di posa del costruttore del sistema sono da rispettare esattamente. Durante il montaggio i tubi coibentati non dovranno essere trascinati sul fondo dello scavo, per evitare danneggiamenti al tubo rivestito con PEHD (polietilene ad alta densità). Altrettanto non è ammesso rotolare i tubi oppure impiegare funi d'acciaio o catene. L'installatore è responsabile dell'allineamento del tracciato in senso verticale e orizzontale.

Per l'abbassamento dei tubi nello scavo dovrà essere impiegato un numero sufficiente di cinture o cinghie larghe. L'abbassamento di aste tubolari, montate e saldate all'esterno del fossato potrà aver luogo solo previo consenso del progettista dell'impianto. Al fine d'evitare le tensioni non ammissibili, la flessione della tubazione dovrà essere mantenuta a valori possibilmente minimi.

die Durchbiegung des Rohrstranges möglichst gering gehalten wird.

Die Überdeckungshöhen (minimale und maximale) für die jeweiligen Rohrdimensionen sind gemeinsam mit dem Grabungsunternehmen entsprechend den Richtlinien des Systemherstellers einzuhalten, wobei als Richtwert eine mittlere Überdeckungshöhe von ca. 0,9 m eingehalten werden sollte.

Die Verlegung, insbesondere die Kompensation der Wärmedehnung, hat gemäß der Verlegeanleitung der Systemlieferanten zu erfolgen. Fernwärmesysteme erfordern den Einbau von Entlastungsrohren oder thermische Vorspannung bei offenem Rohrgraben oder es sind Dehnungsschenkel (inkl. Dehnungspolster) gemäß den Bodenreibungswerten in solchen Abständen vorzusehen, dass die Spannungen im System an keiner Stelle überschritten werden. Die Art der Verlegung muss, wenn nicht bereits im Projekt vorgegeben, in Absprache mit der Bauleitung genau abgeklärt werden.

Weiters ist auf von Rohrherstellern vordefinierte Verbindungselemente und Anschlussverbindungen bei Übergängen zwischen verschiedenen Rohrsystemen zu achten.

Inoltre sono da tenere in considerazione i raccordi e collegamenti predefiniti da parte dei costruttori per i passaggi tra diversi sistemi di tubi.

3.2.6 Nicht erdverlegte Rohrabschnitte

Bei nicht erdverlegten Rohrleitungsabschnitten ist eine geeignete Rohrleitungskompensation und Aufhängung vorzusehen.

3.2.6 Sezioni a posa non sotterranea

Nel caso di sezioni di tubazioni non posate in sotterranea dovranno essere previste un'adeguata compensazione e un sistema di supporti.

3.2.7 Hartschaumrohrunterlage

Das Kunststoffmantelrohr wird im Rohrgraben auf nivellierten ca. 10 bis 20 cm hohen extrudierten Hartschaumrohrunterlagen verlegt. Die Hartschaumunterlage darf maximal 1 cm durch das Rohr eingedrückt werden. Die Anordnung der Hartschaumrohrunterlagen muss eine optimale Verfüllung und Verdichtung des Rohrgrabens ermöglichen.

3.2.7 Ceppi d'appoggio d'espanso rigido

Il tubo coibentato sarà posato nello scavo su base formata da ceppi livellati ad altezza da 10 a 20 cm d'espanso rigido estruso. La base di poliuretano alla pressione causata dal tubo non dovrà cedere per oltre 1 cm; in ogni caso devono essere seguiti precisamente le istruzioni del produttore del sistema. La posizione dei ceppi deve consentire un ottimale rinterro e costipamento.

Der Abstand der Rohrunterstützungen ist unter Zugrundelegung des Gesamtgewichtes der Rohrleitung und den vorherrschenden Bodenverhältnissen festzulegen. Die Durchbiegung der Leitung ist im Hinblick auf die Bildung unzulässiger Wassersäcke und Luftblasen zu begrenzen. Die Unterlagen müssen aus Hartschaumstoff oder gleichwertigem Material bestehen (kein Holz). Es sind genauestens die Herstellerangaben unter Berücksichtigung der gegebenen Bodenverhältnisse einzuhalten.

3.2.8 Biegen von vorisolierten Rohren

Bogenrohre sind normale, vorisolierte Rohrstangen mit der erforderlichen Güte in der Verbundwirkung und der Druckstabilität im Polyurethanschaum, welche auf der Baustelle oder werksseitig dem Trassenverlauf entsprechend gebogen werden.

Rohre bis DN 80 können mit einem mechanischen Biegewerkzeug auf der Baustelle nach den Richtlinien des Systemherstellers gebogen werden (vom Schaumhersteller ist eine Bestätigung beizubringen). Biegearbeiten auf der Baustelle sind in den Einheitspreis des Rohres einzurechnen und werden nicht zusätzlich vergütet.

Bogenrohre mit DN 100 und größer dürfen nur werksseitig mittels hydraulischer Biegemaschine gebogen werden. Vom Systemverleger müssen hierzu rechtzeitig die Biegeradien bekannt gegeben werden. Der Systemhersteller hat die Fertigungstechnik dieser Bogenrohre bekannt zu geben.

3.2.9 Dehnkissen

Die Dehnkissen werden auf beiden Seiten des Rohres angebracht, damit Längenänderungen in beide Richtungen aufgenommen werden können. Die Dehnkissen sind so an die KMR-Rohre anzubringen, dass ein ganzes oder teilweises Lösen oder Eindringen von Verfüllungsmaterials zwischen Kunststoffmantelrohr und Dehnkissen, etwa im Zuge

La distanza tra gli appoggi dei tubi dovrà essere stabilita in considerazione del peso complessivo della tubazione e delle condizioni del suolo. La flessione del condotto dovrà essere limitata per evitare la formazione di sacche d'acqua o bolle d'aria. La base dei supporti dovrà consistere in poliuretano espanso o materiale equivalente (nessun legno). La posa del tubo dovrà essere seguita precisamente secondo le istruzioni del produttore del sistema e le condizioni del terreno in sito.

3.2.8 Piegatura di tubi preisolati

I tubi a gomito sono tubi normali, preisolati, della qualità richiesta per l'effetto del composto e della stabilità alla pressione del poliuretano espanso, piegati in cantiere o nello stabilimento in funzione dello sviluppo del tracciato.

I tubi a gomito fino a DN80 potranno essere piegati con l'ausilio di un utensile piegatore meccanico, seguendo le direttive del produttore del sistema (il produttore del poliuretano espanso dovrà presentare una certificazione). I lavori di piegatura in cantiere sono da comprendere nei prezzi unitari.

I tubi a gomito DN 100 o superiore possono essere piegati solamente nello stabilimento e con l'impiego di una piegatrice idraulica. L'installatore del sistema dovrà tempestivamente comunicare i raggi di curvatura. Il costruttore del sistema dovrà comunicare la tecnica di produzione di questi tubi a gomito.

3.2.9 Imbottitura elastica

Le imbottiture elastiche sono applicate su entrambi i lati del tubo, in modo d'assorbire le dilatazioni longitudinali in entrambe le direzioni. Le imbottiture elastiche sono applicate sui tubi, in modo d'escludere i distacchi completi o parziali oppure la penetrazione di materiale da rinterro tra il tubo di rivestimento e l'imbottitura elastica, ad esempio al rinterro del fossato. I tubi non

des Rohrgrabenverfüllens, ausgeschlossen ist. Die Rohre dürfen nicht vollständig durch die Dehnkissen umhüllt werden. An allen Stellen, an denen Bewegungen des Kunststoffmantelrohres auftreten, sind Dehnungselemente vorzusehen. Grundsätzlich sind die Bedingungen des jeweiligen Fernwärmerohrsystemherstellers bei Planung und Baudurchführung zu berücksichtigen.

devono essere completamente avvolti dalle imbottiture elastiche. Gli estensori sono da prevedere per tutti i punti, nei quali sono presenti moti dei tubi coibentati. Tanto per la progettazione quanto per la realizzazione sono da rispettare le istruzioni del produttore del sistema di teleriscaldamento.

3.2.10 Armaturen

Allenfalls vorliegende Einbauvorschriften der Herstellerfirma sind unbedingt einzuhalten.

Bei der Montage der freiliegenden Armaturen ist grundsätzlich auf die einwandfreie Zugänglichkeit für Bedienung, Wartung und Reparatur zu achten. Bei Großarmaturen sind dauerhafte Montagehilfen vorzusehen. Armaturen sind vollkommen spannungsfrei einzubauen.

3.2.11 Rohrschnitte

Der Verschnitt geht zu Lasten des Auftragnehmers, Restmaterialien werden vom Auftraggeber nicht übernommen.

Bei Rohrschnitten bis zu 2 Grad (je Rohrende 1 Grad) kommt nur 1 Rohrschnitt zur Abrechnung.

Rohrschnitte beinhalten sowohl das Ablängen von nicht isolierten Stahlrohren, aber auch von vorisolierten Stahlrohren, wenn die Isolierung nicht erforderlich ist, sowie das Herstellen von erforderlichen Gehrungen und Durchführung aller notwendigen Schneid- und Schleifarbeiten, wie auch die Schweißnahtvorbereitung. Die Entsorgung des anfallenden Abschnitt- und Schaummaterial ist vom Auftragnehmer auf dessen Kosten zu entsorgen.

3.2.12 Schweißarbeiten

Das Schweißverfahren ist nach UNI EN ISO 15607 festzulegen und muss die entsprechende WPS-Zulassung besitzen.

3.2.10 Rubinetteria

Sono assolutamente da rispettare le istruzioni di montaggio del costruttore.

Durante il montaggio delle rubinetterie isolate occorre badare al libero accesso per l'uso, la manutenzione e le riparazioni. Per le grandi rubinetterie sono da prevedere ausili per il montaggio. La rubinetteria dovrà essere installata completamente priva di tensione.

3.2.11 Tagli di tubi

Lo sfrido è a carico dell'appaltatore, gli avanzi non vengono presi in consegna dal committente.

In caso di tagli di tubi fino a 2 gradi (1 gradi per estremità) sarà conteggiato un solo taglio.

I tagli di tubi comprendono il taglio a misura di tubi d'acciaio senza isolamento o con preisolamento, nei casi in cui non è richiesto l'isolamento, l'esecuzione dei necessari tagli obliqui, di tutti i lavori occorrenti di taglio e limatura nonché la predisposizione alla saldatura. Lo smaltimento dei residui e avanzi d'espanso avviene a carico dell'appaltatore.

3.2.12 Lavori di saldatura

La procedura di saldatura deve essere individuata secondo UNI EN ISO 15607 e deve essere certificata la relativa WPS.

Folgenden Schweißverfahren können in den Sono ammesse le seguenti procedure di saldature in angegebenen Bereichen angewandt werden: riferimento ai criteri seguenti:

Gasschweißen mit Sauerstoff-Acetylen-Flamme <i>Saldatura ossiacetilenica</i>			G		
Lichtbogenhandschweißen <i>Saldatura ad arco con elettrodi rivestiti</i>				E	
Wolfram-Inertgas Schweißen <i>Tungsten Inert – Gaselding</i>					WIG TIG
Ordnungsnummer des Schweißverfahrens nach UNI EN ISO 4063 – <i>Numero d'ordine della procedura di saldatura secondo UNI EN ISO 4063</i>			311	111	141
Fugenform <i>Forma di preparazione</i>	Nennwanddicke Stahlmediumrohr <i>Spessore Nominale tubo acciaio</i>	Kennzeichnung UNI EN ISO 9692-1 <i>Marcatura</i>			
I-Fuge Preparazione I	t < 4 mm	1.2.1	X ≤ DN 150	-	(X)
V-Fuge Preparazione V	t 3 – 10 mm	1.3	-	X ≥ DN 150	X
Y-Fuge Preparazione Y	t 5 – 40 mm	1.5	-	X	X
U-Fuge auf V-Wurzel <i>preparazione U su radice V</i>	t > 12 mm	1.6	-	X	X
V-Fuge auf V-Wurzel <i>preparazione V su radice V</i>	t > 12 mm	1.7	-	X	X
HV-Fuge Preparazione HV	t 3 – 10 mm	1.9.1 / 1.9.2	(X) < 4 mm	(X)	(X)
HV-Fuge Preparazione HV	t > 3 mm	1.9.1 / 1.9.2	(X) ≤ DN 80	X	X
Kehlnaht <i>Saldatura angolare</i>	t > 2 mm einseitig – da <i>un lato</i>	3.1.1 einseitig 4.1.3 beidseitig	(X)	X > 3 mm	X
X = zulässig / ammesso (X) = Bedingt zulässig wird von Bauleitung bestimmt / ammesso condizionato competenza DL - = Nicht zulässig / non ammesso					

Die Schweißnähte zur Verbindung von Rohren und von Le tubazioni ed i pezzi speciali saranno giuntati di testa Formstücken sind durch voll durchgeschweißte mediante saldatura a piena penetrazione a due o più Stumpfnahverbindungen mehrlagig (mindestens 2- passate, di cui la prima dovrà essere eseguita con lagig) auszuführen, von der die erste Lage mit dem procedimento WIG (Gas inerte Wolfram, ingl. TIG WIG (Wolfram-Inertgasschweißen, ingl. TIG Tungsten Tungsten Inert-Gaselding – processo 141 secondo Inert-Gaselding – Prozess 141 nach UNI EN ISO 4063) UNI EN ISO 4063). auszuführen ist.

3.2.12.1 Qualitätsanforderungen

3.2.12.1 Pretese di qualità

Die vom Auftragnehmer zu erfüllenden L'appaltatore deve adempiere alle seguenti pretese di Qualitätsanforderungen in Abhängigkeit der qualità in relazione alla classe di progetto: Projektklasse sind:

Schweißanforderungen, Schweißprüfungen und Auftragnehmer Pretese per saldature, Verifica saldature, appaltatore	Projektklasse Classe di progetto		
	A	B	C
Qualifikation der Schweißtechnischen Betrieb / qualifica dell'azienda che esegue le saldature: EN ISO 3834-1 und/e EN ISO 3834-3, Standard-Anforderungen/ pretese standard EN ISO 3834-1 und/e EN ISO 3834-4, Elementar-Anforderungen/pretese elem. EN ISO 9001	X X	X X	X X
Qualifizierung der Schweißer / qualifica dei saldatori: Prüfbescheinigung nach EN ISO 9606-1 (ex. EN 287-1) durch autorisierte Stelle <i>Certificazione di saldatori EN ISO 9606-1 (ex. EN 287-1) rilasciato da un Ente Ufficiale</i>	X	X	X
Schweißaufsichtspersonal / coordinatore di saldature (<i>Welding coordination personnel</i>) Nach EN ISO 14731: Anhang A ist folgendes Personal erforderlich - <i>Secondo EN ISO 14731: allegato A è previsto il seguente personale</i> Internationaler Schweißfachingenieur - (<i>International Welding Engineer - IWE</i>) Schweißtechniker - (<i>International Welding technologist - IWT</i>) Schweißfachmann mit mindestens 2 Jahren technischer Erfahrung - (<i>International Welding specialist - IWS</i>)			X
Prüfpersonal – personale di prova Nach UNI EN ISO 9712 – secondo UNI EN ISO 9712	X	X	X
Schweißanweisung (WPS) und WPS-Zulassung / Specifica di saldatura (WPS) e Certificazione WPS Spezifikation und Zulassung der Schweißverfahren müssen den zutreffenden Teilen von EN ISO 15607, EN ISO 15609-1,-2 und/oder EN ISO 15614-1 entsprechen / <i>Le specificazioni e certificazione della procedura di saldatura deve corrispondere alla relativa parte della EN ISO 15607, EN ISO 15609-1,-2 e/o EN ISO 15614-1</i>	X	X	X
X = verpflichtend / necessario R = empfohlen / raccomandato			

Schweißer, die mechanische Schweißanlagen betreiben, müssen nach UNI EN ISO 14732 qualifiziert sein. Saldatori che conducono un impianto di saldatura meccanico devono essere qualificati secondo UNI EN ISO 14732.

Die Dokumentation ist der Bauleitung min. 30 Tage vor Beginn der Schweißarbeiten zu übergeben und wird von einer vom Auftraggeber beauftragten Prüforganisation geprüft und genehmigt. Tale documentazione dovrà essere inoltrata alla Direzione dei Lavori minimo 30 giorni prima della esecuzione di saldature e sarà verificata e approvata da un ente incaricato dalla committenza.

Das Schweißen des Stahlrohres, die Prüfung der Stahlschweißnähte und die Dokumentation muss UNI EN 13941 entsprechen. **Le saldature, la verifica delle saldature e la documentazione devono corrispondere alla UNI EN 13941.**

3.2.12.2 Eignungsprüfung der Schweißer und der Schweißverfahren

Zusätzlich zu den oben angeführten Zertifikaten hat der Auftragnehmer auf Verlangen der Bauleitung, durch Probeschweißungen (Eignungsprüfung) nachzuweisen, Oltre alle certificazioni sopra citate, l'appaltatore su richiesta della Direzione dei Lavori dovrà produrre una saldatura di prova supplementare (esame d'idoneità)

3.2.12.2 Verifica idoneità dei saldatori e dei procedimenti di saldatura

dass die auf der Baustelle eingesetzten Schweißer für die angewandten Schweißverfahren entsprechend qualifiziert sind.

Dazu ist das (die) Schweißverfahren ist (sind) vor Beginn der Schweißarbeiten im Einvernehmen mit der Bauleitung und der beauftragten Prüforganisation festzulegen.

Die Eignungsprüfung ist unter Baustellenbedingungen, mit der Ausrüstung und den Materialien die für den Realisierung des Rohrnetzes verwendet werden müssen, zulasten des Auftragnehmer und im Beisein der Bauleitung und einer vom Auftraggeber beauftragten Prüforganisation durchzuführen, wobei sich die Rohrlängsachse in horizontaler Lage befinden muss.

Die Kosten für die Eignungsprüfungen geben zu Lasten des Auftragnehmers und sind im Angebot zu berücksichtigen.

Der Auftragnehmer muss das Ergebnis der Beurteilung der Eignungsprüfung durch den Auftraggeber oder einer vom Auftraggeber beauftragten Prüforganisation akzeptieren.

Den als geeignet erachteten Schweißer wird eine Eignungsbescheinigung und eine Nummer zur Erkennung des jeweiligen Schweißerzeichens ausgestellt.

Jeder Schweißer hat die von ihm hergestellten Schweißnähte dauerhaft mit seinem Schweißerzeichen (Low-stress) dauerhaft kennzeichnen. Unmittelbar daneben ist die Nahtnummer dauerhaft anzubringen (Schlagstempel Low-stress). Sämtliche Schweißnähte sind im Schweißnahtplan mit Angabe von wem und wann die Schweißnaht hergestellt wurde und der Bestandsdokumentation zu dokumentieren. Das Schweißerzeichen und die Nahtnummer müssen auf jedem Röntgenbild sichtbar sein.

Das beschriebene Verfahren der Eignungsprüfung ist für jeden Schweißer vorgesehen und ist bei Austausch der Schweißer zu wiederholen.

per verificare che i saldatori impiegati anche in cantiere sono in grado di produrre saldature con il procedimento di saldatura previsto.

Il procedimento o i procedimenti di saldatura sono da stabilire prima dell'inizio dei lavori di saldatura, in accordo con la Direzione dei Lavori e l'ente incaricato dal committente.

L'esame d'idoneità dovrà svolgersi in condizioni di cantiere, con le attrezzature ed i materiali che dovranno essere utilizzati per il montaggio della rete, con la presenza della Direzione dei Lavori e un ente incaricato del committente in merito alla qualità delle saldature. Il saggio dovrà essere realizzato con l'asse longitudinale del tubo fisso in orizzontale. **Gli esami d'idoneità sono a onere ed a carico dell'appaltatore e devono essere previsti nell'offerta.**

L'appaltatore dovrà accettare il giudizio della Committente, o di persona da esso incaricata, in merito alla qualità delle saldature.

Ai saldatori ritenuti idonei sarà rilasciata sia la dichiarazione di idoneità sia il numero di punzone di riconoscimento.

Ogni saldatore dovrà identificare le proprie saldature con il sul punzone (contrassegno) (Low-stress) vicino a ogni saldatura. Direttamente a fianco sarà inserito il numero della saldatura (Low-stress). Tutte le saldature dovranno essere documentate nel piano di saldatura e riportate negli elaborati grafici. Il punzone del saldatore ed il numero di saldatura deve comparire su ogni lastra radiografica.

La procedura descritta dovrà essere applicata a ogni saldatore e dovrà essere ripetuta in caso di sostituzione dei saldatori.

3.2.12.3 Schweißzusatzwerkstoffe

Die Schweißzusatzwerkstoffe sind auf die verwendeten Grundwerkstoffe abzustimmen. Die Zusatzwerkstoffe sind fachgerecht zu behandeln, zu lagern und unter Beachtung der Herstellerempfehlungen zu verschweißen.

Elektroden müssen mit Prüfbescheinigung 3.1 nach UNI EN 10204 geliefert werden.

3.2.12.3 Materiali di apporto

I materiali di apporto per saldature dovranno essere scelti in funzione dei materiali di base. Il materiale di apporto dovrà essere trattato, conservato e utilizzato secondo le disposizioni del fabbricante.

Elettrodi devono essere forniti con certificazione 3.1 secondo UNI EN 10204.

3.2.12.4 Vorbereitung der Schweiß-arbeiten und Schweißnaht-vorbereitung

Die Schweißnahtvorbereitung muss nach den Normen UNI EN ISO 9692-1,-2 und -4.

Vor dem Schweißen der einzelnen Rundnähte sind die Rohre so einzurichten, dass kein unzulässiger Versatz besteht. Unrunde Rohrenden sind warm auszurichten. Geschweißte Rohre müssen so eingebaut werden, dass sich die Längsnähte im oberen Drittel, jedoch nicht im Scheitelpunkt der Leitung befinden. Die Nähte zweier aneinander stoßender Rohre sind, sofern möglich (beim Einzelrohr auf jeden Fall) entsprechend zu versetzen (ca. 50 mm – nur für Einzelrohre anzuwenden). Während des Schweißens sind die Stirnseiten der Rohrenden durch nasse Tücher oder Steckblenden vor Verbrennung zu schützen.

Zum Einrichten der Rohre sind Spannzangen bzw. Zentriergeräte zu verwenden. Beschädigte Rohrenden sowie Rohre, die Dopplungen, Beulen oder sonstige Beschädigungen aufweisen, sind zu entfernen bzw. auszuschneiden.

Der Schweißnahtversatz (Ordnungsnummer 507) darf den Wert von 0,3 Mal der Rohrwandstärke nicht übersteigen zudem ist ein Maximalwert von 1,0 mm einzuhalten, diese sind durch das zentrieren der Rohrenden gleichmäßig über den gesamten Umfang zu verteilen.

Eine Anpassung des Schweißnahtversatzes hat durch den Auftragnehmer, ohne Anspruch auf eine Vergütung, nach UNI EN 13941 zu erfolgen.

In jedem Fall sind die Schweißkanten vor dem

3.2.12.4 Preparazione per la saldatura e preparazione dei lembi

La preparazione dei lembi dovrà essere in accordo alle norme UNI EN ISO 9692-1,-2 e -4.

Prima di iniziare con i lavori di saldatura dei giunti circolari i tubi dovranno essere allineati in modo da evitare sfalsamenti inammissibili. Se i terminali dei tubi non sono rotondi, devono essere allineati a caldo. I tubi saldati devono essere installati in modo che le saldature longitudinali si trovino nel terzo superiore, ma non in corrispondenza della sommità del condotto. Le saldature di due tubi congiunti sono possibilmente (in ogni caso se tubo singolo) da sfalsare (50 mm ca., applicazione solo per tubi singoli). Durante la saldatura i frontali dei tubi dovranno essere protetti con panni bagnati o guarnizioni a innesto dalla combustione.

Per l'allineamento dei tubi sono da impiegare mandrini a pinze o centratori. Terminali danneggiati o tubi con doppiature, ammaccature, oppure altri difetti sono da rimuovere o eliminare.

Lo slivellamento fra i lembi (numero ordine 507) non potrà superare un valore pari a 0,3 volte lo spessore di parete, con un massimo di 1,0 mm e dovrà risultare distribuito lungo tutta la superficie.

L'allineamento dei lembi va eseguito dall'appaltatore, senza avere diritto a compensazione, secondo UNI EN 13941.

In ogni caso prima della saldatura i bordi dovranno

Schweißen komplett reinigen und zu trocknen. essere compattamente puliti e asciugati.

Heftschweißungen sind möglichst zu vermeiden. Sind Sono possibilmente da evitare le saldature discontinue sie jedoch unumgänglich, ist darauf zu achten, dass die a punti. Nel caso fossero inevitabili, dovranno tuttavia Nähte keine Fehler aufweisen und sie so ausgeführt essere eseguite come la restante radice e in modo che werden, wie die übrige Wurzellage. Zündstellen sind le saldature non presentino difetti. Sono possibilmente möglichst zu vermeiden. Treten trotz allem Zündstellen da evitare i punti d'accensione. Eventuali punti auf (auch Schmorstellen durch Masseschluss), sind sie d'accensione (anche bruciature causate da durch fachgerechte Nacharbeit zu entfernen (schleifen, collegamenti a massa) sono da rimuovere tramite feilen, etc.), jedoch darf dabei die Mindestwandstärke accurata rifinitura (levigatura, limatura ecc.), non nicht unterschritten werden. superando tuttavia in difetto lo spessore minimo.

Die Zündung der Elektroden darf nur an Schweißkanten L'accensione degli elettrodi è ammessa esclusivamente erfolgen. nei lembi delle saldature.

Das Anschweißen von Montagehilfen an der Non è ammessa la saldatura di supporti di montaggio Rohrleitung oder an Rohrleitungsteilen ist nicht sul tubo o su parti del tubo. zulässig.

Alle begonnenen Schweißnähte müssen am Ende Tutte le saldature iniziate entro la giornata di lavoro eines Arbeitstages fertiggestellt sein. dovranno essere ultimate.

Bei der Durchführung von Schweißarbeiten ist mit Le saldature dovranno essere eseguite procedendo con besonderer Vorsicht zu Werke zu gehen. Vor Beginn particolare prudenza. Prima dell'inizio dei lavori gli der Schweißarbeiten sind brennbare Teile aus dem elementi infiammabili sono da rimuovere dalla zona a Gefahrenbereich zu entfernen oder, sofern dies nicht rischio. Nel caso non fosse possibile, è richiesto il möglich ist, geeignete Schutzmaßnahmen zu ergreifen. ricorso ai necessari provvedimenti di sicurezza. Nelle Im Bereich von Holzkonstruktionen dürfen vicinanze di strutture in legno le saldature possono aver Schweißarbeiten nur unter ständiger Anwesenheit einer luogo esclusivamente con la presenza continuativa di zusätzlichen Aufsichtsperson durchgeführt werden. un sorvegliante supplementare. Durante i lavori di Während derartiger Arbeiten muss ein Feuerlöscher questo tipo un estintore dovrà essere disponibile, griffbereit stehen. Nach Abschluss der Arbeiten sind die pronto all'uso. Al termine dei lavori le zone di montaggio Montagebereiche auf eventuell verursachte Glimm- und dovranno essere bonificate per evitare incendi. Schweißbrände zu untersuchen. Der Auftragnehmer ist L'appaltatore è responsabile dei danni eventualmente für eventuell verursachte Schäden voll verantwortlich. causati.

Jedes Rohr ist innen und außen mit rotierenden Ogni tubo dovrà essere pulito metallicamente bianco Drahtbürsten oder Schleifmaschinen metallisch rein zu all'interno ed esterno tramite spazzola metallica o bearbeiten. Es ist jeweils sicherzustellen, dass sich im rettificatrice. All'interno dell'ultimo tubo saldato della letzten bereits aufgeschweißten Rohr des tubazione sarà collocato uno scovolo che deve essere Leitungsstranges eine Rohrbürste befindet, die nach fatto avanzare al completamento della nuova saldatura. der Fertigstellung der neuen Schweißverbindung Durante le pause di lavoro i terminali liberi dei tubi nachgezogen wird. Während der Arbeitspausen sind dovranno essere protetti con coperchi, in modo che non die freien Rohrenden durch entsprechende Deckel so possano penetrare né acqua né sostanze oppure abzuschließen, dass weder Wasser noch sonstige oggetti indesiderati. fremde Stoffe oder Gegenstände ins Rohr gelangen

können.

3.2.12.5 Meteorologische Verhältnisse

Bei ungünstigen Witterungsverhältnissen, wie Regen, Schneefall, Wind oder niedrige Temperaturen, darf nur dann geschweißt werden, wenn geeignete Schutzvorkehrungen und Vorbehandlungen (z.B. Vorwärmung, Schutzzelte) getroffen werden und wenn die Genehmigung der Bauleitung eingeholt wurde. Nach Fertigstellung der Schweißnaht bzw. einer Schweißlage ist eine Isoliermatte um die Schweißstelle zu legen, um eine rasche Abkühlung zu vermeiden.

Als Mindestschutzmaßnahme sind eigene schwer entflammable Schweißertelte aus Schwergewebe zulässig, eine Abdeckung mittels Schuttschirmen ist nicht zulässig.

Schweißarbeiten dürfen nur bei Außentemperaturen von mehr als + 5° C ausgeführt werden. Im Einvernehmen mit der Bauleitung, bei Außentemperatur von wenig als + 5° C, können Schweißungen nach Vorwärmung durchgeführt werden. Die Vorwärmungstemperatur von ungefähr 100 °C muss bei Verbindung bis einem Abstand von mindestens 200 mm und über die gesamte Dauer der Schweißarbeiten beibehaltet werden.

3.2.13 Schweißnahtprüfung

Um die Qualität der Schweißnähte zu prüfen, muss der Auftragnehmer zerstörungsfreie Prüfverfahren und/oder zerstörende Prüfverfahren an den Schweißnähten durchführen. Die Schweißnahtprüfungen dürfen nur von entsprechend qualifizierten und spezialisierten Unternehmen durchgeführt werden.

Der Auftraggeber behält sich das Recht vor, zusätzlich zu dem in den vorliegenden Vergabebedingungen festgelegten Umfang und Art von zerstörungsfreien Prüfungen (zfP), noch zusätzliche Prüfungen vom Auftragnehmer durchführen zu lassen, ohne dass der Auftragnehmer Anrecht auf Vergütung für die Durchführung der geforderten Proben oder Anrecht auf Entschädigung infolge der sich dadurch ergebenden

3.2.12.5 Condizioni meteorologiche

In caso di sfavorevoli condizioni atmosferiche, come vento, pioggia, neve o temperature basse, le saldature possono essere eseguite soltanto in presenza di idonee protezioni e trattamenti preliminari (per es. preriscaldamento, tenda di saldatura) e previa autorizzazione della DL. A saldatura ultimata il giunto dovrà essere avvolto da una stuoia isolante, evitando il raffreddamento eccessivamente rapido.

Come protezione minima si richiede la copertura completa con teli protettivi (capannina), non sono ammessi ombrelli di protezione.

Le saldature possono essere eseguite solo con temperature esterne superiori a + 5° C. In accordo con la direzione lavori, alla presenza di una temperatura ambiente inferiore a + 5 °C, possono essere eseguite le saldature dopo preriscaldamento. La temperatura di preriscaldamento di circa 100 °C deve essere mantenuta sul giunto fino ad una distanza minima di 200 mm e per tutto il tempo di esecuzione della saldatura.

3.2.13 Verifica delle saldature

Per accertare la qualità delle saldature l'appaltatore deve eseguire, a propria cura, delle prove non distruttive (PND) e/o prove distruttive (PD), avvalendosi, per questa attività, di società qualificate e specializzate nel settore PND e PD.

Rimane comunque facoltà della stazione Appaltante richiedere, a cura e spese dell'appaltatore, ulteriori controlli integrative rispetto a quelli concordati nella forma e nella misura prevista nel presente capitolato. L'appaltatore non ha nessun diritto di ulteriori oneri per le ulteriori prove e per i rallentamenti alla produzione dovuti a controlli aggiuntivi ritenuti necessari del committente o dalla Direzione Lavori.

Verzögerungen beim Bauablauf hat.

Der Auftragnehmer ist verpflichtet das "Tägliche Scheißprotokoll" (siehe Anlage B) zu führen und der Bauleitung bei jeder Baustellenbesprechung vorzulegen.

3.2.13.1 Zerstörungsfreie Prüfverfahren

Alle Schweißnähte können den folgenden Prüfverfahren mit entsprechenden Zulässigkeitsgrenzen unterzogen werden:

- **Sichtprüfung (VT):**

Prüfverfahren: UNI EN 13018 und UNI EN 13927;

Prüfung: UNI EN ISO 17637;

Bewertung und Zulässigkeitsgrenzen:

EN ISO 5817 Bewertungsgruppe B;

Umfang der Prüfung:

- anzuwenden für alle Rohrdurchmesser und alle Projektklassen (UNI EN 13941) in Kombination mit den Prüfverfahren RT oder UT;
- 100 % der Schweißnähte in den Projektklassen A, B und C;
- 100% der Schweißnahtlänge.

- **Farbeindringprüfung (PT):**

Prüfverfahren: UNI EN 3452-1,-2,

UNI EN ISO 3059, UNI EN ISO 3452-3;

Prüfung: UNI EN ISO 3452-1;

Bewertung und Zulässigkeitsgrenzen:

EN ISO 5817 Bewertungsgruppe B,

UNI EN ISO 23277;

Umfang der Prüfung:

- anzuwenden für alle Rohrdurchmesser und alle Projektklassen (UNI EN 13941) in Kombination mit den Prüfverfahren RT oder UT;
- nach Angeb der BL;
- 100% der Schweißnahtlänge;

- **Magnetpulverprüfung (MT):**

Prüfverfahren: UNI EN ISO 9934-1,

UNI EN ISO 9934-3, UNI EN ISO 3059,

3.2.13.1 Procedure di verifica non distruttive

Tutte le saldature possono essere sottoposte alle seguenti prove di verifica e con i limiti di accettabilità:

- **Prova visiva (VT):**

Metodo di prova: UNI EN 13018 e UNI EN 13927;

Prove: UNI EN ISO 17637;

Valutazione e criteri di accettabilità: EN ISO 5817 accettazione livello B;

Numero di prove:

- da applicare su tutti i diametri e tutte le classi di progetto (sec. UNI EN 13941) in combinazione con le prove RT o UT;
- 100 % delle saldature nella classe di progetto A, B e C;
- 100% della lunghezza della saldatura.

- **Esame con liquidi penetranti (PT):**

Metodo di prova: UNI EN 3452-1,-2,

UNI EN ISO 3059, UNI EN ISO 3452-3;

Prove: UNI EN ISO 3452-1;

Valutazione e criteri di accettabilità:

EN ISO 5817 accettazione livello B,

UNI EN ISO 23277;

Numero di prove:

- da applicare su tutti i diametri e tutte le classi di progetto (sec. UNI EN 13941) in combinazione con le prove RT o UT;
- secondo indicazione DL;
- 100% della lunghezza della saldatura.

- **Esame con particelle magnetiche (MT):**

Metodo di prova: UNI EN ISO 9934-1,

UNI EN ISO 9934-3, UNI EN ISO 3059,

UNI EN ISO 9934-2;

Prüfung: UNI EN ISO 17638;

Bewertung und Zulässigkeitsgrenzen:

EN ISO 5817 Bewertungsgruppe B,

UNI EN ISO 23278;

Umfang der Prüfung:

- anzuwenden für alle Rohrdurchmesser und alle Projektklassen (UNI EN 13941) in Kombination mit den Prüfverfahren RT oder UT;
- nach Angabe der BL bis zu 100 % der Schweißnähte;
- 100% der Schweißnahtlänge;

• **Durchstahlprüfungen (RT):**

Prüfverfahren: UNI EN 444, UNI EN ISO 19232-1,-2, UNI EN ISO 11699-1, UNI EN 25580;

Prüfung: UNI EN ISO 17636 Prüfklasse B;

Bewertung und Zulässigkeitsgrenzen: EN 5817 Bewertungsgruppe B und UNI EN 12517-1,-2;

Umfang der Prüfung:

- anzuwenden für alle Rohrdurchmesser und alle Projektklassen (UNI EN 13941) in Kombination mit den Prüfverfahren VT oder PT;
- Prozentsatz der Schweißnähte in Abhängigkeit der Projektklasse - siehe nachfolgende Tabelle "Erstprüfung";
- 100% der Schweißnahtlänge;
- dieses Prüfverfahren ist nur außerhalb von bewohnten Gebieten und immer mit Einbeziehung des Sicherheitskoordinators in der Ausführungsphase anzuwenden;
- 100% der Schweißnähte bei Querungen von Autobahnen und Eisenbahnen und immer mit Einbeziehung des Sicherheitskoordinators in der Ausführungsphase;
- 100% der Schweißnähte die nachträglich nur mit größtem Aufwand bzw. nicht mehr nachgebessert werden können.

UNI EN ISO 9934-2;

Prove: UNI EN ISO 17638;

Valutazione e criteri di accettabilità:

EN ISO 5817 accettazione livello B e

UNI EN ISO 23278;

Numero di prove:

- da applicare su tutti i diametri e tutte le classi di progetto (sec. UNI EN 13941) in combinazione con le prove RT o UT;
- secondo indicazione DL fino al 100 % delle saldature;
- 100% della lunghezza della saldatura;

• **Verifiche radiografiche (RT):**

Metodo di prova: UNI EN 444, UNI EN ISO 19232-1,-2, UNI EN ISO 11699-1, UNI EN 25580;

Prove: UNI EN ISO 17636-1 classe di prova B;

Valutazione e criteri di accettabilità: EN 5817 accettazione livello B e UNI EN 12517-1,-2;

Numero di prove:

- Da applicare su tutti i diametri e tutte le classi di progetto (UNI EN 13941) in combinazione con le prove VT o PT;
- Percentuale delle saldature è funzione della classe di progetto - vedi seguente tabella "prima verifica";
- 100% della lunghezza della saldatura;
- Da applicare solo e esclusivamente al di fuori dei centri abitati e comunque sempre previo coinvolgimento del Coordinatore in fase di esecuzione;
- 100% delle saldature negli attraversamenti di autostrade e ferrovie e comunque sempre previo coinvolgimento del Coordinatore in fase di esecuzione;
- 100% delle saldature quando una riparazione successiva della saldatura comporta un notevole sforzo o quando successivamente non è più possibile.

Die RT-Prüfungen müssen so verteilt werden dass alle beteiligten Schweißer in repräsentativem Umfang überprüft werden.

Bei der Festlegung der Anzahl der RT-Prüfungen werden Gruppen von homogenen Schweißnähten je Rohrdurchmesser und Wandstärke gebildet. Von jeder homogenen Gruppe ist der festgelegte Anteil an RT-Prüfungen durchzuführen.

Alleine der Bauherr bzw. die Bauleitung entscheidet welche Schweißnähte der RT-Prüfung zu unterziehen sind.

- **Ultraschalprüfung (UT):**

Prüfverfahren: nach UNI EN 583-1,-4;

Prüfung: UNI EN ISO 17640;

Bewertung und Zulässigkeitsgrenzen:

EN 5817 Bewertungsgruppe B und EN ISO 11666.

Umfang der Prüfung:

- anzuwenden für alle Rohrdurchmesser und alle Projektklassen (UNI EN 13941) in Kombination mit den Prüfverfahren VT oder PT;
- Prozentsatz der Schweißnähte in Abhängigkeit der Projektklasse - siehe nachfolgende Tabelle "Erstprüfung";
- 100% der Schweißnahtlänge;
- Ultraschallprüfungen (UT) sind nur und ausschließlich für Schweißverbindungen mit einer Rohrwanddicke ≥ 8 mm zulässig oder bei Rohrwanddicke < 8 mm bei vorheriger schriftlicher Abfassung eines geeigneten Verfahrens durch den Auftragnehmer, welches alle durchzuführenden Maßnahmen beschreibt um ein zuverlässiges Ergebnis zu erhalten. Der Bauherr bzw. die Bauleitung bewertet das Verfahren bevor es angewendet werden kann.

Die UT-Prüfungen müssen so verteilt werden dass alle beteiligten Schweißer in repräsentativem Umfang überprüft werden.

Bei der Festlegung der Anzahl der UT-Prüfungen werden Gruppen von homogenen Schweißnähten

Le prove RT devono essere distribuite in modo tale che tutte le saldature siano controllabili in modo rappresentativo.

Nel valutare il numero delle prove RT saranno considerati gruppi di giunti omogenei per diametro e spessore di tubazione. Di ogni gruppo dovrà essere eseguita la percentuale prescritta.

Solo il committente rispettivamente la Direzione Lavori decide quale saldatura è da sottoporre all'esame RT.

- **Verifica con ultrasuono (UT):**

Metodo di prova: UNI EN 583-1,-4;

Prove: UNI EN ISO 17640;

Valutazione e criteri di accettabilità:

EN 5817 accettazioni livello B e EN ISO 11666.

Numero di prove:

- Da applicare su tutti i diametri e tutte le classi di progetto (sec. UNI EN 13941) in combinazione con le prove VT o PT;
- Percentuale delle saldature è funzione della classe di progetto - vedi seguente tabella "prima verifica";
- 100% della lunghezza della saldatura;
- Prove ultrasuoni (UT) sono da applicare solamente e esclusivamente per giunti eseguiti su spessori di tubazioni ≥ 8 mm ovvero per spessori < 8 mm previo stesura, da parte dell'appaltatore, di apposita procedura scritta che metta in campo tutti gli accorgimenti atti e far sì che il controllo restituisca un risultato attendibile. Tale procedura, prima di essere in atto dovrà essere validate dal Committente rispettivamente la Direzione Lavori.

Le prove UT devono essere distribuite in modo tale che tutte le saldature vengano controllate in modo rappresentativo.

Nel valutare il numero delle prove UT saranno considerati gruppi di giunti omogenei per diametro e

je Rohrdurchmesser und Wandstärke gebildet. Von jeder homogenen Gruppe ist der festgelegte Anteil an UT-Prüfungen durchzuführen.

Außerdem der Bauherr bzw. die Bauleitung entscheidet welche Schweißnähte der UT-Prüfung zu unterziehen sind.

Kontroll- und Prüfanforderungen für die Qualität von auf der Baustelle hergestellten Schweißnähten:

spessore di tubazione. Di ogni gruppo omogeneo dovrà essere eseguita la percentuale prescritta.

Solo il committente rispettivamente la Direzione Lavori decide quale saldatura è da sottoporre all'esame UT.

Pretese sui controlli e le prove per la qualità per saldature prodotte in cantiere:

Tabelle der Erstprüfung und die Prüfanforderungen an Schweißnähte
Tabella della prima verifica e della pretesa di verifica della saldature

Qualitätsanforderung EN 13941 <i>protesa qualità</i>	Typ und Lage der Schweißnaht <i>tipo e posizione di saldatura</i>	Durchstrahlungs- oder Ultraschallprüfung <i>Verifiche radiografiche o con ultrasuono</i>	Bewertungsgruppe EN 5817 <i>Gruppo di valutazione</i>
Projektklasse A <i>Classe di progetto A</i>	Alle / tutti	20 %	Bewertungsgruppe B <i>accettazione livello B</i>
Projektklasse B <i>Classe di progetto B</i>	Alle / tutti	50 %	Bewertungsgruppe B <i>accettazione livello B</i> Unregelmäßigkeit <i>Irregolarità</i> Nr. 507 $h \leq 0,3 t$, max. 1 mm
Projektklasse C <i>Classe di progetto C</i> Und/e DN ≥ 300	Alle / tutti	100 %	Bewertungsgruppe B <i>accettazione livello B</i> Unregelmäßigkeit <i>Irregolarità</i> Nr. 507 $h \leq 0,3 t$, max. 1 mm
Anmerkungen / Note:			
Für Schweißnähte in der Projektklasse A, B und C sind die Unregelmäßigkeiten 24 und 25 nach EN 25817 unzulässig. / <i>Per saldature nella classe di progetto A, B e C non sono ammesse le imperfezioni 24 e 25 della EN 25817.</i>			
Schwierig herzustellende Schweißverbindungen in der Projektklasse A, B und C sind zu 100% einer Durchstrahl- oder Ultraschallprüfung zu unterziehen. / <i>Saldature in classe di progetto A, B e C che non difficili da realizzare devono essere controllate al 100% tramite verifica radiografica o ultrasuono.</i>			
Der Umfang der Durchstrahlprüfungen (RT) ist als prozentueller Anteil aller Baustellenschweißungen des Projektes angegeben. / <i>La quantità della verifiche radiografiche è indicato come percentuale di tutte le saldature da eseguire in cantiere di tutto il progetto.</i>			

Alle Schweißnähte müssen den oben angeführten Zulässigkeitsgrenzwerten entsprechen.

Tutte le saldature devono rispettare i criteri di accettabilità sopra indicati.

3.2.13.2 Zerstörende Prüfverfahren

Die Bauleitung kann zusätzlich zerstörende Prüfung von Schweißnähten verlangen. Als Prüfverfahren können alle in der EN ISO 15614-1 beschriebenen Verfahren angewendet werden.

3.2.13.2 Procedure di verifica distruttiva

La Direzione dei Lavori può chiedere ulteriormente di sottoporre delle saldature a prove distruttive. Come prove di verifica possono essere usate tutte quelle descritte in EN ISO 15614-1.

3.2.14 Unzulässige Unregelmäßigkeiten und Ausbesserung fehlerhafter Schweißnähte

Sollten Schweißverbindungen die geforderten Qualitätskriterien nicht erfüllen, so gilt:

- Bis zur Nennweite DN 65 sind Schweißnähte mit unzulässigen Unregelmäßigkeiten vollständig zu erneuern.
- Ab DN 80 sind je nach Fehlerart und Häufigkeit Ausbesserungen möglich:
 - diese Unregelmäßigkeiten sind durch den Auftragnehmer zu beseitigen, sowie anschließend die VT- und RT- oder UT-Prüfung zu wiederholen,
 - Zusätzlich sind die beiden unmittelbar nachfolgenden Schweißnähte, die derselbe Schweißer erstellt hat, einer VT und RT- oder UT-Prüfung (zusätzlich zu den vereinbarten Umfang der zu prüfenden Schweißnähte) zu unterziehen. Entsprechen auch diese Schweißnähte nicht den festgelegten Qualitätsanforderungen, so sind fortlaufend, in derselben Logik wie vorher beschrieben, zusätzlich weitere Schweißnähte, die derselbe Schweißer erstellt hat, einer RT- oder UT-Prüfung zu unterziehen.
 - Der Umfang (Prozentsatz) von Schweißnahtprüfungen wird automatisch in weiteren Stufen auf 50% bzw. 100% Prüfumfang erhöht.

Sämtliche Kosten für Erneuerungen und die Reparatur von Schweißnähten die nicht den Qualitätsanforderungen entsprechen, sowie die erneute Prüfung (VT und RT oder UT) und deren Auswertung sind zu Lasten des Auftragnehmers.

Sämtliche Kosten für die Ausweitung des Umfanges der Schweißnahtprüfungen (VT und RT oder UT) und deren Auswertung sind zu Lasten des Auftragnehmers.

3.2.14 Defetti non ammessi e la relativa riparazione delle saldature difettose

Nel caso in cui le saldature in sede dei controlli denunciassero difetti non accettabili, si prosegue nel seguente modo:

- Fino a un diametro nominale DN 65 devono essere rinnovate completamente le saldature con difetti non accettabili;
- Dal DN 80 in funzione del tipo di difetto e della frequenza è ammessa la riparazione:
 - L'appaltatore deve eliminare i difetti e procedere al successivo ricontrollo VT e RT o UT;
 - Inoltre dovranno essere eseguite prove VT e RT o UT di estensione (al di fuori della percentuale di controllo complessiva) sulle due saldature eseguite dallo stesso saldatore successivamente alla saldatura difettosa. Qualora che anche queste saldature riscontrano ulteriori difetti non accettabili, si dovranno estendere progressivamente i controlli a ulteriori saldature in quanto già stabilito, eseguite dallo stesso saldatore, seguendo la stessa logica.
 - La quantità (percentuale) della verifica dei giunti viene automaticamente maggiorata in piani a 50% rispettivamente 100%.

Tutti i costi per l'eliminazione dei difetti inaccettabili di saldature e il successivo ricontrollo delle saldature (VT e RT o UT) e la loro valutazione sono a carico dell'appaltatore.

Tutti i costi per l'estensione della maggiorazione della percentuale di prove delle saldature (VT e RT o UT) e la loro valutazione sono a carico dell'appaltatore.

Die Reparaturarbeiten an den Schweißnähten sind mit demselben Schweißverfahren durchzuführen mit welchem die ursprüngliche Schweißnaht hergestellt wurde. Alle Reparaturarbeiten und deren Umfang sind im "Tägliche Schweißprotokoll" (siehe Anlage B) festzuhalten.

Reparaturarbeiten dürfen an derselben Stelle einer Schweißnaht höchstens 1-mal durchgeführt werden, danach ist die gesamte Schweißnaht herauszuschneiden, die thermisch beeinträchtigten Bereiche zu entfernen und neu herzustellen.

3.2.15 Dokumentation der Schweißarbeiten

Der Auftragnehmer ist verpflichtet das "Tägliche Schweißprotokoll" (siehe Anlage B) vollständig zu führen.

3.2.16 Mitteilung Durchführung von Schweißarbeiten

Der Auftragnehmer muss dem Bauleiter täglich schriftlich mitteilen, welche Schweißnähte innerhalb desselben Tages fertiggestellt werden. Die Mitteilung hat jeweils innerhalb 16:00 Uhr des jeweiligen Tages schriftlich zu erfolgen.

3.2.17 Muffenmontage und Verbindung des Leckwarnsystems

Die Kosten sämtlicher für die Montage erforderlichen Geräte, Werkzeuge, Betriebsmittel etc., einschließlich der Verbindung des Leckwarnsystems sind in die Einheitspreise der Muffenverbindungen einzurechnen.

Es dürfen ausschließlich vom Systemhersteller zugelassenen Geräte, Werkzeuge, Betriebsmittel und Materialien verwendet werden.

Sämtliche Arbeiter die Verbindung der Adern des Leckwarnsystems in Muffenverbindungen, an Abzweigungen und an Ausführungen herstellen müssen vom Hersteller des Leckwarnsystems entsprechend ausgebildet und zertifiziert worden sein um die Arbeiten

La riparazione dei difetti dovrà essere eseguita con lo stesso procedimento di saldatura previsto per la saldatura originale. Ogni riparazione di saldature e la loro dimensione devono essere registrate nella "scheda giornaliera esecuzione saldature" (vedi Allegato B).

La zona ritenuta difettosa anche se già soggetta a riparazione non potrà essere riparata una seconda volta. Qualora, la prima riparazione non andasse a buon fine si procederà al taglio del giunto (saldatura), la zona termicamente alterata andrà tagliata e verrà eseguita una nuova saldatura.

3.2.15 Documentazione dei lavori di saldatura

L'appaltatore deve compilare la "scheda giornaliera esecuzione saldature" (vedi Allegato B).

3.2.16 Comunicazione esecuzione lavori di saldatura

L'appaltatore deve comunicare per scritto alla Direzione dei Lavori, quali saldature saranno eseguite entro il termine della giornata. La comunicazione deve avvenire entro l'orario d'ufficio ore 16:00 dello stesso giorno in forma scritta.

3.2.17 Montaggio dei manicotti e collegamento del sistema d'allarme per perdita

I costi di tutta l'apparecchiatura, utensili, mezzi di servizio ecc. E il collegamento del sistema d'allarme per perdita sono da comprendere nei prezzi unitari per i raccordi a manicotto.

Possono essere usati esclusivamente l'apparecchiatura, utensili, mezzi di servizio e materiali autorizzati dal fornitore del sistema.

Tutti gli operatori addetti alle operazioni di collegamento dei fili sensori nelle muffole, negli stacchi o nei tratti terminali dei tubi devono essere obbligatoriamente qualificati e certificati dal produttore del sistema di monitoraggio, previo apposito corso di addestramento e

fachgerecht ausführen zu können.

Die Durchgängigkeit und der Widerstand einer jeder Ader ist vor und nach dem Einbau zu überprüfen.

3.2.17.1 Qualifikation der Muffenmonteure

Für die Ausführung der Muffenverbindung ist ausschließlich von speziell durch den Systemhersteller ausgebildetes und erfahrenes Personal einzusetzen.

Die Personen, die Verbindungen bei werksmäßig vorgedämmten KMR-Systemen herstellen, müssen einen gültigen Qualifikationsnachweis entsprechend UNI EN 489 besitzen, indem bestätigt wird, dass sie eine für das Rohrsystem und die Mediumrohrverbindung geeignete Ausbildung erhalten haben.

Die Montage der ersten zehn Muffen, die jede einzelne Muffenmonteure durchführt, darf nur unter Aufsicht und Anleitung einer spezialisierten Person des Systemherstellers auf der Baustelle erfolgen.

3.2.17.2 Herstellung der Muffenverbindungen

Die Muffenmontage darf erst nach schriftlicher Freigabe der entsprechenden Schweißnaht durch den Bauleiter erfolgen, immer jedoch erst nach erfolgter Schweißnahtprüfung.

Die Muffenmontage und Dämmung der Verbindung muss nach den Mindestanforderungen der UNI EN 489 durchgeführt werden.

Zu jedem Muffensystem muss vom Muffenhersteller eine Montageanleitung geliefert werden.

Jeder einzelne Schritt bei der Verarbeitung des Mantelrohrverbindensystems muss den Verarbeitungsanweisungen des Herstellers entsprechen, um sicherzustellen, dass die hergestellte Mantelrohrverbindung die gleiche Qualität aufweist wie die der Typenprüfung, nach EN 489, unterzogene. Die Anbauanweisungen müssen mindestens die nachfolgend aufgeführten Themen behandeln:

- Arbeitsbedingungen;
- Säubern;

qualifica.

Prima e dopo il collegamento dei fili d'allarme deve essere verificato l'integrità di ogni filo.

3.2.17.1 Qualificazione montatori muffole

La realizzazione del raccordo a manicotto sarà eseguita da personale esperto e con formazione specializzata del costruttore del sistema.

Le persone che realizzano giunti su sistemi di tubi coibentati devono avere una relativa e valida certificazione di qualificazione, secondo UNI EN 489, nella quale viene certificata che la persona ha avuto una formazione idonea in riferimento al sistema coibentato e l'apposito tipo di giunto previsto.

I primi dieci giunti installati da ogni singolo montatore, devono essere eseguiti in sovrintendenza e con indicazione di una persona specializzata del costruttore del sistema dei tubi coibentati.

3.2.17.2 Realizzazione dei giunti

Il montaggio dei manicotti può essere eseguito solo dopo l'autorizzazione scritta della Direzione dei Lavori, in ogni caso però sempre dopo la verifica della saldatura.

Il montaggio dei manicotti e dell'isolamento deve avvenire secondo le indicazioni minime UNI EN 489.

Per ogni sistema di muffolatura dovrà essere fornito del produttore della muffola una istruzione di montaggio.

Ogni singolo passo della lavorazione del sistema di muffolatura deve corrispondere alle prescrizioni di montaggio del produttore del sistema, per assicurare che la giunzione prodotta in cantiere sia della stessa qualità di quella che è stata sottoposta alle prove tipo (type test) secondo EN 489. La prescrizione di montaggio deve contenere almeno i seguenti argomenti:

- Condizioni di lavoro;
- Pulizia;

- Überwachungssystem- und Fehlerortungssystem;
- Stahlschweißung vor Ort;
- Verbindungungssystem;
- Wärmedämmung der Mantelrohrverbindung;
- Sistema di sorveglianza e localizzazione perdite;
- Saldature in cantiere;
- Sistema giunto;
- Isolamento termico del giunto;

Es gelten folgende Mindestanforderungen an die Montage:
Valgono almeno i seguenti principi per il montaggio:

- Stahlmediumrohr und Mantelrohr müssen bei der Montage trocken und sauber sein;
- Gerade Muffenverbindungen > 2 Grad sind unzulässig, jedenfalls sind die Herstellerangaben zu beachten;
- Reparaturmuffen sind in der Dokumentation zu kennzeichnen. Bei Reparaturmuffen sind ausnahmslos nur Extrudernähte zulässig;
- Alle Muffenverbindungen müssen einer Dichtheitsprüfung nach EN 489 unterzogen werden. Diese Dichtheitsprüfungen ist mit Luft oder einem anderen geeigneten Gas bei einem Prüfdruck von 20 kPa einer Temperatur < 40° C und über eine Dauer von mindestens 2 Minuten durchzuführen. Die Dichtheit ist unter Verwendung einer geeigneten Indikatorflüssigkeit oder Leckagedetektierung zu überprüfen und im Schweißnahtplan zu dokumentieren;
- Al montaggio il condotto vettore e il tubo in PEHD devono essere asciutti e puliti;
- Non sono ammessi raccordi a manicotto rettilinei > 2 gradi, in ogni caso devono essere rispettate le prescrizioni del produttore;
- I manicotti di riparazione devono essere registrati nella documentazione. Per manicotti di riparazione sono da usare soltanto saldature a estrusione;
- Tutti i giunti a manicotto dovranno essere sottoposti alla prova di tenuta conforme EN 489. Le prove di tenuta sono effettuate con aria o altro gas idoneo a pressione di prova di 20 kPa e temperatura < 40 °C per almeno 2 minuti di durata. La tenuta dovrà essere documentata tramite l'impiego di un liquido tracciante o di un rilevamento di perdita e registrata nel piano di saldatura;

Weiterhin gilt generell, dass die werkseitige PUR - Dämmung an den Rohrenden auf circa 20 mm entfernt wird, damit ein Anschluss des Ortsschaumes an den Werkschaum möglich ist. Während der Ausführungsarbeiten durchfeuchteter Schaum muss entfernt werden, dazu ist immer die Feuchtigkeit des Schaumes zu überprüfen und zu dokumentieren. Bei größeren Durchfeuchtungen sind die einzelnen Rohrelemente auszuwechseln. Vorgefertigte Isolierelemente sind nicht zulässig.

In genere l'isolamento di serie con poliuretano espanso in corrispondenza delle estremità dei tubi sarà rimosso fino a 20 mm circa consentendo il collegamento con la schiuma espansa applicata in opera. Schiuma inumiditasi durante il montaggio dovrà essere eliminata, per questo deve essere sempre misurata ed documentata l'umidità della schiuma. In presenza di maggiori umidificazioni dovranno essere sostituiti i singoli tubi. Elementi d'isolamenti prefabbricati non sono ammessi.

Die Behälter für PUR - Schaumkomponenten sind mit dem Datum der Verwendbarkeit zu versehen. Behälter I contenitori delle componenti per il poliuretano espanso sono da contrassegnare con la data di scadenza. Non

bei denen dieses Datum überschritten wurde, dürfen nicht verwendet werden. Die Qualität des verwendeten PUR Schaumes wird nach EN 253 geprüft.

Die für die PUR - Schäume von den Herstellern vorgesehenen Verarbeitungstemperaturen sind zu beachten und einzuhalten.

Die Verbindung des Leckwarnsystems erfolgt nach den Vorgaben und mit den Produkten des Leckwarnsystemherstellers (LWS). Für die Verbindung des LWS darf nur vom LWS - Hersteller geschultes Personal herangezogen werden. Ein entsprechender schriftlicher Nachweis des LWS - Herstellers ist dem Auftraggeber vor Beginn der Arbeiten vorzulegen. Weiters sind die durchgeführten Verbindungen in ein vom Hersteller vorgelegtes Schleifenprotokoll einzutragen und die Messergebnisse jeder Verbindung zu dokumentieren.

In längeren Netzabschnitten ohne Abnehmer sind die Adern in bestimmten Abständen, welche vom Systemhersteller bekannt gegeben werden, auszuschleifen. Die Länge der Drähte über der Oberfläche beträgt ca. 5m betragen. Die Kabeldurchführung durch die Muffe erfolgt mit den Produkten und Werkzeugen nach Vorgaben des Systemherstellers. Es ist insbesondere darauf zu achten, dass die Muffenverbindung durch die Kabelausführung keine undichten Stellen aufweist.

Zum Schutz der Adern sind die Leckwarndrähte bei Erstellung der Schweißnähte an den Fernwärmerohren entsprechend mit Flammenschutzmatte abzudecken.

Unmittelbar nach jedem Verbinden der Leckwarndrähte (nach den Vorgaben und mit den Produkten der Herstellerfirma der Fühler- und Rückführrader) im Zuge der Herstellung der Muffenverbindungen sind die Fühlerschleifen auf Länge, Unterbrechung, metallischen Kontakt, Isolationswiderstand und Fremdspannungen mittels eines Montageprüfgerätes entsprechende dem Hersteller zu überprüfen. Die Messprotokolle hierüber, welche zumindest die Angaben der Vorlage die den „Besonderen Vergabebedingungen II-Teil“ beigelegt ist,

sono utilizzabili i contenitori con la data scaduta. La qualità del poliuretano espanso sarà controllata in base alla norma EN 253.

Sono da rispettare le temperature previste dai produttori per la lavorazione del poliuretano espanso.

Il collegamento del sistema d'allarme per perdita avviene seguendo le istruzioni e con i prodotti del costruttore del sistema d'allarme per perdita. Per il collegamento del sistema d'allarme rilevamento perdite dovrà essere impiegato personale esperto del costruttore. Il costruttore del sistema d'allarme per perdita è tenuto a presentare al committente prima dell'inizio dei lavori la relativa certificazione. I collegamenti e le misurazioni di ogni collegamento realizzato vengono registrati in un verbale a cicli, presentato dal costruttore del sistema.

Nelle lunghe sezioni della rete senza utenze i fili del sistema d'allarme per perdita dovranno essere affilati a determinati intervalli, comunicati dal produttore del sistema. La lunghezza dei fili sopra la superficie è di 5 m ca. Il passaggio del cavo attraverso il manicotto avviene con i prodotti e mezzi seguendo le istruzioni del costruttore del sistema. Il raccordo a manicotto in particolare non dovrà presentare perdite causate dal passaggio dei cavi.

Durante l'applicazione della saldatura sui tubi di teleriscaldamento i fili d'allarme dovranno essere protetti tramite opportuna copertura antiincendio.

Immediatamente dopo ogni collegamento dei fili d'allarme per perdita (seguendo le istruzioni e con prodotti dell'impresa fornitore del sistema controllo di perdita) nel corso della realizzazione dei raccordi a manicotto i cicli di rilevamento sono da verificare con l'ausilio di uno strumento di prova d'installazione del tipo secondo indicazione dell'impresa fornitore del sistema controllo di perdita, controllando lunghezza, interruzione, contatto metallico, resistenza d'isolamento e tensioni esterne. Alla riunione d'installazione

sind bei der jeder Montagebesprechung der Bauleitung vorzulegen.

Nach der Hauseinführung sind die Adern des Leckwarnsystems im Haus zu verbinden.

Beim Verdrahten der Adern des Leckwarnsystems sind die Bestimmungen der EN 14419 zu beachten und einzuhalten.

3.2.17.3 Dokumentation

Die Muffenmonteure sind verpflichtet das **“Schleifenmessprotokoll” (siehe Anlage A)** und das **“Tägliche Muffenmontageprotokoll” (siehe Anlage C)** zu führen und der Auftragnehmer muss diese der Bauleitung bei der nächsten Baustellenbesprechung übergeben.

Bei jedem Baufortschritt muss, für den abgerechneten Abschnitt, vom Auftragnehmer ein Prüfprotokoll mit Eintragung der Einzelwiderstände und Darstellung im Plan der Messschleifen im Netzplan übergeben werden.

3.2.18 Vorspannen

Das Vorspannen des Fernwärmenetzes hat nach der Richtlinie AGFW FW 401 - Teil 13 zu erfolgen.

Gerade Rohrleitungstrassen, die ohne andere dehnungsaufnehmende Einbauten verlegt werden müssen und wo die maximal zulässige Verlegelänge überschritten werden, sind entsprechend der Verlegerichtlinien des Rohrsystemherstellers thermisch vorzuspannen. Das thermische Vorspannen hat bei noch nicht wiederverfülltem Rohrgraben zu erfolgen. Das gesamte Verfüllen des Rohrgrabens hat bei konstanter Vorspanntemperatur in den Rohren zu erfolgen. Die Vorspanntemperatur sollte etwa der Mitteltemperatur zwischen der späteren maximalen Betriebstemperatur und der Verlegetemperatur der Rohre entsprechen und muss vor dem thermischen

dovranno essere presentati alla Direzione dei Lavori i relativi verbali, contenenti almeno le indicazioni richieste nel modello allegato al “Capitolato speciale d'appalto - parte seconda”.

A valle dell'allacciamento domestico i fili dell'allarme a perdita devono essere collegati nell'edificio.

Per l'inserimento dei fili d'allarme per perdita è richiesto il rispetto della norma EN 14419.

3.2.17.3 Documentazione

Gli esecutori dei giunti per il ripristino della continuità della coibentazione devono compilare il **“Verbale di misurazione del circuito” (vedi allegato A)** e **“La scheda giornaliera esecuzione giunti” (vedi Allegato C)** e l'appaltatore deve presentarli nella successiva riunione di cantiere alle DL.

Per ogni stato d'avanzamento lavoro (SAL) l'appaltatore dovrà, per il tratto contabilizzato, consegnare insieme alla documentazione un verbale di prova con le registrazioni delle singole resistenze e della rappresentazione grafica dei cicli di misurazione nel piano della rete.

3.2.18 Pretensionamento

Il pretensionamento della rete di teleriscaldamento deve essere eseguito secondo la direttiva AGFW FW 401 – parte 13.

Per i tracciati rettilinei, da posare senza ulteriori installazioni per l'assorbimento di dilatazioni, dove sono superate le lunghezze massime ammissibili di posa, in base alle direttive di posa è richiesta la pre-sollecitazione termica. La pre-sollecitazione termica avviene in scavo senza rinterro. L'intero rinterro del fossato avviene in presenza di temperatura di pre-sollecitazione costante nei tubi. La temperatura di pre-sollecitazione dovrebbe corrispondere all'incirca alla temperatura media tra la temperatura massima d'esercizio e la temperatura di posa dei tubi, e dovrà essere stabilita d'accordo con la direzione lavori, prima del pretensionamento termico.

Vorspannen mit der Bauleitung genau abgeklärt werden.

Die Rohrabschnitte, welche getrennt thermisch vorgespannt werden, sind mit der Bauleitung vorher zu vereinbaren.

Das Verfahren der thermischen Vorspannung ist in Absprache mit der Bauleitung festzulegen.

Die dafür erforderlichen Einrichtungen, wie die transportable Heizzentrale mit der erforderlichen Wärmeleistung, alle erforderlichen Anschlüsse und Zirkulationsleitungen und das Bereitstellen des aufbereiteten Heizmediums samt Füllen und Wiederentleerung der Rohrleitungen (bei Bedarf), sind vom Auftragnehmer bereit- bzw. herzustellen. Das Heizmedium wird vom Auftragnehmer zur Verfügung gestellt.

Die im vorliegenden Projekt vorzuspannenden Trassenlängen sollen entsprechend der rohrstatischen Berechnung und der örtlichen Gegebenheiten möglichst effizient (unter Berücksichtigung der zusätzlich zu verlegenden Leitungen) ausgewählt werden.

I tratti sottoposti a pretensionamento termico separato sono precedentemente da concordare con la direzione lavori.

Il metodo del pretensionamento termico deve essere concordato con la direzione Lavori.

Le occorrenti strutture, ad esempio la centrale termica trasportabile di sufficiente rendimento termico, tutti i raccordi e le condotte di circolazione e l'apprestamento del mezzo di riscaldamento trattato, compreso il riempimento e il nuovo svuotamento dei tubi dovranno essere messi a disposizione o prodotti dall'appaltatore. Il mezzo di riscaldamento sarà messo a disposizione dall'appaltatore.

Le lunghezze dei tracciati da sottoporre a pre-sollecitazione nel presente progetto sono da scegliere in modo possibilmente efficace, in funzione dei calcoli statici e delle circostanze locali (e in considerazione delle altre condotte da posare).

3.2.19 Verfüllen des Rohrgabens

Das Verfüllen des Rohrgabens darf ausschließlich mit dafür geeignetem Material und geeignetem Gerät erfolgen.

3.2.19.1 Bettungszone (Sandbett)

Die Fernwärmerohre sind unabhängig vom Rohraußendurchmesser allseitig mit rundkantigem, gesiebt und gewaschenen Natursand der Körnung 0-4 mm (Sieblinie entsprechend UNI EN 12620 Korngruppe 0/2) einzubauen. Das Material muss vom Rohrersteller bestätigt und von der Bauleitung genehmigt werden, dazu sind entsprechende Prüfberichte und die Protokolle der Laboruntersuchungen eines zertifizierten Labors mindestens 2 Wochen vor Baubeginn der Bauleitung vorzulegen.

Der Einbau und die Verdichtung des Sandbettes hat

3.2.19 Riempimento dello scavo a sezione ristretta

Il riempimento dello scavo deve avvenire esclusivamente con materiale e mezzi idoneo.

3.2.19.1 Zona del letto di sabbia

Le tubazioni di teleriscaldamento vanno ricoperte uniformemente, indipendentemente dal diametro esterno dei tubi, con sabbia naturale vagliata e lavata con spigoli arrotondati con dimensione dei grani 0-4 mm (granulosità in corrispondenza alla Uni EN 12620, classe granulometrica 0/2). Il materiale deve essere stato in anticipo confermato dal fornitore dei tubi preisolati ed autorizzato della Direzione dei Lavori. Almeno 2 settimane prima dell'inizio lavori sono da consegnare i relativi protocolli di laboratorio certificati.

Il riempimento e la compattazione con sabbia deve

lagenweise und entsprechend den Angaben des KMR-Herstellers zu erfolgen:

- Das Sandbett unterhalb der Fernwärmerohre muss an jeder Stelle des Rohres und entlang der gesamten Leitungslänge mindestens 15 cm betragen. Eine geringere Stärke des Sandbettes unter den KMR-Rohren als 15cm ist nicht zulässig. Der Bereich unterhalb der Rohre ist mit äußerster Sorgfalt vollständig mit Hand (Schaufel) zu verfüllen und zu verdichten.
- Die Seitenfüllung und Verdichtung bis zur Rohrmitte ist mit äußerster Sorgfalt in Schichten von nicht mehr als 15cm per Hand (Schaufel) durchzuführen.
- Der Bereich zwischen Rohrmitte bis mindestens 20cm über dem Rohrscheitel ist mit Sand zu verfüllen und ist in Schichten von maximal 10cm mit äußerster Sorgfalt mit Verdichtungsstamper eingebaut und verdichtet werden, ohne direkt den Scheitelbereich zu queren.

Der gesamte Bettungsbereich der mit Sand zu verfüllen ist muß mindestens eine Proktordichte von 97% aufweisen.

Um eine Verschiebung oder Hebung der Rohre zu vermeiden hat die Verfüllung und verdichtung des Rohrabens auf allen Seiten gleichzeitig zu erfolgen.

3.2.19.2 Fülllage

Im Anschluss an die Einbringung und Verdichtung des Sandbettes kann eine 20 cm starke Fülllage eingebaut und mit einem geeigneten Plattenrüttler verdichtete werden.

Die zulässige Flächenbelastung beträgt 40 N/cm².

Der gesamte Füllbereich muß mindestens eine

essere eseguito a strati ed esclusivamente secondo le indicazione del produttore del sistema coibentato (Bonded):

- Il materiale posto sotto la tubazione deve avere per tutta la lunghezza della trincea almeno uno spessore di 15 cm in ogni punto di terreno. Lo spessore del letto di sabbia sotto i tubi coibentati deve essere non meno di 15 cm. La zona sotto le tubazioni dovrà essere riempita completamente e compattata accuratamente mediante l'utilizzo di pala.
- Il riempimento della zona laterale dei tubi fino al centro del tubo deve essere compattato accuratamente a strati di massimo 15 cm mediante pala.
- La zona tra il centro tubo ed almeno 20 cm sopra la quota della sommità' del tubo va completamente riempito e compattato con strati di massimo 10 cm di sabbia mediante costipatore, senza passare direttamente sopra la sommità del tubo.

L'intera zona di letto sabbia deve essere compattata ottenendo una densità della sabbia così costipata pari al minimo 97 % della densità Proctor-Standard.

Per evitare uno spostamento o un sollevamento delle tubazioni il riempimento e la compattazione sui lati delle tubazioni devono avvenire contemporaneamente.

3.2.19.2 Strato di riempimento

A seguito del riempimento e compattazione della zona del letto di sabbia e dopo aver sistemato uno strato di riempimento di 20 cm, si può lavorare con macchine costipatrici, come, p. es., una piastra vibrante.

Il carico superficiale ammesso è di 40 N/ cm².

L'intero strato di riempimento deve essere compattato

Proktordichte von 97% aufweisen.

pari al minimo 97 % della densità Proctor-Standard.

Die Verdichtung der Fülllage wird vor dem Einbau der darüber liegenden Füllzone nach DIN 18134 mittels Plattendruckversuch mit Plattendurchmesser 300 mm ermittelt. Abweichend können auch Hochleistungs oder Schnellversuche mit dem leichten Fallgewicht LFWD durchgeführt werden.

Le prove di controllo della portanza dello stato di riempimento devono essere effettuate, con prove di carico su piastra da 300 mm secondo la DIN 18134. Possono inoltre essere impiegate prove rapide e/o ad alto rendimento come ad esempio la piastra dinamica leggera LFWD.

Die eingebaute Schicht ist so lange zu verdichten, bis folgende Verdichtungskennwerte gemessen werden

Il costipamento dello strato deve essere eseguito sino ad ottenere la compattazione richiesta

Entlang des Leitungsgrabens sind mindestens 3 Prüfungen je 150m Länge durchzuführen

Lungo lo scavo di trincea sono da eseguire minimo 3 prove di piastra su 150m di lunghezza.

3.2.19.3 Füllzone

Nach Abschluss der Fülllage wird der Graben mit aufeinander folgenden Schichten von max. 20 cm Höhe aufgefüllt. Diese Hauptverfüllung muss mit maschinellen Verdichtungsgeräten (Walze oder Platte) in Absprache mit der Bauleitung verdichtet werden, es sind die geforderten Verdichtungsgrade für den Straßenoberbau einzuhalten.

3.2.19.3 Zona di riempimento

A ricoprimento avvenuto, lo scavo verrà rinterrato con strati successivi di spessori massimi pari a 20 cm. Questo rinterro principale deve essere costipato con mezzi meccanici (rullo o piastra vibrante) in accordo con la direzione dei Lavori. Sono da rispettare i valori di costipamento per le costruzioni di opere stradali.

Die gesamte Füllzone muß mindestens eine Proktordichte von 97-100% aufweisen.

L'intera zona di riempimento deve essere compattata pari al minimo 97-100 % della densità Proctor-Standard.

Die Verdichtung der Füllzone wird vor dem Einbau der darüber liegenden Tragschicht nach DIN 18134 mittels Plattendruckversuch mit Plattendurchmesser 300 mm ermittelt. Abweichend können auch Hochleistungs oder Schnellversuche mit dem leichten Fallgewicht LFWD durchgeführt werden.

Le prove di controllo della portanza della zona di riempimento devono essere effettuate, con prove di carico su piastra da 300 mm secondo la DIN 18134. Possono inoltre essere impiegate prove rapide e/o ad alto rendimento come ad esempio la piastra dinamica leggera LFWD.

Die eingebaute Schicht ist so lange zu verdichten, bis folgende Verdichtungskennwerte gemessen werden.

Il costipamento dello strato deve essere eseguito sino ad ottenere la compattazione richiesta.

Entlang des Leitungsgrabens sind mindestens 3 Prüfungen je 150m Länge Durchzuführen

Lungo lo scavo di trincea sono da eseguire minimo 3 prove di piastra su 150m di lunghezza.

Im Strassenbereich, Gehwegen, Parkplätzen und Per tutti i tratti stradali, marciapiedi, parcheggi,

Radwegen gelten die einzuhaltenen Werte der piste ciclabili sono da rispettare i valori definiti technischen Richtlinien der Autonomen Provinz nelle specifiche tecniche della Provincia autonoma di Bozen "Technische Bestimmungen für den Bolzano "Normative tecniche per i sottofondi Straßenunterbau" (Siehe Anhang). stradali" (vedi Allegati).

3.2.20 Reinigen und Spülen der Rohrleitungen

Vor, während und nach der Rohrverlegung muss sich der Auftragnehmer gewährleisten, dass die Rohrleitung innen sauber, trocken und frei von Fremdkörpern ist.

Die gesamten Leitungen müssen vor Inbetriebnahme vollständig gereinigt und gespült werden.

Die Spülung der Leitung hat durch den Auftragnehmer zu erfolgen und muss mit einer Fließgeschwindigkeit von **mindestens 2,5 m/s** durchgeführt werden, diese ist vorzusetzen bis sämtliche Fest- und Schwebstoffe entfernt sind.

Der Auftragnehmer muss während der Spülung der Leitung entsprechende Filter einbauen und reinigen, die Auswahl der Filter muß in Absprache mit dem Bauherrn erfolgen.

Der Einheitspreis für die Rohrspülung beinhaltet das Durchspülen des gesamten Rohrnetzes mittels Kaltwasser inkl. deren Beschaffung sowie nach erfolgter Spülung die Entsorgung des erforderlichen Wassers. Das Spülwasser muss den Anforderungen nach Kapitel 1.4. entsprechen. Für das Aufbereiten nach oben genannten Anforderungen hat der Auftragnehmer Sorge zu tragen.

Der Auftragnehmer muss vor Inbetriebnahme der Leitungsabschnitte garantieren, dass die Leitungen nach dem Reinigung und Spülung, trocken und ohne Fremdkörper sind. Für eventuelle Schäden die dem Auftraggeber bzw. dem Netzbetreiber durch die Verunreinigungen der neuen Rohrleitungen entstehen haftet der Auftragnehmer.

3.2.20 Pulizia e flussaggio delle tubazioni

Prima, durante ed al termine delle operazioni di posa si dovrà assicurare che l'interno delle tubazioni sia pulito, asciutto e privo di ogni corpo estraneo.

Prima della messa in esercizio l'intera condotta dovrà essere completamente pulita e asciugata tramite flussaggio e raschiatubi.

Il flussaggio delle tubazioni, eseguito dall'appaltatore con una velocità non **inferiore a 2,5 m/s**, dovrà proseguire per un tempo sufficiente a rimuovere i corpi eventualmente presenti.

Durante il flussaggio l'appaltatore deve installare e pulire appositi filtri in contraddittoria con il committente.

Nel prezzo unitario per il lavaggio delle tubazioni deve essere compreso il lavaggio dell'intera rete di tubi con acqua fredda, prima della messa in funzione, compresa la fornitura nonché la rimozione dell'acqua dopo il lavaggio. L'acqua di risciacquo dovrà rispettare i requisiti richiamati nel capitolo 1.4. L'appaltatore avrà cura del trattamento in base ai requisiti sopra indicati.

Prima della messa in esercizio delle nuove condotte l'appaltatore deve garantire che al termine del lavaggio delle nuove tubazioni i tubi siano completamente puliti, asciutti e privi di ogni corpo estraneo. Per eventuali danni che si manifestano al committente o al gestore di rete a causa di sostanze estranee dalle nuove condotte, risponde l'appaltatore.

3.2.21 Füllen des Fernwärmenetzes mit Warmwasser

Das Füllen des Fernwärmenetzes hat in Absprache mit dem Bauleiter und dem Auftraggeber nach erfolgreicher Dichtheitsprüfung mit Kaltwasser und ausnahmslos mit aufbereitetem Wasser nach Kapitel 1.4 zu erfolgen. Beim Füllen ist auf eine vollständige Entlüftung des gefüllten Netzabschnittes zu achten. Der Auftraggeber stellt das Wasser zur Füllung der Rohrleitung zur Verfügung.

3.2.21 Riempimento della rete di teleriscaldamento con acqua calda

Il riempimento della rete di teleriscaldamento con acqua calda dovrà svolgersi in accordo con la Direzione dei Lavori ed il committente in seguito alla prova a tenuta a freddo, con esito positivo, ed esclusivamente impiegando acqua trattata in base al capitolo 1.4. La sezione riempita della rete dovrà essere completamente sfiatata. Il committente mette a disposizione l'acqua per il riempimento della condotta.

4 Qualität der Baustoffe des Fernwärmenetzes

Im nachfolgenden sind die technischen Anforderungen jener Komponenten angeführt, die Bestandteil des Fernwärmetransportnetzes sind.

Unter Berücksichtigung der nachfolgenden allgemeinen und spezifischen technischen Lieferbedingungen und dafür vorgesehen Kontrollen und Prüfungen sind für Rohre und Komponenten der Verbundrohrsysteme mit einem Abnahmeprüfzeugnis mindestens 3.1 nach EN 10204 zu liefern und dem Bauleiter zu Übergeben.

Stahlmediumrohr

- Durchmesser und Wandstärke
- Chemische Materialanalyse
- Mechanische Eigenschaften des materials und der Schweißnähte
- Hydraulische Druckprüfung
- Ergebnisse Prüfung Wandstärke und Geometrie
- WPS in riferimento secondo UNI EN ISO 15609-1
- WPAR di supporto alla WPS in accordo alla norma UNI EN ISO 15614-1

Mantelrohr aus PEHD

- Prüfergebnisse EN 253 Kap. 5.4.7
- Ergebnisse Prüfung Wandstärke und Geometrie
- Prüfergebnisse mechanische Proben
- Prüfergebnisse Coronabehandlung

Polyurethan-Schaumstoffdämmung (PUR)

- Zusammensetzung
- Hohlräume und Blasen
- Druckfestigkeit

Verbund-Rohrsystem KMR

- Produktionskodex
- Geometrieüberprüfung

Nel seguito sono riportate le specifiche tecniche relative ai componenti che fanno parte della rete di trasporto del teleriscaldamento.

In riferimento alle specifiche tecniche generali e specifiche sottoelencate dovranno essere forniti i relativi certificati minimo 3.1 secondo EN 10204, riportando le relative prove e controlli, questo certificato deve essere fornito alla Direzione dei Lavori.

Tubi di servizio d'acciaio

- Diametro e spessore
- Analisi chimica
- Caratteristiche meccaniche dell'acciaio di base e del giunto saldato
- Prova idraulica
- Controllo spessore tubazione e geometria
- WPS in riferimento secondo UNI EN ISO 15609-1
- WPAR di supporto alla WPS in accordo alla norma UNI EN ISO 15614-1

Tubo di protezione in PEHD

- Risultati EN 253 cap. 5.4.7
- Risultati verifica spessore e geometria
- Risultati prove meccaniche
- Risultato del trattamento corona

Schiuma di Poliuretano (PUR)

- Composizione
- Vuoti e bolle
- Resistenza a compressione

Sistema integrato bloccato

- Codici di produzione
- Verifica geometria

- Schaumdichte
- Druckfestigkeit PUR
- Koaxialitätsabweichung
- Scherfestigkeit vor und nach Alterung
- Wärmeleitfähigkeit im nicht gealterten und gealterten Zustand
- Langzeit-Kriech-festigkeit und -Kriechmodul
- Densità della schiuma isolante nel centro
- Resistenza a compressione PUR
- Eccentricità
- Resistenza a taglio prima e dopo l'invecchiamento
- Conducibilità termica prima e dopo l'invecchiamento
- La resistenza di scorrimento ed il modulo di scorrimento a lungo termine

4.1 Allgemeine technische Lieferbedingungen KMR-System

Die folgende Material- und Komponentenbeschreibung beinhaltet Spezifikationen für die Einzelrohrausführung. Alle KMR (Kunststoffmantelrohre), Formstücke und Armaturen müssen die Mindestanforderungen der UNI EN 253, UNI EN 448, UNI EN 488, UNI EN 489, UNI EN 14419 und UNI EN 13941 und die in den Vertragsbedingungen angegebenen Zusatzanforderungen erfüllen. Es gelten die jeweils restriktiveren Anforderungen und Angaben.

Alle Hersteller/Lieferanten von vorisolierten KMR Rohren und Formstücken müssen entsprechend ISO 9001 für den Geltungsbereich „Produktion und Vertrieb von vorisolierten Rohrsystemen aus Stahl für den Transport von Flüssigkeiten für die Fernwärme“ qualifiziert und zertifiziert sein.

Alle Hersteller/Lieferanten von vorisolierten KMR Rohren und Formstücken müssen über ein internes Labor zur Durchführung der laut UNI EN 253, UNI EN 448, UNI EN 488, UNI EN 489, UNI EN 14419 und UNI EN 13941 vorgesehenen Prüfungen und Qualitätskontrollen in der Produktionsphase, verfügen.

Es werden keine vorisolierten Rohre als auch Formstücke zugelassen die mehr als 3 Monate vor der Anlieferung auf die Baustelle im Herstellerwerk produziert wurden. Diese sind auf Kosten des Auftragnehmers von der Baustelle zu entfernen.

Der Auftragnehmer muss, unter seiner alleinigen Verantwortung, alle Proben und Abnahmen durchführen

4.1 Spezifische technische di fornitura per sistema tubi preisolati

La seguente descrizione dei materiali e degli elementi comprende specifiche per l'esecuzione con tubi singoli. Tutti le tubazioni preisolate, i pezzi speciali, le valvole e i giunti devono essere conformi a quanto prescritto dalla UNI EN 253, UNI EN 448, UNI EN 488, UNI EN 489, UNI EN 14419 e UNI EN 13941 ed ai requisiti richiesti più restrittivi del contratto. Valgono le relative pretese ed indicazioni più restrittive.

Tutti i produttori/fornitori di tubazioni e raccordi in acciaio preisolato devono essere qualificati e certificati secondo ISO 9001 per il campo di applicazione "Progettazione e fabbricazione di tubazioni e raccordi in acciaio preisolate per il trasporto di fluidi per reti di teleriscaldamento".

Tutti i produttori/fornitori di tubazioni e raccordi in acciaio preisolati devono essere dotati di un laboratorio interno, come prescritto dalla UNI EN 253, UNI EN 448, UNI EN 488, UNI EN 489, UNI EN 14419 e UNI EN 13941, per effettuare le prove ed i controlli in fase di produzione.

Non sono ammesse delle tubazioni preisolate, sia tubo in acciaio che anche i tubi in PE-HD, che sono stati prodotti prima di 3 mesi dalla fornitura in cantiere. L'appaltatore è obbligato a portarli via dal cantiere a sue spese.

L'appaltatore deve eseguire, sotto la sua esclusiva responsabilità, tutte le prove e i collaudi e fornire tutte le

und muss alle notwendigen Zertifikate liefern die eine vollständigen und lückenlosen Vergleich der Eigenschaften der Lieferung mit den geforderten Eigenschaften laut Vertrag ermöglichen.

Es sind ausschließlich vorisolierte KMR-Rohre aus diskontinuierlicher und kontinuierlicher Fertigung mit nahtlosem PE-Mantelrohr zugelassen.

Die Kennzeichnung der KMR-Rohre und KMR-Formstücke muss entsprechend UNI EN 253 und UNI EN 448 angebracht sein.

Im Folgenden sind die Anforderungen an die Komponenten des KMR-Systems angeführt

certificazioni necessarie ad accertare la completa corrispondenza della fornitura alle prescrizioni contenute nel contratto.

Sono ammessi esclusivamente tubi KMR preisolati di produzione continua e discontinua con tubo di protezione in PE senza saldatura.

La marcatura delle tubazioni e dei pezzi speciali preisolati deve essere secondo UNI EN 253 e UNI EN 448.

Nel presente sono riportati i requisiti dei componenti del sistema di tubi preisolati:

4.1.1 Vorisolierte KMR Rohre und Formstücke

4.1.1 Tubi preisolati KMR e pezzi speciali

4.1.1.1 Stahlmediumrohre

Für die Stahlmediumrohre sind ausschließlich **längsnahtgeschweißte, spiralgeschweißte oder nahtlose**, kreisförmige Rohre entsprechend EN 10216-2, EN 10217-2 und EN 10217-5 einzusetzen.

Alle Rohre und Formstücke müssen mindestens der Druckklasse PN 25 entsprechen.

Es darf nur Stahl der Mindestqualität P235GH-TC1 eingesetzt werden und der Stahl muss auf jeden Fall für den Transport von Flüssigkeiten mit hoher Temperatur geeignet sein.

Die Standardlänge (Lieferlänge) aller Rohrdimensionen $\geq$ DN 50 ist ≥ 12 m, die Lieferlänge von Rohren mit Durchmesser $<$ DN 50 kann auch 6 m betragen. Die Lieferlängen der Rohre sind so zu wählen, dass die Anzahl der benötigten Rohrverbindungen minimiert wird.

Mediumrohr aus Stahl, normalgeglüht, innen entgratet, entrostet und außen sandgestrahlt, kalibriert (Kalibrierung der Rohrenden mindestens 100 mm vom Rohrende), abgefast und gratfrei.

Betreffend der Oberflächenbeschaffenheit gelten die Anforderungen der UNI EN 253.

Vor dem Reinigen muss die äußere Oberfläche des Stahlrohrs den Rostgraden A, B oder C nach

4.1.1.1 Tubi di servizio d'acciaio

Per i tubi d'acciaio di servizio sono impiegati tubi circolari con **saldatura longitudinale, elicoidale o senza saldatura** secondo EN 10216-2, EN 10217-2 e EN 10217-5.

Tutte le tubazioni ed i pezzi speciali devono corrispondere al minimo alla classe di pressione PN 25.

Non può essere utilizzato un acciaio della qualità inferiore a P235GH-TC1 ed in ogni caso l'acciaio dovrà essere adatto al trasporto di fluidi ad alta temperatura.

La lunghezza standard (lunghezza di fornitura) di tutte le dimensioni dei tubi $\geq$ DN 50 deve essere pari o maggiore a 12 m, la lunghezza di fornitura di tubi $<$ DN 50 può anche essere pari a 6 m. Le lunghezze di fornitura dei tubi dovranno essere scelte in modo da minimizzare il numero dei raccordi necessari.

Tubo vettore d'acciaio normalizzato, sbavato all'interno, dirugginito e sabbiato all'esterno, calibrato (calibratura dei terminali almeno 100 mm prima della fine del tubo), smussato ed esente da bava.

Lo stato di superficie del tubo in acciaio deve corrispondere alle UNI EN 253.

Prima della pulizia la superficie esterna del tubo in acciaio deve avere un grado di ruggine A, B o C

EN ISO 8501-1 entsprechen.

Vor dem ausschäumen muss die äußere Oberfläche des Stahlrohres vollständig gereinigt werden, damit sie frei von Rost, Walzsinter, Ölen, Fetten, Staub, Anstrichstoffen, Feuchtigkeit und anderen Verunreinigungen ist. Der Reinheitsgrad der Oberfläche des Stahlmediumrohres muss mindestens A, B Sa2, C Sa2 entsprechend EN ISO 8501-1 sein.

Alle Stahlrohre und Komponenten, die zur Fertigung von Verbund-Rohrsystemen verwendet werden, müssen mit einem Abnahmeprüfzeugnis mindestens 3.1 nach EN 10204 geliefert werden und dies ist dem Bauleiter zu übergeben.

Ab einer Wandstärke von >3,0 mm müssen alle Rohre und Rohrleitungskomponenten eine Schweißnahtvorbereitungen durch 30° abgeschrägte Enden entsprechend UNI EN ISO 9692-1 erhalten.

secondo EN ISO 8501-1.

Prima della schiumatura la superficie esterna del tubo d'acciaio deve essere completamente pulito da ruggine, residui laminati, olio, grasso, sporco, verniciature, umidità e da residui vari. Il grado di pulizia della superficie esterna della tubazione in acciaio deve corrispondere minimo alle classi A, B Sa2, C Sa2 secondo UNI EN ISO 8501-1.

Tutti i tubi in acciaio ed i componenti utilizzati per la realizzazione del sistema di tubazioni coibentate devono avere il Certificato di collaudo minimo tipo 3.1 secondo EN 10204, questo certificato deve essere fornito alla Direzione dei Lavori.

Da uno spessore delle pareti >3,0 mm tutti i tubi e le componenti delle tubazioni devono avere una preparazione delle estremità per la saldatura a 30°, secondo UNI EN ISO 9692-1.

Mindestqualität Stahlmediumrohr / Qualità minima tubo di servizio in acciaio

Rohrtyp / Tipo di tubo	Außendurchmesser / Diametro esterno [mm]	Europäische Norm / Norma europea	Mindestanforderung Werkstoff / Qualità minima del materiale
nahtlos – senza saldatura	Alle – tutti	EN 10216-2	P235GH
ERW*	Alle - tutti	EN 10217-2	P235GH
SAW*	Alle - tutti	EN 10217-5	P235GH

Beschreibung - Descrizione:

ERW... Elektrische Geschweisst - elettrosaldati

SAW... UP-geschweißt - saldati ad arco sommerso

*..... Nach EN 13941 kann für werkmäßig längsgeschweißte Rohre ein Schweißnahtfaktor von 1,0 angenommen werden. - Secondo EN 13941 per tubi saldati longitudinalmente può essere applicato un fattore di saldatura pari a 1,0.

Eine Rohrlänge darf keine Rundschweißnaht enthalten.

Su tutta la lunghezza di un tubo non ci può essere presente una saldatura circolare.

Wandstärke Stahlmediumrohr

Für Rohre ≤ DN 65 ist Mindestnennwanddicke von 3,2 mm einzuhalten. Für Nennweiten größer als DN 65

Spessore tubo di servizio in acciaio

Per le dimensioni dei tubi ≤ DN 65 lo spessore minimo delle pareti deve essere 3,2 mm. Per le dimensioni dei

ist die Mindestnennwandstärke nach UNI EN 253, tubi maggiori di DN 65 lo spessore deve essere UNI EN 448 und UNI EN 489 ist einzuhalten. In secondo UNI EN 253, UNI EN 448 e UNI EN 489. Nella folgende Tabelle sind die Nennmaße der Wandstärken seguente tabella sono elencati i spessori nominali: aufgelistet:

Nennweite DN <i>Diametro nominale DN</i> [-]	Außendurchmesser Nennmaß <i>Diametro esterno nominale</i> [mm]	Nennmaß Mindestwanddicke <i>Spessore minimo nominale</i> [mm]
20	26,9	3,2
25	33,7	
32	42,4	
40	48,3	
50	60,3	
65	76,1	
80	88,9	
100	114,3	3,6
125	139,7	3,6
150	168,3	4,0
200	219,1	4,5
250	273,0	5,0
300	323,9	5,6
350	355,6	5,6
400	406,4	6,3
450	457,0	6,3
500	508,0	6,3
600	610,0	7,1

Für die zulässige Toleranzen der Wanddicke an den Rohrenden gilt UNI EN 253, Abschnitt 4.2.3 – Tabelle 4, insbesondere gilt die folgende Tabelle:

Rohrenden Stahlmediumrohr

Nennmaß Wanddicke T Spessore nominale T [mm]	Zulässige Abweichung ΔT tolleranza ammissibile ΔT [mm]
3,2	$\pm 0,3$
3,6	$\pm 0,4$
4,0	$\pm 0,4$

Estremità del tubo in acciaio

4,5	±0,4
5,0	±0,5
5,6	
6,3	
7,1	

Die Stahlrohrenden sind nach Herstellung der KMR bis zum Verschweißen mit Kunststoffkappen sicher gegen eine innere Verschmutzung der Stahlmediumrohre und eine Beschädigung der Schweißkanten zu schützen.

Dopo la produzione del tubo coibentato tutte le estremità dei tubi in acciaio devono essere protette fino alla saldatura in cantiere con tappi in materiale plastico, questo per evitare un insudiciamento ed un danneggiamento dei lembi.

Es gelten die folgenden zulässige Durchmesserabweichung:

Le tolleranze ammissibili sul diametro esterno sono:

Nennmaß Außendurchmesser D_s Misura nominale diametro esterno D_s [mm]	Zulässige Abweichung tolleranza ammissibile [mm]
$D_s < 48,3$	±0,3
$48,3 < D_s \leq 168,3$	±0,005 D_s
$168,3 < D_s \leq 323,9$	±1,0
$323,9 < D_s \leq 1.219,0$	±1,6

Das Stahl-Mediumrohr muss den in den einschlägigen Normen EN 10216-2, EN 10217-2 oder EN 10217-5 angegebenen Anforderungen an die Kennzeichnung entsprechend gekennzeichnet sein.

I tubi in acciaio devono essere marcati secondo EN 10216-2, EN 10217-2 o EN 10217-5, su almeno una estremità del tubo.

4.1.1.2 Polyurethan-Hartschaumdämmung (PUR)

Die Wärmedämmung muss den Anforderungen nach UNI EN 253 entsprechen.

Die gültigen Vorschriften sind bei der Herstellung und baustellenseitigen Muffenausschäumung der KMR zu gewährleisten und zu beachten. Bei der Herstellung und der Nachisolierung auf der Baustelle sind ausschließlich FCKW – freie Schäume zu verwenden.

Die Qualitätskontrolle der Herstellung und der Materialien der Wärmedämmung (Verbunddämmung) hat nach den Richtlinien der UNI EN 253 zu erfolgen.

Nachfolgende Prüfzeugnisse und Unterlagen sind

4.1.1.2 Schiума d'isolamento in poliuretano (PUR)

Il materiale d'isolamento termico deve rispettare le pretese secondo UNI EN 253.

Sono da rispettare le norme vigenti per la costruzione e per i lavori di muffolatura in cantiere dei tubi coibentati TC. E' da utilizzare soltanto materiale d'isolamento senza freon.

Il controllo della qualità della schiuma isolante deve essere secondo le norme UNI EN 253 controllando la modalità di produzione e le materie prime.

È da allegare copia dei Certificati e la documentazione

darüber in der Dokumentation vorzulegen und tecnica che illustri quanto segue:
nachzuweisen:

- Es darf ausschließlich Schäume basierend auf Isocyanat und Polyol eingesetzt werden. Es sind ausschließlich cyclopentangetriebene PUR-Schäume zulässig (CO₂, Fluorchlorkohlenwasserstoffhaltige oder getriebener Schaum ist unzulässig;
- Geschlossenzelligkeit und Gleichmäßigkeit der Zellstruktur und Schlierenfreiheit;
- Durchschnittliche Fläche der Hohlräume und Blasen nicht größer als 5 % der Nenn-Querschnittsfläche des PUR-Hartschaumstoffs. Kein Hohlraum darf so groß sein, dass weniger als 1/3 der Nenndicke der Wärmedämmung zwischen dem Stahl-Mediumrohr und der Ummantelung verbleibt.
- Geringe Wasseraufnahme;
- Die Kernrohddichte größer gleich 60 kg/m³, Gesamtrohddichte größer gleich 80 kg/m³ des PUR – Schaums;
- Bei Prüfung nach Punkt 5.3.3 EN 253 darf die Druckfestigkeit oder die Druckspannung bei 10 % relativer Verformung nach der Definition in ISO 844 in radialer Richtung nicht unter 0,3 MPa liegen,
- Aus den Aufzeichnungen muss hervorgehen, dass der für die Verbundrohrherstellung verwendete Schaumstoffe die gleiche Zusammensetzung hat wie die für die Alterungsprüfung nach EN 253 Punkt 5.4.3 verwendete Schaumstoffprobe.
- Può essere usata esclusivamente una schiuma basata sull'isocianato e poliolo. Agente espandente deve essere a base di ciclo pentano, non sono ammessi agenti contenenti CO₂ e freon;
- Alveolatura ed uniformità della struttura delle celle ed assenza di striature;
- L'area media complessiva dei vuoti e bolle non può superare il 5 % della sezione compressiva della schiuma poliuretanica. La singola bolla non può superare il 1/3 dello spessore della schiuma isolante in PUR tra tubo d'acciaio e manto di protezione in PEHD;
- Basso assorbimento d'acqua;
- Una densità apparente di nucleo maggiore di 60 kg/m³, una densità apparente complessiva maggiore di 80 kg/m³ della schiuma PUR;
- La resistenza a compressione secondo 5.3.3 UNI EN 253, con una deformazione relativa massima del 10% secondo la modalità ISO 844, non può essere inferiore in direzione radiale di 0,3 MPa;
- Dalla documentazione deve risultare che la schiuma utilizzata per la realizzazione della tubazione coibentata è uguale alla schiuma utilizzata per la prova di durabilità secondo cap. 5.4.3 della EN 253.

4.1.1.3 Mantelrohr aus PEHD

Das Mantelrohr aus „Polyethylen hart“ (PEHD) ist nahtlos und dient der wasserdichten Ummantelung von Stahlmediumrohr und Wärmedämmung (PUR-Schaum). Des Weiteren dient das PE-Mantelrohr der Ableitung der Axialkräfte des Stahlmediumrohres ins Erdreich und als mechanischer Schutz der Wärmedämmung.

Die Ummantelung kann ein getrennt hergestelltes Rohr sein oder direkt auf die Wärmedämmung nahtlos

4.1.1.3 Tubo di protezione in PEHD

Tubo rivestito in polietilene duro (PEHD), estruso senza cordone, adatto per rivestimento termico (PUR schiuma) del tubo in acciaio. Il tubo in polietilene assorbe la forza assiale del tubo in acciaio verso il terreno e protegge il tubo dalle perdite termiche.

Il rivestimento in PEHD può essere realizzato con tubo di produzione separatamente oppure tramite estrusione

extrudiert werden.

Der Rohrwerkstoff muss ausschließlich schwarz gefärbtes PE **mit maximal 15% Recyclinggranulat** sein, dem nur die Antioxidantien, UV-Stabilisatoren und Ruß zugegeben wurden, die für die Herstellung und die Verwendung der Rohre nach EN 253 erforderlich sind. Der zu extrudierende schwarze PE-Werkstoff muss nach EN ISO 9080 geprüft und in Übereinstimmung mit EN ISO 12162 mindestens als PE-80-Werkstoff klassifiziert werden.

Bei der Prüfung nach ISO 6964 muss der Rußgehalt einem Massenanteil von $2,5 \% \pm 0,5 \%$ entsprechen.

Die Rußverteilung und Homogenität müssen EN 253 entsprechen und geprüft sein, zudem sind folgende Anforderungen einzuhalten:

Der Durchmesser von Rußklumpen, Blasen, Hohlräumen oder Fremdstoffen darf nicht größer als $100 \mu\text{m}$ sein. Weiße oder schwarze Streifen oder Schlieren dürfen nicht auftreten.

Das Mantelrohr hat folgende Kriterien zu erfüllen:

- Schmelzfließrate (en: Melt Mass Flow Rate, MFR) muss bei der Bestimmung nach EN ISO 1133 unter der Prüfbedingung T (5 kg, 190°C) im Bereich von $0,2 \text{ g/10 min} \leq \text{MFR} \leq 1,4 \text{ g/10 min}$ liegen. Die Schmelzfließrate der zu verschweißenden Rohre darf sich nur geringfügig unterscheiden, schwarz gefärbte PE-Werkstoffe deren MFR um nicht mehr als $0,5 \text{ g/10 min}$ voneinander abweichen, gelten als miteinander verschweißbar.
- Die Wärmebeständigkeit wird durch die Sauerstoff-Induktionszeit (en: Oxygen Induction Time, OIT) des schwarz gefärbten PE-Werkstoffes bestimmt und muss bei der Prüfung nach EN 728 bei 210°C mindestens 20 min betragen.
- Verwendung von aufgearbeitetem Material: ist nicht zulässig
- Der Nenn-Außendurchmesser der Ummantelung hat der nachfolgenden Tabelle (entsprechend EN 253) zu entsprechen.

direktamente, ohne Schweißungen, auf der Isolierung in PUR.

Die Rohmaterialien müssen PE-Granulat von erster Qualität **mit höchstens 15% PE recycelt**, von Farbe schwarz, zu dem nur Antioxidantien, Stabilisatoren gegen UV-Strahlung und Ruß, die für die Herstellung und die Verwendung der Rohre nach EN 253 erforderlich sind, hinzugefügt werden, die für die Herstellung und die Verwendung der Rohre nach EN 253 erforderlich sind. Der zu extrudierende schwarze PE-Werkstoff muss nach EN ISO 9080 geprüft und in Übereinstimmung mit EN ISO 12162 mindestens als PE-80-Werkstoff klassifiziert werden.

In Bezug auf die Prüfung nach ISO 6964 muss der prozentuale Anteil an Ruß $2,5 \% \pm 0,5 \%$ betragen. Die Verteilung des Rußes und die Homogenität müssen EN 253 entsprechen und geprüft sein, zudem sind folgende Anforderungen einzuhalten:

Der Durchmesser von Rußklumpen, Blasen, Hohlräumen oder Fremdstoffen darf nicht größer als $100 \mu\text{m}$ sein. Weiße oder schwarze Streifen oder Schlieren dürfen nicht auftreten.

Das Rohr muss die folgenden Kriterien erfüllen:

- Der Index des Aufweichens (englisch: Melt Mass Flow Rate, MFR) muss bei der Bestimmung nach EN ISO 1133 unter der Prüfbedingung T (5 kg, 190°C) im Bereich von $0,2 \text{ g/10 min} \leq \text{MFR} \leq 1,4 \text{ g/10 min}$ liegen. Der Index des Aufweichens der zu verschweißenden Rohre darf sich nur geringfügig unterscheiden, schwarz gefärbte PE-Werkstoffe deren MFR um nicht mehr als $0,5 \text{ g/10 min}$ voneinander abweichen, gelten als miteinander verschweißbar.
- Die Wärmebeständigkeit wird durch die Sauerstoff-Induktionszeit (englisch: Oxygen Induction Time, OIT) des schwarz gefärbten PE-Werkstoffes bestimmt und muss bei der Prüfung nach EN 728 bei 210°C mindestens 20 min betragen.
- Verwendung von aufgearbeitetem Material: ist nicht zulässig
- Der Nenn-Außendurchmesser der Ummantelung hat der nachfolgenden Tabelle (entsprechend EN 253) zu entsprechen.

Nenn-Außendurchmesser D_c Diametro esterno nominale [mm]	Mindest-Wanddicke e_{min} Spessore minimo nominale [mm]
75	3,0
90	3,0
110	3,0
125	3,0
140	3,0
160	3,0
180	3,0
200	3,2
225	3,4
250	3,6
280	3,9
315	4,1
355	4,5
400	4,8
450	5,2
500	5,6
560	6,0
630	6,6
710	7,2

Der tatsächliche Außendurchmesser ist nach EN ISO 3126 zu messen.

- Die innere und die äußere Oberfläche des Mantelrohrs müssen sauber sein und dürfen keine Unebenheiten und sonstigen Beschädigungen aufweisen, die ihre Funktionseigenschaften beeinträchtigen könnten.
Eine Oberflächenbehandlung (Corona Behandlung) zur Verbesserung der Scherfestigkeit zwischen dem PUR-Schaumstoff und dem Mantelrohr ist zulässig, vorausgesetzt, dass das so behandelte Rohr danach noch dieser Spezifikation entspricht.
- Die Rohrenden müssen sauber geschnitten und mit einer Toleranz von 2,5° rechtwinklig zur Rohrachse sein.
- Bruchdehnung:** Die nach EN 253 Kap. 5.2.2 bestimmte Bruchdehnung muss mindestens 350 % betragen.
- Veränderungen nach Wärmebehandlung:** Bei der Prüfung nach EN ISO 2505 darf keine

Il diametro effettivo è da misurare secondo le modalità definite in EN ISO 3126.

- Le superfici interne ed esterne del tubo in PE non devono essere pulite e esenti di ruvidità o di altri danneggiamenti.

Un trattamento della superficie interna (trattamento corona) per aumentare la resistenza al taglio tra il tubo in PE di protezione e l'isolamento in PUR è ammissibile, presupposto che le caratteristiche del tubo in PE dopo il trattamento corrispondono ancora alle specifiche tecniche richieste.

- Le estremità devono essere avere un taglio netto, perpendicolare all'asse del tubo con scostamento non superiore del 2,5°.
- Allungamento di rottura: L'allungamento di rottura determinato secondo EN 253 cap. 5.2.2 deve essere almeno pari al 350 %.
- Deformazione dopo trattamento termico:** In nessun punto della tubazione sono ammesse

Längenänderung um mehr als 3 % an irgendeiner Stelle des Rohrs auftreten. Bei der Inaugenscheinnahme nach der Prüfung dürfen am Rohr keine Fehler, Brüche, Vertiefungen oder Blasen feststellbar sein.

- **Spannungsrisssbeständigkeit:** Bei der Prüfung der Spannungsrisssbeständigkeit nach EN 253 Kap. 5.2.4 darf die Zeitspanne bis zum Versagen nicht kürzer als 300 h sein, bei 4 Mpa und 80°C in Übereinstimmung mit ISO 16770.
- **Resistenza di trazione:** nella prova della resistenza di trazione secondo EN 253 cap. 5.2.4 il tempo di rottura deve essere almeno 300 ore con condizione a 4 Mpa a 80°C in corrispondenza alla ISO 16770.

Als Mindestkennzeichnung sind vom Hersteller des Mantelrohres auf dem Mantelrohr folgende Angaben zu machen:

- | | |
|--|---|
| - Name des Herstellers und Herstellerzeichen; | - Nome e sigla del produttore; |
| - MFR-Tabellenwert, wie vom Rohstoffhersteller deklariert; | - Melt Flow Rate dichiarato dal produttore; |
| - Nenndurchmesser und Nennwanddicke des Mantelrohres; | - Diametro e spessore nominale del tubo in PE; |
| - Jahr und Woche der Herstellung; | - Anno e settimana di produzione tubo in PE; |
| - Rohmaterial des PE als Handelsname oder Code. | - Materiale di base del PEHD tramite nome commerciale o codice. |

Des Weiteren muss das PE-Mantelrohr sämtliche Mindestanforderungen der UNI EN 253 entsprechen.

Bei der Lagerung der Kunststoffmantelrohre im Freien ist auf den UV-Schutz zu achten und der Auftragnehmer ist verpflichtet auf Anordnung der Bauleitung geeignete Schutzmaßnahmen zu treffen, entsprechende Kosten sind bei der Angebotslegung in den Einheitspreisen zu berücksichtigen.

In oltre il tubo in polietilene deve rispettare tutte le pretese secondo UNI EN 253.

Durante il deposito dei tubi all'esterno l'appaltatore deve rispettare la protezione UV con adeguati mezzi ed apparecchi su indicazione della Direzione Lavori. I relativi costi sono da considerare compresi nei prezzi unitari e devono essere considerati in fase di offerta.

4.1.1.4 Verbund-Rohrsystem KMR

Das Verbund-Rohrsystem KMR muss, entsprechend EN 253 Kap. 4.5.5.1, bei einer Dauerbetriebstemperatur von 120 °C eine Lebensdauer von mindestens 30 Jahren, bei einer Dauerbetriebstemperatur von 115 °C eine Lebensdauer von mindestens 50 Jahren und bei Dauerbetriebstemperaturen unter 115 °C eine Lebensdauer von über 50 Jahren aufweisen.

4.1.1.4 Sistema integrato bloccato (Bonded)

Il sistema integrato bloccato (Bonded) deve garantire, come definito nella EN 253 cap. 4.5.5.2, una durata dei tubi di minimo 30 anni con una temperatura di esercizio di 120°C, con una temperatura di esercizio di 115°C la durata dei tubi deve essere minimo 50 anni e per temperature di esercizio inferiore a 115°C deve garantire una durata dei tubi più di 50 anni.

Die Scherfestigkeit muss, entsprechend EN 253 Kap. 4.5.5.2, die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Mindestanforderungen erfüllen, und zwar sowohl im nicht gealterten als auch im gealterten Zustand.

Prüftemperatur Temperatura di prova	τ_{ax} minimal $\tau_{assiale}$ minimo [MPa]	τ_{tang} minimal τ_{tan} minimo [MPa]
$23 \pm 2 \text{ °C}$	0,12	0,20
$140 \pm 2 \text{ °C}$	0,08	

Die Wärmeleitfähigkeit λ_{50} im nicht gealterten Zustand bei Prüfung nach EN 253 Kap. 5.4.4. muss kleiner gleich 0,029 W/mK sein, bei einer mittleren Schaumtemperatur von 50° Celsius entsprechend EN ISO 8497 und EN 253 Anhang F.

Die Wärmeleitfähigkeit im künstlich gealterten Zustand (entsprechend Kap. 5.4.5. EN 253) muss nach Kap. 5.4.4 EN 253 geprüft werden. Für die Typenprüfung ist die Wärmeleitfähigkeit zusammen mit der Schaumstoffdichte, der Zellengröße und der Zusammensetzung des Zellgases der Wärmedämmung anzugeben.

Die Stoßfestigkeit ist entsprechend Kap. 5.4.6 der EN 253 und nach ISO 3127 zu prüfen und es darf dabei die Ummantelung keine sichtbaren Risse aufweisen.

Die Langzeit-Kriechfestigkeit und -Kriechmodul sind entsprechend dem Prüfverfahren entsprechend EN 253 Kap. 5.4.7 zu bestimmen und die erhaltene Wert der Langzeit-Kriechfestigkeit muss vom Hersteller dokumentiert werden.

Kunststoffmantelrohre die beschädigt sind (Längsriefen oder Kerben), dürfen nicht eingebaut werde. Es sind Kratzer im Mantelrohr von maximal 10% der Wanddicke, maximal aber 1 mm, zulässig.

Die Stauchung an der Oberfläche eines Verbund-Rohrsystems darf bei der Messung an der Oberfläche im Ausgangszustand nicht mehr als 15 % der

La conducibilità termica λ_{50} del tubo coibentato, come definito nel cap. 5.4.4 EN 253, prima dell'invecchiamento non deve essere superiore a 0,029 W/mK, ad una temperatura media della schiuma di 50 °C secondo EN ISO 8497 ed EN 253 Allegato F.

La conducibilità termica nello strato artificialmente invecchiato (secondo cap. 5.4.5. EN 253) è da verificare secondo cap. 5.4.4 EN 253. Nel report di verifica devono essere indicati la densità della schiuma, la composizione del gas schiumogeno contenuto nelle celle e la dimensione delle celle.

La resistenza all'urto va verificata secondo cap. 4.4.6 della EN 253 e secondo le specifiche della ISO 3127, a seguito della prova secondo ISO 3127 non devono essere presenti segni di rottura sulla superficie del manto in PE.

La resistenza di scorrimento ed il modulo di scorrimento a lungo termine devono essere determinati secondo EN 253 cap. 5.4.7 ed i relativi valori devono essere documentati al produttore.

Graffi nei tubi PE di rivestimento possono avere al massimo una profondità del 10% dello spessore del tubo stesso, comunque non più di 1 mm, altrimenti non vengono accettati.

Lo schiacciamento sulla superficie del tubo coibentato non deve superare il 15% dello spessore dell'isolamento.

Dämmdicke betragen.

Der Hersteller des Verbund-Rohrsystems muss die folgende Kennzeichnung auf der Ummantelung angeben:

- | | |
|--|---|
| • Nenndurchmesser und Nennwanddicke des Mediumrohrs; | • Durchmesser nominal e spessore nominale tubo d'acciaio; |
| • Stahlbezeichnung und Stahlqualität; | • Tipo e qualità d'acciaio; |
| • Herstellerzeichen; | • Sigla produttore; |
| • EN 253; | • EN 253; |
| • Jahr und Woche des Verschäumens; | • Anno e settimana della schiumatura; |
| • Art des physikalischen Treibmittels, falls ein solches verwendet wird; | • Tipo di agente schiumogeno, se questo è stato utilizzato |
| • Angaben zur Diffusionsbarriere, falls eine solche verwendet wird. | • Indicazione sulla barriera di diffusione, se questa è stata applicata |

4.1.2 Werkmäßig hergestellte Verbundformstücke

Alle Formstücke des Fernwärmenetzes; wie Bögen, T-Abzweiger, Reduzierungen usw. müssen den geforderten Mindestanforderungen (Prüfungen, Abnahmen, Kennzeichnung) der UNI EN 448:2009 entsprechen, mit Ausnahme der restriktiveren Anforderungen der vorliegenden Vergabebedingungen.

Alle Stahlrohre und Stahlformstücke, die zur Herstellung von Verbundformstücken verwendet werden, müssen mindestens mit einem Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204 an die Hersteller der KMR-Systembauteile geliefert werden und dem Auftraggeber zur Verfügung gestellt werden.

Der Inhalt der Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204 muss EN 10168 entsprechen. Das Abnahmeprüfzeugnis muss die Symbole und/oder Informationen entsprechend EN 10253-2 Kap. 12.2.2 enthalten.

Die Kennzeichnung der Stahlmediumrohrbauteile muss den Mindestanforderungen der EN 448 entsprechen.

Es sind ausschließlich werkseitig vorgefertigt und vorisolierte Formstücke (45°- und 90°-Bögen, 45° T-Abzweiger, Senkrecht-Abzweiger, Anbohr-Abzweiger, 45°,

4.1.2 Pezzi speciali preisolati

Tutti i pezzi speciali della rete di teleriscaldamento, come curve, Ti di derivazione, riduzioni ecc. devono essere conformi alle prescrizioni minime (prove, collaudi, marcatura) delle UNI EN 448:2009, salvo i requisiti più restrittivi definiti nel presente capitolato.

Tutti i pezzi di tubazioni e pezzi speciali in acciaio, che vengono utilizzati per ricavare i pezzi speciali preisolati, devono avere la certificazione 3.1 secondo EN 10204, questa deve essere inviata al produttore dei pezzi speciali e messa a disposizione del committente.

Il contenuto della certificazione 3.1 secondo EN 10204 deve corrispondere alla EN 10168. Il certificato deve contenere le informazioni e/o i simboli secondo cap. 12.2.2 della EN 10253-2.

La marcatura degli elementi in acciaio deve corrispondere alla EN UNI 448.

Devono essere utilizzati esclusivamente pezzi speciali preisolati in stabilimento (curve a 45° 90°, raccordi a T a 45°, raccordi verticali, raccordi paralleli, raccordi

Reduzierungen, Endkappen, Absperrarmaturen, d'attacco, riduzioni, coperchi, rubinetti d'arresto, sfiati, Entlüftungen, Entleerungen, usw.) zu verwenden. (scarichi, ecc.).

Die Stahlmediumrohre, aus denen die Formstücke hergestellt werden, sind ausschließlich längsnahtgeschweißte oder nahtlose Stahlrohre entsprechend UNI EN 10217 und UNI EN 10216 zu verwenden.

Spiralgeschweißte Rohre $\leq$ DN 400 sind nicht zulässig.

Die Stahlqualität des Mediumrohres muss zumindest jenem des vorgesehenen Stahlmediumrohres der geraden Rohre entsprechen, **Mindeststahlqualität: P235GH.**

Die Schweißnähte zur Verbindung von Formstücken sind durch voll durchgeschweißte Stumpfnahverbindungen mehrlagig (mindestens 2-lagig) auszuführen, von der die erste Lage mit dem WIG (Wolfram-Inertgasschweißen, engl. TIG Tungsten Inert-Gaselding – Prozess 141 nach UNI EN ISO 4063) auszuführen ist.

Ab einer Wandstärke von $>3,0$ mm müssen alle Rohrleitungskomponenten eine Schweißnahtvorbereitungen durch 30° abgeschrägte Enden entsprechend UNI EN ISO 9692-1 erhalten.

Die Mindest-Nennwanddicke von stumpfgeschweißten Formstücken und Rohren muss mindestens die gleiche sein wie die der vorisolierten Rohre.

Die Toleranzen der Außendurchmesser an den Enden und der Winkel zwischen Hauptrohr und Abzweige der Verbundformstücke müssen den Anforderungen der UNI EN 253 bzw. UNI EN 448 entsprechen.

Per ricavare i pezzi speciali possono essere utilizzati esclusivamente tubi in acciaio con saldatura longitudinale o tubi senza saldatura secondo UNI EN 10217 e UNI EN 10216.

Non possono essere impiegati tubi a saldatura elicoidale nella dimensione $\leq$ DN 400.

La qualità dell'acciaio dovrà essere almeno pari a quella prevista per i tubi, minima richiesta è un **acciaio**

I pezzi speciali prodotti in stabilimento saranno giuntati mediante saldatura a piena penetrazione a due o più passate, di cui la prima dovrà essere eseguita con procedimento WIG (Gas inerte Wolfram, ingl. TIG Tungsten Inert-Gaselding – processo 141 secondo UNI EN ISO 4063).

Da uno spessore delle pareti $>3,0$ mm tutte le componenti delle tubazioni devono avere una preparazione delle estremità per la saldatura a 30° , secondo UNI EN ISO 9692-1.

Lo spessore nominale minimo di pezzi speciali e tubi con saldatura di testa deve essere almeno uguale allo spessore dei tubi preisolati.

Le tolleranze ammissibili del diametro esterno negli estremi dei tubi e dell'angolo tra tubo principale e tubo di diramazione devono rispettare quanto specificato secondo UNI EN 253 e UNI EN 448.

4.1.2.1 KMR-Rohrbögen

Es sind ausschließlich werkmäßig vorisolierte Verbundbögen zu verwenden, zulässig sind ausschließlich Bögen entsprechend UNI EN 448 aus folgenden Herstellungsverfahren:

- **Nahtloser geschmiedeter Stahl-Rohrbogen** nach

4.1.2.1 Curve preisolate

In corrispondenza all' UNI EN 448 possono essere utilizzate esclusivamente curve preisolate in stabilimento ottenute attraverso i seguenti processi di formatura:

- **Curva forgiata** in acciaio secondo EN 10253-2 con

EN 10253-2 mit angeschweißten Schenkeln aus nahtlosen oder längsnahtgeschweißten Stahlrohren,

- **Warmverformte Bögen** in Übereinstimmung mit EN 10253-2 und EN 14870-1 aus nahtlosen oder längsnahtgeschweißten Stahlrohren;

successiva saldatura di testa di tronchetti di prolunga in acciaio senza o con saldatura longitudinale,

Piegatura a caldo in corrispondenza alla EN 10253-2 ed EN 14870-1 di tubi di acciaio con o senza saldatura longitudinale,

In Anhängigkeit vom Nenndurchmesser sind folgende Typen von vorisolierten KMR-Bögen zu verwenden:

In corrispondenza al diametro nominale saranno da installare i seguenti tipi di curve:

Nennweite Diametro nominale	Herstellungsverfahren des Bogens Processo di formatura della curva	Verhältnis Krümmungsradius/ Außendurchmesser Rapporto Raggio di curvatura/Diametro
DN 20 ÷ DN 200	- Aus nahtlosen oder längsnahtgeschweißten Stahlrohren Stahl-Rohrbogen aus Warmverformung nach EN 10253-2 oder geschmiedet mit angeschweißten Stahlrohrschenkeln <i>Curva in acciaio con o senza saldatura tramite piegatura a caldo secondo EN 10253-2 o pezzo forgiato con successiva saldatura di testa di tronchetti di prolunga;</i>	R/D ≥ 1,5
DN 250 ÷ DN 300	- Geschmiedeter stumpfgeschweißter nahtloser Stahl-Rohrbogen nach EN 10253-2 mit angeschweißten Stahlrohrschenkeln / <i>Curva forgiata in acciaio senza saldatura secondo EN 10253-2 con successiva saldatura di testa di tronchetti di prolunga (Butt welding bends);</i>	R/D ≥ 1,5
DN 350 ÷ DN 600	- Geschmiedeter stumpfgeschweißter nahtloser Stahl-Rohrbogen nach EN 10253-2 mit angeschweißten Stahlrohrschenkeln / <i>Curva forgiata in acciaio senza saldatura secondo EN 10253-2 con successiva saldatura di testa di tronchetti di prolunga (Butt welding bends);</i>	R/D ≥ 2,5

Bei warmverformte Bögen darf nach dem Biegen die Mindestwanddicke des gebogenen Rohres nicht weniger als 100 % der Nennwanddicke des geraden Rohres betragen (siehe EN 253:2013, Tabelle 2).

Lo spessore minimo della curva dopo la piegatura e caldo dovrà essere maggiore o uguale al 100% dello spessore nominale del tubo diritto (vedi EN 253: 2013 tabella 2).

Die gleichschenkeligen KMR-Bögen haben eine La lunghezza dei bracci delle KMR-curve isoscele deve
Schenkellängen die mindestens der folgenden Tabelle avere una lunghezza minima pari a quanto è indicato
entspricht: nella tabella seguente:

Nennweite KMR <i>Diametro nominale tubo coibentato</i> DN	Minimale Schenkellänge minimale lunghezza bracci [mm]
25	1000
32	1000
40	1000
50	1000
65	1000
80	1000
100	1000
125	1000
150	1000
200	1000
250	1000
300	1000
350	1000
400	1000
450	1000
500	1100
550	1200

4.1.2.2 Vorisolierte KMR T-Abzweige

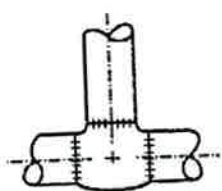
Es sind ausschließlich werksmäßig hergestellte vorisolierte KMR-T-Abzweiger entsprechend UNI EN 448 in folgenden Ausführungen zugelassen:

- **geschmiedete T-Stücke** entsprechend EN 10253-2 mit stumpfgeschweißten Schenkeln aus Stahlrohren (Typ A) entsprechend EN 448 Kap. 4.1.4.1;
- **T-Abzweig mit Schweißsattel** aus Stahl (Typ B);
- **T-Abzweig mit Aushalsung** durch Warmverformung des durchgehenden Rohres (Typ C);

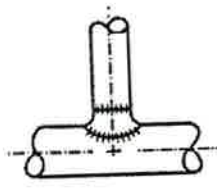
4.1.2.2 Diramazioni a T preisolati (bonded)

Secondo UNI EN 448 possono essere utilizzati esclusivamente raccordi a T preisolati in stabilimento ottenuti esclusivamente attraverso i seguenti processi di formatura:

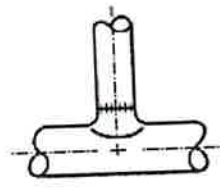
- **Raccordo a T forgiato** secondo EN 10253-2 con successiva saldatura di testa di tronchetti di prolunga (tipo A) secondo EN 448 Kap. 4.1.4.1;
- **Raccordo a T con sella** forgiata in acciaio (tipo B);
- **Raccordo a T con formazione a caldo** del collare del tubo principale (tipo C);



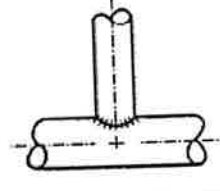
Typ A / tipo A



Typ B / tipo B



Typ C / tipo C



Typ D / tipo D

Alle Abzweige (einschließlich Entlüftungen, Tutti gli stacchi realizzati (compreso sfiati, drenaggi, by-pass ecc.) auf der Fernwärmeleitung sono da considerarsi Ti di derivazione e devono essere statisch zu überprüfen. verificati.

Nicht zulässig sind T-Stücke vom (Typ D).

Non sono ammessi raccordi a T del tipo D.

In Anhängigkeit von der Nennweite der Haupt- und In riferimento al diametro nominale del tubo principale e Abzweigerohre sind folgende Ausführungen von T- del tubo di diramazione vanno forniti i seguenti tipi di Abzweige zulässig: raccordo a T:

Nennweite des Hauptrohres
 Diametro nominale tubo principale

Nennweite des Abzweigerohres
 Diametro nominale del tubo di diramazione

	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	550
25	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	A	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	A	A	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	A,B,C	A	A	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65	A,B,C	A,B,C	A	A	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A	A	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A	A	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
125	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A	A	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-
150	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A	A	A	-	-	-	-	-	-	-	-
200	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A	A	A	-	-	-	-	-	-	-
250	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A	A	A	-	-	-	-	-	-
300	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A	A	A	-	-	-	-	-
350	-	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A	A	A	A	-	-	-	-
400	-	-	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A	A	A	A	A	-	-	-
450	-	-	-	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A	A	A	A	A	A	-	-
500	-	-	-	-	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A	A	A	A	A	A	A	-
550	-	-	-	-	-	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	A	A	A	A	A	A	A	A

Legende / Legenda:

- A...** Geschmiedete T-Stücke aus Stahl mit stumpfgeschweißten Schenkeln aus Stahlrohren /
Raccordo a T forgiato in acciaio con successiva saldatura di testa di tronchetti di prolunga;
- B...** T-Abzweig mit Schweißsattel aus Stahl /
Raccordo a T con sella di saldatura forgiata in acciaio
- C...** T-Abzweig mit Aushalsung durch warm-verformung des durchgehenden Rohres (Typ C) /
Raccordo a T con formazione a caldo del collare del tubo principale (tipo C)

Bei Einsatz einer Verstärkungsplatte ist diese sowohl Se viene utilizzata una piastra di rinforzo dovrà essere mit dem Hauptrohr als auch mit dem Rohr der connessa mediante saldatura sia al tubo principale, sia Abzweigung zu verschweißen. al tubo in derivazione.

Die Wanddicken der Schweißsättel müssen mindestens Gli spessori minimi del tubo principale e di quello di gleich denen der Hauptrohre und der Abzweige, an die derivazione dovranno essere maggiori, o al più uguali, a

sie anzuschweißen sind, sein.

Die Wanddicke des Hauptrohres muss entsprechend erhöht werden bis die Wandstärke des gezogenen Kragens, wenn eingesetzt, nicht geringer ist als jene des Abzweigrohres.

Anschweißenden müssen an die Rohrwanddicken des Anschlussrohres entsprechend angepasst werden.

Das Kunststoffmantelrohr darf bei T-Stücken im Durchgangsrohr keine Mittelnaht aufweisen.

quelli nominali dei tubi di pari diametro.

Lo spessore del tubo principale dovrà essere opportunamente maggiorato affinché lo spessore del collare trafilato, ove utilizzato, non risulti inferiore a quello del tubo in diramazione.

Attacchi saldati devono essere adeguati allo spessore esterno.

Il tubo in PE per teleriscaldamento coibentato non può avere nei raccordi a T una saldatura in mezzo.

4.1.2.3 Vorisolierte KMR-Reduzierstücke

Es sind ausschließlich werksmäßig hergestellte vorisolierte KMR-Verbund-Reduzierstücke zu verwenden, zulässig sind ausschließlich zentrisch ausgeführte Reduzierstücke entsprechend UNI EN 448 Kap. 4.1.5 und die Anforderungen von EN 13941 erfüllen, in folgenden Ausführungen:

- Ausführung durch **Warmverformung** aus **nahtlosen Rohren**;
- Ausführung **geschmiedet nahtlos**.

Die Reduzierstücke müssen der EN 10253-2 entsprechen, mit Ausnahme der Wanddicken T1 und T2, die mindestens jener Wandstärke des größeren geraden Rohres entsprechen müssen.

Die Anschweißenden sind an den Rohrwanddicken entsprechend anzupassen.

Reduzierstücke sind in den nachfolgenden Fällen zulässig:

4.1.2.3 Riduzioni preisolate (bonded)

Possono essere esclusivamente utilizzate riduzioni concentriche preisolate in stabilimento, devono corrispondere alla UNI EN 448 e devono rispettare le pretese secondo EN 13941, ottenute attraverso i seguenti processi di formatura:

- Formato a caldo da tubi senza **saldatura**;
- **Forgiato** senza saldatura.

Le riduzioni dovranno essere conformi alla EN 10253-2, ad eccezione dello spessore T1 e T2 che deve essere almeno pari a quello del tubo di diametro maggiore.

I terminali di saldatura sono adatti allo spessore della parete.

Le riduzioni sono ammesse nei seguenti casi:

		Nennweite der Rohr 1 - Diametro nominale del tubo 1																
		32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	550	
Nennweite der Rohr 2 -	25	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	32	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	40	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	50	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	65	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	80	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
	100	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	
	125	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	
	150	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	
	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	
250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-	-	
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	

350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	
400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	
450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	
500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	

4.1.2.4 Kappen (Klöpเปอร์boden)

Ausführung ausschließlich nahtlos gepresst oder geschmiedet.

Kappen müssen EN 10253-2 entsprechen und die Anforderungen von EN 13941 erfüllen.

Die folgenden Herstellungsverfahren zu zugelassen

- Warmverformung aus nahtlosen Blech;
- Geschmiedet nahtlos.

Die Kappen sind nicht werksmäßig gedämmte Formstück.

Die Kappen sind einschließlich aller notwendigen Elemente für die Nachisolierung auf der Baustelle zu liefern. Diese müssen den Anforderungen der EN 448 bzw. den vorliegenden Vergabebedingungen entsprechen.

4.1.2.4 Fondelli bombati

I fondelli bombati sono formati a caldo da lamiera o forgiati e saranno forniti non preisolati.

I coperchi devono corrispondere secondo EN 10253-2 e rispettare le prescrizioni della EN 13941.

Le seguenti procedure di produzione sono ammesse:

- Formato da lamiera senza saldatura;
- Forgiato senza saldatura.

I fondelli saranno forniti non preisolati.

I fondelli sono da fornire col completo kit di montaggio per l'isolamento in cantiere. Questi devono rispettare tutte le pretese del presente capitolato e della EN 448.

4.1.2.5 Einmalkompensatoren

Einmalkompensatoren müssen den Anforderungen nach EN 13941 und EN 448 entsprechen. Der Balg ist mit doppelter Wandung aus Chromnickelstahl Werkstoffnummer 1.4541. Die Einmalkompensatoren sind in PN 25 Nenndruckausführung zu liefern.

4.1.2.5 Compensatori monouso

I compensatori monouso devono corrispondere alle pretese della EN 13941 ed EN 448. Il soffietto di tenuta deve essere realizzato a doppia parete in acciaio inossidabile n. materiale 1.4541. I compensatori monouso devono essere di pressione nominale PN 25.

4.2 Überwachungs- und Fehlerortungssystem

Alle Bauteile des Fernwärmenetzes sind mit entsprechenden Kontrolldrähten zur Überwachung der Feuchtigkeit der Polyuretanisolierung der Fernwärme Komponenten. Das Überwachungs- und Fehlerortungssystem muss die Mindestanforderungen der UNI EN 14419 erfüllen.

Die Festlegung der Überwachungsabschnitte und die Ausarbeitung des entsprechenden Projektes der Rohrnetzüberwachung unter Berücksichtigung der

4.2 Sistema di rilevamento e ricerca delle perdite

Tutti i componenti della rete di teleriscaldamento devono essere dotati di fili d'allarme per il rilevamento della umidità nel rivestimento in poliuretano della rete di teleriscaldamento. Il sistema di rilevamento e ricerca delle perdite deve rispettare le pretese minime indicate nella UNI EN 14419.

La definizione dei tratti di sorveglianza e l'elaborazione del progetto del sistema di rilevamento perdite è a carico dell'appaltatore e deve essere elaborato in

bestehenden Rohrnetzüberwachung ist vom acordo con il Direttore dei Lavori. Auftragnehmer in Absprache mit der Bauleitung auszuführen.

Die Überwachung des Systems erfolgt über werkmäßig La supervisione del sistema avviene a mezzo di fili di eingeschäumter Kontrolldrähte (1 x perforierte NiCr – controllo inseriti nell'espanso (1 filo NiCr perforato – 1 Ader und 1 x isolierte Cu- Ader) zum Erkennen von filo isolato Cu) per il riconoscimento e la localizzazione Drahttriss, Kurzschluss und Schadensstellen di strappi, corti circuiti e punti danneggiati (penetrazioni (Feuchtigkeitseintritte in die Dämmung) und deren d'umidità nell'isolamento). I fili d'allarme per perdita di Lokalisierung. Folgende Leckwarnadern sind in die seguito indicati dovranno essere inseriti nell'espanso: Rohre und Systembauteile einzuschäumen:

Fühlerader: Fühleradern Brandes BS-FA,
NiCr 8020 mit roter, nahtlos gewickelter PTFE-
Isolation,
perforiert im Abstand von 15 mm,
Längswiderstand 5,7 Ohm/m
Ansprechverhalten gemäß MH-Beurteilung

filo sensore: tipo BRANDES BS-FA rosso,
NiCr 8020, senza cucitura,
isolamento con PTFE
con perforazioni distanziate di 15 mm
Resistenza longitudinale 5,7 Ohm/m
Risposta secondo valutazione MH

Rückführader: Rückführader BRANDES BS-RA,
Cu verzinkt mit grüner FEP-Isolation,
Längswiderstand 0,036 Ohm/m,
Durchmesser 0,8 mm

filo di ritorno: filo di ritorno BRANDES BS-RA verde,
Cu stagnato, con isolamento FEP,
Resistenza longitudinale 0,036 Ohm/m
Diametro 0,8 mm

Alle vorisolierten Rohrleitungskomponenten und auf der Baustelle isolierten Komponenten sind in einer Ausführung zu liefern, dass eine Überwachung des gesamten Netzes innerhalb des Bauabschnittes inkl. der Hausanschlüsse durchgeführt werden kann. Tutte le componenti preisolate ed isolate in cantiere delle tubazioni devono essere fornite in versione da consentire la sorveglianza dell'intera rete all'interno del lotto, comprese le utenze domestiche.

Es hat sich generell beim KMR-System um werkseitig vorgefertigte Verbundrohre und Formstücke aus europäischer Fertigung mit 2 eingeschäumten Kontrolldrähten (1 x perforierte NiCr – Ader und 1 x isolierte Cu – Ader) geeignet zur Verlegung im Erdreich (Sandbett) und SSM (Stabilisierte Sandmischung) zu handeln. Die Kontrolldrähte sind im Polyurethanschaum der Rohre, Abzweiger und allen vorisolierten Form- und Spezialstücken in der Position "11 Uhr" und "1 Uhr" werkmäßig vorzusehen. Die Kontrolldrähte sind unter Einhaltung eines gleichmässigen Abstand zum Stahlmediumrohr einzubauen. In caso di sistema TC sono da utilizzare tubi composti prefabbricati di produzione europea con 2 fili di controllo inseriti nell'espansione (1 filo perforato NiCr e 1 filo isolato Cu), adatti alla posa sotterranea (letto di sabbia) e combinazione stabilizzata di sabbie (SSM). Tali conduttori saranno annegati nella schiuma di poliuretano di tubi, raccordi e di tutti i pezzi speciali preisolati a "ore 11" e a "ore 1". I conduttori saranno posati in modo da mantenere l'equidistanza col tubo d'acciaio.

Für Querschnitte $\geq$ DN 400 sind eine zusätzliche Fühlerader und eine zusätzliche Rückführader Per diametri $\geq$ DN 400 sono da prevedere inoltre un ulteriore filo rilevatore e un ulteriore filo di richiamo in

entsprechend den oben beschriebenen technischen Eigenschaften im System (Rohre, Formstücke, Armaturen, usw.) vorzusehen, diese sind entsprechend den Detailzeichnungen in den Bauteilen anzuordnen.

Die Herstellung der Verbingung der Adern darf ausschließlich mit originalen Geräten und originale Komponenten entsprechend der Montageanleitung des Systemherstellers durchgeführt werden.

Il collegamento dei conduttori d'allarme deve essere eseguito esclusivamente mediante l'utilizzo di attrezzature originali in base alle istruzioni di montaggio ed utilizzando i componenti originali del produttore del sistema.

Während der Nachdämmarbeiten sind kontinuierliche Kontrollmessungen mit dem Montageprüfgerät BS-MH des Sytemherstellers durchzuführen und zu dokumentieren. Jede Fühlerschleife ist im zu erstzellenden Abnahmeprotokoll mit Aufbau der Fühlerschleife in Schleifenmessprotokollen (Anhang A) zu dokumentieren

Durante i lavori di coibentazione, devono essere eseguite misurazioni di controllo continue con l'ausilio del tester di montaggio BS-NH2 del produttore del sistema. Ciascun circuito sensore deve essere documentato con il relativo schema di costruzione (schema del circuito) nel verbale di misurazione del circuito (Allegato A) che deve essere redatto, con indicazione della lunghezza esatta dei conduttori d'allarme e la lunghezza dei tubi.

Voraussetzung für die Abnahme der Rohrleitungsabschnittes ist der Nachweis des vorgeschriebenen Isolationswiderstandes von >30 MOhm, bezogen auf eine Länge von 1.000m.

La condizione per il collaudo del tratto di tubazione è la prova della resistenza di isolamento predefinita con un valore > 30 Ohm per un tratto di 1.000 m di rete.

Bei Beginn der Rohrverlegearbeiten ist ein Potenzialausgleich zwischen den Rohren nach den anerkannten Regeln der Technik, VDE 0100, herzustellen.

All'inizio dei lavori di posa dei tubi, è necessario effettuare una compensazione di potenziale tra i tubi in base alle regole tecniche riconosciute, norme VDE 0100.

Bereits angeschlossene Überwachungsgeräte sind während der Rohrverlege- und Schweißarbeiten von der Fühlerschleife und vom Rohr abzuklemmen.

Durante i lavori di posa e di saldatura dei tubi le apparecchiature di controllo già collegate devono essere scollegate dal circuito sensore e dal tubo.

Nach Beendigung der Arbeiten sind die abgeklemmten Überwachungsgeräte wieder anzuklemmen.

Le apparecchiature scollegate in fase di lavoro vanno ricollegate al termine dei lavori.

4.3 Mantelrohrverbindungen

Mantelrohrverbindungen müssen alle in der EN 489 und EN 13941 angeführten Mindestanforderungen, Prüfungen und Kennzeichnung erfüllen, mit Ausnahme der restriktiveren Anforderungen der vorliegenden Vergabebedingungen

4.3 Sistema di muffolatura

Il sistema di muffolatura deve rispettare tutte le prescrizioni minime, le prove di marcatura previste dalla EN 489 e EN 13941, salvo i requisiti più restrittivi definiti nel presente capitolato.

4.3.1 Allgemeine Anforderungen an die Mantelrohrverbindung

Das Muffenverbindung muss mit dem vorisolierten Kunststoffmantelrohrsystem (Rohre, Bögen, Formstück, Armaturen usw.) eine Einheit bilden, für das angebotene Kunststoffmantelrohrsystem vom Hersteller des Kunststoffmantelrohrsystems zugelassen sein und nach EN 489 zertifiziert sein.

Die Mantelrohrverbindungen müssen die folgenden Eigenschaften haben:

- dauerhaft wasserdicht in allen Montage- und Betriebszuständen;
- Widerstandsfähig gegen axiale Kräfte, infolge axialer Bewegungen der Rohre in der Erde;
- Widerstandsfähig gegen radiale Kräfte und Biegemomente;
- Widerstandsfähig gegen Temperatureinflüsse und Temperaturänderungen

Es sind ausschließlich die folgenden zwei Muffensysteme mit Herstellung der Muffenausschäumung auf der Baustelle:

4.3.1 Pretese generali sul sistema di muffolatura

Il sistema di muffolatura deve fare parte del sistema di tubazione pre-isolato (tubi, curve, valvole, pezzi speciali ecc.), deve essere dichiarato idoneo dal produttore del sistema di tubazioni pre-isolato e deve essere certificato secondo EN 489.

Il sistema di muffolatura deve rispettare le seguenti prescrizioni:

- Garantire l'impermeabilità durevole nelle condizioni di realizzazione ed in ogni condizione d'esercizio;
- Resistente alle forze assiali, a causa dei movimenti assiali del tubo in terra;
- Resistente alle forze radiali e ai momenti flettenti;
- Resistente agli effetti della temperatura e alle variazioni di temperatura

Potranno essere esclusivamente utilizzati i seguenti due sistemi di muffolatura con schiumatura in opera:

Neandurchmesser Mediumrohr Diametro nominale tubazioni	Muffensysteme Sistema di muffolature
DN 25 ÷ DN 200	System 1 – sistema 1
> DN 200	System 2 – sistema 2

System 1:

Ungefütterte Muffe, mit Dichtungssystem aus vernetztem PEHD-Rohr mit wärmeschrumpfenden Eigenschaften und zusätzlich zwei Schrumpfmanschetten.

System 2:

Geschlossene unvernetzte oder vernetzte Muffe aus PE-schweißbarer Abschrumpmuffe als Elektroschweißmuffe. Die Schweißverbindung zwischen Muffe und PE-Mantelrohr muß mittels eines sich selbst kontrollierenden und vollständig automatisch

Sistema 1:

Giunto a pezzo unico, con sistema di guarnizione in polietilene PEHD reticolato e termorestringente, con l'aggiunta di collari termoretraibili.

Sistema 2:

Muffola composta da manicotto in PEHD non reticolata o reticolata a pezzo unico, termorestringente e con estremità elettrosaldanti, la fusione tra manicotto ed tubo di rivestimento PE sarà ottenuta tramite una elettrofusione completamente automatizzata con

ablaufenden elektrischen Schweißvorgangs erfolgen. controllo automatico.

4.3.2 Anforderungen den Wärmedämmstoff

Zum Verschäumen des Hohlraumes ist ausschließlich PUR-Hartschaumstoff zulässig. Der PUR-Hartschaumstoff muss den auszusäumenden Hohlraum vollständig ausfüllen.

Der auf der Baustelle hergestellte PUR-Hartschaum zur Muffenausschäumung muss die Anforderungen nach EN 489 bzw. EN 253 erfüllen. Der PUR-Hartschaum muss die gleichen Eigenschaften aufweisen wie der PUR-Hartschaum in den werksmäßig hergestellten KMR-Systembauteilen. Es sind keine vorgefertigten Halbschalen aus PUR-Hartschaumstoff zulässig.

Es darf ausschließlich Cyclopentan getriebene Schäume zulässig. CO₂, CFC und HCFC getriebener Schaum ist unzulässig.

Es sind ausschließlich Schaumsysteme zulässig die keine manuelle Dosierung der einzelnen Komponenten erfordern.

4.3.2 Pretese sull'isolamento termico

Per il riempimento dello spazio vuoto può essere utilizzato esclusivamente della schiuma in poliuretano. La schiuma in PUR deve riempire completamente lo spazio vuoto della intera muffola.

La schiuma di poliuretano realizzato in cantiere per la coibentazione dei giunti dovrà corrispondere alle pretese secondo EN 489 risp. EN 253. La coibentazione realizzata in cantiere deve avere le stesse caratteristiche della coibentazione per il sistema dei tubi preisolati. Non è ammesso l'utilizzo di coppelle poliuretaniche preformate.

Può essere utilizzato esclusivamente agente espandente a base di ciclo pentano. Agenti espansivi come CO₂, CFC e HCFC (freon) non sono ammessi; Sono esclusivamente ammessi sistemi di schiumatura che non necessitano un dosaggio manuale dei componenti.

4.3.3 Anforderungen an den Muffe

Das Material der vernetzten und unvernnetzten Muffen muss dieselbe Qualität aufweisen wie das PEHD-Mantelrohr des KMR-Systems. Werden vernetzte PE-X Schrumpfmuffen verwendet so muss das Material der Muffe mit PEHD-Mantelrohr des KMR-Systems kompatibel sein.

4.3.3 Pretese sui manicotti

Il materiale dei manicotti reticolati e non reticolati deve avere l'identica qualità a quello utilizzato per la guaina esterna del sistema pre-isolato in PEHD. Se vengono utilizzati manicotti reticolati PE-X il materiale deve essere compatibile con quello utilizzato per la guaina esterna del sistema pre-isolato in PEHD.

4.3.4 Anforderungen an Stopfen der Schaumöffnungen

Es sind ausschließlich im Durchmesser und der Geometrie zu den Schaumeinfüll- und Entlüftungsöffnungen passende und vom Muffenhersteller zugelassene PE-Schweißstopfen zu verwenden. Die Stopfen sind ausschließlich mittels Heizelementstumpfschweißung mit der Muffe zu verschweißen.

4.3.4 Tappi per fori di schiumatura

Possono essere utilizzati esclusivamente in relazione al diametro ed alla geometria dei fori di schiumatura e ventilazione tappi adatti ed autorizzati dal produttore del sistema di muffolatura. I tappi in PE devono essere applicati esclusivamente con metodo termofusione del polietilene.

Die Kennzeichnung der Stopfen zur Abdichtung der La marcatura dei tappi per la chiusura dei fori di

Schaumöffnungen muss so beschaffen ein, dass sie nach Einbau noch erkennbar sind. Die Stopfen müssen mit dem Namen des Herstellers versehen sein.

schiumatura deve essere leggibile anche dopo l'installazione. Il nome del produttore dei tappi deve essere indicato sui tappi.

4.4 Festpunkte

Ergibt die statische Berechnung des Systems die Erfordernisse für Festpunkte, so sind diese als Einschweißkonstruktion (werkseitig vorisolierter Fixpunkt) an das Stahlmediumrohr auszubilden. Die Ableitung der Festpunktkräfte in das Erdreich und in das Stahlmediumrohr ist durch statische Berechnung nachzuweisen. Die Herstellung des armierten Betonblockes hat auf Anweisung des Rohrverlegers durch die Grabungsfirma zu erfolgen.

Se il calcolo statico del sistema richiede punti fissi, dovranno essere collegati sotto forma di struttura termosaldata. Devono essere certificate la derivazione dei punti fissi nel terreno e nel tubo vettore. L'impresa di scavo provvede alla costruzione del blocco di cemento armato dietro istruzioni dell'installatore.

Bei Einsatz bzw. Kombination des flexiblen, selbstkompensierenden Stahlfernwärmerohr-systems mit herkömmlichen Kunststoffmantelrohr-systemen sind die hierzu einzuhaltenden Verlege-vorschriften (Übergänge, Abgänge mit Fest-punkten, Dehnungs- oder Z-Bögen etc.) zu beachten.

Le combinazioni di tubi flessibili d'acciaio ad autocompensazione per teleriscaldamento e convenzionali tubi coibentati richiedono il rispetto delle prescrizioni di posa (passaggi, scarichi con punti fissi, dilatatori a tubo curvato o curve a Z ecc.).

Festpunkte dienen zur Begrenzung eines Rohrleitungsabschnittes und sollen unkontrollierbare Bewegungen des Rohrnetzes verhindern. Sie sind möglichst in der Nähe von Abzweigungen und Absperrorganen anzuordnen. Die Ausbildung des Fixpunktes ist so zu wählen, dass unzulässige Spannungsspitzen mit Sicherheit vermieden werden (z.B. Rohrstützsattel nicht mit Stützkonstruktionen verschweißen).

I punti fissi fungono da delimitazione di una sezione della tubazione, al fine d'evitare moti incontrollabili della rete di tubi. Sono da disporre possibilmente vicino alle derivazioni e ai rubinetti d'arresto. La formazione strutturale del punto fisso dovrà essere scelta in modo d'evitare sicuramente le punte inammissibili di tensione (p. es. sella d'appoggio del tubo non saldata alla struttura di sostegno).

4.5 Dehnpolster

Das Dehnpolstermaterial muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Komplet geschlossenzelliges aus PE-Schaumstoff
- innen geschlitzt in Stärken 40 und 60 mm, Länge ab 1.000 mm
- Unverrottbar,
- genügend Druckfestigkeit gegen äußere Lasten,

4.5 Materassini di compensazione

Il materiale dei materassini deve rispettare le seguenti esigenze:

- Schiuma in PE a cellula completamente chiuse,
- Con fessura interna, spessori 40 e 60 mm, lunghezza a partire da 1.000 mm,
- Non degradabile e decomponibile,
- Sufficiente resistenza di compressione in riferimento a carichi esterni,
- Sicurezza contro infangamento,

- Sicherheit gegen Verschlämmung,
- ausreichende Elastizität während der gesamten Lebensdauer (min. 50 Jahre),
- Nagetiersicher.
- Una sufficiente elasticità per tutta la durata di vita (min. 50 anni),
- Resistente ai roditori.

Der Auftragnehmer hat die entsprechenden Gutachten und Prüfberichte zu den aufgezählten Eigenschaften vor deren Verlegung der Bauleitung zu übergeben.

L'appaltatore deve fornire alla direzione lavori, prima della posa, gli appositi certificati e rapporti di prova che dimostrano le esigenze richieste e la corrispondenza tra la tipologia di materassino fornito e testato in fase di verifica statica.

Die Verschlämmung des Dehnpolsters und das Eindringen von Sand muss durch eine geeignete äußere Schutzumhüllung (Gewebedand) vollständig verhindert werden.

L'infangamento dei materassini e di sabbia deve essere reso completamente impossibile tramite un adatto involucro esterno di protezione.

Grundsätzlich sind die Bedingungen des jeweiligen Fernwärmerohrsystemherstellers bei Planung und Baudurchführung zu berücksichtigen.

Tanto per la progettazione quanto per la realizzazione sono da rispettare le istruzioni del produttore del sistema di teleriscaldamento.

Es dürfen ausschließlich Dehnpolster verwendet werden die vom Systemhersteller der Kunststoffmantelrohre zugelassen sind.

Possono essere impiegati solamente materassini elastici che sono state ammessi dal produttore del sistema TC.

Die Länge und Dicke dieser Elemente ist durch eine statische Systemberechnung zu ermitteln und festzulegen.

Lunghezza e spessore degli elementi sono i risultati del relativo calcolo statico.

Dehnkissen stärker als 120 mm sind unzulässig, um diese Dehnkissenstärke einzuhalten ist eine entsprechende thermische Vorspannung der Rohre und/oder die Vorspannung der Dehnpolster vorzunehmen.

Lo spessore delle imbottiture non deve superare 120 mm, per raggiungere questo è necessario un pretensionamento termico della condotta e/o un pretensionamento della imbottitura.

In keinem Betriebszustand darf, durch die thermische Isolation der Dehnkissen, die Temperatur des PE-Mantels der KMR-Rohre auf mehr als 50° C steigen. Der rechnerische Nachweis der Manteltemperatur ist vom Auftragnehmer vor dem Einbau zu erbringen.

In nessun punto e momento di servizio della condotta, a causa dell'isolamento termico dei materassini, la temperatura del tubo di rivestito in PE deve superare i 50° C. Il calcolo della verifica della temperatura del tubo di rivestimento in PE-HD deve essere fornito dall'appaltatore prima del montaggio.

4.6 Wanddurchführung

Wanddurchführungen bei Bauwerken sind wasserdicht gemäß den entsprechenden EN- bzw. UNI-Normen auszuführen. Die Bauwerksabdichtungen müssen den DIN 18195, insbesondere Teil 9 entsprechen.

4.6 Passamuro

Le canalizzazioni a muro dovranno essere impermeabili conforme alle norme EN ed UNI. Il passamuro deve corrispondere alla DIN 18195 particolarmente parte 9.

4.6.1 Wanddurchführungen im Sickerwasserbereich

Die Wanddurchführungen sind mittels Neoprendichtring mit trapezförmigem Labyrinth an der Dichtungsfläche zur Gebäudewand und Lippendichtung zum PE-Mantelrohr auszuführen. Zudem sind eine hohe Widerstandsfähigkeit und Langlebigkeit und die absolute Dichtheit zur Gebäudewand die mit Quellmörtel in der Bauwerkshülle fixiert wird und zum PE-Rohr.

Die Mauerdichtringe müssen bis 0,5 bar Wasserdruck geprüft und zertifiziert sein. Entsprechendes Zertifikat ist der Bauleitung zu übermitteln.

4.6.2 Wanddurchführungen im Grundwasserbereich

Die Wanddurchführungen sind mittels nachspannbarem zweiseitigem Dichtungssystem zwischen der Kernbohrung und dem Mantelrohr auszuführen.

Die Mauerdichtringe müssen bis 5,0 bar Wasserdruck geprüft und zertifiziert sein. Das entsprechende Zertifikat ist der Bauleitung zu übermitteln.

4.7 Endkappen als Schrumpfmuffe

Endkappen haben die Aufgabe, den PUR-Hartschaumstoff am Ende einer KMR-Leitungsstrecke – z.B. in Gebäudeeinführungen und Schächten, bei Entlüftungs- und Entleerungsventilen – vor Spritzwasser und Luftfeuchtigkeit zu schützen.

Endkappen dürfen nicht bei anstehendem Wasser oder direkt im Erdreich realisiert werden.

Der Auftragnehmer hat die Isolierarbeiten und Schweißarbeiten so zu planen, dass nur ungeteilte Endkappen zur Anwendung kommen. **Geteilte Endkappen sind nicht zulässig.**

Werden Schweißnähte am Mediumrohr erst nach der Montage der Endkappen hergestellt, so muss gewährleistet sein dass durch die Schweißarbeiten keine Beschädigung der Endkappe entsteht,

4.6.1 Passamuro in zone d'acqua d'infiltrazione

Devono essere realizzati due anelli passamuro in neoprene con labirinto sulla superficie della tenuta verso la parete e con una tenuta verso i tubi in PE. In più devono essere ad alta resistenza e lunga durata nel tempo, e dovranno garantire la perfetta tenuta sia verso la guaina esterna dei tubi preisolati sia verso la parete, a cui saranno bloccati con la malta cementizia espansiva e contro il tubo in PE.

Il passamuro deve resistere ad una pressione d'acqua di 0,5 bar. La relativa certificazione deve essere inviata alla Direzione Lavori.

4.6.2 Passamuro in falda

Il passamuro deve essere realizzato con un doppio sistema di tenute avvvitabile tra il foro passante ed i tubi in PE.

Il passamuro deve resistere ad una pressione d'acqua di 5,0 bar. La relativa certificazione deve essere inviata alla Direzione Lavori.

4.7 Cuffie water-stop

Le cuffie water-stop devono proteggere lo strato isolante in poliuretano sulla parte scoperta della tubazione preisolata – per esempio in pozzi, ingresso in manufatti, valvole di sfiato e drenaggio – in modo da impedire infiltrazioni di umidità nella coibentazione.

Il posizionamento delle cuffie water-stop deve essere evitato in presenza di acqua affiorante ed in punti direttamente soggetti a rinterro.

L'appaltatore deve coordinare ed eseguire i lavori di posa e saldatura in tal modo di evitare cuffie water-stop divise. **Possono essere utilizzate solamente cuffie water-stop senza taglio.**

Quando le saldature del tubo in acciaio vengono eseguite dopo il montaggio delle cuffie water-stop, l'appaltatore deve eseguire i lavori in tal modo da garantire l'integrità della cuffia, per questo deve essere

Mindestabstand zwischen Endkappe und Schweißnaht ist 150 mm. una distanza minima di 150 mm tra saldatura ed la cuffia water-stop.

Die Materialien der Schrumpfmanschette müssen die Anforderungen der UNI EN 489 erfüllen, dazu sind dauerelastische und stoffschlüssige PE-Schrumpfmanschette I materiali delle cuffie water-stop devono corrispondere a tutte le pretese della UNI EN 489.

Der Hersteller muss nachweisen, dass die PE-Schrumpfmaterialien, die auf das Mediumrohr aufgeschrumpft werden, die Temperaturanforderungen nach EN 253 ohne Beeinträchtigung der Abdichtungsfunktion erfüllen. Il produttore deve fornire apposita attestazione, che le cuffie water-stop che vengono applicate in diretto contatto con il tubo d'acciaio, supportano le temperature secondo Uni EN 253 di esercizio senza diminuzione della sua funzione.

4.8 Korrosionsschutz

Die Oberfläche aller nicht isolierten Stahlteile ist gegen Korrosion zu schützen.

Der Auftragnehmer hat dafür Sorge zu tragen, dass nicht isolierte Rohrleitungen sowie Geräte, im Besonderen „schwarze“ Rohre, mit Rostschutz und Deckfarbe gestrichen werden. Das Gleiche gilt für Maschinenteile und Ventile. Die Deckfarben sind mit der Bauleitung abzustimmen.

Grundsätzlich ist ein 2-maliger Grundanstrich auf stahlkieselgestrahlter Oberfläche anzubringen. Nach Durchtrocknung des Grundanstriches sind ein Deckanstrich in Innenräumen und zwei im Freien aufzubringen.

Beschädigte Anstriche sind auf der Baustelle auszubessern.

Fernwärmeleitungen, die nachträglich isoliert werden, müssen vor Aufbringen der Isolierung mit einem Grundanstrich versehen werden.

Die Kosten für diese Position sind in die Einheitspreise der in Frage kommenden Stahl- und Rohrteile einzurechnen.

4.8 Protezione contro la corrosione

La superficie di tutte le parti d'acciaio non isolate dovrà essere protetta contro la corrosione.

L'appaltatore dovrà aver cura di far pitturare le tubazioni prive d'isolamento e gli apparecchi, in particolare i tubi "neri" con prodotto antiruggine e vernice coprente. Altrettanto dicasi per pezzi di macchine e valvole. Le vernici coprenti sono da concordare con la direzione lavori.

Sulla superficie sabbiata vengono applicate due mani di fondo. Dopo l'asciugatura del fondo saranno applicate una mano di vernice coprente all'interno dei locali e due all'aperto.

Le vernici danneggiate dovranno essere ritoccate in cantiere.

Sulle condotte di teleriscaldamento isolate in un secondo momento, prima dell'isolamento dovrà essere applicata una mano di fondo.

I costi relativi a questa voce sono da comprendere nei prezzi unitari dei pezzi d'acciaio e dei tubi.

4.9 Zirkulation

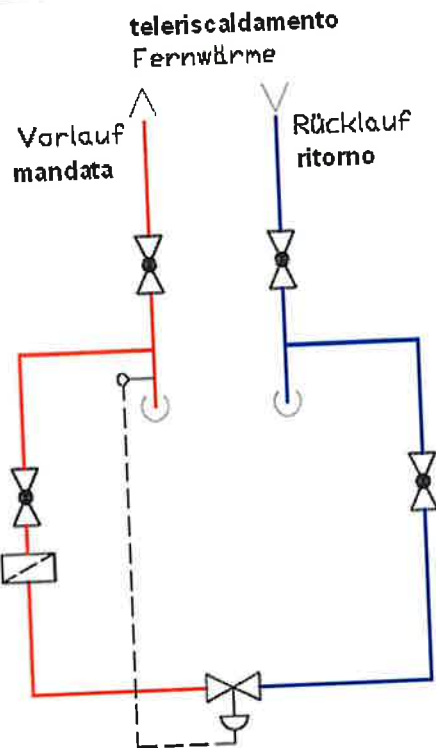
Um ein Auskühlen oder Einfrieren der Leitungen zu verhindern, ist in Absprache mit dem Auftraggeber und der Bauleitung an den Rohrenden:

4.9 Circolazioni

Al fine d'evitare il raffreddamento o congelamento delle condotte d'alimentazione, d'intesa con il committente e la DL dovranno essere fornite e installate al termine della condotta:

- Zirkulation (Frostschutz) mit Temperaturregelventil,
- Gemäß den Typenplan und den technischen Spezifikation laut Leistungsbeschreibung zu liefern und zu installieren.
- Circolazioni (protezione antigelo) con valvole di termoregolazione,
- Conformi allo schema tipo e le specifiche tecniche in base al capitolato d'appalto.

Typenplan - Zirkulation (Frostschutz) mit Temperaturregelventil Piani tipo - Circolazione (antigelo) con valvola di termoregolazione



filtro

Schmutzfänger



Absperrventil
valvola d'arresto



Temperaturregelventil
z.B. Fabr. SAMSON Type 1-2201

valvola di termoregolazione
p. es. tipo SAMSON, mod. 2201

4.10 Armaturen

Alle vorgedämmte und nicht vorgedämmte Le valvole preisolate e senza preisolamento termico Absperrarmaturen müssen die Mindestanforderungen devono rispettare le pretese minime indicate nella nach UNI EN 488, UNI EN 13941 und UNI EN 14419 UNI EN 488, UNI EN 13941 e UNI EN 14419 erfüllen.

Es wird unterschieden zwischen:

- Vorisolierte Armaturen auf Transportleitung $\geq \text{DN } 200$
- Vorisolierte Armaturen auf Verteilerleitung $\leq \text{DN } 150$
- Armaturen am Eingang ins Gebäude / der Unterstation
- Entlüftungs-/Entleerungsarmaturen
- Einmalkugelhahn
- Anbohrkugelhähne

Vengono distinte come segue:

- Valvole preisolate di sezionamento rete di trasporto $\geq \text{DN } 200$
- Valvole preisolate di sezionamento rete di distribuzione $\leq \text{DN } 150$
- Valvole di radice della sottostazione/entrata all'interno degli edifici
- Valvole di sfiato/drenaggio
- Valvole munouso
- Valvola di intercettazione per presa in carico

Sämtliche Armaturen müssen speziell für den Einsatz im Fernwärmebetrieb konzipiert und geeignet sein und der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU entsprechen. Tutte le valvole dovranno essere specificamente concepite per il servizio nelle condizioni tipiche del teleriscaldamento e corrispondere alla Direttiva apparecchi a pressione 2014/68/EU.

Der Antrieb der Armaturen kann manuell oder über einen motorisierten Antrieb erfolgen und wird in jedem Fall vom Bauherrn definiert. Le valvole saranno a manovra manuale o motorizzate in ogni caso ciò verrà definito dal committente.

Ab der Dimension $\geq$ DN200 sind sämtliche Armaturen mit fest montiertem wartungsfreiem Getriebe auszurüsten, dieses muss für einen manuellen und motorisierten Antrieb geeignet sein. Dalla dimensione $\geq$ DN200 tutte le valvole devono essere fornite con riduttore montato, senza necessità di manutenzione. I riduttori devono essere adatti a manovra manuale e motorizzata.

Sämtliche Armaturen müssen den folgenden Projektbedingungen entsprechen: Tutte le valvole devono essere adatte alle condizioni di progetto:

- Nenndruckstufe 25 bar
- Maximale Mediumtemperatur 150° C
- Minimale Mediumtemperatur 5° C
- Verlegetemperatur 10° C
- Pressione nominale 25 bar
- Temperatura massima del fluido 150° C
- Temperatura minima del fluido 5° C
- Temperatura di posa 10° C

Sämtliche Armaturen müssen sowohl in Geschlossen- als auch in Offenstellung einem Festigkeitsprüfdruck auf dem Fernwärmesystem standhalten können, der dem 1,5 fachen des maximalen Betriebsdrucks bei Umgebungstemperatur entspricht. Tutte le valvole dovranno essere idonee alle sollecitazioni di 1,5x della massima pressione di esercizio a temperatura ambientale, in posizione aperta e posizione chiusa generate su un lato/entrambi i lati.

Die Druckprüfung eines Leitungsabschnittes und der Armatur erfolgt in Geschlossenstellung bzw. Offenstellung bei einseitiger und/oder beidseitiger Belastung bei 24 bar. La prova di tenuta idraulica di un tratto di teleriscaldamento e delle valvole sarà eseguita a valvola chiusa / valvola aperta con pressione da un lato solo e/o entrambi i lati a 24 bar.

Die Schweißenden sind entsprechend EN 488 vorzubereiten. I terminali di saldatura devono corrispondere alle EN 488.

Die Prüfung der Sitzdichtheit der Armaturen muss nach EN 12266-1:2003, A.4, Typprüfung, durchgeführt werden und die maximale Undichtheit muss EN 12266-1:2003, Prüfung P12, Leckrate A und ISO 5208 Kategorie A entsprechen. La prova di tenuta del seggio della valvola deve essere eseguita secondo EN 12266-1:2003, A.4, prova tipo ed deve avere una tenuta del seggio perfetto in corrispondenza alla EN 12266-1:2003, prova P12, grado di perdita A ed ISO 5208 categoria A.

Die Dichtheitsprüfung von drucktragendem Gehäuse und Spindelummantelung muss nach EN 12266-1:2003, A.3, durchgeführt werden; drucktragendes Gehäuse und Spindelummantelung müssen dicht sein. La prova di tenuta del corpo della valvola e dello stelo deve essere eseguita secondo UNI EN 12266-1:2003, A.3; il corpo ed le guarnizioni dello stelo devono avere una tenuta perfetta.

Die Kennzeichnung der Armaturen muss UNI EN 19 und UNI EN 13941 entsprechen. La marcatura delle valvole metalliche deve essere secondo UNI EN 19 e UNI EN 13941.

Entsprechend den Bedingungen der EN 488 müssen Le valvole devono essere idonee a supportare gli sforzi

die Armaturen eine maximale axiale Zugspannung von 163 N/mm² und eine axiale Druckbeanspruchung von 300 N/mm² bei Umgebungstemperatur bzw., aufgrund von Temperaturschwankungen, von 265 N/mm² (bei 140 °C) widerstehen können. Entsprechendes Prüfzertifikat mit entsprechendem Durchmesser ist dem Bauherrn bzw. der Bauleitung vorzulegen.

massimi di trazione pari a 163 N/mm² e per gli sforzi di compressione il carico massimo sarà pari a 300 N/mm² (nella condizione temperatura di ambiente) in accordo con la EN 488; rispettivamente 265 N/mm² (a temperatura di 140° C). Il relativo certificato del rispettivo diametro deve essere presentato al committente ed alla Direzione Lavori.

Die Armaturenwerkstoffe sind durch Werkzeugnisse zu belegen. Die Dichtungselemente müssen für die Mediumqualität des Leitungssystems geeignet sein. Die Betriebsstellung der Armatur (offen - geschlossen) muss von außen ersichtlich sein. Der Schließvorgang von motorisch angetriebenen Absperrarmaturen ist so zu wählen, dass weder im Netz noch in den Hausanlagen unzulässige Druckstöße auftreten. Bei Großarmaturen sind je nach Erfordernis zusätzliche, absperrbare Umgehungsleitungen zum Abbau des Druckstoßes vorzusehen.

I materiali sono da certificare tramite documentazione del produttore. Gli elementi di guarnizione dovranno essere adatti alla qualità del mezzo impiegato nelle tubazioni. La posizione della rubinetteria (aperto - chiuso) dovrà essere visibile dall'esterno. La chiusura della rubinetteria d'arresto con azionamento a motore dovrà essere scelta in modo che né nella rete né negli impianti domestici si verifichino indesiderati colpi d'ariete. In corrispondenza di grandi rubinetterie all'occorrenza dovranno essere installati tubi di sorpasso con dispositivo d'arresto, al fine di ridurre i colpi d'ariete.

Alle Absperrarmaturen sind mit Bedienungselementen auszustatten wie Absperrhebel, Handräder, Bedienungsschlüssel (inkl. evtl. erforderlicher Spindelverlängerung, abhängig von der Verlegetiefe) mit Getriebe. O.a. erforderliche Ausstattung ist in die Einheitspreise einzurechnen.

Tutta la rubinetteria d'arresto dovrà essere dotata d'elementi di comando, p. es. rubinetto di chiusura, volantini, chiave di servizio (in funzione della profondità di posa eventualmente con prolunga dell'albero) e riduttore. Tutto l'occorrente equipaggiamento dovrà essere compreso nei prezzi unitari.

Die Anordnung der Getriebe und Handräder ist vom Auftragnehmer dem Armaturenlieferanten anzugeben. Eine Anordnung der Armaturen mit hängender Spindel ist nicht zulässig. Die einwandfreie Betätigungsmöglichkeit und Funktion muss unter den gegebenen Betriebsverhältnissen: geringe Schalthäufigkeit, wechselnde Einbaulagen, normal verschmutztes Fernwärmewasser sichergestellt sein.

L'appaltatore dovrà comunicare al fornitore della rubinetteria la disposizione delle trasmissioni e dei volantini. Non è ammessa la disposizione con albero pendente. Dovranno essere garantite la completa funzionalità e operatività alle condizioni d'esercizio indicate: bassa frequenza di comandi, molteplici installazioni, acqua da teleriscaldamento normalmente sporca.

Es ist ein werkseitiger Grundanstrich aufzutragen.

Devono essere dotati di una mano di vernice applicata in fabbrica.

Alle werksmäßig vorgedämmten und nicht gedämmten Absperrarmaturen müssen zudem folgende technischen Mindesteigenschaften erfüllen:

Tutte le valvole preisolate e non preisolate devono soddisfare in oltre i seguenti requisiti tecnici minimi:

- die Armatur, Dichtungen und Getriebe müssen Wartungsfrei sein;
- der Kopf der Domverlängerung muss in Edelstahl ausgeführt sein;
- die Armaturenwerkstoffe sind durch Werkzeugnisse zu belegen;
- die Länge der Rohrenden der isolierten Kugelhähne müssen ausreichend dimensioniert sein, damit die erforderlichen Überstände der Rohrenden (mindestens 200 mm) gewährleistet sind;
- die Rohrenden der Kugelhähne sind, durch zerspanende Bearbeitung, absolut rund ausgeführt sein;
- Prüfzeugnis nach EN 10204-3.1;
- Mindestdruckklasse PN 25 bei 150°C.
- la valvola, le tenute e i riduttori devono essere senza necessità di manutenzione;
- la testa del prolungamento del duomo deve essere in acciaio inossidabile;
- il materiale delle valvole deve essere comprovato da certificati di prova;
- le lunghezze degli attacchi delle valvole a sfera isolate devono essere dimensionate di larga misura, così che le sporgenze richieste delle estremità dei tubi (almeno 200 mm) siano garantite;
- le estremità delle valvole sono da eseguire assolutamente arrotondate, attraverso una lavorazione di taglio;
- certificato secondo EN 10204-3.1;
- classe di pressione minima PN 25 a 150°C.

das Dichtungssystem Schaltwelle und Schaltwellenverlängerung muss:

- das Dichtsystem besteht aus zwei Temperatur- und druckbeständigen O-Ringen, sowie zusätzlich aus einer speziellen, vorgespannten PTFE-Dichtungspackung;
- ein zweites gleiches Dichtsystem liegt im oberen Bereich der Schaltwellen-verlängerung und ist komplett austauschbar;
- das erste System dichtet direkt am Gehäusekörper des Kugelhahnes und innerhalb der Isolierung der Rohrleitung;

die Schaltwelle muss:

- in der Stirnfläche der Schaltwelle ist eine Markierung der Stellung der Kugel notwendig, welche die Betriebsstellung der Armatur (offen - geschlossen) von außen ersichtlich macht;
- das Schaltwellenende ist als Vierkant oder Sechskant nach Angabe der BL auszuführen;
- die Schaltwelle muss über ein zweifaches/redundantes Abdichtungssystem verfügen das austauschbar ist;

il sistema di tenuta dell'asse di azionamento e la prolunga dell'asse di azionamento devono:

- il sistema di tenuta è composta da due guarnizioni circolari, ed una ulteriore tenuta speciale pretensionata in PTFE;
- un secondo identico sistema di tenuta si trova sulla prolunga dell'asse di azionamento, ed è completamente sostituibile;
- il primo sistema di tenuta si trova direttamente sul corpo della valvola ed è all'interno dell'isolamento della condotta;

l'asse di azionamento deve:

- sulla superficie libera dello stelo è necessaria una marcatura, che indichi la condizione di esercizio della valvola (aperta - chiusa) riconoscibile esternamente;
- il terminale della l'asse di azionamento deve essere predisposto di una chiave a femmina quadra o esagono secondo indicazione della DL;
- l'asse di azionamento deve essere disposto in un doppio sistema di tenute/ridondante sostituibile;

- die Schaltwelle muss über eine innenliegende Schaltwegbegrenzung verfügen, diese muss ausreichend dimensioniert sein, damit die Aufnahme des vollen Betätigungsmomentes möglich ist;
- l'asse di azionamento deve disporre di un elemento di tenuta, questo deve essere dimensionato adeguatamente, così da sostenere pienamente il momento dovuto all'azionamento;

Zudem müssen folgende technischen Mindestanforderungen erfüllt werden, wie in den nachfolgenden Artikeln angeführt. Inoltre devono essere soddisfatti i seguenti requisiti tecnici minimi indicati negli articoli seguenti.

4.10.1 Vorisolierte Kugelhähne auf Transportleitung $\geq$ DN 200

4.10.1 Valvole a sfera di sezionamento rete trasporto preisolate $\geq$ DN 200

Die vorisolierten Absperrkugelhähne auf Transportleitung werden im Erdreich verlegt oder in Schachtbauwerken untergebracht, dazu sind sämtliche Kugelhähne vorisoliert entsprechend EN 488 auszuführen. Die Isolierstärke hat jener der anschließenden Rohrleitung zu entsprechen.

Le valvole di sezionamento a sfera preisolate, da fornire con isolamento realizzato in stabilimento, vengono interrate o installate in appositi manufatti e devono corrispondere alla EN 488. Lo spessore d'isolamento deve corrispondere alle tubazioni da collegare.

Alle Kugelhähne auf Transportleitungen die in einem zugänglichen Schachtbauwerk eingebaut werden sind mit einem wartungsfreien Getriebe zu liefern.

Tutte le valvole sulla rete di trasporto che sono installate all'interno di appositi manufatti accessibili sono da fornire con riduttori privi di necessità di manutenzione.

Die Kugelhähne können motorisiert oder händisch betätigt werden, entsprechende Typologie der Betätigung des Kugelhahnes wird vom Bauherrn definiert.

Le valvole di sezionamento a sfera potranno essere motorizzate o manuali, la tipologia di azionamento sarà in ogni caso definita dal committente.

Die Kugelhähne müssen die Sicherheitsanforderungen der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU erfüllen.

Le valvole devono corrispondere alla Direttiva apparecchi a pressione 2014/68/EU.

Die Kugelhähne sind mit vollem Durchgang. Vollkugel beiseitig gelagert und anschließenden Rohrstücken mit Anschweißenden auszuführen.

Le valvole devono avere il passaggio totale, sfera massiccia imperniata e con attacchi a saldare di testa.

Stahlteile Parti in acciaio	Typ Tipo	Kugelhahn mit vollem Durchgang, die Mediumrohrenden in S235GH müssen der EN 448 und EN ISO 9692-1 entsprechen, die Rohrenden müssen entsprechend EN 253 ausgeführt sein <i>Otturatore a sfera a passaggio totale, con estremità da saldare S235GH in corrispondenza alla EN 448 und EN ISO 9692-1, i terminali finali del tubo coibentato devono corrispondere alle EN 253</i>
	Druckstufe Classe di pressione	PN 25 150°C
	Betriebstemperatur Temperatura di esercizio	Maximal +150° C, minimal +5° C <i>Massimo +150° C, minimo +5° C</i>
	Gehäuse Corpo valvola	Keine verpressten Rohrteile, massive Seitenteile, vollverschweißtes Gehäuse, S235GH oder höherwertig. entsprechend EN 12516-2 <i>Non formati da tubi, elementi laterali massicci, saldature di completa penetrazione, S235GH o superiore, corrispondenza alla EN 12516-2</i>
	Kugel Sfera	Doppeltgelagerte massive Vollkugel aus Edelstahl (V4A) oder der gleich/höherwertig, Stahl chemisch vernickelt (min. 80 Mikron) <i>Sfera tipo massiccio imperniata in acciaio inossidabile (V4A) o equivalente/superiore, acciaio al carbonio con riporto di nichel chimico (min. 80 micron); ghisa sferoidale con riporto di cromo (min. 30 micron)</i>
	Spindel Stelo	Massiv aus Edelstahl (V4A) oder gleich-/höherwertig <i>Acciaio massiccio inossidabile (V4A) o equivalente/superiore</i>
	Dichtung Durchgang Anelli di tenuta	PTFE verstärkt <i>PTFE rinforzato</i>
	Spindeldichtung Tenuta sullo stelo	Zweifaches/redundantes Abdichtungssystem, O-Ringe EPDM und Dichtringe PTFE, wartungsfrei <i>Doppio sistema di tenuta ridondante, O-Ring EPDM ed anelli di tenuta PTFE; esente da manutenzione</i>
	Schaltwellenbetätigung Manovrabilità	Schließung im Uhrzeigersinn, Messung der Drehmomentbeanspruchung der unbelasteten Armatur (EN 488 Kap. 5.3.2.4) <i>Chiusura in senso orario, Misurazione del momento di azionamento della valvola senza carico (EN 488 cap. 5.3.2.4)</i>
	Beständigkeit gegen axiale Kräfte und Biegemomente Resistenza a carichi assiali e momento flettente	Die Armaturen müssen manövrierfähig sein und den Beanspruchungen widerstehen die in der Tabelle B.1 EN 488, Prüfung der axialen Druckkraft/Zugkraft entsprechend EN 488 Kap. 5.3.2.5 und 5.3.2.6, Biegeversuch Kap. 5.3.2.7 angegeben sind <i>Le valvole devono essere manovrabili e resistere al carico secondo EN 488 tabella B.1, prova dei carichi assiali secondo EN 488 cap. 5.3.2.5 e 5.3.2.6 ed alla prova di flessione cap. 5.3.2.7</i>
	Weitere Prüfung Altre prove	Prüfungen die auf 100% der Kugelhähne durchzuführen sind: <i>Prove da eseguire sul 100% delle valvole:</i> Dichtheit von drucktragendem Gehäuse und Spindelummantelung der unbelasteten Armatur EN 488 Kap. 5.3.2.2 muss nach EN 12266-1:2003, A.3 durchgeführt werden

		Tenuta del corpo valvola e tenuta fra stelo e corpo valvola EN 488 cap. 5.3.2.2 secondo EN 12266-1:2003, A.3 Dichtheit des Sitzes EN 12266-1:2003, Prüfung P12, Leckrate A (EN 488 Kap. 5.3.2.3) Tenuta del seggio corrispondente al grado A, EN 12266-1:2003, Prova P12 (EN 488 cap. 5.3.2.3)
	Kennzeichnung Marcatura	Die Stahlarmatur muss nach EN 19 gekennzeichnet sein: Le valvole devono avere marcatura secondo EN 19: • zulässigen Werten für Betriebsdruck und -temperatur, Valori ammissibili di temperature e pressione di esercizio • dauerhafte Kennzeichnung der Offen und Geschlossen Stellung, indice la condizione di esercizio della valvola (aperta – chiusa) riconoscibile esternamente
	Zertifikate Certificati	Gehäuse, Seitenteile, Kugel, Spindel und Schweißende Materialprüfzeugnis nach EN 10204 3.1 Corpo valvola, elementi laterali, sfera, stelo ed estremità da saldare con certificazione dei materiali EN 10204 3.1
PUR-Isolierschaum Schiuma isolante PUR	Eigenschaften und Prüfung Caratteristiche e prove	Alle Eigenschaften und Prüfungen wie für die vorisolierten Rohre vorgesehen entsprechend EN 488, EN 448 und EN 253 Tutte le caratteristiche e prove come richiesto per le tubazioni preisolate secondo EN 488, EN 448 e EN 253
Mantelrohr aus PE Tubo di protezione in polietilene	Wandstärke Spessore	Wandstärke wie für die vorisolierten Rohre vorgesehen entsprechend EN 488, EN 448 und EN 253, Mindestwandstärke 3,0 mm, Spessore come le tubazioni preisolate secondo EN 488, EN 448 und EN 253, spessore minimo 3,0 mm
	Eigenschaften und Prüfung Caratteristiche e prove	Alle Eigenschaften und Prüfungen wie für die vorisolierten Rohre vorgesehen entsprechend EN 488, EN 448 und EN 253 Tutte le caratteristiche e prove come richiesto per le tubazioni preisolate secondo EN 488, EN 448 e EN 253
	Probekörper Campioni	Die Entnahme von Probekörpern aus Ummantelungen und dem Polyurethan-Schaumstoff muss nach EN 448:2009, 5.2, erfolgen. I campioni per le prove del tubo in PE e della schiuma devono essere eseguite secondo cap. 5.2 EN 253: 2009.
	Dichtheit Tenuta	Die allgemeinen Anforderungen an das Schweißen von Polyethylen müssen EN 448:2009, 4.4.3, entsprechen. Die Dichtheit der Schweißnahtverbindungen in der Ummantelung muss nach dem Ausschäumen nach EN 448:2009, 4.4.4, geprüft werden. Le pretese per le saldature del PE devono corrispondere alle EN 448:2009 4.4.3. La tenuta delle saldature del tubo in PE deve essere verificata secondo cap. 4.4.4 del EN 448:2009 dopo la schiumatura.
	Kennzeichnung Marcatura	Entsprechend EN 488 – Secondo EN 488: • PE-Rohmaterial, durch Handelsname oder Code PE-materia prima, nome commercial e codice

		• Schmelzfließrate (MFR) —entsprechend den Angaben des Zulieferers des Rohmaterials <i>Melt Flow Rate dichiarato del produttore</i> • Nenndurchmesser und Nennwanddicke der Ummantelung <i>Diametro e spessore nominale</i> • Jahr und Woche der Herstellung, <i>Anno e settimana produzione</i> • Herstellerkennzeichen <i>Sigla produttore</i>
Überwachungssystem <i>Sistema rilevamento perdite</i>		Wie vorisolierte Rohre KMR, die Prüfung muss entsprechend dem Abschnitt zur Herstellung von Rohrelementen mit Messelementen in EN 14419 durchgeführt werden. <i>Come i tubi preisolati, la verifica deve essere secondo il tubo coibentato secondo EN 14419.</i>
Vorisolierter Kugelhahn <i>Valvola preisolata</i>	Rohrenden Estremità	Die Formstückenden (PE-Ummantelung und Stahlmediumrohr) sind entsprechend EN 448 Kap. 4.4.1 auszuführen. <i>Le estremità (Tubo di protezione PE e tubo in acciaio) devono corrispondere alle EN 448 cap. 4.4.1</i>
	Durchmesser und Wanddicke der Ummantelung Diametro e spessore del PE	Der Außendurchmesser und die Mindestwanddicke der PE-Ummantelung müssen EN 448 Kap. 4.4.5 und Kap. 4.4.6 entsprechen. <i>Il diametro esterno e spessore devono corrispondere al EN 448 cap. 4.4.5 e cap. 4.4.6.</i>
	Kennzeichnung <i>Marcatura</i>	Entsprechend EN 488 – Secondo EN 488: • Druckstufe der Armatur <i>Pressione nominale della valvola;</i> • Nenndurchmesser und Nennwanddicke der Armatur-anschlüsse; <i>DN e spessore delle estremità</i> • Stahlspezifikation und Stahlsorte der Armaturanschlüsse; <i>Tipo di acciaio delle estremità</i> • Herstellerkennzeichen Isolierung <i>Sigla del produttore isolamento</i> • Kennzeichen des Stahlarmaturenherstellers; <i>Sigla del produttore valvola</i> • EN 448; • Jahr und Woche der Ausschäumung; <i>Anno e settimana produzione dell'isolamento</i> • Typ des physikalischen Treibmittels, sofern vorhanden; <i>Tipo dell' agente fisico, se utilizzato</i> • Produktionsjahr und -monat der Armatur. <i>Anno e settimana produzione valvola</i>

4.10.2 Vorisolierte Kugelhähne auf Verteilerleitung $\leq$ DN150

Die vorisolierten Absperrkugelhähne auf der Verteilerleitung werden im Erdreich verlegt oder in Schachtbauwerken untergebracht, dazu sind sämtliche Kugelhähne vorisoliert entsprechend EN 488 auszuführen. Die Isolierstärke hat jener der anschließenden Rohrleitung zu entsprechen.

Die Kugelhähne müssen die Sicherheitsanforderungen der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU erfüllen.

Die Kugelhähne sind mit vollem Durchgang, Vollkugel oder aus verschweißten/gepressten Stahlteile, doppelt/einfach gelagert und anschließenden Anschweißenden auszuführen.

4.10.2 Valvole a sfera di sezionamento rete distribuzione preisolate $\leq$ DN150

Le valvole di sezionamento sulla rete di distribuzione a sfera preisolate, da fornire con isolamento realizzato in stabilimento, vengono interrate o installate in appositi manufatti e devono corrispondere alla EN 488. Lo spessore d'isolamento deve corrispondere alle tubazioni da collegare.

Le valvole devono corrispondere alla Direttiva apparecchi a pressione 2014/68/EU.

Le valvole devono avere il passaggio totale, sfera cava formata da elementi pressati, flottante e con attacchi a saldare di testa.

Stahlteile Parti in acciaio	Typ Tipo	Kugelhahn mit vollem Durchgang, die Mediumrohrenden in S235GH müssen der EN 448 und EN ISO 9692-1 entsprechen, die Rohrenden müssen entsprechend EN 253 ausgeführt sein <i>Otturatore a sfera a passaggio totale, con estremità da saldare S235GH in corrispondenza alla EN 448 und EN ISO 9692-1, i terminali finali del tubo coibentato devono corrispondere alle EN 253</i>
	Druckstufe Classe di pressione	PN 25 150°C
	Betriebstemperatur Temperatura di esercizio	Maximal +150° C, minimal +5° C <i>Massimo +150° C, minimo +5° C</i>
	Gehäuse Corpo valvola	Aus verpressten Rohrteilen/ massives Gehäuse, vollverschweißtes Gehäuse, entsprechend EN 12516-2 <i>Massicio o formato da tubi pressati, saldature di completa penetrazione, corrispondenza alla EN 12516-2</i>
	Kugel Sfera	<u>Vollkugel oder aus verschweißten/gepressten Stahlteile, doppelt/einfach gelagert</u> , Kugel aus Edelstahl (V4A) oder der gleich/höherwertig, Stahl/Stahlguss chemisch vernickelt (min. 80 Mikron) oder verchromt <u>sfera cava, flottante in acciaio inossidabile o equivalente/superiore (V4A), acciaio al carbonio con riporto di nichel chimico (min. 80 micron) o cromato</u>
	Spindel Stelo	Massiv aus Edelstahl (V4A) <i>Acciaio massiccio inossidabile (V4A)</i>

	Dichtung Durchgang <i>Anelli di tenuta</i>	PTFE verstärkt <i>PTFE rinforzato</i>
	Spindeldichtung <i>Tenuta sullo stelo</i>	Zweifaches/redundantes Abdichtungssystem, O-Ringe EPDM und Dichtringe PTFE, wartungsfrei <i>Doppio sistema di tenuta ridondante, O-Ring EPDM ed anelli di tenuta PTFE; esente da manutenzione</i>
	Schaltwellenbetätigung <i>Manovrabilità</i>	Schließung im Uhrzeigersinn, Messung der Drehmomentbeanspruchung der unbelasteten Armatur (EN 488 Kap. 5.3.2.4) <i>Chiusura in senso orario, Misurazione del momento di azionamento della valvola senza carico (EN 488 cap. 5.3.2.4)</i>
	Beständigkeit gegen axiale Kräfte und Biegemomente <i>Resistenza a carichi assiali e momento flettente</i>	Die Armaturen müssen manövrierfähig sein und den Beanspruchungen widerstehen die in der Tabelle B.1 EN 488, Prüfung der axialen Druckkraft/Zugkraft entsprechend EN 488 Kap. 5.3.2.5 und 5.3.2.6, Biegeversuch Kap. 5.3.2.7 angegeben sind <i>Le valvole devono essere manovrabili e resistere al carico secondo EN 488 tabella B.1, prova dei carichi assiali secondo EN 488 cap. 5.3.2.5 e 5.3.2.6 ed alla prova di flessione cap. 5.3.2.7</i>
	Weitere Prüfung <i>Altre prove</i>	Prüfungen die auf 100% der Kugelhähne durchzuführen sind: <i>Prove da eseguire sul 100% delle valvole:</i>
		Dichtheit von drucktragendem Gehäuse und Spindelummantelung der unbelasteten Armatur EN 488 Kap. 5.3.2.2 muss nach EN 12266-1:2003, A.3 durchgeführt werden <i>Tenuta del corpo valvola e tenuta fra stelo e corpo valvola EN 488 cap. 5.3.2.2 secondo EN 12266-1:2003, A.3</i>
		Dichtheit des Sitzes EN 12266-1:2003, Prüfung P12, Leckrate A (EN 488 Kap. 5.3.2.3) <i>Tenuta dello seggio corrispondente al grado A, EN 12266-1:2003, Prova P12 (EN 488 cap. 5.3.2.3)</i>
	Kennzeichnung <i>Marcatura</i>	Die Stahlarmatur muss nach EN 19 gekennzeichnet sein: <i>Le valvole devono avere marcatura secondo EN 19:</i> • zulässigen Werten für Betriebsdruck und -temperatur, <i>Valori ammissibili di temperature e pressione di esercizio</i> • dauerhafte Kennzeichnung der Offen und Geschlossen Stellung, <i>indice la condizione di esercizio della valvola (aperta – chiusa)</i> <i>riconoscibile esternamente</i>
	Zertifikate <i>Certificati</i>	Gehäuse, Seitenteile, Kugel, Spindel und Schweißende Materialprüfzeugnis nach EN 10204 3.1 <i>Corpo valvola, elementi laterali, sfera, stelo ed estremità da saldare con certificazione dei materiali EN 10204 3.1</i>
PUR-Isolierschaum Schiuma isolante PUR	Eigenschaften und Prüfung <i>Caratteristiche e prove</i>	Alle Eigenschaften und Prüfungen wie für die vorisolierten Rohre vorgesehen entsprechend EN 488, EN 448 und EN 253 <i>Tutte le caratteristiche e prove come richiesto per le tubazioni preisolate secondo EN 488, EN 448 e EN 253</i>

Mantelrohr aus PE Tubo di protezione in polietilene	Wandstärke <i>Spessore</i>	Wandstärke wie für die vorisolierten Rohre vorgesehen entsprechend EN 488, EN 448 und EN 253, Mindestwandstärke 3,0 mm, <i>Spessore come le tubazioni preisolate secondo EN 488, EN 448 und EN 253, spessore minimo 3,0 mm</i>
	Eigenschaften und Prüfung <i>Caratteristiche e prove</i>	Alle Eigenschaften und Prüfungen wie für die vorisolierten Rohre vorgesehen entsprechend EN 488, EN 448 und EN 253 <i>Tutte le caratteristiche e prove come richiesto per le tubazioni preisolate secondo EN 488, EN 448 e EN 253</i>
	Probekörper Campioni	Die Entnahme von Probekörpern aus Ummantelungen und dem Polyurethan-Schaumstoff muss nach EN 448:2009, 5.2, erfolgen. <i>I campioni per le prove del tubo in PE e della schiuma devono essere eseguiti secondo cap. 5.2 EN 253: 2009.</i>
	Dichtheit <i>Tenuta</i>	Die allgemeinen Anforderungen an das Schweißen von Polyethylen müssen EN 448:2009, 4.4.3, entsprechen. Die Dichtheit der Schweißnahtverbindungen in der Ummantelung muss nach dem Ausschäumen nach EN 448:2009, 4.4.4, geprüft werden. <i>Le pretese per le saldature del PE devono corrispondere alle EN 448:2009 4.4.3. La tenuta delle saldature del tubo in PE deve essere verificata secondo cap. 4.4.4 del EN 448:2009 dopo la schiumatura.</i>
	Kennzeichnung <i>Marcatatura</i>	Entsprechend EN 488 – Secondo EN 488: • PE-Rohmaterial, durch Handelsname oder Code <i>PE-materia prima, nome commercial e codice</i> • Schmelzfließrate (MFR) —entsprechend den Angaben des Zulieferers des Rohmaterials <i>Melt Flow Rate dichiarato del produttore</i> • Nenndurchmesser und Nennwanddicke der Ummantelung <i>Diametro e spessore nominale</i> • Jahr und Woche der Herstellung, <i>Anno e settimana produzione</i> • Herstellerkennzeichen <i>Sigla produttore</i>
Überwachungssystem <i>Sistema rilevamento perdite</i>		Wie vorisolierte Rohre KMR, die Prüfung muss entsprechend dem Abschnitt zur Herstellung von Rohrelementen mit Messelementen in EN 14419 durchgeführt werden. <i>Come i tubi preisolati, la verifica deve essere secondo il tubo coibentato secondo EN 14419.</i>
Vorisolierter Kugelhahn <i>Valvola preisolata</i>	Rohrenden Estremità	Die Formstückenden (PE-Ummantelung und Stahlmediumrohr) sind entsprechend EN 448 Kap. 4.4.1 auszuführen. <i>Le estremità (Tubo di protezione PE e tubo in acciaio) devono corrispondere alle EN 448 cap. 4.4.1</i>
	Durchmesser und Wanddicke der Ummantelung Diametro e spessore	Der Außendurchmesser und die Mindestwanddicke der PE-Ummantelung müssen EN 448 Kap. 4.4.5 und Kap. 4.4.6 entsprechen. <i>Il diametro esterno e spessore devono corrispondere al EN 448 cap. 4.4.5 e cap. 4.4.6.</i>

	del PE	
	Kennzeichnung <i>Marcatura</i>	Entsprechend EN 488 – <i>Secondo EN 488:</i> • Druckstufe der Armatur <i>Pressione nominale della valvola;</i> • Nenndurchmesser und Nennwanddicke der Armatur-anschlüsse; <i>DN e spessore delle estremità</i> • Stahlspezifikation und Stahlsorte der Armaturanschlüsse; <i>Tipo di acciaio delle estremità</i> • Herstellerkennzeichen Isolierung <i>Sigla del produttore isolamento</i> • Kennzeichen des Stahlaraturenherstellers; <i>Sigla del produttore valvola</i> • EN 448; • Jahr und Woche der Ausschäumung; <i>Anno e settimana produzione dell'isolamento</i> • Typ des physikalischen Treibmittels, sofern vorhanden; <i>Tipo dell'agente fisico, se utilizzato</i> • Produktionsjahr und -monat der Armatur. <i>Anno e settimana produzione valvola</i>

4.10.3 Armaturen am Gebäudeeingang

4.10.3 Valvole di radice/ingresso negli edifici

Die Absperrkugelhähne werden unmittelbar nach der Gebäudeeinführung montiert, sämtliche Kugelhähne müssen EN 488 Zertifikat haben.

Die Kugelhähne müssen die Sicherheitsanforderungen der Druckgeräte-richtlinie 2014/68/EU erfüllen.

Die Kugelhähne sind mit vollem Durchgang und anschließenden Anschweißenden auszuführen.

Le valvole a sfera vanno montate immediatamente dopo l'entrata negli edifici, con certificato EN 488.

Le valvole devono corrispondere alla Direttiva apparecchi a pressione 2014/68/EU.

Le valvole devono avere il passaggio totale e con attacchi a saldare di testa.

Typ Absperrventil	Kugelhahn mit vollem Durchgang, mit Anschweißende P235GH
Tipo di valvola	<i>Valvola a sfera a passaggio totale, con estremità da saldare P235GH</i>
Druckstufe	PN 25 150°C
<i>Classe di pressione</i>	
Betriebstemperatur	Maximal +150°C, minimal +5°C
<i>Temperatura di esercizio</i>	<i>Massimo +150°C, minimo +5°C</i>
Gehäuse	Stahl P235GH oder höherwertig, entsprechend EN 12516-2
<i>Corpo valvola</i>	<i>Acciaio P235GH o superiore, corrispondenza alla EN 12516-2</i>
Kugel	Edelstahl

<i>Sfera</i>	Acciaio inossidabile
<i>Spindel</i>	Massiv aus Edelstahl
<i>Stelo</i>	Acciaio massiccio inossidabile
<i>Kugeldichtung</i>	PTFE verstärkt oder gleichwertig
<i>Anelli di tenuta sfera</i>	PTFE rinforzato o equivalente
<i>Spindeldichtung</i>	Abdichtungssystem, doppelter O-Ringe, wartungsfrei
<i>Tentuta sullo stelo</i>	Doppio sistema di tenuta ridondante, O-Ring; esente da manutenzione
<i>Spindelbetätigung</i>	Schließung im Uhrzeigersinn, Handhebel, Messung der Drehmomentbeanspruchung der unbelasteten Armatur (EN 488 Kap. 5.3.2.4)
<i>Manovrabilità</i>	Chiusura in senso orario, maniglia, misurazione del momento di azionamento della valvola senza carico (EN 488 cap. 5.3.2.4)
<i>Zertifikate</i>	Gehäuse, Seitenteile, Kugel, Spindel und Schweißende Materialprüfzeugnis nach EN 10204 3.1
<i>Certificati</i>	Corpo valvola, elementi laterali, sfera, stelo ed estremità da saldare con certificazione dei materiali EN 10204 3.1

4.10.4 Entlüftungs- und Entleerungskugelhähne

Die Entlüftungs- und Entleerungskugelhähne müssen die Sicherheitsanforderungen der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU erfüllen.

Die Kugelhähne sind mit vollem Durchgang und anschließenden Anschweißenden auszuführen.

4.10.4 Valvole di sfiato e drenaggio

Le valvole di sfiato e drenaggio devono corrispondere alla Direttiva apparecchi a pressione 2014/68/EU.

Le valvole devono avere il passaggio totale e con attacchi a saldare di testa.

Typ Absperrventil Tipo di valvola	Kugelhahn mit vollem Durchgang, mit Anschweißende P235GH entsprechend ISO 6761 und Verschlusschraube in Edelstahl oder Messing <i>Valvola a sfera a passaggio totale, con estremità da saldare P235GH in corrispondenza ISO 6761 e tappo filettato di acciaio inossidabile o ottone</i>
Druckstufe <i>Classe di pressione</i>	PN 25 150°C
Betriebstemperatur <i>Temperatura di esercizio</i>	Maximal +150°C, minimal +5°C <i>Massimo +150°C, minimo +5°C</i>
Gehäuse <i>Corpo valvola</i>	Edelstahl (V4A), vollverschweißtes Gehäuse, entsprechend EN 12516-2 <i>acciaio inossidabile (V4A), saldature di completa penetrazione, corrispondenza alla EN 12516-2</i>
Kugel <i>Sfera</i>	Edelstahl <i>Acciaio inossidabile</i>
Spindel <i>Stelo</i>	Massiv aus Edelstahl <i>Acciaio massiccio inossidabile</i>
Spindeldichtungen <i>Tentuta sullo stelo</i>	O-Ring, FPM oder gleichwertig, wartungsfrei <i>O-Ring, FPM o equivalente, esente da manutenzione</i>
Kugeldichtung <i>Tenuta sfera</i>	PTFE verstärkt oder gleichwertig <i>PTFE rinforzato o equivalente</i>
Spindelbetätigung	Schließung im Uhrzeigersinn, Handhebel, Messung der Drehmomentbeanspruchung der

Manovrabilità	unbelasteten Armatur (EN 488 Kap. 5.3.2.4) <i>Chiusura in senso orario, maniglia, Misurazione del momento di azionamento della valvola senza carico (EN 488 cap. 5.3.2.4)</i>
Zertifikate Certificati	Gehäuse, Seitenteile, Kugel, Spindel und Schweißende Materialprüfzeugnis nach EN 10204 3.1 <i>Corpo valvola, elementi laterali, sfera, stelo ed estremità da saldare con certificazione dei materiali EN 10204 3.1</i>

Die Entlüftungskugelhähne sind in den Dimensionen Le valvole di sfiato dovranno avere le dimensioni entsprechend der nachfolgenden Tabelle auszuführen: indicate nella seguente tabella:

Nennweite Hauptrohr DN <i>Diametro nominale tubazione principale DN</i> [-]	Nennweite Entlüftung DN <i>Diametro nominale sfiato DN</i> [-]
< 150	25 ÷ 50
≥ 150	32 ÷ 50

Der Betätigungsgriff ist aus Edelstahl mit La leva di manovra dovrà essere in acciaio inossidabile Kunststoffüberzug zu liefern, Montage in Offenstellung con rivestimento sintetico, montata in parallelo al foro di parallel zur Kugelbohrung. passaggio della sfera.

4.10.5 Bedarfskugelhähne

Die Bedarfskugelhähne müssen die Le valvole monouso devono corrispondere alla Direttiva Sicherheitsanforderungen der Druckgeräterichtlinie apparecchi a pressione 2014/68/EU 2014/68/EU erfüllen.

Die Kugelhähne sind mit vollem Durchgang und Le valvole devono avere il passaggio totale e con anschließenden Anschweißenden auszuführen. attacchi a saldare di testa.

Typ Absperrventil Tipo di valvola	Kugelhahn mit vollem Durchgang, mit Anschweißende P235GH <i>Valvola a sfera a passaggio totale, con estremità da saldare P235GH</i>
Druckstufe <i>Classe di pressione</i>	PN 25 150°C
Betriebstemperatur <i>Temperatura di esercizio</i>	Maximal +150°C, minimal +5°C <i>Massimo +150°C, minimo +5°C</i>
Gehäuse <i>Corpo valvola</i>	P235GH oder höherwertig, entsprechend EN 12516-2 <i>P235GH o superiore, corrispondenza alla EN 12516-2</i>
Kugel <i>Sfera</i>	Edelstahl <i>Acciaio inossidabile</i>
Spindel <i>Stelo</i>	Massiv aus Edelstahl <i>Acciaio massiccio inossidabile</i>
Spindeldichtungen <i>Tentuta sullo stelo</i>	O-Ring, FPM oder gleichwertig, wartungsfrei O-Ring, FPM o equivalente, esente da manutenzione

Kugeldichtung Tenuta sfera	PTFE verstärkt oder gleichwertig <i>PTFE rinforzato o equivalente</i>
Zertifikate Certificati	Gehäuse, Seitenteile, Kugel, Spindel und Schweißende Materialprüfzeugnis nach EN 10204 3.1 <i>Corpo valvola, elementi laterali, sfera, stelo ed estremità da saldare con certificazione dei materiali EN 10204 3.1</i>

4.10.6 Anbohrkugelhahn

Die Anbohrkugelhähne müssen die Sicherheitsanforderungen der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU erfüllen.

Die Kugelhähne sind mit vollem Durchgang und anschließenden Anschweißenden auszuführen.

4.10.6 Valvole per presa in carico

Le valvole per prese in carico devono corrispondere alla Direttiva apparecchi a pressione 2014/68/EU

Le valvole devono avere il passaggio totale e con attacchi a saldare di testa.

Typ Absperrventil Tipo di valvola	Kugelhahn mit vollem Durchgang, mit Anschweißende P235GH Valvola a sfera a passaggio totale, con estremità da saldare P235GH
Druckstufe Classe di pressione	PN 25 150°C
Betriebstemperatur Temperatura di esercizio	Maximal +150°C, minimal +5°C Massimo +150°C, minimo +5°C
Gehäuse Corpo valvola	P235GH P235GH
Kugel Sfera	Edelstahl Acciaio inossidabile
Spindel Stelo	Massiv aus Edelstahl Acciaio inossidabile massiccio
Spindeldichtungen Tentuta sullo stelo	O-Ring, FPM oder gleichwertig, wartungsfrei O-Ring, FPM o equivalente, esente da manutenzione
Kugeldichtung Tenuta sfera	PTFE verstärkt oder gleichwertig PTFE rinforzato o equivalente
Zertifikate Certificati	Gehäuse, Seitenteile, Kugel, Spindel und Schweißende Materialprüfzeugnis nach EN 10204 3.1 Corpo valvola, elementi laterali, sfera, stelo ed estremità da saldare con certificazione dei materiali EN 10204 3.1

4.11 Annahme der Baustoffe

Alle Lieferungen des Auftragnehmers müssen den Vertragsbedingungen, den entsprechenden Normen, den Bedingungen der Bauleitung und den wirksamen Grundsätzen der Bautechnik entsprechen.

4.11 Accettazione dei materiali

Tutti i materiali di fornitura dell'appaltatore dovranno essere in accordo con le specifiche tecniche d'appalto, alle norme richieste, alle indicazioni della direzione lavori ed alla buona pratica costruttiva.

Die Bauleitung kann immer dann, wenn sie es für notwendig erachtet, vom Auftragnehmer und auf seine Kosten gemäß den geltenden Bestimmungen, alle Prüfungen an Materialien, die den einzelnen zu verwendenden Baustoffen entnommen werden, durchführen zu lassen, um festzustellen, ob jedes Rohr aus dem Material von guter Qualität hergestellt und exakt verarbeitet ist und ob die Bedienungsanlagen perfekt funktionieren. Wenn alle Prüfungen befriedigend verlaufen, gelten die Baustoffe als angenommen. Sollte eine Prüfung kein befriedigendes Ergebnis bringen, müssen an dem entsprechenden Material zwei Gegenproben vorgenommen werden; sollte auch nur eine von diesen negative ausfallen, wird der Baustoff endgültig abgelehnt.

La Direzione Lavori per poter accertare la buona qualità del materiale impiegato nella fabbricazione di qualunque genere di tubo, l'esattezza della sua lavorazione o il perfetto funzionamento degli apparecchi di manovra, avrà piena facoltà, ogni qual volta lo ritenga necessario, di far eseguire a spesa e cura dell'impresa tutte le prove prescritte dalle norme vigenti per ogni singolo materiale su provini ricavati da quello che dovrà essere impiegato. Qualora tutte le prove abbiano avuto esito soddisfacente, il materiale da impiegarsi si intenderà accettato. Nel caso però che una prova non soddisfacesse, ne dovranno essere eseguite sul rispettivo materiale due nuove per la riprova; ma se anche una sola di esse dovesse dare risultato negativo, il materiale verrà definitivamente rifiutato.

Es werden in jedem Fall alle Baustoffe und Bauteile abgelehnt, welche Schäden, Bruchstellen oder Ausschwitzungen aufweisen die das zugelassene Toleranzmaß übersteigen.

Saranno comunque rifiutati tutti quei materiali e componenti che presentassero lesioni, rotture ed anche trasudamenti oltre i limiti di tolleranza consentita per ciascuna specie di tubi.

Der Auftragnehmer muss, unter seiner alleinigen Verantwortung, alle Proben und Abnahmen durchführen und muss alle notwendigen Zertifikate liefern die einen vollständigen und lückenlosen Vergleich der Eigenschaften der Lieferung mit den geforderten Eigenschaften laut Vertrag ermöglichen.

L'appaltatore deve eseguire, sotto la sua esclusiva responsabilità, tutte le prove e i collaudi e fornire tutte le certificazioni necessarie ad accertare la completa corrispondenza della fornitura alle prescrizioni contenute nel contratto.

Der Austausch der Baustoffe und Bauteile die nicht den vertraglichen Bedingungen entsprechen geht zu Lasten des Auftragnehmers.

Le spese di sostituzione di materiali e componenti che non corrispondono alle condizioni di contratto sono a carico dell'appaltatore.

5 PRÜFUNGEN, ERFAHRUNGSBETRIEB, 5 PROVE, ESERCIZIO SPERIMENTALE, ABNAHME, ÜBERGABE COLLAUDO, CONSEGNA

5.1 Allgemeine Bedingungen

Die Bauleitung ist berechtigt, sich jederzeit durch einen bevollmächtigten Vertreter vom Fortgang der Arbeiten in der Fabrik des Auftragnehmers oder in den Fabriken der Unterlieferanten des Auftragnehmers zu überzeugen, sowie seine Vertreter zu den an der Erzeugungsstätte stattfindenden Material- und Funktionsprüfungen usw. zu entsenden.

Der Auftragnehmer hat der Projektleitung Prüflisten zu übergeben, aus denen das gesamte Kontrollprogramm für seinen bzw. für den Lieferumfang seiner Unterlieferanten ersichtlich ist.

Der Zeitpunkt dieser Proben ist der Bauleitung dann rechtzeitig, spätestens jedoch 10 Tage vor den jeweiligen Abnahmeprüfungen anzuzeigen.

Den Vertretern der Bauleitung ist jede gewünschte technische Auskunft, die diesen Auftrag betrifft, zu geben.

Die Kosten für das gesamte Kontrollprogramm sind in den Gesamtkosten dieses Auftrages enthalten.

Die Bauleitung ist berechtigt, die vorgesehenen Messungen auch mit eigenen Geräten und Instrumenten vorzunehmen.

Wenn für die Messdurchführung und -auswertung die Beauftragung durch den Auftraggeber an einen unabhängigen Dritten erfolgt, so hat der Auftragnehmer bei der Beschaffung der Messinstrumente und sonstigen, technischen Hilfsmittel behilflich zu sein. Der Auftragnehmer hat an der Messung teilzunehmen, diese zu kontrollieren und allfällige Einwendungen vorzubringen. Die Ergebnisse der Messungen sind verbindlich.

5.1 Condizioni generali

La direzione lavori è autorizzata a sincerarsi tramite rappresentante delegato dell'avanzamento dei lavori in qualsiasi momento negli stabilimenti dell'appaltatore nonché d'inviare i suoi rappresentanti ai luoghi di produzione, dove si svolgono le prove funzionali, dei materiali ecc.

L'appaltatore dovrà consegnare alla direzione progettuale liste di controllo, nelle quali sia evidente l'intero programma di controllo delle sue prestazioni e di quelle dei suoi subfornitori.

La scadenza delle prove dovrà essere comunicata tempestivamente alla direzione lavori, in ogni caso comunque al più tardi 10 giorni prima di ogni prova di collaudo.

Ogni informazione tecnica richiesta e relativa al presente incarico dovrà essere trasmessa anche agli assistenti della Direzione Lavori.

I costi dell'intero programma di controllo sono compresi nella spesa complessiva del presente incarico.

La direzione ha facoltà d'eseguire le misurazioni previste anche con apparecchi e strumenti propri.

Nel caso il committente conferisse l'incarico per le misurazioni ad un terzo indipendente, l'appaltatore dovrà aiutare per il reperimento degli strumenti e di altri supporti tecnici. L'appaltatore dovrà partecipare alla misurazione, controllarla e presentare eventuali obiezioni. I risultati delle misurazioni sono vincolanti.

Von sämtlichen durchgeführten Prüfungen und Messungen wird der Auftragnehmer dem Al più tardi 14 giorni dopo l'attuazione l'appaltatore consegnerà al committente i verbali di tutte le prove

Auftraggeber spätestens 14 Tage nach e misurazione in triplice copia.

Durchführung Protokolle in dreifacher Ausfertigung

übergeben.

Die Prüfungen sind nach den jeweils gültigen Vorschriften vorzunehmen. Es gelten die in dieser Ausschreibung genannten Vorschriften und Normen.

Abnahmeprüfungen für Materialien, welche durch Werkszeugnisse belegt sind, können entfallen.

Kontrollen durch die Bauleitung schränken jedoch die volle Verantwortlichkeit des Auftragnehmer hinsichtlich Materialwahl, Dimensionierung, sachgemäße Verarbeitung usw. in keiner Weise ein.

Sämtliche Materialien sind entsprechend den Anweisungen, die vom Hersteller herausgegeben werden, zu verwenden und einzubauen.

Der Auftragnehmer hat dem Auftraggeber alle wesentlichen Daten und Ergebnisse seiner Berechnungen als auch die Berechnung selbst in einer einfachen und möglichst übersichtlichen Form mitzuteilen. Die Überprüfung dieser Berechnungsergebnisse durch den Auftraggeber oder seine Beauftragten entbinden den Auftragnehmer in keiner Weise von irgendwelchen Verpflichtungen und Garantien.

In wichtigen Fällen bzw. bei Zweifel an der Verlässlichkeit der Berechnungen kann der Auftraggeber die experimentelle Kontrolle an einzelnen Teilen sowohl bei der Fertigung als auch bei der Inbetriebnahme oder im späteren Betrieb verlangen.

Der Auftraggeber ist berechtigt, in begründeten Fällen eine nochmalige Durchführung von Prüfungen (auch an bereits verwendeten Materialien auf der Baustelle) zu verlangen.

Le prove dovranno svolgersi nel rispetto delle norme vigenti. Valgono le disposizioni e norme riportate nel presente bando.

Possono essere tralasciati i collaudi dei materiali certificati tramite documentazione del produttore.

Gli eventuali controlli eseguiti dalla direzione lavori tuttavia non limitano in nessun modo la piena responsabilità dell'appaltatore in relazione a scelte di materiali, dimensionamenti, lavorazione a regola d'arte ecc.

Tutti i materiali da utilizzare per la posa devono corrispondere e devono essere applicati secondo le indicazioni del produttore.

Nei casi motivati il committente è autorizzato a richiedere la ripetizione delle prove (anche su materiali già impiegati sul cantiere).

Nei casi importanti oppure in presenza di dubbi circa l'affidabilità dei calcoli il committente può richiedere la prova sperimentale su singoli elementi sia in fase di lavorazione che durante la messa in funzione o durante il successivo esercizio.

L'appaltatore dovrà comunicare al committente tutti i dati sostanziali e i risultati dei suoi calcoli in forma semplice e possibilmente chiara. La verifica di tali risultati dei calcoli non esonera l'appaltatore da obblighi e garanzie.

5.2 Dichtheitsprüfung am Mediumrohr

Bei der Prüfung müssen alle auf der Baustelle hergestellten Mediumrohrverbindungen freiliegen und die während der gesamten Prüfdauer einsehbar sein.

5.2 Prova di tenuta sul tubo di servizio

Durante la prova tutte le saldature della tubazione di servizio realizzate in cantiere devono essere messe a scoperto e devono essere interamente visibili per la

Die beiden folgenden Prüfverfahren sind zulässig

durata della prova.

I due seguenti metodi di prova sono ammessi:

5.2.1 Sichtverfahren mit äußerem Luftunterdruck (Vakuumbülle)

Der Prüfdruck beträgt maximal 0,6 bar (absolut).

Der jeweilige Prüfbereich ist mit Schaumbildungen Mittel zu benutzen. Die Prüfungen sind überlappend durchzuführen.

Die Dichtheit ist nachgewiesen, wenn bei sorgfältiger Beobachtung der jeweiligen Verbindung innerhalb von mindestens 1 Minute im jeweiligen Prüfbereich keine Bläschenbildung festzustellen ist

5.2.1 Prova visiva con sottopressione dall'esterno

La pressione di prova è di 0,6 bar (assoluto).

La relativa parte di prova deve essere inumidita con sostanze agente schiumogeno. Le relative parti di prova devono soprapporsi.

La tenuta è verificata, se è stato osservato attentamente il relativo giunto per almeno 1 minuto e si è accertato che sulla relativa parte di prova non si formano bollicine.

5.2.2 Sichtverfahren mit Kaltwasser

Alle KMR – Leitungen sind in passenden Abschnitten vor Abschluss der Nachisolierarbeiten und vor der Erdverlegung der Rohre einer Dichtheitsprüfung mit Kaltwasser nach UNI EN 13941 zu unterziehen.

Für die Dichtheitsprüfung mit Kaltwasser ist die Leitung so mit kaltem Wasser so zu füllen, dass sie frei von Lufteinschlüssen ist. Vor dem Aufbringen des Prüfdruckes sind sämtliche Entlüftungen sachgemäß zu verschließen. Werden Druckproben gegen geschlossene Armaturen ausgeführt, so ist deren Dichtheit in geeigneter Weise sicherzustellen (z. B. Blindflansch, Steckscheiben).

Bei Temperaturen unter 0° C dürfen die Leitungen weder gefüllt noch abgedrückt werden. Gefüllte Leitungen sind vor Erreichen der 0° C - Grenze zu entleeren.

Der Aufstellungsort der Prellpumpe ist unfallsicher zu wählen. Der Auftragnehmer hat alle notwendigen Sicherheits- und Absperrmaßnahmen vorzunehmen.

Um Temperatureinflüsse weitgehend auszuschalten, ist die Hauptdruckprobe in die Tagesstunden mit geringeren Temperaturschwankungen zu legen und darauf zu achten, dass die Temperatur zu Beginn und am Ende der Prüfung annähernd gleich ist.

Bei der Dichtheitsprüfung ist der zu prüfende Leitungsabschnitt nach EN 13941 „Berechnung und

5.2.2 Prova visiva con acqua fredda

Tutte le condotte TC a tratti adatti prima dei lavori d'isolamento supplementare e prima dei lavori di rinterro della tubazione sono da sottoporre a prova di tenuta idraulica con acqua fredda UNI EN 13941.

Ai fini della prova idraulica di tenuta la tubazione dovrà essere riempita d'acqua al punto d'eliminare tutte le inclusioni d'aria. Tutti gli sfianti sono da chiudere a regola d'arte prima dell'applicazione della pressione di prova. Nel caso di prove di pressione contro rubinetti chiusi, la tenuta dovrà essere garantita tramite il ricorso ai provvedimenti adatti (p. es. flangia cieca, rondella a innesto).

Alla presenza di temperature inferiori a 0° C le condotte non devono essere né riempite né scaricate. Le condotte piene devono essere scaricate prima del raggiungimento del valore di 0° C.

La pompa di mandata deve essere collocata in un luogo sicuro. L'appaltatore ha l'onere di tutti i provvedimenti di sicurezza e chiusura.

Al fine di prevenire possibilmente gli sbalzi di temperatura, la prova idraulica principale avrà luogo durante un orario con contenuti sbalzi di temperatura, badando affinché le temperature all'inizio e alla fine della prova raggiungano valori pressoché identici.

La sezione della tubazione da sottoporre a prova conforme EN 13941, calcolo e posa di tubi composti per

Verlegung von werkmäßig gedämmten Verbundmantelrohren für die Fernwärme“ mit dem 1,3-fachen Bemessungsdruck der vorgefertigten Rohrleitungsbaugruppe abzudrücken. Der Prüfdruck ist mittels einer geeigneten Presspumpe langsam aufzubringen. Die Prüfdauer ist entsprechend dem Leitungsvolumen im Einvernehmen mit der Bauleitung festzulegen und beträgt mindestens 3 bis maximal 12 Stunden. Während der Dichtheitsprüfung sind Arbeiten am Rohrgraben unzulässig; ebenso ist dabei das Nachfüllen von Wasser zum Ausgleich eines eventuellen Druckrückganges nicht zulässig. Im Zuge der Druckfestigkeitsprüfung ist vom Auftragnehmer gemeinsam mit der Bauleitung eine eingehende Besichtigung der Leitung, vor allem der Rohrverbindungen, der Versteifungen und Verankerungen vorzunehmen.

Die für die Messungen verwendeten Druckmesser (Manometer) müssen eine Teilung haben, die im Bereich des Prüfdruckes ein einwandfreies Ablesen von 0,1 bar Druckänderung gestattet, der Eichbericht ist der Bauleitung vor Durchführung der Prüfung zu übergeben. Die Drücke sind mittels Druckschreiber zu erfassen. Neben der Druck- hat auch eine bzw. mehrere kontinuierliche Temperaturerfassungen zu erfolgen. Das Ergebnis der Enddichtheitsprüfung ist vom Auftragnehmer in einem Protokoll festzuhalten, dem das Schreibblatt des Differenzdruck- und auch Temperaturschreibers zugrunde liegt.

Die Leitungen gelten als dicht, wenn der für die Dichtheitsprüfung maßgebende, am tiefsten Punkt der Leitung eingebaute Druckmesser unter Berücksichtigung aller von der Bauleitung anerkannten Einflüsse, Temperaturänderungen und dergleichen während der Prüfdauer keinen größeren Druckabfall als 0,1 bar und die eingehende Besichtigung der Leitung keine Undichtheit erkennen lässt. Über jede Dichtheitsprüfung ist ein Protokoll zu verfassen, das vom Auftragnehmer und von der Bauleitung zu

telersiscaldamento con isolamento di serie, dovrà essere scaricata con pressione di almeno 1,3 volte la pressione di progetto della tubazione prefabbricata. La pressione di prova sarà raggiunta lentamente con l'ausilio di una pompa di mandata. La durata della prova è stabilita in funzione della portata complessiva d'intesa con il progettista dell'impianto e varia da almeno 3 fin al massimo 12 ore. Durante la prova idraulica non sono ammessi lavori nello scavo, altrettanto è considerato illecito il rabbocco d'acqua per compensare un eventuale abbassamento della pressione. Nel corso della prova idraulica l'appaltatore procederà insieme al progettista dell'impianto ad un approfondito sopralluogo, controllando a vista soprattutto i raccordi, i rinforzi e gli ancoraggi.

I misuratori di pressione (manometri), impiegati per le misurazioni dovranno disporre di una partizione, consentendo la chiara lettura di variazioni di pressione nell'ordine di 0,1 bar nel settore rilevante ai fini della prova a pressione, il relativo verbale di tarature va consegnato alle D.L. prima della prova. La pressione dovrà essere rilevata e registrata continuamente tramite un registratore manometrico. Oltre alla pressione sarà rilevata anche continuamente uno o più registratori di temperatura del fluido. L'appaltatore registra il risultato della prova sulla pressione di mandata in un verbale, la cui base è costituita dal foglio di scrittura del manometro registratore e del termografo.

I tubi sono considerati ermetici, se il manometro determinante per la prova idraulica, installato nel punto più basso della tubazione in considerazione di tutti gli elementi riconosciuti dal progettista dell'impianto, delle variazioni di temperatura e simili, durante la prova non evidenzia perdite di pressione superiori a 0,1 bar e se nel corso dell'accurato controllo non viene accertata nessuna perdita. Per ogni prova sarà redatto un verbale, controfirmato dall'appaltatore e dalla direzione lavori.

unterzeichnen ist.

Falls im Verlauf der Prüfung Mängel bei der Dichtheit der Schweißnähte, ein Bruch der Rohre oder der Spezialteile oder Verformungen, die den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage beeinträchtigen könnten, festgestellt werden, hat der Auftragnehmer auf seine Kosten für die Durchführung der erforderlichen Reparaturen und Änderungen und für Wiederholung der Wasserdruckproben zu sorgen.

Se nel caso delle prove si dovessero riscontrare imperfezioni della tenuta delle saldature, rottura dei tubi o pezzi speciali o deformazioni che possono pregiudicare il corretto funzionamento dell'impianto, l'appaltatore provvederà a sue spese ad eseguire le riparazioni e le modifiche necessarie ed alla ripetizione delle prove idrauliche.

5.2.3 Garantienähte

Garantienähte sind Schweißnähte die aus betrieblichen oder technischen Gründen keiner Druckprüfung unterzogen werden können, diese Nähte sind zu 100% einer RT und einer UT Prüfung zu unterziehen.

5.2.3 Saldature in garanzia

Le saldature in garanzia sono saldature che per motivi di gestione della rete e/o per motivi tecnici non possono essere sottoposto alla prova di pressione sono da sottoporre al 100% alla prova RT ed UT.

5.3 Zerstörende Muffenprüfung

Zur Qualitätssicherung der Arbeiten der Muffenmontage werden vom Auftraggeber im Zuge der Auftragsabwicklung fertig montierte Muffen ausgewählt. Diese sind vom Auftragnehmer aus dem Rohrsystem auszuschneiden und danach einem befugten Prüfinstitut (z.B. Fernwärme-Forschungsinstitut in Hannover) zu übergeben. Von diesem sind folgende Prüfungen durchzuführen zu lassen:

- Eignungsprüfung nach EN 489;
- Schaumqualität der Muffenverbindung nach EN 253.

Der Bericht des Prüfinstituts ist dem Auftraggeber sobald als möglich vorzulegen.

5.3 Prove distruttive sui raccordi (manicotti)

Al fine di garantire la qualità dei montaggi di raccordi il committente nel corso dello svolgimento sceglie raccordi già montati, i quali dovranno essere tagliati dall'appaltatore e inviati a un competente istituto di collaudo (p.es. Fernwärme-Forschungsinstitut in Hannover). L'istituto dovrà eseguire le seguenti prove:

- Prova valutativa conforme a EN 489;
- Qualità della schiuma conforme a EN 253

Il rapporto dell'istituto di collaudo dovrà essere presentato al più presto al committente.

5.4 Zerstörende Prüfung von Kunststoffmantelrohrkomponenten

Der Auftragnehmer ist berechtigt, KMR – Komponenten (Rohre und Formteile) aus dem Lieferumfang des Auftragnehmers auszuwählen und diese gemäß EN 253 bzw. gemäß EN 448 von einem befugten Prüfinstitut auf die geforderten Qualitätskriterien hin überprüfen zu lassen. Der Auftragnehmer ist berechtigt das Prüfinstitut zu wählen welches die Proben

5.4 Prova distruttiva delle componenti dei tubi coibentati

Il committente ha facoltà di scegliere componenti di TC (tubi e raccorderia) dalla fornitura dell'appaltatore e può richiederne la prova di qualità eseguita da un competente istituto di collaudo conforme EN 253 ed EN 448. Il committente ha la facoltà di scegliere l'istituto di prova che effettua le prove richieste, generalmente vale che istituto indicato in seguito effettua le prove richieste:

wurdführt, prinzipiell gilt daß folgendes Institut mit der Durchführung der Prüfungen beauftragt wird:

*Fernwärme-Forschungsinstitut in Hannover
Max-von-Laue-Straße 23
D-30966 Hemmingen
Deutschland/Germania*

- Eignungsprüfung der Kunststoffmantelrohre nach EN 253 (bei Doppelrohr sinngemäß anzuwenden).
- Eignungsprüfung der KMR – Formteile nach EN 448 (bei Doppelrohr sinngemäß anzuwenden)
- Schaumqualität des KMR:
 - Wasseraufnahme
 - Zellgröße
 - Druckfestigkeit
 - Dichte
- Prova valutativa dei tubi coibentati conforme a EN 253 (applicazione a senso per tubi doppi).
- Prova valutativa della raccorderia per TC conforme a EN 448 (applicazione a senso per tubo doppio).
- Qualità della schiuma del TC:
 - Assorbimento dell'acqua
 - Dimensione cellulare
 - Resistenza alla pressione
 - Densità

Der Bericht des Prüfinstituts ist dem Auftraggeber sobald als möglich vorzulegen.

Il rapporto dell'istituto di collaudo dovrà essere presentato il più presto possibile al committente.

5.5 Kosten der Prüfungen

Die Kosten für alle Prüfungen von Teilen und der Gesamtheit der betriebsfertigen Leistungen, dazu gehören:

- Prüfungen im Herstellerwerk
- Prüfungen am Erfüllungsort
- Prüfungen durch Fachinstitute
- Materialprüfungen
- Abnahmeprüfungen

sind im Gesamtpreis dieses Auftrages enthalten, sofern diese nicht gesondert im Leistungsverzeichnis angegeben sind.

Alle Kosten, die für behördliche Prüfungen und Abmachungen, die zur Erbringung und zur norm- und gesetzeskonformen Ausführung der Leistungen erforderlich sind, sind im Auftrag enthalten.

5.5 I costi delle prove

I costi relativi a tutte le prove di parti e delle prestazioni complessive, pronte all'esercizio, p. es.

- Prove nello stabilimento di produzione
- Prove sul luogo di destinazione
- Prove eseguite da istituti specializzati e prove dei materiali
- Collaudi

sono compresi nel prezzo complessivo del presente incarico, a meno che non siano indicati a parte nel capitolato d'appalto.

Tutti i costi necessari alla produzione di prove ufficiali e accordi necessari all'esecuzione conforme delle prestazioni sono compresi nell'incarico.

6 TECHNISCHE ABNAHME

Die technische Abnahme dient der Überprüfung und dem Nachweis der vereinbarten und zugesicherten Eigenschaften. Das Aufmaßprotokoll muss alle ausgeführten Vertragsleistungen aufgrund der Aufmaße aufführen und gilt als Grundlage der Schlussrechnung.

Teilleistungen, welche durch die weitere Ausführung oder Bearbeitung der Prüfung und Feststellung entzogen werden, werden auf Antrag des Auftragnehmers nach ihrer Fertigstellung vorläufig abgenommen. Die vorläufige Abnahme entbindet jedoch den Auftragnehmer nicht von der Tragung der Gefahr für die gesamte Baumaßnahme bis zur endgültigen Abnahme.

6.1 Abnahme Isolationswiderstand

Die Messung des Isolationswiderstandes (Qualitätsabnahme) im KMR-System in Anwesenheit der Bauleitung muss vor dem Einsenden vorgenommen werden. An jeder Verbindungsstelle prüft der Auftragnehmer den Schleifendurchgang. Nach abgeschlossener Verdrahtung ist für jede Muffe der Schleifenwiderstand zu messen und der Nachweis zu führen, dass die eingebaute KMR-Länge dem gemessenen Schleifenwiderstand entspricht. Über jede in Betrieb genommene KMR-Leitung wird ein Abnahmeprotokoll ausgestellt. Vorlauf und Rücklauf werden i.d. Regel getrennt gemessen, unabhängig von der endgültigen Schleifenschaltung. Kontrollmessungen sind spätestens dann gemeinsam mit der Bauleitung durchzuführen, wenn eine KMR-Verlegelänge von 150 m erreicht ist. Die Bauleitung behält sich vor die zu prüfenden Teilabschnitte festzulegen. Die nachfolgend aufgeführten Sollwerte müssen erreicht werden. Die Messungen sind mit dem Montageprüfgerät des Systemherstellers BS-MH3 durchzuführen.

Es sind folgende Messungen

6 COLLAUDO TECNICO

Il collaudo sarà eseguito in base alle indicazioni riportate nel capitolato speciale d'appalto. Il verbale del computo metrico dovrà contenere tutte le prestazioni contrattuali effettuate ed è considerato la base del saldo finale.

Le prestazioni parziali, sottratte alla prova e all'accertamento a causa d'ulteriore lavorazione, dopo la loro ultimazione a richiesta dell'appaltatore saranno sottoposte a collaudo provvisorio. Il collaudo provvisorio tuttavia non esonera l'appaltatore dalla sua responsabilità per l'intera opera fino al collaudo definitivo.

6.1 Collaudo del valore della resistenza di isolamento

La misura del valore della resistenza di isolamento (collaudo di qualità) in sistemi TC alla presenza della direzione lavori deve essere eseguita prima del riempimento con sabbia. In ogni giunzione l'appaltatore verifica il passaggio del circuito. Ad ogni cablaggio chiuso per ogni muffola va misurata la resistenza di anello e va data attestazione, che il tracciato TC realizzato è in accordo al valore di resistenza di anello misurata. Per ogni condotta TC messa in servizio si fa un protocollo di collaudo. Mandata e ritorno di regola vanno misurati separatamente, indipendentemente dal loopback finale. Misure di controllo sono da fare successivamente insieme alla direzione lavori, quando viene raggiunta una lunghezza di TC di 150 m. La direzione lavori si riserva di determinare i tratti da verificare. I seguenti valori di riferimento devono essere raggiunti. Le misurazioni devono essere eseguite con lo strumento di prova del produttore del sistema BS-MH3.

Sono da eseguite e protocollare le seguenti misurazioni

Isolationswiderstandes an jedem Netzabschnitt su ogni tratta di rete:

durchzuführen und zu protokolliert:

1. Vor Durchführung der Druckprüfung
 2. Nach Durchführung der Druckprüfung
 3. Ca. 4 Wochen nach der Inbetriebnahme/Füllen des Netzabschnittes mit Warmwasser
1. Prima della esecuzione prova di pressione
 2. Dopo la esecuzione prova di pressione
 3. ca. 4 settimane dopo la messa in servizio della rete/ Riempimento con acqua calda

Abnahmewert des Isolationswiderstand:

Mit dem Abnahmeprotokoll wird eine einwandfreie KMR-Rohrverlegung attestiert.

Der Abnahmewert des Isolationswiderstandes der Leckwarnverdrahtung jedes geprüften Abschnittes beträgt min. 50 M-Ohm. Die Abnahme erfolgt nicht wenn der Isolierwiderstand unter 50 M-Ohm liegt.

Collaudo - Valore minimo di resistenza di isolamento:

Con il verbale di collaudo si attesta una posa di tubazioni tipo TC a regola d'arte.

Il valore minimo di resistenza di isolamento dei fili di sorveglianza per la verifica di perdita rete per ogni tratto verificato è di min. 50 M-Ohm, qualora la resistenza fosse inferiore a 50 M-Ohm l'opera non potrà essere collaudata.

<u>Abnahmewert des Isolationswiderstandes</u>		
<u>Valore minimo di resistenza di isolamento di collaudo</u>		
Isolationswiderstände in M-Ohm		
Resistenze di isolamento in M-Ohm		
Schleifenlänge – Lunghezza circuito	Sollwert Valore minimo	BS-MH-Stufe Klasse BS-MH
< 500 m	> 99 MOhm	MH 0
500 – 1.000 m	> 50 MOhm	MH 0

Gemessene Toleranzwerte:

Bei nicht Erreichen der geforderten Abnahmewerte (Sollwert), bei Einhaltung der nachstehend angeführten Toleranzwerte, wird im Abnahmeprotokoll eine Gewährleistungsverlängerung angemeldet. Ist der Sollwert nicht erreicht, so tritt eine **Gewährleistungsverlängerung um zwei Jahr auf insgesamt 12 Jahre** ein.

Valori di tolleranza misurati

Quando i valori minimi di collaudo non vengano raggiunti, nel verbale di collaudo viene notificato un prolungamento della garanzia. Qualora il valore minimo di riferimento non venga raggiunto, avviene un **prolungamento della garanzia per due anni ad un totale di 12 anni di garanzia.**

<u>Toleranzwerte</u>
<u>Valori di tolleranza misurati</u>
Isolationswiderstände in M-Ohm
Resistenze di isolamento in M-Ohm

Schleifenlänge – Lunghezza circuito	Toleranzwerte Valori di tolleranza
< 500 m	> 50 MOhm < 99 MOhm
500 – 1.000 m	> 30 MOhm < 50 MOhm

Eine erneute Abnahme erfolgt nach einem halben Jahr ab der Fertigstellung. Un nuovo collaudo avviene dopo 1/2 anno dopo il fine Lavori.

Bei nicht Erreichen der geforderten Abnahmewerte und der Toleranzwerte, gültig für einzel- und mehrere additive Feuchtigkeitsstellen in KMR-Leitungen, wird im Abnahmeprotokoll eine Schadensbeseitigung oder Gewährleistungsverlängerung verlangt. Valgono per uno o più punti aggiuntivi con umidità in tubazioni tipo TC. Nel verbale di collaudo si prevede una eliminazione del danno o un prolungamento della garanzia.

Gemessene Mängelwerte 1:

- Ist eine Lokalisierung und die Schadensbeseitigung nicht möglich wird die Gewährleistungszeit um fünf Jahre auf insgesamt 15 Jahre verlängert.

Valori in difetto 1:

- Un prolungamento della garanzia di 5 anni fino ad un totale di 15 anni avviene, qualora il valore in difetto lungo la condotta TC non è individuabili ed una eliminazione del difetto per questo non è possibile.

<u>Mängelwerte 1</u>	
<u>Valori in difetto 1</u>	
Isolationswiderstände in M-Ohm Resistenze di isolamento in M-Ohm	
Schleifenlänge – Lunghezza circuito	Toleranzwerte Valori di tolleranza
< 500 m	10 - 50 MOhm
500 – 1.000 m	10 - 30 MOhm

Gemessene Mängelwerte 2:

- Im Abnahmeprotokoll wird wegen mangelhafter KMR-Montage eine Schadensbeseitigung verlangt. Eine Schadensbeseitigung muss an allen Einzelfeuchtigkeitsstellen durchgeführt werden. Eine Rückvergütung ist an den Auftraggeber zu bezahlen, wenn der Mängelwert in der KMR-Leitung aus mehreren, additiven Feuchtigkeitsstellen resultiert, die

Valori in difetto 2:

- Nel verbale di collaudo a causa di un montaggio dei TC imperfetto viene richiesta una eliminazione del difetto e danno. Un'eliminazione del difetto e danno deve essere eseguita presso tutti i punti di umidità. Va pagato un rimborso al committente, se il valore in difetto dipende da diversi punti aggiuntivi di umidità, che non sono localizzabili

nicht genau lokalisierbar sind.

precisamente.

<u>Mängelwerte 2</u> <u>Valori in difetto 2</u>	
Isolationswiderstände in M-Ohm Resistenza di isolamento in M-Ohm	
Schleifenlänge – Lunghezza circuito	Toleranzwerte Valori di tolleranza
< 500 m	< 10 MOhm
500 – 1.000 m	< 10 MOhm

Messungen an in Betrieb befindlichen KMR-Netzen Misure su reti di TC in esercizio durante il periodo di
während der Gewährleistungszeit: garanzia:

Wird während der Gewährleistungszeit festgestellt, dass sich die Isolationswerte gegenüber den Messwerten im Abnahme-Protokoll aufgrund von Montagemängeln verschlechtern, so wird von der Bauleitung oder dem Auftraggeber ein Mangel angemeldet. Unabhängig von der Kunststoffmantelrohrlänge gelten folgende Werte:

Durante il periodo di garanzia è stabilito, che se i valori di isolamento peggiorano rispetto ai valori misurati riportati nel verbale di collaudo a causa di difetti di montaggio dei TC, allora viene segnalato dalla direzione lavori o dal committente un difetto. Indipendentemente dalla lunghezza dei tubi TC valgono i seguenti valori:

Isolationswiderstand Aktivitäten zur Schadensbehebung: Attività di ripristino dell'isolamento per rimozione dei Danni:

< 30 M-Ohm: Ein KMR-Montagemangel wird von der Auftraggeber bei dem Auftragnehmer angemeldet. In diesem Fall kann eine Gewährleistungsverlängerung um weitere 5 Jahre von der Bauleitung oder dem Auftraggeber verlangt werden, oder dem Auftragnehmer die Möglichkeit gegeben werden die Feuchtigkeitsstelle(n) zu beheben.

< 30 M-Ohm: un difetto di montaggio di TC viene segnalato dal committente all'appaltatore. In questo caso il periodo di garanzia può essere prolungato dalla direzione lavori di altri 5 anni, oppure all'appaltatore può essere data la possibilità di porre rimedio al/ai punto/i con umidità.

< 10 M-Ohm: Der Auftragnehmer wird von der Bauleitung/Auftraggeber zur Schadensbeseitigung aufgefordert. Die Schadensbeseitigung muss in einer Frist von spätestens einem 2 Monaten ausgeführt sein.

< 10 M-Ohm: l'appaltatore viene richiamato dalla direzione lavori/Committente di porre rimedio al/ai punto/i con umidità. La rimozione del danno deve avvenire nel termine massimo di 2 mesi.

< 5 M-Ohm Fehlerbeseitigung ist unverzüglich erforderlich. Das Einmessen der Feuchtigkeitsstelle(n) ist von dem Auftragnehmer selbst durchzuführen.

< 5 M-Ohm: la rimozione dei danni è subito necessaria. L'individuazione del/i punto/i di umidità va eseguita dall'appaltatore stesso.

Vor Ablauf der Gewährleistungszeit müssen, die als Prima della decorrenza della garanzia devono essere

Toleranz (Mindestwert) o.g. Isolationswiderstände im riscontro le sopra citate resistenze di isolamento di KMR-System vorliegen. Ist dies nicht der Fall bzw. tolleranza (valori minimi) nel sistema TC. Qualora non haben sich die Isolationswiderstände gegenüber der avvenga ovvero le resistenze di isolamento siano Abnahme verschlechtert, so ist eine weitere peggiorate rispetto al collaudo, allora è necessario un Beobachtung der betreffenden KMR- Leitungen ulteriore controllo delle condotte TC in questione. erforderlich. Die Gewährleistungszeit wird für diesen Il periodo di garanzia per questa parte viene prolungato Schleifenabschnitt der KMR-Leitung um weitere 5 Jahre di altri 5 anni. verlängert.

Über folgende Punkte wird ein Protokoll der Il verbale di collaudo tratta i seguenti punti: technischen Abnahme erstellt:

- Kontrolle der Vollständigkeit der Dokumentation
- Kontrolle der Schemata, Wartungshandbücher, Bedienungsanleitungen und Revolutionspläne;
- Kontrolle der gelieferten Materialien, Geräte und der Montagearbeit;
- Kontrolle der Bezeichnungsschilder,
- Funktionskontrolle;
- Instruktion des Bedienungspersonals.
- Controllo: completezza della documentazione
- Controllo: schemi, manuali di manutenzione, istruzioni d'uso e piani di revisione
- Controllo: materiali, apparecchi e montaggio
- Controllo: targhette identificative
- Controllo funzionale
- Istruzione del personale operativo.

Dem Auftraggeber steht das Recht zu, jede Arbeit und Lieferung, die nicht den allgemeinen Vorbedingungen und den technischen Bedingungen entspricht und nicht sachgemäß ausgeführt ist, zurückzuweisen und eine technisch einwandfreie sowie den Vertragsbedingungen entsprechende Herstellung der Arbeit anzuordnen, ohne dass dem Auftragnehmer für hierdurch entstehenden Mehraufwand eine Entschädigung zusteht.

Nach der technischen Abnahme der Anlage ist eine vollständige, überarbeitete Dokumentation über die gesamte Anlage inklusive Bedienungs- und Wartungshandbuch innerhalb von vier Wochen in dreifacher Ausfertigung zu liefern.

Il committente può rifiutare ogni lavoro e fornitura non corrispondenti ai presupposti generali, requisiti tecnici e non eseguito a regola d'arte, richiedendo un'esecuzione tecnicamente ineccepibile nonché conforme ai termini del contratto, senza che all'appaltatore spetti alcun indennizzo in compenso del conseguente onere aggiuntivo.

In seguito al collaudo dell'impianto entro il termine di quattro settimane dovrà essere fornita la completa e aggiornata documentazione dell'intero impianto, compreso il manuale d'uso e di manutenzione, in triplice copia.

6.2 Abnahme – Druckfestigkeitsprüfung 6.2 Collaudo - prova di tenuta a resistenza

Die Druckprüfung mit Kaltwasser nach UNI EN 13941 kann von der Bauleitung, vor der Abnahme des Isolationswiderstandes und nachdem die Rohre im Erreich verlegt worden sind, eingefordert werden. Alle Druckprüfungen müssen an fertig gestellten

La prova di resistenza a freddo secondo la UNI EN 13941 può essere richiesta alla Direzione Lavori, prima del collaudo del valore della resistenza di isolamento e dopo il riempimento e la compattazione dello scavo. Tutte le prove di tenuta devono essere eseguite su tratti

Rohrabschnitten durchgeführt werden; diese Prüfungen müssen an möglichst langen Rohrabschnitten durchgeführt werden, an denen alle Arbeiten abgeschlossen sind.

Werden Druckproben gegen geschlossene Armaturen ausgeführt, so ist deren Dichtheit in geeigneter Weise sicherzustellen (z. B. Blindflansch, Steckscheiben).

Für die Druckprüfung ist die Leitung so mit dem Betriebsmedium so zu füllen, dass sie frei von Lufteinschlüssen ist. Vor dem Aufbringen des Prüfdruckes sind sämtliche Entlüftungen sachgemäß zu verschließen. Werden Druckproben gegen geschlossene Armaturen ausgeführt, so ist deren Dichtheit in geeigneter Weise sicherzustellen (z. B. Blindflansch, Steckscheiben).

Bei Temperaturen unter 0°C dürfen die Leitungen weder gefüllt noch abgedrückt werden. Gefüllte Leitungen sind vor Erreichen der 0°C - Grenze zu entleeren.

Der Aufstellungsort der Prellpumpe ist unfallsicher zu wählen. Der Auftragnehmer hat alle notwendigen Sicherungs- und Absperrmaßnahmen vorzunehmen.

Um Temperatureinflüsse weitgehend auszuschalten, ist die Hauptdruckprobe in die Tagesstunden mit geringeren Temperaturschwankungen zu legen und darauf zu achten, dass die Temperatur zu Beginn und am Ende der Prüfung annähernd gleich ist.

Bei der Druckfestigkeitsprüfung ist der zu prüfenden Leitungsabschnitte nach EN 13941 „Berechnung und Verlegung von werkmäßig gedämmten Verbundmantelrohren für die Fernwärme“ mindestens mit dem 1,5-fachen Bemessungsdruck (entspricht Auslegungsdruck) der vorgefertigten Rohrleitungsbaugruppe abzudrücken. Der Prüfdruck ist mittels einer geeigneten Presspumpe langsam aufzubringen. Die Prüfdauer ist entsprechend dem Leitungsvolumen im Einvernehmen mit der Bauleitung festzulegen und beträgt 24 Stunden. Während der Druckprüfung sind Arbeiten an der Leitung unzulässig;

di condotta a seguito dei lavori conclusi, le prove devono essere eseguite su tratti quanto più possibile lunghi, sui quali sono stati finiti i lavori.

Nel caso di prove di pressione contro rubinetti chiusi, la tenuta dovrà essere garantita tramite il ricorso ai provvedimenti adatti (p. es. flangia cieca, rondella a innesto).

Ai fini della prova di resistenza la tubazione dovrà essere riempita d'acqua calda al punto d'eliminare tutte le inclusioni d'aria. Tutti gli sfati sono da chiudere a regola d'arte prima dell'applicazione della pressione di prova. Nel caso di prove di pressione contro rubinetti chiusi, la tenuta dovrà essere garantita tramite il ricorso ai provvedimenti adatti (p. es. flangia cieca, rondella a innesto).

In presenza di temperature inferiori a 0°C le condotte non devono essere né riempite né scaricate. Le condotte piene devono essere scaricate prima del raggiungimento del valore di 0°C.

La pompa di mandata deve essere collocata in un luogo sicuro. L'appaltatore ha l'onere di tutti i provvedimenti di sicurezza e chiusura.

Al fine di prevenire possibilmente gli sbalzi di temperatura, la prova idraulica principale avrà luogo durante un orario con contenuti sbalzi di temperatura, badando affinché le temperature all'inizio e alla fine della prova raggiungano valori pressoché identici.

La sezione della tubazione da sottoporre a prova conforme EN 13941, "calcolo e posa di tubi composti per teleriscaldamento con isolamento di serie", dovrà essere scaricata con pressione di almeno 1,5 volte la pressione di progetto della tubazione prefabbricata. La pressione di prova sarà raggiunta lentamente con l'ausilio di una pompa di mandata. La durata della prova è stabilita in funzione della portata complessiva d'intesa con il progettista dell'impianto e varia da almeno 24 ore. Durante la prova idraulica non sono ammessi lavori sulla condotta, altrettanto è considerato illecito il rabbocco d'acqua per compensare un eventuale

ebenso ist dabei das Nachfüllen von Wasser zum abbassamento della pressione.

Ausgleich eines eventuellen Druckrückganges
unstatthaft.

Die für die Messungen verwendeten Druckmesser (Manometer) müssen eine Teilung haben, die im Bereich des Prüfdruckes ein einwandfreies Ablesen von 0,1 bar Druckänderung gestattet. Die Drücke sind mittels Druckschreiber zu erfassen. Neben der Druck- hat auch eine bzw. mehrere kontinuierliche Temperaturerfassungen zu erfolgen. Das Ergebnis der Druckprüfung ist vom Auftragnehmer in einem Protokoll festzuhalten, dem das Schreibblatt des Differenzdruck- und auch Temperaturschreibers zugrunde liegt.

Die Leitungen gelten als abgenommen, wenn der für die Druckprüfung maßgebende, am tiefsten Punkt der Leitung eingebaute Druckmesser unter Berücksichtigung aller von der Bauleitung anerkannten Einflüsse, Temperaturänderungen und dergleichen während der Prüfdauer keinen größeren Druckabfall als 0,1 bar und die Vorgaben von Art. 6.1 eingehalten werden. Sämtliche Daten der Prüfung sind zu dokumentieren und für jede Druckprüfung ist ein Protokoll (Siehe Anhang D) zu verfassen, das vom Auftragnehmer und von der Bauleitung zu unterzeichnen ist.

Falls im Verlauf der Prüfung Mängel bei der Dichtheit der Schweißnähte, ein Bruch der Rohre oder der Spezialteile oder Verformungen, die den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage beeinträchtigen könnten, festgestellt werden, hat der Auftragnehmer auf seine Kosten für die Durchführung der erforderlichen Reparaturen und Änderungen und für Wiederholung der Druckprüfung zu sorgen.

Nach der Druckprüfung mit Kaltwasser ist die gesamte Leitung durch den Auftragnehmer zu entleeren.

Das gesamte KMR-Netz kann im Anschluss an diese Maßnahmen einer Druckprüfung mit Warmwasser nach UNI EN 13941 unterzogen werden.

I misuratori di pressione (manometri), impiegati per le misurazioni dovranno disporre di una partizione, consentendo la chiara lettura di variazioni di pressione nell'ordine di 0,1 bar nel settore rilevante ai fini della prova a pressione. La pressione dovrà essere rilevata e registrata continuamente tramite un registratore manometrico. Oltre alla pressione sarà rilevata anche continuamente uno o più registratori di temperatura del fluido. L'appaltatore registra il risultato della prova sulla pressione di mandata in un verbale, la cui base è costituita dal foglio di scrittura del manometro registratore e del termografo.

I tubi sono considerati ermetici, se il manometro determinante per la prova idraulica, installato nel punto più basso della tubazione in considerazione di tutti gli elementi riconosciuti dal progettista dell'impianto, delle variazioni di temperatura e simili, durante la prova non evidenzia perdite di pressione superiori a 0,1 bar e se le prescrizioni del Art. 6.1 vengono mantenute. Tutti i dati relativi alla prova sono da documentare e per ogni prova deve essere redatto un verbale di prova (vedi allegato D), controfirmato dall'appaltatore e dalla direzione lavori.

Se nel caso delle prove si dovessero riscontrare imperfezioni della tenuta delle saldature, rottura dei tubi o pezzi speciali o deformazioni che possono pregiudicare il corretto funzionamento dell'impianto, l'appaltatore provvederà a sue spese ad eseguire le riparazioni e le modifiche necessarie ed alla ripetizione delle prove di resistenza idrauliche.

Dopo la prova di pressione a freddo, l'intera condotta deve essere svuotata dall'appaltatore.

L'intera rete di condotte TC, dopo la realizzazione le operazioni sopra prescritte, può essere sottoposta alla prova di pressione idraulica di tenuta con acqua calda

secondo UNI EN 13941.

7 INBETRIEBNAHME

Nach Durchführung der Druckfestigkeitsprüfung und der Messung des Isolationswiderstandes, jedenfalls nur nach der Freigabe durch den Bauleiter, hat der Auftragnehmer die Anlage entsprechend den technischen und terminlichen Vereinbarungen in Abstimmung mit dem Betreiber mit Warmwasser aus dem Fernwärmenetz zu füllen, vollständig zu entlüften und ordnungsgemäß in Betrieb zu setzen.

Die vollständige Risikoanalyse ist eine Woche vor Beginn der Inbetriebsetzung dem Auftraggeber zu übermitteln.

Die erforderlichen Voraussetzungen hierfür wird der Auftragnehmer von der Bauleitung rechtzeitig begehren.

Im Anschluss an die Inbetriebsetzung wird der Auftragnehmer dem Baustellenleiter in einem 48 Stunden dauernden Probelauf den Nachweis der Funktionstüchtigkeit der Anlage erbringen.

Die Inbetriebsetzung gilt als erfüllt, wenn sich beim Probelauf keine Mängel gezeigt haben, die einen ordnungsgemäßen Weiterbetrieb behindern.

7.1 Technische Freigabe

Nach ordnungsgemäßer Inbetriebsetzung erfolgt vom Auftraggeber die technische Freigabe in schriftlicher Form.

7 MESSA IN FUNZIONE

Al termine dell'esecuzione delle prove di tenuta a resistenza ed la verifica della resistenza di isolamento, solo con autorizzazione della DL, l'appaltatore dovrà, in base agli accordi contrattuali ed entro il termine stabilito, sempre però in accordo con il gestore della rete, mettere in servizio la nuova rete riempiendo questa nuova rete con acqua calda di rete, compreso il completo sfiatamento.

La completa analisi di sicurezza dovrà essere trasmessa al committente una settimana prima della messa in servizio.

L'appaltatore richiederà tempestivamente i relativi requisiti alla direzione lavori.

In seguito alla messa in funzione l'appaltatore fornirà al direttore di cantiere la prova di funzionalità dell'impianto tramite un ciclo di prova della durata di 48 ore.

La messa in funzione è considerata con esito positivo se durante il ciclo di prova non sono stati accertati difetti tali da impedire il regolare funzionamento dell'impianto.

7.1 Approvazione tecnica

La regolare messa in servizio è seguita dall'approvazione tecnica, eseguita per iscritto da parte del committente.

8 DOKUMENTATION

Die Dokumentation ist wesentlicher Bestandteil der Lieferung und müssen vor der Abnahme des betreffenden Netzabschnittes vorgelegt werden.

Der Berechnungsplan der Netzabschnitte muss vor der Durchführung der Rohrverlegearbeiten vorgelegt und während der Arbeiten aktualisiert werden, um eventuelle wesentliche Trassenänderungen zu berücksichtigen, die sich als notwendig erweisen.

Der Auftragnehmer ist zur Erstellung und Lieferung folgender Dokumentation Unterlagen verpflichtet:

- Dokumentation in der Planung (Statische Berechnung, Werks- und Detailplanung)
- Bestandsdokumentation
- Konformitätserklärungen
- Qualitätsnachweise
- Materialbescheinigungen
- Abnahme- und Prüfbescheinigungen

Die Kosten für diese Unterlagen sind in die Einheitspreise einzukalkulieren.

Die vollständige Dokumentation ist in deutscher und italienischer Sprache in 4-facher Ausfertigung dem Auftraggeber zu übergeben. Die angeführten Unterlagen sind gefaltet (Ausnahme Transparentoriginale) in einem beschrifteten und mit Register versehenen Ordner zu übergeben.

8 DOCUMENTAZIONE

La documentazione tecnica costituisce parte integrale della fornitura, e come tale dovrà essere presentata prima del collaudo della tratta di rete interessata.

La relazione di calcolo delle tratte di rete dovrà essere presentata preliminarmente alle operazioni di posa e dovrà essere aggiornata in corso d'opera per tenere in conto eventuali significative variazioni di tracciato che si rendessero necessarie.

L'appaltatore è tenuto all'elaborazione e fornitura dei seguenti elaborati grafici e documenti:

- Documentazione nella progettazione (calcolo statico, disegni costruttivi, piani dettagliati)
- Documentazione dello stato realizzato
- Dichiarazione di conformità
- Certificazione di qualità
- Certificazioni dei materiali
- Certificazione di prove e collaudo

Il prezzo della documentazione dovrà essere compreso nei prezzi unitari.

Dovranno essere fornite 4 copie della completa documentazione in lingua tedesca ed italiana. La documentazione dovrà essere consegnata piegata (eccezione: originali su carta lucida) e inserita in un raccoglitore munito di dicitura e registri.

8.1 Plan- und Konstruktionsunterlagen 8.1 Documentazione: progettazione e costruzione

Die Terminüberwachung des Projektes erfolgt mittels Terminbalkenplan, straßenzugweise aufgeschlüsselt und unterteilt in Bauarbeiten und Rohrleitungsverlegung	Revision jede Woche / verifica settimanale	Le scadenze del progetto saranno sorvegliate tramite istogramma cronologico, articolato per strade e suddiviso in lavori edili e posa di tubazioni
Baustelleneinrichtungsplan bzw. Baustellen-nutzungsplan mit Angabe der entlang der Fernwärmetrassen benötigte Zufahrtswege, Arbeitsstreifen, Lagerplätze, etc.	2 Wochen vor Baubeginn / 2 settimane prima dell'inizio dei lavori	Piano per l'allestimento del cantiere con indicazione degli accessi viari, delle aree operative, di depositi ecc. necessari lungo il tracciato di teleriscaldamento
Ausführungszeichnungen	2 Wochen vor Baubeginn / 2 settimane prima dell'inizio dei lavori	Disegni esecutivi
Rohrstatik- bzw. Dehnkissenplan inklusive Lage der Fixpunkte (in digitaler Form)	2 Wochen vor Baubeginn / 2 settimane prima dell'inizio dei lavori	Statica delle tubazioni ovvero piano delle imbottiture elastiche, comprese le posizioni dei punti fissi (in versione digitale)
Unterstützungs- und Festpunktzeichnungen mit Stücklisten und Lastangaben	4 Wochen vor Inbetriebnahme / 4 settimane prima della messa in servizio	Disegno con indicazione dei punti di supporto e dei punti fissi, con elenco dei pezzi e indicazioni delle sollecitazioni

Montage-, Bedienungs- und Wartungsanleitungen der Armaturen	4 Wochen vor Inbetriebnahme / 4 settimane prima della messa in servizio	Istruzioni per il montaggio, l'esercizio e la manutenzione della rubinetteria
Zeichnungsliste	Jede 2 Wochen Revision / verifica ogni 2 settimane	Elenco degli elaborati grafici
revidierte Ausführungspläne Leckwarnsystem Teilabschnitte	alle 2 Wochen bei der Übernahme / ogni 2 settimane alla presa in consegna	Progetti esecutivi aggiornati sistema d'allarme per perdite – sezioni
Rohrleitungsvorauspläne 1:1.000 werden vom Auftraggeber erstellt.	vor Auftragsbeginn / prima dell'incarico	I progetti preliminari per le tubazioni 1:1000 sono elaborati
Isometrie der verlegten Fernwärmeleitungen	bei jedem Baufortschritt / con ogni SAL	Isometrie per le condotte posate
Atteste über Dichtheit der Armaturen	bei der Übernahme / alla presa in consegna	Certificati sulla tenuta della rubinetteria
Protokolle der Schweißnahtprüfungen	bei jedem Baufortschritt / con ogni SAL	Verbali delle verifiche alle saldature
Abnahmeprüfzeugnis EN 10204 – 3.1 aller Bauteile	mit der Materiallieferung / alla fornitura del materiale	Certificato EN 10204 – 3.1 dei componenti

Die Isometrien des realisierten FW-Netzes sind vom Le Isometrie della rete realizzata devono essere Auftragnehmer in dwg Format der Bauleitung zu consegnate in formato dwg alla Direzione Lavori. Le übermitteln. Es müssen sämtliche geometrischen Isometrie devono contenere la completa geometria con Angaben und Abmessungen angegeben werden, tutte le dimensioni degli elementi e devono essere zudem sind in den Isometrien auch das indicate tutti gli elementi del sistema rilevamento perdite Rohrnetzüberwachungssystem mit Fühler und (Sistema Brandes, filo di misurazione, filo di ritorno), in Rückführader darzustellen:

più:

- Identificativo saldature (Nummer Schweißnaht, data esecuzione, spicchiature, numero PND, saldatore/punzone)
- Identificativo giunto (numero, data esecuzione, tipo, barcode, operatore)
- Identificativo saldature (numero, data esecuzione, spicchiature, numero PND, saldatore/punzone)
- Identificativo giunto (numero, data esecuzione, operatore, tipo, barcode,)

- Dimensioni delle tubazioni, diramazioni, curve, pezzi speciali ecc. (tipo forgiata/non forgiata, presa in carico, ecc.), riduzioni, sfiati, bypass, isolamento, ecc.
- Tipologia valvola (tipo, marca, passaggio), Waterstop, estrazioni cavi, pozzetti, scatoline brandes, materassini, tratti di pretensionamenti,
- Nella isometria deve essere indicato il numero identificativo (barcode) di ogni elemento di rete
- Dimensioni delle tubazioni, diramazioni, curve, pezzi speciali ecc. (tipo forgiata/non forgiata, presa in carico, ecc.), riduzioni, sfiati, bypass, isolamento, identificativo, ecc.
- Tipologia valvola (identificativo, tipo, marca, passaggio), Waterstop, estrazioni cavi, pozzetti, scatoline brandes, materassini, tratti di pretensionamento, ecc.,
- Nelle isometrie devono essere indicate i numeri identificativi (barcode o ID) di ogni elemento di rete

8.2 Konstruktionszeichnungen

Der Auftragnehmer ist verpflichtet Konstruktions- und Detailzeichnungen für den Einbau und Raumbedarf der Hauptkomponenten der Lieferung (Insbesondere Spezialteile, Schieber, Entlüftungsventile, Schieberantrieb, usw.) an die Bauleitung zu übermitteln. Sämtliche Konstruktionspläne sind in eigener Verantwortung des Auftragnehmers in jenem notwendigen Umfang zu erstellen, der für eine ordnungsgemäße und termingerechte Bauabwicklung des jeweiligen Anlagenteiles erforderlich ist und sind rechtzeitig zur Freigabe Bauleitung bzw. der Projektleitung des Auftraggebers vorzulegen, mindestens sind diese jedoch 2 Wochen vor Baubeginn an die Bauleitung zu übermitteln.

8.3 Bestandsdokumentation

8.3.1 Tägliche Dokumentation

Der Arbeitsfortschritt ist im vorgegebenen Schweißnahtplan und im Schleifenprotokoll gemäß den Spezifikationen täglich zu dokumentieren und bei der Baubesprechung dem Auftraggeber zu übergeben.

8.2 Disegni costruttivi

L'elaborazione dei disegni costruttivi e la documentazione completa di installazione ed ingombro di tutti i particolari componenti la fornitura (in particolare pezzi speciali, valvole, sfati, servomotori, quadri elettrici). Tutti i disegni costruttivi dovranno essere prodotti sotto la propria responsabilità dell'appaltatore nelle dimensioni necessarie allo svolgimento regolare e puntuale della relativa parte d'impianto e presentati tempestivamente alla direzione lavori risp. alla direzione progettuale del committente per l'autorizzazione, in ogni caso dovranno però essere presentato a disposizione 2 settimane prima dell'inizio dei lavori.

8.3 Documentazione dello stato realizzato

8.3.1 Documentazione quotidiana

Lo stato di avanzamento dei lavori dovrà essere documentato quotidianamente nel piano di saldatura e nel verbale di ciclo, in conformità alle specifiche nonché consegnato al committente durante la riunione di cantiere.

8.3.2 Geodätisches Einmessen der Rohrleitungen und Netzplan

Grundlage für jede Einmessung stellt das amtliche Koordinatensystem der Autonomen Provinz Bozen - Südtirol vom Koordinatensystem Gauss Boaga nach UTM WGS84-ETRS89 dar. Die Vermessungspläne müssen den folgenden Bestimmungen entsprechen:

- Die Vermessung muss durch einen Vermessungstechniker (Geometer) durchgeführt werden und mittels GPS-Geräten bzw. dort wo kein Empfang ist mittels Tachymeter vermessen werden;
- die absolute Genauigkeit darf die 5 cm nicht überschreiten, die Genauigkeit der Vermessung muss in beigefügten Bericht angeführt werden;
- die Vermessung des Rohrnetzes welches Gegenstand des Vertrages ist, muss vor dem Hinterfüllen der Rohrgräben erfolgen;
- Vermessungspläne sind im Maßstab 1:500 und im Blattschnitt der amtlichen Katastermappe an den Betreiber zu übergeben;
- Zusätzlich sind die Pläne in Format DWG oder DXF auf CD-Rom oder DVD zu übergeben;
- Die angeführten Unterlagen sind gefaltet in einem beschrifteten und mit Register versehenen Ordner zu übergeben;
- Der Vorlauf und der Rücklauf der Fernwärmerohre muss eingemessen werden, dazu ist jede Muffe und jedes Bauteil der KMR einzumessen und entsprechend zu nummerieren;
- Sämtliche Schweißnähte sind im Schweißnahtplan und in Planunterlagen zu dokumentieren. Es muss die Nahtnummer sämtlicher Schweißnähte, der Name des Schweißers und das Datum der Herstellung der jeder Schweiß und der durchgeführten Prüfungen, dokumentiert und in der Planunterlage dargestellt wird. Im Schweißnahtplan sind außerdem auch die Lage und der Durchmesser von Fremdleitungen einzutragen;

8.3.2 Rilievo di precisione delle tubazioni e piano di rete

La base per tutte le misurazioni è il sistema digitale e ufficiale della Provincia Autonoma di Bolzano – Alto Adige con le coordinate dal sistema Gauss Boaga secondo UTM WGS84-ETRS89. Tutte le piante dei tracciati devono essere fornite secondo le seguenti indicazioni:

- La misurazione viene elaborata da un geometra con uno strumento GPS rispettivamente dove la ricezione del segnale GPS non è sufficiente deve essere eseguito con tacheometro;
- L'errore assoluto di misurazione non deve superare i 5cm, l'errore assoluto deve essere indicato in una relazione allegata;
- Il rilievo della rete di teleriscaldamento che fa parte del contratto per questi lavori, devono essere eseguiti a scavo aperto;
- le planimetrie indicate devono essere in scala 1:500 e secondo il formato della mappa catastale;
- Tutti i risultati sono da consegnare in formato DWG oppure DXF;
- La documentazione dovrà essere consegnata in faldoni con opportuna dicitura e provvista di registro;
- La mandata ed il ritorno dei tubi di teleriscaldamento devono essere rilevati, per questo deve essere rilevato ogni singolo giunto ed ogni elemento del sistema KMR;
- Tutte le saldature dovranno essere documentate nel piano di saldatura riportate negli elaborati grafici. Devono essere registrati e da inserire in pianta i numeri delle saldature, il nome dei saldatori delle singole saldature e la data della saldatura ed i controlli delle saldature. Inoltre devono essere registrate e inserite nella pianta delle saldature anche la posizione e il diametro di condotte di terzi;

- Die Messpunkte sind im AS-BUILD (dwg) als Blöcke mit folgenden Angaben darzustellen:
 - Punktnummer
 - Höhenangabe
 - X-Koordinate
 - Y-Koordinate
 - Punktbeschreibung;
 - Liste der Messpunkte (X,Y,Z, Punktnummer, Punktbezeichnung);
 - Jede Muffenverbindung von Vorlauf und Rücklauf mit Angabe von DN und Mantelrohrdurchmesser, Typ, Datum der Herstellung, Name des Muffenmonteurs und Prüfung im Koordinatensystem in der X,Y und Z Achse. Die Bezeichnung der Muffen muss in der Z Achse dargestellt werden;
 - Die Linien zwischen den Einmesspunkten sind 3D Polylinien und entsprechen der tatsächlich eingebauten Leitungslänge;
 - Die Lage muss eindeutig rekonstruierbar sein;
 - Sollte der Naturbestand der Gebäude in einem Teilbereich für die ordnungsgemäße Dokumentation nicht ausreichen, so sind im Nahbereich sonstige Inhalte mit zu vermessen (Mauern, Bauwerke, etc.);
 - Sämtliche Kabelquerungen und sonstige Querungen sind ebenfalls in das Koordinatensystem einzumessen und in den Planunterlagen mit entsprechender Bezeichnung darzustellen;
 - Nach Abschluss der Wiederherstellungsarbeiten müssen alle Fernwärmeschächte und Kabeleinzugsschächte eingemessen werden, dazu sind die Eckpunkte der Schachtabdeckung aufzunehmen;
 - Es muss eine digitale Fotodokumentation erstellt werden. Die Fotoqualität muss mindestens 2048 * 1536 sein. Für jeden Straßenzug muss ein eigener Ordner angelegt werden. Die Fotos müssen eindeutig zugeordnet werden können. Die
- I punti di misura del rilievo sono da inserire nel AS-BUILD (dwg) come blocco con indicazione:
- Numero punto
 - quota assoluta;
 - Coordinata X
 - Coordinata Y
 - Descrizione Punto
- tabella dei punti di misura (X,Y,Z, numero punto, descrizione punto);
- Ogni collegamento a manicotto sulla mandata e sul ritorno con il diametro nominale della tubazione e diametro del tubo coibentato, il tipo del manicotto, la data del montaggio del manicotto e i controlli del manicotto nel sistema di coordinate ufficiale negli assi X, Y e Z. La descrizione delle muffole deve essere nell'asse Z;
- Le linee tra due punti misurati sono polilinee in 3D e corrispondono della misura esatta della tubazione posata;
- La posizione del punto deve essere ricostruibile;
- Se non dovesse bastare la pianta degli edifici in un'area limitata per la documentazione regolamentare, sono da misurare altri elementi in vicinanza (per esempio muri, opere, ecc.);
- tutti gli incroci con cavi oppure altre infrastrutture sono a loro volta da misurare secondo il sistema di coordinate e da inserire nelle piante con indicazione del tipo d'infrastruttura;
- alla fine dei lavori sono da misurare tutti i pozzetti del teleriscaldamento e di pozzetti dei cavi dati lungo il tracciato di teleriscaldamento;
- deve essere predisposta una documentazione fotografica digitale. La risoluzione deve essere minimo 2048*153. Per ogni tratto stradale dev'essere predisposto un apposito raccoglitore, Le foto devono essere poter essere ordinate univocamente. La documentazione è da

Dokumentation ist digital zu übergeben.

consegnare in formato digitale.

Im Plan müssen folgende Ebenen dargestellt werden und übereinander einblendbar sein (Details sind ggf. mit dem Auftraggeber abzustimmen):

Nella pianta devono essere rappresentati i seguenti piani e devono integrarsi gli uni con gli altri (i dettagli sono da concordare con il committente):

- Amtl. Koordinatensystem bzw. Katastermappe
- Vermessene Hauptleitungen Vor- und Rücklauf (Farbliche Abstimmung Rot)
- Vermessung sämtlicher Schächte, Ventile und entsprechende Darstellung sowohl des Fernnetzes als auch der zugehörigen Datenleerrohre
- Vermessenen Hausanschlussleitungen Vor- und Rücklauf (Grün)
- Wasser, Kanal (Blau)
- Leerrohre und entsprechenden Schächte für Datenleitungen
- Strom und Telefonleitungen (Orange)
- Gas (gelb)
- Sonstigen Topographischen Messpunkten (schwarz);
- Ferner müssen bei den Rohrleitungen alle Formstücke (wie z.B. Abzweigungen und Armaturen) mittels „as-built“-Zeichnung und Fotodokumentation genau eingezeichnet und dokumentiert werden.
- il sistema di coordinate ufficiale e la mappa catastale
- tubi teleriscaldamento principali rilevati, mandata e ritorno (colore rosso)
- Rilevamento e disegno di tutti i pozzetti ed valvole sia della rete di teleriscaldamento che anche per i relativi tubi per dati,
- tubi teleriscaldamento rilevati allacciamento case, mandata e ritorno (verde) acqua, fognatura (blu)
- tubi di protezione e relativi pozzetti per cavi dati
- linee elettriche e linee telefoniche (arancio)
- gas (giallo)
- tutti altri punti topografici (nero);
- Inoltre devono essere rappresentati e documentati insieme alle condutture tutti gli elementi posti in opera (come per esempio derivazioni, rubinetterie) attraverso disegni "as-built" e documentazione fotografica.

Sämtliche Leistungen dahingehend sind Gegenstand des Vertrages und sind in den Einheitspreisen enthalten.

In tal senso, tutte le prestazioni fanno parte del contratto e sono da comprendere nei prezzi unitari.

Die folgende Abbildung dient als Beispiel für die in der Fotodokumentation geforderten Bilder.

La fotografia seguente serve da esempio per le immagini della documentazione fotografica.



Beispiel für Fotodokumentation für einen Leitungsabschnitt
Esempio di documentazione fotografica per una sezione

8.3.3 Stücklisten

Vom Auftragnehmer sind über sämtliche zum Einbau kommenden Teile genaue Stücklisten zu erstellen. Die Stücklisten müssen mindestens enthalten:

- Bestellunterlagen
- Fabrikat
- Typenbezeichnung
- Materialangaben
- elektrische Angaben

Zudem sind vom Auftragnehmer Anlagenbeschreibung, Betriebsanleitungen und Wartungsvorschriften zu liefern.

8.3.4 Verschleißteilliste

Teile, die eine Standzeit von 36 Monaten nicht erreichen, müssen in einer Liste mit Standzeit, Liefer-

8.3.3 Elenco dei pezzi

L'appaltatore dovrà produrre elenchi precisi con tutti gli elementi impiegati per l'installazione. Gli elenchi dei pezzi dovranno contenere almeno:

- documentazione delle ordinazioni
- prodotto
- denominazione di tipo
- indicazioni dei materiali
- indicazioni elettriche

Inoltre l'appaltatore deve fornire la descrizione dell'impianto, istruzioni d'uso e di manutenzione.

8.3.4 Elenco dei pezzi soggetti a usura

I pezzi di durata inferiore ai 36 mesi dovranno essere indicati in un elenco con durata, prezzo di fornitura e di

und Montagepreis angegeben werden.

montaggio.

8.3.5 Bedienungs- und Wartungsanleitungen

Über sämtliche vom Auftragnehmer gelieferten Teile ist eine detaillierte Bedienungs- und Wartungsanleitung mit mindestens folgendem Inhalt auszuarbeiten:

- exakte Beschreibung der sicherheitsrelevanten Verschaltungen
- Wartungsplan
- Unterlieferanten (Adresse, Telefonnummer, Faxnummer)
- Einstellwerte (Drücke, Schließzeiten usw.)
- Bedienungs- und Wartungsanleitung, Firmenprospekte
- Lieferscheine
- Ausführungspläne, Detailzeichnungen, Montagepläne
- Rohrschweißpläne
- Schweißbuch
- Aufmaßblätter
- Aufmaßisometrien als Ausdruck und in digitaler Form
- Leckwarnsystempläne (Schleifenplan)
- Netzplan mit Widerstandsprotokoll des Leckwarnsystems

8.3.5 Istruzioni d'uso e di manutenzione

Per tutti i pezzi forniti dall'appaltatore dovranno essere elaborate particolareggiate istruzioni d'uso e di manutenzione, contenenti almeno:

- descrizione precisa di tutti i cablaggi rilevanti per questioni di sicurezza
- piano di manutenzione
- subfornitori (indirizzo, numero di telefono, fax)
- valori impostati (pressioni, tempi di chiusura ecc.)
- istruzioni d'uso e di manutenzione, dépliant dell'impresa
- bolle di consegna
- disegni esecutivi, particolari, piani di montaggio
- piani di saldatura dei tubi
- registro delle saldature
- schede del computo metrico
- rilievi isometrici, stampati e in versione digitale
- piano del sistema d'allarme per perdita
- piano di rete con verbale delle resistenze del sistema d'allarme per perdita

8.3.6 Konformitätserklärung

Für den gesamten Liefer- u. Leistungsumfang des Auftragnehmers ist eine Konformitätsbewertung durchzuführen und eine Gesamtkonformitätserklärung für das Gewerk auszustellen.

Um dies gewährleisten zu können, ist von A tal fine l'appaltatore dovrà verificare per tutte le sue Auftragnehmer für seinen gesamten Liefer- u. Leistungsumfang zu prüfen, welchen Richtlinien das jeweilige Produkt unterliegt (ein Produkt kann mehreren Richtlinien unterliegen), und es ist jedes Produkt nach den entsprechenden Maßgaben einem Konformitätsbewertungsverfahren zu unterziehen.

8.3.6 Dichiarazione di conformità

Le forniture e prestazioni dell'appaltatore richiedono l'esecuzione di una valutazione di conformità. Dovrà essere emessa una dichiarazione di conformità cumulativa per tutta la categoria di lavoro.

A tal fine l'appaltatore dovrà verificare per tutte le sue forniture e prestazioni a quali direttive sono soggette i singoli prodotti (un prodotto può essere soggetto a più direttive). Ogni prodotto dovrà essere sottoposto ad un processo di valutazione della conformità in base alle vigenti norme. In conclusione dovrà essere emessa una dichiarazione di conformità per l'intera categoria di

Abschließend ist eine Baugruppen – lavoro.
Konformitätserklärung für den Gesamtbereich
aufzustellen.

8.4 Qualifikationsnachweise

Der Auftragnehmer ist zur Lieferung folgender Qualifikationsnachweise verpflichtet:

- Qualifikation des Auftragnehmers und der Subunternehmer;
- Qualifikation von Fachpersonal (Schweißern, Schweißaufsichtsperson, Muffenmonteure, usw.);
- Typenprüfung der Systembauteile nach EN 253, 448, 488 und 489 und Eignungsnachweis für sonstige Systembauteile.

8.4 Certificazione di qualificazione

L'appaltatore deve fornire le seguenti certificazioni di qualità:

- Qualificazione dell'appaltatore e dei subappaltatori;
- Qualificazione di personale qualificato (saldatore, ispettore di saldatura, montatore di muffole, etc.);
- Verbali di prova tipo degli elementi di sistema secondo EN 253, 448, 488 e 489 e verbale d'idoneità degli altri elementi di sistema.

8.5 Materialbescheinigungen

Bei Materiallieferung ist ein entsprechendes Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204 der Bauleitung zu übergeben.

8.5 Certificazioni dei materiali

Alle Forniture del materiale devono essere inviate alla Direzione lavori i Certificati di collaudo 3.1 secondo EN 10204.

8.6 Abnahme- und Prüfbescheinigungen

Der Auftragnehmer ist zur Lieferung folgender Dokumentation verpflichtet:

- Atteste über Dichtheit der Armaturen;
- Protokolle zur Schweißnahtprüfung;
- Protokolle zu Dichtheitsprüfungen;
- Protokolle zur Vorspannung der Leitungen;
- Montageprotokoll der Muffen und Dehnpolster;
- Abnahmeprotokoll der ausgeführten Rohrleitungsbauarbeiten;
- Abnahmemessung des KMR-Überwachungs- und Fehlerortungssystems im "kalten" und "warmen" Zustand;
- Abnahmeprotokoll der ausgeführten Muffen- und Dehnpolstermontage;
- Übernahmeprotokoll der Oberflächen der betroffenen Eigentümer vom Eigentümer auf den Auftragnehmer;
- Übernahmeprotokoll der Oberfläche durch den betroffenen Eigentümer vom Auftragnehmer;

8.6 Certificazione di prove e collaudo

L'appaltatore deve fornire la seguente documentazione:

- Certificati sulla tenuta della rubinetteria;
- Verbali delle prove delle saldature;
- Verbali delle prove di tenuta;
- Verbali di pretensionamento delle condotte;
- Verbale montaggio manicotti e imbottiture elastiche;
- Verbale di collaudo dei tubi posati;
- Misurazioni di collaudo del sistema di sorveglianza perdite tubi di teleriscaldamento a "freddo" e "caldo";
- Verbale di collaudo dei manicotti eseguiti e del montaggio delle imbottiture elastiche;
- Verbale di consegna per le aree dei proprietari interessati, dal proprietario all'appaltatore;
- Verbale di consegna per le aree dei proprietari interessati, dall'appaltatore al proprietario;

- Protokoll zur Inbetriebnahme der Leitung.
- Verbale della messa in servizio della condotta.

9 ERSATZTEILE REAKTIONSZEIT

Für sämtliche Ersatzteile ist eine Liste anzufertigen und dem Auftraggeber ist eine Garantieerklärung dafür abzugeben, dass binnen 3 Werktagen sämtliche Ersatzteile frei Heizwerk geliefert werden können. Ersatzteile, für die eine Lieferung binnen 3 Werktagen nicht möglich ist sind unter Angabe der erhöhten Lieferzeit zu kennzeichnen.

Treten an der Anlage Schäden auf, so ist vom Auftragnehmer binnen 12 Stunden ein geschultes Fachpersonal zur Schadensbehebung zu entsenden. Hierüber ist vom Auftragnehmer ebenfalls eine Garantieerklärung abzugeben.

Der Auftragnehmer verpflichtet sich, alle im Auftrag enthaltenen Ersatzteile und Geräte, welche innerhalb von 15 Jahren ausgetauscht oder erweitert werden müssen, durch entsprechende Lagerhaltung oder anschlusskompatible Ersatzlieferung für den Auftraggeber zeitgerecht zu den jeweils marktüblichen Preisen zu liefern.

Der Auftragnehmer garantiert die Verfügbarkeit von Wartungsdiensten für alle vertragsgegenständlichen Maschinen für eine Minstdauer von **10 Jahren** beginnend mit dem Aufstellungstag.

Bei Nichteinhaltung der Garantieverpflichtungen ist der Auftraggeber berechtigt, die Kosten für den dadurch verursachten Betriebsausfall dem Auftragnehmer zu verrechnen.

9 RICAMBI E TEMPO DI REAZIONE

Dovrà essere elaborato un elenco con tutti i ricambi e consegnata una dichiarazione al committente, garantendo la consegna franco centrale termica entro 3 giorni feriali di tutti i ricambi. I ricambi non rifornibili entro 3 giorni feriali sono da contrassegnare, indicando l'effettivo termine di consegna.

In caso di difetto sull'impianto l'appaltatore dovrà inviare personale qualificato e addestrato per la rimozione del difetto entro 12 ore. Anche per questo caso l'appaltatore dovrà rilasciare una dichiarazione scritta.

L'appaltatore s'impegna a fornire tempestivamente per il committente tutti i ricambi e gli apparecchi contenuti nell'incarico e con fabbisogno di sostituzione o ampliamento entro 15 anni, tramite approvvigionamento in deposito oppure fornitura compatibile ai prezzi di mercato, consueti al momento di ogni fornitura.

L'appaltatore garantisce la disponibilità dei servizi di manutenzione per tutti i macchinari oggetto del contratto e per una durata minima di **10 anni**, a partire dalla data d'installazione.

In caso d'inadempienza il committente è autorizzato ad addebitare i costi causati dal mancato esercizio all'appaltatore.

Anhang A	Allegato A
„SCHLEIFEN-MESSPROTOKOLL“	VERBALE DI MISURAZIONE DEL CIRCUITO“

SCHLEIFEN-MESSPROTOKOLL / VERBALE DI MISURAZIONE DEL CIRCUITO:

Projekt /Progetto: _____
Auftraggeber / Committente: _____
Rohrsystem / Sistema di tubi: _____ Blatt /
Foglio Nr.: _____
Bauabschnitt und Ort / Parte della costruzione / località: _____

Schleifenskizze / Schema del circuito:

○ Messpunkt

— Fühlerader (rot)

■ Rückföhrader (grün)

1. Allgemeine Daten/Dati generali

Rohrlänge / Lunghezza tubo (m)

Schleifenwiderstand/ Resistenza del circuito (Ohm)

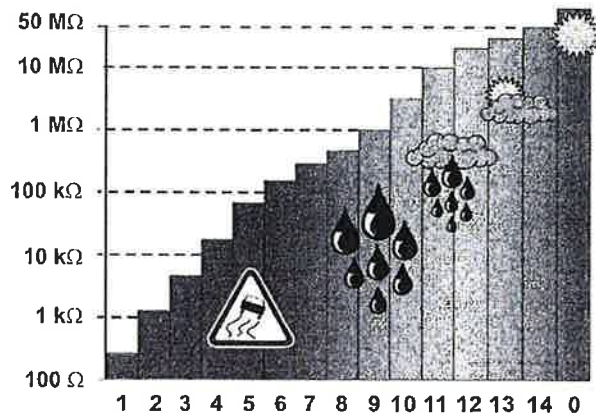
Bezeichnung Messgerät / Nominazione App. Di misurazione

Vorlauf | Rücklauf

2. Messergebnisse / Risultati della misurazione:

Angezeigt MH-Stufe / Stadio MH visualizzato

Angezeigte Länge / Lunghezza visualizzata (m)



MH Stufe / Stadio MH

Bemerkungen / Osservazioni:

Bauleitung /Direzione die Lavori:

Geprüft durch / Controllato da:

Datum /Data:

Messung durchgeführt am / Misurazione
eseguito il:

Duch / Da:

Firma / Ditta:

Anhang B	Allegato B
TÄGLICHES SCHWEISSPROTOKOLL	SCHEDA GIORNALIERE ESECUZIONE SALDATURE

Seite 137 von 141
Pagina 137 di 141

Anhang C	Allegato C
TÄGLICHES MUFFENMONTAGEPROTOKOLL	SCHEDA GIORNALIERE ESECUZIONE GIUNTI

WaltherPark

TÄGLICHES MUFFENMONTAGEPROTOKOLL
SCHEDE GONALIERA ESECUZIONE GIUNTI

Bezeichnung Projekt – Nominazione Progetto:

Baupherr – Committente:		ALPERIA ECOPLUS SRL		Datum Durchführung der Muffenmontage – Data esecuzione dei giunti:																																	
Appaltatore – Auftragnehmer:		Ausführendes Montageunternehmen – Impresa esecutrice giunti:																																			
Generelle Daten Dati generali																				Daten Alarmsystem Dati relative al sistema di rilevamento perdite										Dati relative all'esecuzione dei giunti per il ripristino della continuità della coibentazione						UNTERSCHRIFTEN DER VERANTWORTLICHE - FIRME RESPONSABILI	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Name Ausführender Verbindung Alarmsystem – Nome esecutore cablaggio sistema di rilevamento perdite: Unterschrift – Sigla																					
Fortlaufend e Nr. der Muffenverbindung N.	Umgebungs-temperatur Ambiente	Witterungsbedingungen Tempo atmosferico	Beschreibung geöffneter Schutzmassnahme Tipologia di protezione adottata	Nenndurchmesser Mediumrohr DN Diametro nominale tubo di servizio DN	Außendurchmesser PE Mantel Da Diametro esterno tubo PE Da	Kennzeichen des Monteurs Identificativo dell'operatore	Typ Alarmsystem Tipologia sistema d'allarme	Ergebnis Dichtheitsprüfung Esito verifica di continuità	Schleifennummer Kabel Nr. Nr. verbale di misurazione del circuito	Kennzeichen des Monteurs Identificativo dell'operatore	Typ des Muffensystems Tipo di giunto installato	Ergebnis Dichtungsprüfung Esito prove di pressione	Typ Ausschäumung Typ schiumatura	Ergebnis visuelle Kontrolle Esito controllo visivo	Bemerkungen note																						
																Name Ausführender Muffenmontage – Nome esecutore dei giunti per il ripristino coibentazione				Unterschrift – Sigla																	
																Name Ausführender Muffenmontage – Nome esecutore dei giunti per il ripristino coibentazione																					
																Unterschrift des Verantwortlichen des Montageunternehmens - Firma del responsabile esecutrice giunti																					
																Unterschrift des Verantwortlichen des Auftragnehmers - Firma del responsabile del appaltatore																					
																Unterschrift des Bauleiters – Firma del Direttore dei Lavori																					
																Datum Übergabe an Bauleitung – Data consegna alla Direzione dei Lavori:																					

Nota:
Beschreibung: Die oben angegebenen Vorkehrungen in der Projektur können in der Ausführung spezifischen Personen angepasst werden. Die Ausführung ist in der Ausführung zu berücksichtigen. Die Ausführung ist in der Ausführung zu berücksichtigen. Die Ausführung ist in der Ausführung zu berücksichtigen.

Anhang D	Allegato D
PRÜFPROTOKOLL FÜR DICHTHEITSPRÜFUNG AN FERNWÄRMENETZ	VERBALE DI PROVA DI TENUTA SULLA RETE DI TELERISCALDAMENTO

PRÜFPROTOKOLL FÜR DICHTHEITSPRÜFUNG AN FERNWÄRMENETZ VERBALE DI PROVA DI TENUTA SULLA RETE DI Teleriscaldamento

Bezeichnung Projekt – Nominazione Progetto:

Erweiterung des Fernheiznetzes in Bozen Anschluss Genuastrasse Triesterstrasse
 Estensione della rete di teleriscaldamento a Bolzano - Allacciamento via Genova Viale Trieste
 CUP: C57B17000200005

Bauherr – Committente: **ALPERIA ECOPLUS SRL**

Auftragnehmer – Appaltatore:

Prüfnummer – Numero di prova:

Ort, Bauabschnitt der Leitung – Luogo, tratto di condotta:

PRÜFVERFAHREN – TIPO DI PROVA

Verfahren nach FW 602 Tipo di prova secondo FW 602	Zulässiger Prüfdruck [bar] Pressione di prova ammissibile [bar]	Prüfdruck [bar] Pressione di prova [bar]
Sichtprüfverfahren mit innerem Luftüberdruck - Prova visiva con sovrappressione al interno	0,2 – 0,5 bar	
Sichtverfahren mit äußerem Luftunterdruck - Prova visiva con sottopressione dal esterno	≤ 0,6 bar	
Druckfestigkeitsprüfung mit Kaltwasser - Prova idraulica di tenuta a freddo	1,5 x Bemessungsdruck = 24 bar 1,5 x pressione di progetto = 24 bar Messprotokoll als Anlage Protocollo di misurazione in allegato	

Prüfergebnisse der Leitungsabschnitte Risultato della prova del tratto di condotta

Bezeichnung des Leitungsabschnittes Nominazione tratto condotta	Werkstoff Materiale	Nennweite Diametro nominale [DN]	Länge Lunghezza [m]	Prüfung - Prova	
				Positiv Negativ	Datum Data

Anmerkungen zur Prüfung – Notazioni in riferimento alla prova:

Unterschrift des Verantwortlichen des Auftragnehmers - Firma del
 responsabile del appaltatore

Unterschrift des Bauleiters – Firma del Direttore dei Lavori