



A.E.S. Fano Distribuzione Gas S.r.l.

Sede legale:

Via E. Mattei, n. 17 - 61032 Fano (PU)
Tel. 0721/83391 - Fax 0721/830750
www.aesfanogas.it - info@aesfanogas.it

Reg. Impr./C.F. e P. IVA 02462970415

R.E.A. 183711

Cap. Soc. € 100.000,00

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di ASET SPA ex art. 2497 C.C. e ss.

AES/SRL

0000273/18 25/09/2018



Prot. n°

Oggetto: Piano Particolareggiato del Comparto "Parco Urbano in zona aeroporto".

– Parere tecnico di competenza rete distribuzione gas



Fano, 17/09/2018

Spett.le

COMUNE DI FANO

SETTORE 4 - Urbanistica

– U.O. Pianificazione territoriale

Via Froncini, 2 – 61032 Fano

Con riferimento alla nota n° 0054039 del 24.07.2018, relativa alla realizzazione delle opere previste nel Piano Particolareggiato indicato in oggetto, con la presente questa Azienda esprime parere favorevole, per quanto di competenza, circa la realizzazione della posa condotta gas prevista.

Dal punto di vista tecnico si evidenzia la necessità di attenersi scrupolosamente alle indicazioni contenute nel "Disciplinare Tecnico", "Prescrizioni Tecniche" e "Particolari Costruttivi", trasmessi in allegato.

Con la presente si comunica inoltre la disponibilità da parte di A.E.S. Srl. ad eseguire i lavori di posa delle condotte gas, a seguito di una opportuna richiesta di preventivo.

Si resta a disposizione per ogni informazione in merito presso i ns. uffici di Via E. Mattei 24 (tel. 0721/838839).

Con l'occasione si porgono cordiali saluti.

UG/ML

L'AMMINISTRATORE DELEGATO
(Paolo Cateni)



OGGETTO: Approvazione progetto di metanizzazione previsto nel Piano Particolareggiato del Comparto "Parco Urbano in zona Campo d'Aviazione"

DISCIPLINARE DI ESECUZIONE LAVORI

Con riferimento al progetto indicato in oggetto, Vi specifichiamo quanto segue:

1. Tutti i materiali necessari per l'esecuzione dei lavori e le modalità di esecuzione dei lavori stessi dovranno rispettare quanto indicato nelle Prescrizioni Tecniche allegate ed in accordo al D.M. 16.04.08;
2. La posa delle condotte interrate di distribuzione del gas metano dovrà essere effettuata dopo la costruzione di tutte le altre canalizzazioni interrate (ENEL, TELECOM, acquedotto, fognatura, etc.);
3. L'ubicazione dei misuratori del gas metano (nicchie contatori) dovrà essere concordata con il nostro personale tecnico, salvo eventuali successive modifiche da concordare nuovamente col personale di A.E.S. Srl. causate da sopravvenute impossibilità;
4. A.E.S. S.r.l. parteciperà alla sorveglianza dei lavori a mezzo del proprio personale tecnico e dovrà essere avvisato dell'inizio degli stessi a mezzo di lettera e con congruo anticipo di almeno 5 giorni. Nella stessa lettera dovrà essere indicato il nome del Direttore dei Lavori e dell'Impresa esecutrice dei lavori stessi.
5. La D.L. dovrà, durante l'esecuzione dei lavori, descrivere il tracciato delle condotte con idonei punti di riferimento, per rendere possibile la futura individuazione delle stesse, rilevare il loro diametro con l'esatta indicazione di eventuali variazioni, la profondità di interrimento, gli eventuali punti di contropendenza, l'interferenza o la vicinanza con altri servizi interrati (qualora significativa), la posizione delle guaine di protezione, le derivazioni di utenza, il posizionamento delle valvole interrate degli impianti di riduzione del gas, dei giunti isolanti ed i relativi cavallottamenti, dei punti di misura elettrica e tutte le deviazioni dal normale tracciato a causa della presenza di eventuali ostacoli. Su richiesta di A.E.S. S.r.l. la D.L. provvederà a segnalare sulle planimetrie sopracitate i tratti saldati da ogni saldatore qualificato, al fine di garantire la corretta rintracciabilità delle saldature. Tutte le suddette indicazioni dovranno essere riportate in scala 1:500 come sotto specificato, consegnando le relative copie (sia cartacee che su supporto informatico in formato dwg) a A.E.S. S.r.l. Operativamente le cartografie in oggetto dovranno avere:

- Una tavola in scala 1:2000 riportante il tracciato quotato delle condotte;



- Tavole monografiche rappresentanti gli impianti (riduttori, valvole, etc.) installati.
6. Tali cartografie dovranno contenere anche i seguenti dati:
- Data di realizzazione;
 - Timbro e firma del Direttore dei lavori e/o del collaudatore dell'opera;
 - Timbro e firma dell'Impresa esecutrice;
 - Comune;
 - Località;
 - Vie/Piazze interessate;
 - Quotature per individuazione condotta rispetto a riferimenti esistenti.
7. Sarà cura di A.E.S. S.r.l. revisionare la cartografia sopra citata, affinché la D.L. possa integrarle se necessario prima della messa in esercizio della rete.
8. Le cartografie dovranno essere trasmesse, in duplice copia (cartaceo) ed anche su supporto informatico (files dwg), a A.E.S. S.r.l. contestualmente all'effettuazione dei collaudi idraulici delle condotte.
9. In caso contrario A.E.S. S.r.l. non procederà al collegamento della rete posata.
10. Le saldature dovranno essere eseguite solo da aziende in possesso di WPS qualificate tramite WPQR emesse da Ente accreditato e approvate da A.E.S. S.r.l. e da personale provvisto di patentino di saldatore con range di validità previsto dalle WPS secondo le indicazioni del Capitolato Speciale.
11. Il titolare dell'Impresa o il suo Direttore tecnico, al termine dei lavori e prima della messa in esercizio della rete, dovrà sottoscrivere una dichiarazione indicando che i lavori sono stati eseguiti nel pieno rispetto di quanto previsto dal Capitolato Speciale;
12. Prima della messa in esercizio delle rete, dovrà essere eseguita a cura dell'Impresa, la prova di tenuta delle tubazioni secondo le indicazioni del Capitolato Speciale;
13. Prima dell'inizio dei lavori il Direttore dei Lavori o il titolare dell'Impresa Esecutrice dovrà provvedere all'acquisizione delle autorizzazioni da parte delle Autorità competenti e alla concessione, quando necessario, degli occorrenti permessi per la posa delle tubazioni su proprietà privata o su strade gestite dai vari Enti. Le suddette autorizzazioni dovranno riportare esplicitamente quale Ditta concessionaria A.E.S. S.r.l. e dovranno

essere consegnati a questa Azienda prima della messa in esercizio della rete.

14. Prima della messa in esercizio della rete, dovranno essere consegnati a A.E.S. S.r.l. i certificati di analisi chimica e prove meccaniche delle tubazioni e dei pezzi speciali impiegati nei lavori, per la verifica del rispetto del Capitolato Speciale.
15. Tutte le condotte interrate che dal termine dei lavori non saranno entro 15 giorni collegate alla rete in esercizio dovranno essere opportunamente protette dalla corrosione con l'installazione di idoneo impianto di protezione catodica provvisorio. Il proprietario della rete dovrà provvedere a propria cura e spese al mantenimento in efficienza dell'impianto sopraindicato. Pertanto, prima di effettuare il collegamento con la rete gestita da A.E.S. S.r.l. questa Azienda si riserva di effettuare una nuova verifica della resistenza elettrica di isolamento della condotta e il regolare funzionamento dell'impianto di protezione catodica;
16. Dalla messa in esercizio della rete, questa sarà gestita esclusivamente da A.E.S. S.r.l. Sarà cura del lottizzante e/o del proprietario della rete consentire ad A.E.S. S.r.l. la possibilità di accesso e di utilizzo alla stessa in modo da espletare senza vincolo alcuno la gestione della rete medesima secondo quanto previsto dalle disposizioni in vigore della Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas.

La lottizzazione, una volta collaudata nella sua totalità, dovrà entrare a far parte dei beni disponibili del Comune secondo quanto disposto dall'Amministrazione comunale e la Società lottizzante.
17. Il costruttore della rete o i clienti interessati ad ogni singolo allacciamento, per poter usufruire della distribuzione del gas metano, dovranno richiedere il preventivo di allacciamento e corrispondere a A.E.S. S.r.l. un contributo di allacciamento secondo le tariffe al momento in vigore, restando di competenza di questa Azienda l'esecuzione degli allacciamenti d'utenza.
18. Il collegamento tra la rete già posata in esercizio e quella di nuova costruzione sarà eseguito da personale di A.E.S. S.r.l. Questa Azienda non garantisce alcun vincolo circa i tempi di erogazione del servizio, in quanto dipendente da fattori e circostanze non di esclusiva propria competenza;
19. Questa Azienda, a seguito di comprovate e sopravvenute esigenze tecniche di gestione della rete o di sopravvenuti nuovi ampliamenti della stessa si riserva il diritto di revocare la presente autorizzazione e di richiedere la redazione di un nuovo progetto esecutivo per approvazione;
20. I lavori dovranno essere realizzati nel rispetto della normativa vigente al momento dell'esecuzione degli stessi e

A.E.S. Fano Distribuzione Gas S.r.l.

Sede legale:

Via E. Mattei, n. 17 - 61032 Fano (PU)

Tel. 0721/83391 - Fax 0721/830750

www.aesfanogas.it - Info@aesfanogas.it

alle specifiche di A.E.S. S.r.l.. Pertanto prima dell'acquisto dei materiali secondo le specifiche tecniche allegate e dell'inizio degli stessi, la D.L. dovrà sempre contattare questa Azienda per la verifica di quanto sopra al fine di evitare l'esecuzione dei lavori o l'acquisto dei materiali non conformi alle norme e alle specifiche in vigore di A.E.S. S.r.l.

21. Prima dell'entrata in esercizio della rete gas metano, è fatto obbligo di consegnare a questo Ente una copia del documento di Concessione/autorizzazione dei lavori rilasciato dall'Amministrazione Comunale territorialmente competente.
22. Il presente Disciplinare viene inviato in doppia copia perché una venga restituita a A.E.S. S.r.l. entro 15 giorni firmata dal Committente nonché dal Direttore dei Lavori in segno di ricevuta e di accettazione, a garanzia di adempimento delle disposizioni riportate nel presente Disciplinare di Esecuzione Lavori.
23. Qualora non venga rispettato quanto previsto nel presente Disciplinare e nel Progetto Esecutivo approvato, A.E.S. S.r.l. non provvederà alla messa in esercizio della rete finché non saranno sanate le irregolarità o le inosservanze constatate;

Fano,li

A.E.S. FANO DISTRIBUZIONE GAS SRL

FIRMA PER ACCETTAZIONE

IL COMMITTENTE

.....

IL DIRETTORE DEI LAVORI.....



Lottizzazioni

Prescrizioni Tecniche

CAPO I
QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI - MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI
LAVORI - ORDINE DA TENERE NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Art. 1 ELENCO NORMATIVA DI RIFERIMENTO

CERTIFICAZIONE	
UNI EN ISO 3834-2	Requisiti di qualità per la saldatura. Saldatura per fusione dei materiali metallici. Requisiti di qualità estesi
UNI EN ISO 9001	Sistemi di gestione per la qualità – Requisiti
UNI 11024	Requisiti di qualità per la saldatura di tubazioni di polietilene per il convogliamento di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione
UNI CEI EN ISO/IEC 17024	Valutazione della conformità - Requisiti generali per organismi che operano nella certificazione delle persone
UNI CEI EN ISO/IEC 17025	Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura
COORDINAMENTO DI SALDATURA	
UNI EN 10761	Coordinamento delle attività di saldatura, posa e collaudo di reti di polietilene per il convogliamento di gas combustibili, acqua e altri fluidi in pressione – Compiti e responsabilità, requisiti per l'addestramento, la qualificazione e la certificazione del personale
UNI EN ISO 14731	Coordinamento delle attività di saldatura – Compiti e responsabilità – Acciaio
QUALIFICA DEI SALDATORI	
UNI EN 287-1	Prove di qualificazione dei saldatori - Saldatura per fusione Parte 1: Acciai
UNI EN 473 2008-11	Prove non distruttive - Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive - Principi generali
UNI 9737	Classificazione e qualificazione dei saldatori di materie plastiche - Saldatori con i procedimenti ad elementi termici per contatto con attrezzatura meccanica e a elettrofusione di tubi e raccordi in polietilene per il convogliamento di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione
ASTM D2657	Standard Practice for Heat Fusion Joining of Polyolefin Pipe and Fittings
ASTM F1290-98a	Standard Practice for Electrofusion Joining Polyolefin Pipe and Fittings
SISTEMI DI TUBAZIONI - GAS	
UNI 9165	Reti di distribuzione del gas – Condotte con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar – Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento
UNI 9034	Condotte di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minore o uguale 0,5 MPa (5 bar) - Materiali e sistemi di giunzione
CONTROLLI NON DISTRUTTIVI TUBAZIONI ACCIAIO - GAS	
UNI EN 970	Controllo non distruttivo di saldature per fusione. Esame visivo
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
REGOLA TECNICA	
DM 16 aprile 2008	Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8
DM 17 aprile 2008	Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8

Decreto ministeriale 4 aprile 2014	Nuove norme tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto
------------------------------------	---

Art. 2 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali e le forniture da impiegare per le opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio e rispondenti alle specifiche delle presenti Prescrizioni e dei capitolati degli Enti concessionari se pur non materialmente allegati e verranno approvvigionati dalle località e dagli stabilimenti che il Richiedente riterrà di sua convenienza, ma dovranno essere preventivamente sottoposti all'esame del personale incaricato al controllo di A.E.S.Srl., che accerterà a suo insindacabile giudizio la loro idoneità e la loro rispondenza alle prescrizioni delle presenti prescrizioni. I materiali che non verranno giudicati idonei dal personale incaricato al controllo di A.E.S.Srl. dovranno essere sostituiti con altri rispondenti alle caratteristiche richieste.

Prima dell'inizio delle varie categorie di lavori il Richiedente dovrà pertanto presentare alla Direzione Lavori i certificati rilasciati da produttori o laboratori ufficiali relativi ai valori caratteristici richiesti delle condutture, valvole, giunti e di tutti gli altri componenti e materiali da impiegarsi nella costruzione dell'impianto fornendo le specifiche dei costruttori e fornitori atte ad individuarne le modalità di installazione, per ricevere il prescritto giudizio di idoneità.

I certificati dovranno essere esibiti tanto se i materiali siano prodotti direttamente, quanto se prelevati da fornitori, impianti, cave, stabilimenti gestiti da terzi; essi dovranno essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o si verifichi una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscela o degli impianti di produzione.

Il Richiedente inoltre sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo e di norma periodicamente, per la fornitura dei materiali di impiego continuo, alla prova ed esami dei materiali impiegati e da impiegare, sottostando a tutte le spese di prelievo, di invio e di analisi dei campioni ai laboratori ufficiali indicati da A.E.S.Srl.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio.

I risultati ottenuti in tali laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti: ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle presenti norme tecniche. Per i principali materiali si precisa particolarmente quanto segue.

Art. 3 - TUBAZIONI E MATERIALI IDRAULICI PER RETI GAS

1. TUBAZIONI IN ACCIAIO RIVESTITE IN PE, PER RETI DI DISTRIBUZIONE MP/BP, DN ≤ 150 MM

Descrizione tecnica

Tubazione in acciaio conforme alle norme UNI EN 10255 ed UNI EN ISO 3183 saldato longitudinalmente "HFW", scordonato internamente ed esternamente, in acciaio al carbonio tipo L245 o B, livello di standard tecnico PSL1.

Rivestimento esterno in polietilene conforme alla norma UNI 9099, tipo di rivestimento triplo strato (R3), classe di rivestimento rinforzata (R).

Caratteristiche fisiche - meccaniche

L'acciaio deve essere di tipo non legato di qualità secondo quanto indicato al punto 8 e 9 della norma UNI EN ISO 3183. L'analisi di colata dell'acciaio, identificato con la designazione simbolica L245 o B o superiore, deve essere conforme alle prescrizioni della suddetta norma.

L'acciaio, designato come anzidetto, deve avere un carico unitario di snervamento minimo corrispondente a $R_{t0,5} = 245$ MPa, le caratteristiche meccaniche e tecnologiche devono rispondere alle prescrizioni indicate al punto 9.3 della suddetta norma.

Salvo specifiche indicazioni riportate negli accordi di fornitura, il processo di fabbricazione dei tubi deve avvenire mediante formatura a freddo, partendo da nastro sottoposto a laminazione di normalizzazione o a trattamento termomeccanico di laminazione.

La saldatura da utilizzare per la fabbricazione del tubo deve essere elettrica ad alta frequenza e longitudinale, del tipo HFW definito dalla norma UNI EN ISO 3183 e per i tubi di diametro esterno superiore a 88,9 mm e/o spessore di parete superiore a 3 mm, la zona di saldatura deve poi essere normalizzata.

Non sono ammessi all'utilizzo aziendale, tubi giuntati.

I tubi non possono essere allargati o espansi a freddo.

Il tubo d'acciaio deve avere un rivestito esterno di polietilene in triplo strato estruso con spessore rinforzato (R3R) conforme alle norme UNI 9099, con le integrazioni e chiarimenti contenuti nella presente specifica tecnica.

Non è consentito l'utilizzo di polietilene riciclato e/o rigenerato.

Il valore dell'aderenza del rivestimento, pari a 7 N/mm, come prescritto dalla norma UNI 9099, deve intendersi come valore minimo assoluto che ogni fornitore deve garantire per essere ammesso all'utilizzo aziendale.

Modalità di impiego

Condotte distribuzione gas naturale IV, V, VI e VII specie.

Caratteristiche dimensionali

Devono essere fornite tubazioni in acciaio di dimensioni e masse come indicato nella tabella qui di seguito riportata, con tolleranze ammesse secondo quanto riportato al punto 9.11 della norma UNI EN ISO 3183:

DN		Ø Est. mm	Spessore mm	Spessore minimo del rivestimento mm	Massa del tubo grezzo Kg/ml
mm	pollici				
65	2" 1/2	76,1	2,9	1,8	5,234
80	3"	88,9	2,9	1,8	6,150
100	4"	114,3	3,2	1,8	8,767
125	5"	139,7	3,6	2,0	12,082
150	6"	168,3	4,0	2,0	16,206

L'acciaio, designato come anzidetto, deve avere un carico unitario di snervamento minimo corrispondente a $R_{t0,5} = 245 \text{ MPa}$, le caratteristiche meccaniche e tecnologiche devono rispondere alle prescrizioni indicate al punto 9.3 della suddetta norma.

Salvo specifiche indicazioni riportate negli accordi di fornitura, il processo di fabbricazione dei tubi deve avvenire mediante formatura a freddo, partendo da nastro sottoposto a laminazione di normalizzazione o a trattamento termomeccanico di laminazione.

La saldatura da utilizzare per la fabbricazione del tubo deve essere elettrica ad alta frequenza e longitudinale, del tipo HFW definito dalla norma UNI EN ISO 3183 e per i tubi di diametro esterno superiore a 88,9 mm e/o spessore di parete superiore a 3 mm, la zona di saldatura deve poi essere normalizzata.

Non sono ammessi all'utilizzo aziendale, tubi giuntati.

I tubi non possono essere allargati o espansi a freddo.

Il tubo d'acciaio deve avere un rivestito esterno di polietilene in triplo strato estruso con spessore rinforzato (R3R) conforme alle norma UNI 9099, con le integrazioni e chiarimenti contenuti nella presente specifica tecnica.

Non è consentito l'utilizzo di polietilene riciclato e/o rigenerato.

Il valore dell'aderenza del rivestimento, pari a 7 N/mm, come prescritto dalla norma UNI 9099, deve intendersi come valore minimo assoluto che ogni fornitore deve garantire per essere ammesso all'utilizzo aziendale.

Modalità di impiego

Condotte distribuzione gas naturale IV, V, VI e VII specie.

Caratteristiche dimensionali

Devono essere fornite tubazioni in acciaio di dimensioni e masse come indicato nella tabella qui di seguito riportata, con tolleranze ammesse secondo quanto riportato al punto 9.11 della norma UNI EN ISO 3183:

DN		Ø Est. mm	Spessore mm	Spessore minimo del rivestimento mm	Massa del tubo grezzo Kg/ml
mm	pollici				
65	2" 1/2	76,1	2,9	1,8	5,234
80	3"	88,9	2,9	1,8	6,150
100	4"	114,3	3,2	1,8	8,767
125	5"	139,7	3,6	2,0	12,082
150	6"	168,3	4,0	2,0	16,206

2. TUBAZIONI IN ACCIAIO RIVESTITE IN PE, PER RETI DI DISTRIBUZIONE MP/BP, DN > 150 MM.

Descrizione tecnica

Tubazione in acciaio conforme alla norma UNI EN ISO 3183 saldato longitudinalmente "HFW", scordonato internamente ed esternamente, in acciaio al carbonio tipo L290 o X42 o superiore, livello di standard tecnico PSL1.

Rivestimento esterno in polietilene conforme alla norma UNI 9099, tipo di rivestimento triplo strato (R3), classe di rivestimento rinforzata (R).

Caratteristiche fisiche - meccaniche

L'acciaio deve essere di tipo non legato di qualità secondo quanto indicato al punto 8 e 9 della norma UNI EN ISO 3183. L'analisi di colata dell'acciaio, identificato con la designazione simbolica L290 o X42 o superiore, deve essere conforme alle prescrizioni della suddetta norma.

L'acciaio, designato come anzidetto, deve avere un carico unitario di snervamento minimo corrispondente a $R_{t0,5} = 290$ MPa, le caratteristiche meccaniche e tecnologiche devono rispondere alle prescrizioni indicate al punto 9.3 della suddetta norma.

Salvo specifiche indicazioni riportate negli accordi di fornitura, il processo di fabbricazione dei tubi deve avvenire mediante formatura a freddo, partendo da nastro sottoposto a laminazione di normalizzazione o a trattamento termomeccanico di laminazione.

La saldatura da utilizzare per la fabbricazione del tubo deve essere elettrica ad alta frequenza e longitudinale, del tipo HFW definito dalla norma UNI EN ISO 3183 e per i tubi di diametro esterno superiore a 88,9 mm e/o spessore di parete superiore a 3 mm, la zona di saldatura deve poi essere normalizzata.

Non sono ammessi all'utilizzo aziendale, tubi giuntati.

I tubi non possono essere allargati o espansi a freddo.

Il tubo d'acciaio deve avere un rivestito esterno di polietilene in triplo strato estruso con spessore rinforzato (R3R) conforme alle norma UNI 9099, con le integrazioni e chiarimenti contenuti nella presente specifica tecnica.

Non è consentito l'utilizzo di polietilene riciclato e/o rigenerato.

Il valore dell'aderenza del rivestimento, pari a 7 N/mm, come prescritto dalla norma UNI 9099, deve intendersi come valore minimo assoluto che ogni fornitore deve garantire per essere ammesso all'utilizzo aziendale.

Modalità di impiego

Condotte distribuzione gas naturale IV, V, VI e VII specie.

Caratteristiche dimensionali

Devono essere forniti tubazioni in acciaio di dimensioni e masse come indicato nella tabella qui di seguito riportata, con tolleranze ammesse secondo quanto riportato al punto 9.11 della norma UNI EN ISO 3183:

DN		Ø Est. mm	Spessore mm	Spessore minimo del rivestimento mm	Massa del tubo grezzo Kg/ml
mm	pollici				

DN		Ø Est. mm	Spessore mm	Spessore minimo del rivestimento mm	Massa del tubo grezzo Kg/ml
mm	pollici				
200	8"	219,1	5,0	2,0	26,398
250	10"	273,0	5,6	2,0	36,926
300	12"	323,9	5,6	2,2	43,955
350	14"	355,6	6,3	2,2	54,266
400	16"	406,4	6,3	2,2	62,158
500	20"	508,0	6,3	2,2	77,943
600	24"	610,0	7,1	2,5	105,559

3. TUBAZIONE ACCIAIO RIVESTITA IN PE, PER IMPIANTI DI DERIVAZIONE UTENZA, $25 \leq DN \leq 50$ MM.

Descrizione tecnica

Tubazione in acciaio conforme alla norma UNI EN ISO 3183 senza saldatura (tipo SMLS), in acciaio al carbonio tipo L210 o A, o superiore con livello di standard tecnico PSL1 o, in alternativa conforme alla norma UNI EN 10255 in acciaio al carbonio tipo S195T.

Rivestimento esterno in polietilene conforme alla norma UNI 9099, tipo di rivestimento triplo strato (R3), classe di rivestimento rinforzata (R).

Caratteristiche fisiche - meccaniche

L'acciaio deve essere di tipo non legato di qualità secondo quanto indicato al punto 8 e 9 della norma UNI EN ISO 3183, identificato con la designazione simbolica L210 o A o superiore e conforme alle prescrizioni della suddetta norma.

In alternativa l'acciaio deve essere di tipo non legato di qualità secondo quanto indicato al punto 8 della norma UNI EN 10255, identificato con la designazione simbolica S195T e conforme alle prescrizioni della suddetta norma.

L'acciaio, designato come anzidetto, deve avere un carico unitario di snervamento minimo corrispondente a $R_{t0,5} = 210$ MPa, le caratteristiche meccaniche e tecnologiche devono rispondere alle prescrizioni indicate al punto 9.3 della norma UNI EN ISO 3183.

Per tubazioni in acciaio in esecuzione senza saldatura e salvo specifiche indicazioni riportate negli accordi di fornitura, il processo di fabbricazione dei tubi deve avvenire mediante formatura a caldo, seguito da finitura a freddo.

Non sono ammessi all'utilizzo aziendale, tubi giuntati.

I tubi non possono essere allargati o espansi a freddo.

Il tubo d'acciaio deve avere un rivestito esterno di polietilene in triplo strato estruso con spessore rinforzato (R3R) conforme alla norma UNI 9099, con le integrazioni e chiarimenti contenuti nella presente specifica tecnica.

Non è consentito l'utilizzo di polietilene riciclato e/o rigenerato.

Il valore dell'aderenza del rivestimento, pari a 7 N/mm, come prescritto dalla norma UNI 9099, deve intendersi come valore minimo assoluto che ogni fornitore deve garantire per essere ammesso all'utilizzo aziendale.

Modalità di impiego

Condotte per allacciamenti interrati di impianti di derivazione di utenza da reti di distribuzione del gas naturale in 6° e 7° specie.

Caratteristiche dimensionali

Devono essere forniti tubazioni in acciaio di dimensioni e masse come indicato nella tabella qui di seguito riportata, con tolleranze ammesse secondo quanto riportato al punto 9.11 della norma UNI EN ISO 3183:

DN		Tipo (*)	Ø Est. mm	Spessore mm	Spessore minimo del rivestimento mm	Massa del tubo grezzo Kg/ml
mm	pollici					
25	1"	SS	33,7	3,2	1,8	2,406
32	1"1/4	SS	42,4	3,2	1,8	3,093
40	1"1/2	SS	48,3	3,2	1,8	3,558
50	2"	SS	60,3	3,6	1,8	5,033

(*) SS = senza saldatura

4. RACCORDI IN ACCIAIO A SALDARE

Descrizione tecnica

Raccordi per tubazioni da saldare di testa conformi alla norma UNI EN 10253-2 classificati come riportato qui di seguito.

- gomiti e curve: 3D – 90° – tipo B – P265GH oppure in alternativa P265TR2, diametro esterno D e spessore parete T
- riduzione concentriche o eccentriche: tipo B – P265GH oppure in alternativa P265TR2, diametro maggiore D e spessore parete T, diametro minore D₁ e spessore parete T₁
- TEE con derivazione uguale: tipo B – P265GH oppure in alternativa P265TR2, diametro esterno D e spessore parete T
- TEE con derivazione ridotta: tipo B – P265GH oppure in alternativa P265TR2, diametro maggiore D e spessore parete T, diametro minore D₁ e spessore parete T₁
- coperchi: tipo B – P265GH oppure in alternativa P265TR2, diametro esterno D e spessore parete T.



Caratteristiche fisiche - meccaniche

I raccordi per tubazioni in acciaio devono essere prodotti a partire da un tubo senza saldatura con un processo di fabbricazione conforme in tabella 1 della norma UNI EN 10253-2 e con caratteristiche chimiche e meccaniche conformi rispettivamente alle tabelle 4, 6, 7 e 8 della suddetta norma.

Modalità di impiego

Condotte distribuzione gas naturale IV, V, VI e VII specie.

Caratteristiche dimensionali

Devono essere forniti raccordi in acciaio per tubazioni da saldare di testa con caratteristiche tecniche come specificato, con tolleranze ammesse secondo quanto riportato al punto 11.2 della norma UNI EN 10253-2.

- Mn max: 1,4%
- P max: 0,45%
- S max: 0,45%

Caratteristiche fisiche - meccaniche

I raccordi devono essere prodotti a partire da materiale di base che abbia le seguenti caratteristiche meccaniche:

Per Raccordi di acciaio senza saldatura:

- Resistenza a trazione minima 320 N/mm²
- Allungamento minimo 20 %

Per Raccordi di acciaio saldati e degli accessori tubolari:

- Resistenza a trazione minima 320 N/mm²
- Carico unitario di snervamento 195 N/mm²
- Allungamento minimo 20 %

5. TRONCHETTI A TEE IN ACCIAIO PER ALLACCIAMENTI

Per diametri fino a 2"

Tronchetto a TEE costituito da corpo in acciaio conforme alla norma UNI EN ISO 3183 con saldatura dei vari segmenti realizzate con procedimento MIG (Metal-arc Inert Gas), in acciaio al carbonio tipo L235 GA oppure, in alternativa, conforme alla norma UNI EN 10255 in acciaio al carbonio tipo S195T; completi di calotta di chiusura ed O-Ring di tenuta in gomma NBR (in accordo alla norma UNI EN 682).

In particolare la calotta di chiusura dovrà essere in acciaio conforme alla norma UNI EN 10253-2 classificato come segue: tipo B – P265GH oppure P265TR2, oppure, in alternativa, in acciaio tipo ASTM A105.

Ghiera in acciaio ricavata da tubo secondo la norma UNI EN 10297-1 ed UNI EN 10216-1, avente filettatura conforme alla norma UNI EN ISO 228-1.



Per diametri oltre 2"

Tronchetto a TEE costituito da corpo in acciaio conforme alla norma UNI EN ISO 3183 senza saldatura (tipo SMLS), in acciaio al carbonio tipo L210 or A, livello di standard tecnico PSL1 o, in alternativa conforme alla norma UNI EN 10255 in acciaio al carbonio tipo S195T; completi di calotta di chiusura ed O-Ring di tenuta in gomma NBR (in accordo alla norma UNI EN 682).

In particolare la calotta di chiusura dovrà essere in acciaio conforme alla norma UNI EN 10253-2 classificato come segue: tipo B – P265GH oppure P265TR2, oppure, in alternativa, in acciaio tipo ASTM A105.

Ghiera in acciaio ricavata da tubo secondo la norma UNI EN 10297-1 ed UNI EN 10216-1, avente filettatura conforme alla norma UNI EN ISO 228-1.

Il raccordo dovrà essere sagomato ed ottenuto per sovrastampaggio senza sistemi meccanici che consentano di avere un passaggio totale che provoca solo ridotte perdite di carico.

Caratteristiche fisiche – meccaniche

I raccordi per tubazioni in acciaio oggetto devono essere prodotti a partire da un tubo senza saldatura con un processo di fabbricazione conforme alla tabella 1 della norma UNI EN 10253-2 e con caratteristiche chimiche e meccaniche conformi rispettivamente alle tabelle 4, 6, 7 e 8 della suddetta norma.

Modalità' di impiego

Condotte distribuzione gas naturale IV, V, VI e VII specie.

Caratteristiche dimensionali

Devono essere forniti raccordi in acciaio per tubazioni da saldare di testa con dimensioni come specificato qui di seguito e con tolleranze ammesse secondo quanto riportato al punto 11.2 della norma UNI EN 10253-2.

6. VALVOLE IN ACCIAIO A SALDARE CON OTTURATORE A SFERA

Descrizione tecnica

Valvola in acciaio con otturatore a sfera conforme alla norma UNI-CIG 9734, a passaggio totale (pieno) o ridotto, avente pressione nominale pari a PN16 e pressione massima ammissibile pari a 16 bar, in un campo di temperatura $-10^{\circ}\text{C} \div +60^{\circ}\text{C}$, con diametri nominali fino a DN 250 mm ed estremità di accoppiamento a saldare di testa, normalmente impiegate in modalità interrata.



Caratteristiche fisiche - meccaniche

Le valvole in acciaio devono essere progettate e realizzate secondo le caratteristiche costruttive conformi al paragrafo 4 della norma UNI-CIG 9734 e con materiali conformi al paragrafo 5 della norma UNI-CIG 9734. L'otturatore a sfera deve essere del tipo flottante.

Lo spessore di parete del corpo delle valvole non deve essere minore dei valori minimi indicati nel prospetto IV della norma UNI-CIG 9734.

Lo spessore di parete delle estremità a saldare di testa delle valvole deve essere calcolato secondo quanto riportato al paragrafo 3.5.2 della norma UNI-CIG 9734 ed in nessun caso lo spessore di tali estremità deve essere minore dei valori minimi indicato nel prospetto V della suddetta norma.

I seggi di tenuta per le valvole con otturatore flottante devono essere costituiti da un anello di materiale plastico, rinforzato da un opportuno inserto metallico, o da un anello metallico con inserto plastico. Sui seggi di tenuta devono essere ricavate le sedi idonee a contenere le guarnizioni di tenuta. I materiali di tenuta devono possedere caratteristiche tali da non subire, nel tempo, alterazioni apprezzabili anche se sottoposti con continuità alle temperature massime e minime di esercizio previste. Questi materiali inoltre devono essere atti a resistere all'azione corrosiva dei gas e relative impurità con cui vengono a contatto.

I requisiti dei materiali di tenuta e le norme relative alle prove per determinarli sono indicati nel prospetto VII della norma UNI-CIG 9734.

Il dispositivo di azionamento delle valvole oggetto della presente specifica tecnica è del tipo:

- azionate manualmente mediante idonea prolunga.



I dispositivi di manovra devono avere caratteristiche tali da consentire l'apertura o la chiusura delle valvole con la pressione nominale da un lato e con la pressione atmosferica dall'altro. Le caratteristiche di azionamento delle valvole devono rientrare nei limiti indicati al paragrafo 4.7 della norma UNI-CIG 9734.

Il comando delle valvole è previsto rinviato tramite asta di prolunga e dotato di dispositivo di manovra idoneo per essere manovrato con apposita chiave a "T" (chiusura/apertura in 1/4 di giro).

Il comando della valvola, rinviato, avverrà dunque mediante una prolunga di manovra sostenuta e contenuta in un'opportuna prolunga di supporto. Le prolunghe di manovra e di supporto devono essere in grado di reggere il momento torcente a cui saranno sottoposte durante le fasi di azionamento della valvola.

Il congegno di manovra deve essere a tenuta stagna, idoneo all'interramento ed al contatto diretto con il terreno; il grado di protezione del riduttore deve essere IP67 o superiore.

Le estremità di accoppiamento delle valvole sono del tipo a saldare di testare a piena penetrazione in conformità alle prescrizioni riportate al paragrafo 4.6.2 della norma UNI-CIG 9734.

Modalità di impiego

Su condotte distribuzione gas naturale IV, V, VI e VII specie; normalmente impiegate in modalità interrata.

Caratteristiche dimensionali

Devono essere forniti valvole in acciaio a saldare di testa con otturatore a sfera di dimensioni come indicato nelle tabelle qui di seguito riportate, con tolleranze ammesse secondo quanto riportato al punto 3.2 della norma UNI-CIG 9734.

Valvola in acciaio con otturatore a sfera flottante PN16 con prolunga di manovra da interrare

DN	De	Tipo passaggio	H	L	P	t	Azione di manovra
25	33,7	Pieno	700+800	165	22 x 22	45	Con prolunga per azionamento manuale diretto
40	48,3	Pieno	700+800	191	22 x 22	45	Con prolunga per azionamento manuale diretto
50	60,3	Pieno	700+800	216	22 x 22	45	Con prolunga per azionamento manuale diretto
65	76,1	Pieno	700+800	241	22 x 22	45	Con prolunga per azionamento manuale diretto
80	88,9	Pieno	700+800	283	22 x 22	45	Con prolunga per azionamento manuale diretto
100	114,3	Pieno	700+800	305	22 x 22	45	Con prolunga per azionamento manuale diretto
125	139,7	Ridotto DN102	700+800		22 x 22	45	Con prolunga per azionamento manuale diretto
150	168,3	Ridotto DN102	700+800	457	22 x 22	45	Con prolunga per azionamento manuale diretto
200	219,1	Ridotto DN152	700+800	521	36 x 27	45	Con prolunga per azionamento manuale diretto
250	273,0	Ridotto DN203	700+800	559	36 x 27	45	Con prolunga per azionamento manuale diretto

Tolleranza su diametro otturatore: $\pm 0,8$ mm

Tolleranza su L: $\pm 1,6$ mm

7. GIUNTI ISOLANTI MONOBLOCCO INTERRATI PER RETI MP/BP, $80 \leq DN \leq 600$



Descrizione tecnica

Giunto isolante monoblocco conforme alla norma UNI CIG 10285, con estremità di accoppiamento a saldare "testa a testa" avente pressione nominale PN16 in un campo di temperatura -10°C +70°C.

Caratteristiche fisiche - meccaniche

I giunti devono essere costituiti da due tronchetti di acciaio di qualità, classificato con la designazione simbolica S275JR in conformità alla norma UNI EN 10027-1, uniti tra loro mediante materiali metallici, materiali isolanti ed una o più guarnizioni di tenuta, in modo da conferire agli stessi robustezza meccanica ed isolamento elettrico. I giunti devono avere una completa tenuta alla pressione interna. Il collegamento meccanico deve essere tale che i due tronchetti non possano essere separati se non distruggendo il giunto; non sono ammessi collegamenti filettati fra le parti componenti.



Le caratteristiche costruttive, le caratteristiche meccaniche, il grado di isolamento elettrico e la progettazione delle parti soggette a pressione devono essere in conformità alla norma UNI CIG 10285. In particolare i tronchetti devono essere ricavati da tubi senza saldatura.

Le estremità a saldare "testa a testa" dei giunti devono essere conformi alla norma UNI ISO 6761.

Sulla superficie interna ed esterna dei giunti deve essere applicato un rivestimento protettivo non conduttivo con spessore non minore di 100 µm.

Modalità di impiego

Condotte distribuzione gas naturale IV, V, VI e VII specie.

Caratteristiche dimensionali

Devono essere forniti giunti aventi diametri nominali compresi $80 \leq DN \leq 600$, di dimensioni e tolleranze come indicato nel prospetto I della norma UNI CIG 10285.

Prospetto I — Dimensione dei giunti
Dimensioni in mm

Diametro		B	L(*)	Spessori nominali minimi delle estremità t
nominale DN	esterno d			
80	88,9	165	400	3,6
100	114,3	165	400	4,0
125	139,7	200	500	4,5
150	168,3	200	500	4,5
200	219,1	200	500	4,5
250	273,0	280	700	4,5
300	323,9	280	700	4,5
350	355,6	340	900	5,6
400	406,4	340	900	5,6
450	457,0	340	900	6,3
500	508,0	370	1 000	7,1
550	559,0	370	1 000	8,0
600	610,0	370	1 000	8,8

(*) Per i giunti flangiati con flange a saldare di testa, alle dimensioni degli scartamenti indicati (L), devono essere aggiunte le dimensioni delle flange.

8. GIUNTI ISOLANTI MONOBLOCCO AEREI PER IMPIANTI DI DERIVAZIONE UTENZA, $10 \leq DN \leq 80$
Descrizione tecnica

Giunto isolante monoblocco conforme alla norma UNI CIG 10284, con estremità di accoppiamento filettate (M/F) avente pressione nominale PN10 in un campo di temperatura $-10^{\circ}\text{C} + 70^{\circ}\text{C}$.


Caratteristiche fisiche - meccaniche

I giunti devono essere costituiti da due tronchetti di acciaio di qualità, classificato con la designazione simbolica S275JR in conformità alla norma UNI EN 10027-1, uniti tra loro mediante materiali metallici, materiali isolanti ed una o più guarnizioni di tenuta, in modo da conferire agli stessi robustezza meccanica ed isolamento elettrico. I giunti devono avere una completa tenuta alla pressione interna. Il collegamento meccanico deve essere tale che i due tronchetti non possano essere separati se non distruggendo il giunto; non sono ammessi collegamenti filettati fra le parti componenti.

Le caratteristiche costruttive, le caratteristiche meccaniche, il grado di isolamento elettrico e la progettazione delle parti soggette a pressione devono essere in conformità alla norma UNI CIG 10284. In particolare i tronchetti devono essere ricavati da tubi senza saldatura.

Le estremità filettate dei giunti devono essere conformi alle norme UNI EN 10226-1 ed UNI EN 10226-2.

Sulla superficie interna ed esterna dei giunti deve essere applicato un rivestimento protettivo non conduttivo; lo spessore del rivestimento protettivo interno deve risultare non minore di 100 μm escluso le

zone filettate per le quali deve essere garantita la avvitabilità, mentre lo spessore del rivestimento protettivo esterno deve risultare non minore di 60 μm .

Modalità di impiego

Condotte per allacciamenti aerei di impianti di derivazione di utenza da reti di distribuzione del gas naturale in 6° e 7° specie.

Caratteristiche dimensionali

Devono essere forniti giunti aventi diametri nominali compresi $10 \leq \text{DN} \leq 80$, di dimensioni e tolleranze come indicato nel prospetto Ib della norma UNI CIG 10284.

Prospetto Ib — Dimensioni dei giunti con estremità combinate filettate maschio/femmina

Dimensioni in mm

Diametro nominale del giunto DN	B_1 min.	B min.	C max.	d	G min.	L + 20% - 0	t	t_1 min.
10	21,4	35	40	17,2	19,9	100	2,9	2,5
15	25,0	35	50	21,3	24,2	100	3,2	2,8
20	26,3	40	55	26,9	29,7	110	3,2	2,8
25	29,1	45	65	33,7	37,2	120	4,0	3,5
32	31,4	50	70	42,4	45,9	135	4,0	3,5
40	31,4	55	85	48,3	51,8	145	4,0	3,5
50	35,7	55	95	60,3	64,4	150	4,5	3,9
65	40,2	60	115	76,1	80,1	170	4,5	3,9
80	43,3	70	130	88,9	93,5	200	5,0	4,3

Nota — Tutte le filettature devono essere conformi a UNI ISO 7/1.

160	16	171
-----	----	-----

9. GIUNTI DI TRANSIZIONE MONOBLOCCO PER IMPIANTI DI DERIVAZIONE UTENZA

Descrizione tecnica

Giunto di transizione monoblocco polietilene / acciaio, curvo, conforme alla norma UNI 9736, con designazione MT-1-G-R ed avente:

- parte in acciaio al carbonio tipo L210 or A, livello di standard tecnico PSL1, senza saldatura (tipo SMLS) conforme alla norma UNI EN ISO 3183 o, in alternativa, acciaio al carbonio tipo S195T conforme alla norma UNI 10255; con rivestimento esterno in polietilene conforme alla norma UNI 9099, tipo di rivestimento triplo strato (R3), classe di rivestimento rinforzata (R);
- parte in polietilene conforme alla norma UNI EN 1555 a marchio IIP e P IIP, PE100, serie SDR11 e conforme all'utilizzo su gas (S5).



Giunto di transizione monoblocco polietilene / acciaio, rettilineo, conforme alla norma UNI 9736, con designazione MT-1-G-R ed avente:

- parte in acciaio al carbonio tipo L210 or A, livello di standard tecnico PSL1, senza saldatura (tipo SMLS) conforme alla norma UNI EN ISO 3183 o, in alternativa, acciaio al carbonio tipo S195T conforme alla norma UNI 10255; zincati a caldo in conformità alla norma UNI EN 10240, con deposito medio di zinco pari a 550 gr/m²;
- parte in polietilene conforme alla norma UNI EN 1555 a marchio IIP e P IIP, PE100, serie SDR11 e conforme all'utilizzo su gas (S5).

Caratteristiche fisiche - meccaniche

Le caratteristiche della materia prima con cui deve essere realizzata la parte termoplastica deve essere paragonabile a quelle impiegate per la realizzazione delle tubazioni in polietilene, conforme alla norma UNI EN 1555-1 ed alla norma UNI EN 1555-3.

Tutte le parti metalliche devono essere adeguatamente protette contro la corrosione. In particolare il produttore dei giunti di transizione oggetto della presente specifica tecnica deve rispettare i requisiti previsti dalla norma UNI 9034.

Il tipo di giunzione previsto è del tipo: fisso o mobile.

La parte termoplastica del raccordo oggetto della presente specifica tecnica è predisposta per il tipo di giunzione secondo la norma UNI 9736

La parte metallica del raccordo oggetto della presente specifica tecnica è predisposta per il seguente tipo di giunzione:

- collegamento tramite filettatura conforme alla norma UNI EN 10226-1 ed UNI EN 10226-2.

Modalità di impiego

Condotte per allacciamenti aerei di impianti di derivazione di utenza da reti di distribuzione del gas naturale in 6° e 7° specie.

Caratteristiche dimensionali

Devono essere forniti giunti di transizione monoblocco con diametri nominali compresi tra 25 e 100 mm.

10. MANICOTTO TERMORESTRINGENTE

Descrizione tecnica

Manicotti tubolari ad alto restringimento per montanti

Il manicotto tubolare deve avere caratteristiche di alto restringimento con forte spessore di parete da impiegare per una protezione durevole anche fuori terra.

Il tubolare deve essere costituito da un supporto di polifelina reticolata sovraespansa, rivestito da un adesivo protettivo termofusibile che protegge i substrati di acciaio e altre rivestimenti.



Manicotti tubolari termorestringenti

Il manicotto tubolare deve avere caratteristiche termorestringenti tali da poter essere impiegato per una protezione anticorrosiva di tubazioni metalliche poste all'esterno o interrate.

Caratteristiche fisiche-meccaniche

Manicotti tubolari ad alto restringimento per montanti

I manicotti tubolari ad alto restringimento devono soddisfare le seguenti caratteristiche:

Descrizione	Standard test	Unità di misura	Riferimento
Punto di rammollimento	ASTM E28	°C	72
Resistenza al taglio	DIN 30672M	N/cm ²	60
Resistenza alla trazione	ASTM D638	MPa	24
Allungamento	ASTM D638	%	700
Durezza	ASTM D2240	Shore D	48
Rigidità dielettrica	ASTM D149	KV/mm	20
Aderenza	ASTM D1000	N/cm	50
Aderenza	DIN 30672	N/cm	35
Resistenza al distacco catodico	UNI EN 12068	Mm	<15
Resistenza alla pelatura su PE	UNI EN 12068	N/mm	<0,5
Resistenza alla pelatura su acciaio	UNI EN 12068	N/mm	<0,5
Assorbimento acqua	ASTM D570	%	0.05
Flessibilità a bassa temperatura	ASTM D2671	°C	-32
Approvazione DIN	DIN 30672	Classe	C50
Temperatura minima di preriscaldamento		°C	60
Temperatura massima di esercizio		°C	55
Temperatura esercizio continuo	UNI EN 12068	°C	30

Manicotti tubolari termorestringenti

I manicotti tubolari devono soddisfare le seguenti caratteristiche:

Descrizione	Standard test	Unità di misura	Riferimento
Punto di rammollimento	ASTM E28	°C	72
Resistenza al taglio	DIN 30672M	N/cm ²	60
Peso specifico	ASTM D792		0,93
Resistenza alla trazione	ASTM D638	MPa	20
Allungamento	ASTM D638	%	600
Durezza	ASTM D2240	Shore D	46
Resistenza alla abrasione	ASTM D1044	Mg	45
Resistività di volume	ASTM D257	Ohm-cm	10 ¹⁷
Rigidità dielettrica	ASTM D149	KV/mm	20
Resistenza all'impatto	DIN 30672	Classe B	superata
Resistenza alla penetrazione	DIN 30672	Classe B	Superata
Aderenza	ASTM D1000	N/cm	50
Aderenza	DIN 30672	N/cm	35
Resistenza al distacco catodico	UNI EN 12068	Mm	<15
Resistenza alla pelatura su PE	UNI EN 12068	N/mm	<0,5
Resistenza alla pelatura su acciaio	UNI EN 12068	N/mm	<0,5

Descrizione	Standard test	Unità di misura	Riferimento
Assorbimento acqua	ASTM D570	%	0.05
Flessibilità a bassa temperatura	ASTM D2671	°C	-32
Approvazione DIN	DIN 30672	Classe	B50
Spessore a massimo restringimento	DIN 30672	mm	2,3
Temperatura minima di preriscaldamento		°C	60
Temperatura massima di esercizio		°C	55
Temperatura esercizio continuo	UNI EN 12068	°C	30

Modalità di impiego

Manicotti tubolari ad alto restringimento per montanti

Devono assicurare la protezione contro la corrosione di colonne montanti, flange, giunti a ghiera, giunti dielettrici ed in genere per tutti i profili irregolari.

Manicotti tubolari termorestringenti

Vengono comunemente impiegati per il rivestimento di giunti su tubi d'acciaio rivestiti di PE, FBE, nastri e bitume.

Caratteristiche dimensionali

Manicotti tubolari ad alto restringimento per montanti

I manicotti tubolari ad alto restringimento devono essere forniti tubazioni secondo le seguenti caratteristiche dimensionali:

Descrizione	Diametro allo stato espanso (mm)	Diametro a totale restringimento (mm)	Lunghezza
70/26 – 500	70	26	500
90/36 – 500	90	36	500
120/54 – 1000	120	54	1000
164/80 – 1000	164	80	1000

Manicotti tubolari termorestringenti

Descrizione	Diametro esterno del tubi (mm)	Diametro manicotto (mm)		Lunghezza (mm)
		Iniziale	Max restringimento	
DN 50	61	90	55	
DN 65	76	90	63	
DN 80	89	120	81	
DN 90	102	130	90	
DN 100	114	145	98	
DN 125	141	160	110	
DN 150	168	205	140	
DN 200	219	260	180	
DN 250	273	315	211	
DN 300	324	360	245	

11. NASTRO BUTILICO PER RIVESTIMENTI CONDOTTE INTERRATE.

Descrizione tecnica

Nastro butilico autoadesivo per rivestimenti anticorrosivi di condotte in acciaio da interrate, costituito da un compound butilico con primer incorporato spalmato su un film in polietilene ad alta densità con spessore pari a 130 µm.



Caratteristiche fisiche-meccaniche

Il nastro butilico autoadesivo deve essere applicabile a freddo e del tipo auto-amalgamente, con temperatura di applicazione nel campo: 0°C ÷ 50°C.

Classificazione di infiammabilità: M1 conforme alla norma UNE 23727.

Classe di reazione al fuoco: E conforme alla norma UNI EN ISO 11925 ed UNI EN 13501-1.

Modalità di impiego

Rivestimenti anticorrosivi e dielettrici di tubazioni in acciaio da interrare.

Caratteristiche dimensionali

Lunghezza nastro: 10 ml.

Spessore nastro: 1,5 mm.

Larghezza nastro: 5 oppure 10 cm.

Spessore film in polipropilene ad alta densità: 130 µm.

CAPO 3°

NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI SULLE RETI DI DISTRIBUZIONE DEL GAS

Art. 4 IMPIANTI INTERRATI

In quei punti, lungo il tracciato degli scavi, in cui può essere prevista la presenza di impianti e condutture sotterranei della rete dell'energia elettrica, dell'acqua, del gas, dei telefoni, delle fognature od altro, è fatto obbligo all'Appaltatore di disporre affinché la propria maestranza usi la massima diligenza e circospezione per evitare che siano arrecati danni al personale addetto ai lavori ed ai servizi medesimi. Per conoscere preventivamente l'ubicazione di quest'ultimi oltre alle notizie che saranno fornite dalla Stazione Appaltante, l'Appaltatore avrà l'obbligo di effettuare tutte le ricerche presso gli Enti gestori. Riguardo alle tubazioni gas, anche di altri gestori, l'appaltatore dovrà operare garantendo tutte le sicurezze e operazioni previste dalla norma UNI 10576 o, in aggiunta, dal Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Resta stabilito che l'Appaltatore medesimo dovrà risarcire integralmente e direttamente ogni e qualsiasi danno causato dallo stesso in conseguenza dell'esecuzione dei lavori commessi, senza che da ciò debba derivare onere alcuno alla Stazione Appaltante.

Per le tubazioni gas l'Appaltatore è tenuto al rispetto della norma UNI 10576 relativa ai lavori di scavo nelle vicinanze delle suddette tubazioni.

Art. 5 MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE VARIE CATEGORIE DI LAVORI

Fanno parte integrante delle presenti Prescrizioni gli schemi esecutivi di cui all'allegato "Particolari Costruttivi" riportante le modalità tecniche per l'esecuzione delle tipologie di lavoro previste.

A. NORME GENERALI DI POSA

Accatamento dei tubi

Per quanto riguarda l'accatamento:

- l'altezza della catasta non deve mai essere superiore a 2 m per i tubi di acciaio e a 1,5 m per i tubi di polietilene;
- i tubi (in particolare quelli di materie plastiche) non devono essere esposti agli agenti atmosferici; le cataste devono essere coperte con teli impermeabili e isolanti rispetto alle radiazioni solari;
- deve essere mantenuto in posizione il tappo di chiusura delle estremità, sempre presente, su tutti i tubi accatati;
- è vietato porre i tubi a diretto contatto del terreno; il distanziamento dei tubi dal terreno deve essere adeguato per impedire ogni danneggiamento.

1. Depositi di pezzi speciali

I raccordi di acciaio o polietilene e i pezzi speciali, quali ad esempio le valvole possono essere forniti in appositi imballaggi oppure sfusi.

Se forniti negli imballaggi, il Lottizzante avrà cura di custodirli conservandoli entro gli imballaggi stessi.

Se sono forniti sfusi, il Lottizzante deve aver cura di:

- non ammucchiarli in modo disordinato;
- evitare che possano essere deformati per effetto di urti tra loro e/o con altri materiali.

I manicotti elettrici ed elettrosaldabili devono:

- essere sempre forniti, conservati in apposite confezioni di materiale resistente, tali da proteggerli da polvere, umidità, salsedine, ecc.;
- essere conservati al riparo dai raggi UV e dagli agenti di cui sopra.

2. Depositi di altri materiali

Gli altri materiali devono essere al riparo dagli agenti atmosferici e con tutte le precauzioni necessarie.

I materiali plastici, guarnizioni in gomma, e nastri di qualsiasi tipo devono essere:

- conservati nei loro imballaggi originali, protetti dai raggi solari, da fonti di calore (zone in cui si impiegano fiamme libere, ecc.) dall'umidità, dal gelo e dalla polvere;
- conservati evitando il loro schiacciamento e di porli a diretto contatto con il terreno.

3. Movimentazione dei tubi e dei pezzi speciali

Durante la movimentazione dei tubi devono essere adottate, fra le altre le seguenti precauzioni:

- i piani di appoggio devono essere privi di asperità;
- le imbracature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa o nylon o similari, adottando gli opportuni accorgimenti in modo che i tubi non vengano mai direttamente in contatto con esse per non provocare abrasioni o danneggiamenti;
- deve essere evitato in ogni modo di far strisciare i tubi sulle sponde del mezzo di trasporto o, comunque, contro oggetti duri ed aguzzi;
- i tubi devono essere collocati ad opportuna distanza uno dall'altro al fine di rendere agevole lo sfilamento delle fasce di sollevamento, senza danni ai rivestimenti dei tubi stessi;
- i tubi devono essere adagiati sulla catasta (evitando di farli cadere su di essa);

In aggiunta, per i tubi in polietilene, devono inoltre essere adottate, fra le altre, le seguenti precauzioni:

- i tubi in rotoli devono essere appoggiati orizzontalmente;
- i tubi devono essere sollevati nella zona centrale con bilancino di ampiezza adeguata.

A. TUBI IN ACCIAIO PER GAS METANO

Lo sfilamento dei tubi, in particolare quelli rivestiti o verniciati, deve essere fatto con accorgimenti e mezzi tali da assicurare la buona conservazione del rivestimento.

I tubi sfilati non devono appoggiare direttamente sul terreno; gli appoggi devono assicurare il distanziamento dal terreno per tutta la durata della fase di sfilamento.

Il tappo di plastica di chiusura delle estremità deve essere mantenuto in posizione fino all'inizio delle fasi di saldatura o di giunzione

La posa in opera dei tubi in acciaio dovrà essere eseguita dall'Impresa in modo che in ogni tronco siano presenti saldatori muniti di patentino professionale in conformità alla norma UNI EN 287 "Prove di qualificazione dei saldatori" rilasciata da Istituto o Centro di formazione autorizzato.

A.E.S. Srl. potrà richiedere l'allontanamento di personale che presenti titoli da essa ritenuti insufficienti o che, nonostante il possesso di titoli ufficialmente riconosciuti, sottoposto a prova pratica non dia, a suo insindacabile giudizio, garanzia delle cognizioni tecniche e perizia necessarie. Il riconoscimento dell'idoneità del personale saldatore da parte di A.E.S. Srl. non esonera l'Appaltatore dalla responsabilità della buona riuscita delle saldature e dei conseguenti obblighi stabiliti a carico dell'Appaltatore.

I tubi dovranno essere posati all'interno dello scavo su di un letto di sabbia dello spessore di almeno 10 cm.

Nei cambiamenti di direzione del tracciato, sia altimetrici che planimetrici, si dovranno inserire curve stampate serie ISO DIMA 3 con raggio di curvatura pari a 1,5 DN; Il personale A.E.S. Srl. di sorveglianza ai lavori potrà accettare di volta in volta l'esecuzione in loco di curve mediante spicchi dei tubi costituenti la linea.

Eseguiti gli scavi con le esatte pendenze, saranno posati i tubi, i pezzi speciali, le valvole e le altre apparecchiature, provvedendo ai necessari allargamenti ed approfondimenti degli scavi in corrispondenza delle giunzioni, in conformità agli schemi previsti ed alle disposizioni del personale A.E.S. Srl. di sorveglianza.

Nella posa il lottizzante dovrà in particolare:

- curare le operazioni di scarico dei tubi negli scavi già predisposti affinché non siano deteriorati i rivestimenti protettivi e danneggiate le testate dei tubi;
- curare che l'asse della tubazione segua esattamente il tracciato altimetrico e planimetrico prescritto dalla Direzione Lavori;
- provvedere all'esatto centramento dei tubi;
- evitare in modo assoluto l'uso di pietre e di corpi duri per rinalzare, sostenere e centrare i tubi, impiegando invece cunei di legno o rinalzi in terra;
- chiudere in modo sicuro con un fondello metallico saldato o con appositi tappi ad espansione le estremità delle tubazioni ad ogni sospensione del lavoro e comunque al termine di ogni giornata di lavoro.

Prima di procedere al rinterro, i tubi in acciaio dovranno essere controllati su tutta la superficie con un detector tarato ad un voltaggio idoneo alle caratteristiche del rivestimento (secondo l'appendice B della Norma UNI 9099), per verificare il buon isolamento del rivestimento stesso.

Il detector dovrà essere utilizzato dopo il sollevamento e prima della posa entro lo scavo. La velocità di passaggio deve essere tale da assicurare la facile individuazione delle falle nel rivestimento.

Nel caso in cui il rivestimento risulti danneggiato la riparazione dovrà essere eseguita asportando accuratamente tutta la parte danneggiata, pulendo per mezzo di spazzola metallica la superficie scoperta e verniciandola con primer idoneo al tipo di rivestimento.

Il rivestimento andrà eseguito con un buon margine sul contorno della parte lesionata.

Si provvederà al rinalzo ed al ricoprimento dei tubi con sabbia, essendo vietato che a contatto con tubi siano poste pietre e corpi duri; solo in campagna potrà essere effettuato il rinterro attorno alla tubazione con terreno sciolto, se espressamente autorizzato del personale A.E.S. Srl. di sorveglianza.

In vicinanza di altri sottoservizi, dovranno essere rispettate le distanze previste dalle norme vigenti, ove ciò non sia possibile a giudizio del personale A.E.S. Srl. di sorveglianza, onde evitarne il contatto, si inseriranno idonei spessori isolanti o guaine di protezione su indicazione del personale A.E.S. Srl. di sorveglianza.

Non potranno essere tollerati serpeggiamenti, angoli, contropendenze o simili di un tubo rispetto all'allineamento della relativa livelletta; in caso di infrazione il personale A.E.S. Srl. di sorveglianza, a suo insindacabile giudizio, potrà ordinare il disfacimento ed il rifacimento a regola d'arte del tratto contestato.

I pezzi speciali da inserire nella tubazione (diramazioni, ecc.) saranno stabiliti sia per il tipo che per l'ubicazione, se non previsti nell'Allegato "Particolari costruttivi", dal personale A.E.S. Srl. di sorveglianza a suo insindacabile giudizio.

Le riduzioni dovranno essere a cono, non essendo ammesse riduzioni eseguite con tubi saldati a flange di diametro superiore o inferiore o di altro disegno.

Il lottizzante dovrà collaborare con il personale di A.E.S. Srl. incaricato della verifica della protezione catodica delle tubazioni di acciaio e non potrà accampare alcun diritto per eventuali ritardi nella chiusura degli scavi in dipendenza delle verifiche e controlli relativi a tali protezioni.

I tubi non rispondenti alle specifiche od aventi difetti non riparabili, dovranno essere scartati.

Tutti i tagli, che dovranno essere effettuati sui tubi in acciaio, saranno eseguiti secondo un piano normale all'asse del tubo.

La fasciatura dei giunti sarà eseguita dopo la prova di tenuta della condotta in opera previa accurata spazzolatura della zona d'intervento, mediante l'applicazione di idonea guaina termorestringente in polietilene di tipo indicato nel presente "Prescrizioni Tecniche", soprastante gli orli del rivestimento intatto.

Tutti i pezzi speciali, dovranno essere rivestiti con idonea guaina termorestringente in polietilene di tipo indicato nel presente "Prescrizioni Tecniche", in modo da avere la stessa protezione delle tubazioni.

Durante l'esecuzione delle fasciature le giunzioni saldate dovranno essere perfettamente asciutte e scevre da materiali terrosi.

Durante la posa delle guaine o fasce termorestringenti, si dovrà usare particolare attenzione affinché aderiscano perfettamente al tubo, senza lasciare intercluse bolle d'aria, e presentino soluzioni di continuità con il materiale isolante originale.

Prima di procedere al rinterro, i giunti dovranno essere controllati con il Detector in accordo a quanto prescritto nelle norme UNI EN 12007-3 ed UNI 9099, per verificare il buon isolamento del rivestimento stesso.

A.E.S. Srl. potrà richiedere a suo insindacabile giudizio, esami radiografici con raggi X o gamma sul 10% al massimo delle saldature.

Tutte le indagini e le prove saranno eseguite a cura e carico del Lottizzante che resta l'unico ed il solo responsabile dei lavori di saldatura.

B. NORME GENERALI DI SALDATURA TUBI IN ACCIAIO PER GAS METANO

La formazione dei giunti dovrà avvenire mediante saldatura all'arco elettrico, con elettrodi rivestiti. La saldatura con cannello ossiacetilenico può essere ammessa ad esclusivo giudizio del personale A.E.S. Srl. sorvegliante i lavori, solo per tubi di piccolo diametro e spessore.

Le saldature eseguite sulle tubazioni in acciaio devono essere conformi ai requisiti della Norma UNI EN 12732. La categoria di qualità richiesta è la B della tabella 1 della Norma UNI EN 12732.

Il sistema di qualità da applicare alle saldature delle tubazione deve essere conforme alle raccomandazione delle Norme UNI EN ISO 3834-1 e UNI EN ISO 3834-2.

Le saldature dovranno essere eseguite da personale di provata capacità, specializzato in lavori di saldatura elettrica e provvisto di tutte le attrezzature necessarie.

I saldatori presenti in cantiere devono essere muniti di patentino professionale in conformità alla norma UNI EN 287 "Prove di qualificazione dei saldatori" rilasciata da Istituto o Centro di formazione autorizzato.

A.E.S. Srl. potrà richiedere l'allontanamento di personale che presenti titoli da essa ritenuti insufficienti o che, nonostante il possesso di titoli ufficialmente riconosciuti, sottoposto a prova pratica non dia, a suo insindacabile giudizio, garanzia delle cognizioni tecniche e perizia necessarie.

Il riconoscimento dell'idoneità del personale saldatore da parte di A.E.S. Srl. non esonera il lottizzante dalla responsabilità della buona riuscita delle saldature e dei conseguenti obblighi stabiliti a carico di esso.

I saldatori dovranno essere qualificati per la posizione di saldatura di lavoro, con particolare riguardo alla saldatura in posizione sopraelevata. Potrà essere richiesta una verifica della abilità operativa in cantiere, specie in presenza di giunzioni particolarmente importanti o da eseguirsi in posizioni non agevoli.

Le saldature dovranno essere eseguite con temperatura ambiente non inferiore a +5 °C, in caso contrario si dovrà ricorrere ad un preriscaldamento degli elettrodi; inoltre si dovranno evitare saldature eseguite in condizioni atmosferiche, a causa di pioggia, forte vento, neve, ecc. che siano giudicate pregiudizievoli per una buona esecuzione da parte A.E.S. Srl.

Lo spessore dei cordoni di saldatura dovrà essere di regola non inferiore a quello del tubo e presentare un profilo convesso senza soluzione di continuità; la sezione dei cordoni dovrà essere uniforme e la loro superficie esterna regolare, di larghezza costante, senza porosità ed altri difetti apparenti.

I cordoni dovranno essere eseguiti in modo da compenetrarsi completamente con il metallo base lungo la superficie di unione; la superficie di ogni passata, prima di eseguire quella successiva, deve essere ben pulita e liberata dalle scorie mediante leggero martellamento ed accurata spazzolatura.

A.E.S. Srl. potrà richiedere a suo insindacabile giudizio, esami radiografici con raggi X o gamma sul 10% al massimo delle saldature.

Tutte le indagini e le prove saranno eseguite a cura e carico del lottizzante che resta l'unico ed il solo responsabile dei lavori di saldatura.

La saldatura può essere praticata mediante i due procedimenti seguenti:

- a) discendente, con prima passata utilizzando preferibilmente elettrodi con rivestimento cellulosico e passate successive con gli stessi elettrodi oppure con elettrodi di tipo rutilcellulosico;
- b) ascendente, usando indifferentemente elettrodi sia con rivestimento cellulosico che basico.

Gli elettrodi utilizzati dovranno essere conformi a quanto indicato nella norma UNI EN ISO 2560 e UNI EN 757. Dovranno essere utilizzati materiali di apporto che garantiscano un deposito di caratteristiche meccaniche per quanto possibile simili a quelle del materiale base.

I requisiti del materiale d'apporto devono essere conformi a quelli indicati in tabella 3 della Norma UNI EN 12732.

È prescritto l'impiego di corrente continua con polarità positiva alla pinza.

La distanza dei lembi da saldare deve essere pari a circa il calibro dell'anima dell'elettrodo con procedimento ascendente ed a circa la metà del suddetto calibro con procedimento discendente. Il numero delle passate ed il calibro degli elettrodi saranno scelti in dipendenza del grado di preparazione dei lembi e dello spessore dei tubi: comunque la prima passata deve assicurare una sufficiente ed uniforme penetrazione.

Le saldatrici e gli accessori relativi dovranno essere mantenuti per tutta la durata dei lavori in condizioni tali da assicurare corretta

esecuzione e continuità del lavoro eseguito, nonché la sicurezza del personale.

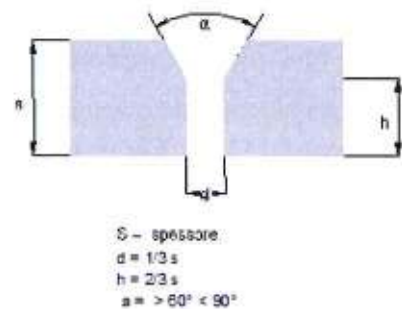
Il lottizzante dovrà controllare, prima dell'accoppiamento, lo stato dei cianfrini ed eseguire eventuali aggiustaggi con lima o mola e l'assenza delle ovalizzazioni.

La preparazione dei giunti dei tubi in acciaio deve essere conforme alla norma 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".

L'esecuzione della prima passata dovrà avvenire mediante l'impiego di accoppiatubi a collare. In ogni caso almeno la seconda passata dovrà essere eseguita subito dopo la prima.

Non è ammesso eseguire saldature su lembi umidi o bagnati; in tal caso occorrerà procedere a riscaldamento fino a completa evaporazione dell'umidità.

Lo spessore dei cordoni di saldatura dovrà essere di regola non inferiore a quello del tubo e presentare un profilo convesso senza soluzione di continuità; la sezione dei cordoni dovrà essere uniforme e la loro superficie esterna regolare, di larghezza costante, senza porosità ed altri difetti apparenti.



I cordoni dovranno essere eseguiti in modo da compenetrarsi completamente con il metallo base lungo la superficie di unione; la superficie di ogni passata, prima di eseguire quella successiva, deve essere ben pulita e liberata dalle scorie mediante leggero martellamento ed accurata spazzolatura.

Tutte le attrezzature necessarie per l'esecuzione dei lavori di saldatura dovranno risultare efficienti e le loro caratteristiche fondamentali dovranno risultare verificabili da A.E.S. Srl.

4. Modalità esecutive delle saldature

Le estremità da saldare dovranno essere predisposte in modo appropriato e comunque liberate da ruggine, tracce di bitume, scaglie ed impurità varie, in modo da presentare il metallo perfettamente nudo. Le testate dei tubi, dovranno essere perfettamente ripulite con spazzole metalliche e con eventuali solventi per eliminare ogni traccia di vernici, grassi, terra, ecc. in modo da evitare difetti nella esecuzione delle saldature o delle giunzioni.

Prima di iniziare la saldatura, i lembi delle parti da collegare e le zone adiacenti per una larghezza di 100 mm saranno controllati con esame visivo e strumentale per accertare l'assenza di eventuali cricche o sfogliature e le corrette condizioni di preparazione. Sui lembi e sulle zone adiacenti suddette non sono di regola ammesse riparazioni per saldatura.

I difetti, che non potranno essere riparati a freddo, saranno eliminati tagliando la parte difettosa.

5. Qualità delle saldature

Tutte le saldature devono essere regolari, ben raccordate al materiale base e senza eccesso di sovrametallo. I criteri di accettabilità dei difetti per i giunti sono di seguito precisati.

La qualità delle saldature esaminate visivamente deve essere rispondente ai criteri di accettabilità stabiliti dalle norme UNI EN ISO 5817.

Il controllo verrà eseguito in conformità alla norma UNI EN 970. Tale controllo deve riguardare tutte le saldature. A.E.S. Srl. può richiedere la riparazione dei giunti non rispondenti alla norma UNI EN 970.

6. Modalità di riparazione

Difetti superficiali e di profilo potranno essere eliminati:

- senza eseguire altre saldature purché la profondità dei difetti non superi il 5% dello spessore interessato (o il minore degli spessori interessati, quando il difetto è nella zona fusa del giunto) e comunque con un massimo di 1 mm.

L'eliminazione del difetto verrà ottenuta mediante molatura e verificata con accurato esame visivo.

- Con saldatura, eseguendo gli scavi con mola.

Le riparazioni dovranno dare luogo a superfici lisce e ben raccordate con il materiale adiacente; se necessario, i cordoni di riporto o riparazione verranno lisciati con mola o fresa a bottone.

C. - COLLAUDO PROVVISORIO E DEFINITIVO DELLE TUBAZIONI GAS

1. PROVA DI TENUTA DEI TUBI GAS

La prova di tenuta delle tubazioni gas dovrà essere effettuata secondo le norme del D.M. 16 aprile 2008 e del D.M. 17 Aprile 2008, in relazione alla specie di appartenenza delle tubazioni stesse, e successive integrazioni. Al termine del tempo previsto per il collaudo un incaricato di A.E.S. Srl. assieme ad un rappresentante del Richiedente eseguirà un controllo del grafico del manografo.

La buona riuscita della prova sarà dimostrata dal risultato del grafico del manografo.

La suddetta prova dovrà essere effettuata in due fasi:

- la prima (quella provvisoria) per tratti di tubazioni durante la posa in opera;
- la seconda (definitiva) a tubazioni completamente poste in opera e per tutta la loro lunghezza mediante l'installazione di apposito manografo registratore avente scala non superiore a due volte la pressione di prova.

La pressione minima di prova sarà pari a una volta e mezzo la pressione di esercizio per le reti in media pressione e non inferiore a 2,5 bar per le tubazioni in bassa pressione e dovrà avere una durata complessiva minima di 24 ore consecutive durante le quali non si dovrà registrare alcun cedimento della pressione stessa. La prova delle tubazioni sarà eseguita nelle modalità stabilite dalle norme UNI 9860 e UNI 9165 rispettivamente per le derivazioni di allacciamento o per le tubazioni di linea.

Della prova di tenuta definitiva verrà redatto apposito verbale firmato dal Richiedente e da A.E.S. Srl.

Se durante le prove si verificheranno rotture di tubi, pezzi speciali o apparecchiature inclusi nel tratto di prova, il Richiedente dovrà compiere a proprie spese tutti i movimenti di materie ed eseguire la perfetta sostituzione dei pezzi.

Saranno a carico del Richiedente il personale necessario all'esecuzione delle operazioni il compressore, i manometri, i manografi, gli scovoli e quant'altro occorra per la buona riuscita delle prove.

D. - PROTEZIONE CATODICA PER LE TUBAZIONI IN ACCIAIO – COLLAUDO ELETTRICO DELLA PROTEZIONE PASSIVA

1. NORME GENERALI

Nella posa delle tubazioni in acciaio dovrà essere curato con la massima attenzione l'isolamento elettrico trasversale e longitudinale.

Il richiedente dovrà verificare con apposito strumento analizzatore di rivestimenti isolanti (detector) capace di verificare l'isolamento, la porosità, corrosione e falle su rivestimenti di tubazioni e strutture metalliche in genere ogni tubazione posata e giunzione eseguita PRIMA del suo rinterro.

Tutte le squadre di saldatori operanti su tubazioni in acciaio quindi dovranno essere dotate del suddetto strumento, che dovrà essere sempre presente e funzionante sul cantiere, con il quale la suddetta squadra, prima di considerare la tubazione o l'allacciamento eseguiti e collaudabili dovranno aver verificato ogni ripristino o le nuove fasciature del rivestimento eseguite.

Non potrà essere richiesto il collaudo delle tubazioni eseguite fintanto che le fasciature eseguite con materiale termorestringente non indicheranno un perfetto isolamento del rivestimento realizzato. Eventuali oneri dovuti a viaggi da parte delle squadre di A.E.S. Srl. a seguito della non corretta fasciatura dello stesso saranno addebitati al Richiedente.

L'isolamento elettrico trasversale delle condotte verrà realizzato attenendosi alle seguenti prescrizioni:

- controllare visivamente e con detector le varie barre di tubo ed asportare il rivestimento nelle zone in cui esso risulti distaccato dalla superficie metallica;
- ripristinare il rivestimento in tutte le zone della condotta dove esso sia stato asportato o risulti comunque danneggiato;
- rivestire perfettamente tutti i giunti di saldatura, le curve, i pezzi speciali, i fondi rete, ecc., con i materiali e secondo le modalità indicate nei precedenti articoli;
- controllare con opportuno detector (tensione di prova 10/15kV) la perfetta integrità del rivestimento delle condotte prima dell'interramento e ripristinare o rinforzare il rivestimento nei punti a bassa resistenza elettrica;
- nei casi di incrocio con altre strutture metalliche interrato rinforzare il rivestimento e inserire per 2 (due metri) a monte e a valle dell'incrocio stesso, una guaina isolante in polietilene o P.V.C. – In ogni caso, per evitare che possa verificarsi il contatto fra le strutture incrociantesi, a causa di fenomeni di assestamento successivi alla posa in opera, interporre eventualmente opportuni distanziatori;
- curare che, durante la posa in trincea, non si verifichino danneggiamenti al rivestimento e ripristinarlo in caso di avaria accidentale;

curare che il terreno di riporto per rinterro sia omogeneo, che non vi sia presenza di sassi aguzzi, che non contenga materiali putrescibili. Provvedere ad un sufficiente costipamento di detto terreno. Eventuali riempimenti eseguiti con materiali non idonei che portassero all'esecuzione di falle sulle tubazioni comporteranno l'addebito di tutte le spese necessarie al ripristino a perfetta regola d'arte delle opere eseguite.

L'isolamento longitudinale delle condotte interrate verrà realizzato inserendo giunti isolanti in corrispondenza dei punti indicati nella planimetria di progetto, o comunque nei luoghi indicati da A.E.S. Srl. e dalla Direzione lavori. Il rivestimento dei giunti deve essere eseguito secondo le norme illustrate in precedenza.

Il sezionamento elettrico delle condotte interrate verrà realizzato, oltre che nei punti indicati dal progetto e dalla Direzione Lavori, anche in corrispondenza delle seguenti situazioni:

- a monte ed a valle di ogni attraversamento o parallelismo ferroviario;
- a monte e a valle di ogni importante organo di manovra capace di mettere a terra la rete.

I punti di misura, di collegamento dei giunti dielettrici e di controllo dell'anodo di magnesio, dovranno essere realizzati secondo quanto indicato nei particolari costruttivi in allegato. In particolare saranno utilizzati cavi di collegamento tipo RG7 1 x 10 mmq., collegati alla tubazione mediante bullone saldato a capocorda, ed attestati in apposite cassette tipo conchiglia SGB2, installate fuori terra con apposito attacco tubolare da 1 ½.

Ogni punto di misura sarà provvisto di apposito elettrodo di misura, posizionato a lato della condotta ed attestato alla cassetta SGB2.

Prima del riempimento dello scavo, a tubazione posata su letto di sabbia, dovrà essere fatto un controllo generale dell'isolamento del rivestimento della tubazione per accertare che durante la posa non sia stato arrecato alcun danno all'isolamento della tubazione medesima.

Eventuali danni dovranno essere riparati secondo le modalità già descritte precedentemente.

2. COLLAUDO ELETTRICO DELLA TUBAZIONE PASSIVA

A lavori ultimati, prima della messa in esercizio della tubazione e possibilmente quando il terreno ha completato l'assestamento intorno alla struttura, dovrà essere effettuato il collaudo elettrico generale e definitivo che dovrà essere comprensivo di tutte le tubazioni posate e di tutti gli allacciamenti eseguiti, e consisterà nel determinare la resistenza di isolamento delle condotte.

Qualora A.E.S. Srl. o la Direzione Lavori lo ritengano opportuno dovrà essere eseguita una prova preliminare di collaudo elettrico, a cura e spese del Richiedente e con le stesse modalità della prova definitiva, che riguardi unicamente tutte le tubazioni posate con esclusione degli allacciamenti; tale prova avrà la funzione di precollaudo prima di procedere all'esecuzione degli allacciamenti.

A.E.S. Srl. Reti Gas s.r.l. comunque si riserva la facoltà in qualsiasi momento di eseguire prove e controlli sull'applicazione del rivestimento, al fine di accertarne la corretta applicazione e la capacità di ogni saldatore di utilizzare correttamente e posare i materiali termorestringenti.

La prova di collaudo elettrico sarà eseguita utilizzando il procedimento di misura di cui al punto 4.3.1 della norma UNI 9782 e punto 6.1. della norma UNI CEI 7, rilevando in "n" punti di misura il potenziale ad impianto inserito "Von" e quello ad impianto disinserito "Voff", anche in presenza di correnti disperse, secondo il metodo di misura indicato al punto 6.1.1 delle norme UNI CEI 6, impiegando idonei e certificati registratori: dove possibile sarà impiegato con elettrodi di riferimento quello al Cu/CuSO₄ posato durante la realizzazione delle opere oppure (in caso di assenza) con elettrodo di riferimento mobile al Cu/CuSO₄ posizionato sulla verticale del tubo.

In ogni caso la resistenza di isolamento della tubazione in prova Ris, dovrà risultare uguale o maggiore di 200kOhm x mq e contemporaneamente la corrente di protezione applicata dovrà essere inferiore o uguale a 2,5 microA x mq (condotte con rivestimenti termoplastici per tubazioni di 3^a, 4^a, 5^a, 6^a e 7^a specie complete di eventuali allacciamenti) e assumere un valore di potenziale "Voff" uguale o inferiore a -0,85V (riferito all'elettrodo Cu/CuSO₄) in tutti i punti di misura come disposto dalla norma UNI 11094 ad integrazione della UNI EN 12954.

Al di sotto dei valori sopra indicati le tubazioni sono da considerarsi non accettabili da A.E.S. Srl. e pertanto non sarà possibile procedere alla loro messa in esercizio. Qualora tali valori non fossero raggiunti, il

Richiedente è tenuto ad effettuare la ricerca ed il ripristino dei difetti di isolamento nel rivestimento delle tubazioni, il tutto a sua cura e spese.

Una volta individuati e riparati a regola d'arte i difetti di isolamento riscontrati nel rivestimento delle tubazioni e/o degli allacciamenti e raggiunto il valore di isolamento prescritto, il Richiedente dovrà richiedere una nuova prova, fornendo contestualmente le prove documentali dell'avvenuto raggiungimento dei valori di resistenza sopraindicati.

Qualora la successiva prova di collaudo effettuata da A.E.S. Srl. risulti ancora negativa, si procederà ad addebitare al Richiedente stesso il costo di tale prova, tenendo conto dei costi sostenuti e relativi alla manodopera, agli automezzi ed alla strumentazione impiegata, oltre alle spese generali della struttura, e tutto ciò anche per svariate volte, fino al raggiungimento dei valori di resistenza sopraindicati, al di sotto dei quali le tubazioni sono da considerarsi non accettabili.

A. SEGNALAZIONE DELLE CONDOTTE

Successivamente alla posa del primo strato di riempimento sopra l'avvolgimento, si procede alla posa del nastro di segnalazione, di larghezza almeno 100 mm, di colore giallo, con la scritta "Attenzione reti GAS" o scritta equivalente, in asse alla condotta e ad una distanza di almeno 0,30 dalla condotta stessa.

Non deve essere posto direttamente sopra l'avvolgimento in sabbia; per i particolari e le distanze da mantenere fare riferimento ai relativi dettagli-tipo

In corrispondenza delle reti in PEHD è prevista inoltre la posa di un cavo unipolare da minimo 2,5 mm² a doppio isolamento butilico, tipo FG7R.

B. EDIFICI

La condotta non deve essere posata sotto a edifici. È fatto divieto di costruire edifici o altre costruzioni sopra la condotta.

C. PIANTE ED ARBUSTI

La condotta deve essere posata ad almeno due metri da alberi ed arbusti, eventuali distanze maggiori per alberi le cui radici possono mettere a rischio l'integrità della condotta.

D. DISTANZE MINIME DI POSA RETI A P < 1 BAR DA ALTRI SOTTOSERVIZI

Nel caso di parallelismi, sovrappassi e sottopassi tra le condotte gas ed altre canalizzazioni esistenti e/o nuove (acquedotti, fognature e simili), da linee di telecomunicazione, la distanza minima deve essere di almeno 0,50 m, tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi interrati.

Per parallelismi, sovrappassi e sottopassi con cavi elettrici a qualunque tensione di esercizio si deve far riferimento alle distanze minime per reti da 1 a 5 bar

E. COESISTENZA TRA CAVIDOTTI ENERGIA E TUBAZIONI DEL GAS METANO

1. Incroci fra cavi di energia e tubazioni metalliche, interrati (Norme CEI 11-17).

L'incrocio fra cavi di energia e tubazioni metalliche adibite al trasporto e alla distribuzione di fluidi (oleodotti, gasdotti e simili) o a servizi di posta pneumatica non deve effettuarsi sulla proiezione verticale di giunti non saldati delle tubazioni metalliche stesse. Non si devono avere giunti sui cavi di energia a distanza inferiore a 1 m dal punto di incrocio, a meno che non siano attuati i provvedimenti descritti nel seguito.

Nessuna particolare prescrizione è data nel caso in cui la distanza minima, misurata fra le superfici esterne di cavi di energia e di tubazioni metalliche o fra quelle di eventuali loro manufatti di protezione, e superiore a 0,50 m. Tale distanza può essere ridotta fino ad un minimo di 0,30 m, quando una delle strutture di incrocio e contenuta in manufatto di protezione non metallico (vedi nota), prolungato per almeno 0,30 m per parte rispetto all'ingombro in pianta dell'altra struttura oppure quando fra le strutture che si incrociano venga interposto un elemento separatore non metallico (per es. lastre di calcestruzzo o di materiale isolante rigido); questo elemento deve poter coprire, oltre alla superficie di sovrapposizione in pianta delle strutture che si incrociano, quella di una striscia di circa 0,30 m di larghezza ad essa periferica.

NOTA. I manufatti di protezione e gli elementi separatori in calcestruzzo armato si considerano non metallici; come manufatto di protezione di singole strutture con sezione circolare possono essere utilizzati collari di materiale isolante fissati ad esse.

Le distanze sopra indicate possono essere ulteriormente ridotte, previo accordo fra gli Enti proprietari o Concessionari, se entrambe le opere sono contenute in manufatti di protezione non metallici.

Prescrizioni analoghe devono essere osservate nel caso in cui non risulti possibile tenere l'incrocio a distanza uguale o superiore a 1 m dal giunto di un cavo oppure nei tratti che precedono o seguono immediatamente incroci eseguiti sotto angoli inferiori a 60° e per i quali non risulti possibile osservare puntualmente le prescrizioni sui "parallelismi" di cui al punto seguente.

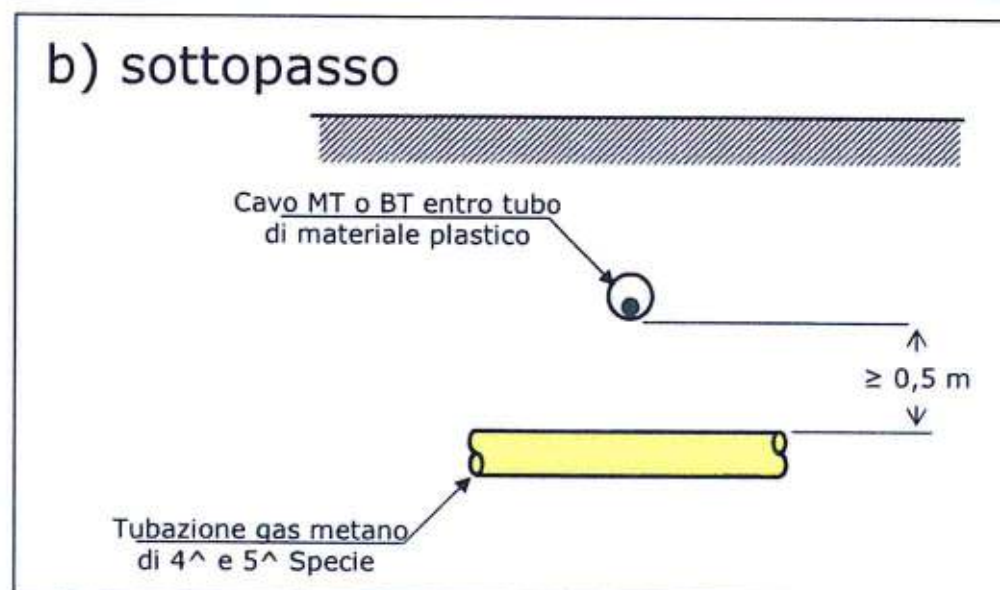
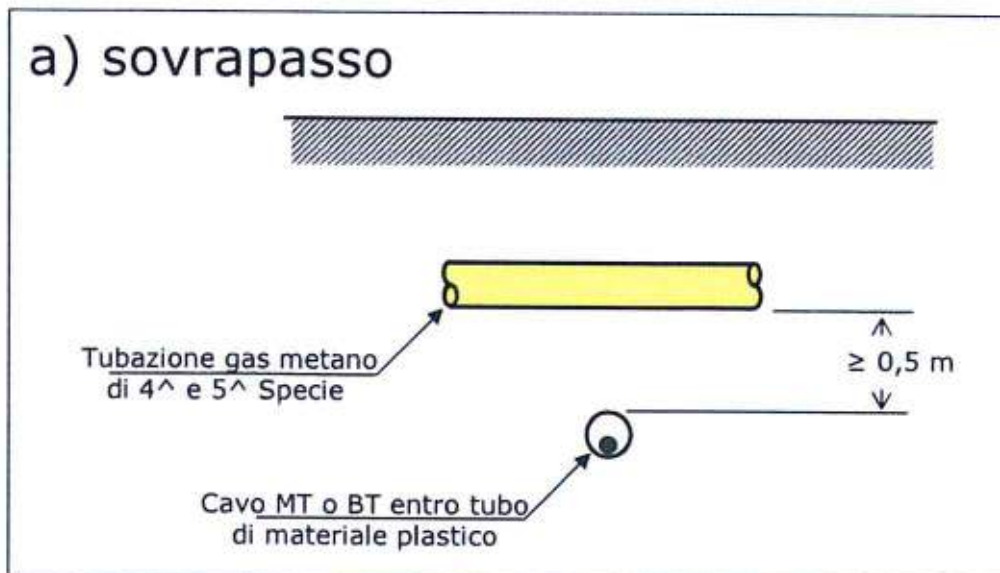
In particolare quelle che si diffondono più capillarmente (e quindi maggiormente presenti) sono quelle di 6ª e 7ª specie: le prescrizioni relative a queste categorie di tubazioni sono molto generiche e si limitano a richiedere il mantenimento di una distanza tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi interrati.

Ciò può essere conseguito assumendo le prescrizioni indicate dalle Norme CEI 11-17 per la coesistenza tra cavidotti MT-BT e le tubazioni metalliche anche qualora dette condotte del gas metano siano realizzate in polietilene.

2. Coesistenza tra cavi di energia in tubazione e tubazioni gas con pressione massima di esercizio < di 5 bar; incroci

Nei casi di sovra e sottopasso tra cavidotti MT o BT e tubazioni del gas metano a pressione nominale inferiore a 5 bar la distanza misurata fra due superfici affacciate deve essere:

- per condotte di 4^a e 5^a Specie: $\geq 0,5$ m (figura 27);
- per condotte di 6^a e 7^a Specie: tale da consentire gli interventi di manutenzione su entrambi i servizi interrati (1).

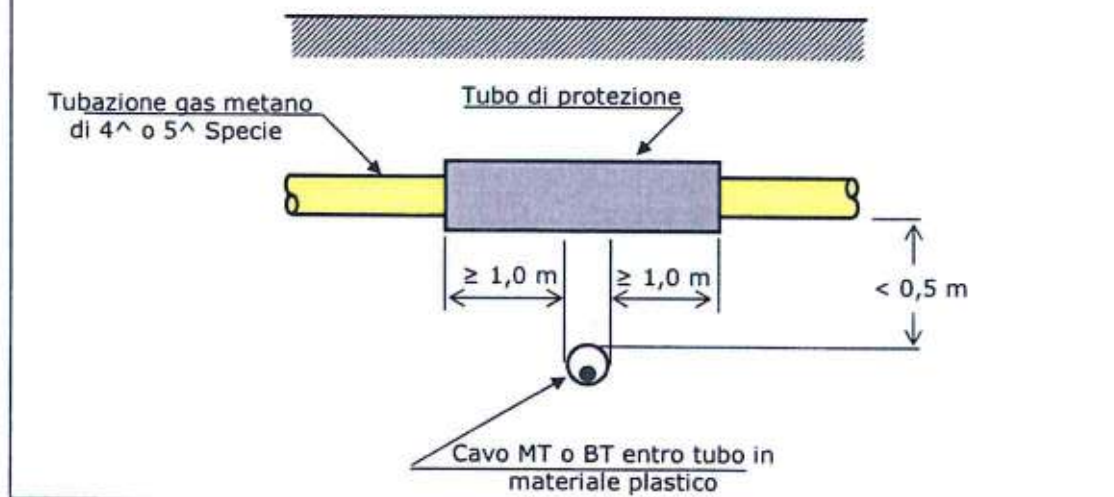


Incrocio tra cavidotti MT-BT e tubazioni del gas metano di 4^a e 5^a Specie (≤ 5 bar) a una distanza $\geq 0,5$ m

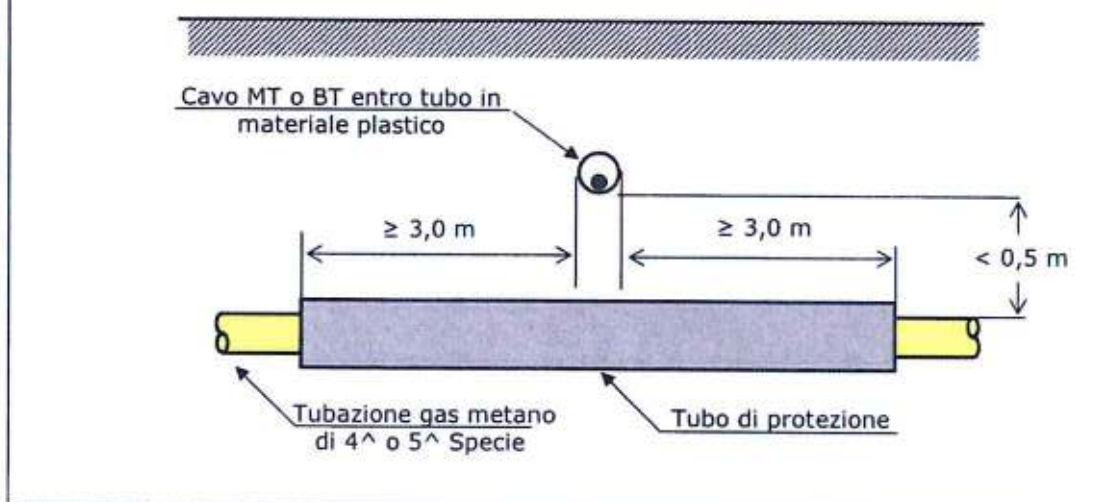
(1) Ciò può essere conseguito assumendo le prescrizioni indicate dalle Norme CEI 11-17 per la coesistenza tra cavidotti MT-BT e le tubazioni metalliche anche qualora dette condotte del gas metano siano realizzate in polietilene.

Qualora per le condotte di 4^a e 5^a specie, non sia possibile osservare la distanza minima di 0,5 m, la condotta del gas deve essere collocata entro un manufatto o altra tubazione di protezione la quale deve essere prolungata da una parte e dall'altra dell'incrocio stesso per almeno 3 m quando sottopassa la canalizzazione Enel e 1 m quando la sovrappassa misurati a partire dalle tangenti verticali alle pareti esterne dell'altra canalizzazione.

a) sovrappasso



b) sottopasso



Incrocio tra cavidotti MT-BT e tubazioni del gas metano di 4^a e 5^a specie (≤ 5 bar) a una distanza $< 0,5$ m: a) sovrappasso; b) sottopasso

3. Parallelismi

Nei casi di percorsi paralleli tra i cavidotti MT - BT e tubazioni del gas metano a pressione nominale < 5 bar, la distanza misurata fra le due superfici affiancate deve essere:

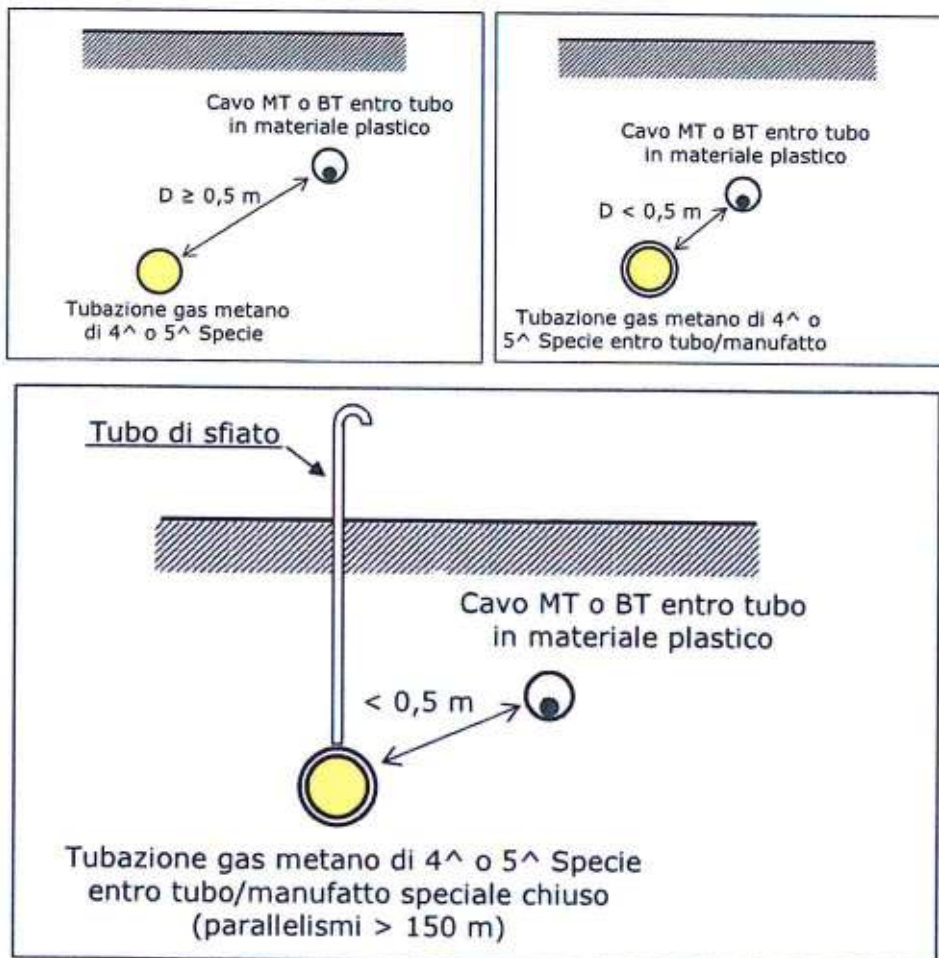
- per condotte di 4^a e 5^a Specie: $\geq 0,5$ m (figura 29);
- per condotte di 6^a e 7^a Specie: tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi interrati (1).

Qualora per le condotte 4^a e 5^a Specie non sia possibile osservare la distanza minima di 0,5 m, la condotta del gas deve essere collocata entro un manufatto o altra tubazione (figura 30).

Nei casi in cui il parallelismo abbia lunghezza superiore a 150 m, la condotta del gas deve essere contenuta in tubi o manufatti speciali chiusi, in muratura o cemento, lungo i quali devono essere disposti diaframmi a distanza opportuna e dispositivi di sfiato verso l'esterno.

Detti dispositivi di sfiato devono essere costruiti con tubi di diametro interno non inferiore a 30 mm e devono essere posti alla distanza massima tra loro di 150 m e protetti contro l'intasamento.

(1) Ciò può essere conseguito assumendo le prescrizioni indicate dalle Norme CEI 11-17 per la coesistenza tra condotti MT-BT e le tubazioni metalliche anche qualora dette condotte del gas metano siano realizzate in polietilene.



F. DISTANZE MINIME DI POSA RETI GAS DA FABBRICATI

Riferimento prospetto 1 della norma UNI 9165

Distanze di posa dai fabbricati in relazione alla Specie della condotta, al tipo di gas, alla sede ed alle condizioni di posa

Categoria di posa	Sede e condizioni di posa	Distanza di sicurezza [m]		
		Specie della condotta		
		4ª e 5ª		6ª e 7ª
		Tipo di gas		
		densità $\leq 0,8$	densità $> 0,8$	
A	Condotte posate in terreno con pavimentazioni in asfalto, lastroni di pietra, cemento e ogni altra copertura naturale o artificiale simile. Rientrano in questa categoria anche quei terreni, sprovvisti delle pavimentazioni suddette, nei quali, all'atto dello scavo di posa, si riscontri in profondità una permeabilità nettamente maggiore di quella degli strati superficiali.	2	2	nessuna ¹⁾ prescrizione
B	Condotte posate in terreno sprovvisto di pavimentazioni come indicate alla categoria di posa A, o purché tale condizione sussista per una striscia larga almeno 2 m e sia coassiale alla tubazione. Rientrano in questa categoria anche quei terreni nei quali, all'atto dello scavo di posa, si riscontri in profondità una permeabilità minore o praticamente equivalente a quella degli strati superficiali.	1	2	
C	Condotte di cui alla categoria di posa A, per le quali si provveda al drenaggio del gas con le modalità indicate in 7.4.3.2. Tale sistema di drenaggio è influente nel caso di gas con densità $> 0,8$ e pertanto non adottato.	1	-	
D	Condotte per le quali siano realizzate le opere di protezione con le modalità indicate in 7.4.3.1 punto a).	nessuna prescrizione ¹⁾		
1) Fatto salvo quanto indicato nell'articolo 889 Codice Civile, che prescrive distanza ≥ 1 m.				

G. DISTANZE MINIME DI POSA RETI GAS DA LINEE FERROVIARIE

Per tutti i casi vale il Decreto ministeriale 4 aprile 2014 "Nuove norme tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto".

H. PROFONDITÀ MINIMA DI INTERRAMENTO

Riferimento prospetto 2 della norma UNI 9165

Profondità di interramento minime ammesse in funzione della Specie della condotta e della sede e delle condizioni di posa

Profondità minima di interramento [m]			
Sede di posa	Specie della condotta		Note
	4 ^a e 5 ^a	6 ^a e 7 ^a	
Sede stradale	0,90	0,60	
Zone non soggette al traffico veicolare (per esempio: marciapiedi, aiuole spartitraffico, aree urbane verdi)	0,40	0,40	a condizione che la tubazione sia posta almeno a 0,50 m dal bordo della carreggiata
Terreni di campagna	0,90	0,60	in corrispondenza di ondulazioni, fossi di scolo, cunette e simili è consentita, per brevi tratti, una profondità di interramento minore e comunque con un minimo di 0,50 m
Terreni rocciosi	0,40	0,40	

I. SABBIA, GHIAIA, PIETRISCO, INERTI

La sabbia ad elementi prevalentemente silicei, di forma angolosa e di grossezza assortita, scevra da sostanze terrose, ove necessario dovrà essere lavata con acqua dolce e limpida fino a presentare i requisiti richiesti, le ghiaie dovranno essere esenti da sostanze terrose, costituite da elementi tondeggianti e di grossezza assortita, il pietrisco dovrà provenire dalla frantumazione meccanica o manuale di pietrame calcareo, ove necessario dovrà essere lavato come indicato per le sabbie.

La sabbia per l'allettamento e la ricopertura delle tubazioni dovrà essere necessariamente sabbia naturale di fiume o sabbia di frantumazione. Non sono da ritenersi accettabili altri tipi di sabbie. Il materiale dovrà essere marcato CE secondo la norma UNI 13242. Copia del certificato di marcatura CE dovrà essere consegnato ad A.E.S. Srl.

I misti granulari stabilizzati sono costituiti da una miscela di materiali granulari (misto granulare) stabilizzati per granulometria con l'aggiunta di legante naturale, il quale è costituito da terra passante al setaccio 0,4 UNI.

L'aggregato potrà essere costituito da ghiaie o frantumato e potrà essere: materiale reperito in sito, entro o fuori cantiere, oppure miscela di materiali aventi provenienze diverse, in proporzioni stabilite attraverso una indagine preliminare di laboratorio e di cantiere. Il materiale dovrà essere marcato CE secondo la norma UNI 13242.

Il materiale in opera, dovrà rispondere alle caratteristiche seguenti:

1. l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 71 mm.
2. granulometria compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limite.

SERIE CRIVELLI E SETACCI U.N.I.	MISCELA PASSANTE % TOTALE IN PESO
Crivello 71	100
Crivello 40	75 - 100
Crivello 25	60 - 87
Crivello 10	35 - 67
Crivello 5	25 - 55
Setaccio 2	15 - 40
Setaccio 0,4	7 - 22
Setaccio 0,075	2 - 10

3. rapporto tra il passante setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;

Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita.

Si farà comunque riferimento alle norme per l'accettazione dei pietrischi, pietrischetti, graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali del C.N.R. e dovranno essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.

12. - SCAVI

Si faccia riferimento al documento allegato "Particolari costruttivi".

J. - RINTERRI

Nei rinterrati si adatterà il materiale come indicato nei regolamenti dell'Ente gestore o come precisato nelle prescrizioni dell'autorizzazione alla lottizzazione. Se non diversamente specificato si farà riferimento a quanto indicato nel documento allegato "Particolari costruttivi".

Il materiale dovrà essere ben assestato mediante costipatore meccanico per strati successivi non superiori a trenta (30) cm. opportunamente bagnati.

Il riempimento dovrà essere effettuato in due strati:

1° strato (strato inferiore):

Sabbia per sottofondo, rinfiacco e ricopertura delle tubazioni con caratteristiche conformi a quanto sopra riportato.

2° strato (strato superiore):

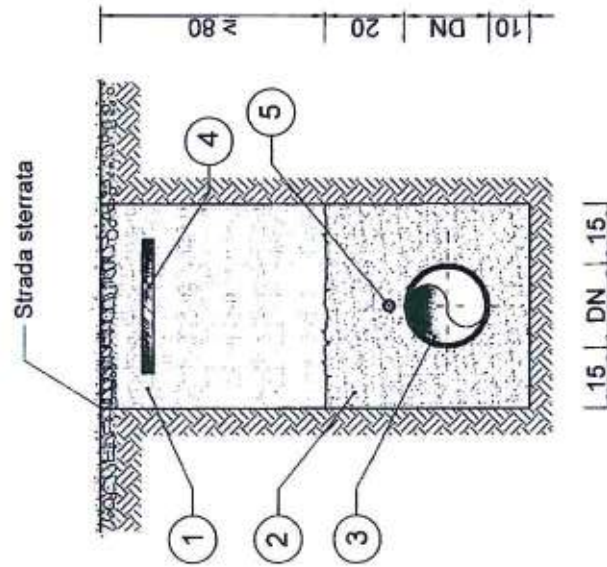
costituito da misto granulare appartenente al gruppo A1 della classificazione UNI 10006 con caratteristiche conformi a quanto sopra riportato.

K. - SOVRASTRUTTURE STRADALI

Saranno eseguite a regola d'arte, con personale qualificato, seguendo le particolari norme emanate in merito dagli Enti preposti alla sorveglianza e manutenzione delle strade stesse.

**PARTICOLARI
COSTRUTTIVI**

Sezione tipo di scavo per singola tubazione gas su Strade "bianche" (sterrate)

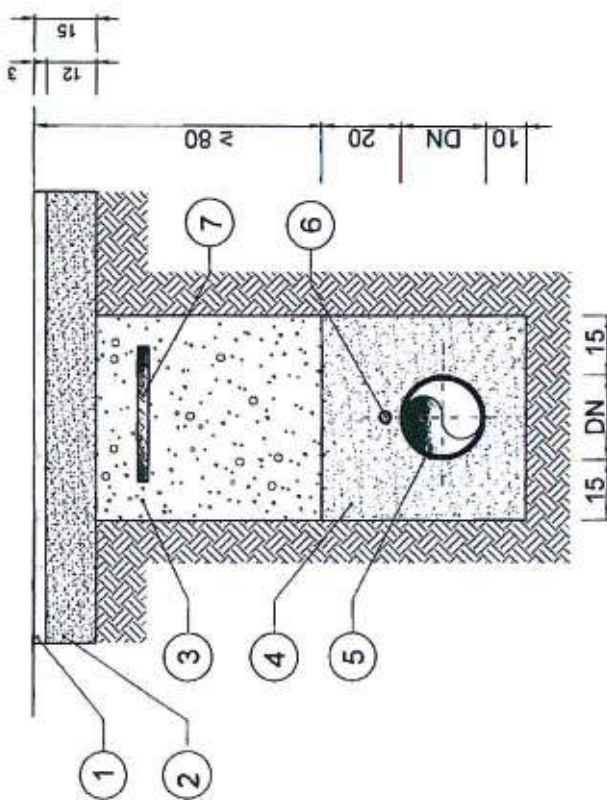


Nota:
Le quote sono espresse in cm.

LEGENDA

1	Materiale riciclato / Misto cava	5	Cavo elettrico a doppio isolamento butilico FG7R 1 x2,5 mmq
2	Sabbia		
3	Tubazione gas		
4	Nastro segnalatore		

Sezione tipo di scavo, per singola tubazione gas
su Strade Comunali urbane



Nota:
Le quote sono espresse in cm.

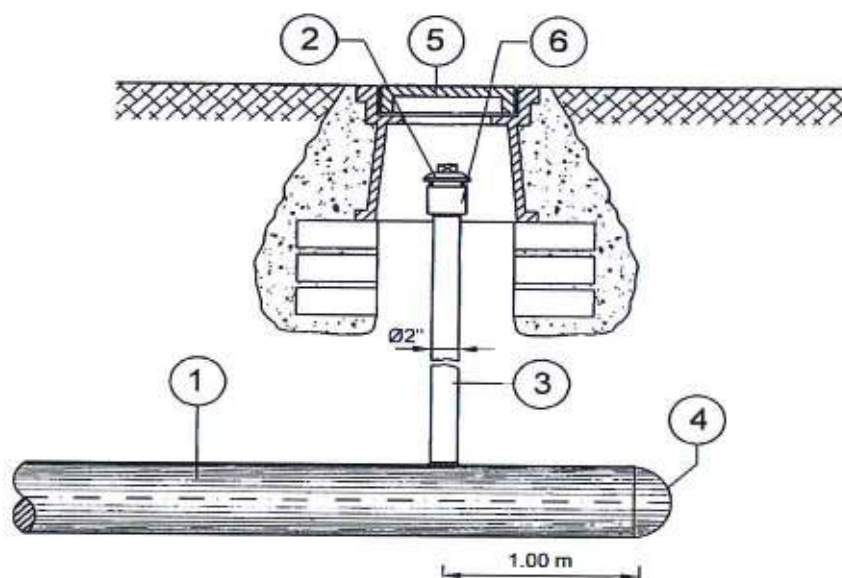
LEGENDA

1	Tappeto d'usura	5	Tubazione gas
2	Binder	6	Cavo elettrico a doppio isolamento butilico FG7R 1 x2,5 mmq
3	Materiale riciclato / Misto cava / Misto cementato	7	Nastro segnalatore
4	Sabbia		

PARTICOLARI COSTRUTTIVI PER REALIZZAZIONI TUBAZIONI

TUBAZIONE IN ACCIAIO VII° Specie

Terminale a fondello con sfiato

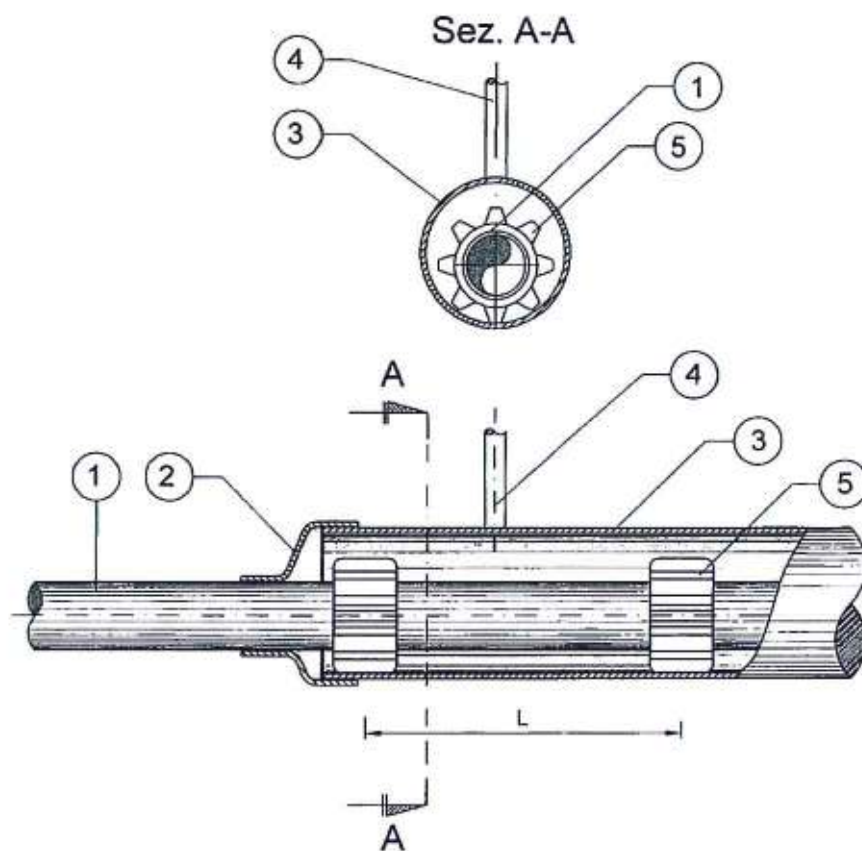


LEGENDA

1	Tubazione principale	4	Fondello saldato
2	Tappo maschio	5	Chiusino in ghisa Ø 15
3	Tubazione sfiato in acciaio rivestito	6	Manicotto femmina-femmina

TUBAZIONE IN ACCIAIO VII° Specie

posa tubazione in guaina di acciaio



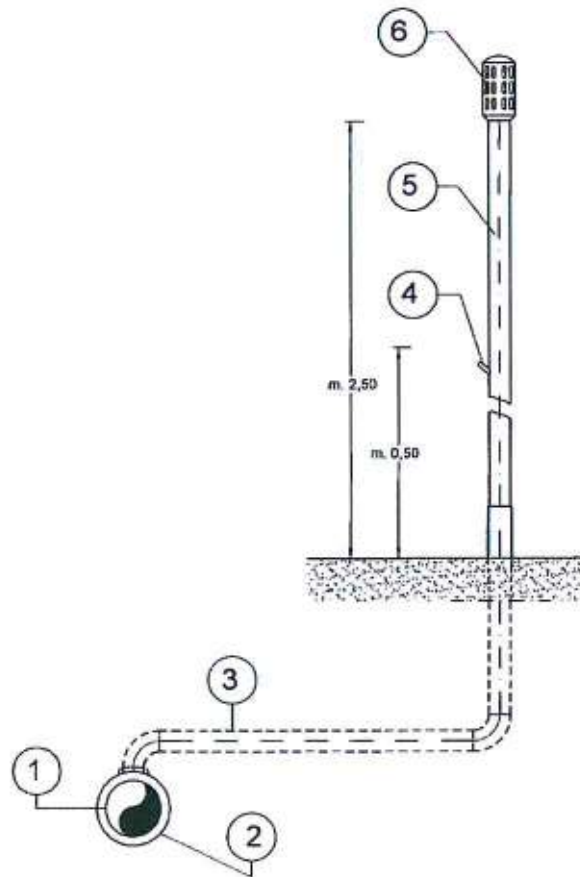
Condotta gas DN	Tubo di protezione DN	Distanziatore a collare	
		DN	L (m)
80	150	3" 1/2	2.0
100	200	4" 1/2	2.0
150	250	6" 5/8	3.0
200	300	8" 5/8	3.0
250	350	10" 3/4	4.0
300	400	12" 3/4	4.0

LEGENDA

1	Tubazione principale	4	Collegamento a sfato esterno DN 3"
2	Sigillatura testata	5	Distanziatore
3	Tubo guaina acciaio		

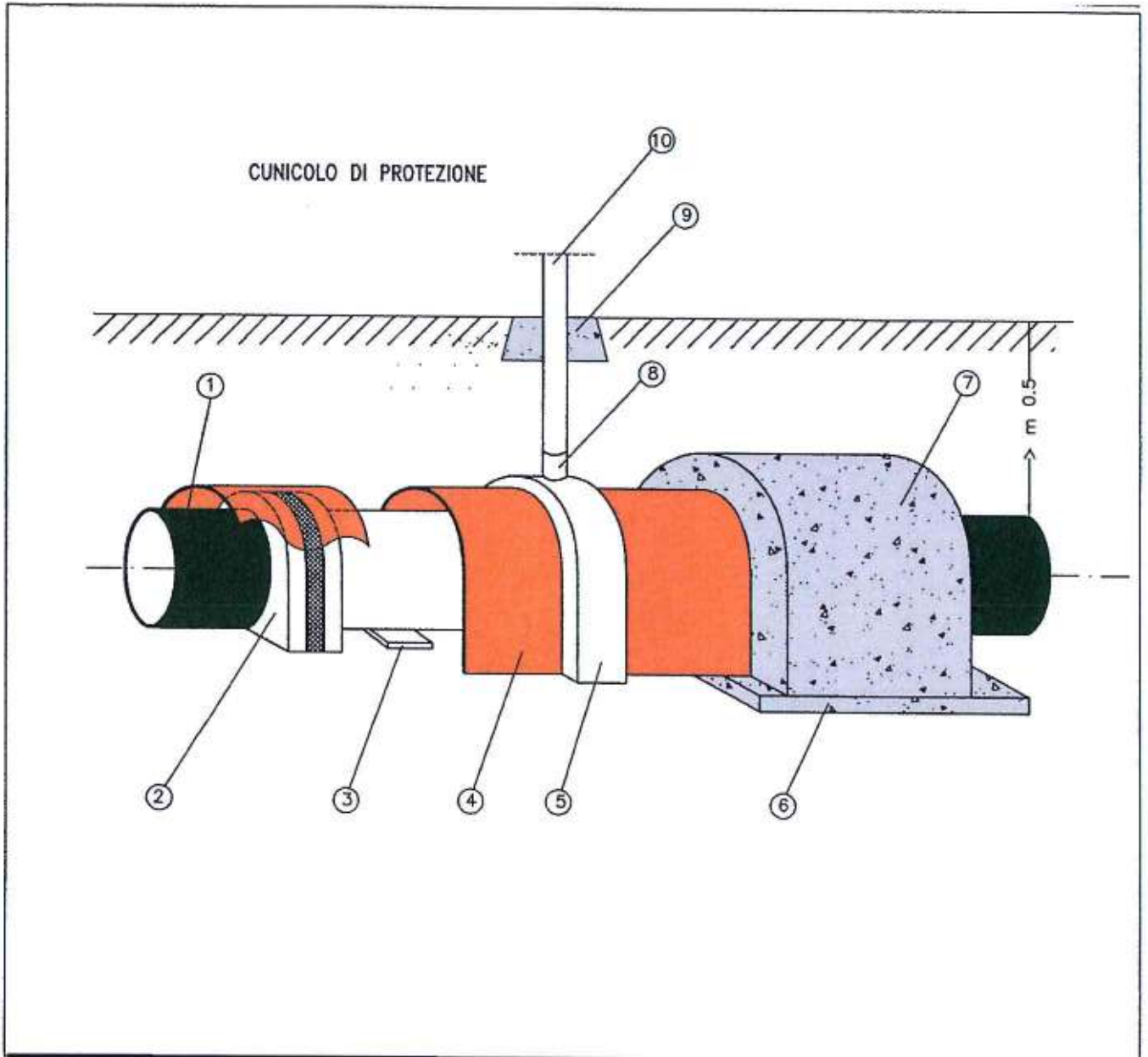
TUBAZIONE IN ACCIAIO VII° Specie

Sfiato per tubo guaina



LEGENDA

1	Tubazione gas	4	Manicotto e tappo maschio 1/2" per prova
2	Tubo guaina acciaio	5	Sfiato DN 3" in acciaio verniciato
3	Tubazione DN 3" acciaio rivestito	6	Esaiatore di sfiato



Rifer.	Descrizione
1	CONDOTTA GAS METANO
2	SETTO DI SEPARAZIONE (mastice isolante fra diaframmi di poliuretano)
3	TASSELLO ISOLANTE SPECIALE
4	CANALETTA PREFABBRICATA IN PLASTICA
5	COPPELLA IN LAMIERA
6	PLATEA IN MAGRONE
7	CUNICOLO IN C.A.
8	MANICOTTO
9	BASAMENTO IN CALCESTRUZZO
10	TUBO DI SFIATO

POSA E CABLAGGIO DEL CAVO PILOTA

**POSA PALINA PER COLLEGAMENTO
DEL CAVO PILOTA**

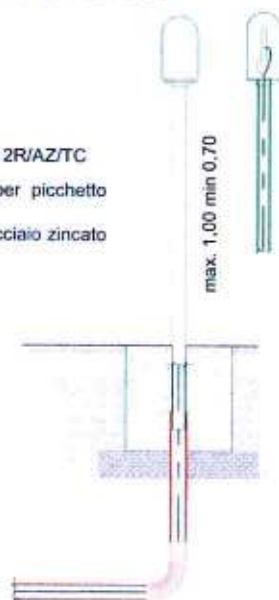
Scala 1:100

CONCHIGLIA TIPO SCB 2R/AZ/TC

Alla conchiglia va aggiunto un pozzetto per picchetto
"terra": PVC 20x20

picchetto "terra" = picchetto a croce in acciaio zincato
da 1,5 m

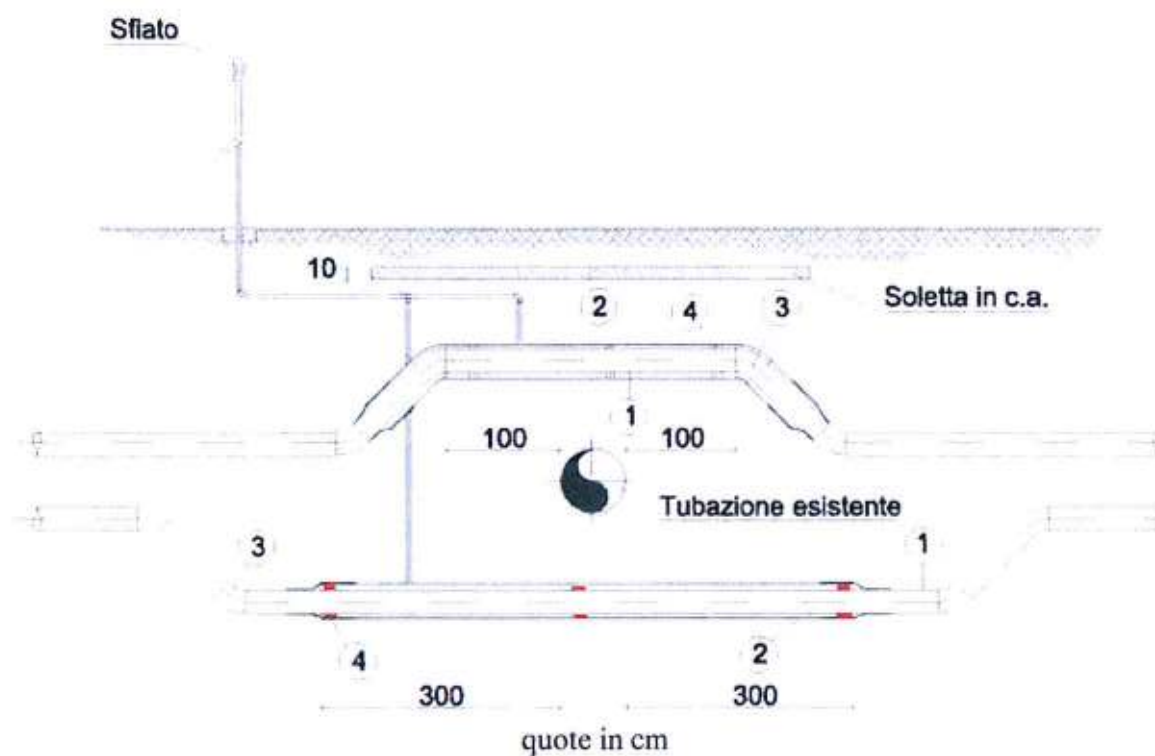
1



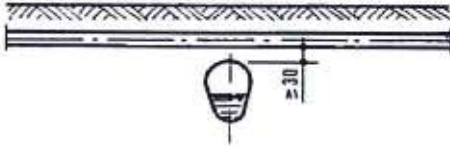
TUBO COPRRUGATO IN PE DE 63

INTERFERENZE SERVIZI INTERRATI

SUPERAMENTO OSTACOLI DEL SOTTOSUOLO



Pos.	Descrizione	Specifica
1	Nuova tubazione	Tubo UNI EN ISO 3183 PSL 1 L245 O B
2	Tubo guaina	Tubo UNI EN ISO 3183 PSL 1 L245 O B
3	Curva 45°	Raccordo UNI EN 10253 S235 o ASME B16.9 A234
4	Distanziatore a collare	Tipo "Raci F/G H= 41mm"

FOGNATURE
Sovrappassi

Sovrappassi per tubazioni in B.P.

- ☞ per B.P.: distanza reciproca minima: 30 cm
- ☞ sono ammesse distanze reciproche inferiori e tali comunque da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi (rif. p.to 1.2.4 – Decr. 16/04/08) solo nel caso d'assoluta impossibilità di rispettare la minima distanza prescritta.

Sovrappassi per tubazioni in M.P.

- ☞ per M.P.: distanza reciproca minima: 150 cm
- ☞ per distanze reciproche inferiori proteggere la tubazione gas con tubo guaina di PVC SN 4 sulle condotte d'acciaio e di PE (v. Tabella 1), aperto, senza sfiati, prolungato dalle estremità del manufatto per una lunghezza pari ad almeno 100 cm.

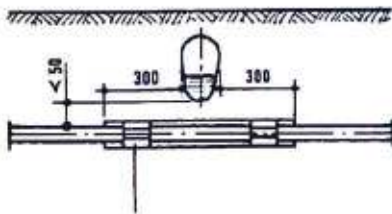
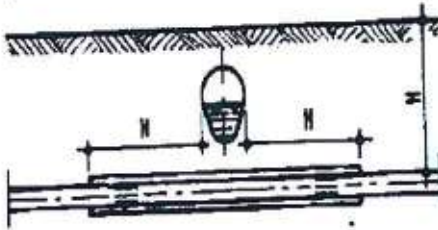
Tabella 1

TUBI GUAINA PER CONDOTTE DI ACCIAIO		TUBI GUAINA PER CONDOTTE DI POLIETILENE		
DN	DNp (2) mm	De mm	DNp (1) mm	DNp (2) mm
80	110	50	100	75
100	160	63	150	90
150	200	90	150	160
200	315	125	200	160
250	315	180	250	250
300	400	225	300	315
		315	500	400

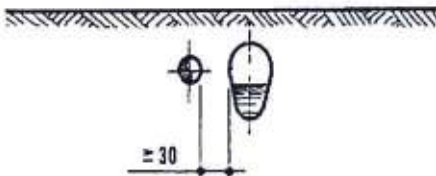
NOTE :

- DN: diametro nominale della condotta
- De: diametro esterno della condotta
- DNp: diametro nominale del tubo di protezione
- (1): tubo d'acciaio con estremità lisce e rivestimento esterno rinforzato di P,
- (2): tubo rigido di PVC, con giunto a bicchiere,
- I distanziatori s'impiegano solo per tubi di protezione d'acciaio

Sottopassi



Parallelismi



Sovrappassi per tubazioni in B.P.

- ⚡ per B.P.: distanza reciproca minima: 30 cm
- ⚡ sono ammesse distanze reciproche inferiori e tali comunque da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi (rif. p.to 1.2.4 – Decr. 16/04/08) solo nel caso d'assoluta impossibilità di rispettare la minima distanza prescritta.
- ⚡ per qualsiasi distanza reciproca proteggere la tubazione con tubo guaina di PVC (v. Tabella 1), aperto, senza sfiati, prolungato da una parte e dall'altra dell'incrocio per una lunghezza almeno pari alla profondità d'interramento della tubazione.

Sovrappassi per tubazioni in M.P.

- ⚡ per M.P.: distanza reciproca minima: 50 cm
- ⚡ per distanze reciproche inferiori proteggere la tubazione gas con tubo guaina di PVC SN 4 sulle condotte d'acciaio e di PE (v. Tabella 1), aperto, senza sfiati, prolungato dalle estremità del manufatto per una lunghezza pari ad almeno 300 cm.

per tubazioni in B.P.

- ⚡ per B.P.: distanza reciproca minima: 30 cm
- ⚡ sono ammesse distanze reciproche inferiori e tali comunque da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi (rif. p.to 1.2.4 – Decr. 16/04/08) solo nel caso d'assoluta impossibilità di rispettare la minima distanza prescritta.
- ⚡ per qualsiasi distanza reciproca proteggere la tubazione con tubo guaina di PVC (v. Tabella 1), aperto, senza sfiati, prolungato da una parte e dall'altra dell'incrocio per una lunghezza almeno pari alla profondità d'interramento della tubazione.

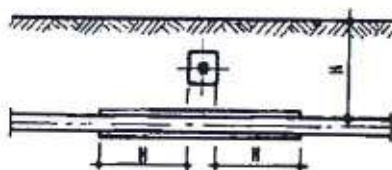
per tubazioni in M.P.

- ⚡ per M.P.: distanza reciproca minima: 50 cm
- ⚡ per distanze per distanza reciproca inferiore a 50 cm, proteggere la condotta gas con tubo guaina di PVC; per parallelismi superiori a 150 m la protezione sarà corredata di sigilli all'estremità, di sfiati convogliati e setti separatori.

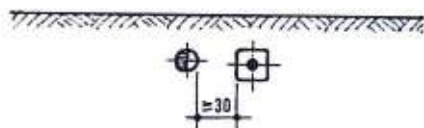
CUNICOLI E CAMERETTE DI SERVIZI VARI

(cavi elettrici, telefonici)

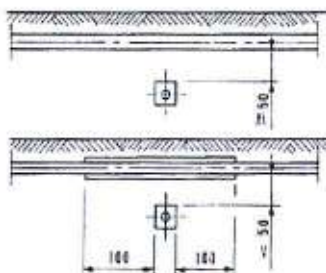
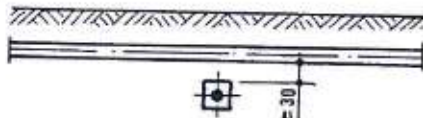
Sottopassi



Parallelismi



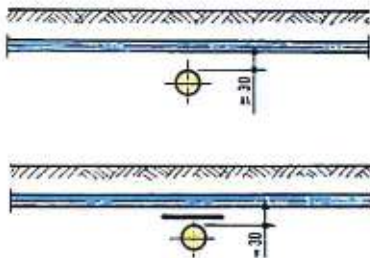
Sovrappassi



- ⚡ per B.P.: distanza reciproca minima: 30 cm
 - ⚡ per M.P.: distanza reciproca minima: 50 cm
 - ⚡ sono ammesse distanze reciproche inferiori e tali comunque da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi (rif. p.to 1.2.4 – Decr. 16/04/08) solo nel caso d'assoluta impossibilità di rispettare la minima distanza prescritta.
 - ⚡ per qualsiasi distanza reciproca proteggere la tubazione con tubo guaina di PVC (v. Tabella 1), aperto, senza sfiati, prolungato da una parte e dall'altra dell'incrocio per una lunghezza almeno pari a 300 cm.
-
- ⚡ per B.P.: distanza reciproca minima: 30 cm
 - ⚡ per M.P.: distanza reciproca minima: 50 cm
 - ⚡ sono ammesse distanze reciproche inferiori e tali comunque da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi (rif. p.to 1.2.4 – Decr. 16/04/08) solo nel caso d'assoluta impossibilità di rispettare la minima distanza prescritta.
 - ⚡ sono ammesse, per B.P distanze reciproche inferiori e tali comunque da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi (rif. p.to 1.2.4 – Decr. 16/04/08), solo nel caso d'assoluta impossibilità di rispettare la minima distanza prescritta
 - ⚡ in M.P. per distanza reciproca inferiore a 50 cm, proteggere la condotta gas con tubo guaina di PVC; per parallelismi superiori a 150 m la protezione sarà corredata di sigilli alle estremità, di sfiati convogliati e setti separatori, inoltre la condotta gas dovrà essere provvista di distanziatori.
-
- ⚡ per B.P.: distanza reciproca minima: 30 cm
 - ⚡ per M.P.: distanza reciproca minima: 50 cm
 - ⚡ sono ammesse distanze reciproche inferiori e tali comunque da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi (rif. p.to 1.2.4 – Decr. 16/04/08) solo nel caso d'assoluta impossibilità di rispettare la minima distanza prescritta.
 - ⚡ per qualsiasi distanza reciproca inferiore a 50 cm, nel caso di condotte in M.P., proteggere la condotta gas con tubo guaina di PVC, aperto, senza sfiati, prolungato dalle estremità del manufatto per una lunghezza pari a 100 cm. (vedi Tabella 1)

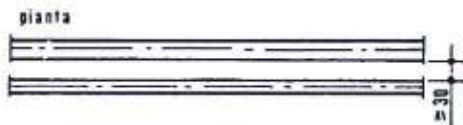
CONDUTTURE ACQUA

Sovrappassi e sottopassi



- ↗ distanza reciproca minima ammessa senza protezioni: 30 cm per B.P., M.P.A, M.P.B
- ↗ nel caso di sovrappassi e sottopassi con tubazioni di PE e con distanza inferiore a 30 cm, proteggere la condotta gas con guaina di PVC da una parte e dall'altra dell'incrocio per almeno 30 cm (vedi Tabella 1).
- ↗ nel caso di sovrappassi e sottopassi con tubazioni d'Acciaio e con distanza inferiore a 30 cm, interporre setto separatore con precise
- ↗ caratteristiche di rigidità dielettrica (PVC) avente lato almeno pari a 3 DN del servizio con DN maggiore e spessore non inferiore a 3 cm

Sovrappassi e sottopassi



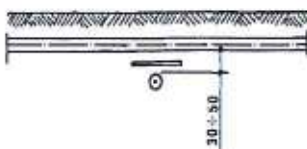
- ↗ distanza reciproca minima ammessa senza protezioni: per B.P., M.P. :30 cm
- ↗ nel caso di parallelismo orizzontale, per tubazioni d'acciaio, con distanza inferiore a 30 cm, interporre setti separatori con precise caratteristiche di rigidità dielettrica (PVC.)

CAVI ELETTRICI NON IN CUNICOLO

(Rif.to Norme CEI 11-17 punti 6.3.1 – 6.3.2 – 6.3.3)

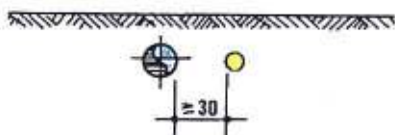
distanza reciproca minima ammessa per B.P.

Sovrappassi e sottopassi

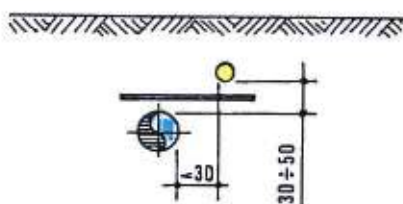


- ↗ senza protezione: 50 cm
- ↗ con protezione: 30 cm. La protezione è realizzata, con tubo guaina di PVC sulla condotta gas, oppure, nel caso di tubazioni d'acciaio, con interposizione di setto separatore, (lastra di cls o materiale isolante rigido) prolungati da una parte e dall'altra dell'incrocio per almeno 30 cm. In caso di presenza di giunto sul cavo la distanza minima ammessa è di 100 cm

Parallelismi



- distanza minima misurata in proiezione orizzontale tra le superfici esterne senza protezione per B.P., M.P: 30 cm per condotte di PE e Acciaio

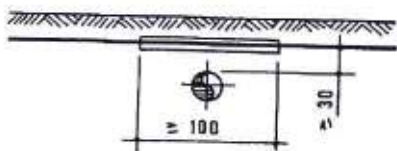


- è ammessa una distanza inferiore a 30 cm, previo accordo fra gli Enti interessati, quando la differenza di quota fra le superfici esterne è superiore a 50 cm
- quando tale differenza è compresa fra 30 e 50 cm occorre proteggere la condotta gas con manufatti non metallici, oppure interponendo fra le due strutture elementi separatori (lastre di cls o materiali isolanti rigidi per le tubazioni d'acciaio e tubo guaina di PVC per tubazioni di PE (vedi Tabella 1)

CAVI TELEFONICI E TELEGRAFICI NON IN CUNICOLO

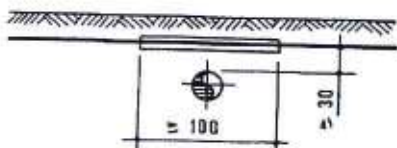
(Rif.to Norme CEI 11-17 punti 6.1.1-6.1.2 - 6.3.3 come prescritto all'art. 95 del D.Lgs 1/8/2003 n° 259)

Sottopassi



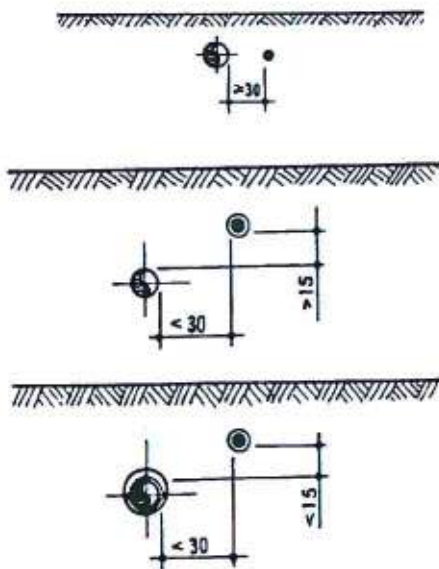
- distanza reciproca minima ammessa con protezione meccanica del cavo con cassette o tubazioni metalliche (preferibilmente in acciaio zincato a caldo od inossidabile) di lunghezza non inferiore a 100 cm e spessore minimo 2 mm: 30 cm.
- è ammessa una distanza inferiore a 30 cm con la protezione di entrambe le opere.
- Sono ammessi, **solo per le tubazioni d'acciaio**, involucri protettivi differenti da quelli sopra descritti purché presentino adeguata resistenza meccanica e siano protetti contro la corrosione. Per le tubazioni di PE proteggere la condotta gas con tubo guaina di PVC o di polietilene (vedi Tabella 1)

Sovrapassi



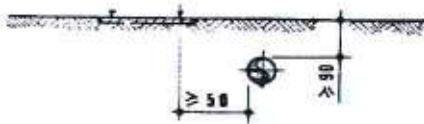
- non consentiti
- nei casi eccezionali, previa autorizzazione dell'Ente proprietario del cavo, valgono le disposizioni del punto precedente applicate sulla condotta gas

Parallelismi



- ⇨ distanza minima misurata in proiezione orizzontale tra le superfici esterne senza protezione: 30 cm per B.P., M.P.
- ⇨ per le opere di protezione valgono le disposizioni del punto precedente
- ⇨ è ammessa una distanza reciproca inferiore a 30 cm quando la differenza di quota tra le superfici esterne è maggiore di 15 cm con protezione del cavo o quando la differenza di quota tra le superfici esterne è minore di 15 cm con protezione di entrambi i servizi.

Parallelismi

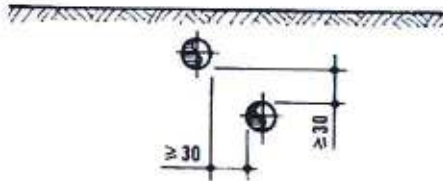


Per B., M.P.: distanza orizzontale minima consentita: 50 cm

- ⇨ distanza minima misurata in proiezione orizzontale tra le superfici esterne senza protezione: 30 cm per B.P., M.P.
- ⇨ per le opere di protezione valgono le disposizioni del punto precedente
- ⇨ è ammessa una distanza reciproca inferiore a 30 cm quando la differenza di quota tra le superfici esterne è maggiore di 15 cm con protezione del cavo o quando la differenza di quota tra le superfici esterne è minore di 15 cm con protezione di entrambi i servizi.

CONDOTTE GAS

Parallelismi

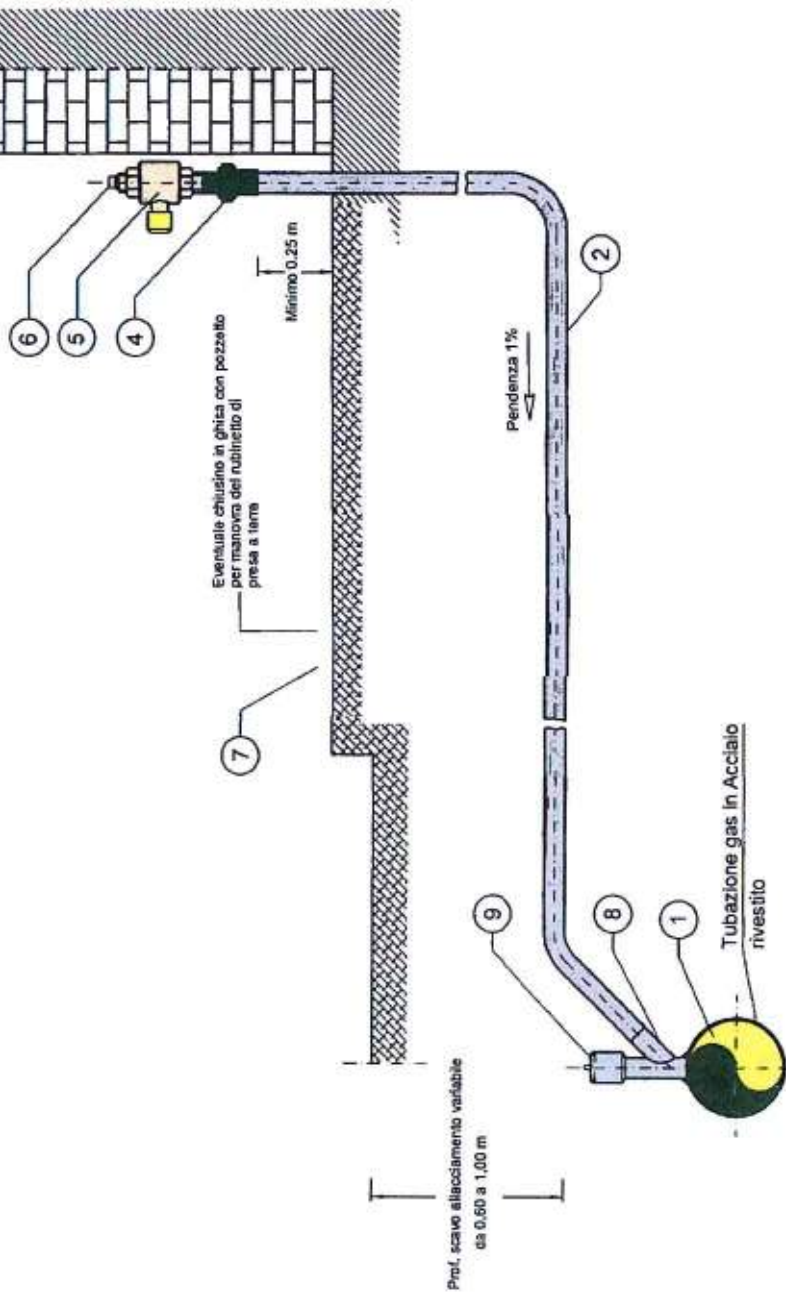


La distanza di posa tra condotte gas nel caso d'interferenze deve essere tale da:

- ⚡ evitare ogni contatto diretto tra le condotte;
- ⚡ consentire eventuali interventi di manutenzione su entrambe le condotte
- ⚡ Non è consentita la posa in parallelismo di condotte esercite in B.P. con condotte cercite in M.P. Le condotte non devono in ogni modo essere posate a distanza ravvicinata. Non è consentita la posa di condotte sullo stesso asse verticale.

PARTICOLARI COSTRUTTIVI PER REALIZZAZIONE PRESA STRADALE

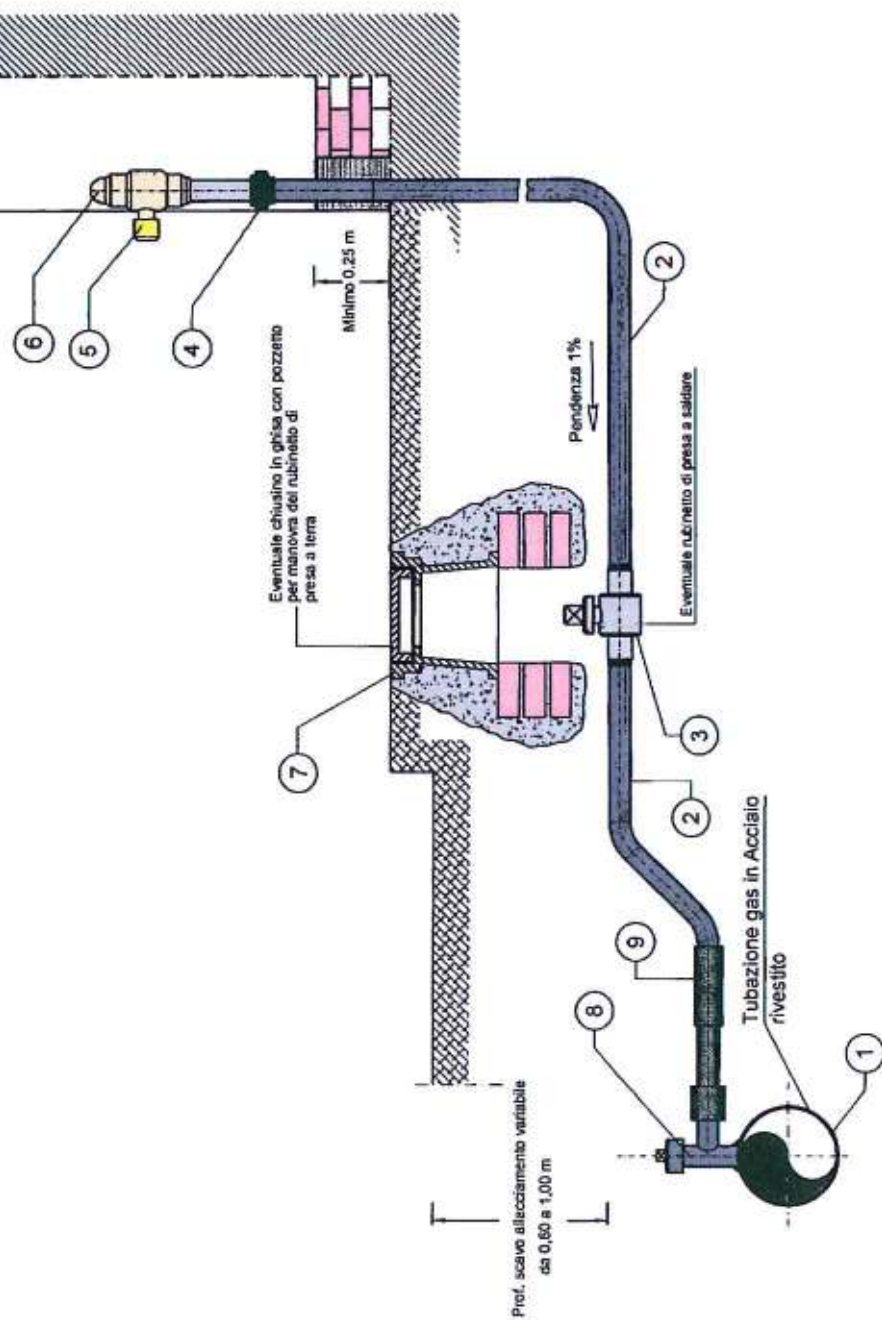
TUBAZIONE IN ACCIAIO - Allacciamento VII° specie
(Con montante esterno)



LEGENDA

1	Tubazione principale	6	Tappo maschio filettato
2	Tubo allacc. in acciaio rivestito	7	Chiusino Ø 15
3		8	TE di presa
4	Giunto elettrico saldato - filettato	9	Tappo maschio
5	Rubinetto di presa a montante		

TUBAZIONE IN ACCIAIO - Allacciamento IV° V° VI° specie

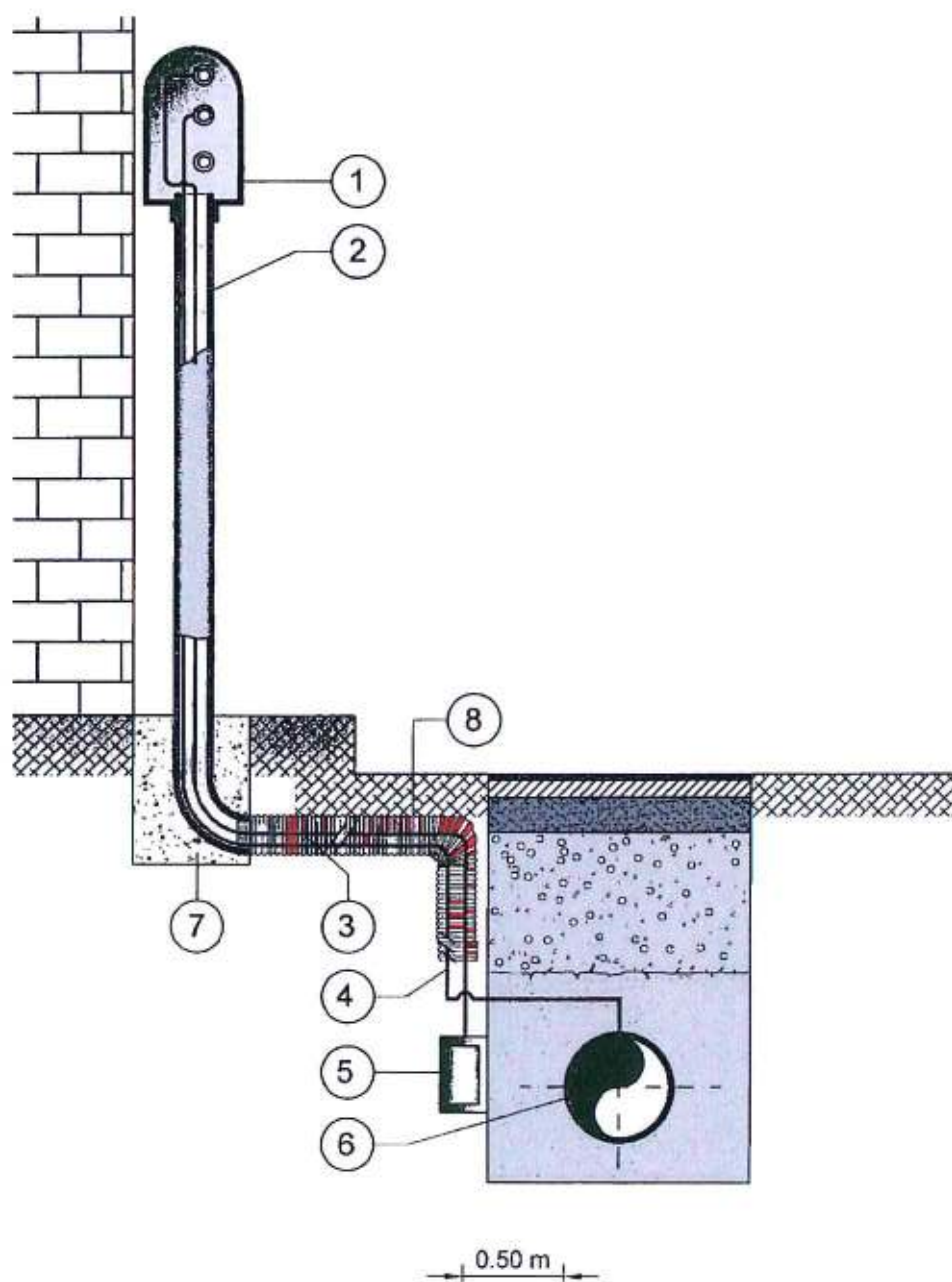


LEGENDA

1	Tubazione principale	6	Calotta a saldare
2	Tubo allacc. in acciaio rivestito	7	Chiusino Ø 15
3	Rubinetto di presa a saldare	8	TE di presa con valvola di chiusura
4	Giunto dielettrico saldato	9	Dispositivo Gas-stop
5	Rubinetto di presa a montante saldato		

**PARTICOLARI COSTRUTTIVI PER
PROTEZIONE CATODICA**

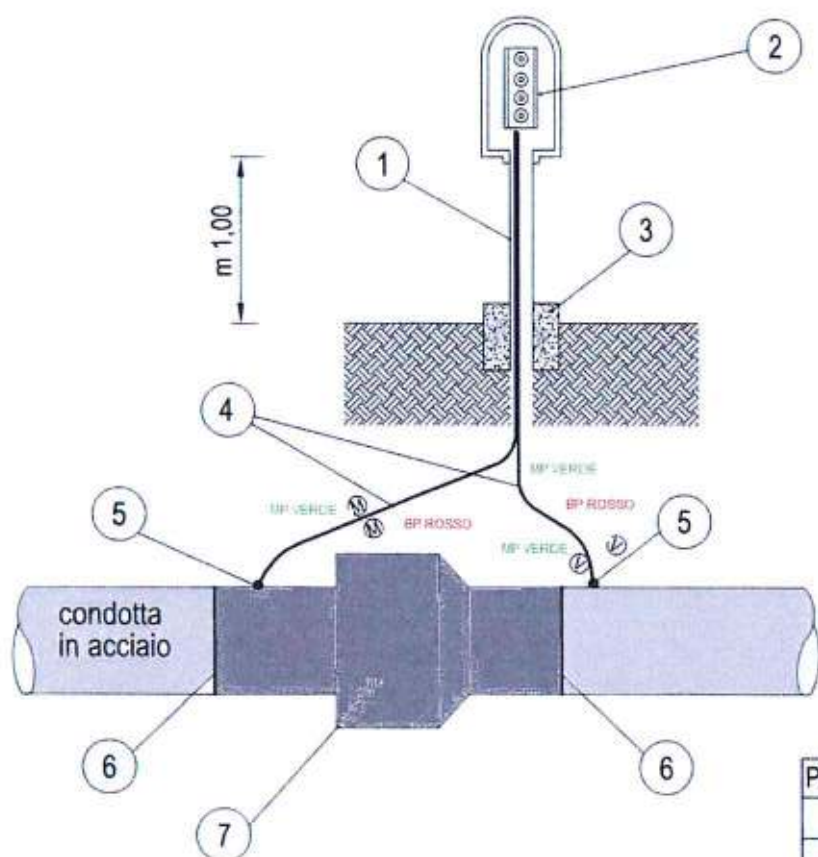
Punto di misura del potenziale della tubazione



LEGENDA

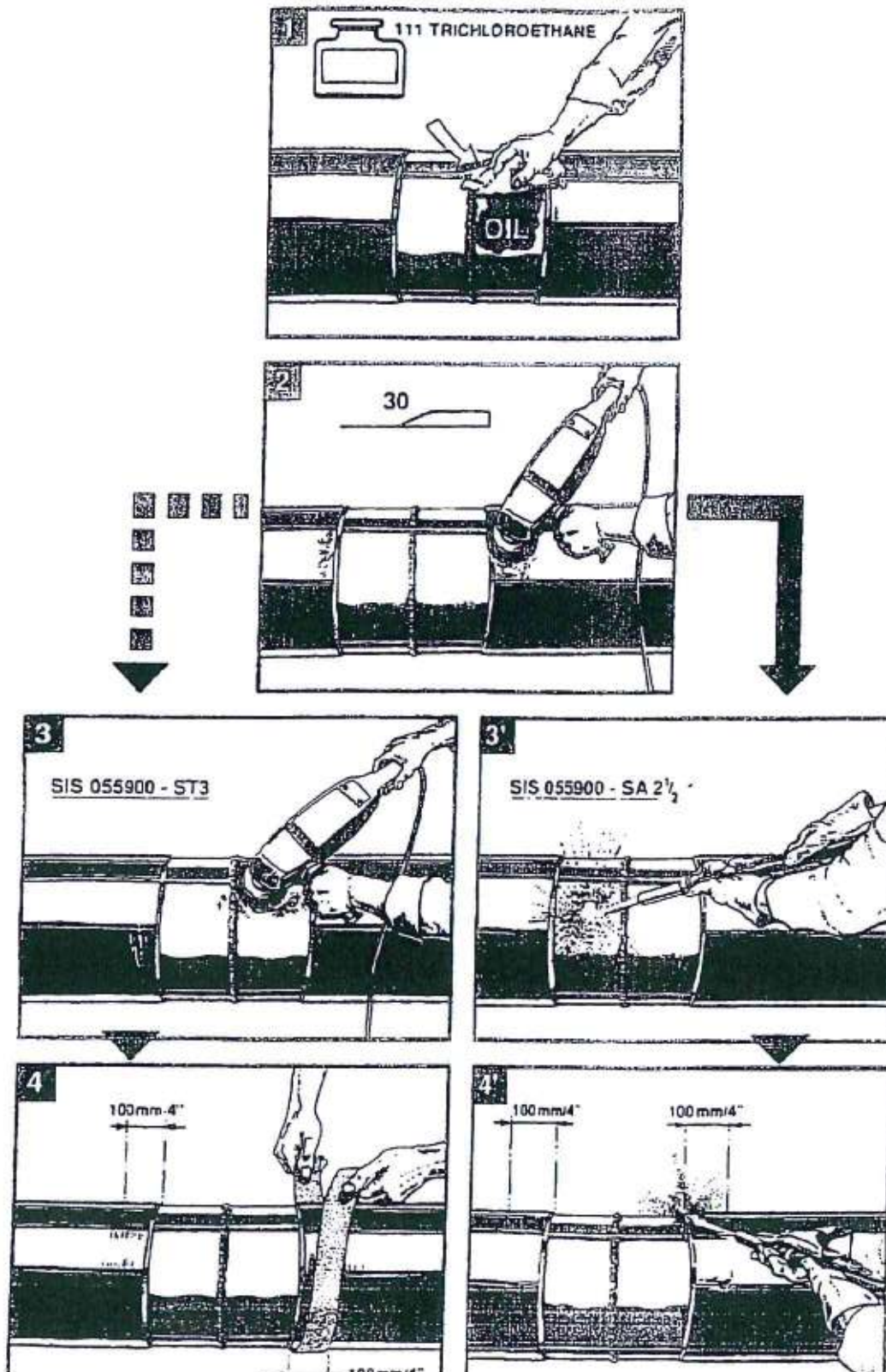
1	Conchiglia di misura tipo SCB2/R "Conchiglia"	5	Elettrodo al Cu/CuSO ₄
2	Tubo in acciaio zincato DN 1 1/2"	6	Tubazione Gas acciaio
3	Cavo RG7R 0.6/1KV 1 x 6 mm ²	7	Blocco ancoraggio c.l.s.

CONCHIGLIA

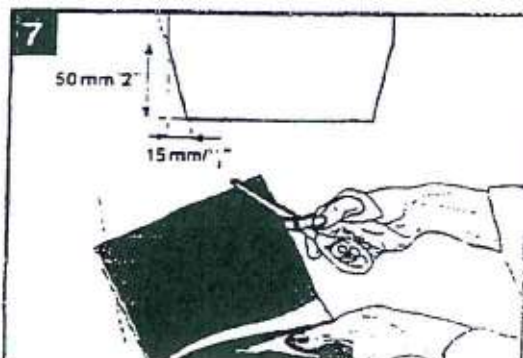
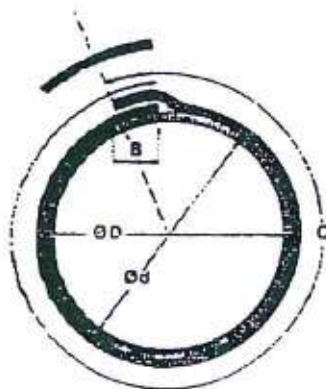
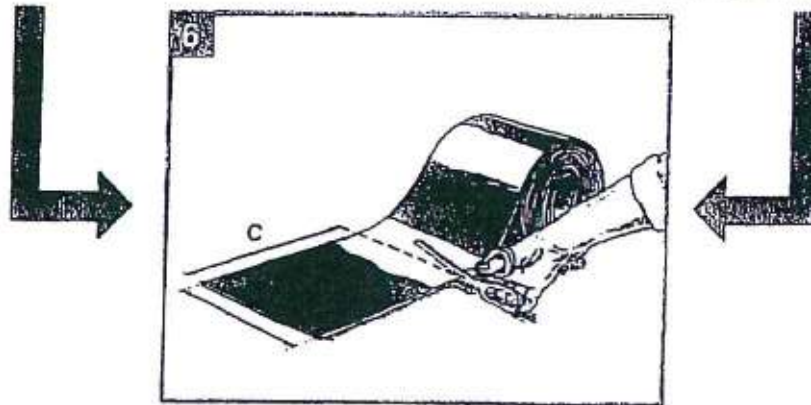
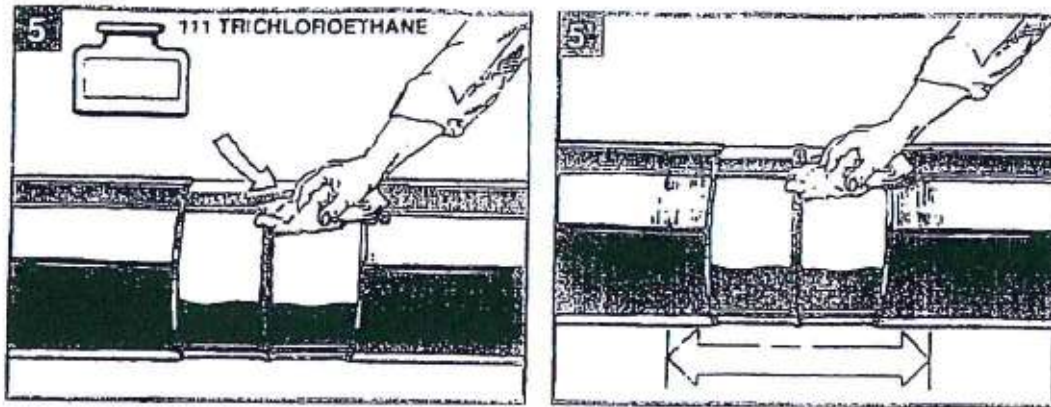


POS.	DENOMINAZIONE
1	Tubo Fe - Zn DN 1"½
2	Conchiglia con morsettiera a 4 morsetti
3	Basamento in calcestruzzo (40x40x30 cm)
4	Cavo FG7R sez. 16 mm ²
5	Saldobrasatura stagno
6	Cordone di saldatura
7	Giunto dielettrico

RIVESTIMENTO DELLE GIUNZIONI DI LINEA SALDATE

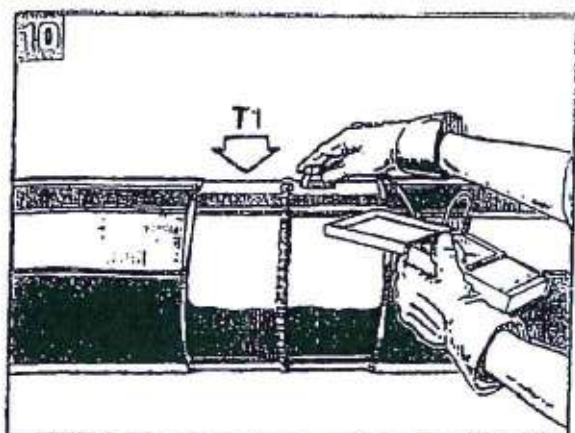
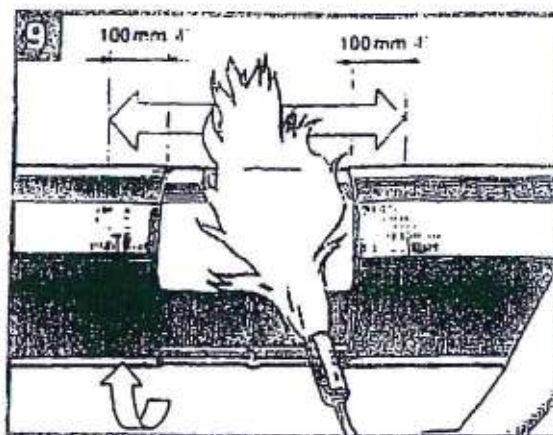
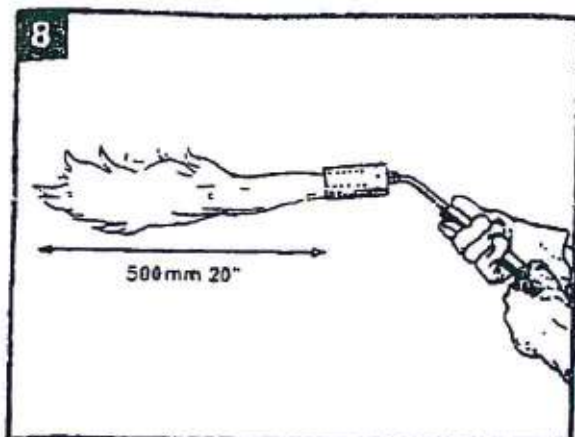


RIVESTIMENTO DELLE GIUNZIONI DI LINEA SALDATE

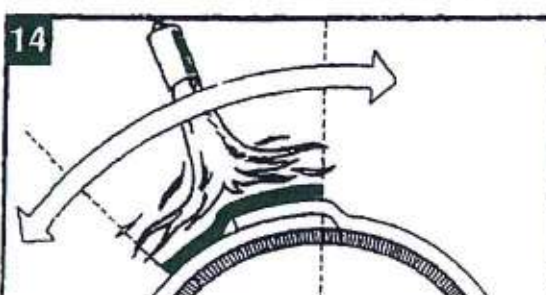
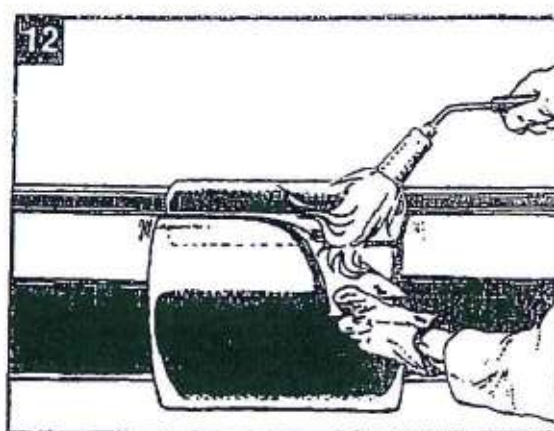
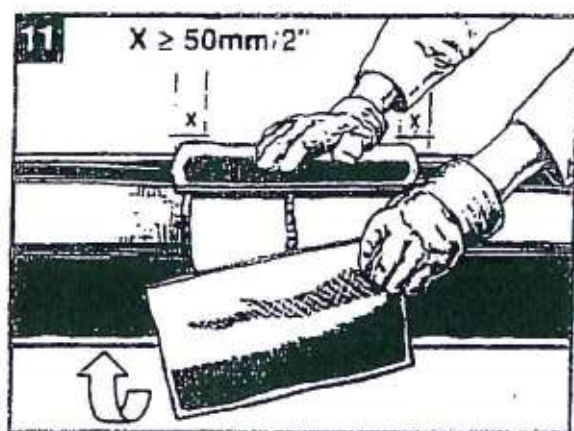


Ø D mils	Ø d	C	B
Inches (0.001)	mm	Inches/mm	mm
2375	50	12/305	50
2875	60	13/330	50
3500	80	15/380	50
4000	90	17/430	50
4500	100	18/455	50
5563	125	22/560	50
6625	150	25/635	50
8625	200	31/790	50
10750	250	38/965	50
12750	300	46/1165	50
14000	350	50/1270	50
16000	400	56/1425	50
18000	450	62/1575	50
20000	500	71/1800	50
22000	550	77/1955	50
24000	600	83/2105	50
26000	650	89/2260	50
28000	700	96/2440	50
30000	750	102/2590	50
32000	800	108/2745	50
34000	850	114/2895	50
36000	900	121/3075	50
38000	950	128/3250	50
40000	1000	134/3405	50
42000	1050	140/3555	50
44000	1100	146/3710	50
46000	1150	153/3885	50
48000	1200	159/4040	50

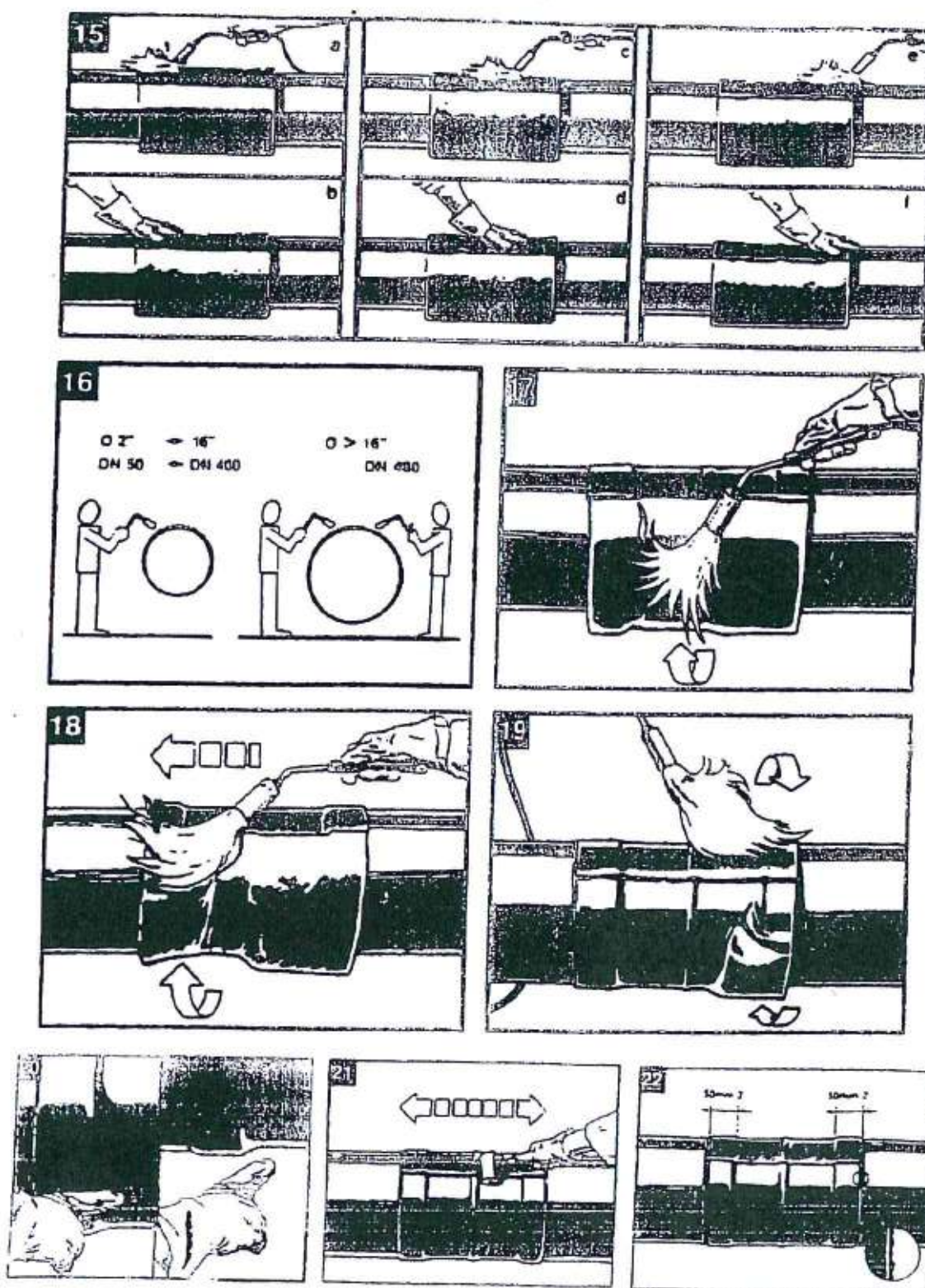
RIVESTIMENTO DELLE GIUNZIONI DI LINEA SALDATE



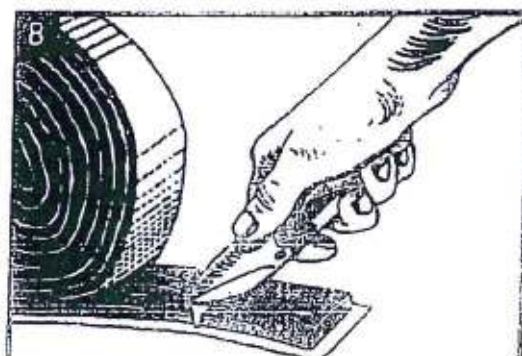
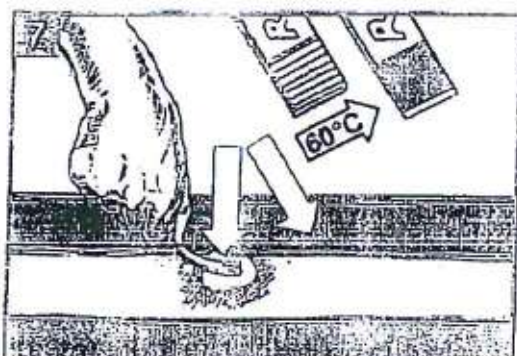
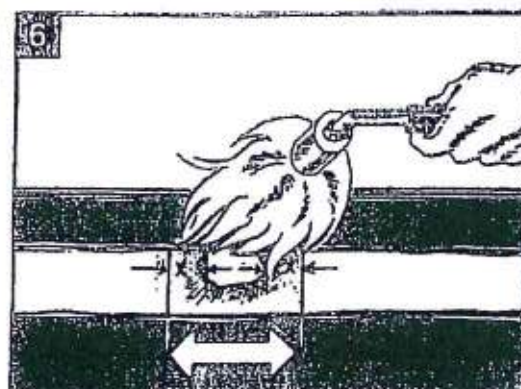
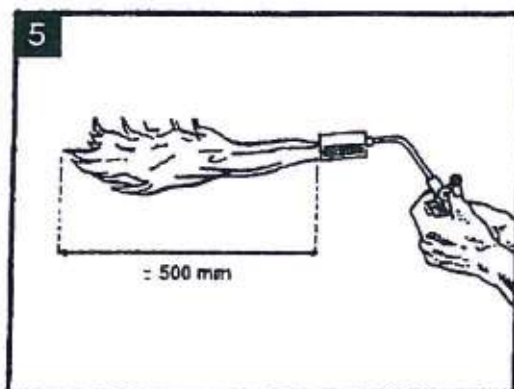
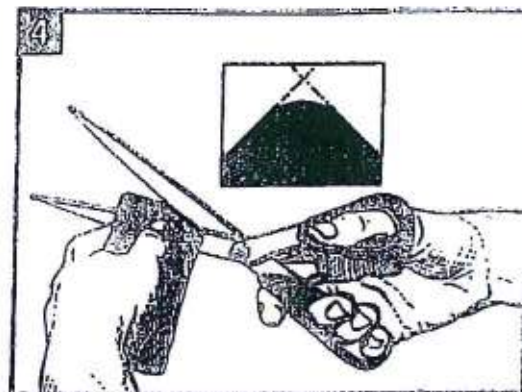
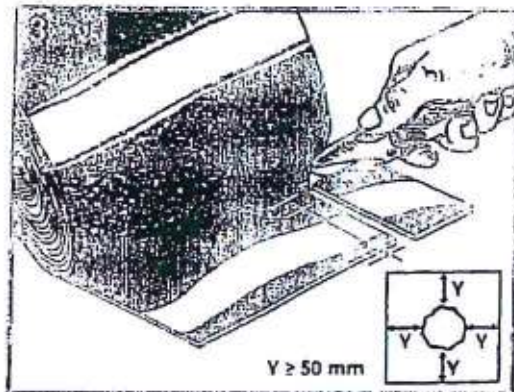
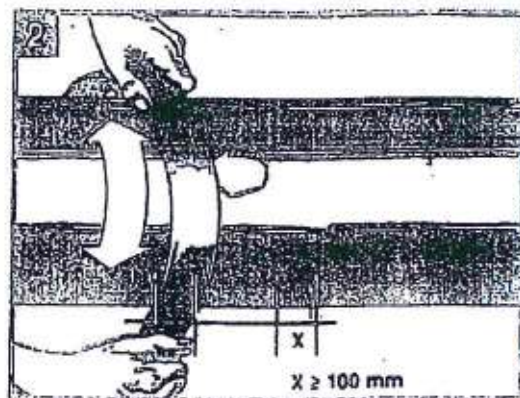
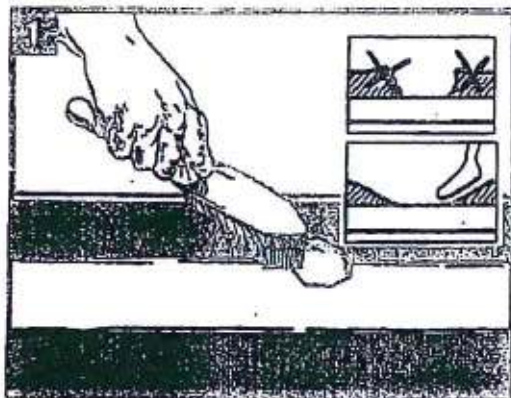
	T1
WPC, WPCM, WPC 50	60°C (140°F)
WPC 50D	75°C (170°F)
WPC 100M	100°C (212°F)



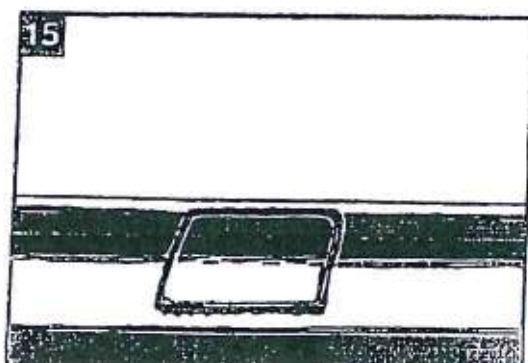
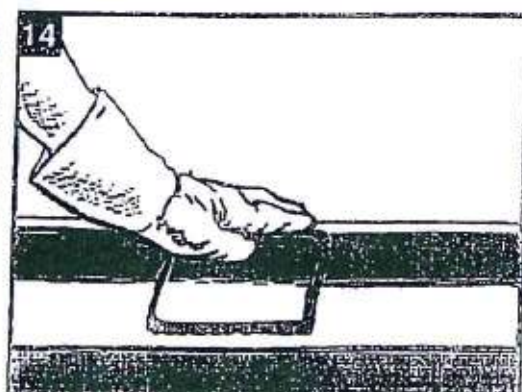
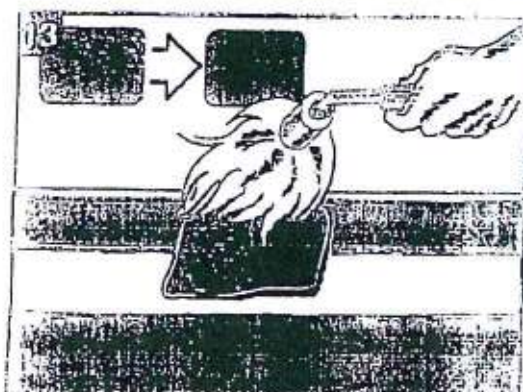
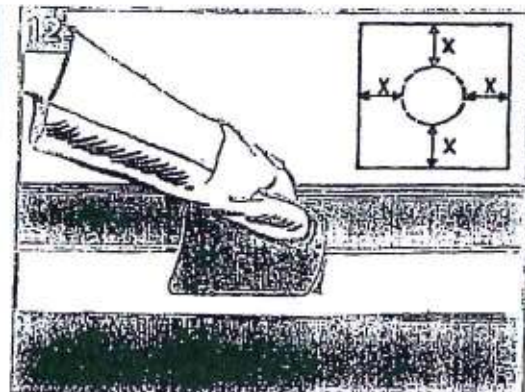
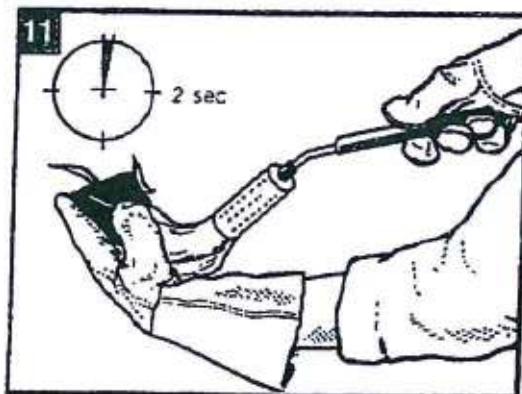
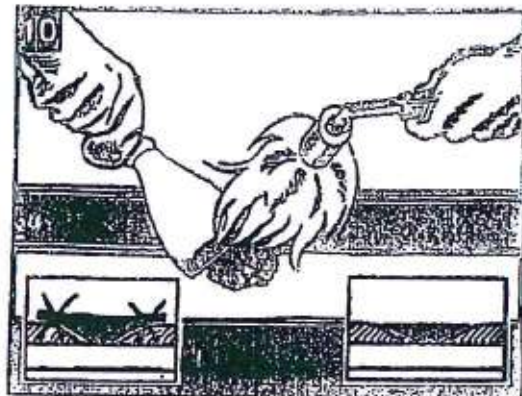
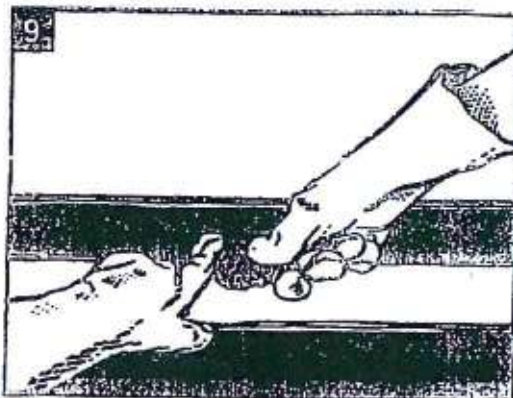
RIVESTIMENTO DELLE GIUNZIONI DI LINEA SALDATE



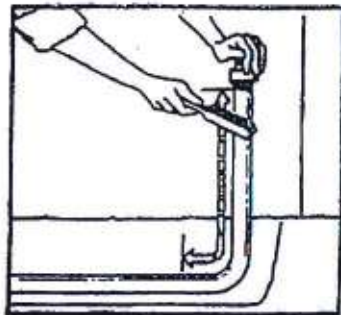
RIPARAZIONE DEL RIVESTIMENTO IN POLIETILENE DI UNA TUBAZIONE



RIPARAZIONE DEL RIVESTIMENTO IN POLIETILENE DI UNA TUBAZIONE

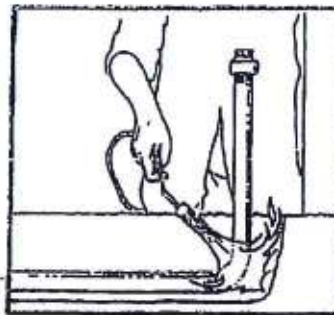


RIPRISTINO DEI RIVESTIMENTI DELLE TUBAZIONI PER ALLACCIAMENTI



Preparazione della superficie metallica

Rimuovere eventuali tracce di ruggine, terra, residui della saldatura mediante l'uso di una spazzola metallica (a mano oppure elettrica). Eseguire l'operazione, sia per la curva che per la colonna montante, anche sul rivestimento esistente. Eliminare opportunamente eventuali tracce di olio o grasso, prima di installare il prodotto. Il manicotto CPSM non richiede l'uso di primer.

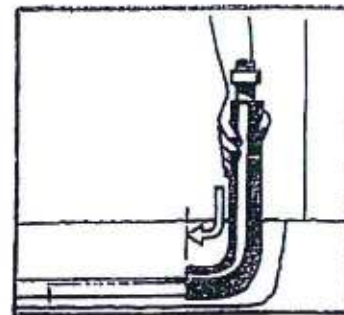


Preiscaldamento colonna montante

Preiscaldare in modo uniforme, partendo la superficie metallica ad un min. di 50°C e il rivestimento esistente ad un min. di 10°C (in caso di rivestimento bituminoso e' suff. ravvivere il bituma lambendo per qualche secondo con la fiamma circa 10 cm di rivestimento per lato).

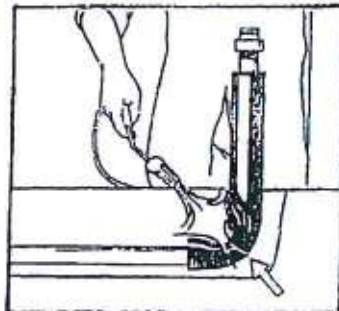
Curva

Portare il metallo della zona curva a 70°C. Questo permetterà un maggior scaricamento del manicotto CPSM facilitandone l'operazione di posizionamento.



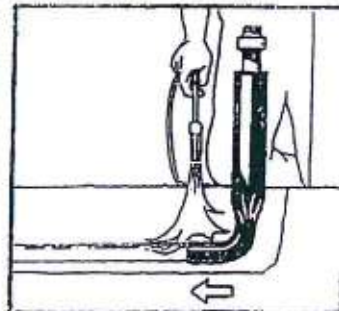
Posizionamento del manicotto

Rimuovere il foglio interno posto come protezione del sigillante. Posizionare il manicotto in modo da garantire un minimo di sovrapposizione sul rivest. esistente di circa 100 mm.

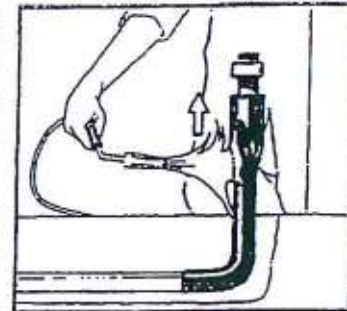


Restringimento curva

Iniziare il riscaldamento del manicotto partendo dal centro della curva. Muovere la fiamma in senso circolare e procedere lateralmente solo dopo aver completato la zona centrale, terminare quindi un'estremità per volta.

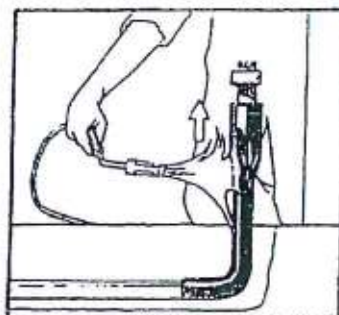


Restringimento completo di una estremità



Colonna montante

Per la colonna montante già posata in opera e' consigliabile iniziare il riscaldamento del manicotto partendo dal basso. Muovere la fiamma in senso circolare e procedere verso l'alto. Tenere la fiamma sempre in movimento e riscaldare fino a completo restringimento del manicotto.



Controllo finale

A lavoro finito il manicotto CPSM dovrà presentare una superficie liscia, omogenea, priva di punti freddi. Alle due estremità si dovrà notare la fuoriuscita di

Dis. F. Campori

