



Società soggetta a direzione e coordinamento di ACAM S.p.A.
Sede Legale: via A. Picco 22 - 19124 La Spezia C.F. e P.I. 01194900112



Codice di progetto: GASPRO 01 - 01 - 13

Progetto: **Lavori di scavo e ripristino**
- fornitura e posa in opera di tubazioni gas
- inserimento giunti dielettrici
- riparazione dispersioni gas
- servizio di pronto intervento in reperibilità nei comuni gestiti.

Livello di Progettazione: **Esecutivo**

Rev. n°	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato	Visto



UFFICIO TECNICO

Sede operativa:
via Crispi 132
19124 La Spezia
tel. 0187 538342
fax 0187 538222

**Tipo: Piano di Fabbricazione e Controllo delle
saldature delle tubazioni in acciaio
FAC SIMILE**

Sottotipo :
Opera : metanodotti
Parte d'Opera :
Specialistica :

File:

Elaborato: 11 di 15

Data: 10/01/2013

Redattore: Geom. Riccardo ACERBI

Responsabile Ufficio Tecnico: Geom. Andrea COLOMBO

Responsabile Area Tecnica di Acam gas S.p.A.: Geom. Roberto AZZONI

L'Amministratore Delegato di Acam gas S.p.A.: Ing. Rosario DI BARTOLO

Sezione I: parte generale	2
Avvertenze generali per le w.p.s. di progetto:	2
Note generali di progettazione - costruzione - avvertenze - prescrizioni di sicurezza.	3
Variabili essenziali: prescrizioni per la realizzazione delle saldature di produzione	7
Sezione II – Tubazione (estendimento/sostituzione)	10
Tabella riepilogativa delle tipologie di saldature della tubazione di progetto	11
Tabella riepilogativa delle tipologie di saldature particolari o che richiedono controlli specifici (Es: parallelismi/attraversamenti ferroviari).	12
Sezione III – Particolari Costruttivi	13
Superamento ostacoli del sottosuolo (vedi prescrizioni enti)	13
Sfiato per tubo di protezione	14

Nota1: Si rimanda al documento: “Piano di fabbricazione e controllo dei collegamenti” per il dettaglio delle tipologie dei collegamenti.

Sezione I: parte generale

AVVERTENZE GENERALI PER LE W.P.S. DI PROGETTO:

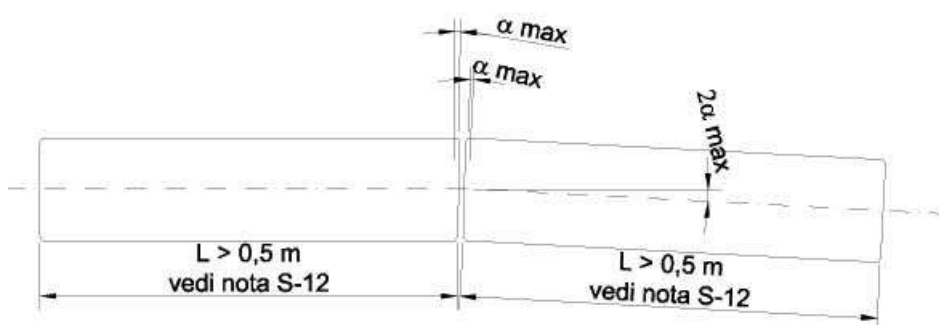
- W-1** Per le posizioni sopratesta in scavo diminuire la corrente e lavorare con arco corto; limitare il movimento trasversale e fare cordoni affiancati con passate strette; stesso per branchetti presa.
- W-2** Ogni passata deve essere pulita dalla scoria con martellina, spazzola d'acciaio e se necessario con lima e/o mola. Per la prima passata utilizzare solo lo smeriglio.
- W-3** Per profilo convesso o eccessivamente bombato di una passata intervenire con mola e controllare i parametri del processo.
- W-4** E' necessario la sovrapposizione (overlap) fra la fine e l'inizio di una passata (25 mm) con molatura di parte del materiale.
- W-5** I movimenti dell'elettrodo secondo la posizione di saldatura saranno quelli riportati nelle W.P.S. (Per i branchetti presa, fillet weld, cordoni stretti e affiancati ed elettrodi solo basici)
- W-6** Durante la realizzazione del giunto, non si dovrà sottoporre lo stesso a tensionamenti. La saldatura del giunto, una volta iniziata, deve essere portata a termine senza rilevanti interruzioni (controllo temperatura di inter-pass).
- W-7** Per tubazioni con Diametro esterno > 350 mm e spessori > 6 mm sono previsti l'impiego di due saldatori in contemporanea con inizio in sopratesta.

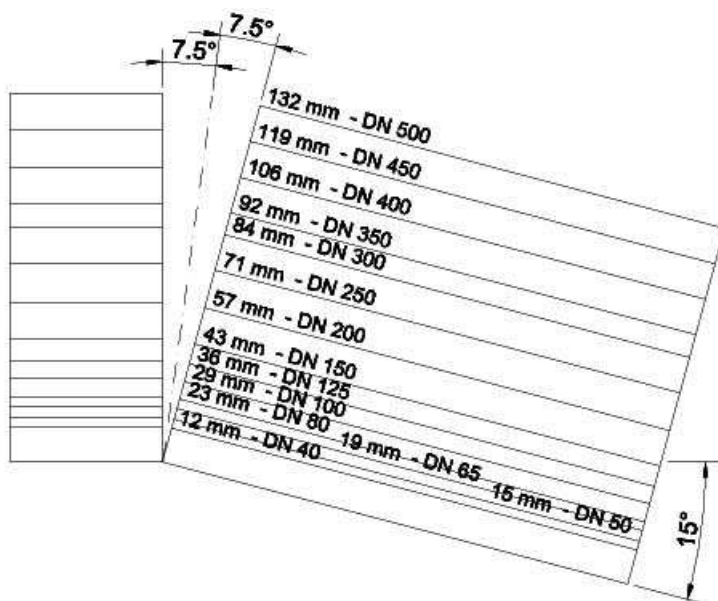
NOTE GENERALI DI PROGETTAZIONE - COSTRUZIONE - AVVERTENZE - PRESCRIZIONI DI SICUREZZA.

- P-1** Gli scarichi (spurghi) di linea devono essere installati in punti della rete (preferibilmente nelle vicinanze delle intercettazioni e dei terminali di linea), tali da consentire l'effettuazione delle operazioni di scarico senza creare pregiudizio alla sicurezza di persone o cose. Per le distanze degli sfiati da aperture di edifici, da impianti, cavi elettrici o telefonici all'aperto devono essere rispettate le distanze prescritte dalla C.E.I. 64/2.
- P-2** Tutte le condotte interrate quando non sono rispettate le profondità prescritte dalla normativa dovranno essere protette dalle sollecitazioni meccaniche esterne (soletta C.A., tubo guaina, incrementi di spessore tubazione).
- P-3** Laddove è prevista l'installazione di sfiati questi dovranno essere posizionati ad una distanza non minore di metri.7.5 da locali di possibile accumulo; dovranno essere corredati di terminale munito di rete tagliafiamma e dovranno essere realizzati in maniera da non consentire l'entrata dell'acqua in caso di pioggia.
- P-4** Nel caso di parallelismi, sovrappassi, sottopassi tra la condotta gas ed altri servizi preesistenti la distanza minima misurata tra le due superfici affacciate deve essere tale da garantire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi interrati e maggiore di cm 30
- P-5** Nel caso di interferenze con canalizzazioni sarà prevista la tubazione inguainata con sfiato normato *UNI 9165*.
- P-6** Nei punti di saldatura i rivestimenti delle condotte dovranno essere ripristinate con ciclo di rivestimento a freddo. A fine operazione sarà verificata l'integrità del rivestimento per mezzo di scintillografo, tarato ad una tensione di carica di 25 kV.
- P-7** In tutti gli attraversamenti di murature, CLS, piani stradali ecc. la condotta dovrà essere protetta con apposita guaina per evitare ogni sollecitazione meccanica e interferenza elettrica con parti metalliche di armatura avendo cura di prolungare la protezione per circa 20 cm.
- P-8** Per le condotte in acciaio dovranno essere previsti punti di misura di potenziale elettrico indicativamente ogni 1.000 metri ed ad ogni diramazione secondo lo standard aziendale.
- P-9** Le linee di acquedotto e gasdotto dovranno risultare sempre a quote superiori rispetto alla rete fognaria (dislivello minimo = 20 cm) e traslate sul piano orizzontale di almeno 20 cm.
- P-10** Non è consentito il parallelismo di tubazioni gas di 6^a e 7^a specie con acquedotti alla medesima quota di posa. Le due tubazioni dovranno avere un dislivello minimo di un diametro e traslate sul piano orizzontale di almeno 20 cm.

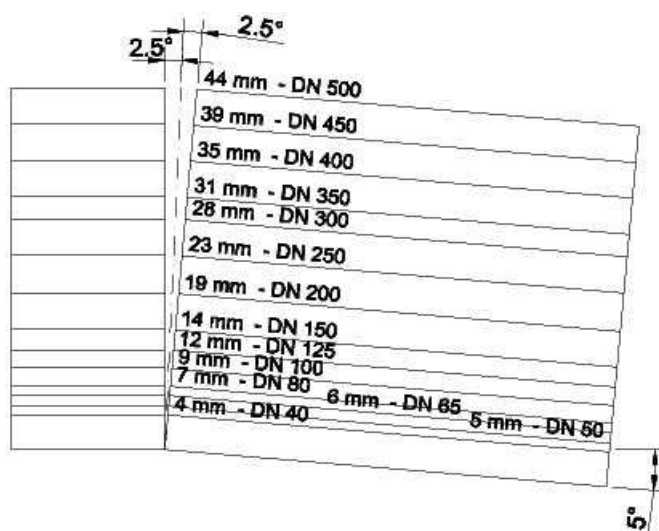
- P-11** Per le saldature sulle tubazioni all'interno delle guaine valgono le percentuali di controllo di cui alla categoria "*branchetti presa*".
- P-12** Durante la posa della condotta il raggio di curvatura dei tubi non dovrà essere inferiore ai valori dati nella tabella della EN 12007-3.
- P-13** Sarà cura del costruttore la predisposizione in bolla e a squadra della tubazione di progetto rispetto alla esistente per il corretto montaggio ed eseguire in posizione ruotata le saldature non vincolate dalle prescrizioni di montaggio.
- P-14** Tagli segmentali delle tubazioni realizzabili solo con saldatura manuale; non permessi per suoli instabili, attraversamenti di ponti e tubazioni aeree, (vedi UNI EN 12732) limitati a:

Categoria gasdotti	$\alpha \text{ max}$	Derivazione angolare max ($2 \alpha \text{ max}$)
A	$7,5^\circ$	15°
B	$7,5^\circ$	15°
C	$2,5^\circ$	5°
D	$1,5^\circ$	3°

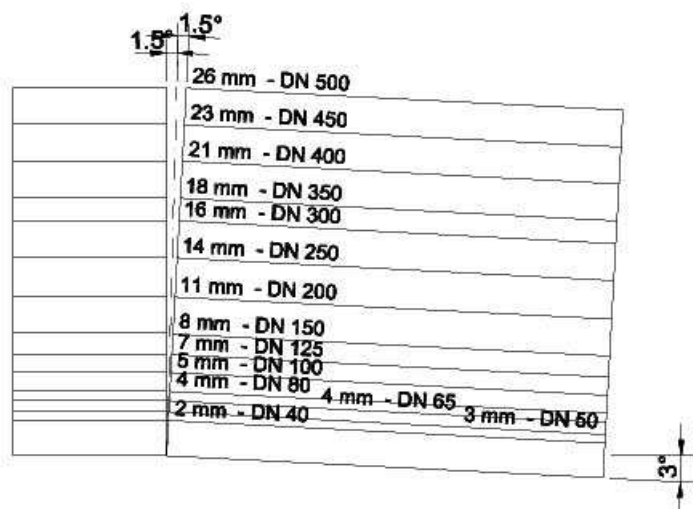




Categorie A e B

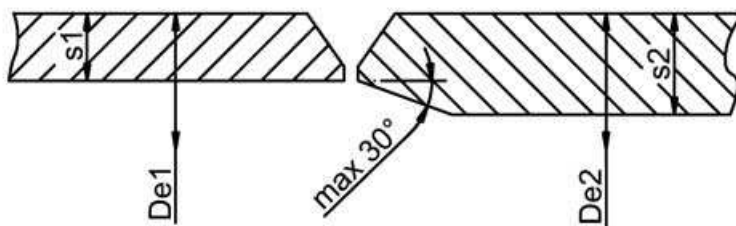


Categoria C



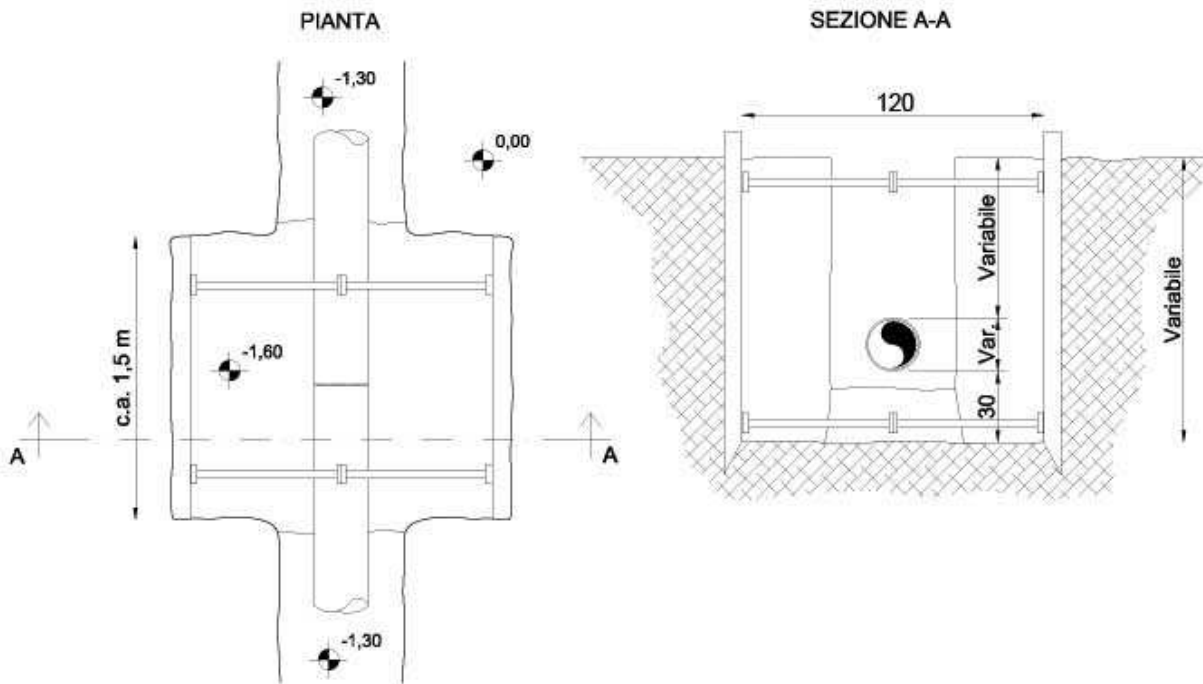
Categoria D

P-15 La rastremazione dei lembi andrà eseguita secondo ASME/ANSI B16.25 "Buttwelding Ends" (vedi schema sotto) e tabella G1 UNI EN 12732.



VARIABILI ESSENZIALI: PRESCRIZIONI PER LA REALIZZAZIONE DELLE SALDATURE DI PRODUZIONE

S-1 Per saldature in trincea saranno realizzate nicchie con le dimensioni indicate nella sez. A-A dello schema sottoriportato.



S-2 Lo scavo dovrà risultare drenato e asciutto.

S-3 Prima della saldatura delle tubazioni è indispensabile procedere ad un'accurata pulizia delle superfici appena prima di iniziare la saldatura.

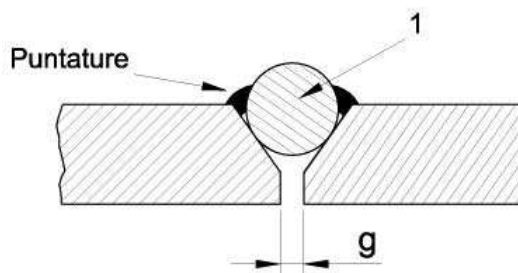
S-4 Eventuali disallineamenti interni dovuti a diverso spessore dei componenti da saldare devono essere contenuti entro 1,5 mm su tutta la circonferenza. Per quanto riguarda gli attraversamenti FF.SS. tali slivellamenti interni saranno conformi a quanto previsto dalla classe D della tabella G1.

S-5 E' raccomandato al Costruttore di utilizzare tecniche e parametri di saldatura tendenti a limitare sia la durezza che le tensioni residue dei giunti eventuale preriscaldamento, raffreddamento lenti, limitati apporti di calore, controllo della temperatura di interpass.

S-6 I tubi e i componenti della tubazione devono essere fissati attraverso accoppiatori in modo che la deformazione dovuta al ritiro della saldatura sia evitata. In alternativa agli accoppiatori potranno essere utilizzati le seguenti due tecniche di puntatura:

1) Tecnica dell'appuntatura dei lembi

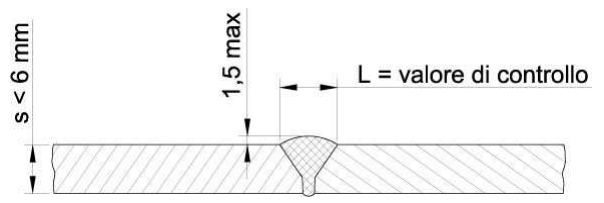
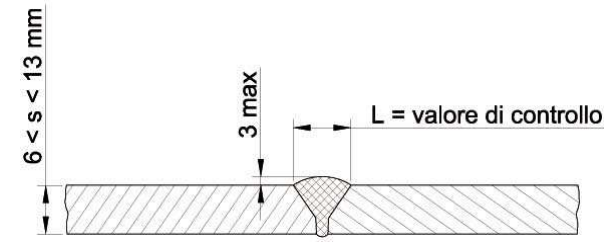
L'elemento 1 sarà dello stesso gruppo dei materiali base e le puntature saranno eseguite con gli stessi elettrodi della WPS approvata. Il valore di g sarà rigorosamente quello previsto dalla WPS.



2) Tecnica Tacking-Weld (punto 6.4 della UNI EN 12732)

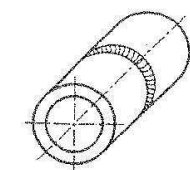
Puntatura da eseguirsi con la medesima procedura omologata della Root-Pass (W.P.S.) equamente distribuita sulla circonferenza. Tale puntatura è ammessa solo nel caso in cui le superfici interessate dalle saldature delle squadrette di montaggio, siano indagate, dopo la rimozione delle squadrette stesse, con i controlli non distruttivi.

- S-7** Tutte le saldature comprese quelle di riparazione dovranno essere realizzate con le procedure di saldatura approvate.
- S-8** I tubi, parte delle tubazioni o altri componenti che richiedono la marcatura (in accordo con la UNI EN 10204) dovranno essere ristampati o rimarcati vicino alla linea di taglio prima dello stesso.
- S-9** Per le linee principali, ove previsto, la minima lunghezza di un pezzo di "transizione" (necessario alla compensazione di eventuali slivellamenti non conformi) non sarà inferiore a 1 DN.
- S-10** Profilo della saldatura (vedi tabella ASME 31.3).

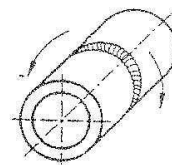
Spessori < 6 mm	Spessori compresi tra 6 e 13 mm
	

- S-11** Lunghezza minima spezzone tubo: 0,5 m

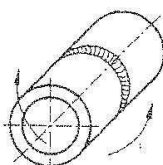
S-12 Le posizioni di saldatura sono quelle esplicitate nella UNI EN 287/1



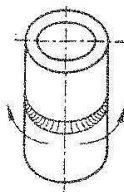
PA
tubo: rotante
asse: orizzontale
saldatura: piano



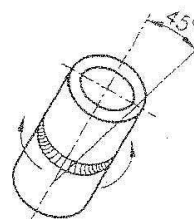
PG
tubo: fisso
asse: orizzontale
saldatura: verticale discendente



PF
tubo: fisso
asse: orizzontale
saldatura: verticale ascendente

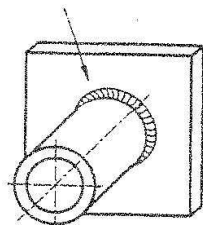


PC
tubo: fisso
asse: verticale
saldatura: frontale

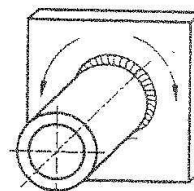


H-L045
tubo: fisso
asse: inclinato
saldatura: ascendente

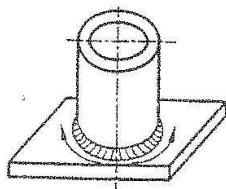
a) Saldature testa a testa



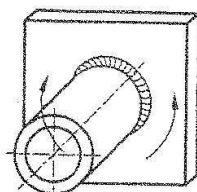
PB
tubo: rotante
asse: orizzontale
saldatura: piano-frontale



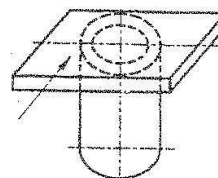
PG
tubo: fisso
asse: orizzontale
saldatura: verticale discendente



PB
tubo: fisso
asse: verticale
saldatura: piano-frontale



PF
tubo: fisso
asse: orizzontale
saldatura: verticale ascendente



PD
tubo: fisso
asse: verticale
saldatura: soprattesta-frontale

b) Saldature d'angolo

Sezione II – Tubazione (estendimento/sostituzione)

La tubazione di progetto dovrà essere posata fino ad una distanza di un metro ed alla stessa quota della tubazione esistente. Il collegamento alla rete esistente avverrà solo dopo il collaudo della nuova tubazione.

Inserire sketch planimetrico

TABELLA RIEPILOGATIVA DELLE TIPOLOGIE DI SALDATURE DELLA TUBAZIONE DI PROGETTO

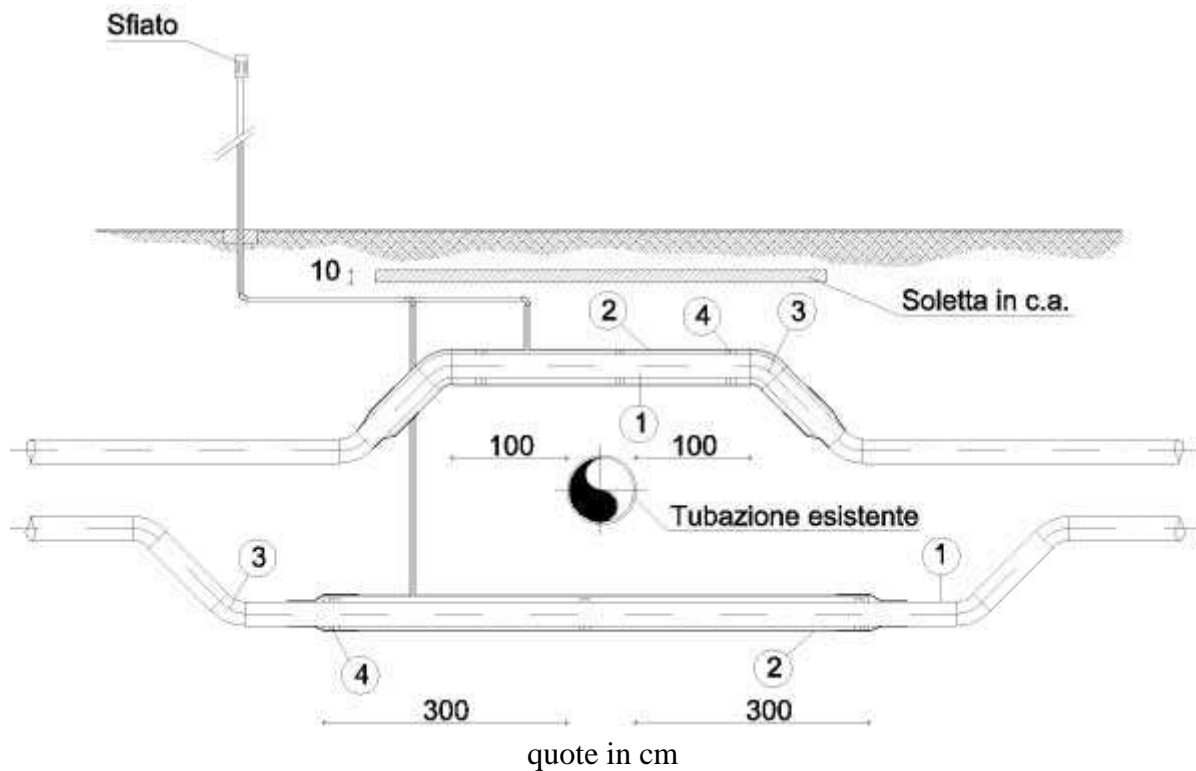
Nr. Giunti (indicativo)	Normative di riferimento		Diametri e spessori				Tipi di saldatura		Posizioni di saldatura	Classe	Note
	Elem. 1	Elem. 2	De1	t1	De2	t2	TT	D'A			
10	Tubi UNI EN 10208 – L235GA	Tubi UNI EN 10208 – L235GA	219.1	5.0	219.1	5.0	x				
5	Tubi UNI EN 10208 – L235GA	Raccordi UNI EN 10253 – S235	219.1	5.0	219.1	6.3	x				
1	Tubi UNI EN 10208 – L235GA	Giunti dielettrici UNI 10285 – A105	219.1	5.0	219.1	4.0	x				
1	Raccordi UNI EN 10253 – S235	GRF - Giunti dielettrici ANSI 150 API 5L Gr.B	219.1	6.3	219.1	6.4	x				
9	Tubi UNI EN 10208 – L235GA	Raccordi UNI EN 10253 – S235	114.3	3.2	114.3	3.6	x				
5	Raccordi UNI EN 10253 – S235	Raccordi UNI EN 10253 – S235	114.3	3.6	114.3	3.6	x				
3	Presa di potenziale										
<p>Il Nr. dei giunti è indicativo</p> <p>Esami visivi:</p> <p>I limiti delle imperfezioni e le relative tipologie, sono indicate nel CSA-2^a parte</p> <p>Controlli non distruttivi delle saldature:</p> <p>10 % Liquidi Penetranti.</p> <p>N.B.: E' facoltà del DO - esclusivamente in particolari condizioni di cantiere - sostituire nei limiti del 50 % il controllo sui giunti saldati attraverso i Liquidi Penetranti con il controllo sui giunti saldati attraverso la tecnica del Bubble Test da eseguirsi secondo le prescrizioni riportate nel presente documento.</p>							<p>Tipi di saldatura</p> <p>TT: saldatura testa – testa</p> <p>D'A: saldatura d'angolo</p> <p>Posizioni di saldatura</p> <p>Fare riferimento alla nota S12 ovvero alla UNI EN 287-1.</p> <p>Classe:</p> <p>Nel caso in cui le condotte di 7-6-5-4^a specie sono posate sotto strade urbane poste nei nuclei abitati per rifornire le utenze ivi ubicate, i controlli non distruttivi dovranno essere effettuati, a favore della sicurezza, in funzione della Categoria di qualità C prevista per la 3a specie.</p>				

TABELLA RIEPILOGATIVA DELLE TIPOLOGIE DI SALDATURE PARTICOLARI O CHE RICHIEDONO CONTROLLI SPECIFICI (es: PARALLELISMI/ATTRAVERSAMENTI FERROVIARI).

Rev. 00

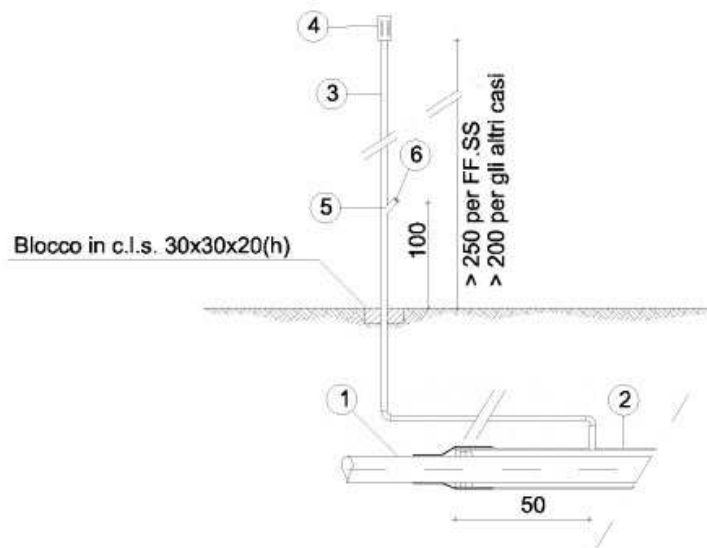
Sezione III – Particolari Costruttivi

SUPERAMENTO OSTACOLI DEL SOTTOSUOLO (VEDI PRESCRIZIONI ENTI)



Pos.	Descrizione	Specifica
1	Nuova tubazione	Tubo UNI EN 10208-1 L235GA
2	Tubo guaina	Tubo UNI EN 10208-1 L235GA
3	Curva 45°	Raccordo UNI EN 10253 S235 o ASME B16.9 A234
4	Distanziatore a collare	Tipo "Raci F/G H= 41mm"

SFIATO PER TUBO DI PROTEZIONE



quote in cm

Pos.	Descrizione	Specifica
1	Nuova tubazione	UNI EN 10208-1 - L235GA
2	Tubo guaina	UNI EN 10208-1 - L235GA
3	Tubo gas commerciale	Tubo gas commerciale di acciaio senza saldatura, estremità lisce, grezzo DN ≥ 50
4	Esalatore	Esalatore per terminale di sfiato in lega leggera, DN ≥ 50
5	manicotto filettato	Manicotto filettato, di acciaio grezzo, UNI ISO 4145, $\varnothing 1/2''$
6	Tappo maschio	Tappo maschio di ghisa malleabile, zincato T9 a bordo arrotondato UNI ISO 4145