



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 dei collegamenti in acciaio
FAC SIMILE**

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

File:

Elaborato: 13 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	6
Sezione II - Tipologie di collegamento:.....	9
Sezione III: schemi di collegamento.....	10
Schema A) Tipologia di collegamento 1:.....	10
Tabella riepilogativa delle tipologie di saldature della tubazione di progetto	11
Schema B) Tipologie di collegamento 2/A – 2/B – 2/D:	12
Tabella riepilogativa delle tipologie di saldature della tubazione di progetto	13
Schema C) Tipologie di collegamento 2/C – 2/E:	14
Tabella riepilogativa delle tipologie di saldature della tubazione di progetto	15

Nota1: Si rimanda al documento “Piano di fabbricazione e controllo del piping” per il dettaglio costruttivo della nuova tubazione.

Nota2: si rimanda al documento “Istruzione operativa collegamenti di gasdotti in esercizio – utilizzo delle relative apparecchiature” per il dettaglio costruttivo 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.

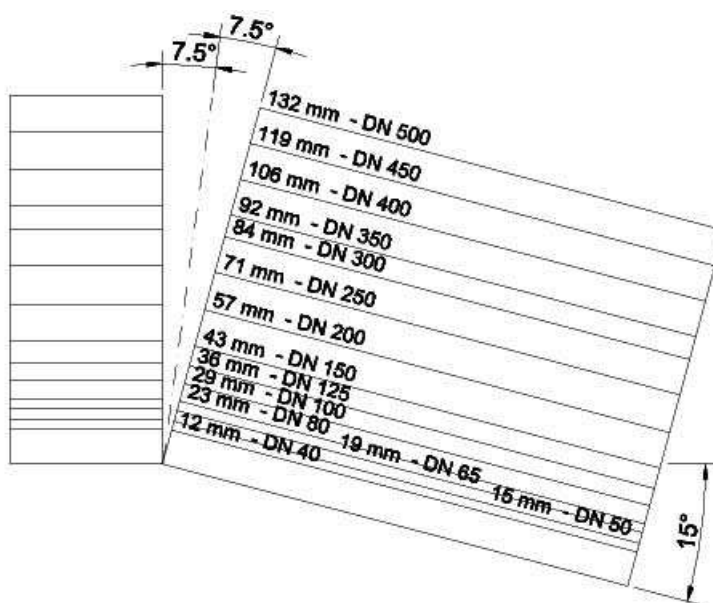
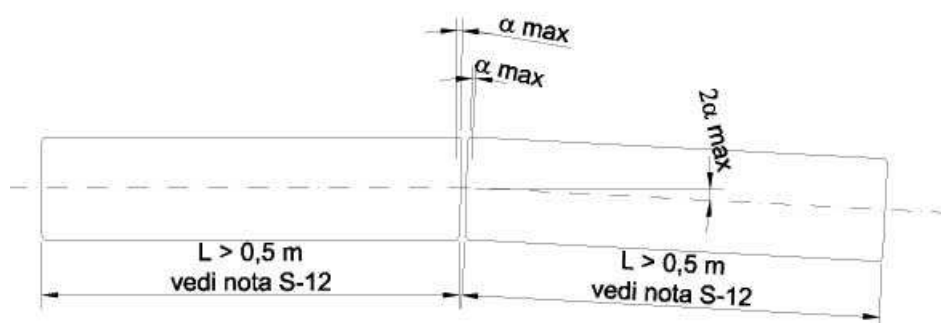


NOTE GENERALI DI PROGETTAZIONE - COSTRUZIONE - AVVERTENZE - PRESCRIZIONI DI SICUREZZA.

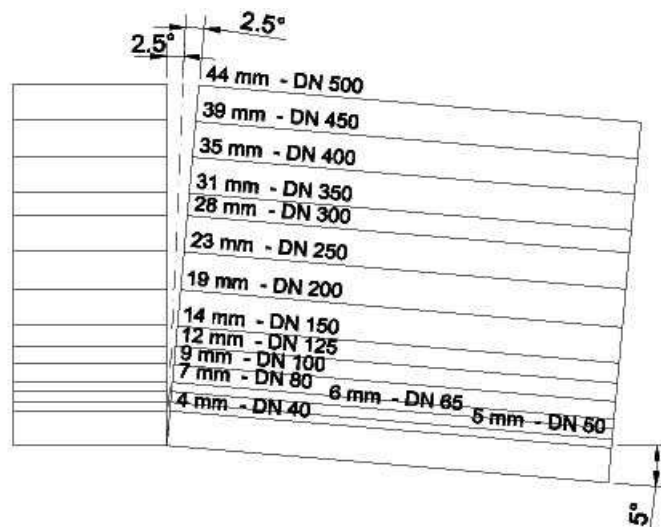
- P-1** Gli scarichi (spurghi) di linea devono essere installati in punti della rete (preferibilmente nelle vicinanze delle intercettazioni e dei terminali di linea), tali da consentire l'effettuazione delle operazioni di scarico senza creare pregiudizio alla sicurezza di persone o cose. Per le distanze 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-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-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:

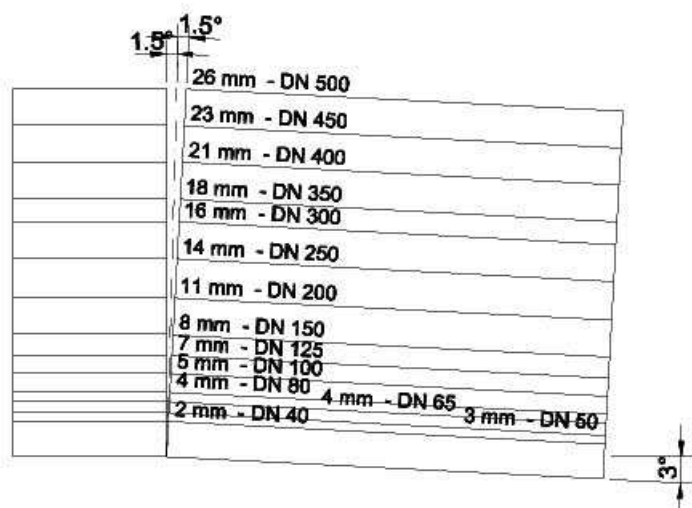
Categoria gasdotti	α max	Derivazione angolare max (2α max)
A	7,5°	15°
B	7,5°	15°
C	2,5°	5°
D	1,5°	3°



Categorie A e B

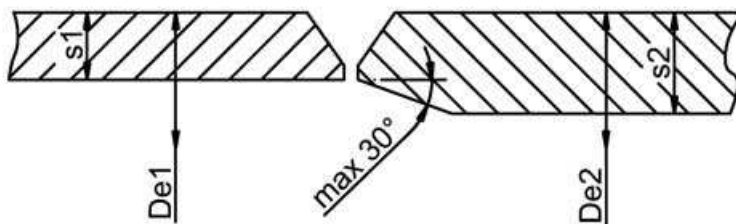


Categoria C



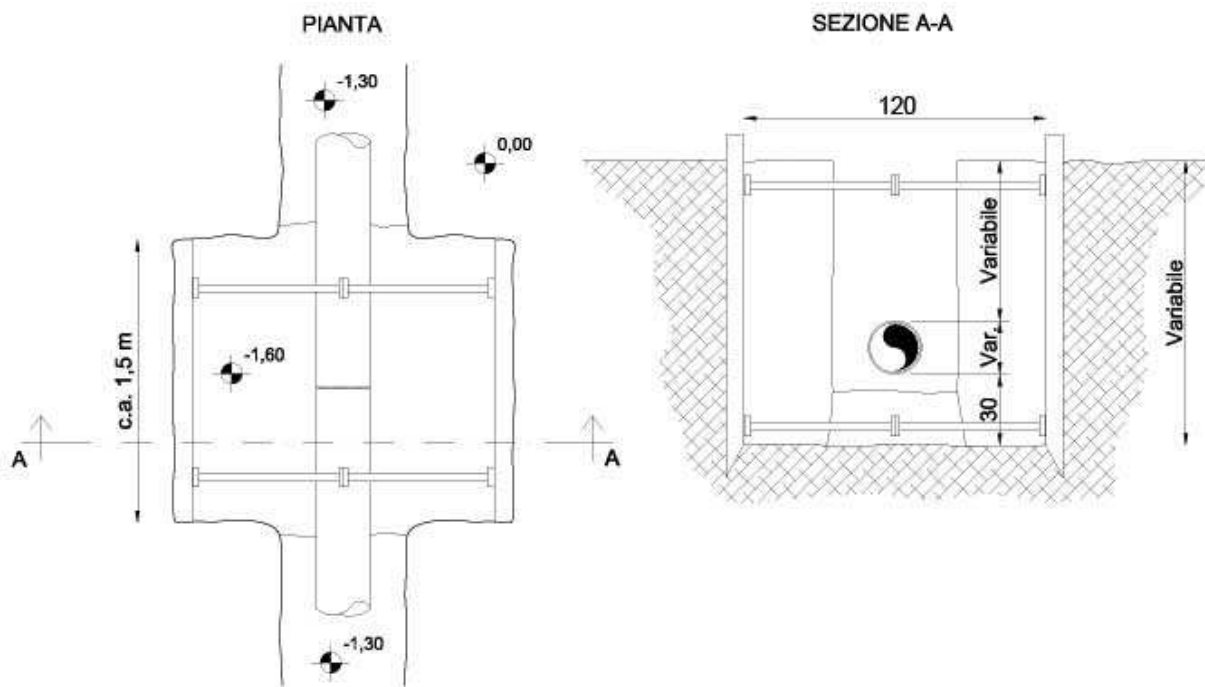
Categoria D

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.

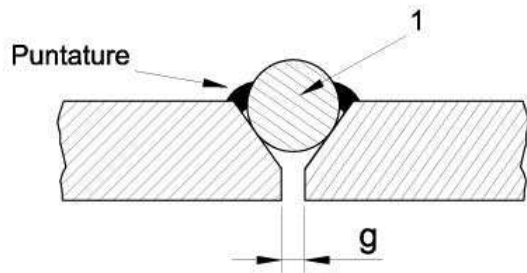
S-4 Eventuali disallineamenti interni dovuti a diverso spessore dei componenti da saldare devono essere contenuti entro 1,5 mm su tutta la circonferenza. Per quanto riguarda gli attraversamenti FF.SS. tali slivellamenti interni saranno conformi a quanto previsto dalla classe D della tabella G1.

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.



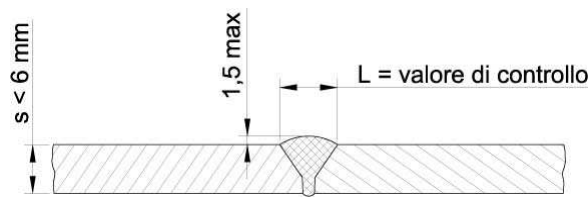
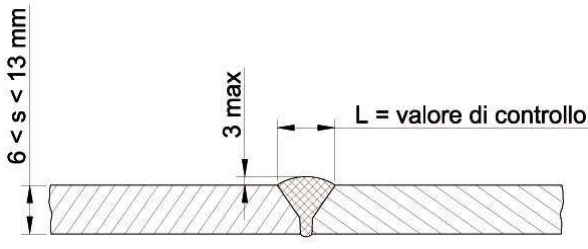
2) Tecnica Tacking-Weld (punto 6.4 della UNI EN 12732)

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.

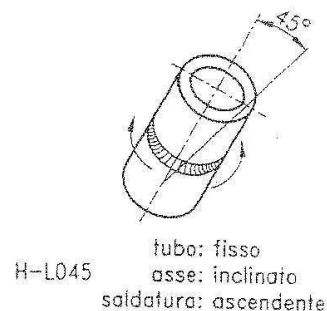
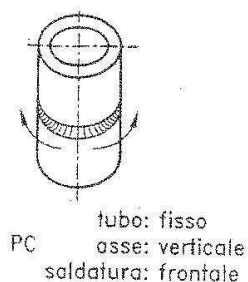
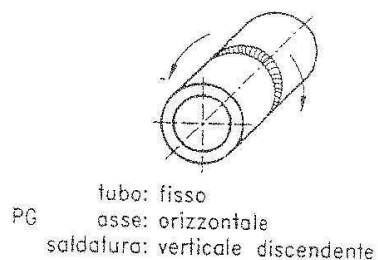
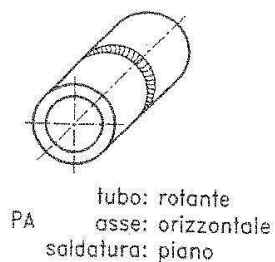
S-8 I tubi, parte delle tubazioni o altri componenti che richiedono la marcatura (in accordo con la UNI EN 10204) dovranno essere ristampati o rimarcati vicino alla linea di taglio prima dello stesso.

S-10 Profilo della saldatura (vedi tabella ASME 31.3).

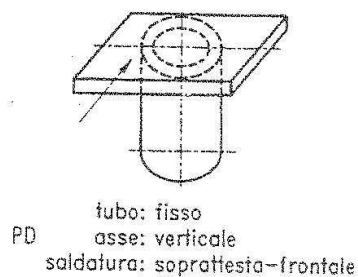
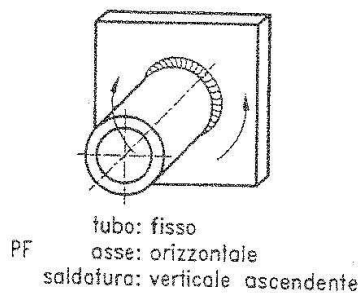
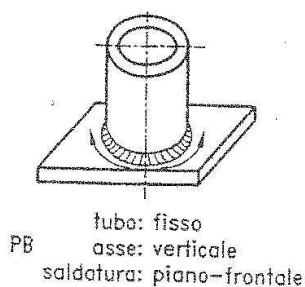
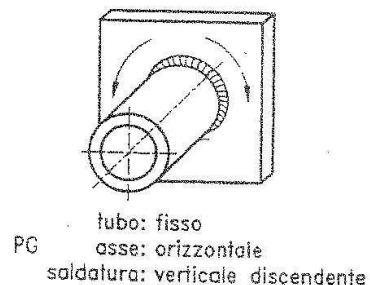
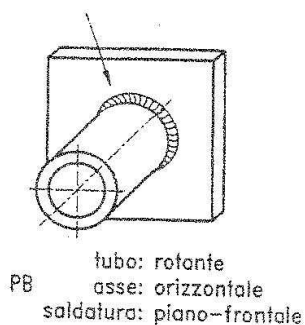
Spessori < 6 mm	Spessori compresi tra 6 e 13 mm
	

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

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



a) Saldature testa a testa



b) Saldature d'angolo

Sezione II - Tipologie di collegamento:

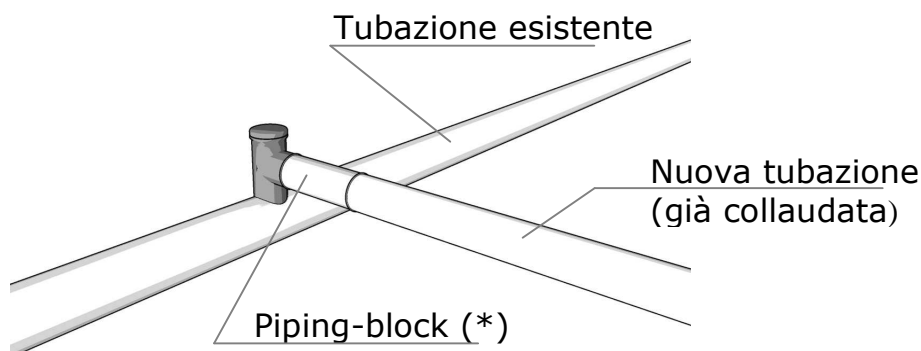
- **Tipologia 1** Collegamento gas realizzato con il posizionamento di un solo tronchetto di derivazione
- **Tipologia 2/A** Collegamento gas realizzato mediante sezionamento della condotta gas esistente in esercizio (senza necessità di by-pass) con Stop-System
- **Tipologia 2/B** Collegamento gas realizzato mediante sezionamento della condotta gas esistente in esercizio con by-pass derivato da tamponatrice Stop-System.
- **Tipologia 2/C** Collegamento gas realizzato mediante sezionamento della condotta gas esistente in esercizio e by-pass realizzato in opera (sezionamento con Stop-System, by-pass non derivato dalla Stop-System)
- **Tipologia 2/D** Collegamento gas realizzato mediante sezionamento della condotta gas esistente in esercizio (senza necessità di by-pass) per diametri > 4" (con Intro-Bag).
- **Tipologia 2/E** Collegamento gas realizzato mediante sezionamento della condotta gas esistente in esercizio e by-pass realizzato in opera (sezionamento con Intro-Bag) per diametri > 4".

Le 6 tipologie di collegamento sopra citate si possono riassumere in tre diversi schemi costruttivi:


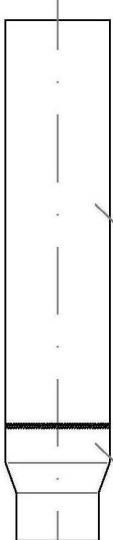
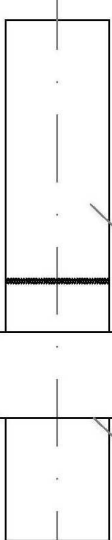
Schema costruttivo	Tipologie di collegamento
A)	1
B)	2/A 2/B 2/D
C)	2/C 2/E

Sezione III: schemi di collegamento

Schema A) Tipologia di collegamento 1:



(*) A seconda della tipologia o del diametro della nuova tubazione il *Piping-block* potrà essere costituito:

 <p>Tubo UNI 10208-1 L235GA De=De tubo esistente= =De nuova tubazione</p> <p>da un semplice spezzone di tubo di idonea lunghezza (nuova tubazione in acciaio di pari diametro dell'esistente) ①</p>	 <p>Tubo UNI 10208-1 L235GA De=De tubo esistente</p> <p>Riduzione UNI EN 10253 S235 De1=De tubo esistente De2=De nuova tubazione</p> <p>dall'assemblaggio saldato tubo - riduzione (nuova tubazione in acciaio ma con diametro differente) ①</p>	 <p>Tubo UNI 10208-1 L235GA De=De tubo esistente</p> <p>Giunto di transizione acciaio-PE</p> <p>dall'assemblaggio saldato tubo - giunto di transizione (nuova tubazione in PE o comunque in materiale diverso dall'acciaio)</p>
---	--	---

① **NB: Se sulla nuova condotta in acciaio non è presente il giunto dielettrico necessario alla protezione catodica, prevederne uno.**

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			
1	Tubo esistente	Raccordo a T sagomato						x	PB		
1	Raccordo a T sagomato	Tubi UNI EN 10208 – L235GA					x		PF		
1	Tubi UNI EN 10208 – L235GA	Tubi UNI EN 10208 – L235GA					x				
1	Tubi UNI EN 10208 – L235GA	Raccordi UNI EN 10253 – S235	De magg.				x		PF – PA		
1	Tubi UNI EN 10208 – L235GA	Raccordi UNI EN 10253 – S235	De min.				x		PF – PA		
1	Tubi UNI EN 10208 – L235GA	Giunto di transizione					x		PF – PA		

Il Nr. dei giunti è indicativo

Esami visivi:

I limiti delle imperfezioni e le relative tipologie, sono indicate nel CSA-2^a parte

Controlli non distruttivi delle saldature:

Almeno il 50% dei giunti con Liquidi Penetranti e/o Bubble Test

N.B.: E' facoltà del DO decidere la scelta della tipologia di controlli non distruttivi da effettuarsi.

Classe: 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.

Tipi di saldatura

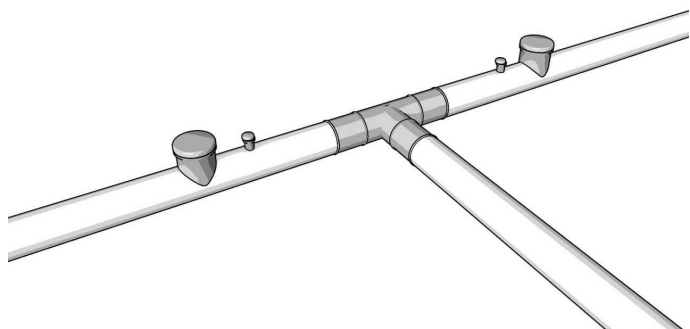
TT: saldatura testa – testa

D'A: saldatura d'angolo

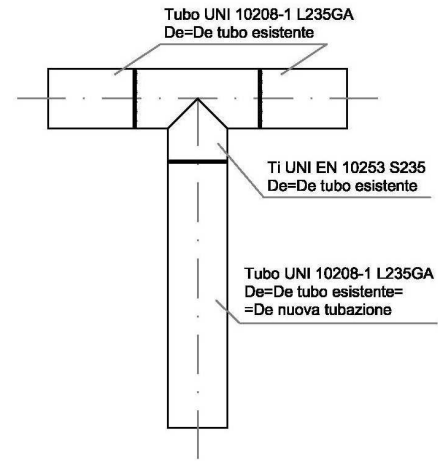
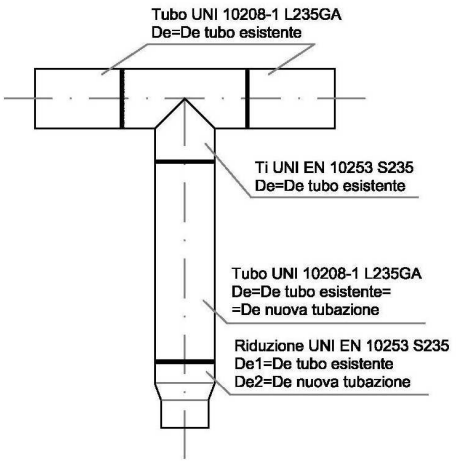
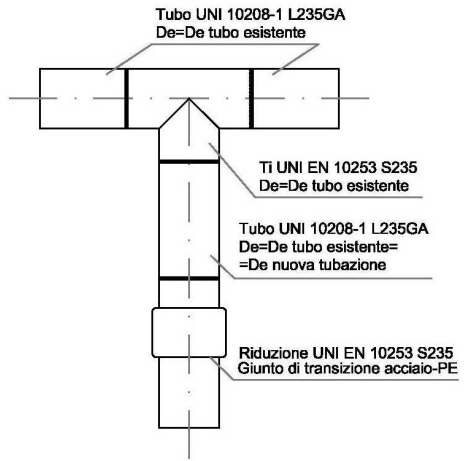
Posizioni di saldatura

Fare riferimento alla nota S12 ovvero alla UNI EN 287-1.

Schema B) Tipologie di collegamento 2/A – 2/B – 2/D:



A seconda della tipologia o del diametro della nuova tubazione il *Piping-block* potrà essere costituito:

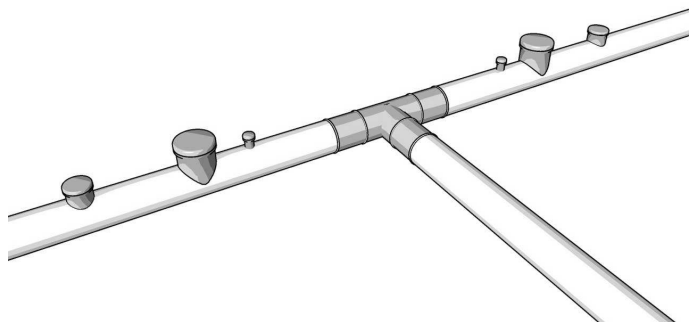
 <p>dall'assemblaggio saldato di un Tee con spezzoni di tubo di idonea lunghezza (nuova tubazione in acciaio con diametro esterno uguale all'esistente) ①</p>	 <p>dall'assemblaggio saldato di un Tee con spezzoni di tubo di idonea lunghezza + riduzione (nuova tubazione in acciaio ma con diametro esterno differente) ①</p>	 <p>dall'assemblaggio saldato di un Tee con spezzoni di tubo di idonea lunghezza + giunto di transizione (nuova tubazione in PE o comunque in materiale diverso dall'acciaio)</p>
--	---	---

① NB: se sulla nuova condotta in acciaio non è presente il giunto dielettrico necessario alla protezione catodica, prevederne uno.

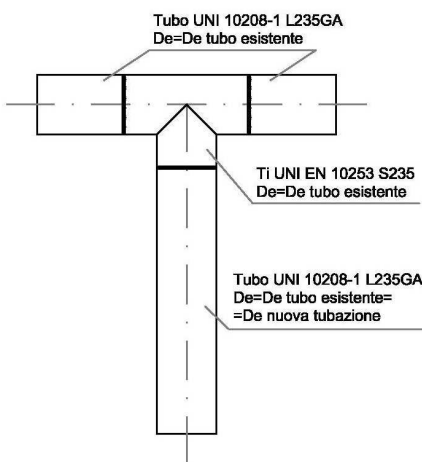
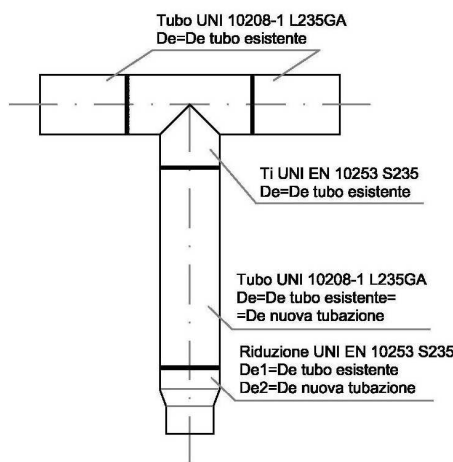
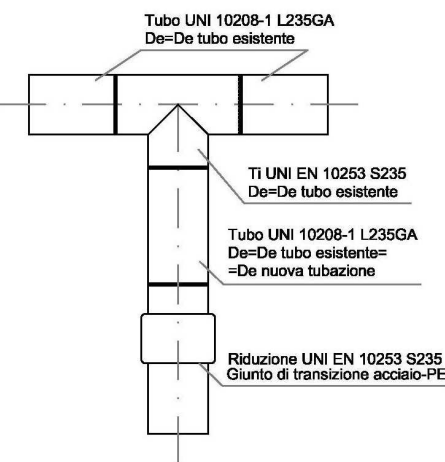
TABELLA RIEPILOGATIVA DELLE TIPOLOGIE DI SALDATURE DELLA TUBAZIONE DI PROGETTO

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			
2	Tubo esistente	Raccordo sagomato						x	PB		
2	Tubo esistente	Raccordo sagomato per spurgo						x	PB		
3	Tubi UNI EN 10208 – L235GA	Ti UNI EN 10253 – S235					x		PF-PA		
1	Tubi UNI EN 10208 – L235GA	Tubi UNI EN 10208 – L235GA					x				
1	Tubi UNI EN 10208 – L235GA	Raccordi UNI EN 10253 – S235	De magg.				x		PF – PA		
1	Tubi UNI EN 10208 – L235GA	Raccordi UNI EN 10253 – S235	De min.				x		PF – PA		
1	Tubi UNI EN 10208 – L235GA	Giunto di transizione					x		PF – PA		
<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>Almeno il 50% dei giunti con Liquidi Penetranti e/o Bubble Test</p> <p>N.B.: E' facoltà del DO decidere la scelta della tipologia di controlli non distruttivi da effettuarsi.</p> <p>Classe: 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>							<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>				

Schema C) Tipologie di collegamento 2/C – 2/E:



A seconda della tipologia o del diametro della nuova tubazione il *Piping-block* potrà essere costituito:

 <p>dall'assemblaggio saldato di un Tee con spezzoni di tubo di idonea lunghezza (nuova tubazione in acciaio con diametro esterno uguale all'esistente) ①</p>	 <p>dall'assemblaggio saldato di un Tee con spezzoni di tubo di idonea lunghezza + riduzione (nuova tubazione in acciaio ma con diametro esterno differente) ①</p>	 <p>dall'assemblaggio saldato di un Tee con spezzoni di tubo di idonea lunghezza + giunto di transizione (nuova tubazione in PE o comunque in materiale diverso dall'acciaio)</p>
--	---	---

① NB: se sulla nuova condotta in acciaio non è presente il giunto dielettrico necessario alla protezione catodica, prevederne uno.

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			
4	Tubo esistente	Raccordo sagomato						x	PB		
2	Tubo esistente	Raccordo sagomato per spurgo						x	PB		
3	Tubi UNI EN 10208 – L235GA	Ti UNI EN 10253 – S235					x		PF-PA		
1	Tubi UNI EN 10208 – L235GA	Tubi UNI EN 10208 – L235GA					x				
1	Tubi UNI EN 10208 – L235GA	Raccordi UNI EN 10253 – S235	De magg.				x		PF – PA		
1	Tubi UNI EN 10208 – L235GA	Raccordi UNI EN 10253 – S235	De min.				x		PF – PA		
1	Tubi UNI EN 10208 – L235GA	Giunto di transizione					x		PF – PA		

Il Nr. dei giunti è indicativo

Esami visivi:

I limiti delle imperfezioni e le relative tipologie, sono indicate nel CSA-2^a parte

Controlli non distruttivi delle saldature:

Almeno il 50% dei giunti con Liquidi Penetranti e/o Bubble Test

N.B.: E' facoltà del DO decidere la scelta della tipologia di controlli non distruttivi da effettuarsi.

Classe: 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.

Tipi di saldatura

TT: saldatura testa – testa

D'A: saldatura d'angolo

Posizioni di saldatura

Fare riferimento alla nota S12 ovvero alla UNI EN 287-1.