

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA POSA
DELLE TUBAZIONI IN POLIETILENE PER IL
TRASPORTO DEL GAS NATURALE**

INDICE

- 1. OGGETTO**
- 2. PREMESSA**
- 3. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE**
- 4. RIFERIMENTI NORMATIVI**
- 5. DEFINIZIONI**

revisione	Descrizione modifica		data
0	Emissione. Sostituisce SP_F_0086 rev. 00.		15/06/2011
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Fluidi	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili	
A.Bonvicini – G.Rizzi	Ing. R.Gasparello	Ing. M. Giusti	

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA POSA
DELLE TUBAZIONI IN POLIETILENE PER IL
TRASPORTO DEL GAS NATURALE**

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la posa delle tubazioni per il trasporto del gas naturale in polietilene.

2. PREMESSA

La definizione di quanto in oggetto, risulta necessaria al fine di poter uniformare gli standard costruttivi relativi all'esecuzione di nuovi impianti rete gas fino alla IV specie.

3. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Posa di nuove tubazioni gas fino alla IV specie escluso allacciamenti e connessioni con l'esistente in esercizio nelle nuove lottizzazioni.

La presente documento riguarda la posa di tubazioni gas e il loro alloggiamento in uno strato di inerte (la parte di rinterro e ripristini stradali è oggetto di specifiche prescrizioni imposte dai vari enti competenti).

4. RIFERIMENTI NORMATIVI

Decreto Ministeriale 24.11.1984 : "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8" e sua successiva integrazione con il **D.M. 17.04.2008**: "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.

UNI 9034:2004 : Condotte di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minore o uguale 0,5 MPa (5 bar) - Materiali e sistemi di giunzione;

UNI 9165:2004 : Reti di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar. Progettazione, costruzione e collaudo;

UNI/TR 11228:2007 : Opere di protezione per tubazioni gas interrato per interferenze con ferrovie, tranvie, strade, altri servizi interrati e fabbricati;

UNI 9737:2007 : 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;

UNI 10520:2009 : Saldatura di materie plastiche - Saldatura ad elementi termici per contatto - Saldatura di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione;

UNI 10565:2008 : Saldatrici da cantiere ad elementi termici per contatto impiegate per l'esecuzione di giunzioni testa/testa di tubi e/o raccordi in polietilene (PE), per il trasporto di gas combustibile, di acqua e di altri fluidi in pressione - Caratteristiche funzionali, di collaudo e di documentazione.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA POSA
DELLE TUBAZIONI IN POLIETILENE PER IL
TRASPORTO DEL GAS NATURALE**

5. DEFINIZIONI

5.1. POSA DI TUBAZIONI O CANALIZZAZIONI

L'esecutore ha l'obbligo di provvedere all'esecuzione delle seguenti operazioni:

- trasporto e stoccaggio di tutti i materiali occorrenti;
- posa in opera degli stessi compreso carico e sfilamento;
- formazione dei giunti e collegamenti vari;
- stesura del nastro segnaletico;
- esecuzione delle operazioni e verifiche necessarie e collaudo.

La posa verrà eseguita lungo il tracciato indicato nel progetto.

Prima della posa dovrà essere accertata l'assenza di qualsiasi corpo estraneo all'interno delle tubazioni o canalizzazioni.

La profondità di posa misurata sull'estradosso della canalizzazione dovrà essere conforme al progetto, non inferiore a 0,90 m.

Il carico e lo scarico dovranno essere effettuati imbragando il tubo in modo da non sollecitare lo stesso a sforzi rilevanti di flessione o comunque tali da determinare deformazioni permanenti.

Durante lo sfilamento le canalizzazioni non devono essere fatte cadere, rotolare o strisciare e non dovrà essere danneggiata la tubazione.

Durante lo stoccaggio le canalizzazioni dovranno essere protette dal sole con adeguati mezzi.

5.1.1. Manufatti lineari di protezione

In casi particolari di attraversamento o di non rispetto delle distanze di sicurezza con altri sottoservizi o manufatti, le tubazioni dovranno essere protette secondo la norma UNI/TR 11228.

5.2. GIUNZIONI TRA TUBAZIONI IN POLIETILENE

La giunzione delle tubazioni di rete in polietilene sarà eseguita tramite saldatura con termoelemento per polifusione testa a testa.

Le saldature saranno eseguite da saldatori PE/ad dotati di patentino rilasciato dall'Istituto Italiano della Saldatura in accordo con la norma UNI 9737 classe PE-2 + PE-3; l'Esecutore dovrà comunicare ad AGSM, ed aggiornarlo, l'elenco dei saldatori e delle relative qualificazioni, con fotocopia dei patentini.

Dovranno essere scrupolosamente rispettati i parametri di funzionamento; in particolare la temperatura del termoelemento in fase di riscaldamento del materiale dovrà essere mantenuta a 200° +/-5°, la pressione in fase di riscaldamento sarà di

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA POSA
DELLE TUBAZIONI IN POLIETILENE PER IL
TRASPORTO DEL GAS NATURALE**

0,75 kg/cm² mantenuta per il tempo prescritto in funzione dello spessore e del diametro della canalizzazione, la pressione di saldatura sarà di 15 kg/cm².

La saldatura deve essere raffreddata sotto pressione per evitare la formazione di vuoti in fase di ritiro.

I pezzi non andranno movimentati prima del completo raffreddamento della saldatura.

AGSM si riserva la possibilità di indicare il tipo di giunzione da usare.

L'uso di giunzioni a serraggio meccanico serve esclusivamente per raccordare tubi in polietilene con tubi di altro materiale.

Le modalità di posa dovranno essere tali da garantire una perfetta tenuta del sistema alle condizioni di collaudo.

5.3. INSERIMENTO DI PEZZI SPECIALI IN TUBAZIONI IN POLIETILENE

L'inserzione di pezzi speciali potrà essere effettuata tramite saldatura per elettrofusione (utilizzando manicotti).

Qualora l'inserzione del pezzo comporti la foratura o il taglio di una condotta (non avvenga cioè ad una estremità) l'operazione potrà essere effettuata solo su condotte termicamente stabilizzate (rinterro dei tratti non interessati all'operazione di inserimento effettuato da almeno 24 ore).

5.4. SALDATURA MEDIANTE RACCORDI ELETTROSALDABILI

La tensione di saldatura deve essere inferiore a 50 Volts nominali.

Il diametro degli spinotti di attacco deve essere di 4.7 mm., in particolare devono essere conformi a quanto prescritto ai punti 5.2.4 e 5.2.4.1 della norma ISO 13950 (con resistore di autoriconoscimento).

Le spire della resistenza non devono interessare la zona del foro dei raccordi a "collare" o a "sette".

Nei raccordi devono essere presenti le "zone fredde", sia all'imboccatura che al centro del raccordo.

5.5. OPERE EDILI PER LA POSA DI TUBAZIONI

5.5.1. Demolizioni e forature

Per le demolizioni stradali e i rinterri si dovrà seguire le indicazioni impartite dagli enti proprietari.

Le forature di murature, per l'inserimento di canalizzazioni di distribuzione, dovranno essere eseguite solo con carotatrice.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA POSA
DELLE TUBAZIONI IN POLIETILENE PER IL
TRASPORTO DEL GAS NATURALE**

5.5.2. Scavi a sezione ristretta per canalizzazioni

La sezione di scavo, dovrà attenersi alle seguenti indicazioni:

profondità : la profondità misurata sull'estradosso delle condotte o canalizzazioni di distribuzione dovrà essere di norma non inferiore a 90 cm;

larghezza : tale misura sarà data dalla somma dei diametri nominali delle tubazioni, delle distanze fra i tubi, delle distanze fra tubi e terreno.

Le distanze fra i tubi saranno:

- (15 cm fino a DN 350);
- (20 cm oltre a DN 400).

La distanza fra i tubi e il terreno sarà:

- (20 cm fino a DN 350);
- (25 cm oltre a DN 400).

Eventuali variazioni nei tracciati, nelle sezioni di scavo e nelle livellette, dovranno essere autorizzate.

Pareti e fondo della trincea saranno piani, livellati e compattati; saranno rimossi sassi, trovanti, radici, ecc. prima della posa delle canalizzazioni.

5.5.3. Rinterro a protezione delle tubazioni con sabbia o ghiaietto (insabbiatura)

Le tubazioni o canalizzazioni saranno posate su un letto di sabbia o ghiaietto, livellato di 10 cm per tubazioni fino al DN 225 compreso e di 15 cm per le tubazioni di diametro superiore.

Seguirà la posa di un ulteriore strato di materiale sabbioso fino alla generatrice superiore delle tubazioni (rinfiando).

Si completerà l'insabbiatura con l'ultimo strato di ricoprimento fino ad una quota di 20 cm oltre la generatrice superiore.

Sopra tale strato e prima del rinterro con altri materiali verrà posto un nastro segnalatore specifico per ogni tipologia di servizio.

La sabbia, fornita dall'Appaltatore, sarà a grana grossa: in particolare la granulometria dell'80% in peso dovrà essere compresa tra 0,6 e 4 mm; sarà quindi tassativamente esclusa la sabbia limosa e argillosa.

Il ghiaietto fornito dall'appaltatore avrà granulometria compresa fra 2mm e 10mm. Il passante al vaglio di 10 mm dovrà essere superiore al 95%, mentre il passante al vaglio di 2 mm dovrà essere minore del 10%.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA POSA
DELLE TUBAZIONI IN POLIETILENE PER IL
TRASPORTO DEL GAS NATURALE**

5.5.4. Modalità di costipamento

1. formazione del letto di posa in sabbia, ben compattato e livellato;
2. solo se il diametro esterno della tubazione (rivestimento incluso) è superiore a 40 cm: posa di un primo strato fino alla mezzeria del tubo, avendo la massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote sotto al tubo e che il rinfiamento fra tubo e parete sia continuo e compatto;
3. posa di un secondo strato fino alla generatrice superiore del tubo e relativa compattazione;
4. posa del terzo strato di ricoprimento, compattando solo lateralmente al tubo, mai sulla sua verticale.

In ogni caso le operazioni di costipazione dovranno avvenire senza sollecitare o spostare le tubazioni.

Il costipamento dovrà essere uniforme e raggiungere il 90% del valore ottimale individuato dalla prova di penetrazione di Proctor modificata.

5.6. RESTITUZIONE DELLE MAPPE DEI SERVIZI POSATI

L'allegato "Norme per la restituzione quotata dei servizi AGSM" del **19/03/2009**, indica in dettaglio il tipo, il numero e le caratteristiche degli elaborati che si dovrà fornire ad AGSM come documentazione delle opere eseguite.

Inoltre dovranno essere riportati i seguenti ulteriori dati :

- l'indicazione planimetrica di ogni punto di saldatura (testa a testa o manicotto) ed eventuali frangiature;
- per ogni punto di saldatura dovrà essere associato (anche in documento a parte) il saldatore;
- la modalità di giunzione tra le condotte;
- l'impresa esecutrice delle saldature;
- i verbali di collaudo effettuati;
- l'indicazione di ogni singola barra delle certificazioni richieste come dalla specifica tecnica **DO 174**;
- le eventuali pratiche autorizzative di passaggio delle tubazioni a ridosso o in terreni di proprietà di enti terzi.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA POSA
DELLE TUBAZIONI IN POLIETILENE PER IL
TRASPORTO DEL GAS NATURALE**

5.7. COLLAUDI

Fa riferimento la normativa UNI 9165.

Le prove di tenuta saranno effettuate ad aria o ad acqua, con attrezzature, ancoraggi e personale dell'Esecutore con l'osservanza delle disposizioni di seguito riportate.

Ogni tronco di condotta, completo di pezzi speciali, saracinesche e quanto altro di competenza del tronco in esame, sarà sottoposto al controllo a vista dei giunti e ad una prova di tenuta "per tronco" effettuata portando la canalizzazione alla pressione di esercizio per 15'.

L'Esecutore dovrà porre in atto tutte le cautele e gli avvertimenti atti a prevenire possibili incidenti trattandosi di una prova a pressione di canalizzazione fuori terra: in particolare dovrà assicurarsi contro l'espulsione accidentale degli spander eventualmente usati per chiudere le estremità della condotta tramite apposizione di riscontri di sicurezza o simili.

Il tronco così provato, verrà sottoposto ad una prova di verifica dell'intera canalizzazione.

Per le prove di tenuta "per tronco" e per la verifica dell'intera canalizzazione, verrà compilato apposito verbale su cui saranno riportati i dati relativi alla parte di canalizzazione in oggetto, alle modalità seguite e ai risultati ottenuti.

Detti verbali verranno redatti in duplice copia, firmati dai rappresentanti di AGSM e dell'Esecutore e conservati, una copia per ciascuno, presso gli stessi.

Se durante le operazioni effettuate per raggiungere la pressione di prova e durante il periodo della prova stessa si dovessero riscontrare imperfezioni nella tenuta dei giunti, rottura di giunti o pezzi speciali, deformazioni che possano pregiudicare il perfetto funzionamento della condotta, l'Esecutore provvederà a sua cura e spese ad eseguire le riparazioni e le modifiche necessarie e alla ripetizione delle operazioni di prova.

Prima della messa in esercizio le tubazioni dovranno essere pulite internamente a cura dell'Esecutore in modo che non vi rimangano corpi estranei o residui di alcun genere.

Al termine della posa dell'intera tubazione oggetto di un singolo ordine di esecuzione specifico l'Esecutore dovrà verificare con apposita prova la tenuta dei collegamenti alle estremità.

AGSM verificherà la nuova esecuzione tramite prova in pressione ad aria secondo la seguente tavella :

<i>Tipo rete</i>	<i>Pressione</i>	<i>Tempi</i>
Gas IV - V sp.	1,5 Pe	24h
Gas VI - VII sp.	1 bar	24h

AGSM eseguirà alcune prove a campione prima della messa in funzione dell'impianto e prima della presa in consegna dell'impianto stesso ancorché con esito positivo del collaudo tecnico-amministrativo.

Lo scopo è di verificare che il nuovo impianto corrisponda a quanto richiesto nella presente specifica.

Nel caso il nuovo impianto non corrisponda ai requisiti qui riportati, AGSM si riserva di non mettere in esercizio l'impianto e di non prenderlo in consegna.