

Piano Particolareggiato di iniziativa  
privata relativo alla scheda di PRG 174  
"Area Colombarina" sub comparto B3

DICEMBRE 2021

Ubicazione: Via Piero della Francesca - Via Cerchia

Dati catastali:

Foglio 84 mappali 313/a, 317/a, 330/a, 333/a, 334/a, 388/a, 392/a

Foglio 115 mappali 508, 559/b, 560/b, 563/b, 587, 604/b, 605/b,

strada vicinale Cerchia (parte 2)

Foglio 116 mappali 15/a, 428/a, 712, 1983/a

Pratiche edilizie precedenti:

- Permesso di Costruire riferito alle opere di urbanizzazione primaria sub comparto B1  
stralcio B1a e costruzione di edificio uso Archivio Comunale n. 70/2018

- Permesso di Costruire convenzionato riferito al sub comparto A n. 149/2006

Elaborato

tavola numero

Rete gas  
Relazione descrittiva e di calcolo

27a

Progettisti:

**PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA**

Arch. Alessandro Bucci

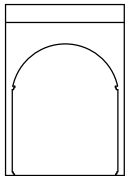
n. iscrizione 253

Ordine Architetti Ravenna

via Severoli n.18 \_ 48018 Faenza (RA)

Tel +39 0546 29237 Fax +39 0546 29261

segreteria@alexandrobucciararchitetti.it



Arch. Paola Pagani

n. iscrizione 292

Studio tecnico geom. Cavina-Montevecchi

corso Matteotti n.27 \_ 48018 Faenza (RA)

Tel +39 0546 28197 Fax +39 0546 680247

info@studiocavina.191.it

con la consulenza specialistica di:

**IMPIANTI ILLUMINAZIONE PUBBLICA**

Polistudio Società di Ingegneria

**PROGETTAZIONE RETI FOGNARIE E LAMINAZIONE**

Polistudio Società di Ingegneria

**VALUTAZIONE ACUSTICA RELAZIONI AMBIENTALI**

Polistudio Società di Ingegneria

**RILIEVI TOPOGRAFICI**

STF Studio Topografico Faenza - Geom. Nevio Kristancic

**GEOLOGIA**

Dott. Geol. Vittorio Venturini

Proprietà e committente

Gea srl

via del Rio n.400

47522 Cesena (FC)

Firma dei tecnici ognuno per le proprie competenze

## SOMMARIO

<b>RELAZIONE DESCRITTIVA E DI CALCOLO</b> .....	<b>2</b>
1 <i>PREMESSA</i> .....	2
2 <i>RIFERIMENTI NORMATIVI</i> .....	2
3 <i>DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE ATTUALE</i> .....	3
4 <i>INTERVENTO DI ESTENSIONE IN PROGETTO</i> .....	3
4.1 PARAMETRI PROGETTUALI.....	3
4.2 DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI.....	4
5 <i>CONDOTTE</i> .....	5
5.1 MATERIALE .....	5
6 <i>FASI OPERATIVE</i> .....	6
6.1 LAVORI DI SCAVO E RINTERRO .....	6
6.2 MOVIMENTAZIONE .....	7
6.3 ACCATASTAMENTO .....	7
6.4 SFILAMENTO.....	8
6.5 PULIZIA TUBI.....	8
6.6 POSA DELLA CONDOTTA .....	8
6.7 GIUNZIONI .....	8
<b>6.7.1 Saldatura di testa</b> .....	9
<b>6.7.2 Per saldatura con raccordo elettrosaldabile</b> .....	9
<b>6.7.3 Allineamento e accoppiamento tubi</b> .....	9
6.8 SALDATURA .....	9
<b>6.8.1 Prove e controlli delle saldature</b> .....	10
<b>6.8.2 Qualifiche dei saldatori</b> .....	10
6.9 INSTALLAZIONE VALVOLE DI INTERCETTAZIONE SU CONDOTTE.....	11
6.10 COLLAUDI, CONTROLLI E PROVE DI TENUTA CONDOTTA.....	13

## RELAZIONE DESCRITTIVA E DI CALCOLO

### 1 PREMESSA

L'intervento in oggetto prevede la realizzazione dell'estensione della rete MP di distribuzione del gas metano presso la Lottizzazione denominata "Colombarina" ricompresa tra le vie San Silvestro, Piero della Francesca e Cerchia nel comune di Faenza.

L'intervento fa parte di un piano particolareggiato di maggiori dimensioni; in questa fase il lottizzante intende realizzare la rete dello stralcio denominato B3.

L'estensione sarà realizzata con una condotta gas in polietilene DN90 in IV specie (massima pressione di esercizio 5 bar) che permetterà l'interconnessione della rete gas in media pressione con i sistemi gas esistenti.

La rete di nuova realizzazione sarà allacciata alla rete esistente in due punti e avrà una conformazione ad "anello". In corrispondenza di uno dei 2 punti di allaccio è prevista la posa di una valvola di intercettazione.

Lungo il tracciato verranno realizzati gli stacchi per l'alimentazione dei punti gas residenziali. L'esatto numero e posizione delle derivazioni dalla rete gas principale verso le singole utenze verrà stabilito in seguito alla definizione della posizione delle nicchie contatori.

Il carico previsto per la rete di nuova realizzazione è di circa 114 punti gas residenziali.

### 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La rete gas metano è stata progettata e dovrà essere realizzata secondo i criteri di sicurezza e di buona tecnica, nel rispetto delle prescrizioni di legge, delle normative tecniche e delle specifiche del gestore della rete con particolare riferimento a:

- D.Lgs. 9 Aprile 2008 n° 81 e s.m.i. "Testo unico sulla sicurezza e sicurezza sul lavoro";
- D.L. N. 285 del 30/04/1992: Nuovo Codice della Strada;
- DPR 16/12/1992 N. 495: Regolamento esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada.
- D.M. 16/04/2008 "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";
- D.M. 17/04/2008: 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.
- D.Lgs. 03/04/2006 n°152, "Norme in materia ambientale";
- D.Lgs. 25/02/2000 n°93, "Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione";
- L. 26/10/1995 n° 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- UNI EN 12007-1:2012: Infrastrutture del gas - Condotte con pressione massima di esercizio non maggiore di 16 bar - Parte 1: Raccomandazioni funzionali generali;
- UNI EN 12007-2:2012: Infrastrutture del gas - Condotte con pressione massima di esercizio non maggiore di 16 bar - Parte 2: Raccomandazioni funzionali per condotte di polietilene (MOP fino a 10 bar);
- UNI EN 12007-3:2015: Trasporto e distribuzione di gas - Condotte con pressione massima di esercizio non maggiore di 16 bar - Parte 3: Raccomandazioni funzionali specifiche per condotte di acciaio;
- D.L. n°285 del 30/04/1992 – Codice della strada e relativo Regolamento di esecuzione e attuazione
- 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 9860: Impianti di derivazione di utenza del gas - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento.

POLISTUDIO A.E.S.

Società di Ingegneria S.r.l.

Via Tortona 10 - 47838 Riccione (RN)  
tel. +39 0541 485300

Viale Tunisia 50  
20124 Milano (MI)

info@polistudio.net  
www.polistudio.net  
C.F. e P.IVA 03452840402



- 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.
- UNI 11528: Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW - Progettazione, installazione e messa in servizio.
- UNI EN 1555-2:2011: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 2: Tubi;
- 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 10521:2012: Saldatura di materie plastiche - Saldatura per elettro fusione - Saldatura di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione.
- 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 elettro fusione di tubi e raccordi in polietilene per il convogliamento di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione;
- UNI 9734:1991: Dispositivi di intercettazione per condotte di gas. Valvole di acciaio con otturatore a sfera;
- UNI EN 1555-4:2011: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 4: Valvole.

### 3 DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE ATTUALE

Attualmente sono presenti: una rete di distribuzione gas metano lungo la via Cerchia e una condotta gas in polietilene DN90 realizzata con uno stralcio precedente del medesimo piano particolareggiato nel comparto B1.

Le utenze attualmente alimentate dalla rete esistente su via Cerchia dovranno essere riallacciate alla rete di nuova realizzazione.

### 4 INTERVENTO DI ESTENSIONE IN PROGETTO

La rete di distribuzione gas metano in ampliamento verrà realizzata attraverso la posa di una nuova tubazione in Polietilene IV specie DN90 alta densità in media pressione allacciata alla rete esistente su via Cerchia e alla rete realizzata nel comparto B1 dello stesso piano particolareggiato. In corrispondenza di quest'ultimo allaccio sarà inoltre posata una valvola di intercettazione e sezionamento.

La nuova condotta sarà posata al di sotto di via Cerchia e della nuova strada di lottizzazione con una conformazione ad anello per una lunghezza complessiva di circa **790 m**.

Lungo il tracciato della nuova rete gas metano verranno realizzati gli stacchi per l'alimentazione dei punti gas residenziali. L'esatto numero e posizione delle derivazioni dalla rete gas principale verso le singole utenze verrà stabilito in seguito alla definizione della posizione delle nicchie contatori delle abitazioni di futura realizzazione. Verranno inoltre allacciate alla rete di nuova realizzazione le utenze attualmente alimentate dalla rete esistente su via Cerchia.

La nuova rete viene dimensionata per alimentare complessivamente circa 114 punti gas residenziali.

#### 4.1 PARAMETRI PROGETTUALI

La rete di nuova realizzazione avrà le seguenti caratteristiche:

- Pressione di esercizio (D.M. 16.04.2008) di IV specie –  $\text{bar } 1,5 \leq P_e \leq 5$ ;

**POLISTUDIO A.E.S.**

Società di Ingegneria S.r.l.

Via Tortona 10 - 47838 Riccione (RN)  
tel. +39 0541 485300

Viale Tunisia 50  
20124 Milano (MI)

info@polistudio.net  
www.polistudio.net

C.F. e P.IVA 03452840402



- Materiale: Polietilene Alta Densità serie S5;
- Profondità minima di posa, misurata sulla direttrice superiore del tubo:  $\geq 1,10$  m;
- V max [m/s]: 25;
- Valvola di intercettazione di linea ubicata in corrispondenza del nuovo incrocio tra via Cerchia e la strada realizzata con la precedente lottizzazione;
- Pressione indicativa al punto di allaccio bar: 3,50;
- Diametro e materiale al punto di allaccio: PEAD DN 90.

La portata di progetto, per le utenze domestiche, è stata determinata considerando una portata unitaria di 4 Smc/h per ciascun punto gas residenziale e applicando un coefficiente di contemporaneità pari a 0,6.

$$Q = 4 * N^{\circ} \text{utenze} * c$$

dove:

- Q: portata di progetto
- c: coefficiente di contemporaneità = 0,6
- N° utenze = 114 utenze residenziali

Dal calcolo si ottiene una portata di progetto complessiva di 273,6 Smc/h per le utenze residenziali. La lunghezza massima di progetto della rete gas dal punto di allaccio è 680 m.

#### 4.2 DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI

I tubi, i raccordi, le valvole ed i pezzi speciali da impiegare per la costruzione dei sistemi di distribuzione devono essere rispondenti alle normative sopra riportate ed alle norme di prodotto in esse citate. Nel rispetto di tali normative, al fine di garantire un'adeguata sicurezza in termini di resistenza meccanica, nel dimensionamento delle condotte sono stati considerati i diametri riportati nella seguente tabella:

Tubazioni in Polietilene Alta Densità per allacci gas metano			
DN	De (mm)	sp (mm)	Di (mm)
32	32	3,0	26,0
50	50	4,6	40,8
63	63	5,8	51,4
90	90	8,2	73,6
125	125	11,4	102,2

Per tenere conto delle perdite di carico concentrate è stata sommata alla lunghezza effettiva della condotta una lunghezza convenzionale pari a m 6,00 per ogni perdita di carico localizzata. Considerando cinque curve, sei derivazioni ed una valvola di intercettazione, si ottiene una lunghezza di 60 m. La lunghezza equivalente di progetto diventa quindi 0,74 km.

Per il calcolo delle perdite di carico distribuite si utilizza la formula di Renouard semplificata per reti gas in media pressione:

$$Pa^2 - Pb^2 = 48600 * s * L * Q^{1,82} * D^{-4,82}$$

Dove:

- s: densità = 0,6 [kg/m<sup>3</sup>]
- L: lunghezza = 0,79 [km]
- Q: portata

**POLISTUDIO A.E.S.**

Società di Ingegneria S.r.l.

Via Tortona 10 - 47838 Riccione (RN)  
tel. +39 0541 485300

Viale Tunisia 50  
20124 Milano (MI)

info@polistudio.net  
www.polistudio.net  
C.F. e P.IVA 03452840402



- D: diametro interno tubazione
- Pa: pressione iniziale = 3,50 [bar]
- Pb: pressione finale

Per la verifica della velocità in condotta si utilizza la formula:

$$v = \frac{Q}{Pb} * \frac{1}{3600} * \frac{4}{\pi D^2}$$

Dove:

- Q: portata
- D: diametro interno tubazione
- Pb: pressione finale

Essendo la rete di progetto classificata come condotta di IV specie secondo il D.M. 16.04.2008, ovvero pressione di esercizio compresa tra:  $1,5 \leq Pe \leq 5$  bar, e poiché, utilizzando la formula sopra riportata, a parità di portata si ottengono velocità maggiori all'interno di tubazioni a pressioni minori, si è provveduto a verificare che la velocità massima venisse rispettata sia alla pressione di progetto che alla pressione di 1,5 bar.

Per la rete principale di nuova realizzazione con portata di progetto pari a 273,6 Smc/h si ottengono i risultati riportati di seguito:

DN	Pb [bar]	$\Delta P$ [bar]	$v_{Pb}$ [m/s]	$v_{1,5bar}$ [m/s]
63	3,11	0,39	11,77	51,75
<b>90</b>	<b>3,43</b>	<b>0,07</b>	<b>5,20</b>	<b>12,96</b>
125	3,49	0,01	2,66	6,28

Verificato il rispetto della velocità massima di 25 m/s, le procedure di buona tecnica suggeriscono di mantenere la velocità del gas all'interno dell'intervallo ottimale compreso tra 10 e 15 m/s. Volendo rispettare tale condizione anche nell'ipotesi peggiorativa di pressione del gas in condotta pari a 1,5 bar, la tubazione selezionata è:

- Polietilene ad alta densità PE 100 DN90.

## 5 CONDOTTE

Per la realizzazione della nuova rete gas in media pressione saranno impiegate tubazioni in polietilene ad alta densità PE 100 per il trasporto di gas combustibili prodotte in conformità alla norma UNI EN 1555 e al Decreto Ministeriale del 16/04/2008, idonee alla realizzazione di condotte interrate di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar. Le tubazioni saranno di colore nero con bande gialle o arancioni coestruse. Il prodotto dovrà recare per esteso il marchio di conformità, riferito alla normativa di costruzione, e tutti gli altri elementi previsti dalla norma.

Si riportano di seguito le caratteristiche peculiari delle condotte che verranno utilizzate per l'intervento descritto.

### 5.1 MATERIALE

Il materiale scelto per la condotta è il polietilene in relazione alle motivazioni seguenti:

**POLISTUDIO A.E.S.**

Società di Ingegneria S.r.l.

Via Tortona 10 - 47838 Riccione (RN)  
tel. +39 0541 485300

Viale Tunisia 50  
20124 Milano (MI)

info@polistudio.net  
www.polistudio.net  
C.F. e P.IVA 03452840402



- affidabilità e durabilità;
- semplicità manutentiva.

Le caratteristiche di dettaglio della tubazione utilizzata sono riportate in **Tabella 1**.

	MATERIALE	UNI DI RIFERIMENTO	DIAMETRO NOMINALE	SPESSORE (MM)	LUNGHEZZA (M)
<b>Tubazione</b>	Polietilene serie S5	UNI EN 1555-1	90	8,2	760
<b>Classificazione della condotta</b>	<b>IV specie:</b> pressione massima di esercizio (MOP) superiore a 1,5 bar (0,15 MPa) e inferiore o uguale a 5 bar (0,5 MPa)				

## 6 FASI OPERATIVE

Di seguito sono riportate in ordine sequenziale le principali fasi operative relative all'esecuzione dei lavori per l'intervento di progetto.

### 6.1 LAVORI DI SCAVO E RINTERRO

La profondità d'interramento della tubazione, misurata dalla generatrice superiore del tubo, non sarà inferiore a 1,10 m.

In corrispondenza dei punti di collegamento dei tratti preassemblati di tubi e dei punti di collegamento alle reti esistenti saranno eseguiti degli allargamenti puntuali della trincea di scavo al fine di consentire le operazioni di saldatura in sito. Per scavi con profondità maggiore di 1,50 metri, saranno utilizzati sistemi di puntellazione come da Norma UNI EN 13331-1.

Il fondo dello scavo sarà piano privo di spigoli, trovanti e radici che possano danneggiare la tubazione.

L'assemblaggio della condotta sarà effettuato, quando possibile, fuori dallo scavo. La posa della condotta nello scavo avverrà per tratti successivi utilizzando mezzi meccanici. La posa delle condotte nello scavo verrà realizzato in modo da evitare il loro danneggiamento e sollecitazioni meccaniche anomale. Saranno posate su apposito letto di posa che permetterà di realizzare un appoggio continuo lungo la generatrice inferiore del tubo su tutta la sua lunghezza al fine di evitare danni alla tubazione, l'utilizzo di pietre o mattoni o altro genere di appoggi discontinui è da evitare. Il letto di posa, il rinfianco e il ricoprimento sopra la generatrice superiore della condotta dovrà avvenire con sabbia ben costipata conforme alla norma UNI EN 13285 per non meno di 15 cm sopra la generatrice superiore del tubo. I materiali usati per il rinterro avranno caratteristiche e dimensioni così come indicato nell'elaborato U.I.05.3.

Le operazioni di rinterro degli scavi devono seguire immediatamente quelle di posa delle tubazioni nello scavo.

Per il rinterro degli scavi si recepiranno le prescrizioni degli Enti competenti. Compatibilmente con tali prescrizioni, in fase preventiva sarà pianificata un'attività di caratterizzazione dei materiali da scavo tale da qualificare la loro compatibilità ambientale e l'eventuale gestione come sottoprodotti e non rifiuti, ai sensi dalla disciplina dei rifiuti contenuta nell'art. 185, comma 1, lett. b) o c), D. Lgs. 152/2006.

Le terre di risulta, se non contaminate, possono essere riutilizzate, compatibilmente con i vari regolamenti locali, come riempimento nello scavo da cui provengono, senza per questo configurarsi come rifiuto.

Si precisa che il riutilizzo delle terre di risulta presuppone la separazione di queste dall'asfalto del manto stradale e/o da altri possibili inquinanti.

**POLISTUDIO A.E.S.**

Società di Ingegneria S.r.l.

Via Tortona 10 - 47838 Riccione (RN)  
tel. +39 0541 485300

Viale Tunisia 50  
20124 Milano (MI)

info@polistudio.net  
www.polistudio.net  
C.F. e P.IVA 03452840402





I rinterri saranno eseguiti in modo tale da evitare futuri cedimenti.

Il materiale di riempimento sarà costituito prevalentemente da sabbia, pozzolana o materiale fine, esente da detriti, materiale organico, pietre o qualsiasi altro materiale estraneo.

Tutti i materiali utilizzati nelle attività di rinterro (sabbia, pietrisco, ecc.), dovranno essere accompagnati da documentazione specifica attestante la marcatura CE in linea con quanto definito dalla direttiva europea 89/106/CE del 1999 recepita con DPR 246/93 integrato ed in parte sostituito dal Regolamento dei prodotti da costruzione n° 305/2011.

Nei tratti in aree verdi e/o agricole il materiale di risulta dello scavo verrà depositato a lato della trincea per essere in parte riutilizzato in fase di ricopertura della condotta, il cui letto di posa e rinfiacco sarà in sabbia.

Di seguito si riportano le procedure per la gestione dei materiali di scavo.

### Strada asfaltata o presenza di riempimento

MATERIALE	TIPOLOGIA ATTIVITÀ
Asfalto, Inerti, cls magro	Rimozione dello strato superficiale costituito da conglomerato bituminoso e da inerte stabilizzato/spaccato o misto cementato/calcestruzzo magro. Questi materiali dovranno essere considerati come rifiuti e trattati come tali (invio ad impianto di trattamento o discarica).
Sabbia allo stato naturale	Rimozione materiale costituito da sabbia comune, tale materiale potrà essere considerato non rifiuto ai sensi dell'Art. 185, D.Lgs. n. 152/2006 qualora non presentasse materiali antropici (di riporto) al suo interno. Quindi dovrà essere costituito esclusivamente da materiali naturali, dovrà essere "non contaminato" e riutilizzato nello stesso sito di produzione. In questa situazione il materiale potrà essere riutilizzato per il riempimento dello scavo concluse le operazioni di manutenzione delle tubazioni.
Sabbia mista a materiali antropici	Il materiale sabbioso se frammisto a materiali di origine antropica sarà da considerarsi "materiale di riporto" e dovranno essere eseguite le verifiche analitiche del caso (test di cessione) per accertare la compatibilità ambientale e la loro eventuale classificazione come sottoprodotti o rifiuti. Quindi valutarne il riutilizzo (in situ o extra-situ), oppure l'invio ad impianti di trattamento o discarica.
Sabbia o materiale di risulta misti a materiali antropici	Il materiale sabbioso e i materiali di risulta se frammisti a materiali di origine antropica saranno da considerarsi "materiali di riporto", quindi dovranno essere eseguite le verifiche analitiche del caso (test di cessione) per accertare la compatibilità ambientale, la quale se non dovesse essere raggiunta qualificerebbe il materiale come rifiuto o viceversa come sottoprodotto.

## 6.2 MOVIMENTAZIONE

Durante il trasporto dei tubi i piani d'appoggio devono essere privi d'asperità.

Le imbracature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con bande di canapa, di nylon o similari. In caso di movimentazione con mezzi meccanici di sollevamento, i tubi devono essere sollevati con idonei attrezzi ed imbracati nella zona centrale. Se queste operazioni sono effettuate manualmente, purché nel rispetto delle prescrizioni del D.Lgs. 81/08 e successive modifiche, ed interessare la "Movimentazione manuale dei carichi", i tubi non devono strisciare sulle sponde del mezzo di trasporto o in ogni caso su oggetti che possono provocare incisioni al tubo stesso.

I tubi in rotoli non devono essere fatti rotolare; devono essere imbracati singolarmente e sollevati con mezzi idonei.

## 6.3 ACCATASTAMENTO

I tubi sono generalmente immagazzinati a catasta su più strati paralleli.

**POLISTUDIO A.E.S.**

Società di Ingegneria S.r.l.

Via Tortona 10 - 47838 Riccione (RN)  
 tel. +39 0541 485300

Viale Tunisia 50  
 20124 Milano (MI)

info@polistudio.net  
 www.polistudio.net  
 C.F. e P.IVA 03452840402





Lo strato inferiore, per tubazioni di PE, deve appoggiare su file di tavole posate sul terreno in modo da costituire un piano d'appoggio orizzontale con superficie uniforme che mantenga i tubi in condizioni tali da evitare il contatto con il terreno.

Ogni catasta deve essere costituita da tubi d'identico DN e possibilmente d'uguale lunghezza.

L'altezza d'accatastamento non deve essere superiore a 1,5 m per tubi in barre e 2 m per tubi in rotoli, per qualunque diametro di tubo.

I tubi di polietilene accatastati all'aperto devono essere protetti dai raggi solari con mezzi adeguati. Deve essere mantenuto in posizione il tappo di plastica di chiusura alle estremità su tutti i tubi accatastati.

## 6.4 SFILAMENTO

Consiste nel disporre, lungo il tracciato degli scavi, il materiale da impiegare nella posa in opera.

Le barre di tubi devono essere allineate lungo il tracciato su appositi sostegni e sistemate in modo da impedirne il rotolamento; deve essere mantenuto in posizione il tappo di plastica a chiusura delle estremità.

## 6.5 PULIZIA TUBI

Per evitare la possibile introduzione di materiali e corpi estranei, i tappi di chiusura di plastica devono essere mantenuti sulle estremità fino al momento dell'esecuzione della giunzione. I tubi prima dell'allineamento per le giunzioni, devono essere puliti sia all'interno sia all'esterno delle estremità.

In fase di costruzione, durante le sospensioni dei lavori, le estremità dei tubi posati nello scavo devono essere chiuse con fondello saldato a tenuta oppure con tappo ad espansione.

## 6.6 POSA DELLA CONDOTTA

Allo scopo di evitare la formazione di frane dalle pareti dello scavo che possono danneggiare la nuova tubazione, devono essere adottate particolari precauzioni operative.

I tubi devono essere posati nello scavo avendo cura di evitarne il trascinarsi.

I tubi in rotoli devono essere utilizzati con i seguenti accorgimenti:

- 1) **srotolamento**: è da eseguire, per evitare danneggiamenti, con l'utilizzo di un apposito aggancio a rulli;
- 2) **appoggi a rullo**: sul fondo dello scavo devono essere depositati, ad un intervallo di circa 8-10 m, appositi appoggi a rullo per garantire lo scorrimento veloce del tubo senza danneggiamenti;
- 3) **attrezzo raddrizzatore delle estremità dei tubi**: è necessario il suo utilizzo, a basse temperature, per facilitare l'operazione di allineamento e la realizzazione della giunzione delle estremità del tubo soggette a curvatura residua.

## 6.7 GIUNZIONI

Devono essere realizzate mediante saldatura per fusione del materiale:

- con esecuzione testa/testa, per  $De \geq 90$ ;
- con raccordi di PE elettrosaldabili per  $De \leq 63$ .

È ammesso l'impiego di raccordi elettrosaldabili per  $De$  maggiore o uguale al 90 unicamente nei casi di:

- a) utilizzo di tubi in rotoli (solo per  $De \leq 90$ );
- b) giunzioni di tubi o elementi di spessore diverso. In tal caso, l'idoneità del manicotto deve essere dichiarata espressamente dal Costruttore per entrambi gli spessori.

I collegamenti a condotte di materiali diversi devono essere realizzati mediante raccordo di transizione.

Durante la costruzione di una rete di polietilene, nei casi in cui è possibile sfruttare la flessibilità/scorrimento del tubo (non ancora interrato), la ripartenza deve essere effettuata sempre mediante saldatura di testa, posizionando la saldatrice al di fuori dello scavo su idonee piastre d'acciaio. Se non fosse possibile lasciare scoperto lo scavo (obbligo di rinterro da parte dell'Ente concedente o Gestore della rete viaria) la ripartenza deve essere realizzata utilizzando un manicotto elettrosaldabile.

### 6.7.1 Saldatura di testa

Deve essere eseguita tra elementi aventi De e spessori uguali e deve essere realizzata la perfetta coassialità dei tubi curando che le superfici di saldatura siano tra loro parallele.

Queste ultime devono essere fresate, con la fresa di bordo della macchina, immediatamente prima di effettuare la saldatura, avendo cura di asportare completamente le imperfezioni di estremità; prima della fresatura le superfici dei tubi da collegare devono essere sempre e accuratamente pulite con liquido detergente.

Eventuali ovalizzazioni delle estremità maggiori dell'1,5% devono essere eliminate utilizzando le ganasce della macchina saldatrice.

### 6.7.2 Per saldatura con raccordo elettrosaldabile

Le parti frontali dei tubi da unire devono essere piane e ortogonali al proprio asse.

Le superfici da collegare devono essere lavorate in prossimità della zona di saldatura per mezzo d'apposito attrezzo raschiatore meccanico, approvato dalla DL, al fine di asportare le imperfezioni esistenti sul tubo.

Per tali operazioni è vietato l'impiego del raschietto manuale, di carta vetrata o di tela smeriglio. L'impiego del raschietto manuale è ammesso unicamente per raschiatura di giunzioni di Ti presa e sulla derivazione delle stesse.

I raccordi elettrosaldabili devono essere liberati dall'involucro protettivo solo al momento del loro utilizzo.

L'interno del raccordo elettrosaldabile e le superfici dei tubi da collegare devono essere accuratamente pulite con adeguato liquido detergente (ad es. alcool isopropilico). Eventuali ovalizzazioni dell'estremità del tubo maggiori dell'1,5% devono essere eliminate mediante l'utilizzazione d'apposito attrezzo a collare.

### 6.7.3 Allineamento e accoppiamento tubi

Nel caso di saldatura di testa, la coassialità dei tubi è garantita dalle ganasce della macchina saldatrice mentre nel caso di saldatura con raccordi elettrosaldabili devono essere utilizzati attrezzi allineatori a doppio bloccaggio per ogni estremità da saldare.

Eventuali tagli devono essere eseguiti a freddo mediante tagliatubi a rotella od a cesoia; dopo il taglio occorre verificare che le superfici delle testate da saldare siano tra loro parallele ed ortogonali all'asse (nel caso di saldature di testa ciò è garantito dalla fresatura).

## 6.8 SALDATURA

L'operazione di saldatura deve essere effettuata rispettando i parametri indicati nelle norme di riferimento.

Durante l'esecuzione della saldatura e per tutto il tempo di raffreddamento della stessa - minimo 15 minuti (vedi norme UNI 10520 e UNI 10521) - la zona interessata deve essere protetta dagli agenti atmosferici (pioggia, neve, vento, ecc.).

Durante le operazioni di saldatura la temperatura, misurata sulla condotta, deve essere compresa tra 0 °C e + 40 °C. Si devono evitare bruschi raffreddamenti delle saldature e qualsiasi tensione meccanica sulle giunzioni durante il periodo di raffreddamento.

**POLISTUDIO A.E.S.**

Società di Ingegneria S.r.l.

Via Tortona 10 - 47838 Riccione (RN)  
tel. +39 0541 485300

Viale Tunisia 50  
20124 Milano (MI)

info@polistudio.net  
www.polistudio.net

C.F. e P.IVA 03452840402



A tale scopo i morsetti posizionatori o le ganasce di accoppiamento devono essere mantenute in posizione fino all'avvenuto raffreddamento.

Tutte le saldature devono essere contrassegnate con scritte indelebili che permettono di accertare l'identificazione del saldatore, la data e l'ora di esecuzione della saldatura.

Per quanto riguarda la saldatura del Ti di presa con dispositivo di intercettazione automatico incorporato (GAS-STOP), occorre prestare particolare attenzione nella fase di raschiatura a non fare entrare i trucioli al suo interno per non comprometterne il buon funzionamento.

### 6.8.1 Prove e controlli delle saldature

Si deve assicurare la correttezza delle varie operazioni di preparazione e di saldatura attraverso:

- l'impiego di personale in possesso di idonea qualifica per saldatori di polietilene UNI EN 13067 e UNI 9737;
- l'utilizzo di attrezzi previsti e delle macchine saldatrici idonee tra quelle ammesse all'impiego;
- le saldatrici devono essere sottoposte alla revisione completa almeno ogni due anni come prescritto dalle norme UNI 10565 e 10566.

Nel caso di prelievo per controlli, oltre a quanto detto al punto precedente si deve indicare anche il luogo di provenienza e il numero progressivo di prelievo.

#### **Controlli distruttivi**

Devono essere prelevati 2 campioni di saldatura ogni 1.000 m di tubazione posata (di cui almeno il 50% eseguite con raccordi elettrosaldabili, ove esistenti), da sottoporre a prove distruttive.

Per le singole tratte inferiori a 1.000 m si dovranno sommare le lunghezze delle medesime, assicurando i 2 controlli relativamente alla lunghezza totale, anche nel caso in cui questa fosse ancora inferiore a 1.000 m.

Nel caso di tubazione in rotoli, il numero dei campioni sarà ridotto a 1 ogni 1.000 m, o frazione, calcolata con il criterio sopra stabilito.

#### **Controlli non distruttivi**

In alternativa potranno essere effettuati controlli non distruttivi con metodologie approvate da istituti riconosciuti, garantendo in ogni modo un numero di controlli distruttivi pari ad almeno il 50% delle quantità sopra riportate.

### 6.8.2 Qualifiche dei saldatori

Le operazioni di saldatura devono essere effettuate unicamente da personale qualificato in conformità alle norme UNI EN 13067, UNI 9737, UNI 10520 e UNI 10521.

La qualifica dei saldatori viene effettuata presso i Centri di addestramento riconosciuti.

Sono riconosciute le qualifiche rilasciate dai seguenti organismi:

- Istituto Italiano della Saldatura (I.I.S.)
- INAIL (EX ISPESL)
- Registro Navale Italiano (RINA)
- Bureau Veritas
- Det Norske Veritas (DNV)
- TÜV

Possono, inoltre, essere prese in considerazione le qualifiche rilasciate da altre società o Enti purché le prove di qualifica per il loro rilascio siano analoghe a quella prevista dalla succitata norma.

La qualificazione rimane valida per un periodo di due anni purché siano soddisfatte tutte le seguenti condizioni:

- a) il saldatore deve operare con continuità nell'ambito della classe di qualificazione conseguita;
- b) non è ammesso un periodo d'interruzione maggiore di sei mesi;

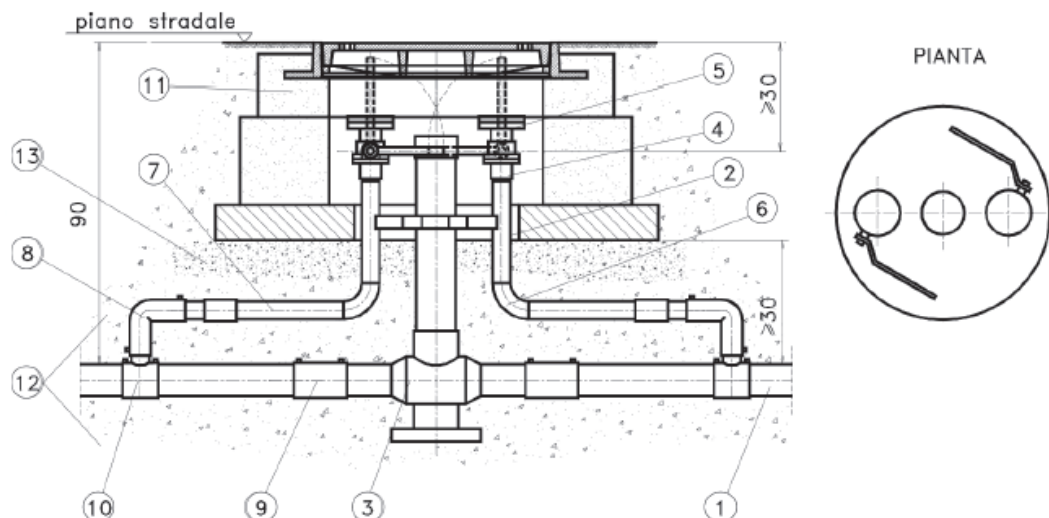
- c) non devono esistere specifiche ragioni per le quali la conoscenza e l'abilità del saldatore siano messe in discussione;
- d) annualmente il datore di lavoro deve stabilire che la qualità del lavoro del saldatore è in accordo con le condizioni tecniche sotto le quali il certificato di qualificazione è stato ottenuto.
- e) il prolungamento è consentito solamente se, prima della scadenza, è formalizzata la richiesta all'organismo di certificazione.
- f) il prolungamento è permesso solamente quando è data evidenza documentale all'organismo di certificazione di quanto richiesto nei punti precedenti. In questo caso la qualificazione iniziale è estesa per altri due anni.

## 6.9 INSTALLAZIONE VALVOLE DI INTERCETTAZIONE SU CONDOTTE

Le condotte di progetto saranno sezionate in tronchi di lunghezza massima complessiva di 2 km, secondo quanto previsto al paragrafo 6.3 della norma UNI 9165 mediante l'installazione di organi di intercettazione (valvole).

Sulla nuova condotta di gas in media pressione è previsto l'inserimento di una valvola di intercettazione, giunti dielettrici e di compensazione in maniera rispondente alla norma UNI EN 12007, posizionata in prossimità del nuovo incrocio tra via Cerchia e la strada realizzata con la precedente lottizzazione.

### PARTICOLARE COSTRUTTIVO PUNTI D'INTERCETTAZIONE DI LINEA E SCARICO PER CONDOTTE DI PE IN M.P.B CON DE 50 ÷ 315 SOLUZIONE CON VALVOLA DI POLIETILENE



Rif.	Descrizione materiali prescritti
1	Tubo di polietilene per condotte metano serie S5
2	Tubo d'acciaio con estremità lisce e rivestimento esterno rinforzato di PE
3	Valvola di polietilene serie S5
4	Valvola a sfera flottante d'acciaio, estremità saldare di testa, flangiata ANSI 150
5	Flangia cieca, d'acciaio, ANSI 150 R.F.
6	Gomito di acciaio a 90°, (R = 1,5 DN)
7	Raccordo di transizione con estremità a saldare
8	Curva a 90° elettrosaldabile di polietilene per tubo gas B.P. e M.P.
9	Manicotto elettrosaldabile di polietilene per tubo gas B.P. e M.P.
10	Manicotto di presa con deriv. elettrosald. di polietilene per tubi gas M.P.B.
11	Pozzetto tipo "D" in muratura 60 x 60 cm per chiusino "CQR 60"
12	Materiale fine (pezzatura 0 + 15 mm) Tipo "A"
13	Malta cementizia

CONDOTTA GAS di PE De	VALVOLA SCARICO DN (")	TUBO DI SCARICO	
		Acc. DN (")	PE De
50	1 1/2	1 1/2	50
63	1 1/2	1 1/2	50
90	1 1/2	1 1/2	50
125	1 1/2	1 1/2	50
180	1 1/2	1 1/2	50
225	2	2	63
315	2	2	63

**POLISTUDIO A.E.S.**

Società di Ingegneria S.r.l.

Via Tortona 10 - 47838 Riccione (RN)  
tel. +39 0541 485300

Viale Tunisia 50  
20124 Milano (MI)

info@polistudio.net  
www.polistudio.net  
C.F. e P.IVA 03452840402





## 6.10 COLLAUDI, CONTROLLI E PROVE DI TENUTA CONDOTTA

Le prove di tenuta avverranno secondo i tempi e le pressioni indicati nella seguente tabella:

Campo di applicazione	Specie	Tipo di prova	Pressione collaudo	Durata	Norme riferimento prove
MOP <= 0,5 bar	7 <sup>a</sup> e 6 <sup>a</sup>	pneumatica-idrostatica	1 bar	24 h (*)	UNI 9165 DM 16/04/08
0,5 bar < MOP > = 1,5 bar	5 <sup>a</sup>	pneumatica-idrostatica	1,5 MOP	24 H (*)	UNI 9165 DM 16/04/08
1,5 bar < MOP > = 5 bar	4 <sup>a</sup>	pneumatica-idrostatica	1,5 MOP	24 H (*)	UNI 9165 DM 16/04/08 (**) DM 17/04/08 (**)
5 bar < MOP <= 24 bar	3 <sup>a</sup> e 2 <sup>a</sup>	Idrostatica(****)	1,5 MOP	48 h (*) (***)	UNI EN 12007-1/3 UNI EN 1594 UNI EN 12327 DM 16/04/08 (**) DM 17/04/08 (**)
MOP > 24 bar	1 <sup>a</sup>	Idrostatica	1,3 MOP	48 h (*) (***)	UNI EN 1594 UNI EN 12327 DM 17/04/08

(\*) 4 ore nel caso di condotte aeree di breve lunghezza;

(\*\*\*) 24 ore nel caso di condotte di centrali di decompressione

(\*\*) Il riferimento allo specifico DM varia in funzione del tipo di condotta (Distribuzione – Trasporto)

(\*\*\*\*) nei casi di riconosciuta difficoltà di esecuzione della prova idrostatica è ammessa la prova pneumatica per brevi tratti (prodotto pressione volume limitato).

Il fondo scala del manografo è riportato nella successiva tabella:

Campo d'impiego	Classe condotta	Pressione di prova bar	Fondo manografo bar	Scala manometro bar
Prova idraulica di tubazioni Acciaio Ø > 300	M.P.B	7,5 (0,75 MPa)	10 (1 MPa)	10 (1 MPa)
Prova pneumatica di tubazioni di Polietilene e di Acciaio Ø ≤ 300	M.P.B	7,5 (0,75 MPa)	10 (1 MPa)	10 (1 MPa)
Prova pneumatica di tubazioni	M.P.A	1 (0,1 MPa)	2 (0,2 MPa)	2,5 (0,25 MPa)
Prova pneumatica di tubazioni	B.P	1 (0,1 MPa)	2 (0,2 MPa)	2,5 (0,25 MPa)
Prova pneumatica allacciamenti	M.P.B	7,5 (0,75 MPa)	10 (1 MPa)	10 (1 MPa)
Prova pneumatica allacciamenti	M.P.A	1 (0,1 MPa)	2 (0,2 MPa)	2,5 (0,25 MPa)
Prova pneumatica allacciamenti	B.P	1 (0,1 MPa)	--	2,5 (0,25 MPa)
Prova pneumatica sottocolonne, colonne, diramazioni	B.P	0,1 (0,01 MPa)	--	≤ 1 (≤ 0,1 MPa)

**POLISTUDIO A.E.S.**

Società di Ingegneria S.r.l.

Via Tortona 10 - 47838 Riccione (RN)  
tel. +39 0541 485300

Viale Tunisia 50  
20124 Milano (MI)

info@polistudio.net  
www.polistudio.net  
C.F. e P.IVA 03452840402

