

<b>Contraente:</b> 	<b>Progetto:</b> <b>REALIZZAZIONE METANODOTTO          POTENZIAMENTO COMUNE DI ARESE DN 200          (8'') D.P. 12 bar - VARIANTE AL METANODOTTO          CASOREZZO-PARABIAGO-VAREDO DN 200 (8'')          D.P. 12 bar PER RIFACIMENTO STACCO -          VARIANTE AL METANODOTTO ALLACCIAMENTO          SAN DOMENICO SAVIO DN 100 (4'') D.P. 12 bar          PER RIFACIMENTO STACCO</b>  <b>In Comune di Arese (MI)</b>	<b>Cliente:</b> 	
	<b>N° Contratto:</b> <b>N° Commessa: NR/10018/R-L01</b>		
<b>N° documento:</b>	<b>Foglio</b> 1 di 7	<b>Data</b> Ott.2013	<b>N° documento cliente:</b>

Metanodotto  
 POTENZIAMENTO COMUNE DI ARESE DN200 (8'')  
 DP 12 bar

**ATTRAVERSAMENTO CANALE SCOLMATORE DELLE PIENE  
 NORD – OVEST MILANO  
 (Progressiva chilometrica 9+809)**

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

00	Ott. 2013	EMMISSIONE			
REV	DATA	TITOLO REVISIONE	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO

<b>Metanodotto POTENZIAMENTO COMUNE DI ARESE DN200 (8'') DP12 bar</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA - INTERFERENZA CON CANALE SCOLMATORE</b>					
<b>N° Documento:</b>	<b>Foglio</b> 2 di 7	<b>Rev:</b>			<b>N° Documento Cliente:</b>
		00			

## INDICE

<b>1. SCOPO.....</b>	<b>3</b>
<b>2. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1. Caratteristiche geometriche .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2. Caratteristiche meccaniche .....</b>	<b>4</b>
<b>3. CALCOLO DELLO SPESSORE .....</b>	<b>4</b>
<b>3.1. Tubo di linea DN200 (8'') .....</b>	<b>4</b>
<b>4. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE CONDOTTE IN OPERA .....</b>	<b>5</b>
<b>4.1. Tubo di linea DN 200 (8'') .....</b>	<b>5</b>
<b>4.2. Tubo di protezione DN 300 (12'').....</b>	<b>5</b>
<b>4.3. Protezione catodica .....</b>	<b>5</b>
<b>5. GEOMETRIA E MODALITA' ESECUTIVE DELL'ATTRAVERSAMENTO.....</b>	<b>6</b>
<b>6. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>6</b>
<b>7. ALLEGATI .....</b>	<b>7</b>

<b>Metanodotto POTENZIAMENTO COMUNE DI ARESE DN200 (8") DP12 bar</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA - INTERFERENZA CON CANALE SCOLMATORE</b>					
<b>N° Documento:</b>	<b>Foglio</b> 3 di 7	<b>Rev:</b>			<b>N° Documento Cliente:</b>
		00			

## 1. SCOPO

Nella presente relazione vengono illustrate le caratteristiche dei materiali e le modalità esecutive dell'attraversamento del canale scolmatore delle piene Nord-Ovest Milano da parte del metanodotto "Potenziamento Comune di Arese" - DN200 (8") DP 12 bar - in progetto; lo stesso sostituisce l'esistente allacciamento S.C.C.

In particolare, il tratto interferente è individuabile catastalmente al Foglio 5 mappali 624, 612 e 1195 del comune di Arese (MI).

## 2. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

L'attraversamento verrà realizzato con la posa di un tubo di montaggio DN 600 (20"), avente una lunghezza di 48 m, al cui interno verrà successivamente inserito il "sigaro" composto da tubo di protezione DN 300 (12") con al suo interno il tubo di linea DN 200 (8"). Tutte le tubazioni sono costituite da barre di acciaio di qualità aventi le caratteristiche meccaniche e chimiche rispondenti a quanto richiesto dalla "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" di cui al D.M. 17 Aprile 2008 del Ministero dello Sviluppo Economico.

Di seguito vengono riportate le caratteristiche geometriche e meccaniche delle condotte oggetto dell'attraversamento.

### 2.1. Caratteristiche geometriche

#### a) Tubo di linea DN 200 (8")

Diametro esterno (De)	219,1 mm
Spessore (t)	7,0 mm
Diametro interno (Di)	205,1 mm
Peso per unità di lunghezza (p)	36,61 kg/m

#### b) Tubo di protezione DN 300 (12")

Diametro esterno (De)	323,9 mm
Spessore (t)	8,7 mm
Diametro interno (Di)	306,5 mm
Peso per unità di lunghezza (p)	67,62 kg/m

<b>Metanodotto POTENZIAMENTO COMUNE DI ARESE DN200 (8") DP12 bar</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA - INTERFERENZA CON CANALE SCOLMATORE</b>					
<b>N° Documento:</b>	<b>Foglio</b> 4 di 7	<b>Rev:</b>			<b>N° Documento Cliente:</b>
		00			

## 2.2. Caratteristiche meccaniche

a) *Tubo di linea DN 200 (8")*

Tipo di acciaio	L360 NB/MB
Carico unitario di snervamento minimo garantito	360 MPa

b) *Tubo di protezione DN 300 (12")*

Tipo di acciaio	L360 NB / MB
Carico unitario di snervamento minimo garantito	360 MPa

## 3. CALCOLO DELLO SPESSORE

### 3.1. Tubo di linea DN200 (8")

In riferimento a quanto previsto dal punto 2.1 della "Regola Tecnica" del D.M. 17/04/08, lo spessore minimo del tubo di linea deve risultare non inferiore al valore determinato con la seguente formula:

$$T_{\min} = \frac{DP * De}{20 * sp}, \text{ con } sp \leq f * Rt_{0,5}$$

con:

Tmin = spessore di calcolo del tubo (mm);

DP = pressione di progetto (bar);

De = diametro esterno di progetto del tubo (mm);

sp = sollecitazione circonferenziale ammissibile =  $Rt_{0,5} * f$  (MPa);

$Rt_{0,5}$  = carico unitario di snervamento minimo garantito (MPa);

f = grado di utilizzazione.

Lo spessore di calcolo del tubo di linea risulta quindi:

$$T_{\min} = \frac{DP * De}{20 * sp} = 1,22 \text{ mm}$$

avendo posto:

Tmin = spessore di calcolo del tubo (mm);

DP = pressione di progetto = 12 bar;

<b>Metanodotto POTENZIAMENTO COMUNE DI ARESE DN200 (8") DP12 bar</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA - INTERFERENZA CON CANALE SCOLMATORE</b>					
<b>N° Documento:</b>	<b>Foglio</b> 5 di 7	<b>Rev:</b>			<b>N° Documento Cliente:</b>
		00			

De = diametro esterno di progetto del tubo = 219,1 mm;

sp = sollecitazione circonferenziale ammissibile =  $Rt_{0,5} \times f = 360 \times 0,30 = 108 \text{ MPa}$ ;

$Rt_{0,5}$  = carico unitario di snervamento minimo garantito = 360 MPa;

f = grado di utilizzazione = 0,30.

Lo spessore dei tubi utilizzati, pari a 7,0 mm, sarà quindi conforme alla normativa vigente, in quanto risulta superiore allo spessore minimo di calcolo  $T_{min}$ , il cui valore è di 1,22 mm, sia allo spessore minimo ammesso al punto 2.1 della "Regola Tecnica" D.M. 17 Aprile 2008, pari a 3,5 mm.

#### **4. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE CONDOTTE IN OPERA**

##### **4.1. Tubo di linea DN 200 (8")**

La condotta è costituita da tubi con estremità smussate e calibrate per permetterne l'unione mediante saldatura elettrica di testa ad arco sommerso.

I tubi sono dotati di rivestimento esterno in polietilene estruso avente uno spessore di 3,0 mm; tale rivestimento garantirà il completo isolamento elettrico e l'integrità dell'acciaio nel tempo.

##### **4.2. Tubo di protezione DN 300 (12")**

Il diametro del tubo di protezione è tale da formare un'intercapedine con il tubo di linea conforme a quanto disposto dal punto 2.8 del D.M. 17 Aprile 2008.

All'interno del tubo di protezione, allo scopo di mantenere la condotta di linea centrata ed isolata, verranno predisposti appositi collari distanziatori isolanti a collare in PEAD con fissaggio ad incastro, posti ad un interasse non superiore ad 1,0 m.

Il tubo di protezione verrà chiuso alle estremità con fasce termorestringenti in modo da assicurare la perfetta tenuta del sistema tubo di linea-tubo di protezione.

Su ognuna delle due estremità del tubo di protezione verrà installato un tubo di sfiato (DN 80), posizionato in modo da evitare la formazione di sacche di gas.

##### **4.3. Protezione catodica**

La condotta sarà dotata di un sistema di protezione attiva (catodica) a corrente elettrica impressa.

Sono inoltre previsti periodici controlli dello stato elettrico del sistema mediante prese di potenziale predisposte in prossimità dell'attraversamento.

<b>Metanodotto POTENZIAMENTO COMUNE DI ARESE DN200 (8") DP12 bar</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA - INTERFERENZA CON CANALE SCOLMATORE</b>					
<b>N° Documento:</b>	<b>Foglio</b> 6 di 7	<b>Rev:</b>			<b>N° Documento Cliente:</b>
		00			

## **5. GEOMETRIA E MODALITA' ESECUTIVE DELL'ATTRAVERSAMENTO**

### Geometria dell'attraversamento

La geometria dell'attraversamento indicata nell'allegato 14108/B tiene conto di quanto previsto nella "Regola Tecnica" di cui al D.M. 17 Aprile 2008 (punto 2.7 Parallelismi ed attraversamenti).

Infatti, la profondità di interramento del tubo di protezione, riferita al piano di scorrimento del canale, è superiore alla minima profondità prevista pari a 1,5 m.

### Modalità esecutive

L'attraversamento verrà realizzato con un piccolo cantiere operante contemporaneamente a quello principale di linea. L'attraversamento verrà eseguito mediante trivella o spingitubo secondo le seguenti fasi operative.

- a) Apertura della pista di lavoro;
- b) Trasporto a piè d'opera delle attrezzature, delle barre di tubo di linea e di protezione necessarie;
- c) Esecuzione degli scavi e delle protezioni necessarie all'alloggiamento della trivella (buca di spinta) ed alla sua fuoriuscita (buca di ricezione);
- d) Messa in opera mediante trivella del tubo di montaggio DN 600 (24");
- e) Preparazione, fuori opera, della colonna di tubo di linea DN 200 (8") costituito da barre saldate di testa;
- f) Controllo delle saldature con metodo non distruttivo e successivo precollaudo idraulico;
- g) Preparazione, fuori opera, della colonna d'attraversamento (sigaro) composto dal tubo di protezione DN 300 (12") con al suo interno il tubo di linea DN 200 (8");
- h) Infilaggio del "sigaro" all'interno del tubo di montaggio e successivo collegamento ai tratti di linea a monte ed a valle dell'attraversamento;
- i) Rinterro e ripristino dell'area interessata dai lavori alla situazione originaria.

L'attraversamento in oggetto, progettato conformemente a quanto previsto nella "Regola Tecnica" di cui al D.M. 17 Aprile 2008, in particolare per quanto concerne la scelta progettuale dei materiali tubolari e delle modalità di posa in opera della condotta, è tale da garantire la sicurezza nei confronti delle condizioni di esercizio dell'infrastruttura attraversata.

## **6. NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Per la progettazione dell'attraversamento in oggetto sono state rispettate le seguenti norme vigenti in Italia:

**Metanodotto POTENZIAMENTO COMUNE DI ARESE DN200 (8") DP12 bar**

**RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA - INTERFERENZA CON CANALE SCOLMATORE**

<b>N° Documento:</b>	<b>Foglio</b> 7 di 7	<b>Rev:</b>					<b>N° Documento Cliente:</b>
		00					

- D.M. 17 Aprile 2008 del Ministero dello Sviluppo Economico "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".

**7. ALLEGATI**

Tavola n. 14108/B