

S
O
R
I
TSocietà per la
realizzazione di
infrastrutture sul
territorio

Certificato ISO 9001:2015 n°853/A/2012

ISO 14001
LL-C (Certification)

Certificato ISO 14001:2015 n°398939

ISO 45001
LL-C (Certification)

Certificato ISO 45001:2018 n°398939



PROPRIETARIO: 	COMMESSA NQ/R22191/L01	UNITA' DI-NOR								
LOCALITA': Comune di Verona										
Cod. met. 21313 ALL. V-RETI S.P.A. DN 200 (8") DP 75 bar	Revisione <table><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		0	1	2	3				
0	1	2	3							

RELAZIONE TECNICA ATTRAVERSAMENTI CANALI DEL CONSORZIO DI BONIFICA VERONESE

86/141
103/155



3	IV EMISSIONE PER PERMESSI PER SPOSTAMENTO PIDA	GALLUZZO	ESPOSITO	ROSCIGNO	14/12/2023
2	III EMISSIONE PER PERMESSI PER MODIFICHE TRACCIATO E NOTE PE	GALLUZZO	ESPOSITO	ROSCIGNO	25/08/2023
1	II EMISSIONE PER PERMESSI A SEGUITO DI NOTE SRG	GALLUZZO	ESPOSITO	ROSCIGNO	12/06/2023
0	EMISSIONE PER PERMESSI	GALLUZZO	ESPOSITO	ROSCIGNO	17/03/2023
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

Sommario

1.	PREMESSA	3
2.	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	3
3.	CALCOLO DELLO SPESSORE DEL TUBO DI LINEA	4
4.	CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE CONDOTTE IN PROGETTO	4
5.	GEOMETRIA E MODALITA' ESECUTIVE DELLE INTERFERENZE	5
5.2	ATTRAVERSAMENTO CANALI CONSORTILI	6
5.3	MODALITÀ ESECUTIVE DELLA POSA A CIELO APERTO	9
5.4	MODALITÀ ESECUTIVE DELLA POSA MEDIANTE TRIVELLA SPINGITUBO	10
6.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	11
7.	ALLEGATI	11

Indice delle Figure

Figura 1: Vista canale consortile 86/141 che sarà oggetto di attraversamento da parte del metanodotto in progetto	6
Figura 2: Vista del canale 86/141 in corrispondenza della sezione del secondo attraversamento da parte del metanodotto in progetto	7
Figura 3: Vista del primo attraversamento del canale 103/155 in corrispondenza della sezione attraversata dal metanodotto in progetto	8
Figura 4: Vista del secondo attraversamento del canale 130/155 in corrispondenza della sezione attraversata dal metanodotto in progetto	8

1. PREMESSA

Scopo della presente relazione è descrivere i criteri di progettazione e costruzione relativi agli attraversamenti dei canali consortili di competenza del Consorzio di Bonifica Veronese da realizzarsi nel Comune di Verona da parte del metanodotto in progetto denominato "All. V-Reti s.p.a. DN 200 (8") DP 75 bar (cod. 2121313)".

I canali consortili, facenti parti della rete irrigua in cls, interessati dalla posa del metanodotto sono:

- 86/141;
- 130/155;

Gli attraversamenti in progetto verranno realizzati mediante scavo a cielo aperto, fatta eccezione per il tratto di canale 86/141 parallelo alla strada comunale via Gelmetto. In questo punto infatti, l'attraversamento del canale rientrerà all'interno dell'attraversamento della strada, che sarà realizzato la tecnica dello Spingitubo.

La geometria degli attraversamenti, indicata nei disegni allegati, tiene conto di quanto previsto nella "Regola Tecnica" di cui al D.M. 17 Aprile 2008.

2. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Le interferenze con i canali verranno realizzate con la posa del tubo di linea DN 200 (8"). Nel caso dell'attraversamento di via Gelmetto, e quindi del tratto di Canale 86/141, la tubazione di linea sarà inserita all'interno di un tubo di protezione in acciaio DN 300 (12").

Tutte le tubazioni sono costituite da barre di acciaio aventi le caratteristiche meccaniche e chimiche rispondenti a quanto richiesto dalla "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere 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.

Verranno impiegati tubi di acciaio, prodotti e controllati secondo quanto riportato nella norma UNI EN ISO 3183:2018, aventi carico unitario al limite di allungamento totale minimo garantito $R_{tmin} = 360 \text{ N/mm}^2$

Di seguito vengono riportate le caratteristiche geometriche e meccaniche delle condotte oggetto dell'interferenza:

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

Materiale: ACCIAIO EN-L 360 NB/MB

Diametro esterno (De): 219,1 mm

Spessore (t): 7,0 mm

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

Materiale: ACCIAIO EN-L 360 NB/MB

= = SORIT Progettazioni SRL = =

Diametro esterno (De):	323,9 mm
Spessore (t):	9,5 mm

3. CALCOLO DELLO SPESSORE DEL TUBO DI LINEA

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:

$$t_{min} = \frac{DP \cdot D}{20 \cdot sp} = \frac{75 \cdot 219,1}{20 \cdot 205,2} = \frac{16432,5}{4104} = 4,0 \text{ mm}$$

avendo posto:

t_{min} , spessore di calcolo del tubo (mm)

DP, pressione di progetto = 75 bar

D, diametro esterno di progetto del tubo = 219,1 mm

s_p , sollecitazione circonferenziale ammissibile = $R_{t0,5} \times f = 360 \times 0,57 = 205,20 \text{ MPa}$

$R_{t0,5}$, carico unitario di snervamento minimo garantito = 360 MPa

f, grado di utilizzazione = 0,57

Lo spessore dei tubi utilizzati, pari a 7,0 mm, sarà quindi conforme alla normativa vigente, in quanto risulta superiore sia allo spessore minimo di calcolo t_{min} , il cui valore è di 4,00 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 PROGETTO

La condotta è costituita da tubi di acciaio DN 200 (8”) con estremità smussate e calibrate per permetterne l'unione mediante saldatura elettrica di testa ad arco sommerso.

4.1 PROTEZIONE DA AZIONI CORROSIVE

I tubi e tutte le strutture metalliche interrato saranno protette da due sistemi:

- protezione passiva:

La protezione passiva esterna sarà costituita da un rivestimento a base di polietilene estruso a bassa densità, applicato in fabbrica, dello spessore minimo di 2,2 mm e comunque conforme alla GASD C.09.04.01;

internamente sarà realizzato un rivestimento in vernice epossidica e i giunti di saldatura saranno rivestiti:

- in linea con fasce termorestringenti (C-50);
- nei tratti in attraversamento con trivellazione con fasce termorestringenti (C-50).
- protezione attiva (catodica):

realizzata attraverso un sistema di correnti impresse con apparecchiature poste lungo la linea che rende il metallo della condotta elettricamente più negativo rispetto all'elettrolita circostante (terreno, acqua, ecc.).

La protezione attiva sarà realizzata contemporaneamente alla posa del metanodotto, collegandolo ad uno o più impianti di protezione catodica, costituiti da apparecchiature che, attraverso circuiti automatici, provvedono a mantenere il potenziale della condotta più negativo o uguale a -1 V rispetto all'elettrodo di riferimento Cu-CuSO₄ saturo.

4.2 PROTEZIONE MECCANICA

Il metanodotto in progetto sarà protetto da tubo di acciaio DN 300 (12") sp 9,5 mm, in accordo alle specifiche Snam Rete Gas S.p.A. GASD A.01.01.13, per il tratto in attraversamento al canale 86/141, all'interno dell'attraversamento di via Gelmetto.

Per l'individuazione del tracciato e per i particolari tecnici dell'intervento in progetto si rimanda agli elaborati grafici di dettaglio allegati alla presente relazione.

5. GEOMETRIA E MODALITA' ESECUTIVE DELLE INTERFERENZE

5.1 GEOMETRIA DEGLI ATTRAVERSAMENTI IN PROGETTO

La geometria degli attraversamenti in progetto, indicata nei disegni allegati tiene conto di quanto previsto nella "Regola Tecnica" di cui al D.M. 17 Aprile 2008.

La definizione della metodologia operativa di attraversamento è stata effettuata in funzione di valutazioni di tipo geomorfologico, geologico ed idraulico, con lo scopo di garantire la sicurezza del metanodotto per tutto il periodo di esercizio, nonché di assicurare la compatibilità dell'infrastruttura in considerazione dell'aspetto idraulico dei corsi d'acqua, subordinandola alla dinamica evolutiva dello stesso.

Di seguito verranno esaminati nel dettaglio tutti gli attraversamenti interessati dalle opere in costruzione.

5.2 ATTRAVERSAMENTO CANALI CONSORTILI

86/141

I due attraversamenti del Canale Consortile 86/141 saranno realizzati in due modalità diverse.

- mediante scavo a cielo aperto, come meglio descritto al successivo paragrafo 5.4, in uscita dall'area impiantistica 461/A;
- mediante la tecnica dello Spingitubo, come meglio descritto al successivo paragrafo 5.5, per quanto riguarda l'attraversamento del tratto di canale parallelo alla strada comunale via Gelmetto (la quale sarà attraversata in spingitubo).

In corrispondenza della prima interferenza, il canale si presenta intubato all'interno di profilo in cls DN 600. La condotta in attraversamento verrà posata ad una profondità di oltre 1,30 m rispetto alla generatrice inferiore della tubazione, come indicato nell'allegato dis. 19-NOR-280-ACB.

In corrispondenza della seconda interferenza, lungo la strada comunale via Gelmetto, il canale si presenta con sezione aperta e fondo abbastanza superficiale. L'attraversamento, come già detto, avverrà con la tecnica dello spingitubo e la condotta sarà posata ad una profondità di oltre 2,30 m rispetto al fondo dello stesso, come indicato nell'allegato dis. 19-NOR-280-ACB..



Figura 1: Vista canale consortile 86/141 che sarà oggetto di attraversamento da parte del metanodotto in progetto



Figura 2: Vista del canale 86/141 in corrispondenza della sezione del secondo attraversamento da parte del metanodotto in progetto

103/155

I due attraversamenti del canale consortile in cls saranno realizzati mediante scavo a cielo aperto come meglio descritto al successivo paragrafo 5.4. La condotta in attraversamento verrà posata ad una profondità di oltre 1,30 m rispetto al fondo del canale, come indicato nell'allegato dis. 19-NOR-280-ACB.

In corrispondenza del secondo attraversamento del canale 103/155, la tubazione di linea sarà protetta da Tubo di Protezione DN300 (12").



Figura 3: Vista del primo attraversamento del canale 103/155 in corrispondenza della sezione attraversata dal metanodotto in progetto



Figura 4: Vista del secondo attraversamento del canale 130/155 in corrispondenza della sezione attraversata dal metanodotto in progetto

5.3 MODALITÀ ESECUTIVE DELLA POSA A CIELO APERTO

L'attraversamento verrà realizzato con tecnica tradizionale con un piccolo cantiere operante contemporaneamente con quello principale di linea, secondo le seguenti fasi operative:

- a) apertura della pista di lavoro;
- b) trasporto a piè d'opera delle attrezzature e delle barre di tubo di linea necessarie;
- c) preparazione fuori opera delle tubazioni preassemblate;
- d) esecuzione degli scavi necessari alla posa della tubazione;
- e) posa della tubazione;
- f) rinterro degli scavi;
- g) realizzazione dei rispristini morfologici;
- h) rispristini finali;
- i) rispristini vegetazionali (eventuale).

5.4 MODALITÀ ESECUTIVE DELLA POSA MEDIANTE TRIVELLA SPINGITUBO

Questa tecnica di perforazione consiste nella posa di tubazioni mediante lo scavo a fronte aperto, con contemporanea evacuazione del materiale di risulta per mezzo di una testa di perforazione provvista di coclea. Lo spingi tubo (pipe jacking o pipe ramming a seconda che la spinta sia garantita da martinetti idraulici o martello pneumatico) è una tecnologia no dig (senza scavo a cielo aperto) che permette una trivellazione orizzontale non guidata con la successiva infissione di tubi. La tecnologia spingitubo viene utilizzata per la realizzazione di micro gallerie rettilinee (con diametro fra i 200 mm ed i 3500 mm) necessarie per gli attraversamenti trasversali di strade e linee ferroviarie. Una volta realizzato l'attraversamento all'interno del controtubo, viene infilata la condotta.

Questo tipo di perforazione orizzontale essendo trenchless (o no-dig), abbatte notevolmente l'invasività dell'opera, generando meno costi e minor impatto ambientale. Lo spingitubo è particolarmente indicato per risolvere il problema dell'installazione di sottoservizi, quando si deve intervenire in zone urbane, dove sarebbe necessaria la rottura del manto stradale.

Con la trivella spingitubo viene perforato orizzontalmente il terreno in corrispondenza dell'asse della condotta, consentendo l'inserimento del controtubo di protezione di dimensioni maggiori della condotta e uguale asse. All'interno di questo verrà di seguito inserito il sigaro, ossia il tratto di condotta da proteggere.

La procedura dei lavori con spingitubo prevede lo scavo di due buche:

La buca di partenza nella quale sono posizionati la slitta, la parete reggispinga e la trivella spingitubo;

La buca di arrivo nella quale si recupera la testa della coclea di trivellazione.

Sul telaio della trivella spingitubo viene posizionato il primo tubo da infiggere con all'interno la coclea che ha funzione di tagliente e di smarino del materiale di risulta. Si procede all'infissione, accoppiando i tubi saldandoli tra loro. Durante la spinta viene continuamente monitorata la pressione di spinta, la velocità di rotazione della trivella, la lunghezza effettiva di infissione e la consistenza e tipologia del materiale scavato. Alla fine della trivellazione viene recuperata la coclea. Quando il materiale su cui è stata scavata la camera di spinta si presenta incoerente o le profondità sono elevate, si rende necessario mettere in sicurezza le aree di lavoro, mediante la realizzazione di opere provvisorie sul perimetro.

6. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per la progettazione degli attraversamenti in oggetto sono state rispettate le seguenti norme vigenti in Italia:

- D.M. 17 Aprile 2008 del Ministero dello Sviluppo Economico “Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8”.

7. ALLEGATI

Per la progettazione dell'attraversamento

- 19-NOR-280-ACB – Attraversamento: Scolo Bergonzella.

Dicembre 2023

Il progettista

GEOM. ROSARIO ROSCIGNO

