

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE VENETO	RT-A-20133-1	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 1 di 25	Rev. 0

Metanodotto:

DERIVAZIONE (20133) PER PIOMBINO DESE

DN 200 (8") – DP 75 bar

RELAZIONE TECNICA

Attraversamento Canali del "Consorzio Bonifica Acque Risorgive"

Rio Storta

Rio Coriolo

Fiume Marzenego

Scolo Draganziolo

Rio Trumassolo

Scolo Ramonetto



0	Emissione	Galvani	Battisti	Luminari	18/01/2019
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato Autorizzato	Data

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE VENETO	RT-A-20133-1	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12'') – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12'')/200(8'') – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 2 di 25	Rev. 0

INDICE

1	SCOPO	3
2	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	5
2.1	Caratteristiche geometriche	5
2.2	Caratteristiche meccaniche	6
3	CALCOLO DELLO SPESSORE	7
3.1	Tubo di linea DN 200 (8'')	7
4	CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE CONDOTTE IN OPERA	9
4.1	Tubo di linea DN 200 (8'')	9
4.2	Tubo di protezione DN 300 (12'')	9
4.3	Protezione catodica	9
4.4	Telecontrollo/telecomando	10
5	GEOMETRIA E MODALITÀ ESECUTIVE DELL'ATTRAVERSAMENTO	11
5.1	Geometria dell'attraversamento	11
5.1.1	Attraversamento Fiume Marzenego con tecnica dello spingitubo	12
5.1.2	Attraversamenti da realizzare mediante scavo a cielo aperto	13
5.2	Modalità esecutive	19
5.2.1	Modalità esecutive della posa a cielo aperto	20
5.2.2	Realizzazione della buca di spinta/ricevimento.....	20
5.2.3	Scavo e spinta del tubo camicia	21
6	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	24
7	ALLEGATI	25

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE VENETO	RT-A-20133-1	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 3 di 25	Rev. 0

1 SCOPO

Scopo della presente relazione è descrivere i criteri di progettazione e costruzione relativi agli attraversamenti dei Canali del "Consorzio Bonifica Acque Risorgive" da parte del metanodotto Derivazione per Piombino Dese DN 200 (8") – DP 75 bar:

Tale interferenza è costituita da:

- Attraversamento del Fiume Marzenego, nel territorio comunale di Resana (TV), che verrà realizzato mediante la tecnica dello spingitubo. La condotta in attraversamento verrà posata entro un tubo di protezione in acciaio DN 300 (12") avente lunghezza pari a 49 m a sua volta contenuto all'interno di un tubo di montaggio DN 750 di lunghezza 47 m coincidente con la Prog. Km.25+536 della S.R. 307 anch'essa superata con il medesimo attraversamento. La geometria dell'attraversamento è indicata nell'allegato disegno AT-20133-03 tiene conto di quanto previsto nella "Regola Tecnica" di cui al D.M. 17 Aprile 2008.
- Sette attraversamenti che verranno realizzati mediante scavo a cielo aperto. La condotta in attraversamento verrà posata, secondo GASD C.13.40.30.01, ad una quota di 2.00 m al di sotto del punto più depresso della sezione fluviale prevedendo, infine, la realizzazione di un rivestimento spondale ed una platea in massi secondo GASD C.13.40.70.15.

I canali attraversati sono i seguenti:

- Rio Storta, il punto previsto per l'attraversamento è situato nel territorio comunale di Resana (TV), tra i mappali 223-154 del Foglio 7 del suddetto Comune;
- Rio Coriolo, i punti previsti per gli attraversamenti sono situati nel territorio comunale di Resana (TV), tra i mappali:
n.766 e 599 del Foglio 7 del suddetto Comune;
n.373, 327 e 38 del Foglio 11 del suddetto Comune;
n.42 e 171 del Foglio 11 del suddetto Comune;
- Scolo Draganziolo, il punto previsto per l'attraversamento è situato nel territorio comunale di Resana (TV), tra i mappali n.237-88 del Foglio 12 del suddetto Comune;

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE VENETO	RT-A-20133-1	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 4 di 25	Rev. 0

- Rio Trumassolo, il punto previsto per l'attraversamento è situato nel territorio comunale di Resana (TV), tra i mappali n. 243, 184 e 244 del Foglio 12 del suddetto Comune.
- Scolo Ramonetto, il punto previsto per l'attraversamento è situato nel territorio comunale di Resana (TV), tra i mappali n.99 e 649 del Foglio 12 del suddetto Comune.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE VENETO	RT-A-20133-1	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 5 di 25	Rev. 0

2 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

L'attraversamento verrà realizzato con la posa di un tubo di protezione DN 300 (12") al cui interno verrà inserito il tubo di linea DN 200 (8"). Entrambe 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 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

b) Tubo di protezione DN 300 (12")

Diametro esterno (De)	323,9 mm
Spessore (t)	9,5 mm
Diametro interno (Di)	304,9 mm

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE VENETO	RT-A-20133-1	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 6 di 25	Rev. 0

2.2 Caratteristiche meccaniche

a) Tubo di linea DN 200 (8")

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

b) Tubo di protezione DN 300 (12")

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

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE VENETO	RT-A-20133-1	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 7 di 25	Rev. 0

3 CALCOLO DELLO SPESSORE

3.1 Tubo di linea DN 200 (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 le seguenti formule:

a)

$$T_{min} = \frac{DP \cdot D}{20 \cdot sp} = \frac{75 \cdot 219.1}{20 \cdot 205.2} = \frac{16432.5}{4104} = 4.00 \text{ mm}$$

avendo posto:

DP, pressione di progetto = 75 bar

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

sp, sollecitazione circonferenziale ammissibile data dalla seguente formula:

$$sp = R_{t0.5} \cdot f = 360 \cdot 0.57 = 205.2 \text{ Mpa}$$

dove

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

f , grado di utilizzazione = 0,57.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE VENETO	RT-A-20133-1	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 8 di 25	Rev. 0

b) Al fine di soddisfare le prescrizioni dei punti 2.5 e 2.7 della “Regola tecnica”, lo spessore minimo dei tubi sarà comunque non inferiore allo spessore calcolato in base alla pressione di progetto DP aumentata del 25%.

Tale spessore minimo è definito dalla seguente formula:

$$T1_{min} = 1.25 \cdot \frac{DP \cdot D}{20 \cdot sp} = 1.25 \cdot \frac{75 \cdot 219.1}{20 \cdot 205.2} = \frac{20540.63}{4104} = 5.00 \text{ mm}$$

avendo posto:

DP, pressione di progetto = 75 bar

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

sp, sollecitazione circonferenziale ammissibile data dalla seguente formula:

$$sp = R_{t0.5} \cdot f = 360 \cdot 0.57 = 205.2 \text{ Mpa}$$

$R_{t0.5}$, 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} , sia allo spessore minimo ammesso al punto 2.1 della “Regola Tecnica” D.M. 17 Aprile 2008, pari a 3,50 mm.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE VENETO	RT-A-20133-1	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12'') – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12'')/200(8'') – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 9 di 25	Rev. 0

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 2,0 mm e comunque conforme alla GAS C.09.04.01; 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 1,00 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.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE VENETO	RT-A-20133-1	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 10 di 25	Rev. 0

4.4 Telecontrollo/telecomando

Lungo la condotta DN 200 (8"), è prevista la posa di una polifora costituita da n. 3 tubazioni in PEAD DN 50 PN \geq 16 per l'installazione di n° 1 cavo per telecomunicazioni di tipo a fibre ottiche, da eseguirsi in conformità alla specifiche ed agli elaborati di progetto.

In corrispondenza degli attraversamenti la polifora in PEAD verrà posata in tubo di protezione in acciaio aventi le seguenti caratteristiche: diametro nominale:100 (4"); Spessore 4,0 mm.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE VENETO	RT-A-20133-1	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 11 di 25	Rev. 0

5 GEOMETRIA E MODALITA' ESECUTIVE DELL'ATTRAVERSAMENTO

5.1 Geometria dell'attraversamento

La geometria degli attraversamenti in progetto, indicata negli allegati:

Dis. AT-20133-03

Dis. STD-20133-03

tiene conto di quanto previsto nella "Regola Tecnica" di cui al D.M. 17 Aprile 2008.

La profondità d'interramento della tubazione, riferita al fondo alveo, si attesta sempre a una distanza non minore a 2 metri.

Il tubo di protezione si estenderà al di là delle sponde dei canali, a destra e sinistra idrografica, per una distanza superiore all'ingombro planimetrico delle sponde, consentendo quindi che con i lavori di scavo, non vengano interessate le arginature dei corsi d'acqua.

Non sono previste opere di difesa idraulica e/o interventi di ripristino vegetazionale.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE VENETO	RT-A-20133-1	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 12 di 25	Rev. 0

5.1.1 *Attraversamento Fiume Marzenego con tecnica dello spingitubo*

L'attraversamento del Fiume Marzenego sarà realizzato mediante trivella spingitubo come meglio descritto al successivo paragrafo 5.2. La condotta in attraversamento verrà posata dentro un tubo di protezione in acciaio DN 300 (12") avente lunghezza di 49 m a sua volta contenuto all'interno di un tubo di montaggio DN 750 di lunghezza 47 m ed avrà una profondità minima di 2,00 m rispetto al fondo del canale, come indicato nell' allegato dis. AT-20133-03 e dis STD-20133-03.

Il tubo di montaggio si estenderà per circa 10 m a sinistra e circa 26 m a destra del ciglio spondale, consentendo quindi che con i lavori di scavo, non venga interessato il corso d'acqua.



Figura 5-1: Vista del Fiume Marzenego attraversato dalla condotta in progetto

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE VENETO	RT-A-20133-1	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 13 di 25	Rev. 0

5.1.2 Attraversamenti da realizzare mediante scavo a cielo aperto

Di seguito sono illustrati gli attraversamenti da realizzare a cielo aperto.

5.1.2.1 Rio Storta

L'attraversamento del Rio Storta sarà realizzato mediante scavo a cielo aperto come meglio descritto al successivo paragrafo 5.2. La condotta in attraversamento verrà posata ad una profondità minima di 2,00 m rispetto al fondo del canale, come indicato nell' allegato dis. STD-20133-03.

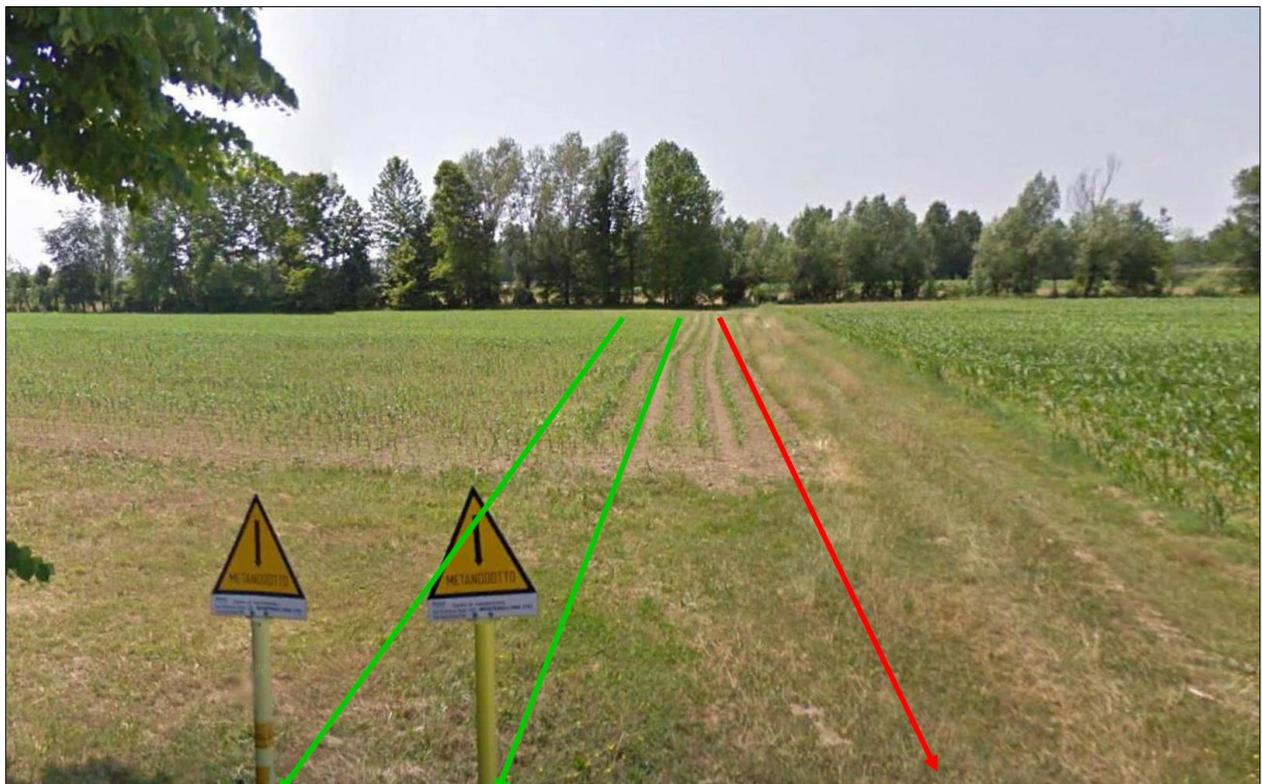


Figura 5-2: Vista del Rio Storta attraversato dalle condotte in progetto e in dismissione

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE VENETO	RT-A-20133-1	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 14 di 25	Rev. 0

5.1.2.2 Rio Coriolo

L'attraversamento del Rio Coriolo sarà realizzato mediante scavo a cielo aperto come meglio descritto al successivo paragrafo 5.2. La condotta in attraversamento verrà posata ad una profondità minima di 2,00 m rispetto al fondo del canale, come indicato nell' allegato dis. STD-20133-03.



Figura 5-3: Vista del Rio Coriolo attraversato dalla condotta in progetto



Figura 5-4: Vista del Rio Coriolo attraversato dalla condotta in progetto

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE VENETO	RT-A-20133-1	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 15 di 25	Rev. 0



Figura 5-5: Vista del Rio Coriolo attraversato dalle condotte in progetto e in dismissione

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE VENETO	RT-A-20133-1	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 16 di 25	Rev. 0

5.1.2.3 *Scolo Draganziolo*

L'attraversamento dello Scolo Draganziolo sarà realizzato mediante scavo a cielo aperto come meglio descritto al successivo paragrafo 5.2. La condotta in attraversamento verrà posata ad una profondità minima di 2,00 m rispetto al fondo del canale, come indicato nell' allegato dis. STD-20133-03.



Figura 5-6: Vista dello Scolo Draganziolo attraversato dalla condotta in progetto

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE VENETO	RT-A-20133-1	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 17 di 25	Rev. 0

5.1.2.4 Rio Trumassolo

L'attraversamento del Rio Trumassolo sarà realizzato mediante scavo a cielo aperto come meglio descritto al successivo paragrafo 5.2. La condotta in attraversamento verrà posata ad una profondità minima di 2,00 m rispetto al fondo del canale, come indicato nell' allegato dis. STD-20133-03.



Figura 5-7: Vista del Rio Trumassolo attraversato dalla condotta in progetto

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE VENETO	RT-A-20133-1	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 18 di 25	Rev. 0

5.1.2.5 *Scolo Ramonetto*

L'attraversamento dello Scolo Ramonetto sarà realizzato mediante scavo a cielo aperto come meglio descritto al successivo paragrafo 5.2. La condotta in attraversamento verrà posata ad una profondità minima di 2,00 m rispetto al fondo del canale, come indicato nell' allegato dis. STD-20133-03.



Figura 5-8: Vista dello Scolo Ramonetto attraversato dalla condotta in progetto

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE VENETO	RT-A-20133-1	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 19 di 25	Rev. 0

5.2 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.

- Scavo in asse tracciato ed a distanza di sicurezza dell'infrastruttura da attraversare di una apposita buca di spinta e ricevimento;
- Posizionamento della slitta di trivellazione e verifiche topografiche;
- Realizzazione della trivellazione, con avanzamento del tubo di protezione spinto idraulicamente nel terreno al cui interno una trivella a coclea (auger) procede alla eliminazione del materiale di scavo;
- Preparazione di un "sigaro" costituito da barre di condotta pre-assemblate, di lunghezza maggiore del "tubo di protezione";
- Realizzazione di controllo dello stato del rivestimento della condotta ed apposizione di collari distanziatori in neoprene al fine di garantire l'isolamento elettrico della condotta;
- Apposizione dei tappi di chiusura e sigillatura con fasce termorestringenti;
- In corrispondenza di una o ambedue le estremità del tubo di protezione sarà collegata una tubazione da 3" avente la funzione di sfiato;
- Posizionamento in corrispondenza di uno o ambedue le estremità del tubo di protezione di un collegamento elettrico per la misura della protezione catodica della condotta.

Di seguito vengono descritte le principali fasi esecutive.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE VENETO	RT-A-20133-1	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 20 di 25	Rev. 0

5.2.1 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 e taglio piante;
- b) trasporto a piè d'opera delle attrezzature e delle barre di tubo di linea necessarie;
- c) preparazione fuori opera delle tubazioni preassemblate "cavallotto";
- d) posa in opera di tomboni in acciaio longitudinalmente al profilo d'asta per consentire il deflusso temporaneo dell'acqua;
- e) esecuzione degli scavi necessari all'alloggiamento del cavallotto e verifiche topografiche;
- f) posa del cavallotto;
- g) rimozione dei tomboni in acciaio;
- h) rinterro degli scavi;
- i) realizzazione dei ripristini morfologici;
- j) ripristini finali;
- k) ripristini vegetazionali.

5.2.2 Realizzazione della buca di spinta/ricevimento

La prima fase è quella della realizzazione della buca di spinta (o camera di spinta) necessaria per la posa al suo interno dell'attrezzatura di perforazione e spinta del tubo camicia.

La buca di spinta, essendo per ovvie ragioni operative, di dimensioni maggiori rispetto a quella di ricevimento, avrà all'incirca le seguenti dimensioni minime:

- larghezza 6,00 m;
- lunghezza 14,00 da allineare perfettamente in asse con il tracciato da realizzare;
- profondità -5,5 m circa (comunque a – 50/60 cm di distanza dallo scorrimento inferiore del tubo camicia, spazio utile per poter saldare le tubazioni stesse man mano che vengono spinte all'interno della trivellazione).

La "buca di spinta" dovrà presentare una "parete di spinta" il più possibile verticale, per permettere un'ottimale azione di spinta. Di norma la parete reggispinga è formata da un muro in c.a. adeguatamente dimensionato (spess. 50-60 cm) e collegato alla platea di fondo della buca

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE VENETO	RT-A-20133-1	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 21 di 25	Rev. 0

di spinta; soluzioni alternative, potranno comunque essere adottate dall'Impresa costruttrice, ma dovranno comunque essere ugualmente efficaci.

La "buca di spinta" sarà interamente scavata nel terreno adiacente il tracciato della perforazione (nel caso di materiale incoerente dovrà essere opportunamente messa in sicurezza), in casi estremi è possibile l'utilizzo di casseri metallici autoaffondanti o palancolati, posizionati precedentemente allo scavo.

In presenza di acqua di falda sarà necessario realizzare sul fondo della buca un getto di magrone, lasciando in un angolo una sorta di "pozzetto di aspirazione" per il posizionamento di un sistema di pompaggio per il continuo "aggottamento" dell'acqua di falda. Nel caso tale sistema non fosse sufficiente, si provvederà a realizzare un anello di wellpoint per creare un cono di depressione e abbassare la falda stessa.

Sulla platea della buca di spinta verranno collocate e fissati binari di guida ed i supporti della pressotrivella, allo scopo di realizzare il sostegno dei tubi da infiggere; si collocherà quindi sulle guide di spinta il primo elemento di tubazione, al cui interno verrà alloggiato il primo elemento di coclea munito di robusta testa di scavo.

La stazione principale è costituita da componenti d'acciaio, quali collari ripartitori di spinta, spalle d'appoggio e guida-tubi, più le parti idrauliche quali i cilindri di spinta, la centralina idraulica principale, i pannelli di controllo ed i tubi flessibili di alimentazione.

Nella stazione principale sono anche presenti tutti i sistemi di comando manuale o controllo a distanza.

La buca di ricezione avrà dimensioni inferiori alla buca di spinta, circa 10 m x 6 m e consentirà il recupero dello scudo di protezione o visiera di taglio e il rostro di avanzamento.

5.2.3 Scavo e spinta del tubo camicia

La seconda fase della perforazione consiste nel posizionamento della prima barra di tubo, chiamato anche "tubo camicia"; lo spingitubo spinge direttamente il tubo camicia, collocato su un binario orientato verso la buca di arrivo; successivamente sarà realizzato lo scavo al suo interno unitamente alla contestuale spinta dello stesso.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE VENETO	RT-A-20133-1	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 22 di 25	Rev. 0

Tutte le forze necessarie alla perforazione (alimentazione) e quindi la spinta necessaria alla fresa per scavare il terreno ed al tubo camicia per avanzare, la coppia da trasmettere alla fresa per scavare ed alle coclee per portare fuori il materiale scavato (smarino), vengono prodotte fuori dal foro da una macchina idraulica normalmente azionata da motore Diesel.

La prima barra di tubo camicia normalmente della lunghezza di 11-12 metri, presenterà uno scudo di protezione o visiera di taglio che anticipa di circa 50/60 cm la testa di scavo.

Il tubo camicia verrà spinto nel terreno, con contemporaneo scavo della sezione circoscritta dal tubo tramite l'azione di rotazione della testa di scavo, che convoglia nelle spirali della coclea il terreno scaricandolo all'esterno sul fondo della buca di spinta.

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.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITA' REGIONE VENETO	RT-A-20133-1	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 23 di 25	Rev. 0

La realizzazione dello spingitubo prevede all'interno del tubo camicia l'utilizzo delle "coclee elicoidali" ovvero una sorta di trasportatori meccanici a ciclo continuo che permettono l'asportazione del materiale scavato (smarino) dall'interno del tubo camicia direttamente verso la buca di spinta.

Ultimata l'infissione del primo elemento verrà calato il secondo, allineato al primo, in modo che non risulti il minimo disassamento; si procederà quindi all'accoppiamento tramite saldatura dei tubi e, successivamente si inizierà una nuova spinta secondo il procedimento già descritto.

L'avanzamento della tubazione avverrà così costantemente, sino al raggiungimento della completa lunghezza di infissione.

La contemporanea azione di spinta e di perforazione, consentirà di evitare la formazione di vuoti (sifonamento); in presenza di terreni incoerenti la porzione di rostro sarà sempre parzialmente infissa nel terreno, limitandosi ad asportare solo ed esclusivamente il terreno all'interno della tubazione stessa.

In caso si riscontri la presenza di acqua di falda in corrispondenza del fronte di avanzamento, al fine di evitare fuoriuscite di terreno all'interno del tubo camicia oltre la normalità, modulando le lunghezze delle componenti la coclea, verrà mantenuto un tappo di alcuni metri durante l'avanzamento, tale da ostacolare la fuoriuscita di terreno favorito dal flusso dell'acqua.

Le variazioni plano-altimetriche dell'attraversamento, rispetto all'asse di progetto, sono individuate nell'ordine max. del 2% della lunghezza di perforazione (subordinate alla natura del terreno ed alla presenza o meno di falda), ma generalmente contenute entro lo 0,5%.

La condotta durante l'infissione sarà monitorata costantemente con strumenti topografici, che segnaleranno all'operatore le variazioni plano-altimetriche di infissione, allo scopo di correggere eventuali anomalie.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE VENETO	RT-A-20133-1	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 24 di 25	Rev. 0

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”.

	PROGETTISTA  <small>consulenza materiali - ispezioni - saldatura progettazione - direzione lavori</small>	COMMESSA NR/16025	UNITÀ 00
	LOCALITÀ REGIONE VENETO	RT-A-20133-1	
	PROGETTO Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (1^Tratto Campodarsego – Resana) DN 300(12") – DP 24 bar Rif. Met. Campodarsego – Castelfranco V.to (2^Tratto Resana – Castelfranco V.to) DN 300(12")/200(8") – DP 75 bar e opere connesse	Pagina 25 di 25	Rev. 0

7 ALLEGATI

- Dis. AT-20133-03
- Dis. STD-20133-03