

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00036	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 1 di 32	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-133

PROGETTO:

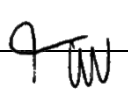



**METANODOTTO SESTINO-MINERBIO
DN 1200 (48") DP 75 Bar**

**Attraversamento opere di bonifica e irrigazione
Consorzio Canale Molini di Imola e Massa Lombarda**

PROVINCIA DI RAVENNA





RELAZIONE ILLUSTRATIVA TECNICO-GEOLOGICA



					
0	Emissione per permessi	T.MARTARELLI	M.AGOSTINI	A. BRUNI G. BRIA	Nov. 2023
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

Documento di proprietà Snam Rete Gas. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

T.EN ITALY SOLUTIONS S.p.A. - 00148 ROMA - Viale Castello della Magliana, 68

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00036	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 2 di 32	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-133

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
1.1	BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO	4
1.2	SCOPO DEL LAVORO	4
1.3	MATERIALI E METODI	5
1.4	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	5
1.5	RIFERIMENTI NORMATIVI	5
2	CARATTERISTICHE DEL METANODOTTO	7
2.1	TUBAZIONI	7
2.2	MATERIALI	7
2.3	OPERE COMPLEMENTARI	7
2.4	FASCIA DI ASSERVIMENTO	8
2.5	TELECONTROLLO/TELECOMANDO	8
2.6	PROTEZIONE ANTICORROSIVA	8
3	LOCALIZZAZIONE DELLE AREE PROGETTUALI	9
4	MODALITÀ COSTRUTTIVE	11
4.1	LINEA	11
4.1.1	REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE PROVVISORIE	11
4.1.2	APERTURA DELL'AREA DI PASSAGGIO	11
4.1.3	SFILAMENTO DEI TUBI LUNGO LA FASCIA DI LAVORO	13
4.1.4	SALDATURA DI LINEA	13
4.1.5	CONTROLLI NON DISTRUTTIVI DELLE SALDATURE	13
4.1.6	SCAVO DELLA TRINCEA	14
4.1.7	RIVESTIMENTO DEI GIUNTI	14
4.1.8	POSA DELLA CONDOTTA	15
4.1.9	RINTERRO DELLA CONDOTTA	15
4.1.10	REALIZZAZIONE DEGLI ATTRAVERSAMENTI	15
4.2	OPERE IN SOTTERRANEO	16
4.2.1	TRIVELLAZIONE CON SPINGITUBO	16
4.3	COLLAUDO IDRAULICO, COLLEGAMENTO E CONTROLLO DELLA CONDOTTA	17

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00036	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 3 di 32	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-133

4.4	REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI E PUNTI DI LINEA	18
4.5	ESECUZIONE DEI RIPRISTINI	18
4.6	OPERA ULTIMATA - PROGETTO.....	18
5	ATTRAVERSAMENTO DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL CONSORZIO	
	CANALE MOLINI DI IMOLA E MASSA LOMBARDA	19
5.1	ATTRAVERSAMENTO N. 1 (CANALE DEI MOLINI DI IMOLA).....	21
5.1.1	UBICAZIONE ATTRAVERSAMENTO	21
5.1.2	AMBITO DI ATTRAVERSAMENTO.....	23
5.1.3	CARATTERI GEOLOGICI DELL'AREA DI ATTRAVERSAMENTO	24
5.1.4	INTERFERENZE CON AREE P.A.I.....	26
5.1.5	INTERVENTI PREVISTI E METODOLOGIA DI ATTRAVERSAMENTO.....	28
5.1.6	RIPRISTINI E CONSERVAZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI	30
6	ANALISI DELLE INTERFERENZE CON LE DINAMICHE FLUVIALI.....	31
7	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	32

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00036	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 4 di 32	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-133

1 INTRODUZIONE

1.1 Breve descrizione del progetto

Il "Metanodotto Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar" si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa km 140,700 e si origina in corrispondenza del punto identificato dal V1+50 m nel comune di Sestino, in provincia di Arezzo. L'opera in progetto, sviluppandosi inizialmente con direzione prevalente sud-nord, interessa il territorio montuoso della catena appenninica al confine tra Toscana ed Emilia-Romagna per percorrere successivamente, il fondovalle del Fiume Savio fino a raggiungere località "Monte Tiglio" ad ovest della città di Cesena. Da qui il tracciato, attraversando la porzione meridionale della Pianura Padana, si dirige verso nord-ovest sino ad affiancarsi all'esistente "Metanodotto Ravenna-Minerbio DN 750 (30")" per piegare quindi a ONO e raggiungere il punto terminale, in corrispondenza dell'Area trappole Snam Rete Gas, in comune di Minerbio (Città Metropolitana di Bologna-BO).

La scelta della direttrice di percorrenza è stata dettata, in prima istanza, dall'assetto geologico e morfologico del territorio attraversato, assai articolato: da francamente montuoso nel primo settore ad uniformemente pianeggiante in corrispondenza del tratto terminale del tracciato.

L'andamento del tracciato di progetto può essere così suddiviso in tre tratti:

- Il primo tratto di percorrenza in ambito prettamente montuoso, tra il punto di inizio e il fondovalle del T. Marecchiola (21,1 km circa);
- la percorrenza lungo il fondovalle dei torrenti Marecchiola e Fanante e del fiume Savio (36,7 km circa);
- il terzo tratto di percorrenza del settore meridionale della Pianura Padana, tra il cesenate ed il punto terminale della condotta, in provincia di Bologna (82,6 km).

1.2 Scopo del lavoro

La presente relazione è stata redatta al fine di illustrare le modalità esecutive e di ripristino funzionale ed ambientale concernenti la realizzazione del metanodotto in progetto denominato "Metanodotto Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar", in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua di competenza dell'ente "Consorzio Canale Molini di Imola e Massa Lombarda" della Regione Emilia-Romagna.

Lungo il suo sviluppo longitudinale, il tracciato della condotta in progetto e/o le relative aree di occupazione lavori necessarie per la costruzione dell'opera interferiscono infatti con diversi elementi idrici appartenenti al demanio idrico della Regione Emilia-Romagna la cui gestione tecnico amministrativa, nel caso specifico, viene esercitata attraverso il presidio territoriale del "Consorzio Canale Molini di Imola e Massa Lombarda".

Il presente elaborato rappresenta parte della documentazione istruttoria prodotta ai fini del rilascio di una concessione idraulica, relativamente ai corsi d'acqua afferenti all'Ufficio di cui sopra attraversati dal metanodotto in progetto.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00036	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 5 di 32	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-133

1.3 Materiali e metodi

Lo studio oggetto del presente documento è stato condotto eseguendo una approfondita analisi dei dati progettuali in ambiente C.A.D./G.I.S. e mediante sopralluoghi di terreno.

In tal modo è stato possibile definire all'interno del territorio amministrativo della Provincia di Ravenna i siti di attraversamento dei corsi d'acqua oggetto di tutela da parte del "Consorzio Canale Molini di Imola e Massa Lombarda" interessati dalla posa in opera del metanodotto in progetto.

Per sito di attraversamento si intende il luogo geografico in cui avvengono le intersezioni tra il tracciato della condotta in progetto e/o delle relative fasce di occupazione lavori e le aree demaniali afferenti agli elementi idrici sottoposti a tutela. Queste intersezioni grafico-planimetriche sono state mappate e trattate singolarmente nei loro aspetti specifici.

Per ogni sito di attraversamento individuato, sono stati discussi gli ambiti di attraversamento, i caratteri geologici delle aree interessate, le eventuali interferenze del tracciato in progetto con aree di attenzione perimetrate nell'ambito del P.A.I. nonché le metodologie di attraversamento intraprese e le azioni concernenti il ripristino funzionale ed ambientale dello stato dei luoghi.

Nel presente studio il gasdotto in progetto attraversa il solo sedime catastale del corso d'acqua in cui la posa del metanodotto in progetto è stata prevista mediante metodologia *trenchless* (trivellazione con spingitubo), questa tecnologia consente di posare la tubazione senza interferire con gli elementi presenti sulla superficie topografica.

1.4 Documenti di riferimento

- Disegno attraversamento;

1.5 Riferimenti normativi

- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C. Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996;
- D.M. 23/02/1971 n. 2445 aggiornato con D.M. 04/04/2014: Norme tecniche per gli attraversamenti e i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto;
- D.M. 17/01/2018: Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" NTC 2018;
- Decreto Ministeriale 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;
- Legge 18 maggio 1989, n. 183: Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo;
- Legge n. 198/58 e DPR 128/59 – Cave e miniere;
- Legge n. 426/98 – Nuovi interventi in campo ambientale;
- Legge 18 maggio 1989, n. 183: Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo;
- Legge Regionale n. 6 del 23/02/2005 – Legge Forestale Regionale;

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00036	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 6 di 32	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-133

- Legge Regionale n. 4/2007;
- Legge Regionale n. 5/2009;
- Legge Regionale n. 7/2012;
- Legge Regionale n. 42 del 04/08/1984;
- P.A.I. (Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico) - Bacino del Torrente Sillaro;
- R.D. n. 1126 del 16/05/1926;
- R.D. n. 3267 del 30/12/1923;
- Regio Decreto 368/1904 – Testo unico delle leggi sulla bonifica;
- Regio Decreto 523/1904 – Polizia delle acque pubbliche;
- Specifiche Snam e documentazione contrattuale.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00036	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 7 di 32	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-133

2 CARATTERISTICHE DEL METANODOTTO

L'opera in oggetto, progettata per il trasporto di gas naturale in condizioni standard ad una pressione massima di esercizio di 75 bar, sarà costituita da una condotta formata da tubi di acciaio collegati mediante saldatura (linea), che rappresenta l'elemento principale del sistema di trasporto in progetto e da una serie di impianti che, oltre a garantire l'operatività della struttura, permettono l'intercettazione della condotta in accordo alla normativa vigente.

L'opera è progettata in ottemperanza alla "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità superiore a 0,8" contenute nel DM 17 aprile 2008 del Ministero dello Sviluppo Economico.

La pressione di progetto, adottata per il calcolo dello spessore delle tubazioni, è pari a 75 bar, con il grado di utilizzazione rispetto al carico unitario di snervamento minimo garantito $f \leq 0,72$;

2.1 Tubazioni

Le tubazioni impiegate saranno in acciaio di qualità e rispondenti a quanto prescritto al punto 3 del D.M. 17 aprile 2008 con carico unitario al limite di allungamento totale pari a 450 N/mm², corrispondente alle caratteristiche della classe EN L450 MB.

I tubi, collaudati singolarmente dalle industrie produttrici, avranno una lunghezza media di m 12, saranno smussati e calibrati alle estremità per permettere la saldatura elettrica di testa ed un diametro nominale pari a DN 1200 (48"), con uno spessore minimo di 16,1 mm (EN L450 MB/NB);

In corrispondenza degli attraversamenti delle linee ferroviarie, in accordo al DM 2445 del 23/02/71 e successive modifiche, delle strade più importanti e dove, per motivi tecnici, si è ritenuto opportuno la condotta sarà messa in opera in tubo di protezione avente le seguenti caratteristiche:

- Diametro Nominale: DN 1400 (56");
- Spessore: 29,8 mm;
- Materiale: Acciaio di qualità Grado L450.

2.2 Materiali

Per il calcolo dello spessore di linea della tubazione è stato scelto il seguente grado di utilizzazione rispetto al carico unitario di snervamento minimo garantito $f \leq 0,72$;

2.3 Opere complementari

Lungo il tracciato del gasdotto saranno realizzati, in corrispondenza di punti particolari quali attraversamenti di corsi d'acqua, strade, ecc., interventi che, assicurando la stabilità dei terreni, garantiscano anche la sicurezza della tubazione.

In genere tali interventi consistono nella realizzazione di opere di sostegno, e di opere idrauliche trasversali e longitudinali ai corsi d'acqua per la regolazione del loro regime idraulico. Le opere vengono progettate tenendo anche conto delle esigenze degli Enti preposti alla salvaguardia del territorio.

In particolare tra le opere fuori terra, oltre al ripristino delle opere esistenti interessate dai lavori di posa della nuova condotta, saranno realizzate opere di regimazione in corrispondenza degli

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00036	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 8 di 32	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-133

attraversamenti dei principali corsi d'acqua e opere di sostegno in corrispondenza delle scarpate delle sedi delle infrastrutture viarie attraversate.

2.4 Fascia di asservimento

La costruzione ed il mantenimento di un metanodotto sui fondi altrui sono legittimati da una servitù il cui esercizio, lasciate inalterate le possibilità di sfruttamento agricolo di questi fondi, limita la fabbricazione nell'ambito di una fascia di asservimento a cavallo della condotta (servitù non aedificandi).

La società Snam Rete Gas S.p.A. acquisisce la servitù stipulando con i singoli proprietari dei fondi un atto autentificato, registrato e trascritto in adempimento di quanto in materia previsto dalle leggi vigenti.

L'ampiezza di tale fascia varia in rapporto al diametro ed alla pressione di esercizio del metanodotto in accordo alle vigenti normative di legge: nel caso del metanodotto in oggetto è prevista una fascia di 20,00 m per parte rispetto all'asse della condotta.

2.5 Telecontrollo/telecomando

Lungo la condotta viene interrato un cavo accessorio per reti tecnologiche, inserito all'interno di una polifora di polietilene, per il telecontrollo e telecomando degli impianti. La polifora di polietilene in certi casi potrà essere inserita all'interno di tubi di protezione in acciaio.

2.6 Protezione anticorrosiva

La condotta sarà protetta da:

- una protezione passiva esterna costituita da un rivestimento di nastri adesivi in polietilene estruso ad alta densità, applicato in fabbrica, dello spessore minimo di 3,0 mm, e un rivestimento interno in vernice epossidica. I giunti di saldatura saranno rivestiti in linea con fasce termorestringenti;
- una protezione attiva (catodica) attraverso un sistema di correnti impresse con apparecchiature poste lungo la linea che rende il metallo della condotta elettricamente più negativo rispetto all'elettrolito circostante (terreno, acqua, ecc.).

La protezione attiva viene 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.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00036	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 9 di 32	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-133

3 LOCALIZZAZIONE DELLE AREE PROGETTUALI

Il tracciato del metanodotto in progetto "Metanodotto Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar", attraversa diversi territori appartenenti alla Regione Toscana e alla Regione Emilia-Romagna e si sviluppa per circa 140,700 km (Figura 3/A).

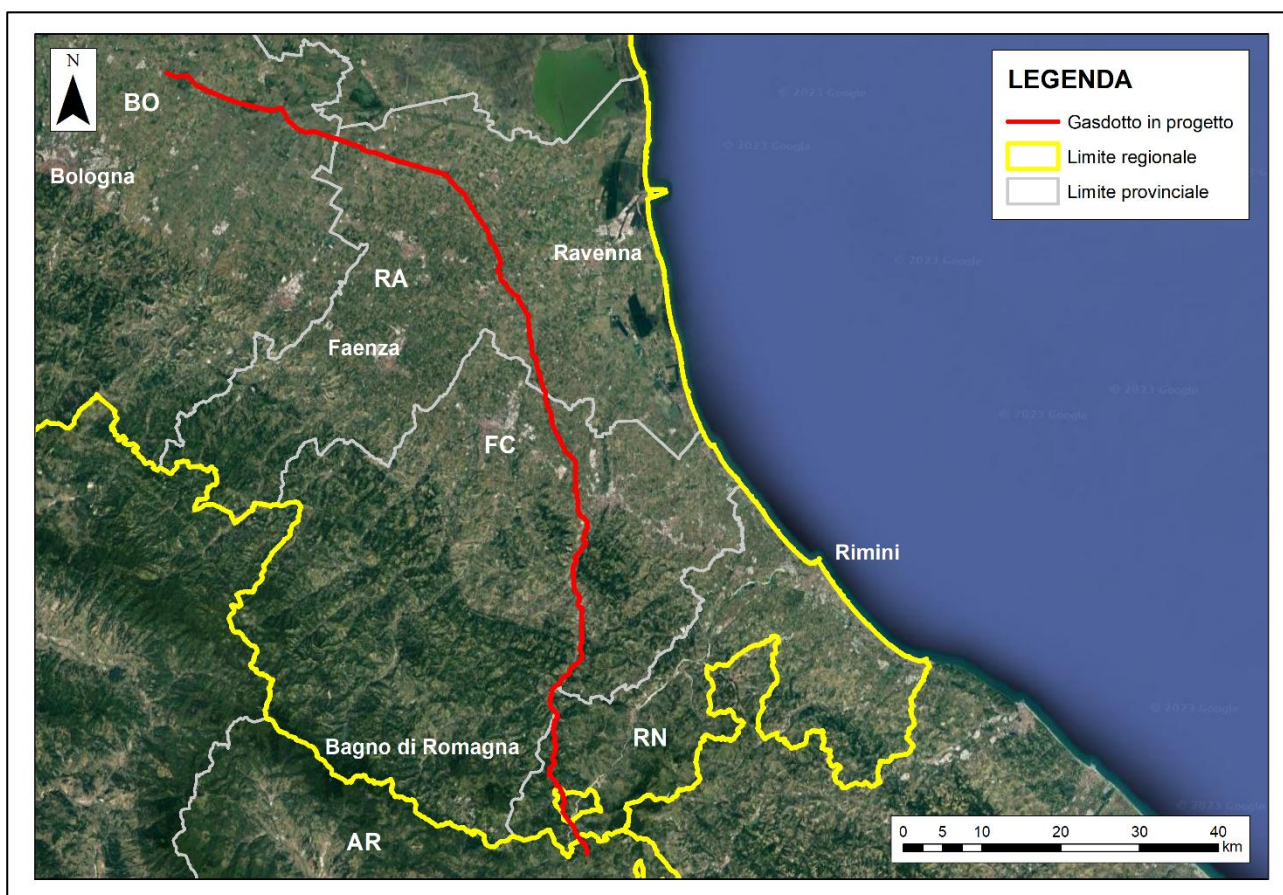


Figura 3/A. Inquadramento territoriale metanodotto in progetto "Metanodotto Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar"

Per quanto concerne il territorio amministrativo della Regione Toscana, la condotta in progetto attraversa la provincia di Arezzo, mentre nella regione Emilia-Romagna attraversa le province di Rimini, di Forlì-Cesena, di Ravenna e della Città Metropolitana di Bologna.

Nell'ambito della Provincia di Arezzo, il metanodotto in progetto attraversa i seguenti comuni: Comune di Sestino e Comune di Badia Tedalda.

Nell'ambito della Provincia di Rimini, il metanodotto in progetto attraversa i seguenti comuni: Comune di Sant'Agata Feltria, Comune di Pennabilli e Comune di Casteldelci.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00036	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 10 di 32	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-133

Nell'ambito della Provincia di Forlì-Cesena, il metanodotto in progetto attraversa i seguenti comuni: Comune di Sarsina, Comune di Sogliano al Rubicone, Comune di Mercato Saraceno, Comune di Roncofreddo, Comune di Cesena, Comune di Bentinoro, Comune di Forlimpopoli e Comune di Forlì.

Nell'ambito della Provincia di Ravenna, il metanodotto in progetto attraversa i seguenti comuni: Comune di Ravenna, Comune di Bagnacavallo, Comune di Russi, Comune di Fusignano, Comune di Alfonsine, Comune di Fusignano, Comune di Lugo e Comune di Conselice.

Nell'ambito della Provincia della Città Metropolitana di Bologna, il metanodotto in progetto attraversa i seguenti comuni: Comune di Imola, Comune di Medicina, Comune di Molinella, Comune di Budrio e Comune di Minerbio.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00036	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 11 di 32	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-133

4 MODALITÀ COSTRUTTIVE

4.1 Linea

La costruzione di un metanodotto si attua attraverso l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Le operazioni di messa in opera delle condotte si articolano, generalmente nella seguente serie di fasi operative:

- realizzazione di infrastrutture provvisorie (piazzole di accatastamento tubazioni, deponie temporanee ecc.)
- apertura dell'area di passaggio;
- sfilamento delle tubazioni lungo l'area di passaggio;
- saldatura di linea e controlli non distruttivi delle saldature;
- scavo della trincea;
- rivestimento dei giunti;
- posa della condotta;
- rinterro della condotta;
- realizzazione degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua, di opere in sotterraneo, degli impianti e dei punti di linea (interventi realizzati con piccoli cantieri, che operano contestualmente all'avanzamento della linea);
- collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta;
- esecuzione dei ripristini.

Le operazioni di montaggio della condotta in progetto si articolano nella seguente serie di fasi operative.

4.1.1 Realizzazione di infrastrutture provvisorie

Con il termine di "infrastrutture provvisorie" s'intendono le piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni (P), della raccorderia, ecc.

Le piazzole saranno realizzate a ridosso di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto dei materiali. La realizzazione delle stesse, previo scotico e accantonamento dell'humus superficiale, consiste nel livellamento del terreno. Si eseguiranno, ove non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri alle piazzole stesse.

4.1.2 Apertura dell'area di passaggio

Lo svolgimento delle varie fasi operative e cantieristiche relative alla costruzione del metanodotto richiede l'apertura di un'area di passaggio, che deve essere per quanto possibile continua e di larghezza tale da garantire la massima sicurezza nei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00036	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 12 di 32	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-133

L'apertura dell'area di passaggio è realizzata con mezzi cingolati, quali ruspe, escavatori e pale cariatrici, ecc.

Nelle aree agricole sarà garantita la continuità funzionale di eventuali opere di irrigazione e drenaggio ed in presenza di colture arboree si provvederà, ove necessario, all'ancoraggio provvisorio delle stesse. In questa fase si opererà anche lo spostamento di pali di linee elettriche e/o telefoniche ricadenti nella fascia di lavoro.

Contestualmente all'apertura dell'area di passaggio sarà eseguito, ove presente, la salvaguardia dello strato umico superficiale che, accantonato con adeguata protezione al margine della fascia di lavoro, sarà riposizionato nella sede originaria durante la fase dei ripristini. In questa fase verranno realizzate talune opere provvisorie, come tombini, guadi o quanto altro serve per garantire il deflusso naturale delle acque.

L'area di passaggio per la messa in opera dei gasdotti in progetto è strettamente legata al diametro della condotta e sarà generalmente ripartita in due fasce funzionali distinte:

- una fascia laterale continua (A), per il deposito del materiale di scavo della trincea;
- una fascia laterale continua (B), per consentire: l'assiemaggio della condotta, il passaggio dei mezzi occorrenti per l'assiemaggio, il sollevamento e la posa della condotta e per il transito dei mezzi adibiti al trasporto del personale, dei rifornimenti e dei materiali e per il soccorso.

In tratti caratterizzati da particolari condizioni morfologiche, ambientali e vegetazionali (presenza di vegetazione arborea d'alto fusto) tale larghezza potrà, per tratti limitati, essere ridotta rinunciando alla possibilità di transito con sorpasso dei mezzi operativi e di soccorso.

In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture (strade, ferrovie, ecc.), di corsi d'acqua e di aree particolari (imbocchi tunnel, impianti di linea), l'ampiezza dell'area di passaggio sarà superiore ai valori sopra riportati per evidenti esigenze di carattere esecutivo ed operativo.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00036	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 13 di 32	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-133

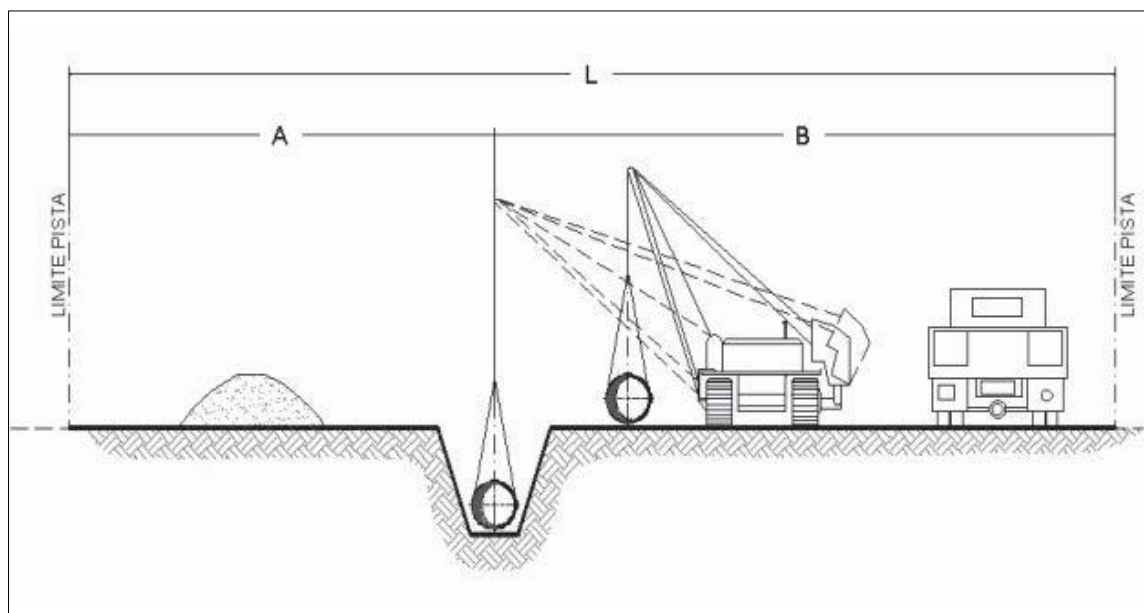


Figura 4.1/A. Area di passaggio (pista di lavoro).

4.1.3 Sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro

L'attività consiste nel trasporto dei tubi dalle piazzole di stoccaggio e al loro posizionamento lungo l'area di passaggio, predisponendoli testa a testa per la successiva fase di saldatura.

Per queste operazioni, saranno utilizzati escavatori e mezzi cingolati adatti al trasporto delle tubazioni.

4.1.4 Saldatura di linea

I tubi saranno collegati mediante saldatura ad arco elettrico impiegando motosaldatrici a filo continuo. L'accoppiamento sarà eseguito mediante accostamento di testa di due tubi, in modo da formare, ripetendo l'operazione più volte, un tratto di condotta.

I tratti di tubazioni saldati saranno temporaneamente disposti parallelamente alla traccia dello scavo, appoggiandoli su appositi sostegni in legno per evitare il danneggiamento del rivestimento esterno. I mezzi utilizzati in questa fase saranno essenzialmente trattori posatubi, motosaldatrici e compressori ad aria.

4.1.5 Controlli non distruttivi delle saldature

Le saldature saranno tutte sottoposte a controlli non distruttivi mediante l'utilizzo di tecniche radiografiche o a ultrasuoni.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00036	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 14 di 32	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-133

4.1.6 Scavo della trincea

Lo scavo destinato ad accogliere la condotta (Figura 4.1/B) sarà aperto con l'utilizzo di macchine escavatrici adatte alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato (escavatori in terreni sciolti, martelloni in roccia).

Il materiale di risulta dello scavo sarà depositato lateralmente allo scavo stesso, lungo la fascia di lavoro, per essere riutilizzato in fase di rinterro della condotta. Tale operazione sarà eseguita in modo da evitare la miscelazione del materiale di risulta con lo strato humico accantonato nella fase di apertura dell'area di passaggio.

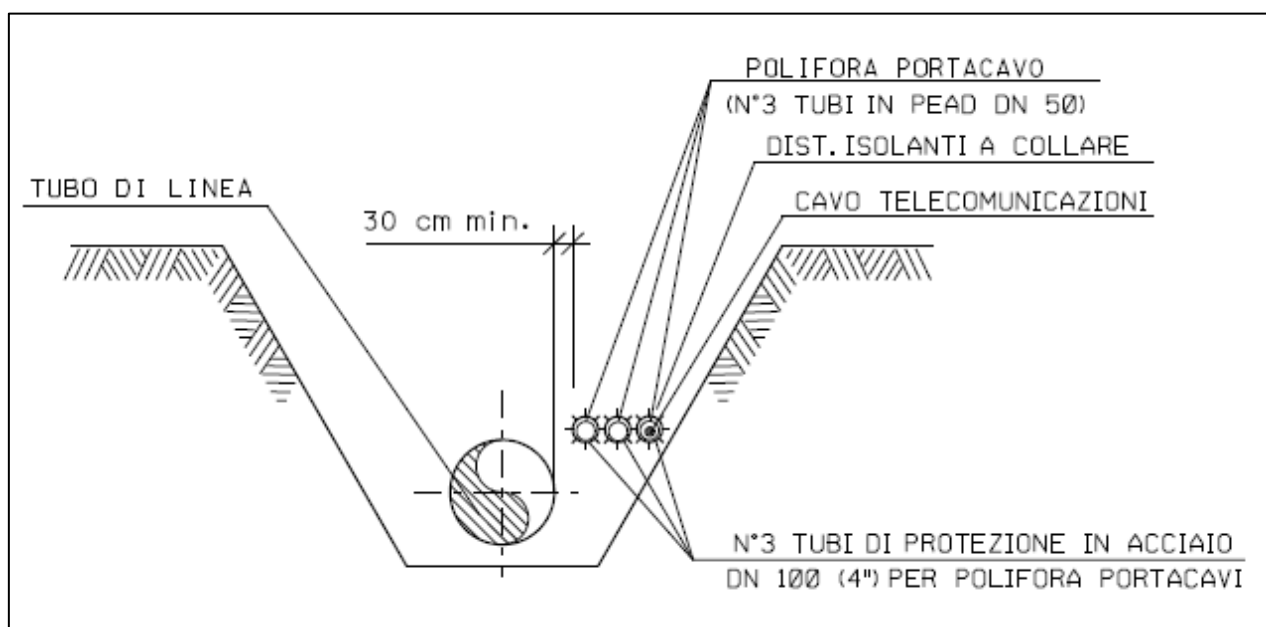


Figura 4.1/B. Sezione di scavo standard Metanodotto Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar.

4.1.7 Rivestimento dei giunti

Al fine di realizzare la continuità del rivestimento in polietilene, costituente la protezione passiva della condotta, si procederà a rivestire i giunti di saldatura con apposite fasce termorestringenti. Il rivestimento della condotta sarà quindi interamente controllato con l'utilizzo di un'apposita apparecchiatura a scintillio (holiday detector) e, se necessario, saranno eseguite le riparazioni con l'applicazione di mastice e pezzi protettivi. È previsto l'utilizzo di trattori posatubi per il sollevamento della condotta.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00036	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 15 di 32	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-133

4.1.8 Posa della condotta

Ultimata la verifica della perfetta integrità del rivestimento, la condotta saldata sarà sollevata e posata nello scavo con l'impiego di trattori posatubi (sideboom). Nel caso in cui il fondo dello scavo presenti asperità tali da poter compromettere l'integrità del rivestimento, sarà realizzato un letto di posa con materiale inerte (sabbia, ecc.).

4.1.9 Rinterro della condotta

La condotta posata sarà ricoperta utilizzando totalmente il materiale di risulta accantonato lungo la fascia di lavoro all'atto dello scavo della trincea.

Le operazioni saranno condotte in due fasi per consentire, a rinterro parziale, la posa del nastro di avvertimento, utile per segnalare la presenza della condotta in gas.

A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà, altresì, a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale accantonato.

4.1.10 Realizzazione degli attraversamenti

Gli attraversamenti di corsi d'acqua e delle infrastrutture vengono realizzati con piccoli cantieri, che operano contestualmente all'avanzamento della linea.

Le metodologie realizzative previste sono diverse e, in sintesi, possono essere così suddivise:

- attraversamenti privi di tubo di protezione;
- attraversamenti con messa in opera di tubo di protezione;

Gli attraversamenti privi di tubo di protezione sono realizzati, di norma, per mezzo di scavo a cielo aperto o nel caso delle trivellazioni orizzontali controllate.

La seconda tipologia di attraversamento può essere realizzata per mezzo di scavo a cielo aperto o con l'impiego di apposite attrezzature spingitubo (trivelle).

La scelta del sistema dipende da diversi fattori, quali: profondità di posa, presenza di acqua o di roccia, intensità del traffico.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00036	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 16 di 32	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-133

4.2 Opere in sotterraneo

Per superare particolari elementi morfologici (piccole dorsali, contrafforti e speroni rocciosi, porzioni sommitali di rilievi isolati, ecc.) e/o in corrispondenza di particolari situazioni di origine antropica (ad es. infrastrutture viarie) o di corsi d'acqua arginati, è possibile l'adozione di soluzioni in sotterraneo (denominate convenzionalmente nel testo trenchless) con l'utilizzo di metodologie di scavo diversificate che si differenziano tra loro essenzialmente per le modalità di perforazione utilizzate e per l'impiego o meno di tubi di protezione della condotta, in particolare nel presente studio sarà trattata la Trivellazione con spingitubo.

4.2.1 Trivellazione con spingitubo

Tale metodologia costruttiva consente di attraversare in trivellazione (con configurazioni rettilinee) infrastrutture stradali, ferroviarie e/o corsi d'acqua, evitando dunque di interessare i terreni sovrastanti mediante scavi a cielo aperto (Figura 4.2/E).

In particolare, per quanto riguarda i corsi d'acqua, questa tecnica viene generalmente utilizzata per il superamento di alvei di media grandezza in quanto si rileva una limitazione tecnica dello sviluppo longitudinale della trivellazione con spingitubo dell'ordine di 100 m.

In generale, la tecnica prevede la messa in opera mediante trivellazione di un tubo di protezione in acciaio all'interno del quale sarà successivamente posizionata la tubazione di linea.

La realizzazione di una trivellazione con spingitubo consiste nelle seguenti fasi operative:

- Scavo del pozzo di spinta, previo pre-sbancamento e accantonamento dell'humus, in prossimità dell'infrastruttura ed eventuale installazione di idonei sistemi drenanti atti a mantenere asciutto lo scavo (pompe, well-points ecc.);

- Impostazione dei macchinari e misurazioni topografiche atte a verificare il corretto allineamento dell'attraversamento;

- Esecuzione della trivellazione mediante l'avanzamento del tubo di protezione, spinto da martinetti idraulici, al cui interno agisce solidale la trivella dotata di coclee per lo smarino del materiale di scavo;

- Una volta ultimata la trivellazione, in conformità a quanto progettualmente previsto, scavo per l'individuazione e messa in luce della "testa di arrivo" del tubo di protezione ed eventuale installazione dei sistemi drenanti.

Contemporaneamente all'infissione del tubo di protezione, si procede alla preparazione fuori opera delle tubazioni di linea a spessore maggiorato, sulle quali vengono applicate speciali collari distanziatori in PEAD (polietilene alta densità) che serviranno sia per facilitare le operazioni di inserimento delle tubazioni di linea all'interno del tubo di protezione, sia a garantire nel tempo un adeguato isolamento elettrico della condotta.

Una volta inserite all'interno del tubo di protezione, le tubazioni di linea vengono collegate ai tratti di linea di monte e di valle precedentemente posati e saranno applicati, alle estremità del tubo di protezione, i tappi di chiusura con fasce termorestringenti.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00036	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 17 di 32	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-133

In corrispondenza di entrambe le estremità del tubo di protezione verrà collegato uno sfiato. A ridosso degli sfiati, saranno posizionati degli armadietti in vetroresina, contenenti i punti di misura della protezione catodica.

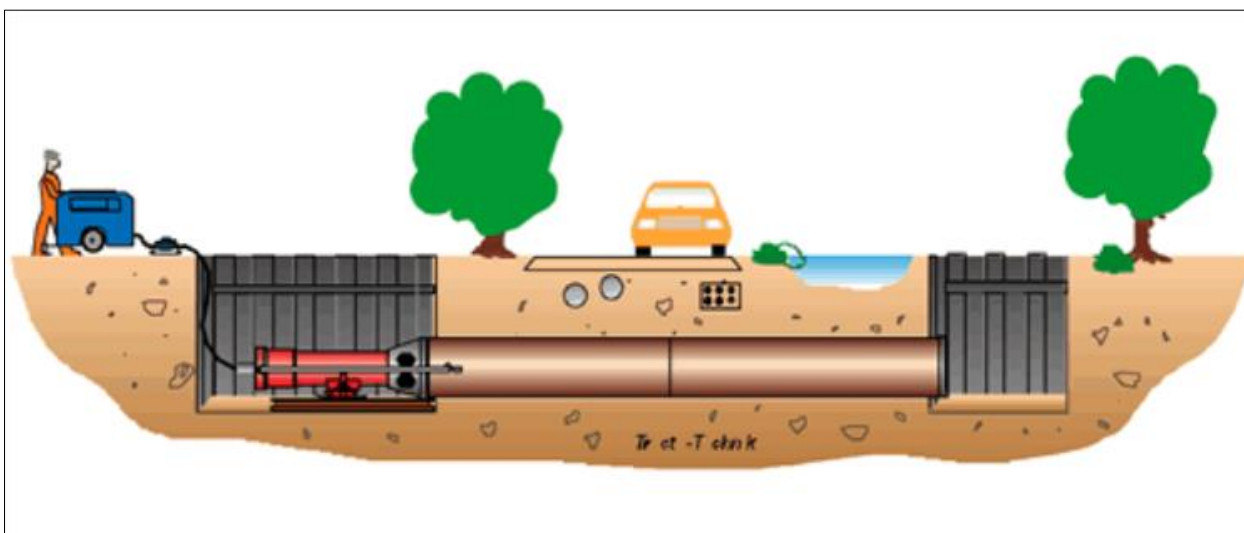


Figura 4.2/E. Tipica configurazione di cantiere per la posa di una condotta nel sottosuolo mediante trivellazione con spingitubo.

4.3 Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta

A condotta completamente posata e collegata si procede al collaudo idraulico che è eseguito riempiendo la tubazione di acqua e pressurizzandola ad almeno 1,3 volte la pressione massima di esercizio, per una durata di 48 ore.

Le fasi di riempimento e svuotamento dell'acqua del collaudo idraulico sono eseguite utilizzando idonei dispositivi, comunemente denominati "pig", che vengono impiegati anche per operazioni di pulizia e messa in esercizio della condotta. Queste attività sono svolte suddividendo la linea per tronchi di collaudo. Ad esito positivo dei collaudi idraulici e dopo aver svuotato l'acqua di riempimento, i vari tratti collaudati vengono collegati tra loro mediante saldatura controllata con sistemi non distruttivi.

Al termine delle operazioni di collaudo idraulico e dopo aver proceduto al rinterro della condotta, si esegue un ulteriore controllo dell'integrità del rivestimento della stessa. Tale controllo è eseguito utilizzando opportuni sistemi di misura del flusso di corrente dalla superficie topografica del suolo.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00036	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 18 di 32	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-133

4.4 Realizzazione degli impianti e punti di linea

La realizzazione dei punti e degli impianti di linea consiste nel montaggio delle valvole, dei relativi bypass e dei diversi apparati che li compongono (attuatori, apparecchiature di controllo, ecc.). Le valvole sono quindi messe in opera completamente interrate, ad esclusione dello stelo di manovra (apertura e chiusura della valvola). Al termine dei lavori si procede al collaudo ed al collegamento dei sistemi alla linea.

4.5 Esecuzione dei ripristini

La fase consiste in tutte le operazioni necessarie a riportare l'ambiente allo stato preesistente i lavori. Al termine delle fasi di montaggio, collaudo e collegamento si procede a realizzare gli interventi di ripristino. Le opere di ripristino previste possono essere raggruppate nelle seguenti due tipologie principali:

- Ripristini geomorfologici

Si tratta di opere ed interventi mirati alla sistemazione dei tratti di maggiore acclività, alla sistemazione e protezione delle sponde dei corsi d'acqua attraversati, al ripristino di strade e servizi incontrati dal tracciato ecc.

- Ripristini vegetazionali

Tendono alla ricostituzione, nel più breve tempo possibile, del manto vegetale preesistente i lavori nelle zone con vegetazione naturale. Le aree agricole saranno ripristinate al fine di restituire l'originaria fertilità.

4.6 Opera ultimata - Progetto

Al termine dei lavori, il metanodotto risulterà completamente interrato e la fascia di lavoro sarà interamente ripristinata. Gli unici elementi fuori terra saranno i cartelli segnalatori del metanodotto, tubi di sfiato e valvole di intercettazione.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00036	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 19 di 32	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-133

5 ATTRAVERSAMENTO DEL CORSO D'ACQUA APPARTENENTE AL CONSORZIO CANALE MOLINI DI IMOLA E MASSA LOMBARDA

Nell'ambito del territorio amministrativo della Provincia di Ravenna, il metanodotto in progetto denominato "Metanodotto Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar", lungo il suo sviluppo longitudinale, attraversa n.1 corsi d'acqua di competenza dell'ente "Consorzio Canale Molini di Imola e Massa Lombarda", presidio territoriale della Regione Emilia-Romagna (Figura 5/A).

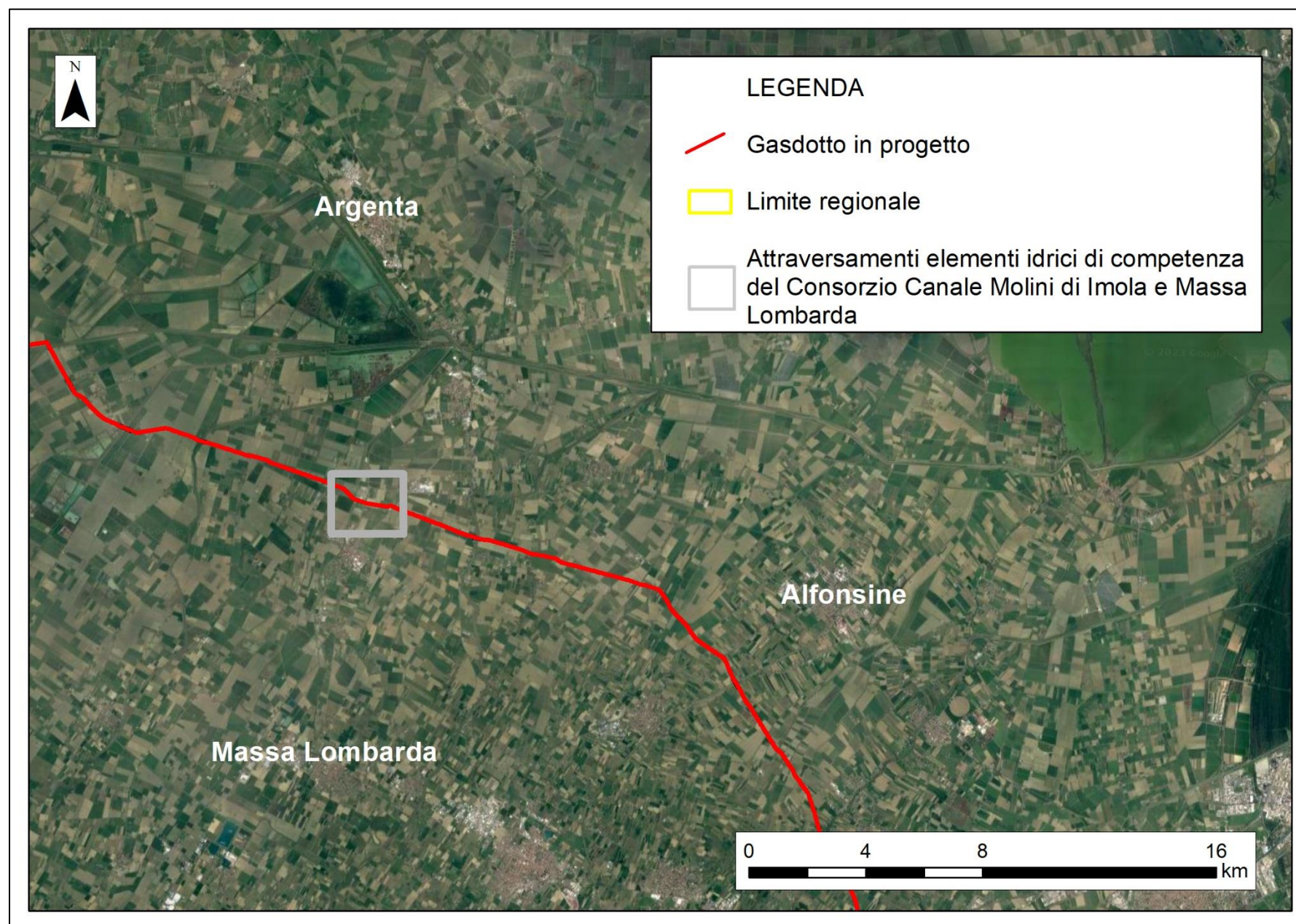


Figura 5/A. Inquadramento territoriale del metanodotto in progetto "Metanodotto Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar" nell'ambito del territorio amministrativo della Provincia di Ravenna, con ubicazione del sito di attraversamento dei corsi d'acqua appartenenti agli elementi idrici tutelati e gestiti dal "Consorzio Canale Molini di Imola e Massa Lombarda".

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00036	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 20 di 32	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-133

Di seguito vengono elencati i siti di attraversamento dei corsi d'acqua di competenza del "Consorzio Canale Molini di Imola e Massa Lombarda" interessati dalla posa del metanodotto in progetto "Metanodotto Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar" e riportate le informazioni sulla denominazione dei corsi d'acqua oggetto di attraversamento, le tipologie di interferenze riscontrate, i riferimenti amministrativi e catastali e le metodologie di attraversamento adottate (Tabella 1):

Attraversamento	Denominazione corso d'acqua interessato	Tipologia interferenza	Northing	Easting	Riferimenti catastali		Comune	Gasdotto in progetto	Metodologia di attraversamento
					Elemento	Foglio			
1	Canale dei Molini di Imola	Intersezione corso d'acqua	11° 50' 11,331" E	44° 31' 45,573" N	Particelle n. 173, 1	34, 24	Conselice	Met. Sestino-Minerbio DN 1200	Trivellazione con Spingitubo

Tabella 1. Elenco degli attraversamenti dei corsi d'acqua appartenenti agli elementi idrici tutelati e gestiti dal "Consorzio Canale Molini di Imola e Massa Lombarda". Le coppie di coordinate indicano l'ubicazione del punto di intersezione gasdotto-corso d'acqua nell'ambito dell'attraversamento.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00036	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 21 di 32	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-133

5.1 Attraversamento n. 1 (Canale dei Molini di Imola)

5.1.1 Ubicazione attraversamento

L'attraversamento n. 1 (Canale dei Molini di Imola) risulta ubicato nel territorio comunale di Conselice, circa a 1,5 km a nord dal centro abitato ed insiste alla quota altimetrica di circa 3 m s.l.m. (Figura 5.1/A).

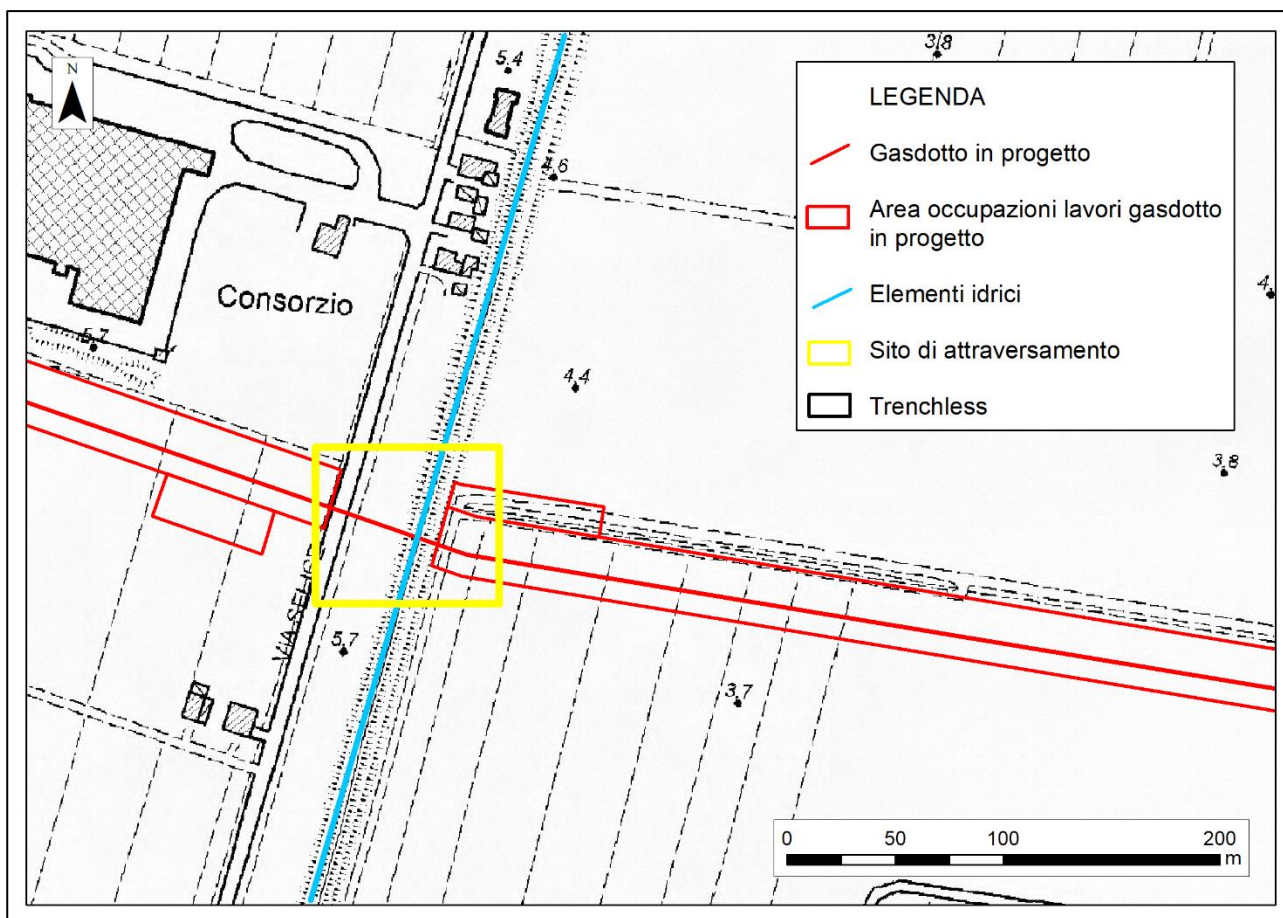





Figura 5.1/A. Ubicazione attraversamento n. 1 nell'ambito del territorio amministrativo del Comune di Conselice.

Nel caso specifico, in corrispondenza di questo sito si riscontra una interferenza tra il solo asse della condotta in progetto "Metanodotto Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar" e l'area afferente al corso d'acqua denominato "Canale dei Molini di Imola", appartenente agli elementi idrici tutelati e gestiti dal "Consorzio Canale Molini di Imola e Massa Lombarda" (Figura 5.1/B).

In particolare, dal punto di vista cartografico, l'interferenza rilevata consiste in:

-n. 1 intersezione tra il solo asse della condotta in progetto e la superficie pertinente al corso d'acqua rappresentata nella sua posizione effettiva;

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00036	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 22 di 32	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-133

Denominazione corso d'acqua	Tipologia di interferenza	Riferimenti catastali		Comune
		Elemento	Foglio	
Canale dei Molini di Imola	Intersezione corso d'acqua	1, 173	34, 24	Conselice

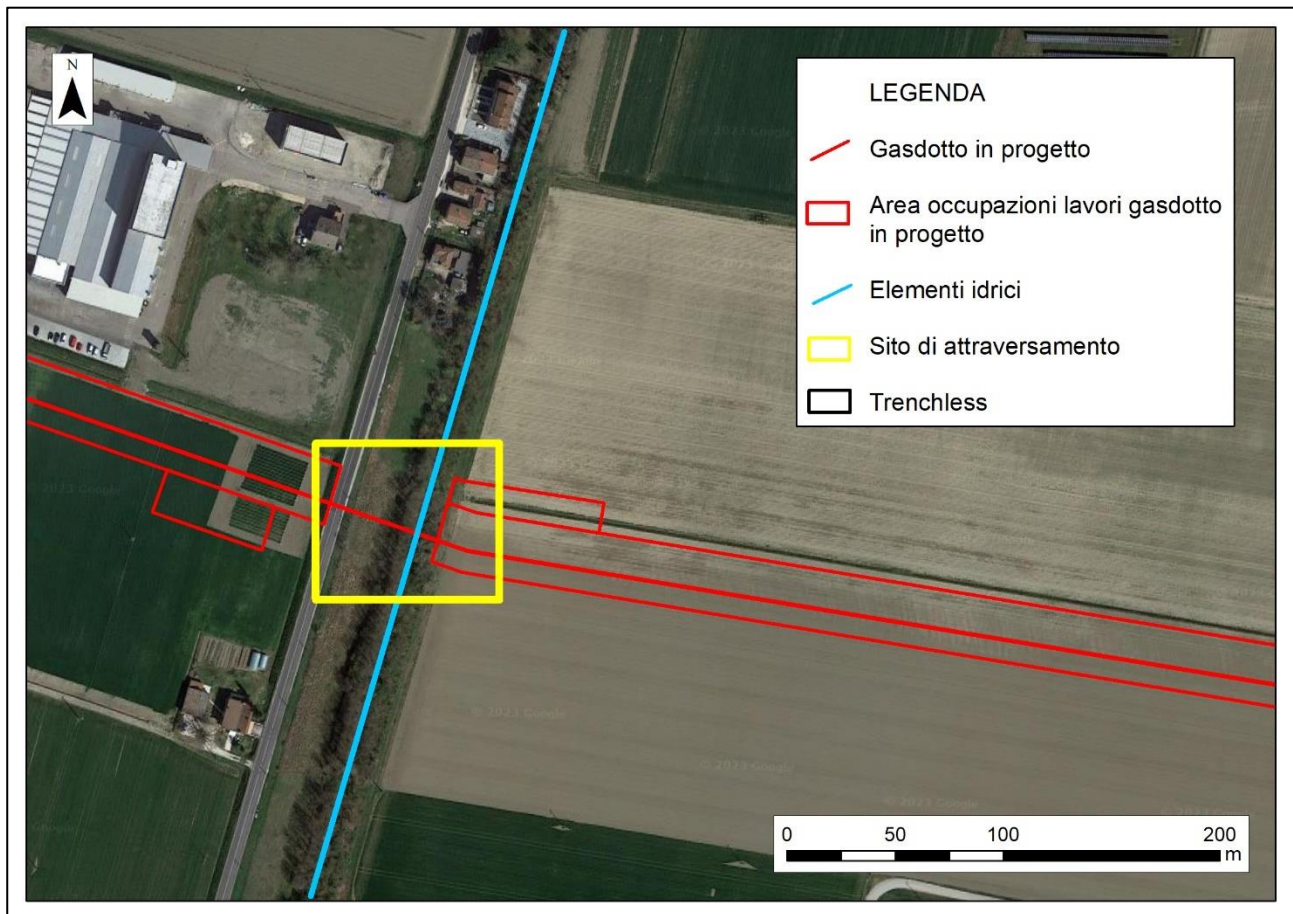


Figura 5.1/B. Particolare del sito di attraversamento n. 1 nell'ambito del territorio amministrativo del Comune di Conselice (base Google Earth). Il riquadro in giallo rappresenta l'ubicazione indicativa del sito in cui si manifesta l'interferenza tra il solo asse della condotta in progetto e il corso d'acqua in esame.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00036	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 23 di 32	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-133

5.1.2 Ambito di attraversamento





L'elemento idrico in questione denominato "Canale dei Molini di Imola", con configurazione planimetrica rettilinea nel tratto di percorrenza, si dispone lungo una direttrice orientata circa NE-SO, con pendenza rivolta nord-est risulta ubicato all'interno di un più ampio settore caratterizzato prevalentemente da una destinazione d'uso di tipo agricolo (Figura 5.1/C).

L'attraversamento è situato nei pressi del Consorzio Agricolo di Conselice, dove il canale scorre parallelamente a Via Selice, ad una distanza di una ventina di metri dalla strada.

L'alveo, largo intorno a 2,5 metri, è confinato tra sponde delimitate da rilevati arginali elevati di circa 2 metri sul piano campagna, e profilate a formare una sezione trapezoidale.



Figura 5.1/C. Documentazione fotografica del tratto di attraversamento.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00036	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 24 di 32	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-133

5.1.3 Caratteri geologici dell'area di attraversamento

Dal punto di vista geologico, l'area di attraversamento è occupata in affioramento da depositi riferibili al sintema Emiliano-Romagnolo Superiore dall'Unità di Modena (AES8a), caratterizzati da depositi alluvionali che litologicamente consistono di ghiaie, sabbie, limi e argille, in particolare tale ambiente deposizionale è caratterizzato da sabbie e limi (Figura 5.1/D).

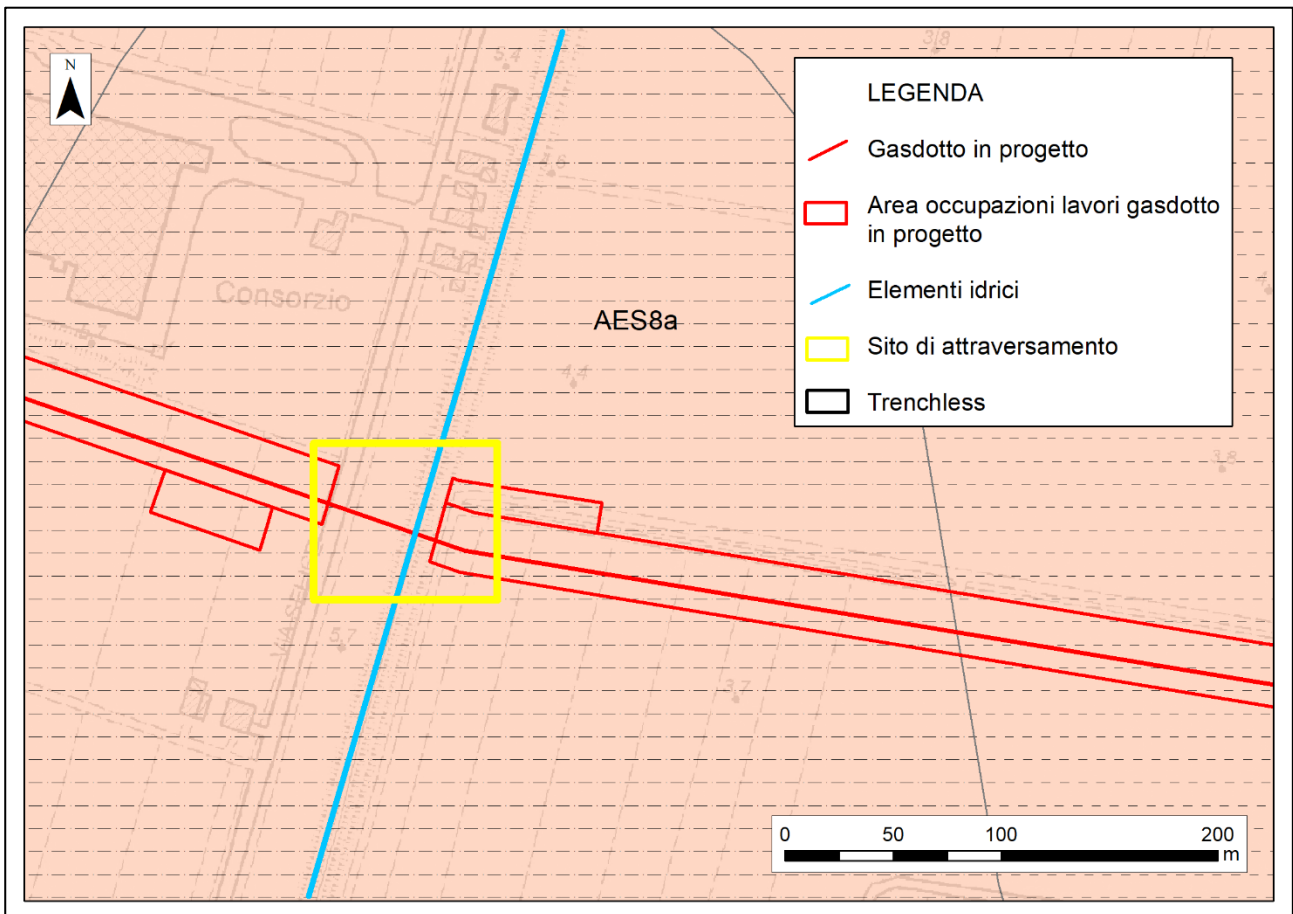


Figura 5.1/D. Carta geologica dell'area di attraversamento n. 1.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00036	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 25 di 32	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-133

LEGENDA

<p>Depositi Quaternari</p> <p>a1 - Deposito di frana Accumuli gravitativi più o meno caotici; frane di diverse tipologie con evidenze di movimenti in atto o recenti (Olocene)</p> <p>a3 - Detriti di versante Accumuli derivanti per lo più dal disfacimento di FMA (Formazione Marnoso-Arenacea), di FAA (Formazione delle Argille Azzurre) e GNO (Formazione di Sapigno). Materiali in genere fini (Pleistocene Sup. - Olocene)</p> <p>b2 - Coltre eluvio-colluviale Accumuli ad elementi eterometrici dovuti all'alterazione della roccia del substrato o accumulati per ruscellamento (Pleistocene Sup. - Olocene)</p> <p>* h - Struttura antropica Accumulo costituito da terreno di riporto e pezzame litoidi debitamente compatto o cave (Olocene)</p> <p>Sistema Emiliano - Romagna Superiore</p> <p>AES8 - Subinterna di Ravenna Depositi alluvionali eterometrici dati da ciottoli, sabbie e limi (Pleistocene Sup. - Olocene)</p> <p>AES8a - Subinterna di Ravenna - Unità di Modena Ghiale, sabbie, limi ed argille di canale fluviale (Olocene)</p> <p>AES7 - Subinterna di Villa Verucchio Depositi alluvionali terrazzati dati da ciottoli, sabbie e limi (Pleistocene Sup.)</p> <p>Successione post-evaporitica del Margine Padano-Adriatico</p> <p>FAA2 - Formazione delle Argille Azzurre - Membro delle Arenarie di Borello Alternanza di sequenze marnoso-argillose e sequenze arenacee; di frequente contengono numerosi biosomi e blocchi e queste si intercalano calcareniti con clasti quarzosi, argille marnose, siltose e sabbiose (Pliocene)</p> <p>* FAA2a - Formazione delle Argille Azzurre - Membro delle Arenarie di Borello Litofacies Arenaceo-Pelitica Arenarie a granulometria fine e molto fine e siltiti in strati fini, alternate a prevalenti livelli argillosi. Sono presenti livelli costituiti esclusivamente da frammenti di fossili (Pliocene)</p> <p>* FAA2e - Formazione delle Argille Azzurre - Membro delle Arenarie di Borello Olistostroma di S. Maria Ripetra Livello caotico a matrice argillosa con frammenti e blocchi ad affinità ligure e subligure (Pliocene)</p> <p>CEA - Marna di Ceja Marna e marna argillose, con abbondanti micro e macrofossili (Pliocene Inf.)</p> <p>FCO - Formazione a colombacci Argille e argille marnoso-siltose con intercalati strati carbonatici e subordinatamente stratarelli siltitici ed arenacei (Miocene sup.)</p> <p>* FCOa - Formazione a colombacci - Litofacies Arenacea Alternanza arenaceo-marnosa (A/P da 2/1 a 10/1) (Miocene sup.) FCOb - Formazione a colombacci - Litofacies Conglomeratica Conglomerati poligenici con ciottoli calcarei, arenacei, seliferi, quarzosi o cristallini, derivanti dallo sfacimento di FMA e dei fisch calcarei e arenacei; matrice arenacea medio-grossolana. Contengono spesso lenti arenacee (Miocene sup.)</p> <p>GHTa - Formazione di Tetto - Litofacies di Pieve di Rivoschio Accumuli caotici composti da: gessareniti e subordinate siltiti e peliti, gessi risedimentati, alternanze di gessareniti e gesso brecciato (Miocene sup.)</p> <p>* GHTd - Formazione di Tetto - Litofacies Arenaceo-Pelitica Lente di qualche decina di m di arenarie poco cementate, con clasti derivanti da FMA, alternate a marna siltose (Miocene sup.)</p>	<p>Successione Epiligure</p> <p>VGS - Formazione Vena del Gesso (Formazione Gessoso Solifera) Gessi microcristallini biancastri con intercalazioni pelitiche e gessi macrocristallini (Miocene Sup.)</p> <p>Successione pre-evaporitica Umbro-Marchigiana-Romagnola</p> <p>GHL - Formazione dei Ghioli di Letto Argille siltoso-marnose, con intercalate arenarie siltitiche, peliti bituminose e livelli carboniosi; rari strati di calciluiti e di calcari marnosi (Miocene sup.)</p> <p>* GHLa - Formazione dei Ghioli di Letto - Litofacies Pelitico-Arenacea Arenarie massive o grossolanamente gradate; rapporto A/P è molto maggiore di 1 (Miocene sup.)</p> <p>* GHLb - Formazione dei Ghioli di Letto - Litofacies Tripolacea Tripoli e marna tripolacea; alternanza di marna e marna argillose, talora siltose e bituminose, biosiltiti marnose e diatomitiche (Miocene sup.)</p> <p>Formazione Marnoso-Arenacea Romagnola</p> <p>FMA14 - Membro di Borgo Tossignano Marna, marna argillose, argille marnose, con subordinate intercalazioni arenacee (Miocene sup.)</p> <p>* FMA14a - Membro di Borgo Tossignano - Litofacies Arenacea con 1/3 < A/P < 1/2 (Miocene sup.)</p> <p>FMA13 - Membro di Fontanelice Arenarie prevalenti (A/P da 3/1 a 20/1) da grossolane a medie; inclusi pelitici, biosomi e blocchi. Si rinvengono alternanze arenaceo-marnose e sono presenti anche stratificazioni di conglomerati poligenici con ciottoli. Strati medi di marna calcarea e torbiditi (Miocene sup.)</p> <p>* FMA13b - Membro di Fontanelice - Litofacies della Val Samoggia Alternanze marnoso-arenacee (1/3 = A/P < 5). Arenarie fini e medie, marna e marna argillose (Miocene sup.)</p> <p>FMA12 - Membro di Castel del Rio Alternanze arenaceo-siltitico-marnosa. Arenarie medie e fini, siltiti e marna spesso siltose e sabbiose (Miocene sup.)</p> <p>* FMA12a - Membro di Castel del Rio - Litofacies Arenacea Arenarie prevalenti, da grossolane a medie; rapporto 12/1 > A/P > 2/1. Sono presenti strutture torbiditiche e inclusi pelitici (Miocene sup.)</p> <p>FMA9 - Membro di Civitella Alternanze pelitico-arenacee con A/P compreso tra 1/2 e 1/5. Arenarie medie e fini, siltiti e marna siltose e sabbiose. (Miocene)</p> <p>FMA5 - Membro di Collina Alternanza di prevalenti marna e subordinate areniti, talora calcareniti, e frequenti emipelagiti; A/P < 1/3, generalmente 1/5 (Miocene)</p> <p>* FMA5a - Membro di Collina - Litofacies Arenaceo-Pelitica Alternanza di arenarie e peliti con marna emipelagiche al tetto degli strati; A/P 1/2-1/3 (Miocene)</p> <p>* FMA5d - Membro di Collina - Litofacies Pelitico - Arenacea Prevalenti peliti con intercalazioni di arenarie, A/P > 5 (Miocene)</p> <p>FMA4 - Membro di Galeata Alternanza di arenarie e peliti marnose con A/P circa 1/2-1/3 (Miocene)</p> <p>Unità Tettonica Pietralunga</p> <p>SPL - Marna di San Paolo Marna, marna argillose con sporadici livelli di arenarie fini.</p>	<p>Unità Liguri</p> <p>MLL - Formazione di Monte Morello Alternanza di marna e marna calcarea, calcari marnosi, argilliti e argilliti marnose, arenarie calcaree e rare calcareniti (Eocene Inf. - Medio)</p> <p>* RAA - Formazione di Villa a Radda Argilliti spesso alternate a rari strati di arenarie con cemento carbonatico; raramente sono presenti stratarelli di calciluiti e calcareniti (Cretacico Sup. - Eocene Inf.)</p> <p>* SIL - Formazione di Siliano Argilliti, calciluiti e calcareniti, marna e arenarie calcarifere (Cretacico Sup. - Eocene Inf.)</p> <p>Olistostromi ed olistoliti</p> <p>Olistostromi di Argille Varicolori (Eocene Inf - Medio)</p> <p>Olistoliti della Formazione di Monte Morello (Eocene Inf - Medio)</p> <p>Ambienti Deposizionali</p> <p>* Ghiale di riempimento di canale fluviale - Piana Alluvionale</p> <p>* Sabbie di riempimento di canale e di rotta fluviale - Piana Alluvionale</p> <p>* Alternanze di sabbie e limi di argine, canale e rotta fluviale - Piana Alluvionale</p> <p>* Argille e limi di piana inondabile - Piana Alluvionale</p> <p>* Alternanze di sabbie, limi ed argille di tracimazione fluviale indifferenziata - Piana Alluvionale</p> <p>Conoide alluvionale</p>
---	--	--

Figura 5.1/E. Legenda della Carta geologica.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00036	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 26 di 32	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-133

5.1.4 Interferenze con aree P.A.I.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, di seguito denominato P.A.I., è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, gli interventi e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idrogeologico del territorio.

Per ciò che riguarda tale strumento normativo si evidenzia che il sito di attraversamento in questione ricade all'interno di perimetrazioni definite nell'ambito del suddetto strumento, in particolare nelle aree caratterizzate dalla classe di pericolosità P1 "Alluvioni rare" (Figura 5.1/F).

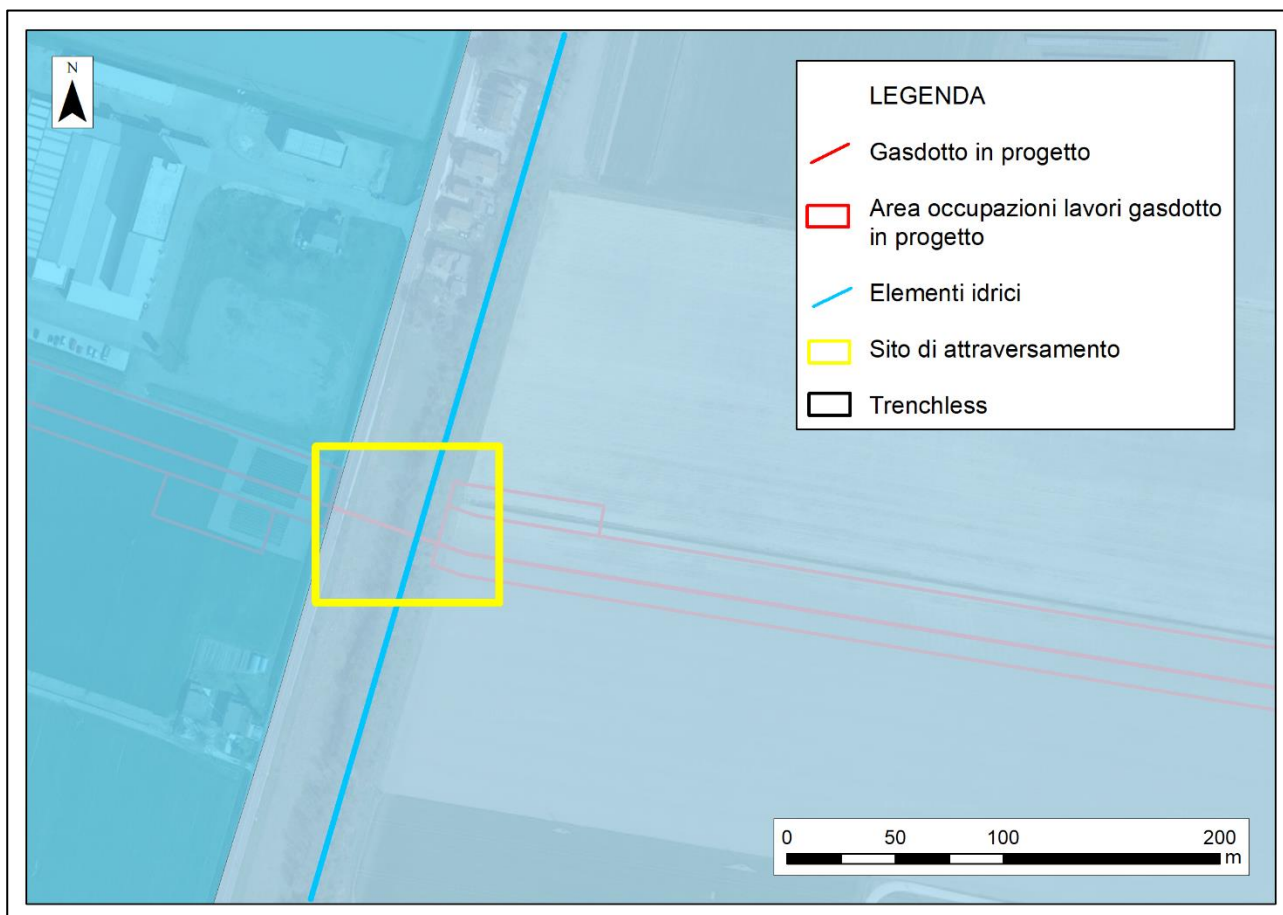


Figura 5.1/F. Carta delle aree di attenzione perimetrate e censite nell'ambito del P.A.I.

Di seguito è possibile osservare la legenda del P.A.I. (Figura 5.1/G).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00036	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 27 di 32	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-133









LEGENDA DEL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO <u>Bacino del Torrente Sillaro</u>	
Inviluppo della pericolosità idraulica Classi di pericolosità	
	P1 - Alluvioni rare
	P2 - Alluvioni poco frequenti
	P3 - Alluvioni frequenti
	Asse del reticolo idrografico principale non zonizzato (Art. 15)
	Asse del reticolo idrografico secondario non zonizzato (Art. 15)
* 	Alveo attivo zonizzato del reticolo idrografico principale e secondario (Art. 15)
	Aree ad alta probabilità di inondazione (Art. 16)
* 	Fasce di pertinenza fluviale (Art. 18) - Il simbolo "PF.M" indica le fasce di pertinenza fluviale generalmente localizzate in zone montane o pedecollinari, - Il simbolo "PF.V" indica le fasce di pertinenza fluviale generalmente localizzate in zone di pianura, - Il simbolo "PF.RU" indica le fasce di pertinenza fluviale da considerare come aree di ristrutturazione urbana, - Il simbolo "PF.M, Li e PF.V, Li" indica le fasce di pertinenza fluviale da considerare anche come aree di localizzazione interventi,

Figura 5.1/G. Legenda del P.A.I.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00036	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 28 di 32	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-133

5.1.5 Interventi previsti e metodologia di attraversamento

In questo settore, l'intersezione del metanodotto in progetto "Metanodotto Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar" con l'elemento idrico in esame non costituisce una interferenza *stricto sensu* dato che, nel caso specifico, si adatterà la metodologia di posa in trenchless mediante trivellazione con spingitubo, attività che consente di posare la tubazione senza interferire con gli elementi presenti sulla superficie topografica, pertanto nel caso specifico si tratta della sola interferenza grafico-planimetrica tra l'asse della condotta e il corso d'acqua (Figura 5.1/H).

La copertura minima della tubazione in questo caso corrisponde a 4,2 m (distanza estradosso tubo di protezione-fondo alveo).

Tale metodologia costruttiva consente di attraversare in trivellazione (con configurazioni rettilinee) infrastrutture stradali, ferroviarie e/o corsi d'acqua, evitando dunque di interessare i terreni sovrastanti mediante scavi a cielo aperto. La tecnica prevede la messa in opera mediante trivellazione di un tubo di protezione di diametro maggiore della condotta da posare la quale, una volta completata la trivellazione, verrà successivamente inserita all'interno del tubo di protezione.

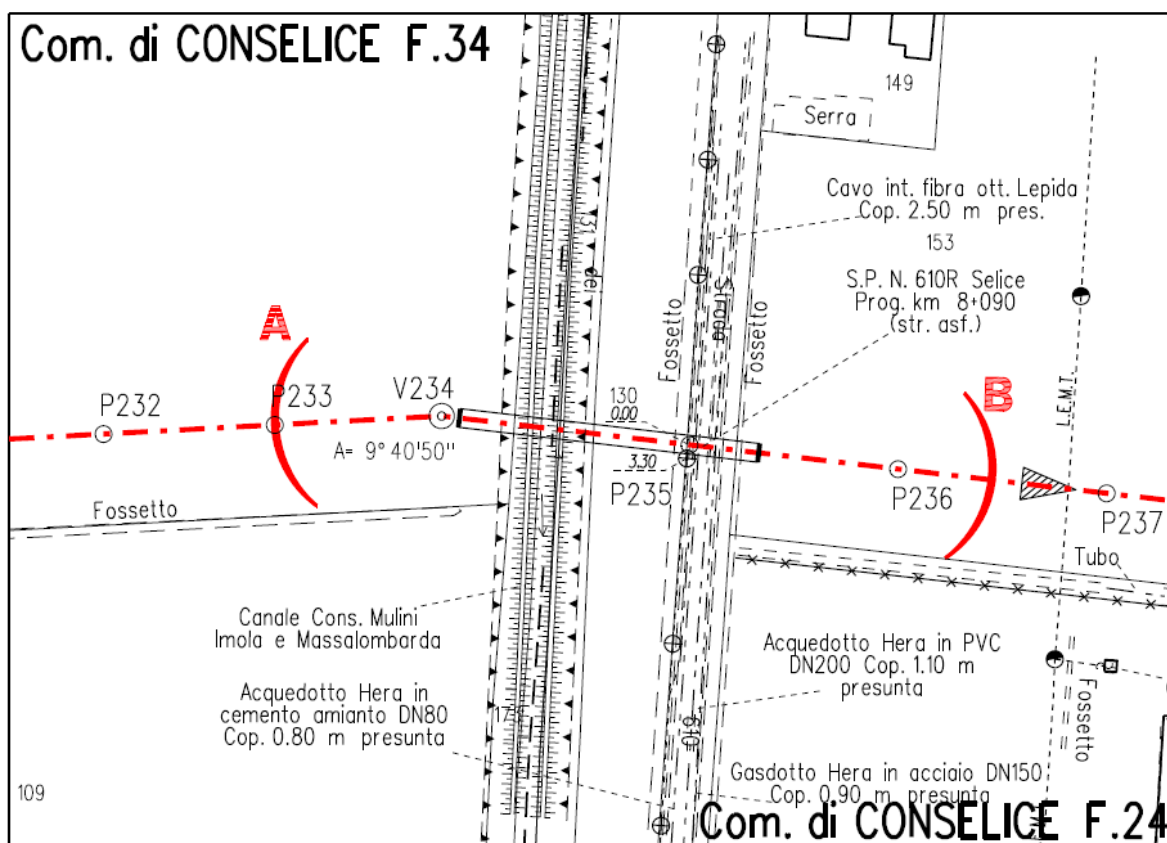


Figura 5.1/H. Stralcio planimetrico mostrante gli interventi previsti nell'ambito del sito di attraversamento n. 1, all'interno del territorio amministrativo del Comune di Conselice (base catastale in scala 1:2.000). Il gasdotto in progetto è rappresentato dalla linea tratto-punto intervallata da picchetti (Pn) e vertici (Vn).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00036	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 30 di 32	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-133

5.1.6 Ripristini e conservazione dello stato dei luoghi

La metodologia di posa in trenchless costituisce un intervento non invasivo per quanto concerne il sito in questione. Le lavorazioni previste e le relative aree di lavoro non interferiranno in alcun modo con il corso d'acqua.

Una volta ultimata la posa della condotta, si procederà al ripristino delle aree di cantiere; tutti gli interventi saranno comunque localizzati al di fuori del sito di interferenza con il corso d'acqua in oggetto.

Al termine dei lavori, effettuati i collegamenti della tubazione di linea alle due estremità della trivellazione, si procederà alle operazioni di recupero ambientale dei luoghi. Smobilitato il cantiere di trivellazione, si procederà ai movimenti terra per il ripristino morfologico del piano di campagna. Successivamente si effettuerà il livellamento superficiale, riportando lo strato di humus accantonato al momento dell'inizio lavori.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00036	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 31 di 32	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-133

6 ANALISI DELLE INTERFERENZE CON LE DINAMICHE FLUVIALI

In merito all'analisi delle interferenze del metanodotto in progetto con le dinamiche fluviali per ciascun ambito d'attraversamento in esame, si possono esprimere le seguenti considerazioni:

Modifiche indotte sul profilo inviluppo di piena

Non generando alterazioni dell'assetto morfologico (tubazione completamente interrata con ripristino definitivo dei terreni allo stato preesistente), non sarà determinato dalla costruzione della pipeline nessun effetto di variazione dei livelli idrici e quindi del profilo d'inviluppo di piena.

Riduzione della capacità d'invaso dell'alveo

La condotta in progetto, essendo completamente interrata, non crea alcun ostacolo al corretto deflusso delle acque e/o all'azione di laminazione delle piene, né contrazioni areali delle fasce d'inondazione e pertanto non sottrae capacità d'invaso.

Modifiche indotte sull'assetto morfologico planimetrico ed altimetrico dell'alveo

L'opera in progetto non induce alcuna modifica all'assetto morfologico dell'alveo, sia dal punto di vista planimetrico che altimetrico, essendo questa localizzata in subalveo ad una profondità superiore ad ogni prevedibile fenomeno d'approfondimento, e garantendo il ripristino delle preesistenti caratteristiche idrauliche della sezione di deflusso.

Interazioni da parte delle opere di presidio idraulico

Gli interventi previsti non costituiscono elementi d'interferenza con il regime idraulico naturale del corso d'acqua (quali restringimenti e/o modifiche dell'assetto longitudinale), in quanto le opere sono finalizzate al ripristino della configurazione originaria dell'alveo ed al presidio idraulico nei confronti di potenziali fenomeni erosivi. Le caratteristiche tipologiche delle opere previste si inseriscono perfettamente nel contesto naturale esistente.

Modifiche indotte sulle caratteristiche naturali e paesaggistiche della regione fluviale

Essendo l'opera del tutto interrata non saranno indotti effetti particolarmente impattanti con il contesto naturale della regione fluviale che possano pregiudicare in maniera "irreversibile" l'attuale assetto paesaggistico. Condizioni d'impatto sono limitate alle sole fasi di costruzione e per questo destinate a scomparire nel tempo, con la ricostituzione delle componenti naturalistiche ed ambientali.

Inoltre relativamente agli attraversamenti previsti in trivellazione non saranno introdotte alterazioni al contesto della regione fluviale neanche nella fase costruttiva.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00036	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 32 di 32	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-133

7 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La presente relazione è stata redatta al fine di illustrare le modalità esecutive e di ripristino funzionale ed ambientale relative alla posa del metanodotto in progetto denominato "Metanodotto Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar", in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua di competenza dell'ente "Consorzio Canale Molini di Imola e Massa Lombarda".

A seguito di una approfondita analisi dei dati progettuali in ambiente C.A.D./G.I.S. e mediante sopralluoghi di terreno, è stato possibile definire all'interno del territorio amministrativo della Provincia di Ravenna n. 1 sito di attraversamento dei corsi d'acqua oggetto di tutela da parte del Consorzio Canale Molini di Imola e Massa Lombarda interessati dalla posa in opera del metanodotto in progetto.

Per il sito di attraversamento individuato, è stato discusso l'ambito di attraversamento, i caratteri geologici dell'area interessata, le eventuali interferenze del tracciato in progetto con aree di attenzione perimetrate nell'ambito del P.A.I. nonché le metodologie di attraversamento intraprese e le azioni concernenti il ripristino funzionale ed ambientale dello stato dei luoghi.

Per quanto riguarda l'attraversamento esaminato, sarà adottata la soluzione trenchless, tale metodologia costituisce un intervento non invasivo dato che le lavorazioni previste e le relative aree di lavoro non interferiranno in alcun modo con i corsi d'acqua oggetto dello studio. Una volta ultimata la posa si procederà al ripristino delle aree di cantiere; tutti gli interventi saranno comunque localizzati al di fuori del sito di interferenza con il corso d'acqua in oggetto.

Al termine dei lavori quindi, tutte le aree interessate dalla realizzazione del gasdotto in progetto verranno ripristinate alla situazione ante operam, sia per quanto riguarda l'aspetto morfologico che vegetazionale, riportando lo strato di humus accantonato al momento dell'inizio dei lavori.

In conclusione, si può affermare che gli interventi non avranno ricadute negative sull'area per quanto concerne la sua stabilità e che la circolazione idrica superficiale e sotterranea non subiranno modificazioni degne di nota.