

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 1 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

PROGETTO:

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

**Attraversamenti in subalveo
dei Corsi d'acqua di competenza dell'ente
" Ufficio territoriale sicurezza territoriale e protezione civile di Bologna "**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA TECNICO-GEOLOGICA



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

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 2 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

INDICE

1	INTRODUZIONE	6
1.1	BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO	6
1.2	SCOPO DEL LAVORO	6
1.3	MATERIALI E METODI	7
1.4	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	7
1.5	RIFERIMENTI NORMATIVI	8
2	CARATTERISTICHE DEL METANODOTTO	10
2.1	TUBAZIONI	10
2.2	MATERIALI	10
2.3	OPERE COMPLEMENTARI	10
2.4	FASCIA DI ASSERVIMENTO	11
2.5	TELECONTROLLO/TELECOMANDO	11
2.6	PROTEZIONE ANTICORROSIVA	11
3	LOCALIZZAZIONE DELLE AREE PROGETTUALI	12
4	MODALITÀ COSTRUTTIVE	14
4.1	LINEA	14
4.1.1	REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE PROVVISORIE	14
4.1.2	APERTURA DELL'AREA DI PASSAGGIO	14
4.1.3	SFILAMENTO DEI TUBI LUNGO LA FASCIA DI LAVORO	16
4.1.4	SALDATURA DI LINEA	16
4.1.5	CONTROLLI NON DISTRUTTIVI DELLE SALDATURE	16
4.1.6	SCAVO DELLA TRINCEA	17
4.1.7	RIVESTIMENTO DEI GIUNTI	17
4.1.8	POSA DELLA CONDOTTA	18
4.1.9	RINTERRO DELLA CONDOTTA	18
4.1.10	REALIZZAZIONE DEGLI ATTRAVERSAMENTI	18
4.2	OPERE IN SOTTERRANEO	19
4.2.1	TRIVELLAZIONE ORIZZONTALE CONTROLLATA (T.O.C.)	19
4.2.2	TRIVELLAZIONE CON SPINGITUBO	24

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 3 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

4.2.3	TRIVELLAZIONE CON DIRECT PIPE.....	26
4.3	COLLAUDO IDRAULICO, COLLEGAMENTO E CONTROLLO DELLA CONDOTTA	28
4.4	REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI E PUNTI DI LINEA	29
4.5	ESECUZIONE DEI RIPRISTINI	29
4.6	OPERA ULTIMATA - PROGETTO	29
5	ATTRAVERSAMENTI DEI CORSI D'ACQUA APPARTENENTI ALL'UFFICIO	
	TERRITORIALE SICUREZZA TERRITORIALE E PROTEZIONE CIVILE DI BOLOGNA	30
5.1	ATTRAVERSAMENTO N. 1 (FOSSO SENZA NOME N.1)	33
5.1.1	UBICAZIONE ATTRAVERSAMENTO	33
5.1.2	AMBITO DI ATTRAVERSAMENTO.....	35
5.1.3	CARATTERI GEOLOGICI DELL'AREA DI ATTRAVERSAMENTO	36
5.1.4	INTERFERENZE CON AREE P.A.I.....	38
5.1.5	INTERVENTI PREVISTI E METODOLOGIA DI ATTRAVERSAMENTO.....	40
5.1.6	RIPRISTINI E CONSERVAZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI	42
5.2	ATTRAVERSAMENTO N. 2 (FOSSO SENZA NOME N.2)	43
5.2.1	UBICAZIONE ATTRAVERSAMENTO	43
5.2.2	AMBITO DI ATTRAVERSAMENTO.....	45
5.2.3	CARATTERI GEOLOGICI DELL'AREA DI ATTRAVERSAMENTO	46
5.2.4	INTERFERENZE CON AREE P.A.I.....	48
5.2.5	INTERVENTI PREVISTI E METODOLOGIA DI ATTRAVERSAMENTO.....	50
5.2.6	RIPRISTINI E CONSERVAZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI	53
5.3	ATTRAVERSAMENTO N. 3 (FOSSO SENZA NOME N.3)	54
5.3.1	UBICAZIONE ATTRAVERSAMENTO	54
5.3.2	AMBITO DI ATTRAVERSAMENTO.....	56
5.3.3	CARATTERI GEOLOGICI DELL'AREA DI ATTRAVERSAMENTO	57
5.3.4	INTERFERENZE CON AREE P.A.I.....	59
5.3.5	INTERVENTI PREVISTI E METODOLOGIA DI ATTRAVERSAMENTO.....	61
5.3.6	RIPRISTINI E CONSERVAZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI	64
5.4	ATTRAVERSAMENTO N. 4 (TORRENTE SILLARO).....	65
5.4.1	UBICAZIONE ATTRAVERSAMENTO	65

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 4 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.4.2	AMBITO DI ATTRAVERSAMENTO.....	67
5.4.3	CARATTERI GEOLOGICI DELL'AREA DI ATTRAVERSAMENTO	68
5.4.4	INTERFERENZE CON AREE P.A.I.....	70
5.4.5	INTERVENTI PREVISTI E METODOLOGIA DI ATTRAVERSAMENTO.....	73
5.4.6	RIPRISTINI E CONSERVAZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI	75
5.5	ATTRAVERSAMENTO N. 5 (FOSSO SENZA NOME N.4)	76
5.5.1	UBICAZIONE ATTRAVERSAMENTO	76
5.5.2	AMBITO DI ATTRAVERSAMENTO.....	78
5.5.3	CARATTERI GEOLOGICI DELL'AREA DI ATTRAVERSAMENTO	79
5.5.4	INTERFERENZE CON AREE P.A.I.....	81
5.5.5	INTERVENTI PREVISTI E METODOLOGIA DI ATTRAVERSAMENTO.....	84
5.5.6	RIPRISTINI E CONSERVAZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI	87
5.6	ATTRAVERSAMENTO N. 6 (FOSSO SENZA NOME N.5)	88
5.6.1	UBICAZIONE ATTRAVERSAMENTO	88
5.6.2	AMBITO DI ATTRAVERSAMENTO.....	90
5.6.3	CARATTERI GEOLOGICI DELL'AREA DI ATTRAVERSAMENTO	91
5.6.4	INTERFERENZE CON AREE P.A.I.....	93
5.6.5	INTERVENTI PREVISTI E METODOLOGIA DI ATTRAVERSAMENTO.....	96
5.6.6	RIPRISTINI E CONSERVAZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI	99
5.7	ATTRAVERSAMENTO N. 7 (FOSSO SENZA NOME N.6)	100
5.7.1	UBICAZIONE ATTRAVERSAMENTO	100
5.7.2	AMBITO DI ATTRAVERSAMENTO.....	102
5.7.3	CARATTERI GEOLOGICI DELL'AREA DI ATTRAVERSAMENTO	103
5.7.4	INTERFERENZE CON AREE P.A.I.....	105
5.7.5	INTERVENTI PREVISTI E METODOLOGIA DI ATTRAVERSAMENTO.....	108
5.7.6	RIPRISTINI E CONSERVAZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI	111
5.8	ATTRAVERSAMENTO N. 8 (TORRENTE IDICE).....	112
5.8.1	UBICAZIONE ATTRAVERSAMENTO	112
5.8.2	AMBITO DI ATTRAVERSAMENTO.....	114
5.8.3	CARATTERI GEOLOGICI DELL'AREA DI ATTRAVERSAMENTO	115

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 5 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.8.4	INTERFERENZE CON AREE P.A.I.	117
5.8.5	INTERVENTI PREVISTI E METODOLOGIA DI ATTRAVERSAMENTO	120
5.8.6	RIPRISTINI E CONSERVAZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI	122
5.9	ATTRAVERSAMENTO N. 9 (SCOLO CORLETTA)	123
5.9.1	UBICAZIONE ATTRAVERSAMENTO	123
5.9.2	AMBITO DI ATTRAVERSAMENTO	125
5.9.3	CARATTERI GEOLOGICI DELL'AREA DI ATTRAVERSAMENTO	126
5.9.4	INTERFERENZE CON AREE P.A.I.	128
5.9.5	INTERVENTI PREVISTI E METODOLOGIA DI ATTRAVERSAMENTO	130
5.9.6	RIPRISTINI E CONSERVAZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI	133
6	PARALLELISMO DELLA LINEA IN PROGETTO CON I CORSI D'ACQUA	
	APPARTENENTI ALL'UFFICIO TERRITORIALE SICUREZZA TERRITORIALE E PROTEZIONE	
	CIVILE DI BOLOGNA	134
6.1.1	UBICAZIONE ATTRAVERSAMENTO	135
6.1.2	CARATTERI GEOLOGICI DELL'AREA DI ATTRAVERSAMENTO	137
6.1.3	INTERFERENZE CON AREE P.A.I.	145
6.1.4	AMBITO DEL PARALLEILSMO E METODOLOGIA DI POSA	147
6.1.5	RIPRISTINI E CONSERVAZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI	148
7	ANALISI DELLE INTERFERENZE CON LE DINAMICHE FLUVIALI.....	149
8	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	150
9	ANNESI.....	151

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 6 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

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 di un parallelismo con un corso d'acqua e degli attraversamenti dei corsi d'acqua di competenza dell'ente "Ufficio territoriale sicurezza territoriale e protezione civile di Bologna" 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 dell'"Ufficio territoriale sicurezza territoriale e protezione civile di Bologna".

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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 7 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

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 Bologna i siti di attraversamento dei corsi d'acqua oggetto di tutela da parte dell' "Ufficio territoriale sicurezza territoriale e protezione civile di Bologna" 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 sono stati annoverati anche quei settori in cui il gasdotto in progetto attraversa il solo sedime catastale dei corsi d'acqua e quei settori in cui la posa del metanodotto in progetto è stata prevista mediante metodologia *trenchless* (trivellazione orizzontale controllata, trivellazione con spingitubo e Direct Pipe), nonostante questa tecnologia consenta di posare la tubazione senza interferire con gli elementi presenti sulla superficie topografica.

1.4 Documenti di riferimento

- Disegni attraversamenti:
 - 10-LB-18E-82110 – Attraversamento: S.P. N.80 Cardinala Prog. Km 2+093, S.P. N.115 Prog. Km 0+565, Acquedotto Hera DN50 L.E.B.T. e Metanodotto Ravenna-Minerbio DN750 (30")
 - 10-LB-8E-82111 – Attraversamento: Canale Fosso Sassatelli 2° Ramo
 - 10-LB-6B-82140 – Attraversamento: Direct Pipe Torrente Sillaro
 - 10-LB-4E-82177 – Attraversamento: Tipo di Fossi minori di Competenza Ufficio territoriale sicurezza territoriale e protezione civile di Bologna
 - 10-LB-4B-82141 – Attraversamento: T.O.C. Scoli di Garda Basso e Garda Alto
 - 10-LB-4B-82240 – Attraversamento: Direct Pipe Torrente Idice
 - 10-LB-10E-82217 – Attr. Scolo Corletta Benni e Scolo Corletta
- Relazioni di compatibilità idraulica:
 - 10-LA-E-86031 - Attraversamento Torrente Sillaro - Valutazioni idrologiche ed idrauliche e relazione tecnica di compatibilità idraulica
 - 10-LA-E-86032 – Attraversamento Torrente Idice - Valutazioni idrologiche ed idrauliche e relazione tecnica di compatibilità idraulica

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 8 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

- Standard opere:
 - 10-LC-D-83385 – “Sistemazioni Idrauliche” – Ricostituzione spondale con rivestimento in massi
 - 10-LC-D-83371 – “Opere di contenimento” – Muro cellulare in legname a doppia parete
 - 10-LC-D-83376 – “Opere di contenimento” – Palizzate
- Corografia attraversamenti in subalveo dei corsi d’acqua
 - 10-LB-D-85354
- Planimetria catastale con aree occupazioni lavori interferenti con demanio idrico
 - 00-LB-29E-82107 – 10° Tronco
 - 00-LB-56E-81209 – 11° Tronco
- Planimetria catastale con fascia di vincolo preordinato all’esproprio interferente con demanio idrico
 - 00-LB-28E-82108 – 10° Tronco
 - 00-LB-51E-82210 – 11° Tronco
- Planimetria percorrenza Torrente Idice
 - 00-LB-21E-81272
- Planimetria e sezioni tratto particolare V46-V130
 - 00-LB-B-81273

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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 9 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

- 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) - Autorità di Bacino Regionale Romagnolo;
- P.A.I. (Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico) - Bacino del Torrente Idice;
- 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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 10 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 11 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 12 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

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).

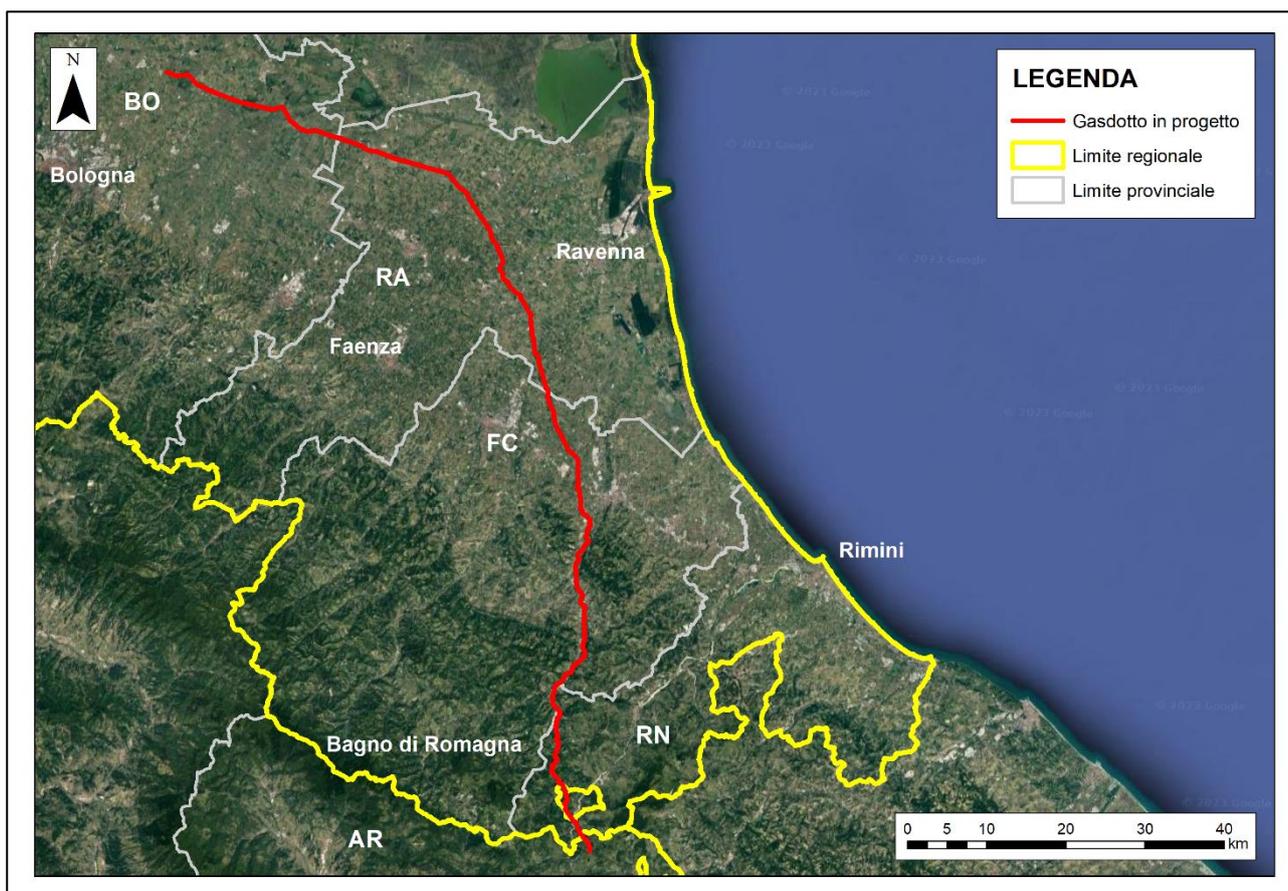


Figura 3/A. Inquadramento territoriale metanodotto in progetto "Metanodotto Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar"

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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 13 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 14 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 15 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 16 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

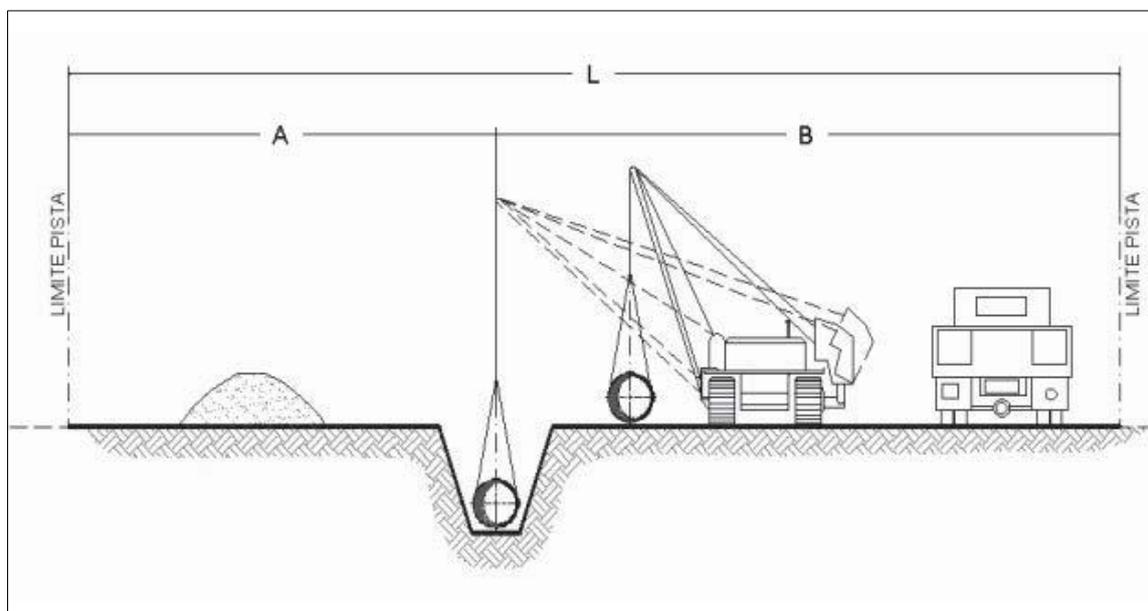


Figura 4.1/A. Area di passaggio (pista di lavoro).

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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 17 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

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.

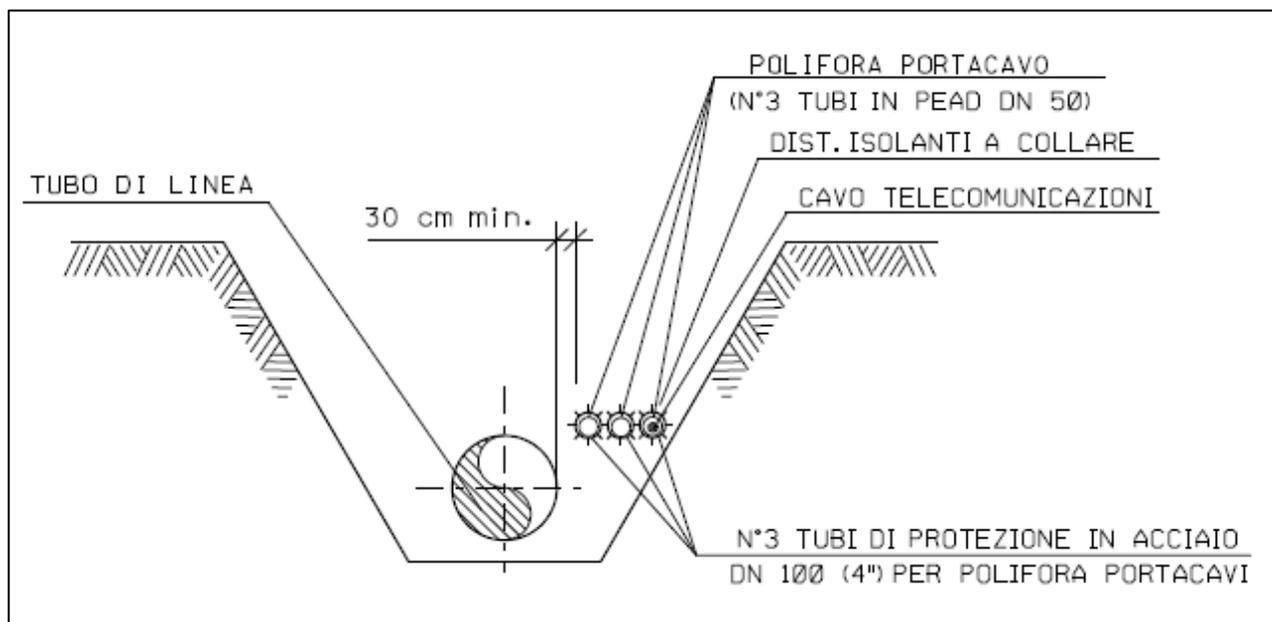


Figura 4.1/B. Sezione di scavo standard Metanodotto Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar.

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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 18 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 19 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

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 saranno trattate le modalità seguenti:

- Trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.);
- Trivellazione con spingitubo;
- Trivellazione con Direct Pipe.

4.2.1 Trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.)

Il sistema di costruzione mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.) permette la realizzazione della posa di condotte in sotterraneo senza la necessità di scavi a cielo aperto. La realizzazione di una T.O.C. consiste nelle seguenti fasi operative:

- apertura della pista di lavoro per l'allestimento della colonna di varo, previo accantonamento dell'humus superficiale;
- sistemazione e regolarizzazione del piano dell'area di cantiere;
- installazione delle apparecchiature di trivellazione e pompaggio;
- installazione del sistema di guida della testa della trivellazione;
- sfilamento e posizionamento in pista delle tubazioni;
- pulizia interna ed esterna dei tubi, verifica e preparazione delle testate;
- taglio e successiva intestatura delle estremità dei tubi;
- accoppiamento e saldatura elettrica delle tubazioni,
- controlli non distruttivi delle saldature;
- riempimento della condotta per il pre-collaudato idraulico;
- svuotamento della condotta, a collaudato ultimato, mediante aria fino a completa pulizia;
- preparazione delle superfici da rivestire e rivestimento dei giunti saldati;
- controllo dell'integrità del rivestimento e riparazione dei relativi difetti;
- esecuzione del foro pilota;
- alesaggio di allargamento del perforo;
- varo della condotta;
- esecuzione dei collegamenti dei tronchi di condotta di valle e di monte (tie-in);
- installazione dei punti di protezione catodica;
- esecuzione dei ripristini di tutte le aree di lavoro e di cantiere compreso l'eventuale smaltimento dei fanghi bentonitici.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 20 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

Descrizione delle fasi operative

Il procedimento impiegato nella maggioranza degli attraversamenti mediante Trivellazione Orizzontale Controllata è a due fasi. La prima consiste nella trivellazione di un foro pilota di piccolo diametro lungo un profilo direzionale prestabilito.

La seconda implica l'allargamento di questo foro pilota fino ad un diametro tale da permettere l'alloggiamento, tramite il tiro-posa, del servizio da porre in opera.

Esecuzione del foro pilota e controllo direzionale

Il foro pilota viene realizzato facendo avanzare la batteria di aste pilota con in testa una lancia a getti di fango bentonitico che consente il taglio del terreno (jetting).

Nelle fasi di esecuzione del foro pilota, così come nelle successive fasi di alesaggio e varo della condotta, sarà previsto il monitoraggio in continuo della pressione del fango di perforazione al fine di eliminare ogni possibile interferenza tra le operazioni di trivellazione ed il sistema fisico circostante.

Al fine di minimizzare le interferenze con l'ambiente esterno e con le falde acquifere (a carattere esclusivamente fisico e comunque di entità molto limitata) si prevederà l'utilizzo di miscele bentonitiche (fango di perforazione) additivate con polimeri biodegradabili con alto potere coesivo ed alta fluidità con caratteristiche di riduttori di filtrato.

Questi accorgimenti consentiranno la saturazione di eventuali microfessurazioni che dovessero formarsi nell'intorno dell'asse di trivellazione, garantendo che durante l'esecuzione dell'attraversamento non si verifichi la formazione di vie preferenziali di filtrazione lungo l'asse di trivellazione.

La lancia a getti di fango bentonitico, consiste in una asta che presenta una deviazione di circa 1° e dispone di due ugelli, uno centrale rispetto alla testa e l'altro, eccentrico, in asse con la deviazione.

I cambi di direzione necessari sono ottenuti ruotando le aste di perforazione in modo tale che la direzione della deviazione coincida con quella desiderata (asse trivellazione).

Il tracciato del foro pilota sarà controllato durante la trivellazione da frequenti letture dell'inclinazione e dell'azimut all'estremità della testa di perforazione. Queste letture, unite ai dati relativi alla lunghezza delle aste di trivellazione già installate, saranno utilizzate per calcolare le coordinate orizzontali e verticali dell'estremità di testa rapportate al punto di inizio della trivellazione.

Di norma le misurazioni della posizione saranno eseguite ad ogni giunto del tubo pilota (circa 9-10 metri) e riportate sul disegno di progetto del profilo, in modo da avere un riscontro immediato delle eventuali deviazioni. Qualora si evidenziassero delle discordanze, l'asta pilota verrà ritirata per una lunghezza tale da permettere la correzione necessaria. Periodicamente durante la trivellazione del foro pilota, un tubo guida verrà fatto ruotare ed avanzare in modo concentrico sopra l'asta di perforazione pilota. Il tubo guida eviterà il bloccaggio dell'asta pilota, ridurrà gli attriti permettendo di orientare senza difficoltà l'asta di perforazione, e faciliterà il trasposto verso la superficie dei

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 21 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

materiali di scavo. Esso, inoltre, manterrà aperto il foro, nel caso di necessità di ritiro dell'asta pilota.

Il foro pilota sarà completato quando sia l'asta pilota che il tubo guida fuoriusciranno alla superficie sul lato opposto al Rig. L'asta pilota è quindi ritirata, lasciando il tubo guida lungo il profilo di progetto.

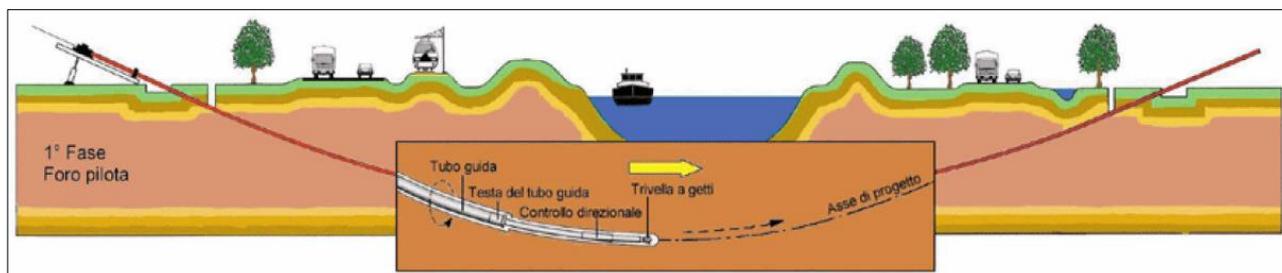


Figura 4.2/B. Esecuzione foro pilota.

Alesaggio del foro pilota e tiro-posa della condotta

In base ai riscontri ottenuti durante la perforazione del foro pilota ed in base alle caratteristiche dei terreni attraversati, verrà deciso se effettuare contemporaneamente l'alesaggio ed il tiro della condotta oppure eseguire ulteriore alesaggio.

Questa fase consisterà nell'allargamento del foro pilota per mezzo di un alesatore. Tale operazione potrà essere eseguita prima del tiro-posa della condotta o contemporaneamente ad esso. Nel caso di pre-alesatura, la fresa ed i relativi accessori verranno fissati al tubo guida nel punto di uscita. Quindi la fresa verrà fatta ruotare e contemporaneamente tirata dal Rig di perforazione, allargando in questo modo il foro pilota. Contestualmente all'avanzamento della testa fresante, dietro di essa verranno assemblate nuove aste di tubo guida per garantire la continuità di collegamento all'interno del foro. Durante le fasi di trivellazione, di pre-alesatura e di tiro-posa, verrà impiegato del fango bentonitico. Questo fango, opportunamente dosato in base al tipo di terreno, avrà molteplici funzioni quali ridurre gli attriti nelle fasi di scavo, trasportare alla superficie i materiali di scavo, mantenere aperto il foro, lubrificare la condotta nella fase di tiro-posa e garantirne il galleggiamento.

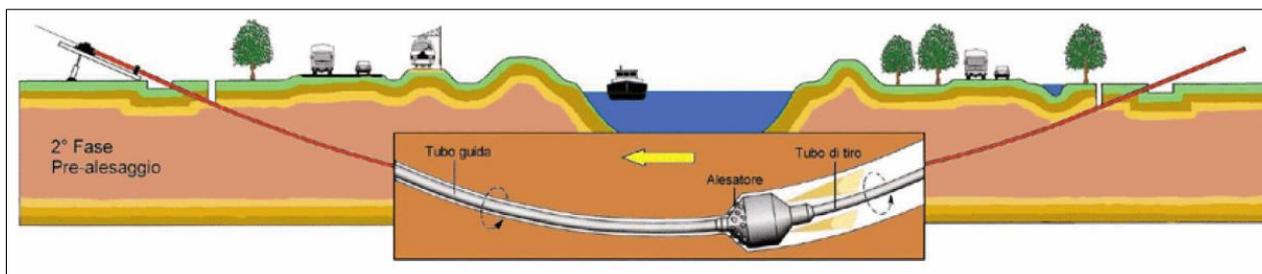


Figura 4.2/C. Alesaggio del foro

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 22 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

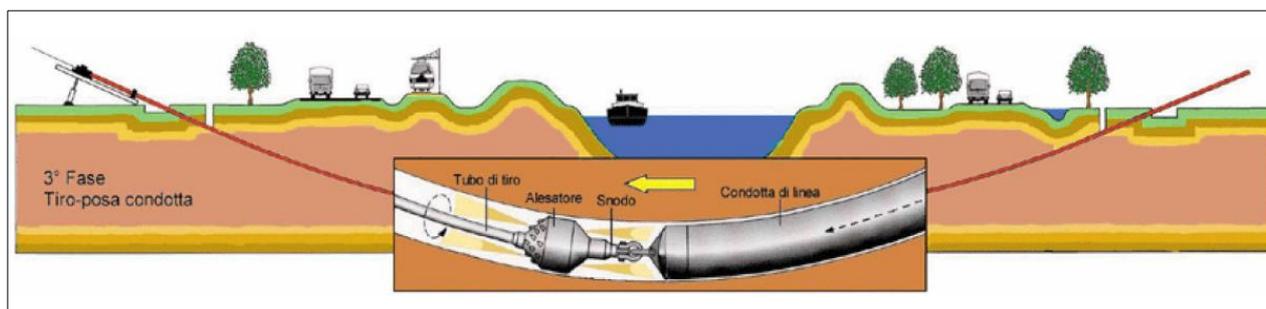


Figura 4.2/D. Varo della condotta

Attrezzature di perforazione e tiro-posa

L'insieme del cantiere di perforazione è costituito dal Rig vero e proprio, dall'unità di produzione dell'energia, dalla cabina di comando, dall'unità fanghi, dall'unità approvvigionamento idrico, dall'unità officina e ricambi, dalla trivella, dalle aste pilota, dalle aste di tubo guida, dalle attrezzature di alesaggio e tiro-posa e da una gru di servizio.

Tutte queste attrezzature saranno assemblate ed immagazzinate in container in modo da essere facilmente trasportabili su strada "in sagoma".

Nel seguito si riporta una descrizione sommaria delle attrezzature comunemente utilizzate.

Rig

Il Rig è costituito da una torre di perforazione posta su di un piano inclinato (slittone). Su di esso, trasla il carrello di perforazione completo con il motore idraulico che permette la rotazione del mandrino. Le aste di perforazione vengono installate sul mandrino e il loro montaggio e smontaggio viene eseguito con morse idrauliche;

Cabina di comando

Nella cabina di comando si trovano tutti i dispositivi per manovrare il Rig e le altre attrezzature.

Unità generatore di energia

L'unità di produzione dell'energia necessaria al funzionamento dell'impianto è generalmente costituita da una serie di motori elettrici o a scoppio che producono energia idraulica. Questa energia viene trasmessa al Rig tramite la cabina di comando e serve per la traslazione del carrello e la perforazione del carrello.

Unità fanghi

Questa unità è costituita da una vasca, in cui vengono preparati i fanghi bentonitici per mezzo di una tramoggia venturi e di miscelatori; tramite pompe sommerse comandate dall'operatore i fanghi vengono immessi nel circuito. Gli stessi fanghi possono essere riciclati per una successiva utilizzazione grazie ad appositi filtraggi.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 23 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

La raccolta della bentonite sarà realizzata mediante scavo nel terreno di vasche opportunamente impermeabilizzate.

Unità approvvigionamento idrico

E' costituita generalmente da una pompa sommersa ubicata nel corso d'acqua da attraversare. Tramite dei tubi flessibili (manichette) invia l'acqua necessaria alla preparazione dei fanghi alla vasca di miscelazione.

Trivella

Per la trivellazione del foro pilota vengono utilizzate due tipi di trivelle, una a getti ed una a motore a fanghi. La trivella a getti è sostanzialmente un'asta di trivellazione con due fori sulla testa, uno centrale e l'altro eccentrico. La bentonite in pressione, fuoriuscendo dai fori esercita un'azione di scavo nel terreno. La trivella con motore a fanghi è costituita da una turbina, azionata dai fanghi in pressione, che imprime una rotazione ad uno scalpello posto sulla testa; i fanghi fuoriescono poi da un foro posto sullo scalpello. Gli scalpelli possono essere di diversi tipi a seconda delle condizioni di terreno incontrate. Questa trivella si completa con la scarpa direzionale, che è un ringrosso eccentrico dell'asta di perforazione posizionato a circa 1 metro dalla testa.

Aste pilota

Le aste pilota comunemente usate sono normali aste di trivellazione da 2" 7/8. A seconda del sistema direzionale impiegato le aste possono essere dotate di giunti conici o cilindrici. Le aste di trivellazione ubicate proprio dietro la trivella sono in materiale amagnetico per non influenzare il sistema di controllo direzionale; queste aste sono fragili e si richiede molta cautela nel maneggiarle. In alcuni tipi di terreno è necessario l'utilizzo di un'asta pilota più resistente e sul mercato sono disponibili aste per tubo pilota da circa 5" 13/7 e oltre. Questi ultimi possono essere impiegati per la trivellazione di terreni molto compatti e di roccia tenera.

Tubo guida

Il tubo guida è costituito da aste di perforazione standard da 5" che soddisfano la maggioranza delle esigenze di tiro. In caso necessiti uno sforzo di tiro superiore alla norma, vengono utilizzate, nelle fasi più critiche aste rinforzate. Nel caso le aste sopra descritte non sopportino lo sforzo di tiro oppure servano grosse quantità di bentonite, si possono utilizzare aste da 7" o più.

Attrezzature alesaggio tiro-posa

Queste attrezzature cambiano da ditta a ditta in base alle esperienze degli operatori, ai brevetti che le tutelano e ai terreni da attraversare.

Alesatore

L'alesatore classico è formato da una corona dentata su cui sono posti da sei a nove ugelli per l'uscita dei fanghi e una quantità variabile di taglienti. Detti taglienti generalmente sono posizionati a gruppi di 3 o 5 e possono avere diverse caratteristiche meccaniche.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 24 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

Fresa a Barilotto

La fresa a barilotto o barrel reamer è costituita da un cilindro bombato e dentato alle estremità completo con i soliti ugelli. Questo alesatore è molto utile se usato in coppia con il precedente, perché permette di mantenere sempre centrata la fresa rispetto al foro.

Snodo

Lo snodo/swivel è indispensabile per evitare che la condotta ruoti durante l'operazione di tiro-posa. Viene interposto tra la fresa e la condotta. Generalmente è costituito da un reggispingita autolubrificante con un cuscinetto in teflon o rulli. E' indispensabile mantenere integro questo snodo per evitare il bloccaggio della condotta durante il tiro-posa.

Montaggio della condotta

Sulla parte opposta a quella dove sarà posizionato il Rig verrà eseguito la prefabbricazione della colonna di varo. Ove le dimensioni del cantiere e le attrezzature a disposizione lo consentano, la colonna di varo verrà preferibilmente assemblata in un'unica soluzione per evitare tempi di arresto, per saldature ed operazioni di controllo e rivestimento dei giunti, durante la fase di tiro-posa. A saldatura completata verranno eseguiti i controlli non distruttivi delle saldature (radiografie) e successivamente si provvederà al rivestimento dei giunti di saldatura. La colonna, prima del tiro-posa, verrà pre-collaudata idraulicamente. Per l'esecuzione del tiro-posa verrà predisposta una linea di scorrimento della colonna (rulli, carrelli o sostentamento con mezzi d'opera). Durante il varo, l'ingresso della condotta nel foro verrà facilitato, facendole assumere una catenaria predeterminata in base all'angolo d'ingresso nel terreno, al diametro ed al materiale della condotta; ciò permetterà di evitare sollecitazioni potenzialmente dannose sulla condotta da varare. Al fine di ridurre al massimo le sollecitazioni indotte alla tubazione, durante la fase di tiro-posa, dovranno essere rigorosamente rispettati i valori di raggio minimo di curvatura elastica della tubazione. Al termine dei lavori verrà redatto un elaborato riportante l'esatto posizionamento della condotta così come realmente posta in opera.

4.2.2 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.);

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 25 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

-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.

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.

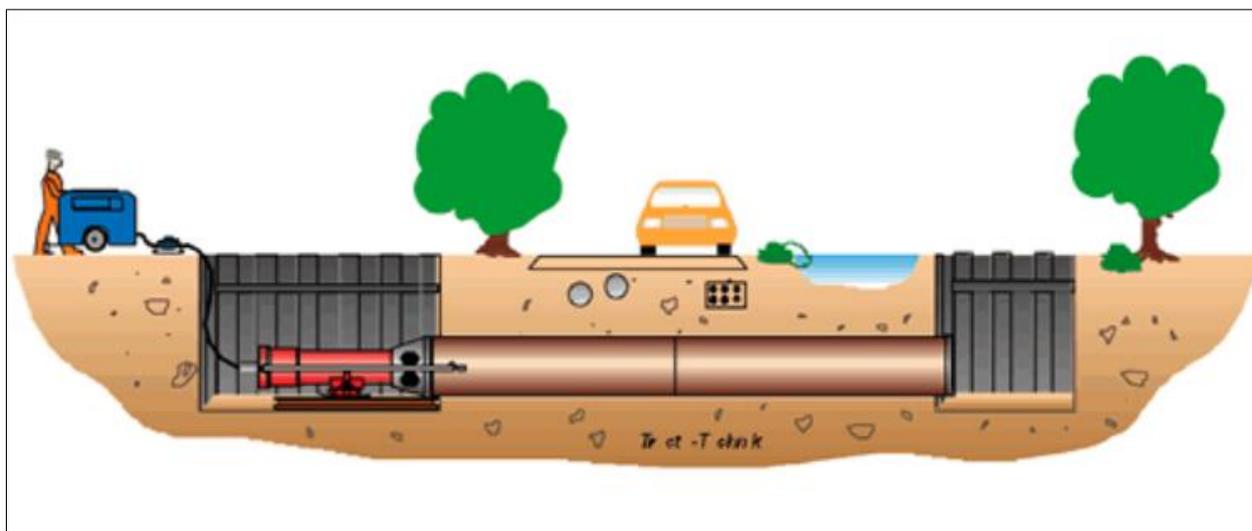


Figura 4.2/E. Tipica configurazione di cantiere per la posa di una condotta nel sottosuolo mediante trivellazione con spingitubo.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 26 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

4.2.3 Trivellazione con Direct Pipe

Il DP può essere considerato un sistema di posa che sfrutta le caratteristiche positive delle tecnologie microtunnel (MT) e Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC), tramite l'utilizzo di una speciale unità di spinta denominata "Pipe Thruster (PT)" in contemporanea allo scavo eseguito da una TBM a piena sezione con smarino idraulico.

La tecnica del Direct Pipe (DP) si colloca all'interno della grande famiglia delle tecniche "no-dig" ovvero delle tecniche che consentono la posa di tubazioni senza scavi a cielo aperto. Il DP consente l'installazione diretta di tubazioni in acciaio mediante l'inserimento nel terreno della condotta prefabbricata, grazie ad una speciale unità di avanzamento, in contemporanea allo scavo eseguito dallo scudo fresante a smarino idraulico

Preparazione aree di cantiere

Per la preparazione dei siti previsti per l'installazione delle aree di cantiere si prevedono i seguenti lavori:

- sistemazione/realizzazione di strade di accesso;
- rimozione di eventuali ostacoli;
- eventuali spianamenti del terreno;
- prosciugamento delle aree destinate all'alloggiamento delle postazioni di partenza e arrivo (operando sotto falda);
- eventuale drenaggio (da prevedersi in caso di aree con rischio di allagamento);
- preparazione delle aree per l'alloggiamento di containers e stoccaggio materiali;
- preparazione aree destinate allo stoccaggio dello smarino;
- installazione del cantiere

Fase 1 – Realizzazione e predisposizione della postazione

Tale fase consiste nel predisporre l'area di cantiere e nella realizzazione della postazione di spinta.

Quest'ultima è ridotta al minimo al fine di non fare importanti scavi nel sottosuolo. Se necessario, si realizzeranno dei palancolati (o sistemi equivalenti) per il sostegno degli scavi. Nella postazione di spinta troverà posto il basamento di ancoraggio del Pipe Thruster necessario per garantire la spinta nel sottosuolo della TBM e della tubazione di linea. Come per le altre tipologie di perforazione sul fronte scavo verrà posizionato un anello di contenimento provvisto di guarnizione, atto ad impedire infiltrazioni d'acqua e terreno nella postazione, oltre ad evitare il ritorno del fango bentonitico di lubrificazione nella fase di inizio della perforazione. Il basamento del Pipe Thruster è progettato per reggere la spinta totale prevista per la realizzazione del DP in una unica tratta. Allo scopo vengono di sovente realizzati dei pali trivellati opportunamente dimensionati. Sul fondo della postazione, se necessario, viene realizzata una soletta in c.a. dimensionata per contrastare anche l'eventuale spinta idrostatica.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 27 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

Di norma non è prevista alcuna postazione di arrivo o di ricevimento (per il recupero dello scudo nel punto di fine perforazione) in quanto è previsto l'arrivo a piano campagna e pertanto è sufficiente uno scavo di modesta dimensione

Fase 2 – Predisposizione della condotta da posare

La seconda fase prevede la predisposizione della condotta da posare, se possibile in un'unica colonna di varo, in modo da velocizzare l'esecuzione della posa e ridurre i rischi di blocco in fase di perforazione e spinta. Laddove non fosse possibile, si provvederà a predisporre due o più stringhe di varo. Questo in funzione delle aree a disposizione per la necessaria pista di varo.

Le attività di tale fase consistono in:

- predisposizione della pista di varo e della via a rulli;
- il montaggio/varo della condotta verrà effettuato predisponendo il tratto di condotta in apposita area, in prossimità della postazione di spinta;
- su quest'area si procederà alla movimentazione ed al montaggio delle singole tubazioni predisponendo delle stringhe di varo di lunghezza compatibile con le caratteristiche morfologiche dell'area a disposizione per i lavori. Se possibile, verrà predisposta un'unica tratta di varo già posizionata sulla via a rulli;
- all'interno delle stringhe di varo verranno predisposte tutte le linee di servizio necessarie per il comando/guida della TBM e per l'evacuazione del materiale proveniente dallo scavo. Le linee di servizio serviranno anche per il pompaggio dei fanghi di perforazione;
- in presenza di più stringhe/colonne di varo, completato il varo della prima stringa, si unirà a quest'ultima la seconda (accoppiamento, saldatura, CND, rivestimento del giunto, ecc.) e si procederà al varo di questo secondo tratto. Via via si procederà poi con gli eventuali tratti successivi sino al completamento del varo.

Fase 3 – Scavo e contemporanea posa della condotta

L'azione di avanzamento è esercitata dall'unità di spinta costituita dal Pipe Thruster munito di martinetti idraulici, montati su un telaio metallico e da una clampa mobile posta davanti ai martinetti e solidale con gli stessi. La clampa azionata, anch'essa idraulicamente, avvolge la tubazione da spingere senza rovinarne il rivestimento e consente di trasmettere e distribuire uniformemente la forza spingente dei martinetti idraulici lungo la circonferenza della condotta da posare.

Controlli

La posizione dello scudo viene verificata in continuo mediante un sistema a guida laser generalmente computerizzato, grazie alle informazioni fornite alla consolle di comando da un bersaglio fotosensibile (target,) solidale con lo scudo. L'esatta direzione del tunnel viene controllata, in funzione delle coordinate rilevate e trasmesse alla consolle di comando, dalla quale è possibile variare i parametri di avanzamento in funzione della reazione del terreno attraversato.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 28 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

Il mantenimento della direzione di perforazione, rispetto all'asse di progetto, viene eseguito agendo su martinetti idraulici ubicati nello scudo, che collegano la testa al corpo principale del sistema di perforazione. La perforazione è ultimata con l'uscita dello scudo nel punto di fine perforazione.

Esecuzione tunnel

L'avanzamento dello scudo di perforazione o TBM è pertanto contemporaneo all'avanzamento nel sottosuolo della condotta da posare grazie alla spinta del Pipe Thruster. Le operazioni di spinta e di avanzamento sono molto veloci in quanto la condotta è di norma predisposta in un'unica stringa. Una volta realizzato un tratto di tunnel equivalente alla lunghezza dei pistoni di spinta, s'interrompe per brevissimo tempo la perforazione, i martinetti idraulici di spinta con la clampa allentata vengono retratti per consentire il riposizionamento della clampa ed a seguire la ripresa della perforazione. Eventuali fermate aggiuntive sono previste solo nel caso in cui lo spazio per la colonna non sia sufficiente e che quindi sia necessario realizzare più stringhe di varo.

La testa di scavo opera con una miscela di acqua e bentonite tenuta sempre in pressione. La densità della miscela acqua-bentonite è in funzione della permeabilità del terreno, mentre la pressione è in funzione della profondità di progetto e dell'eventuale battente idraulico. Il materiale scavato viene smaltito dalla parte anteriore dello scudo e portato in un'apposita unità di frantumazione. Il prodotto frantumato, miscelato con acqua o fango bentonitico, viene trasportato all'esterno mediante un sistema idraulico, costituito da una pompa a circuito chiuso, grazie alle linee di smarino installate all'interno della condotta da posare. All'esterno i fanghi vengono trattati come di consueto per consentirne il recupero ed il riutilizzo.

Descrizione dei mezzi d'opera

Di seguito vengono illustrate le particolarità dello scudo o TBM impiegato nella metodologia del Direct Pipe.

Gli elementi che compongono la TBM sono:

- 1) TBM a scudo chiuso con testa fresante a piena sezione;
- 2) centralina di gestione della testa fresante;
- 3) centralina per la gestione della stazione telescopica;
- 4) stazione telescopica che consente sia di spingere che di tirare indietro la fresa (TBM);
- 5) anello troncoconico di collegamento: costituito da un elemento che collega la stazione telescopica, di diametro maggiore, con la tubazione di linea, di diametro inferiore. In questa sezione trova posto anche la linea fanghi per l'intasamento del sovra-scavo (overcut).

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

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 29 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

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.

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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 30 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5 ATTRAVERSAMENTI DEI CORSI D'ACQUA APPARTENENTI ALL'UFFICIO TERRITORIALE SICUREZZA TERRITORIALE E PROTEZIONE CIVILE DI BOLOGNA

Nell'ambito del territorio amministrativo della Provincia di Bologna, il metanodotto in progetto denominato "Metanodotto Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar", lungo il suo sviluppo longitudinale, attraversa n.9 corsi d'acqua di competenza dell'ente "Ufficio territoriale sicurezza territoriale e protezione civile di Bologna", presidio territoriale della Regione Emilia-Romagna (Figura 5/A).

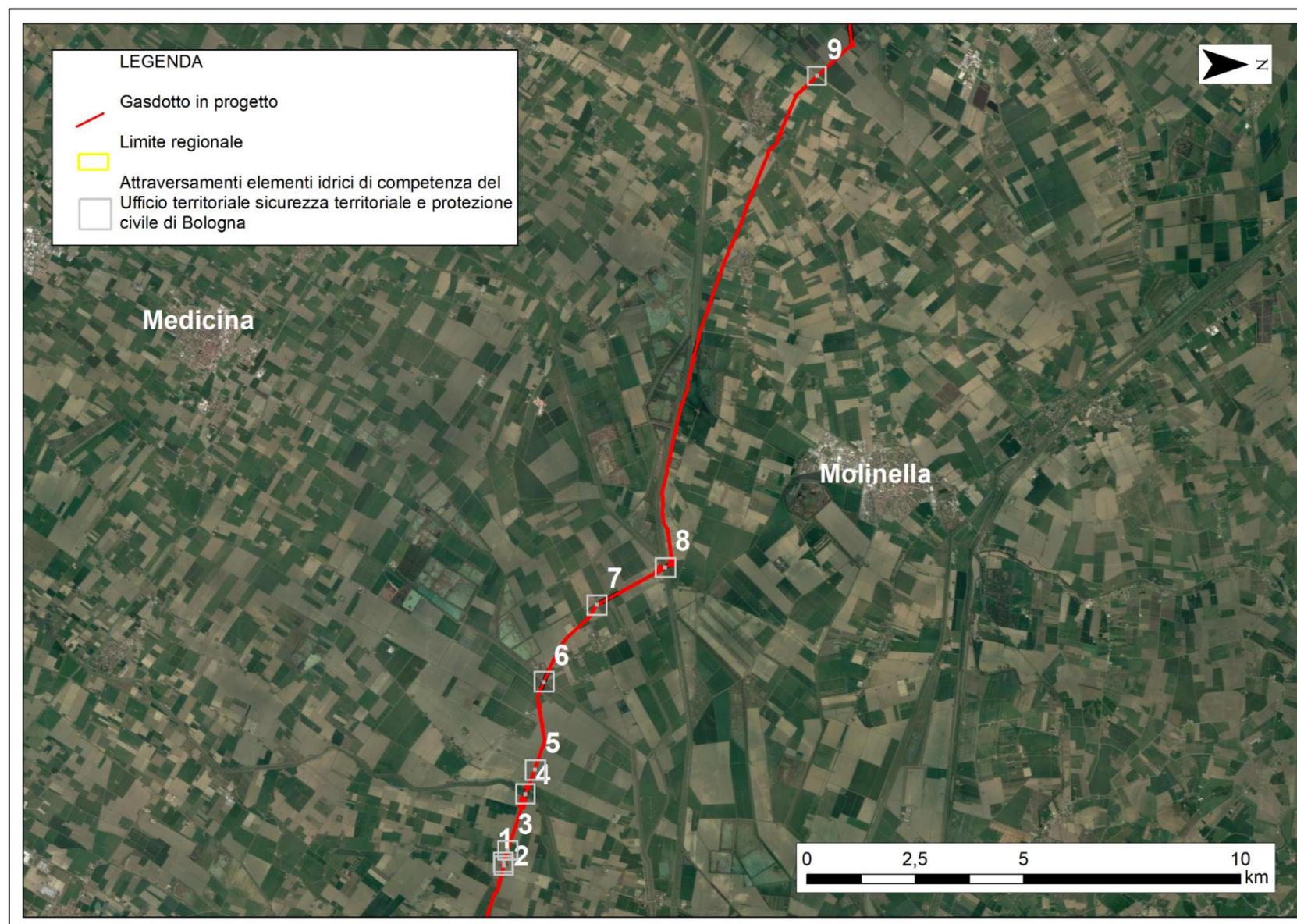


Figura 5/A. Inquadramento territoriale del metanodotto in progetto "Metanodotto Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar" nell'ambito del territorio amministrativo della Provincia di Bologna, con ubicazione dei 9 siti di attraversamento dei corsi d'acqua appartenenti agli elementi idrici tutelati e gestiti dal "Ufficio territoriale sicurezza territoriale e protezione civile di Bologna".

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 31 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

Di seguito vengono elencati i siti di attraversamento dei corsi d'acqua di competenza del "Ufficio territoriale sicurezza territoriale e protezione civile di Bologna" 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	Fosso senza nome n.1	Intersezione corso d'acqua	11° 47' 9,140" E	44° 32' 32,866" N	Particelle n. 17 Particella demaniale	14, 5	Conselice, Imola	Met. Sestino-Minerbio DN 1200	Trivellazione con Spingitubo
2	Fosso senza nome n.2	Intersezione corso d'acqua	11° 47' 6,129" E	44° 32' 32,586" N	Particelle n. 17	5	Imola	Met. Sestino-Minerbio DN 1200	Scavo a cielo aperto
3	Fosso senza nome n.3	Intersezione corso d'acqua	11° 46' 53,617" E	44° 32' 35,162" N	Particelle n. 59, 54	4	Imola	Met. Sestino-Minerbio DN 1200	Scavo a cielo aperto
4	Torrente Sillaro	Intersezione corso d'acqua	11° 45' 53,939" E	44° 32' 46,921" N	Particelle n. 21, 22 Particella demaniale	37	Medicina	Met. Sestino-Minerbio DN 1200	Trivellazione con Direct Pipe
5	Fosso senza nome n.4	Intersezione corso d'acqua	11° 45' 27,491" E	44° 32' 53,153" N	Particelle n. 285	37	Medicina	Met. Sestino-Minerbio DN 1200	Scavo a cielo aperto
6	Fosso senza nome n.5	Intersezione corso d'acqua	11° 43' 55,979" E	44° 32' 57,244" N	Particelle n. 8	48	Medicina	Met. Sestino-Minerbio DN 1200	Trivellazione Orizzontale Controllata
7	Fosso senza nome n.6	Intersezione corso d'acqua	11° 42' 33,134" E	44° 33' 34,645" N	Particelle n. 27	17	Medicina	Met. Sestino-Minerbio DN 1200	Scavo a cielo aperto
8	Torrente Idice	Intersezione corso d'acqua	11° 41' 51,273" E	44° 34' 24,417" N	Particella demaniale	6, 1	Medicina	Met. Sestino-Minerbio DN 1200	Trivellazione con Direct Pipe
9	Scolo Corletta	Intersezione corso d'acqua	11° 33' 11,862" E	44° 36' 2,670" N	Particelle n. 3	25	Budrio	Met. Sestino-Minerbio DN 1200	Scavo a cielo aperto

Tabella 1. Elenco degli attraversamenti dei corsi d'acqua appartenenti agli elementi idrici tutelati e gestiti dal "Ufficio territoriale sicurezza territoriale e protezione civile di Bologna". Le coppie di coordinate indicano l'ubicazione dei punti di intersezione gasdotto-corso d'acqua nell'ambito di ogni singolo attraversamento.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 32 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

Inoltre, di seguito vengono elencati i siti di attraversamento dei corsi d'acqua di competenza dell'Ufficio territoriale sicurezza territoriale e protezione civile di Bologna interessati dalla posa del metanodotto in progetto "Metanodotto Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar" e riportate le lunghezze delle percorrenze nelle aree demaniali riferite alle aree occupazioni lavori (AOL) e alle fasce di vincolo preordinato all'esproprio (VPE) (Tabella 2).

Attraversamento	Denominazione corso d'acqua interessato	Lunghezza del sedime demaniale (AOL) (m)	Lunghezza del sedime demaniale (VPE) (m)	Superficie AOL interferente col sedime demaniale (m ²)	Superficie VPE interferente col sedime demaniale (m ²)
1	Fosso senza nome n.1	0,75*	6,05*	11,00*	237,00*
2	Fosso senza nome n.2	3,50*	3,50*	90,60*	128,45*
3	Fosso senza nome n.3	4,00*	4,00*	155,15*	151,10*
4	Torrente Sillaro	0,00	10,00	61,40	398,65
5	Fosso senza nome n.4	4,00*	4,00*	112,45	161,87
6	Fosso senza nome n.5	6,50*	6,50*	39,00*	260,00*
7	Fosso senza nome n.6	2,00*	2,00*	61,85	87,90
8	Torrente Idice	0,00	67,05	404,70	2713,15
9	Scolo Corletta	Scolo Corletta	4,50*	4,50*	110,60*

*Il corso d'acqua non ricade all'interno del demanio idrico; le lunghezze delle percorrenze e di conseguenza le superfici, derivano dalla distanza misurata dal ciglio in destra idrografica al ciglio in sinistra idrografica.

Tabella 2. Elenco degli attraversamenti dei corsi d'acqua appartenenti agli elementi idrici tutelati e gestiti dell'Ufficio territoriale sicurezza territoriale e protezione civile di Bologna con le lunghezze delle percorrenze nelle aree demaniali riferite alle aree occupazioni lavori (AOL) e alle fasce di vincolo preordinato all'esproprio (VPE) (Vedi Allegati 00-LB-40E-82107, 00-LB-45E-81209, 00-LB-44E-82108 e 00-LB-50E-82210).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 33 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.1 Attraversamento n. 1 (Fosso senza nome n.1)

5.1.1 Ubicazione attraversamento

L'attraversamento n. 1 (Fosso senza nome n.1) risulta ubicato nei territori comunali di Conselice e Imola, in prossimità del toponimo C. Renta ed insiste alla quota altimetrica di circa 5 m s.l.m. (Figura 5.1/A).

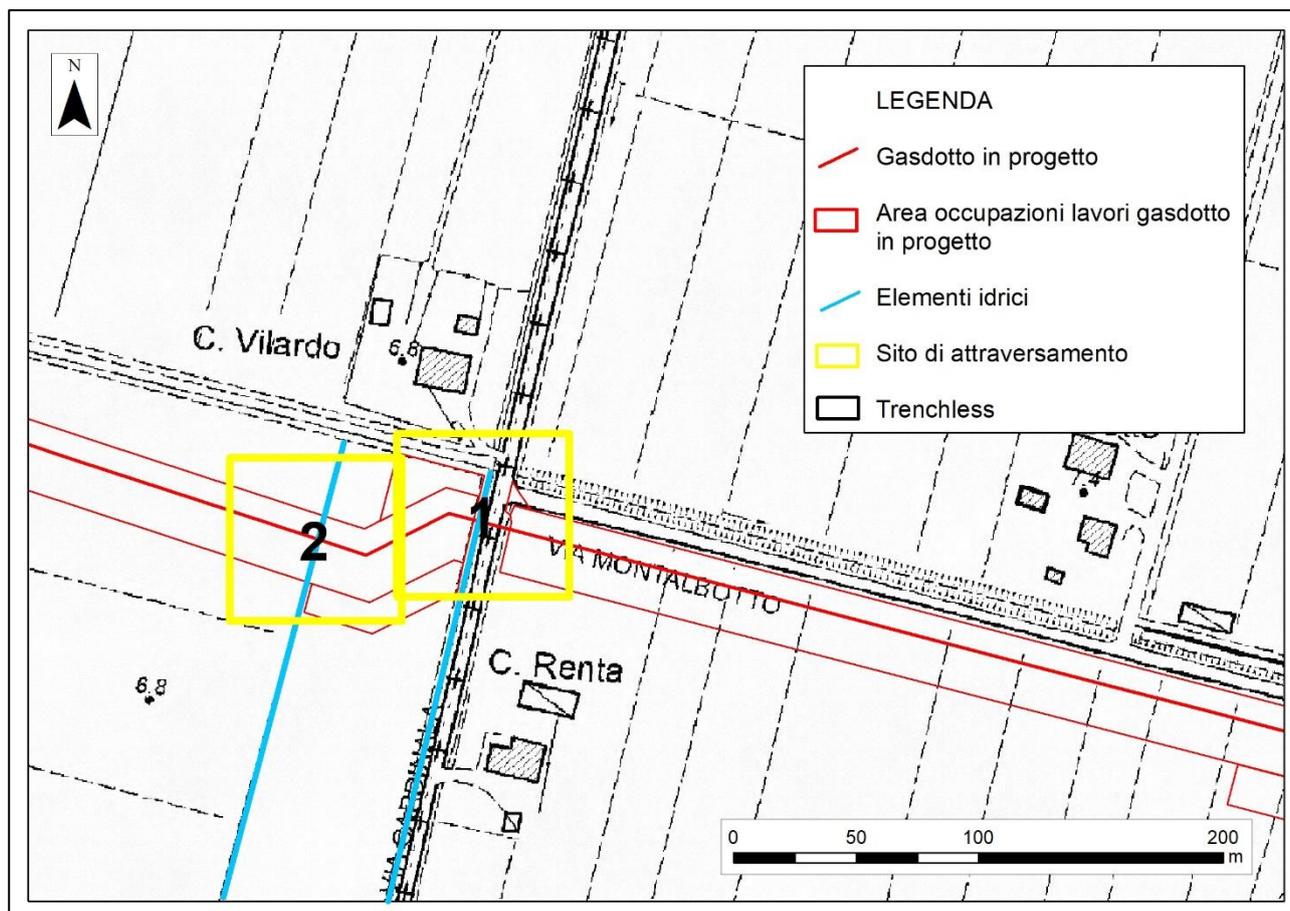


Figura 5.1/A. Ubicazione attraversamento n. 1 nell'ambito dei territori comunali di Conselice e Imola.

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 "Fosso senza nome n.1", appartenente agli elementi idrici tutelati e gestiti dall'"Ufficio territoriale sicurezza territoriale e protezione civile di Bologna" (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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 34 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

Denominazione corso d'acqua	Tipologia di interferenza	Riferimenti catastali		Comune
		Elemento	Foglio	
Fosso senza nome n.1	Intersezione corso d'acqua	17 Particella demaniale	14, 5	Conselice, Imola

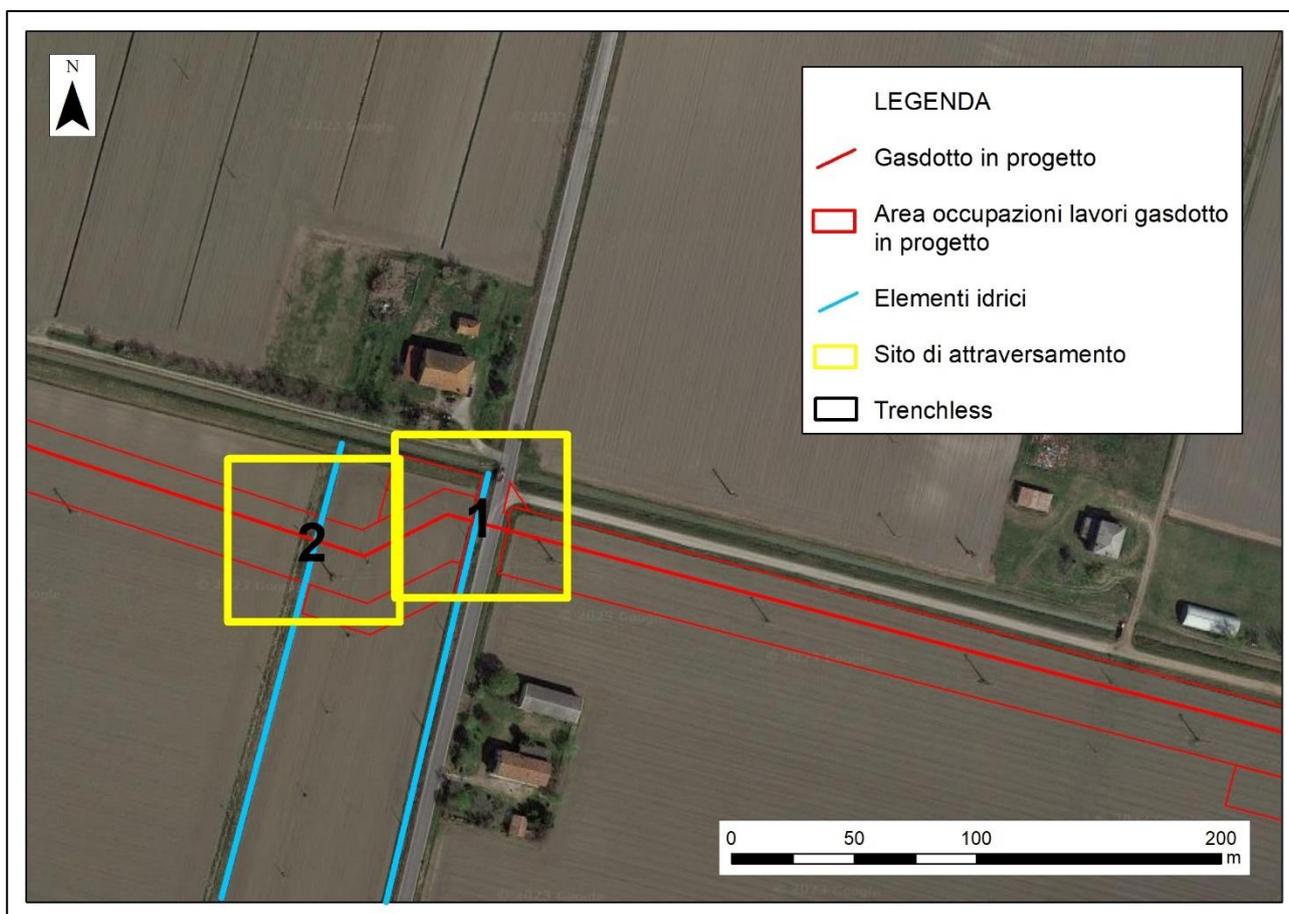


Figura 5.1/B. Particolare del sito di attraversamento n. 1 nell'ambito dei territori comunali di Conselice e Imola (base Google Earth). Il riquadro in giallo rappresenta l'ubicazione indicativa del sito in cui si manifesta l'interferenza tra il solo asse della condotta in progetto e il corso d'acqua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

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 35 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.1.2 Ambito di attraversamento

L'elemento idrico in questione denominato "Fosso senza nome n.1", 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).

Il corso d'acqua consiste in un fosso in terra a morfologia sub-trapezoidale, presenta una larghezza di circa 3,5 m e un'altezza di massimo invaso di circa 1,5 m.



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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 36 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

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 argille e limi (Figura 5.1/D).

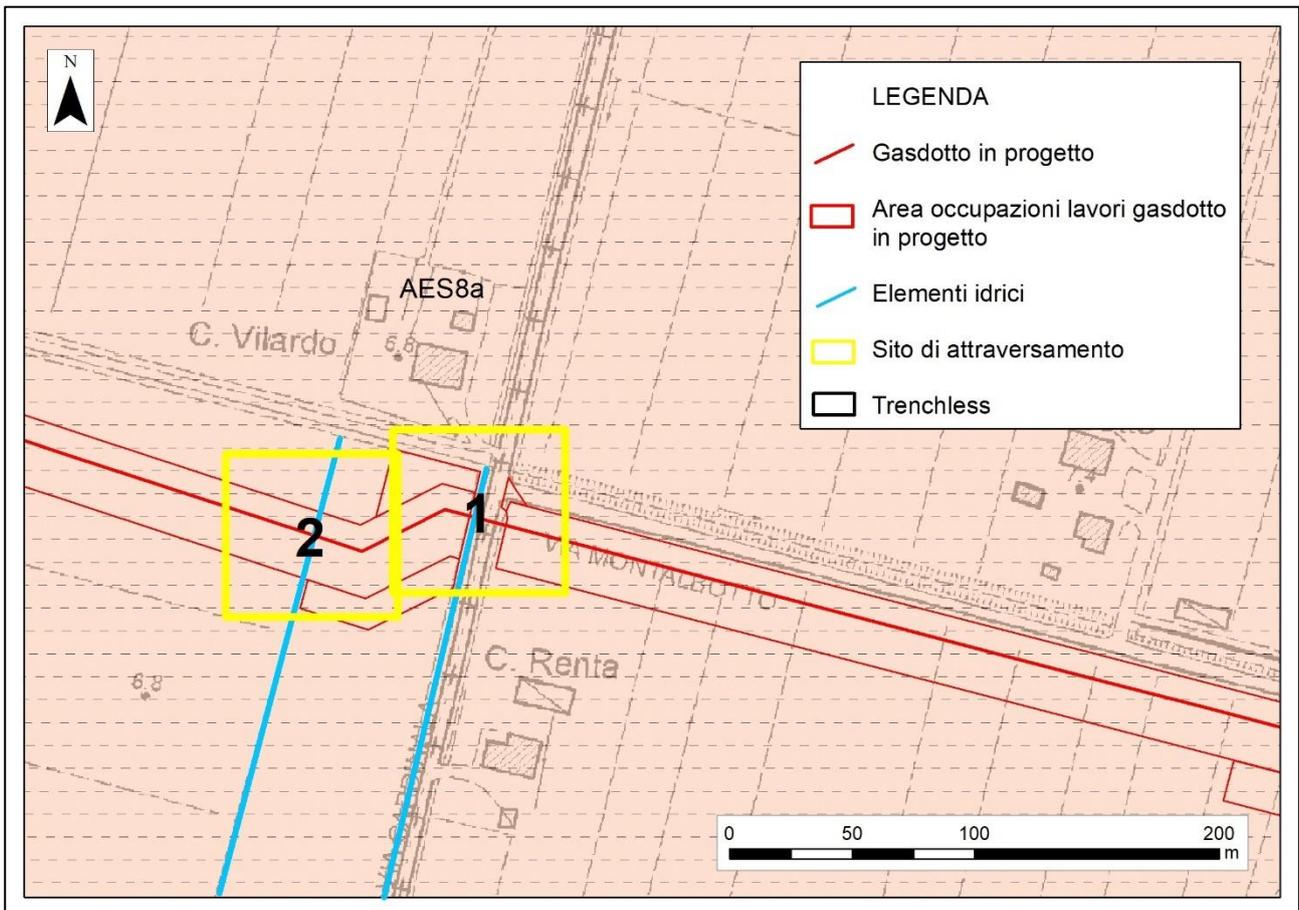


Figura 5.1/D. Carta geologica dell'area di attraversamento n. 1.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 37 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

LEGENDA

<p>Depositi Quaternari</p> <p>a1 - Deposito di frana Accumul gravitativi più o meno caotici; frane di diverse tipologie con evidenze di movimenti in atto o recenti (Olocene)</p> <p>a3 - Detriti di versante Accumul 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 Accumul ad elementi eterometrici dovuti all'alterazione della roccia del substrato o accumulati per ruscellamento (Pleistocene Sup. - Olocene)</p> <p>* h - Struttura antropica Accumul costituito da terreno di riporto e pezzame litide debitamente compatto o cave (Olocene)</p> <p><u>Sistema Emiliano - Romagna Superiore</u></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-Pelittica 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 Accumul caotici composti da: gessareniti e subordinate siltiti e pelitti, gessi risedimentati, alternanze di gessareniti e gesso brecciato (Miocene sup.)</p> <p>* GHTd - Formazione di Tetto - Litofacies Arenaceo-Pelittica 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 pelittiche 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, pelitti bituminose e livelli carboniosi; rari strati di calciluiti e di calcari marnosi (Miocene sup.)</p> <p>* GHLa - Formazione dei Ghioli di Letto - Litofacies Pelittico-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><u>Formazione Marnoso-Arenacea Romagnola</u></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 pelittici, 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-marnose. 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 pelittici (Miocene sup.)</p> <p>FMA9 - Membro di Civitella Alternanze pelittico-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-Pelittica Alternanza di arenarie e pelitti con marna emipelagiche al tetto degli strati; A/P 1/2-1/3 (Miocene)</p> <p>* FMA5d - Membro di Collina - Litofacies Pelittico - Arenacea Prevalenti pelitti con intercalazioni di arenarie, A/P > 5 (Miocene)</p> <p>FMA4 - Membro di Galeata Alternanza di arenarie e pelitti 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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 38 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

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 P2 "Alluvioni poco frequenti" (Figura 5.1F).

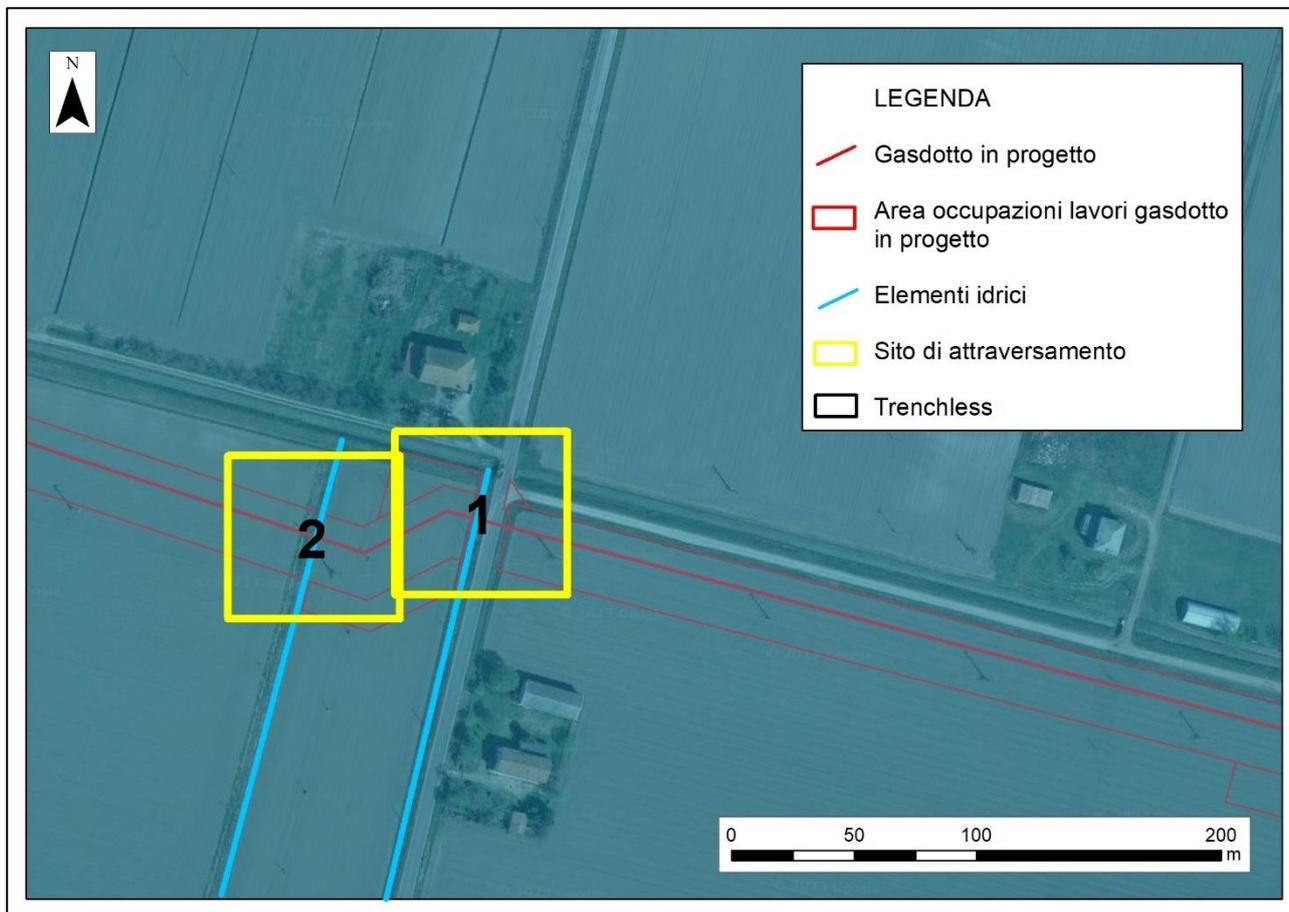


Figura 5.1/F. Carta delle aree di attenzione perimetrata e censite nell'ambito del P.A.I.

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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 39 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

LEGENDA DEL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO Bacino del Torrente Sillaro	
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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 40 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

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 1,5 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.

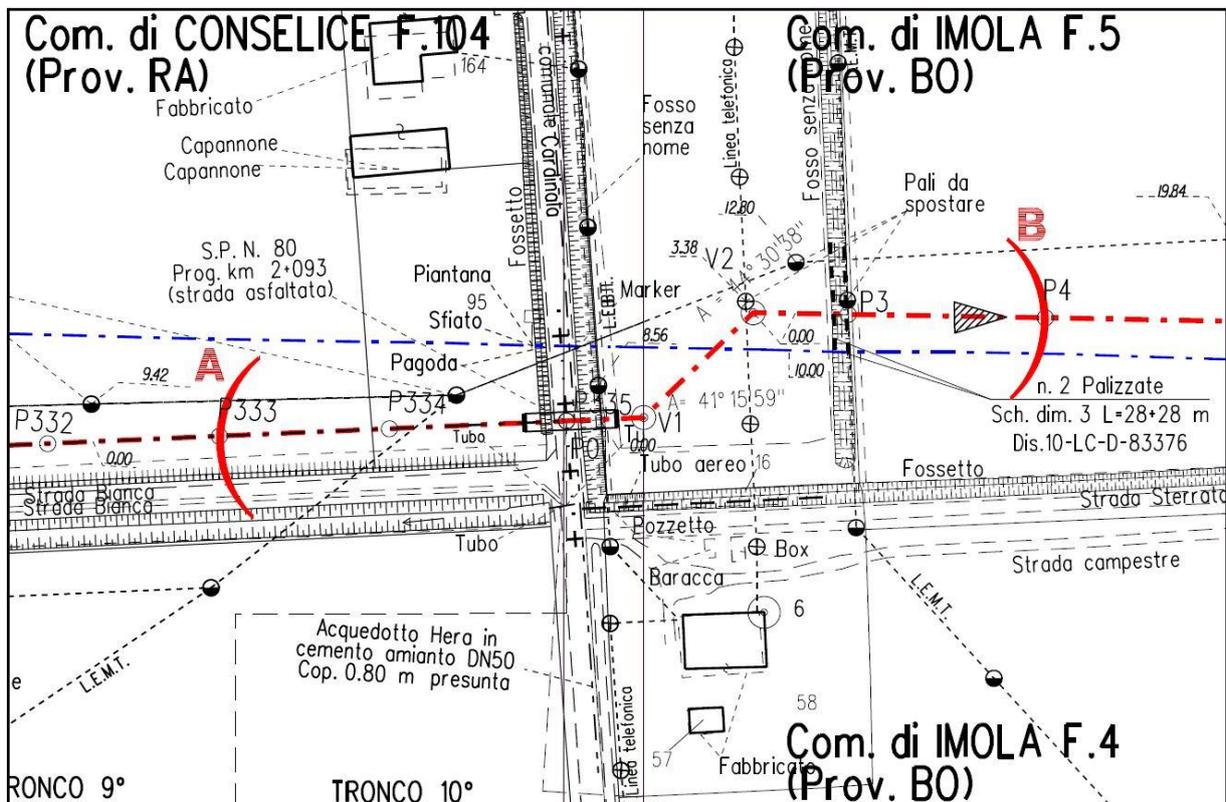


Figura 5.1/H. Stralcio planimetrico mostrante gli interventi previsti nell'ambito del sito di attraversamento n. 1, all'interno del territorio amministrativo dei territori comunali di Conselice e Imola (base catastale in scala 1:2.000). Il gasdotto in progetto è rappresentato dalla linea tratto-punto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

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

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 41 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

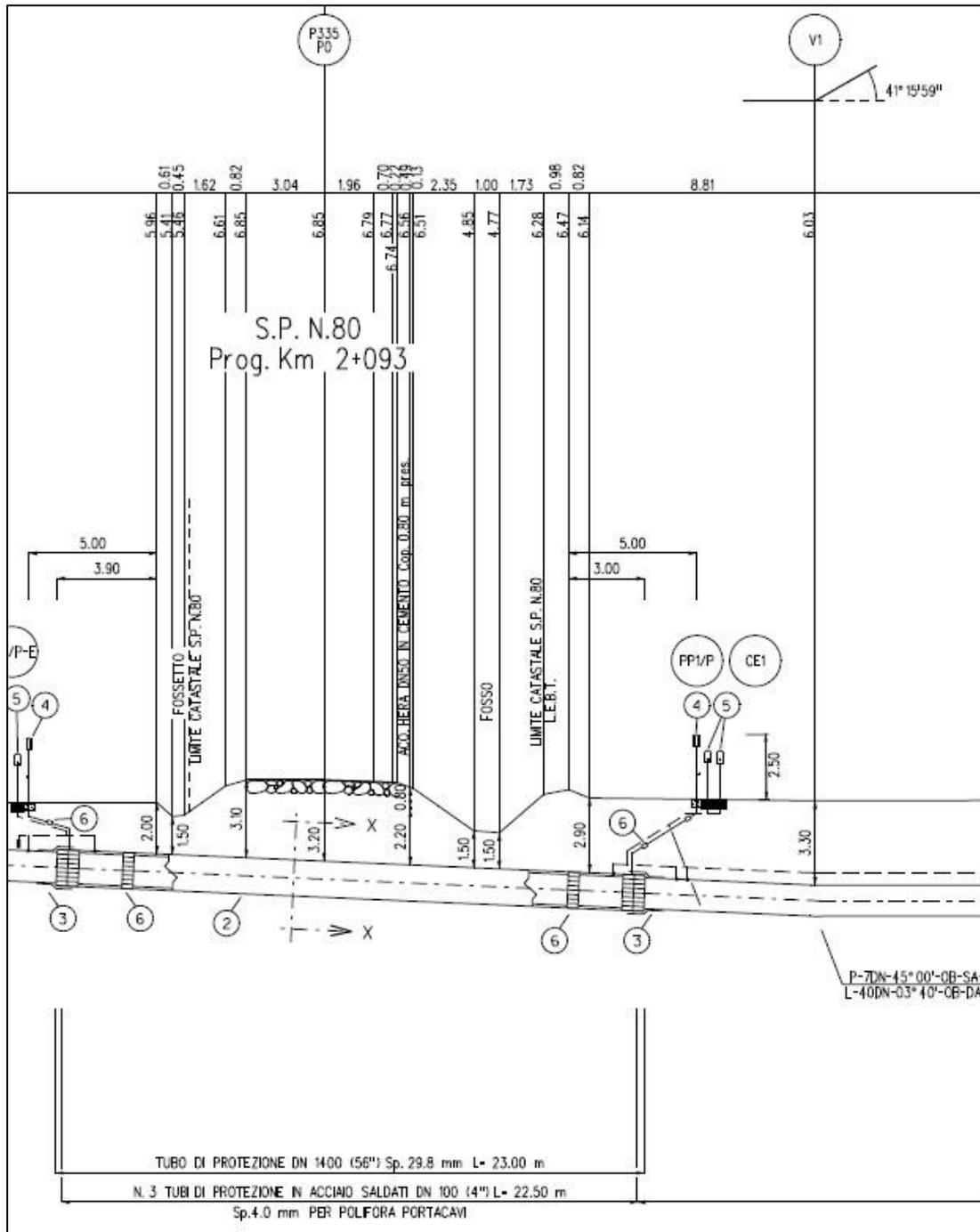


Figura 5.1/I. Particolare della metodologia di attraversamento prevista per la realizzazione della condotta in progetto "Met. Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar" in corrispondenza del corso d'acqua denominato "Fosso senza nome n.1" (v. disegno dettaglio 10-LB-18E-82110).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 42 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 43 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.2 Attraversamento n. 2 (Fosso senza nome n.2)

5.2.1 Ubicazione attraversamento

L'attraversamento n. 2 (Fosso senza nome n.2) risulta ubicato nel territorio comunale di Imola, in prossimità del toponimo C. Renta ed insiste alla quota altimetrica di circa 5 m s.l.m. (Figura 5.2/A).

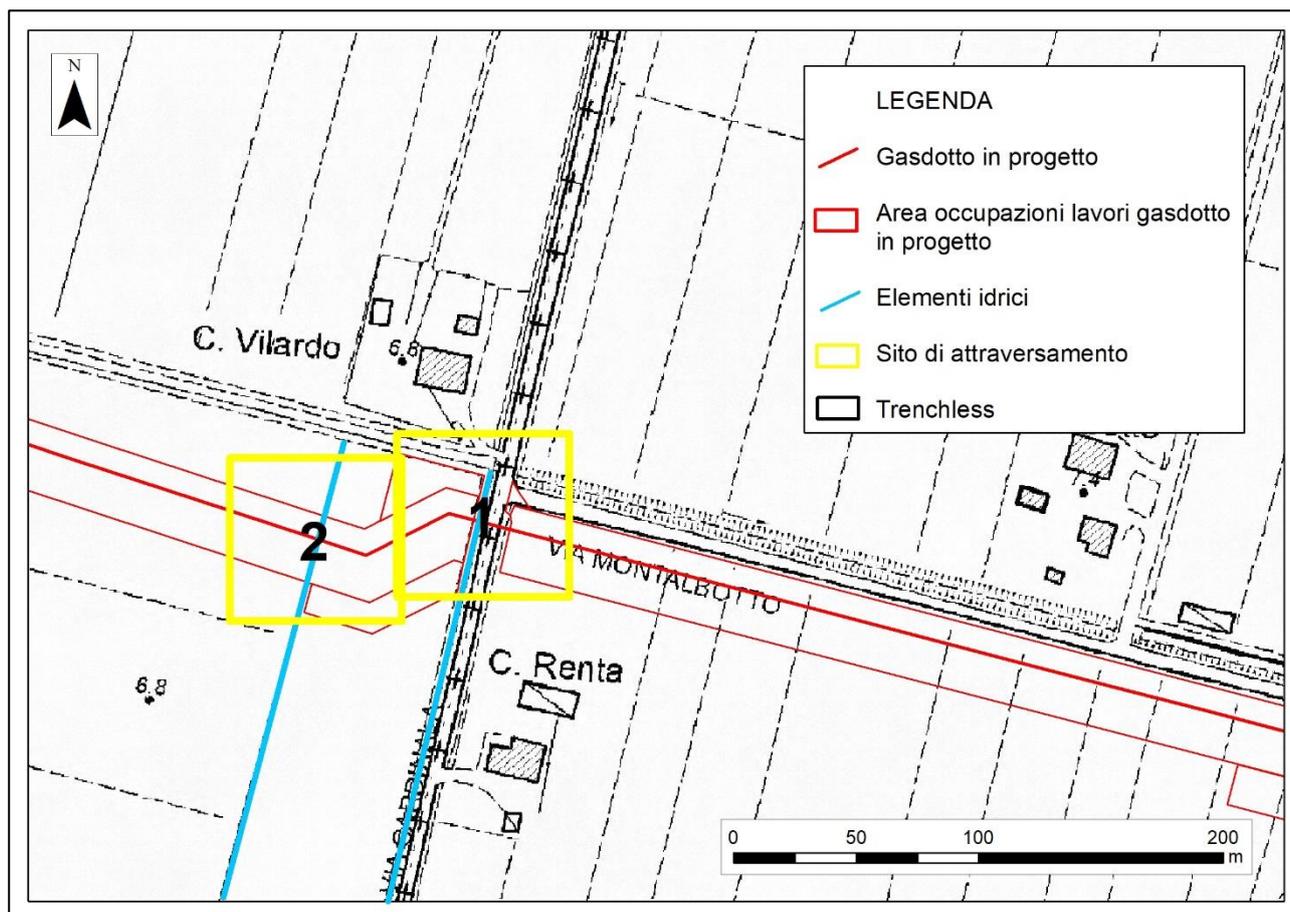


Figura 5.2/A. Ubicazione attraversamento n. 2 nell'ambito del territorio comunale di Imola.

Nel caso specifico, in corrispondenza di questo sito si riscontra una interferenza tra la fascia di occupazione lavori prevista funzionale alla realizzazione della condotta in progetto "Metanodotto Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar" e l'area afferente al corso d'acqua denominato "Fosso senza nome n.2", appartenente agli elementi idrici tutelati e gestiti dall'"Ufficio territoriale sicurezza territoriale e protezione civile di Bologna" (Figura 5.2/B).

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

-n. 1 intersezione tra la fascia di occupazione lavori prevista funzionale alla realizzazione 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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 44 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

Denominazione corso d'acqua	Tipologia di interferenza	Riferimenti catastali		Comune
		Elemento	Foglio	
Fosso senza nome n.2	Intersezione corso d'acqua	17	5	Imola

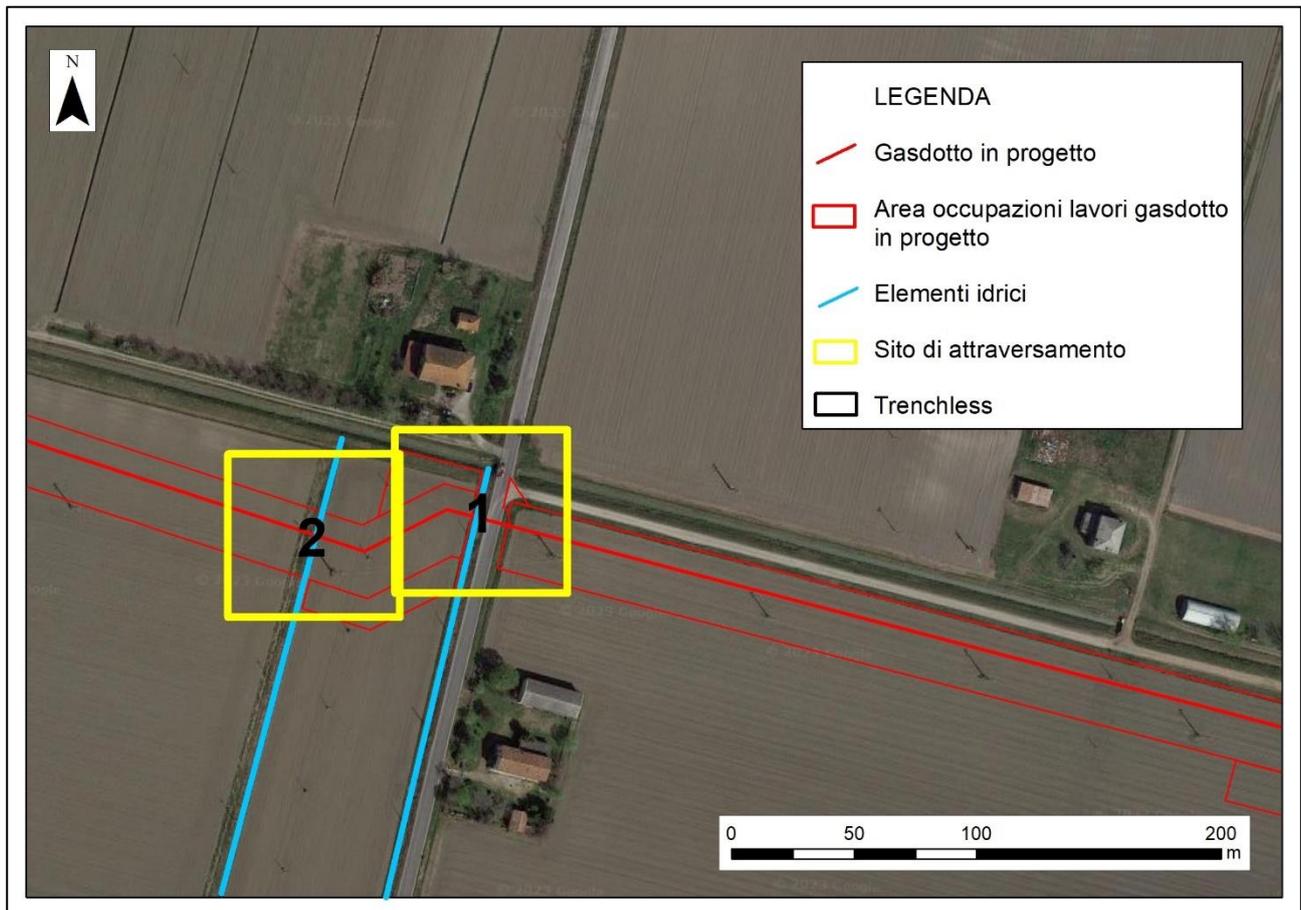


Figura 5.2/B. Particolare del sito di attraversamento n. 2 nell'ambito del territorio comunale di Imola (base Google Earth). Il riquadro in giallo rappresenta l'ubicazione indicativa del sito in cui si manifesta l'interferenza tra la fascia di occupazione lavori prevista funzionale alla realizzazione 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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 45 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.2.2 Ambito di attraversamento

L'elemento idrico in questione denominato "Fosso senza nome n.2", 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 5.2/C).

Il corso d'acqua consiste in un fosso in terra a morfologia sub-trapezoidale, presenta una larghezza di circa 3,5 m e un'altezza di massimo invaso di circa 1,5 m.



Figura 5.2/C. Documentazione fotografica del tratto di attraversamento.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 46 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.2.3 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 argille e limi (Figura 5.2/D).

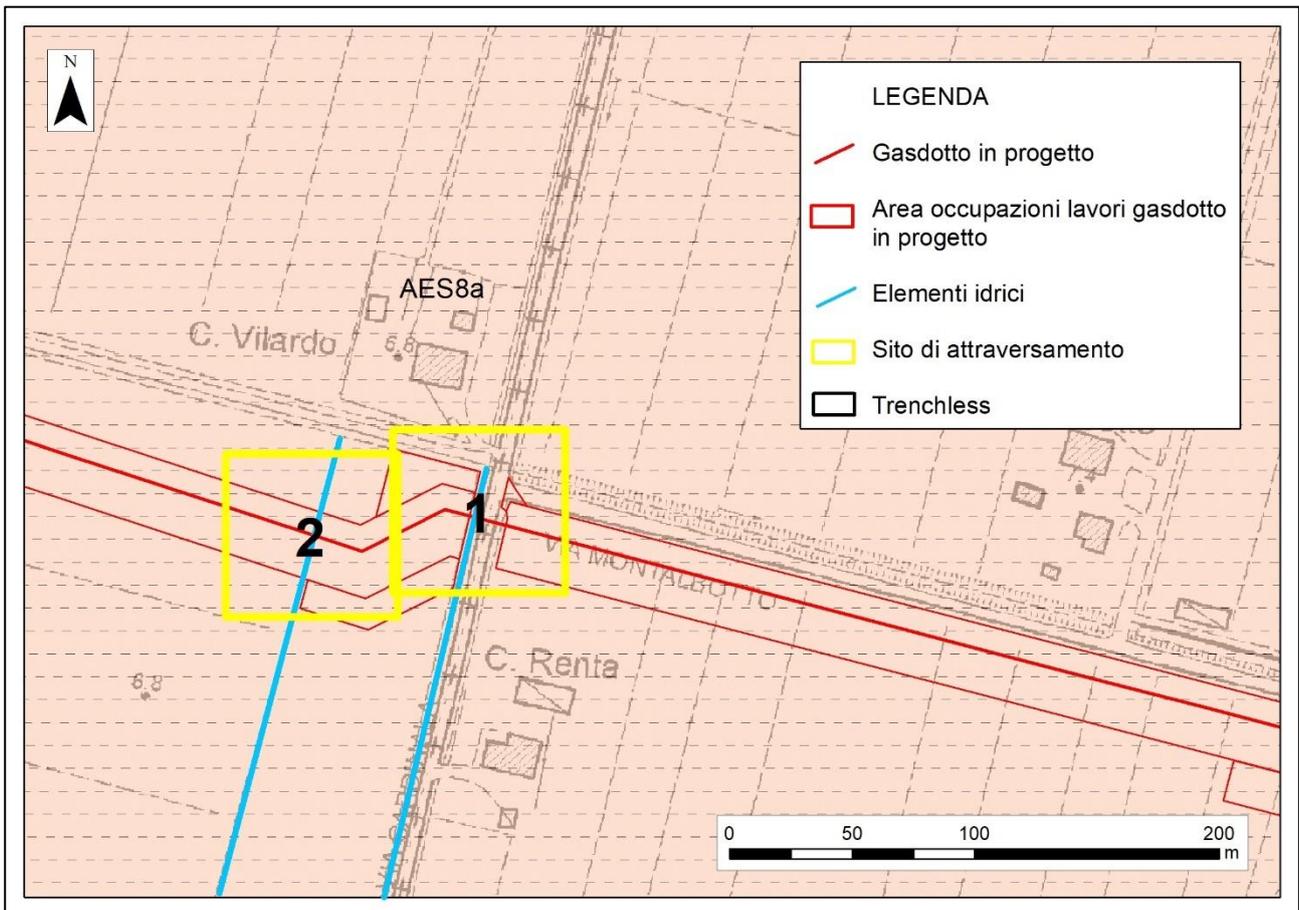


Figura 5.2/D. Carta geologica dell'area di attraversamento n. 2.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 47 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

LEGENDA

<p>Depositi Quaternari</p> <p>a1 - Deposito di frana Accumul gravitativi più o meno caotici; frane di diverse tipologie con evidenze di movimenti in atto o recenti (Olocene)</p> <p>a3 - Detriti di versante Accumul 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 Accumul ad elementi eterometrici dovuti all'alterazione della roccia del substrato o accumulati per ruscellamento (Pleistocene Sup. - Olocene)</p> <p>* h - Struttura antropica Accumul costituito da terreno di riporto e pezzame litide 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-Pelittica 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 Accumul caotici composti da: gessareniti e subordinate siltiti e pelitti, gessi risedimentati, alternanze di gessareniti e gesso brecciato (Miocene sup.)</p> <p>* GHTd - Formazione di Tetto - Litofacies Arenaceo-Pelittica 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 pelittiche 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, pelitti bituminose e livelli carboniosi; rari strati di calciluiti e di calcari marnosi (Miocene sup.)</p> <p>* GHLa - Formazione dei Ghioli di Letto - Litofacies Pelittico-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 pelittici, 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 pelittici (Miocene sup.)</p> <p>FMA9 - Membro di Civitella Alternanze pelittico-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-Pelittica Alternanza di arenarie e pelitti con marna emipelagiche al tetto degli strati; A/P 1/2-1/3 (Miocene)</p> <p>* FMA5d - Membro di Collina - Litofacies Pelittico - Arenacea Prevalenti pelitti con intercalazioni di arenarie, A/P > 5 (Miocene)</p> <p>FMA4 - Membro di Galeata Alternanza di arenarie e pelitti 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 5.2/E. Legenda della Carta geologica.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 48 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.2.4 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 P2 "Alluvioni poco frequenti" (Figura 5.2F).

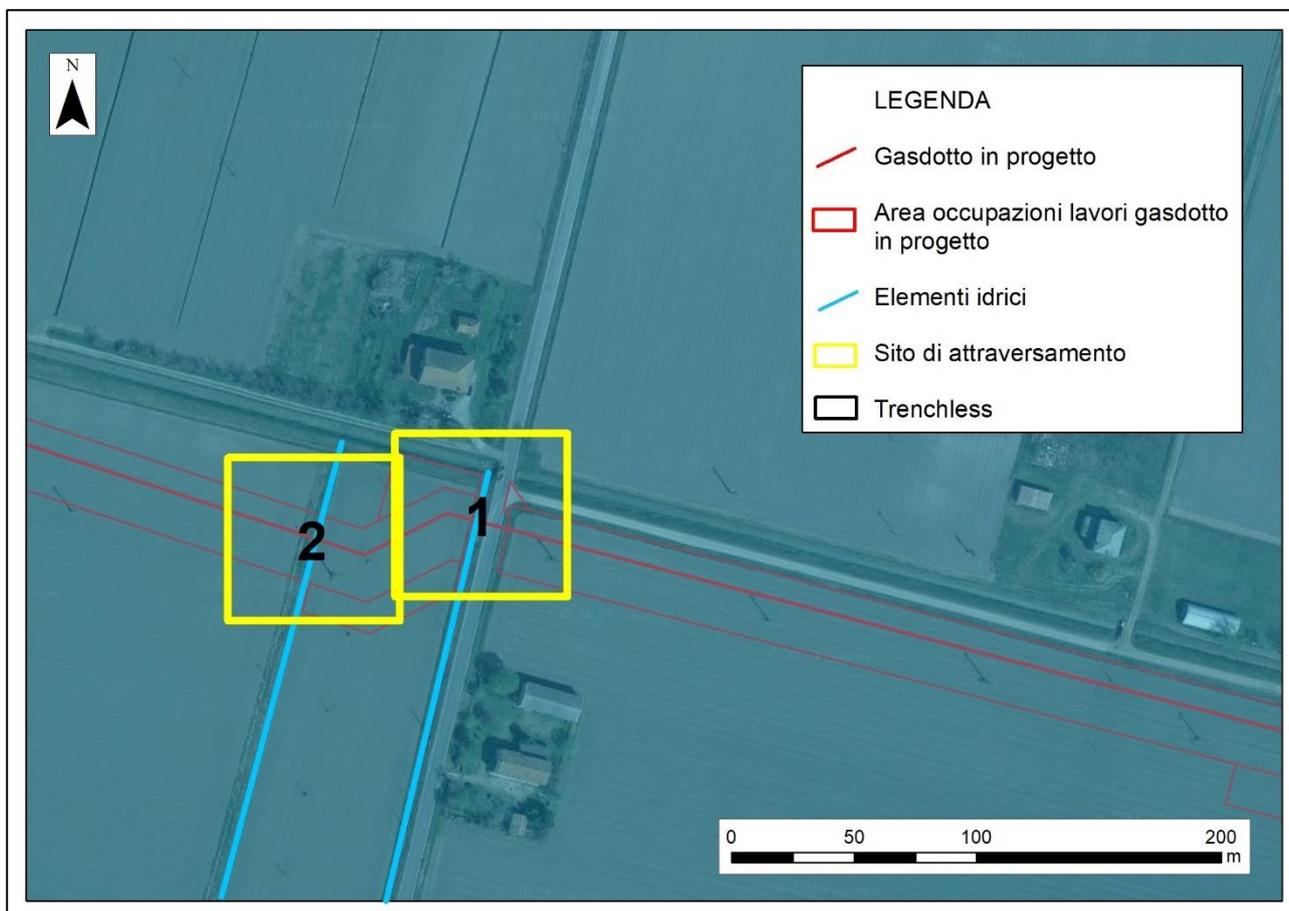


Figura 5.2/F. Carta delle aree di attenzione perimetrate e censite nell'ambito del P.A.I.

Di seguito è possibile osservare la legenda del P.A.I. (Figura 5.2/G).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 49 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

LEGENDA DEL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO Bacino del Torrente Sillaro	
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 5.2/G. Legenda del P.A.I.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 50 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.2.5 Interventi previsti e metodologia di attraversamento

In questo sito è stata prevista la realizzazione del metanodotto "Met. Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar".

Nel caso specifico, l'attraversamento dell'elemento idrico in questione sarà effettuato adottando la metodologia di posa della condotta mediante scavo a cielo aperto (Figura 5.2/H). Tale metodologia consiste nello scavo mediante mezzi escavatori di una trincea a sezione trapezoidale all'interno della quale, lateralmente alla condotta, sarà posizionata una polifora porta cavi per telecomunicazioni consistente in n. 3 tubi in PEAD DN 50.

La copertura minima della tubazione in questo caso corrisponde a 2,10 m (distanza estradosso condotta-fondo alveo), per cui considerando il diametro della condotta in progetto (DN 1200), la base dello scavo sarà ubicata a non meno di 3,30 m dal fondo alveo (Figura 5.2/I).

Una volta realizzato lo scavo, posata la tubazione ed effettuato il rinterro, la fase di riprofilatura sarà condotta riproducendo l'originaria sezione idraulica del corso d'acqua, garantendo le medesime caratteristiche di pendenza dell'alveo e di scabrezza delle superfici interessate dal flusso idrico.

Durante le lavorazioni il flusso idrico all'interno del corso d'acqua non subirà alcuna modificazione (in termini di portata) o interruzione.

Per assolvere al suddetto scopo, le lavorazioni saranno condotte preferibilmente nei periodi in cui il corso d'acqua si presenta in condizioni asciutte. Qualora durante le lavorazioni il flusso delle acque all'interno dell'alveo dovesse risultare attivo, saranno individuati idonei accorgimenti operativi quali realizzazione di by-pass mediante la posa di tomboni e/o la realizzazione di ture in terra o in sacchetti di sabbia, per la parzializzazione della sezione d'alveo.

La metodologia di posa mediante scavo a cielo aperto, ampiamente praticata nella realizzazione dei gasdotti, risulta caratterizzata da una alta versatilità costruttiva, per la semplicità nell'organizzazione delle fasi di lavoro e per la possibilità di adattare la geometria della condotta a quella della sezione di attraversamento, per la possibilità di ridurre i tempi di mob e demob del sito di costruzione e quindi riducendo i tempi di cantierizzazione e le superfici di ingombro delle unità funzionali di cantiere. Inoltre, adottando tale metodologia, eventuali ostacoli geologici incontrati nelle fasi di scavo o variazioni di progetto in corso d'opera generalmente non sono tali da inficiarne la fattibilità o la corretta esecuzione.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 51 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

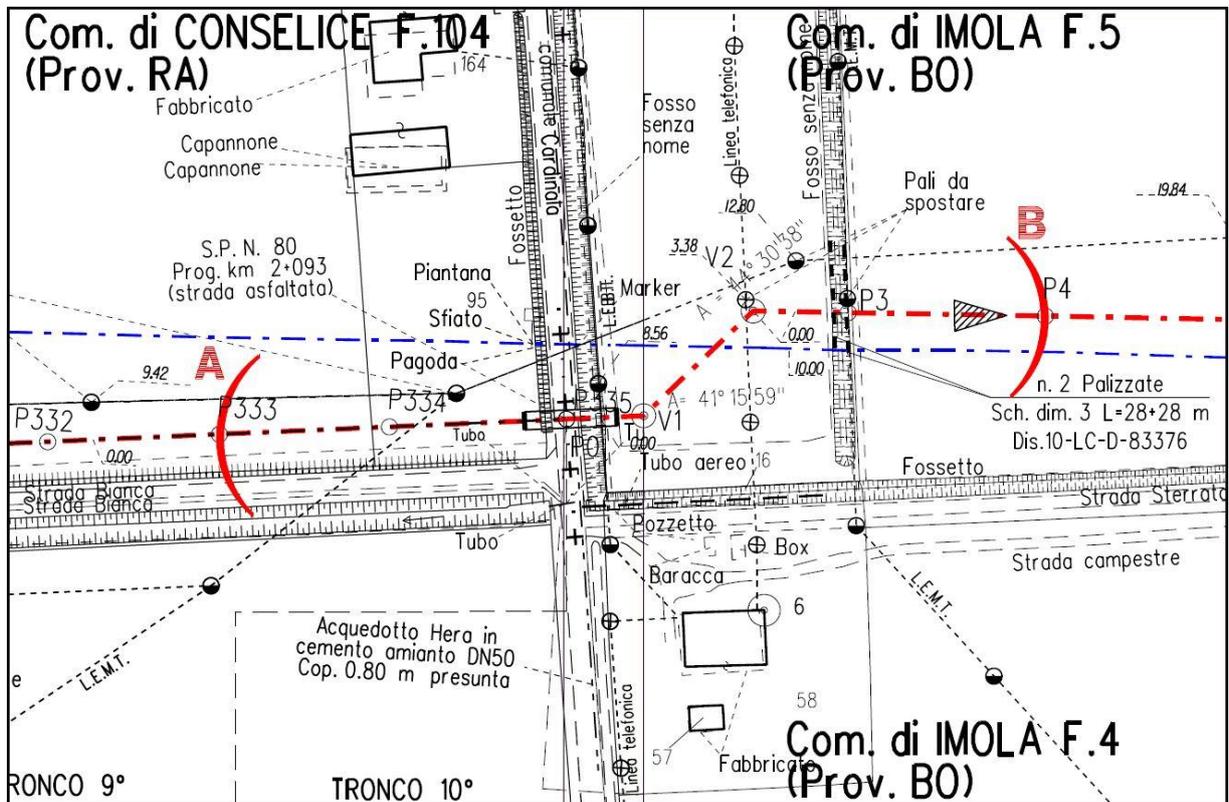


Figura 5.2/H. Stralcio planimetrico mostrante gli interventi previsti nell'ambito del sito di attraversamento n. 2, all'interno del territorio amministrativo del territorio comunale di Imola (base catastale in scala 1:2.000). Il gasdotto in progetto è rappresentato dalla linea tratto-punto intervallata da picchetti (Pn) e vertici (Vn).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 52 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

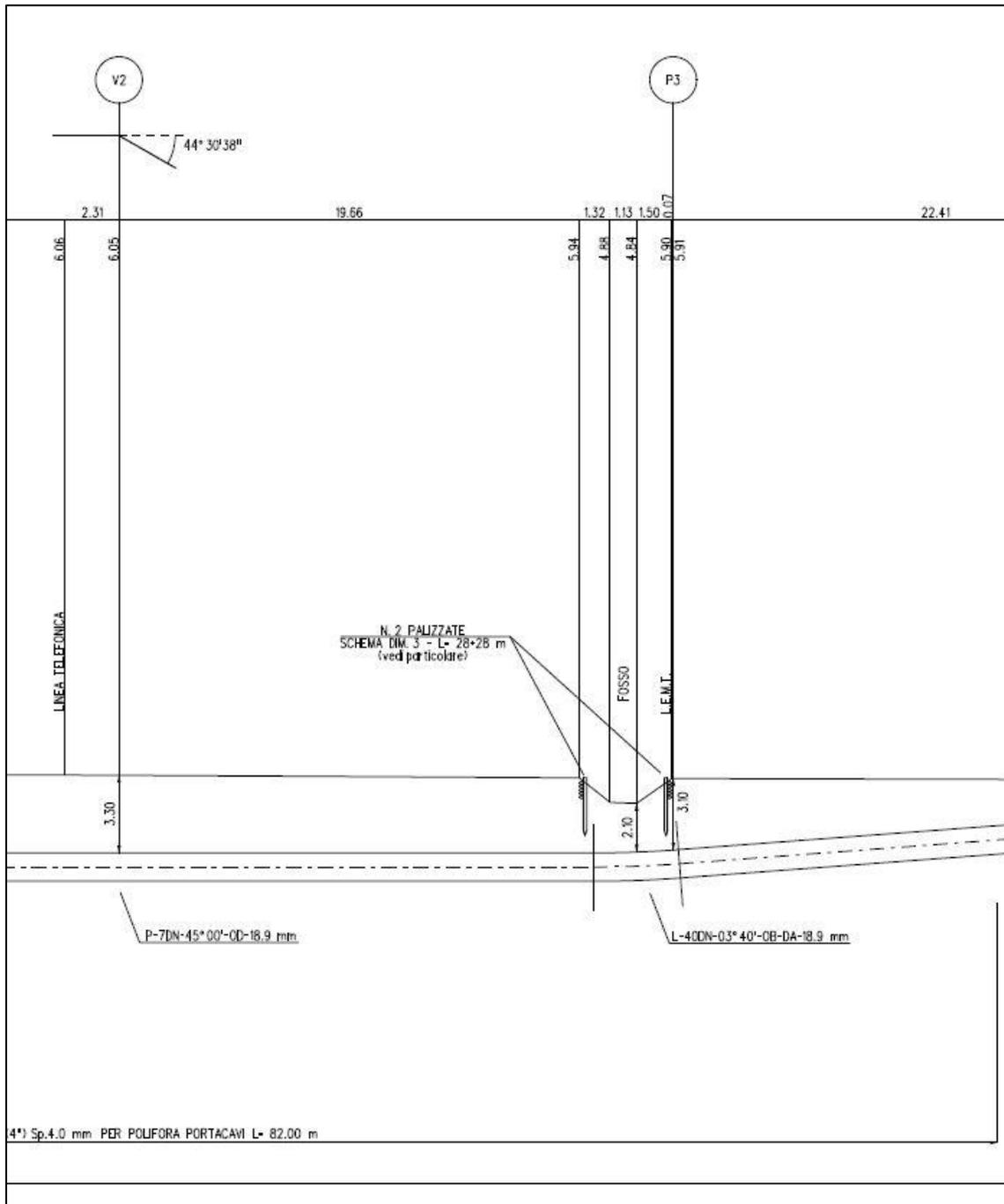


Figura 5.2/I. Particolare della metodologia di attraversamento prevista per la realizzazione della condotta in progetto "Met. Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar" in corrispondenza del corso d'acqua denominato "Fosso senza nome n.2" (v. disegno dettaglio 10-LB-18E-82110).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 53 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.2.6 Ripristini e conservazione dello stato dei luoghi

Per quanto concerne l'elemento idrico percorso, una volta posata la tubazione, verranno ripristinate le caratteristiche geometriche e idrauliche del corso d'acqua alle condizioni ante-operam, riproducendo quindi l'originaria sezione idraulica e garantendo le medesime caratteristiche di deflusso (pendenza alveo e scabrezza delle superfici interessate dal flusso idrico).

Come specificato in precedenza, durante le lavorazioni il flusso delle acque all'interno del corso d'acqua non subirà alcuna modificazione (in termini di portata) o interruzione.

In questo sito è stata prevista inoltre la realizzazione di opere di ingegneria naturalistica consistenti in n. 2 palizzate in legname (Disegno 10-LC-D-83376), al fine di conferire maggiore stabilità all'alveo del corso d'acqua attraversato nei confronti delle azioni erosive della corrente.

Nei settori a cavallo dell'attraversamento, considerando la destinazione delle aree e la tipologia degli interventi, si procederà con le sistemazioni generali di linea, che consistono nella riprofilatura dell'area interessata dai lavori e nella riconfigurazione delle pendenze preesistenti, ricostituendo la morfologia originaria del terreno.

Al termine dei lavori quindi, tutte le aree interessate dalle opere verranno ripristinate alla situazione originaria, sia per quanto riguarda l'aspetto morfologico che vegetazionale, riportando lo stato di humus accantonato al momento dell'inizio dei lavori.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 54 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.3 Attraversamento n. 3 (Fosso senza nome n.3)

5.3.1 Ubicazione attraversamento

L'attraversamento n. 3 (Fosso senza nome n.3) risulta ubicato nel territorio comunale di Imola, in prossimità del toponimo C. Vilardo ed insiste alla quota altimetrica di circa 5 m s.l.m. (Figura 5.3/A).

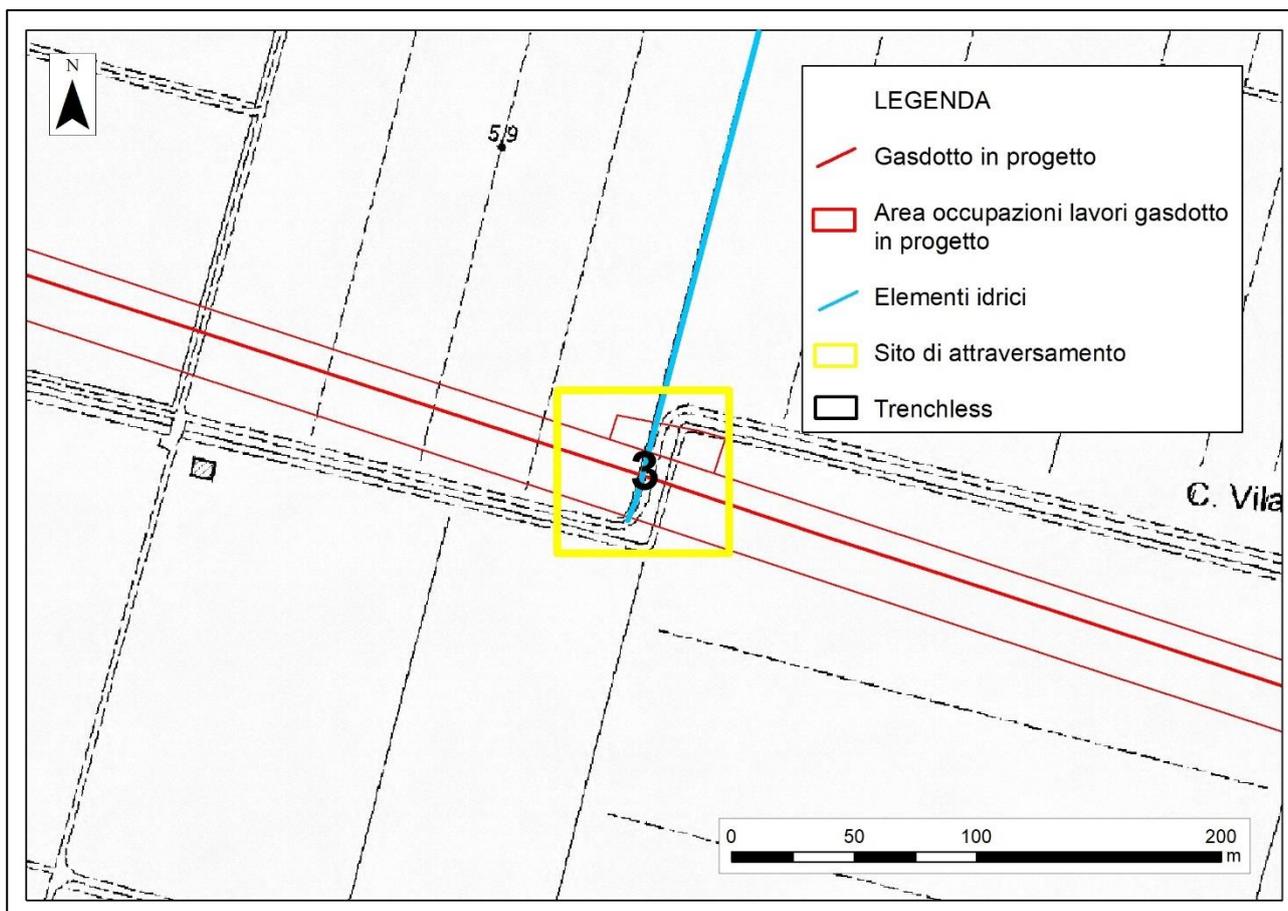


Figura 5.3/A. Ubicazione attraversamento n. 3 nell'ambito del territorio comunale di Imola.

Nel caso specifico, in corrispondenza di questo sito si riscontra una interferenza tra la fascia di occupazione lavori prevista funzionale alla realizzazione della condotta in progetto "Metanodotto Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar" e l'area afferente al corso d'acqua denominato "Fosso senza nome n.3", appartenente agli elementi idrici tutelati e gestiti dall'"Ufficio territoriale sicurezza territoriale e protezione civile di Bologna" (Figura 5.3/B).

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

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 55 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

-n. 1 intersezione tra la fascia di occupazione lavori prevista funzionale alla realizzazione della condotta in progetto e la superficie pertinente al corso d'acqua rappresentata nella sua posizione effettiva;

Denominazione corso d'acqua	Tipologia di interferenza	Riferimenti catastali		Comune
		Elemento	Foglio	
Fosso senza nome n.3	Intersezione corso d'acqua	59, 54	4	Imola

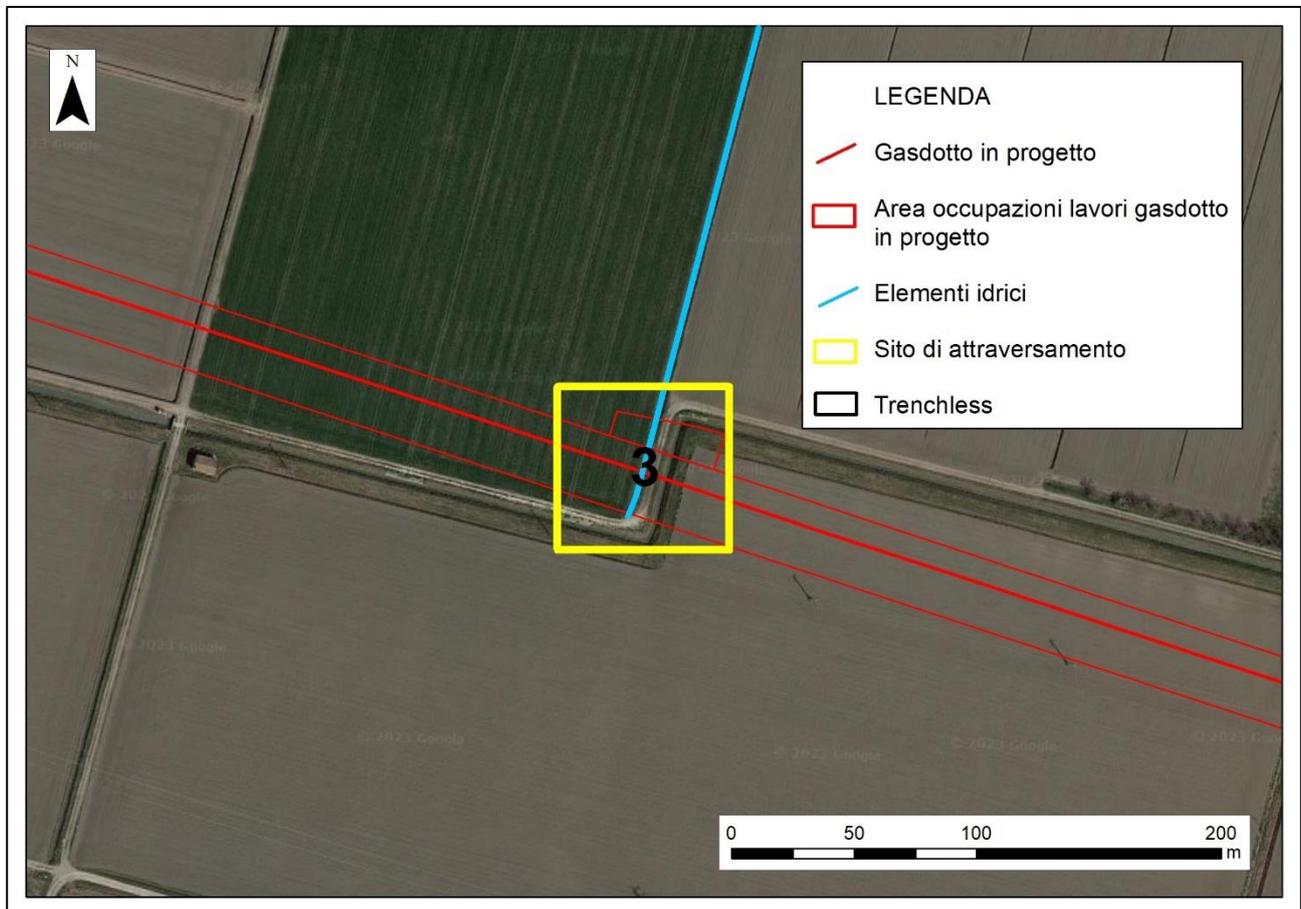


Figura 5.3/B. Particolare del sito di attraversamento n. 3 nell'ambito del territorio comunale di Imola (base Google Earth). Il riquadro in giallo rappresenta l'ubicazione indicativa del sito in cui si manifesta l'interferenza tra la fascia di occupazione lavori prevista funzionale alla realizzazione 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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 56 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.3.2 Ambito di attraversamento

L'elemento idrico in questione denominato "Fosso senza nome n.3", con configurazione planimetrica rettilinea nel tratto di percorrenza, si dispone lungo una direttrice orientata circa NE-SO, con pendenza rivolta sud-ovest risulta ubicato all'interno di un più ampio settore caratterizzato prevalentemente da una destinazione d'uso di tipo agricolo (Figura 5.3/C).

Il corso d'acqua consiste in un fosso in terra a morfologia sub-trapezoidale, presenta una larghezza di circa 4,0 m e un'altezza di massimo invaso di circa 1,5 m.



Figura 5.3/C. Documentazione fotografica del tratto di attraversamento.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 57 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.3.3 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 argille e limi (Figura 5.3/D).

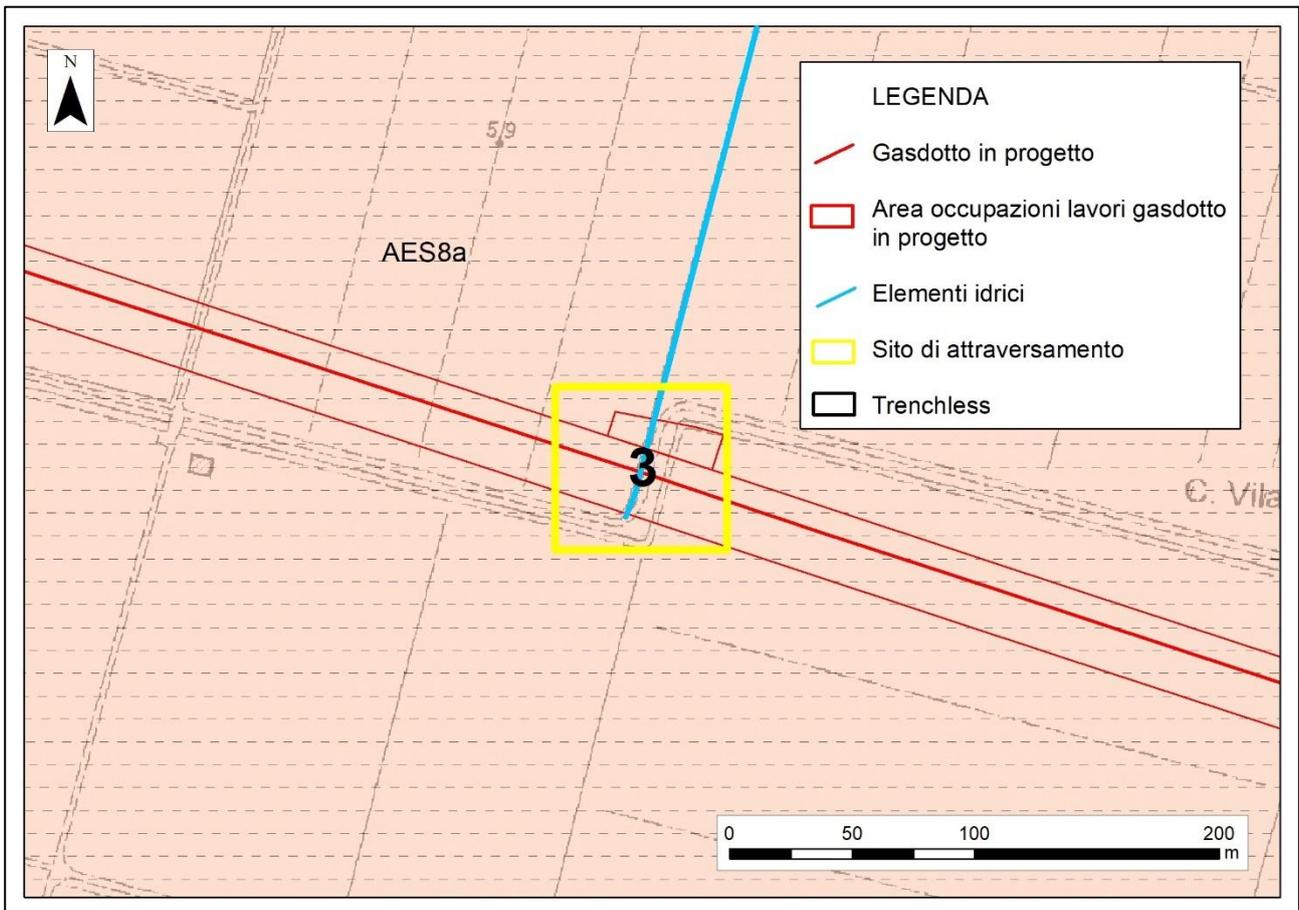


Figura 5.3/D. Carta geologica dell'area di attraversamento n. 3.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 58 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

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-Pelittica 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 pelitti, gessi risedimentati, alternanze di gessareniti e gesso brecciato (Miocene sup.)</p> <p>* GHTd - Formazione di Tetto - Litofacies Arenaceo-Pelittica 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 pelittiche 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, pelitti bituminose e livelli carboniosi; rari strati di calciluiti e di calcari marnosi (Miocene sup.)</p> <p>* GHLa - Formazione dei Ghioli di Letto - Litofacies Pelittico-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 pelittici, 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 pelittici (Miocene sup.)</p> <p>FMA9 - Membro di Civitella Alternanze pelittico-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-Pelittica Alternanza di arenarie e pelitti con marna emipelagiche al tetto degli strati; A/P 1/2-1/3 (Miocene)</p> <p>* FMA5d - Membro di Collina - Litofacies Pelittico - Arenacea Prevalenti pelitti con intercalazioni di arenarie, A/P > 5 (Miocene)</p> <p>FMA4 - Membro di Galeata Alternanza di arenarie e pelitti 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 5.3/E. Legenda della Carta geologica.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 59 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.3.4 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 P2 "Alluvioni poco frequenti" (Figura 5.3F).

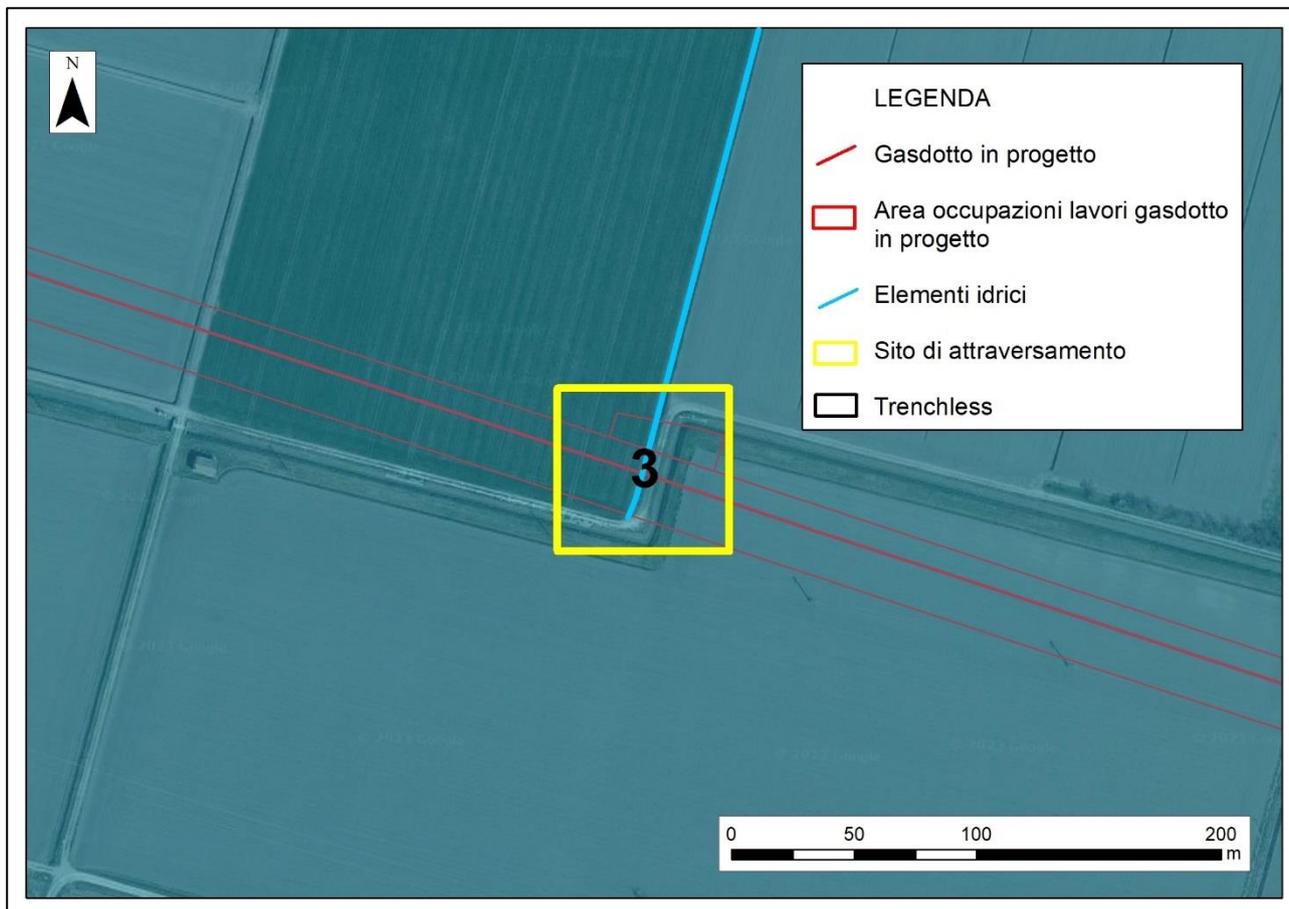


Figura 5.3/F. Carta delle aree di attenzione perimetrate e censite nell'ambito del P.A.I.

Di seguito è possibile osservare la legenda del P.A.I. (Figura 5.3/G).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 60 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

LEGENDA DEL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO Bacino del Torrente Sillaro	
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 5.3/G. Legenda del P.A.I.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 61 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.3.5 Interventi previsti e metodologia di attraversamento

In questo sito è stata prevista la realizzazione del metanodotto "Met. Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar".

Nel caso specifico, l'attraversamento dell'elemento idrico in questione sarà effettuato adottando la metodologia di posa della condotta mediante scavo a cielo aperto (Figura 5.3/H). Tale metodologia consiste nello scavo mediante mezzi escavatori di una trincea a sezione trapezoidale all'interno della quale, lateralmente alla condotta, sarà posizionata una polifora porta cavi per telecomunicazioni consistente in n. 3 tubi in PEAD DN 50.

La copertura minima della tubazione in questo caso corrisponde a 2,90 m (distanza estradosso condotta-fondo alveo), per cui considerando il diametro della condotta in progetto (DN 1200), la base dello scavo sarà ubicata a non meno di 4,10 m dal fondo alveo (Figura 5.3/I).

Una volta realizzato lo scavo, posata la tubazione ed effettuato il rinterro, la fase di riprofilatura sarà condotta riproducendo l'originaria sezione idraulica del corso d'acqua, garantendo le medesime caratteristiche di pendenza dell'alveo e di scabrezza delle superfici interessate dal flusso idrico.

Durante le lavorazioni il flusso idrico all'interno del corso d'acqua non subirà alcuna modificazione (in termini di portata) o interruzione.

Per assolvere al suddetto scopo, le lavorazioni saranno condotte preferibilmente nei periodi in cui il corso d'acqua si presenta in condizioni asciutte. Qualora durante le lavorazioni il flusso delle acque all'interno dell'alveo dovesse risultare attivo, saranno individuati idonei accorgimenti operativi quali realizzazione di by-pass mediante la posa di tomboni e/o la realizzazione di ture in terra o in sacchetti di sabbia, per la parzializzazione della sezione d'alveo.

La metodologia di posa mediante scavo a cielo aperto, ampiamente praticata nella realizzazione dei gasdotti, risulta caratterizzata da una alta versatilità costruttiva, per la semplicità nell'organizzazione delle fasi di lavoro e per la possibilità di adattare la geometria della condotta a quella della sezione di attraversamento, per la possibilità di ridurre i tempi di mob e demob del sito di costruzione e quindi riducendo i tempi di cantierizzazione e le superfici di ingombro delle unità funzionali di cantiere. Inoltre, adottando tale metodologia, eventuali ostacoli geologici incontrati nelle fasi di scavo o variazioni di progetto in corso d'opera generalmente non sono tali da inficiarne la fattibilità o la corretta esecuzione.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 62 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

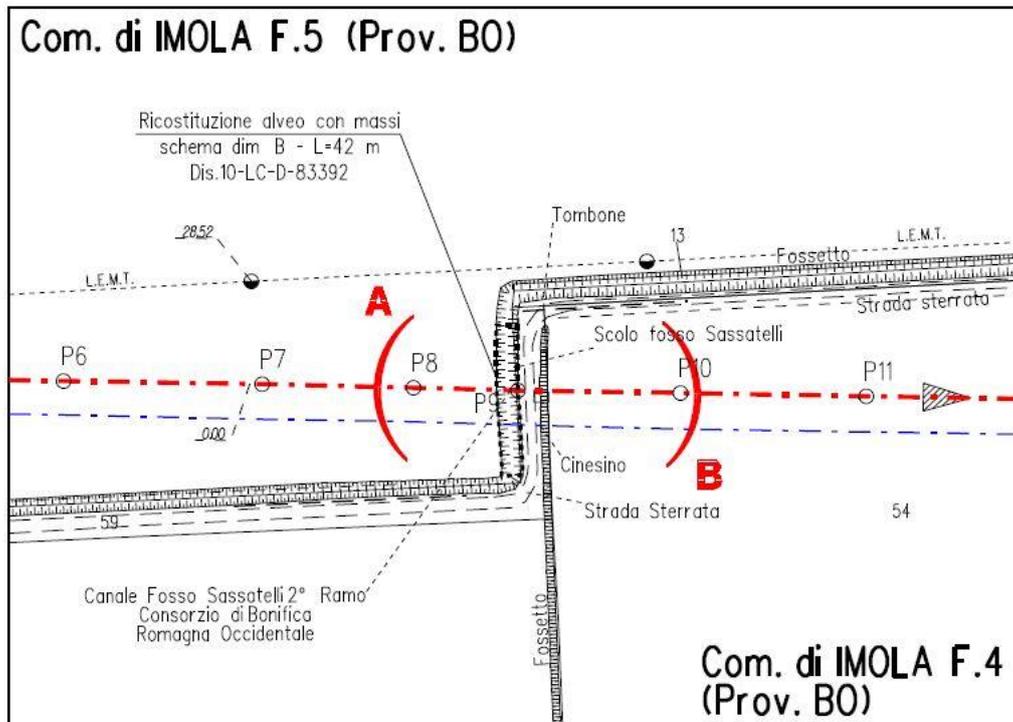


Figura 5.3/H. Stralcio planimetrico mostrante gli interventi previsti nell'ambito del sito di attraversamento n. 3, all'interno del territorio amministrativo del territorio comunale di Imola (base catastale in scala 1:2.000). Il gasdotto in progetto è rappresentato dalla linea tratto-punto intervallata da picchetti (Pn) e vertici (Vn).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 63 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

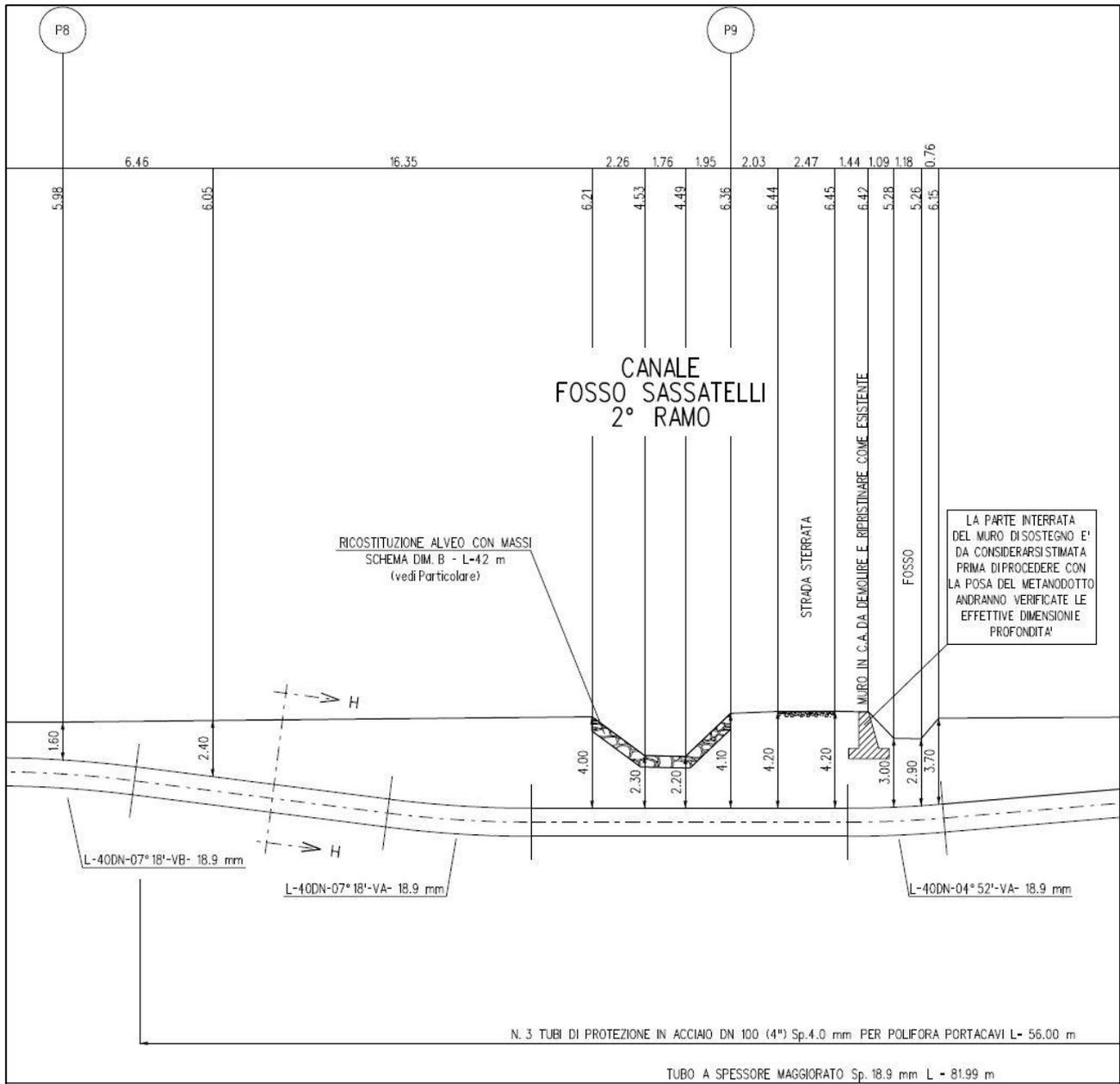


Figura 5.3/I. Particolare della metodologia di attraversamento prevista per la realizzazione della condotta in progetto "Met. Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar" in corrispondenza del corso d'acqua denominato "Fosso senza nome n.3" (v. disegno dettaglio 10-LB-8E-82111).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 64 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.3.6 Ripristini e conservazione dello stato dei luoghi

Per quanto concerne l'elemento idrico percorso, una volta posata la tubazione, verranno ripristinate le caratteristiche geometriche e idrauliche del corso d'acqua alle condizioni ante-operam, riproducendo quindi l'originaria sezione idraulica e garantendo le medesime caratteristiche di deflusso (pendenza alveo e scabrezza delle superfici interessate dal flusso idrico).

Come specificato in precedenza, durante le lavorazioni il flusso delle acque all'interno del corso d'acqua non subirà alcuna modificazione (in termini di portata) o interruzione.

In questo sito è stata prevista inoltre la realizzazione di opere di ingegneria consistenti in n. 1 muro di c.a. che andrà a sostituire un muro esistente (Disegno 10-LB-8E-82111), al fine di conferire maggiore stabilità all'alveo del corso d'acqua attraversato nei confronti delle azioni erosive della corrente.

Nei settori a cavallo dell'attraversamento, considerando la destinazione delle aree e la tipologia degli interventi, si procederà con le sistemazioni generali di linea, che consistono nella riprofilatura dell'area interessata dai lavori e nella riconfigurazione delle pendenze preesistenti, ricostituendo la morfologia originaria del terreno.

Al termine dei lavori quindi, tutte le aree interessate dalle opere verranno ripristinate alla situazione originaria, sia per quanto riguarda l'aspetto morfologico che vegetazionale, riportando lo strato di humus accantonato al momento dell'inizio dei lavori.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 65 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.4 Attraversamento n. 4 (Torrente Sillaro)

5.4.1 Ubicazione attraversamento

L'attraversamento n. 4 (Torrente Sillaro) risulta ubicato nel territorio comunale di Medicina, in prossimità del toponimo Podere N.36 ed insiste alla quota altimetrica di circa 8 m s.l.m. (Figura 5.4/A).

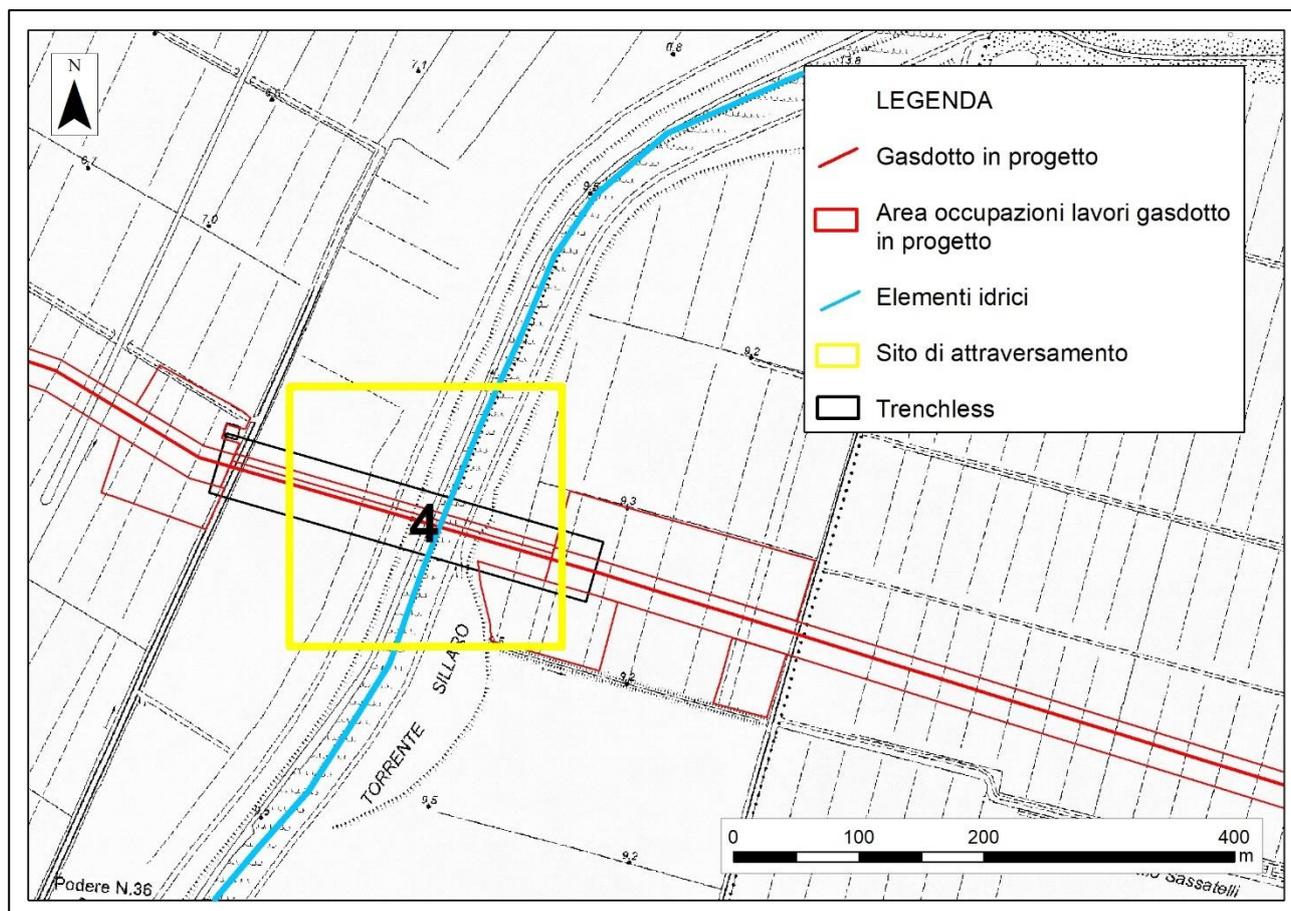


Figura 5.4/A. Ubicazione attraversamento n. 4 nell'ambito del territorio amministrativo del Comune di Medicina.

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 "Torrente Sillaro", appartenente agli elementi idrici tutelati e gestiti dall'"Ufficio territoriale sicurezza territoriale e protezione civile di Bologna" (Figura 5.4/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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 66 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

Denominazione corso d'acqua	Tipologia di interferenza	Riferimenti catastali		Comune
		Elemento	Foglio	
Torrente Sillaro	Intersezione corso d'acqua	21, 22 Particella demaniale	37	Medicina

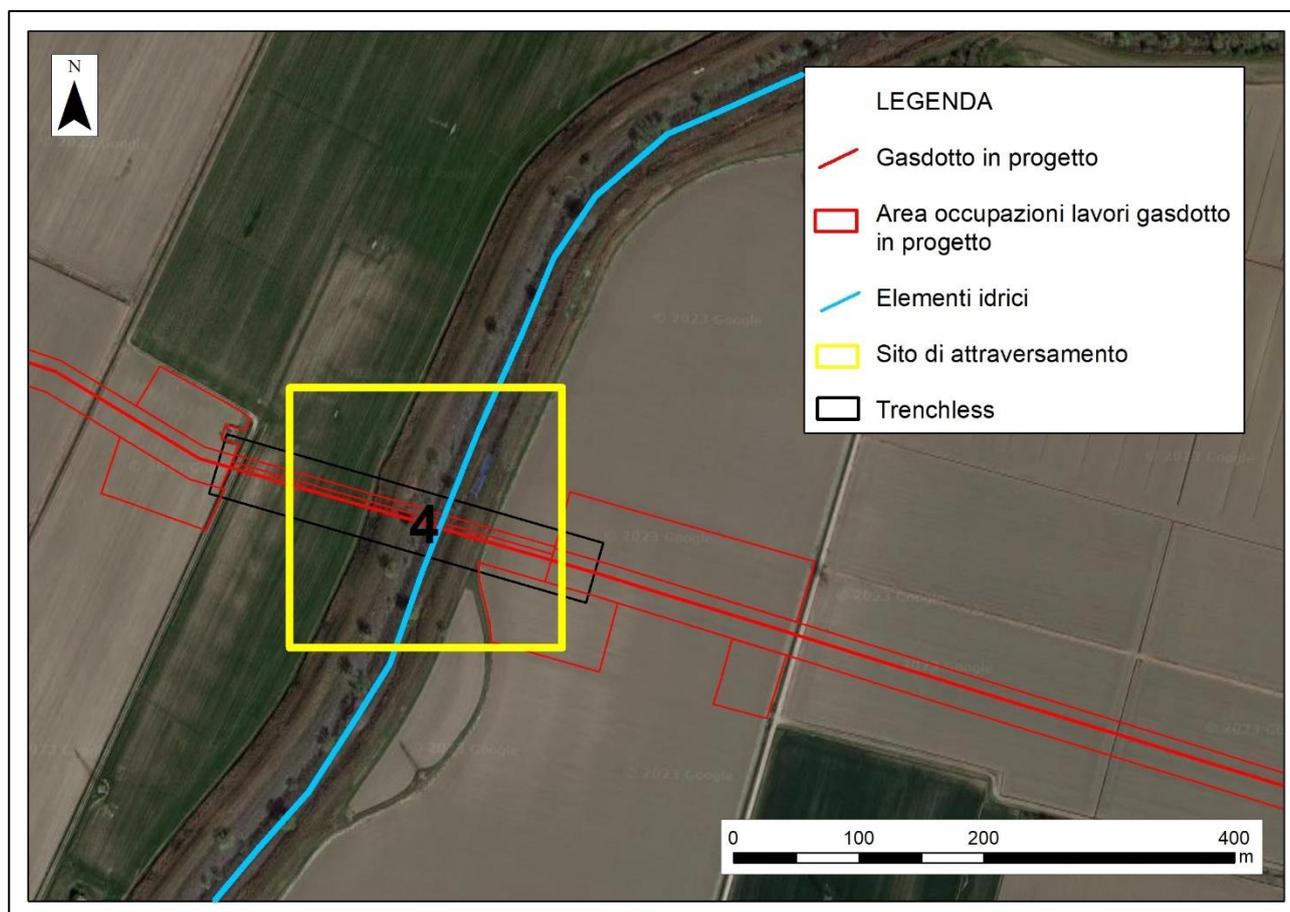


Figura 5.4/B. Particolare del sito di attraversamento n. 4 nell'ambito del territorio amministrativo del Comune di Medicina (base Google Earth). Il riquadro in giallo rappresenta l'ubicazione indicativa del sito in cui si manifesta l'interferenza tra il solo asse della condotta in progetto e il corso d'acqua in esame.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 67 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.4.2 Ambito di attraversamento

L'elemento idrico in questione denominato "Torrente Sillaro", 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 5.4/C).

Il Torrente Sillaro è attraversato in località Belluria in tratto ove l'alveo è confinato tra alti rilevati arginali profilati a costituire una sezione a doppio trapezio rovesciato.



Figura 5.4/C. Documentazione fotografica del tratto di attraversamento.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 68 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.4.3 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 5.4/D).

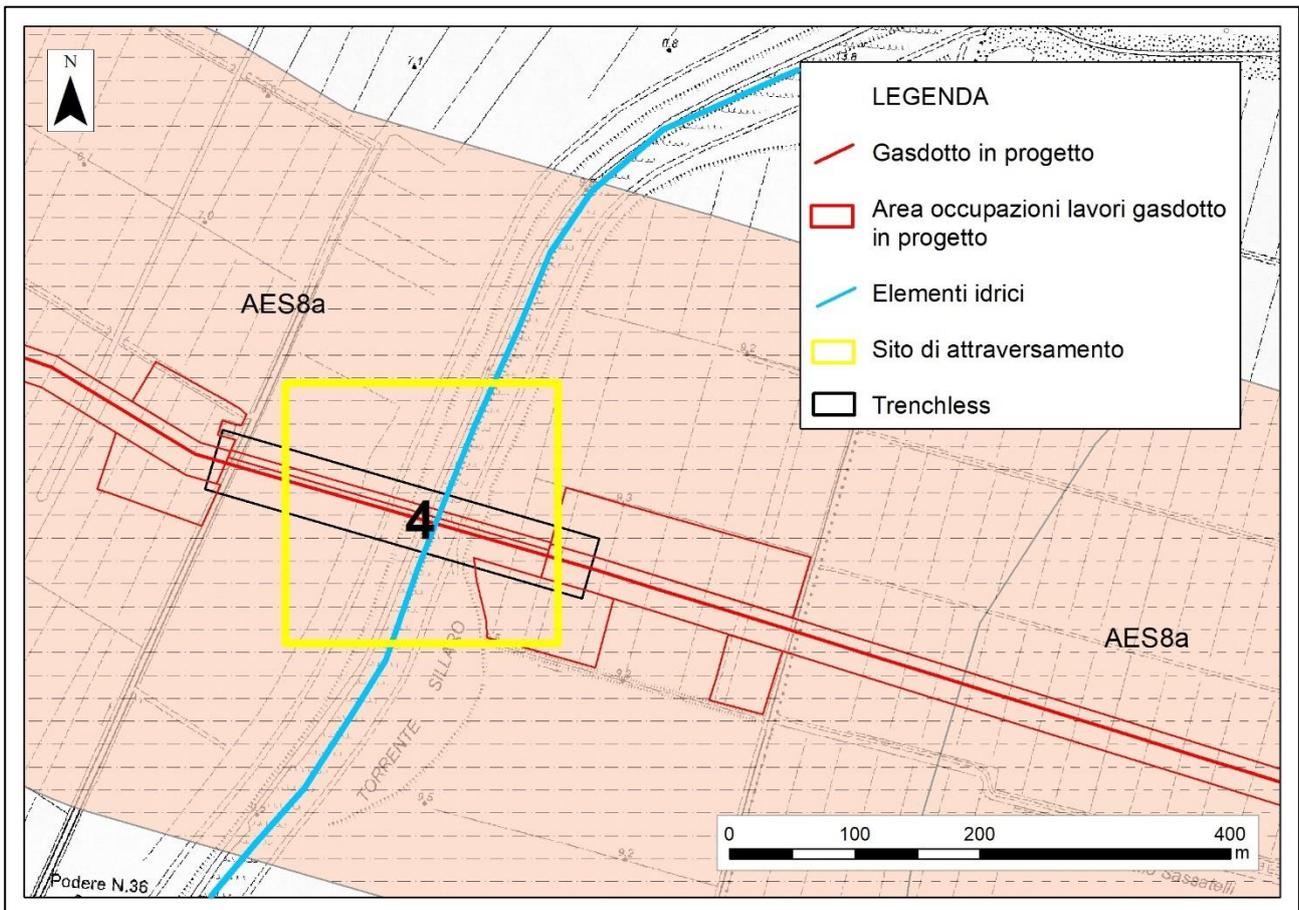


Figura 5.4/D. Carta geologica dell'area di attraversamento n. 4.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 69 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

LEGENDA

Depositi Quaternari

-  **a1 - Deposito di frana**
Accumuli gravitativi più o meno caotici; frane di diverse tipologie con evidenze di movimenti in atto o recenti (Olocene)
-  **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)
-  **b2 - Coltre eluvio-colluviale**
Accumuli ad elementi eterometrici dovuti all'alterazione della roccia del substrato o accumulati per ruscellamento (Pleistocene Sup. - Olocene)
-  **h - Struttura antropica**
Accumulo costituito da terreno di riporto e pezzame litoidi debitamente compatto o cave (Olocene)

Sistema Emiliano - Romagna Superiore

-  **AES8 - Subinterna di Ravenna**
Depositi alluvionali eterometrici dati da ciottoli, sabbie e limi (Pleistocene Sup. - Olocene)
-  **AES8a - Subinterna di Ravenna - Unità di Modena**
Ghiale, sabbie, limi ed argille di canale fluviale (Olocene)
-  **AES7 - Subinterna di Villa Verucchio**
Depositi alluvionali terrazzati dati da ciottoli, sabbie e limi (Pleistocene Sup.)

Successione post-evaporitica del Margine Padano-Adriatico

-  **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)
-  **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)
-  **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)
-  **CEA - Marna di Ceja**
Marna e marna argillose, con abbondanti micro e macrofossili (Pliocene Inf.)
-  **FCO - Formazione a colombacci**
Argille e argille marnoso-siltose con intercalati strati carbonatici e subordinatamente stratarelli siltitici ed arenacei (Miocene sup.)
-  **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.)
-  **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.)
-  **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.)

Successione Epiligure

-  **VGS - Formazione Vena del Gesso (Formazione Gessoso Solifera)**
Gessi microcristallini biancastri con intercalazioni pelitiche e gessi macrocristallini (Miocene Sup.)

Successione pre-evaporitica Umbro-Marchigiana-Romagnola

-  **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.)
-  **GHLa - Formazione dei Ghioli di Letto - Litofacies Pelitico-Arenacea**
Arenarie massive o grossolanamente gradate; rapporto A/P è molto maggiore di 1 (Miocene sup.)
-  **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.)

Formazione Marnoso-Arenacea Romagnola

-  **FMA14 - Membro di Borgo Tossignano**
Marna, marna argillose, argille marnose, con subordinate intercalazioni arenacee (Miocene sup.)
-  **FMA14a - Membro di Borgo Tossignano - Litofacies Arenacea**
con $1/3 < A/P < 1/2$ (Miocene sup.)
-  **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.)
-  **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.)
-  **FMA12 - Membro di Castel del Rio**
Alternanze arenaceo-siltitico-marnose. Arenarie medie e fini, siltiti e marna spesso siltose e sabbiose (Miocene sup.)
-  **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.)
-  **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)
-  **FMA5 - Membro di Collina**
Alternanza di prevalenti marna e subordinate areniti, talora calcareniti, e frequenti emipelagiti; A/P < 1/3, generalmente 1/5 (Miocene)
-  **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)
-  **FMA5d - Membro di Collina - Litofacies Pelitico - Arenacea**
Prevalenti peliti con intercalazioni di arenarie, A/P > 5 (Miocene)
-  **FMA4 - Membro di Galeata**
Alternanza di arenarie e peliti marnose con A/P circa 1/2-1/3 (Miocene)

Unità Tettonica Pietralunga

-  **SPL - Marna di San Paolo**
Marna, marna argillose con sporadici livelli di arenarie fini.

Unità Liguri

-  **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)
-  **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.)
-  **SIL - Formazione di Silano**
Argilliti, calciluiti e calcareniti, marna e arenarie calcarifere (Cretacico Sup. - Eocene Inf.)

Olistostromi ed olistoliti

-  Olistostromi di Argille Varicolori (Eocene Inf - Medio)
-  Olistoliti della Formazione di Monte Morello (Eocene Inf - Medio)

Ambienti Deposizionali

-  **Ghiale di riempimento di canale fluviale - Piana Alluvionale**
-  **Sabbie di riempimento di canale e di rotta fluviale - Piana Alluvionale**
-  **Alternanze di sabbie e limi di argine, canale e rotta fluviale - Piana Alluvionale**
-  **Argille e limi di piana inondabile - Piana Alluvionale**
-  **Alternanze di sabbie, limi ed argille di tracimazione fluviale indifferenziata - Piana Alluvionale**
-  **Conoide alluvionale**

Figura 5.4/E. Legenda della Carta geologica.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 70 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.4.4 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 del Bacino del Torrente Sillaro 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 P2 "Alluvioni poco frequenti" e nelle "Fasce di pertinenza fluviale" (Art. 18) (Figura 5.4/F).

Per quanto concerne il PAI Bacino del Torrente Idice si evidenzia che il sito di attraversamento in questione ricade all'interno di perimetrazioni definite nell'ambito del suddetto strumento, in particolare, a monte dell'attraversamento, nelle aree caratterizzate dalla classe di pericolosità P2 "Alluvioni poco frequenti" (Figura 5.4/G).

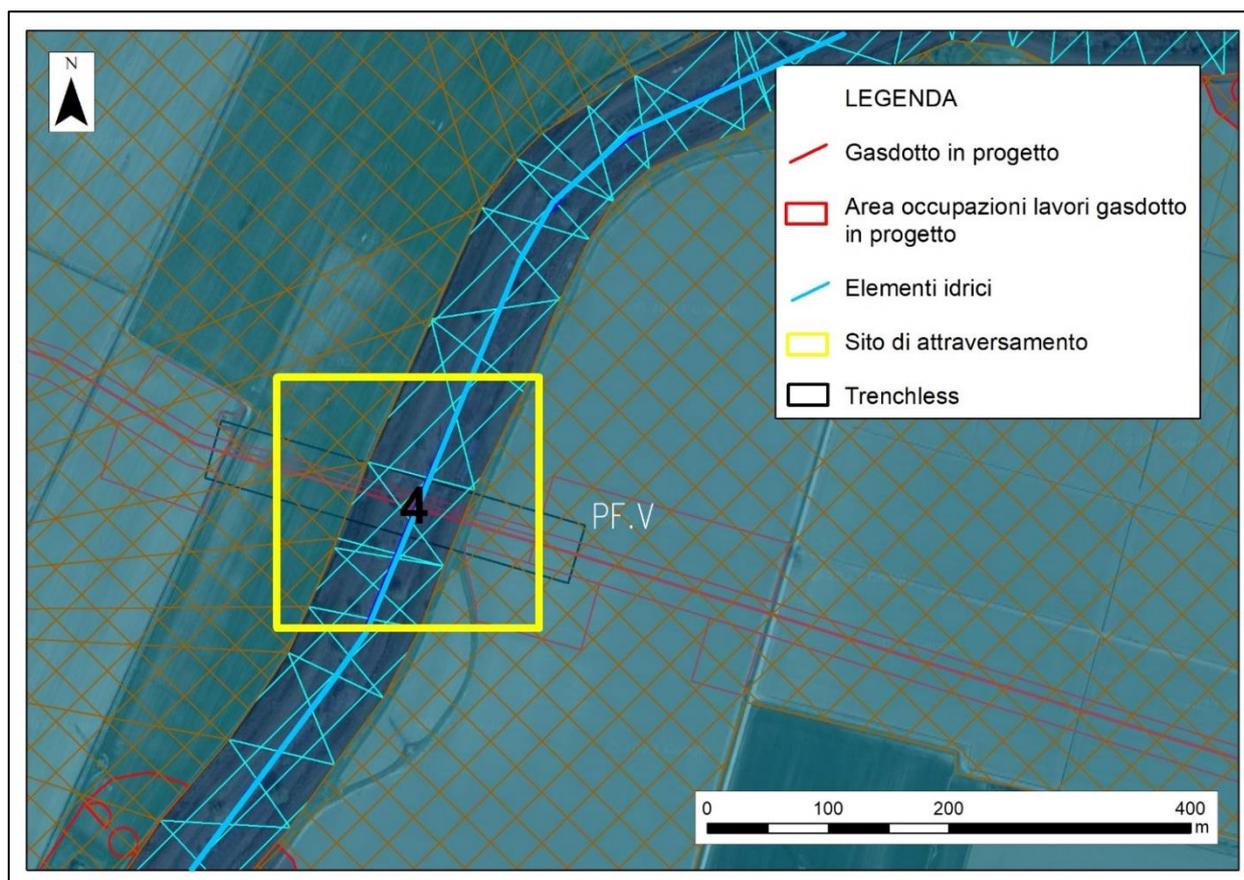


Figura 5.4/F. Carta delle aree di attenzione perimetrata e censite nell'ambito del P.A.I. (Bacino del Torrente Sillaro).

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

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 71 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

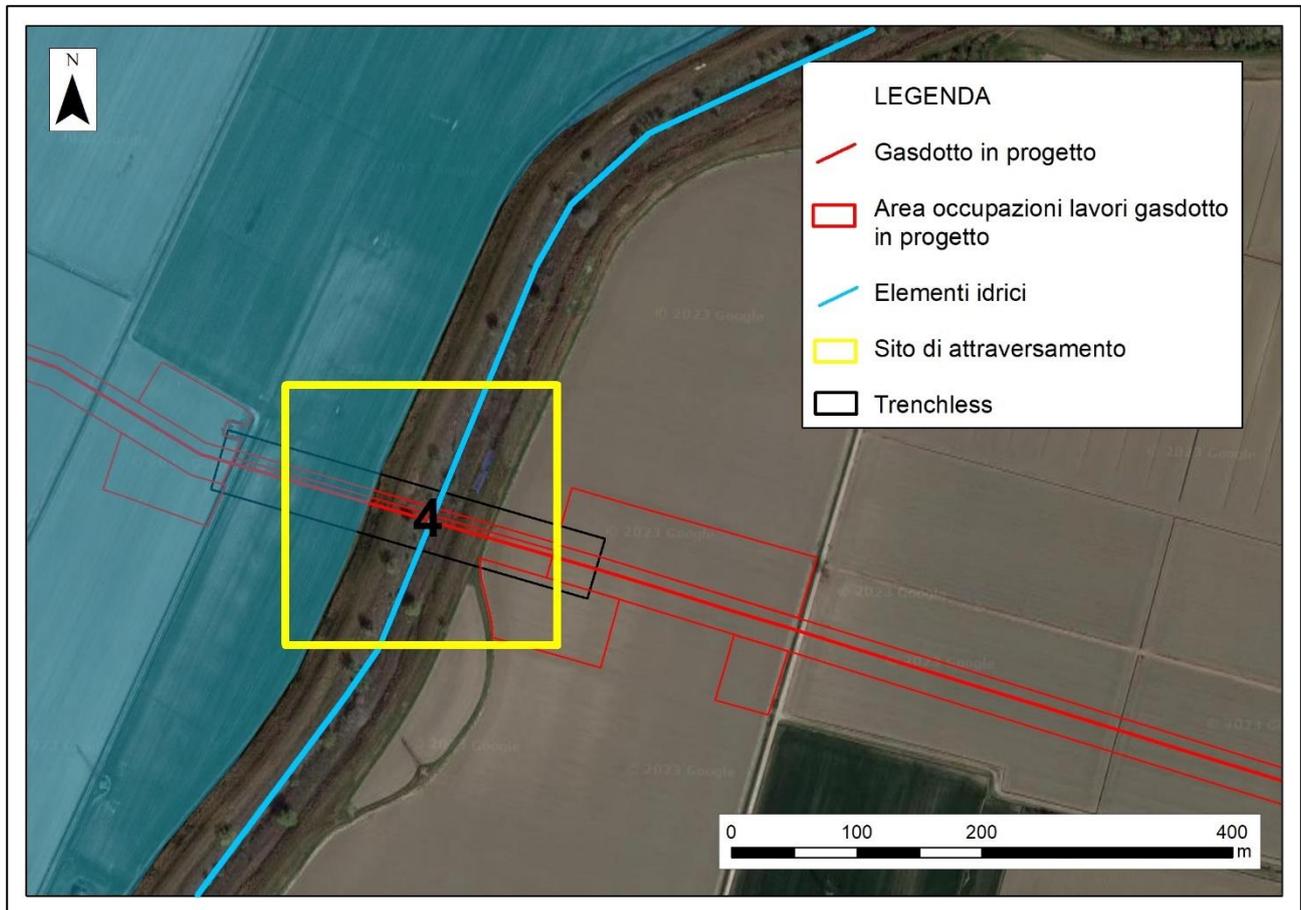


Figura 5.4/G. Carta delle aree di attenzione perimetrata e censite nell'ambito del P.A.I. (Bacino del Torrente Idice).

Di seguito è possibile osservare la legenda del P.A.I. (Figura 5.4/H).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 72 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

LEGENDA DEL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO Bacino del Torrente Idice	LEGENDA DEL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO Bacino del Torrente Sillaro
Involuppo della pericolosità Idraulica Classi di pericolosità	Involuppo della pericolosità Idraulica Classi di pericolosità
 P1 - Alluvioni rare	 P1 - Alluvioni rare
 P2 - Alluvioni poco frequenti	 P2 - Alluvioni poco frequenti
 P3 - Alluvioni frequenti	 P3 - Alluvioni frequenti
 Asse del reticolo idrografico principale non zonizzato (Art. 15)	 Asse del reticolo idrografico principale non zonizzato (Art. 15)
 Asse del reticolo idrografico secondario non zonizzato (Art. 15)	 Asse del reticolo idrografico secondario non zonizzato (Art. 15)
 * Alveo attivo zonizzato del reticolo idrografico principale e secondario (Art. 15)	 * Alveo attivo zonizzato del reticolo idrografico principale e secondario (Art. 15)
 Aree ad alta probabilità di inondazione (Art. 16)	 Aree ad alta probabilità di inondazione (Art. 16)
 * Fasce di pertinenza fluviale (Art. 18)	 * Fasce di pertinenza fluviale (Art. 18)
<ul style="list-style-type: none"> - 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, 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 5.4/H. Legenda del P.A.I.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 73 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.4.5 Interventi previsti e metodologia di attraversamento

In questo settore, l'intersezione del metanodotto in progetto "Met. 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 adotterà la metodologia di posa in trenchless mediante Direct Pipe, 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 5.4/I).

La copertura minima della tubazione in questo caso corrisponde a 12,75 m (distanza estradosso Direct Pipe-fondo alveo, v. Figura 5.4/L).

Il sistema di costruzione mediante Direct Pipe permette la realizzazione della posa della condotta in sotterraneo senza la necessità di scavi a cielo aperto, i quali saranno realizzati solamente in prossimità della postazione di partenza e di arrivo. Il DP consente l'installazione diretta di tubazioni in acciaio mediante l'inserimento nel terreno della condotta prefabbricata, grazie ad una speciale unità di avanzamento, in contemporanea allo scavo eseguito dallo scudo fresante a smarino idraulico (v. sezione 4.2 per ulteriori dettagli circa la metodologia di posa).

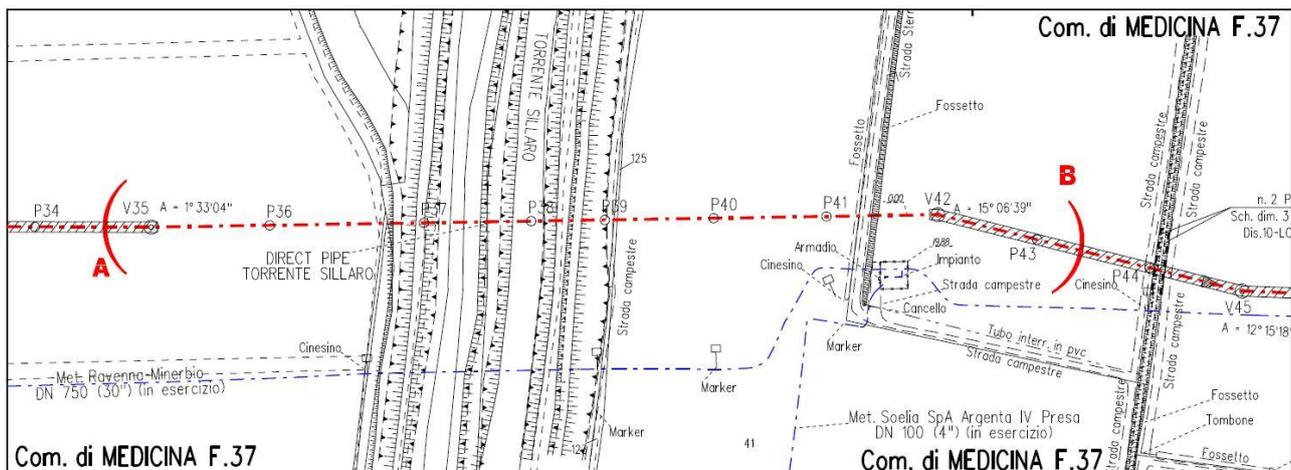


Figura 5.4/I. Stralcio planimetrico mostrante gli interventi previsti nell'ambito del sito di attraversamento n. 4, all'interno del territorio amministrativo del Comune di Medicina (base catastale in scala 1:2.000). Il gasdotto in progetto è rappresentato dalla linea tratto-punto intervallata da picchetti (Pn) e vertici (Vn).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 74 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

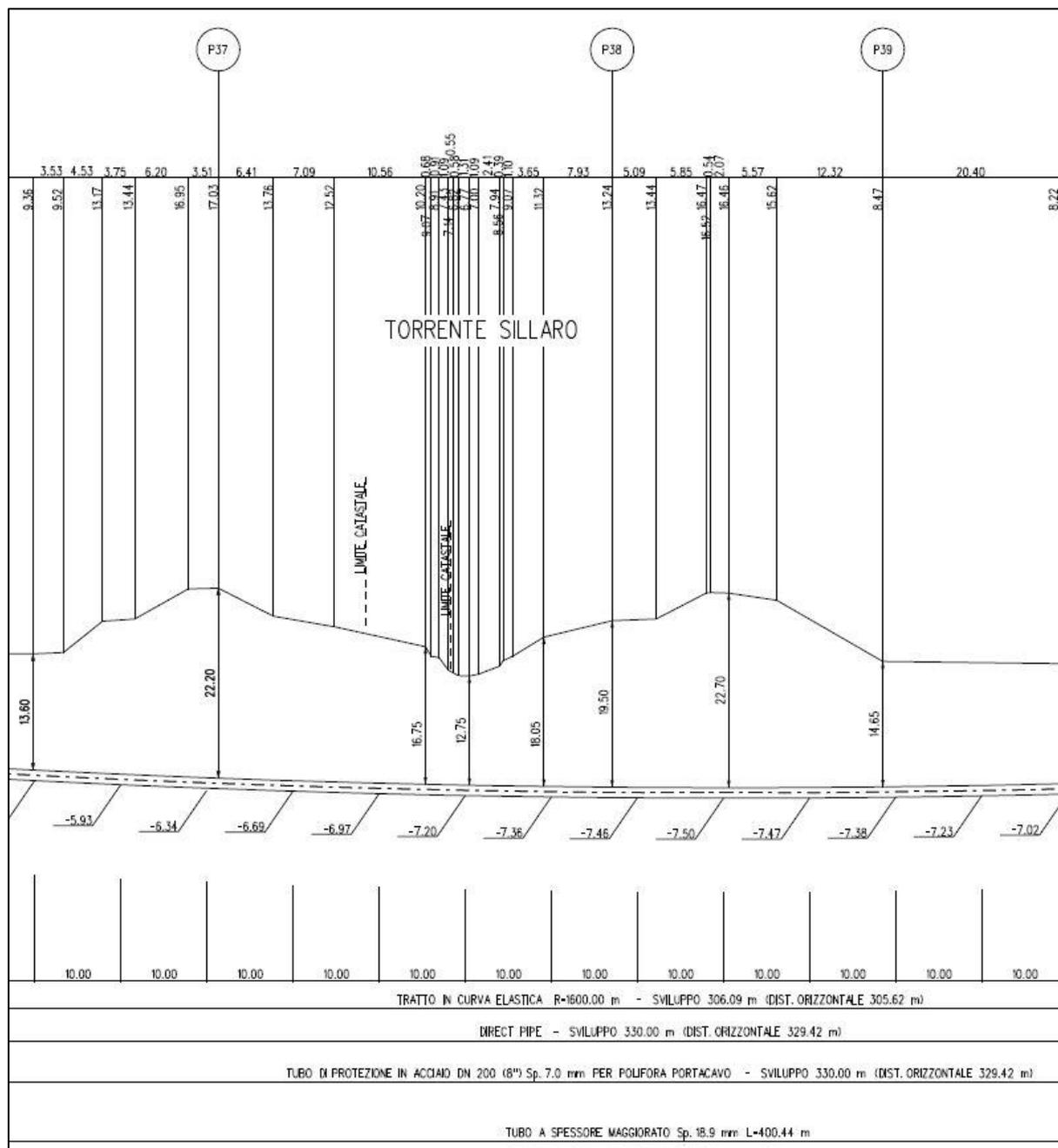


Figura 5.4/L. Particolare della metodologia di attraversamento prevista per la realizzazione della condotta in progetto "Met. Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar" in corrispondenza del corso d'acqua denominato "Torrente Sillaro" (v. disegno particolare 10-LB-6B-82140).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 75 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.4.6 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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 76 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.5 Attraversamento n. 5 (Fosso senza nome n.4)

5.5.1 Ubicazione attraversamento

L'attraversamento n. 5 (Fosso senza nome n.4) risulta ubicato nel territorio comunale di Medicina, in prossimità del toponimo Podere N.36 ed insiste alla quota altimetrica di circa 4 m s.l.m. (Figura 5.5/A).

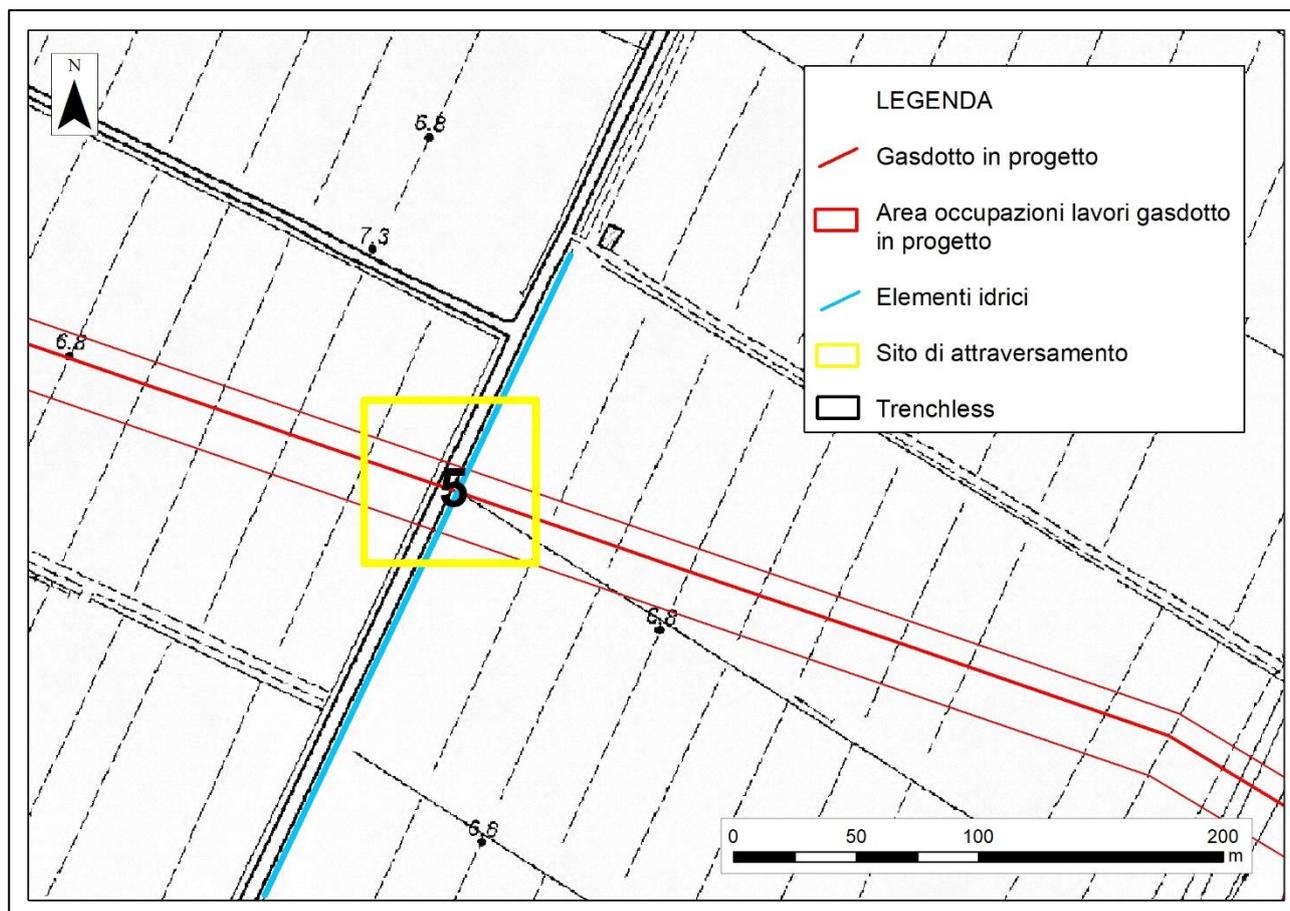


Figura 5.5/A. Ubicazione attraversamento n. 5 nell'ambito del territorio amministrativo del Comune di Medicina.

Nel caso specifico, in corrispondenza di questo sito si riscontra una interferenza tra la fascia di occupazione lavori prevista funzionale alla realizzazione della condotta in progetto "Metanodotto Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar" e l'area afferente al corso d'acqua denominato "Fosso senza nome n.4", appartenente agli elementi idrici tutelati e gestiti dall'"Ufficio territoriale sicurezza territoriale e protezione civile di Bologna" (Figura 5.5/B).

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

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 77 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

-n. 1 intersezione tra la fascia di occupazione lavori prevista funzionale alla realizzazione della condotta in progetto e la superficie pertinente al corso d'acqua rappresentata nella sua posizione effettiva;

Denominazione corso d'acqua	Tipologia di interferenza	Riferimenti catastali		Comune
		Elemento	Foglio	
Fosso senza nome n.4	Intersezione corso d'acqua	285	37	Medicina

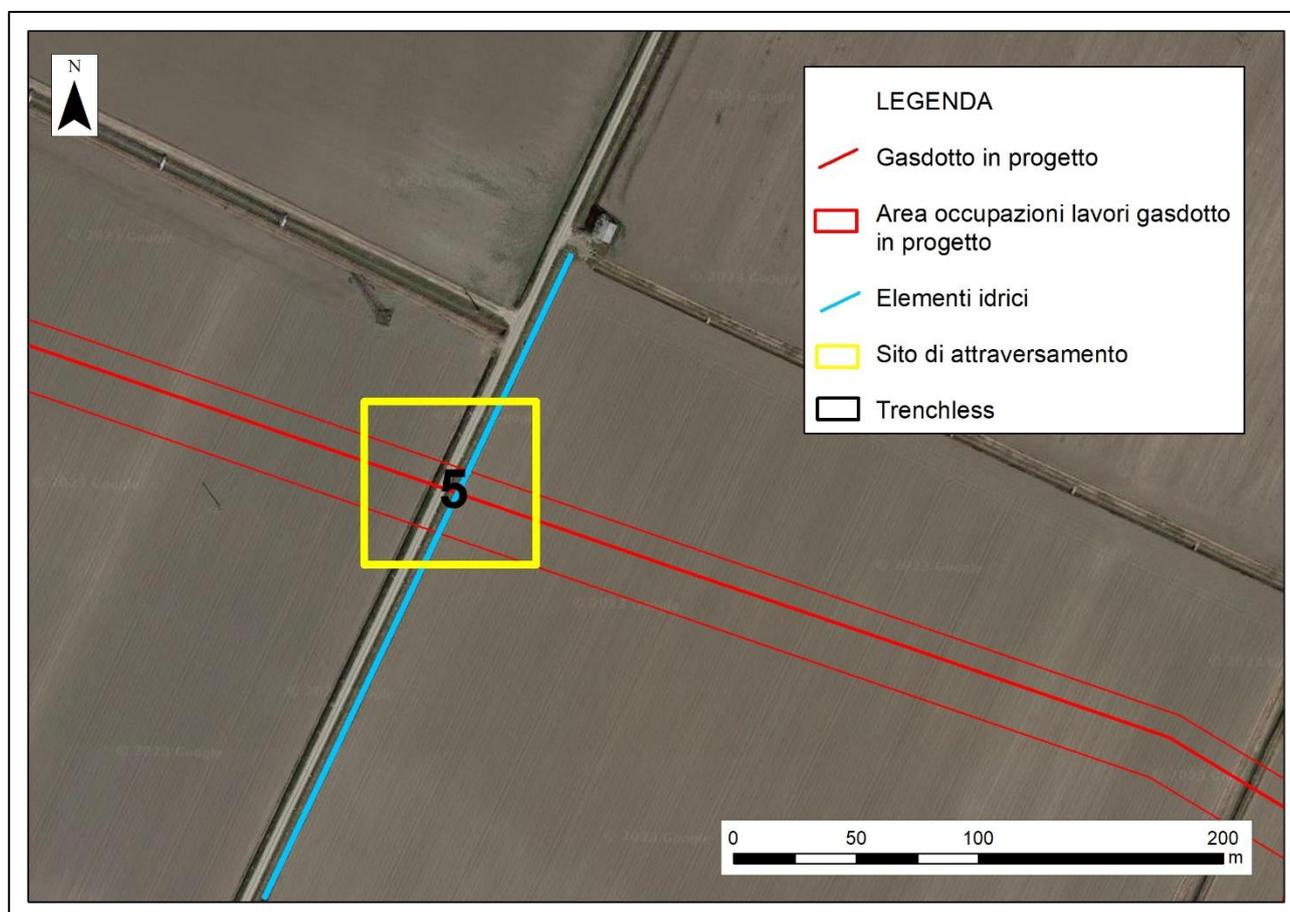


Figura 5.5/B. Particolare del sito di attraversamento n. 5 nell'ambito del territorio amministrativo del Comune di Medicina (base Google Earth). Il riquadro in giallo rappresenta l'ubicazione indicativa del sito in cui si manifesta l'interferenza tra la fascia di occupazione lavori prevista funzionale alla realizzazione 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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 78 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.5.2 Ambito di attraversamento

L'elemento idrico in questione denominato "Fosso senza nome n.4", 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 5.5/C).

Il corso d'acqua consiste in un fosso in terra a morfologia sub-trapezoidale, presenta una larghezza di circa 4,0 m e un'altezza di massimo invaso di circa 1,5 m.



Figura 5.5/C. Documentazione fotografica del tratto di attraversamento.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 79 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.5.3 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 5.5/D).

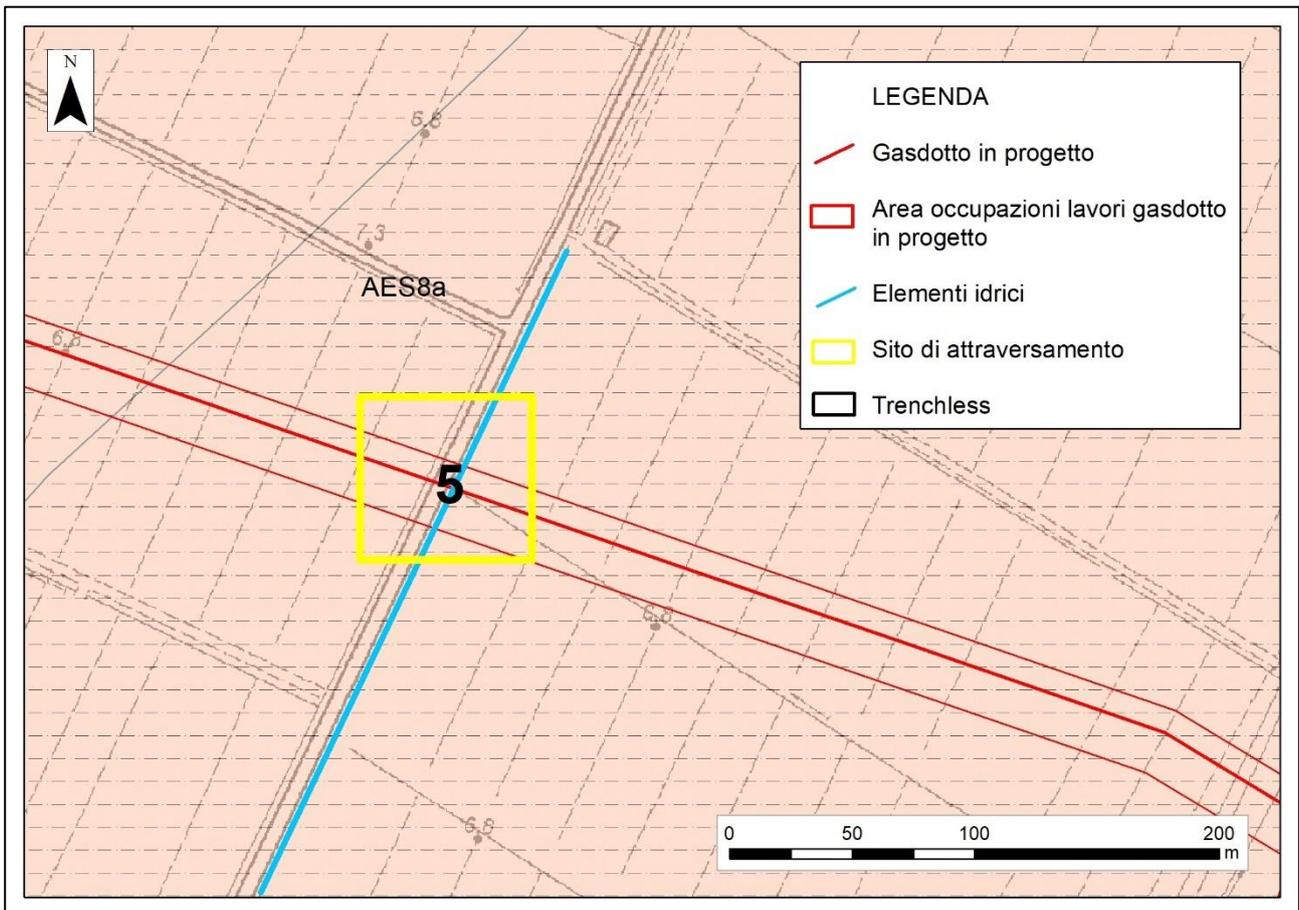


Figura 5.5/D. Carta geologica dell'area di attraversamento n. 5.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 80 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

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-Pelittica 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 pelitti, gessi risedimentati, alternanze di gessareniti e gesso brecciato (Miocene sup.)</p> <p>* GHTd - Formazione di Tetto - Litofacies Arenaceo-Pelittica 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 pelittiche 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, pelitti bituminose e livelli carboniosi; rari strati di calciluiti e di calcari marnosi (Miocene sup.)</p> <p>* GHLa - Formazione dei Ghioli di Letto - Litofacies Pelittico-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 pelittici, 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 pelittici (Miocene sup.)</p> <p>FMA9 - Membro di Civitella Alternanze pelittico-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-Pelittica Alternanza di arenarie e pelitti con marna emipelagiche al tetto degli strati; A/P 1/2-1/3 (Miocene)</p> <p>* FMA5d - Membro di Collina - Litofacies Pelittico - Arenacea Prevalenti pelitti con intercalazioni di arenarie, A/P > 5 (Miocene)</p> <p>FMA4 - Membro di Galeata Alternanza di arenarie e pelitti 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 5.5/E. Legenda della Carta geologica.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 81 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.5.4 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 del Bacino del Torrente Sillaro 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 P2 "Alluvioni poco frequenti" e nelle "Fasce di pertinenza fluviale" (Art. 18) (Figura 5.5/F).

Per quanto concerne il PAI Bacino del Torrente Idice 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 P2 "Alluvioni poco frequenti" (Figura 5.5/G).

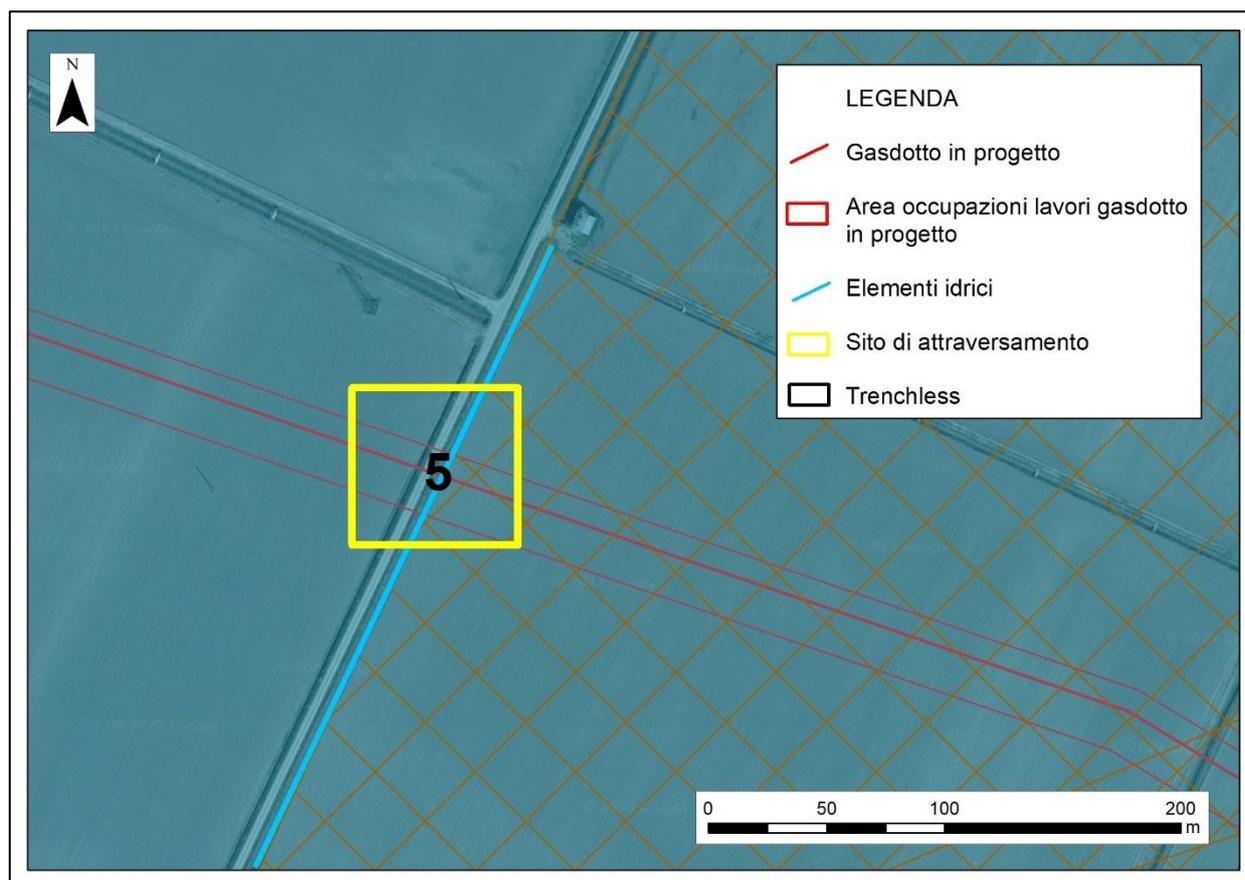


Figura 5.5/F. Carta delle aree di attenzione perimetrata e censite nell'ambito del P.A.I. (Bacino del Torrente Sillaro).

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

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 82 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

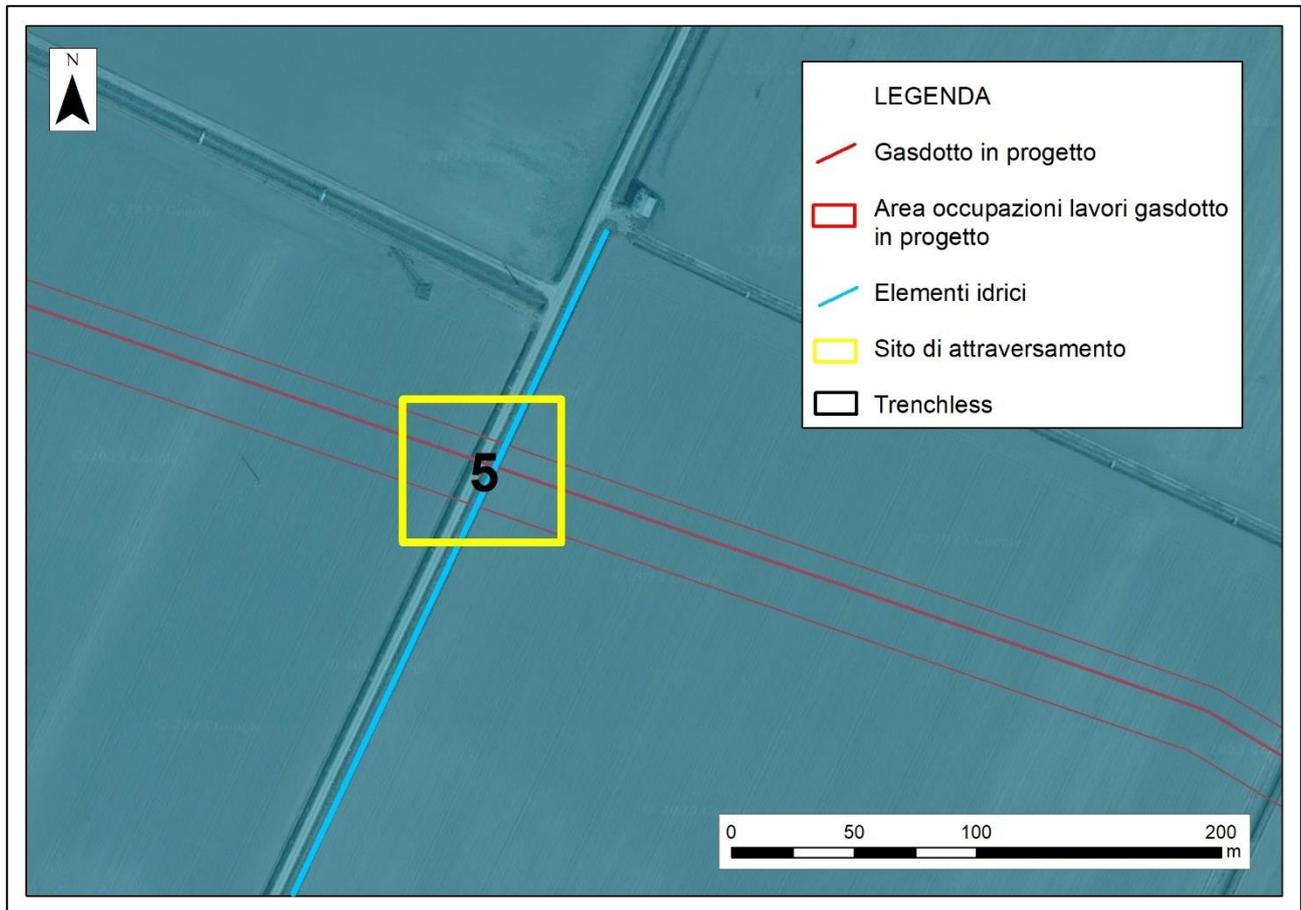


Figura 5.5/G. Carta delle aree di attenzione perimetrata e censite nell'ambito del P.A.I. (Bacino del Torrente Idice).

Di seguito è possibile osservare la legenda del P.A.I. (Figura 5.5/H).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 83 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

LEGENDA DEL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO Bacino del Torrente Idice	LEGENDA DEL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO Bacino del Torrente Sillaro
Involuppo della pericolosità Idraulica Classi di pericolosità	Involuppo della pericolosità Idraulica Classi di pericolosità
 P1 - Alluvioni rare	 P1 - Alluvioni rare
 P2 - Alluvioni poco frequenti	 P2 - Alluvioni poco frequenti
 P3 - Alluvioni frequenti	 P3 - Alluvioni frequenti
 Asse del reticolo idrografico principale non zonizzato (Art. 15)	 Asse del reticolo idrografico principale non zonizzato (Art. 15)
 Asse del reticolo idrografico secondario non zonizzato (Art. 15)	 Asse del reticolo idrografico secondario non zonizzato (Art. 15)
 * Alveo attivo zonizzato del reticolo idrografico principale e secondario (Art. 15)	 * Alveo attivo zonizzato del reticolo idrografico principale e secondario (Art. 15)
 Aree ad alta probabilità di Inondazione (Art. 16)	 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,	 * 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 5.5/H. Legenda del P.A.I.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 84 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.5.5 Interventi previsti e metodologia di attraversamento

In questo sito è stata prevista la realizzazione del metanodotto "Met. Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar".

Nel caso specifico, l'attraversamento dell'elemento idrico in questione sarà effettuato adottando la metodologia di posa della condotta mediante scavo a cielo aperto (Figura 5.5/I). Tale metodologia consiste nello scavo mediante mezzi escavatori di una trincea a sezione trapezoidale all'interno della quale, lateralmente alla condotta, sarà posizionata una polifora porta cavi per telecomunicazioni consistente in n. 3 tubi in PEAD DN 50.

La copertura minima della tubazione in questo caso corrisponde a 2,00 m (distanza estradosso condotta-fondo alveo), per cui considerando il diametro della condotta in progetto (DN 1200), la base dello scavo sarà ubicata a non meno di 3,20 m dal fondo alveo (Figura 5.5/L).

Una volta realizzato lo scavo, posata la tubazione ed effettuato il rinterro, la fase di riprofilatura sarà condotta riproducendo l'originaria sezione idraulica del corso d'acqua, garantendo le medesime caratteristiche di pendenza dell'alveo e di scabrezza delle superfici interessate dal flusso idrico.

Durante le lavorazioni il flusso idrico all'interno del corso d'acqua non subirà alcuna modificazione (in termini di portata) o interruzione.

Per assolvere al suddetto scopo, le lavorazioni saranno condotte preferibilmente nei periodi in cui il corso d'acqua si presenta in condizioni asciutte. Qualora durante le lavorazioni il flusso delle acque all'interno dell'alveo dovesse risultare attivo, saranno individuati idonei accorgimenti operativi quali realizzazione di by-pass mediante la posa di tomboni e/o la realizzazione di ture in terra o in sacchetti di sabbia, per la parzializzazione della sezione d'alveo.

La metodologia di posa mediante scavo a cielo aperto, ampiamente praticata nella realizzazione dei gasdotti, risulta caratterizzata da una alta versatilità costruttiva, per la semplicità nell'organizzazione delle fasi di lavoro e per la possibilità di adattare la geometria della condotta a quella della sezione di attraversamento, per la possibilità di ridurre i tempi di mob e demob del sito di costruzione e quindi riducendo i tempi di cantierizzazione e le superfici di ingombro delle unità funzionali di cantiere. Inoltre, adottando tale metodologia, eventuali ostacoli geologici incontrati nelle fasi di scavo o variazioni di progetto in corso d'opera generalmente non sono tali da inficiarne la fattibilità o la corretta esecuzione.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 85 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

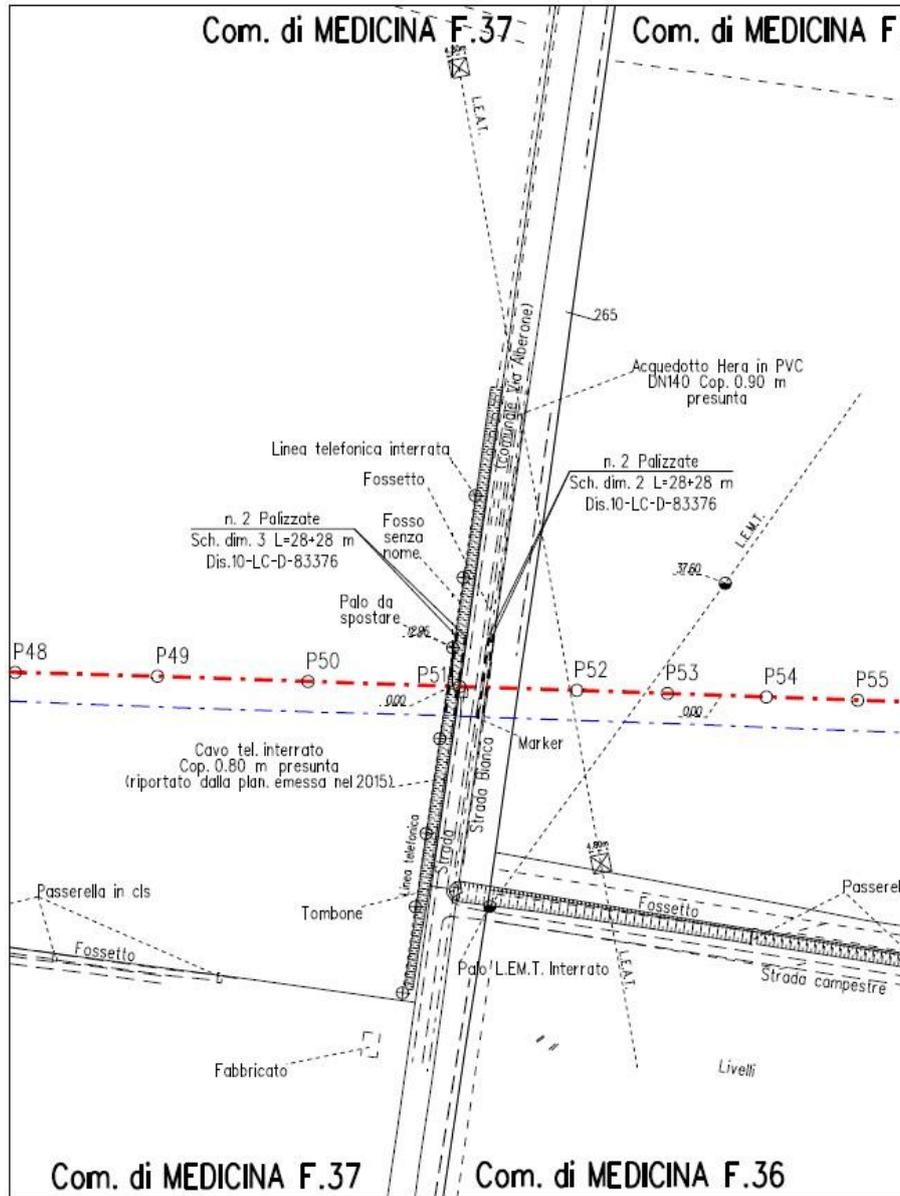


Figura 5.5/I. Stralcio planimetrico mostrante gli interventi previsti nell'ambito del sito di attraversamento n. 5, all'interno del territorio amministrativo del Comune di Medicina (base catastale in scala 1:2.000). Il gasdotto in progetto è rappresentato dalla linea tratto-punto intervallata da picchetti (Pn) e vertici (Vn).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 86 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132



Figura 5.5/L. Particolare della metodologia di attraversamento prevista per la realizzazione della condotta in progetto "Met. Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar" in corrispondenza del corso d'acqua denominato "Fosso senza nome n.4" (v. disegno particolare 10-LB-4E-82177).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 87 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.5.6 Ripristini e conservazione dello stato dei luoghi

Per quanto concerne l'elemento idrico percorso, una volta posata la tubazione, verranno ripristinate le caratteristiche geometriche e idrauliche del corso d'acqua alle condizioni ante-operam, riproducendo quindi l'originaria sezione idraulica e garantendo le medesime caratteristiche di deflusso (pendenza alveo e scabrezza delle superfici interessate dal flusso idrico).

Come specificato in precedenza, durante le lavorazioni il flusso delle acque all'interno del corso d'acqua non subirà alcuna modificazione (in termini di portata) o interruzione.

In questo sito è stata prevista inoltre la realizzazione di opere di ingegneria naturalistica consistenti in n. 2 palizzate in legname (Disegno 10-LC-D-83376), al fine di conferire maggiore stabilità all'alveo del corso d'acqua attraversato nei confronti delle azioni erosive della corrente.

Nei settori a cavallo dell'attraversamento, considerando la destinazione delle aree e la tipologia degli interventi, si procederà con le sistemazioni generali di linea, che consistono nella riprofilatura dell'area interessata dai lavori e nella riconfigurazione delle pendenze preesistenti, ricostituendo la morfologia originaria del terreno.

Al termine dei lavori quindi, tutte le aree interessate dalle opere verranno ripristinate alla situazione originaria, sia per quanto riguarda l'aspetto morfologico che vegetazionale, riportando lo stato di humus accantonato al momento dell'inizio dei lavori.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 88 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.6 Attraversamento n. 6 (Fosso senza nome n.5)

5.6.1 Ubicazione attraversamento

L'attraversamento n. 6 (Fosso senza nome n.5) risulta ubicato nel territorio comunale di Medicina, in prossimità del toponimo Tropea ed insiste alla quota altimetrica di circa 6 m s.l.m. (Figura 5.6/A).

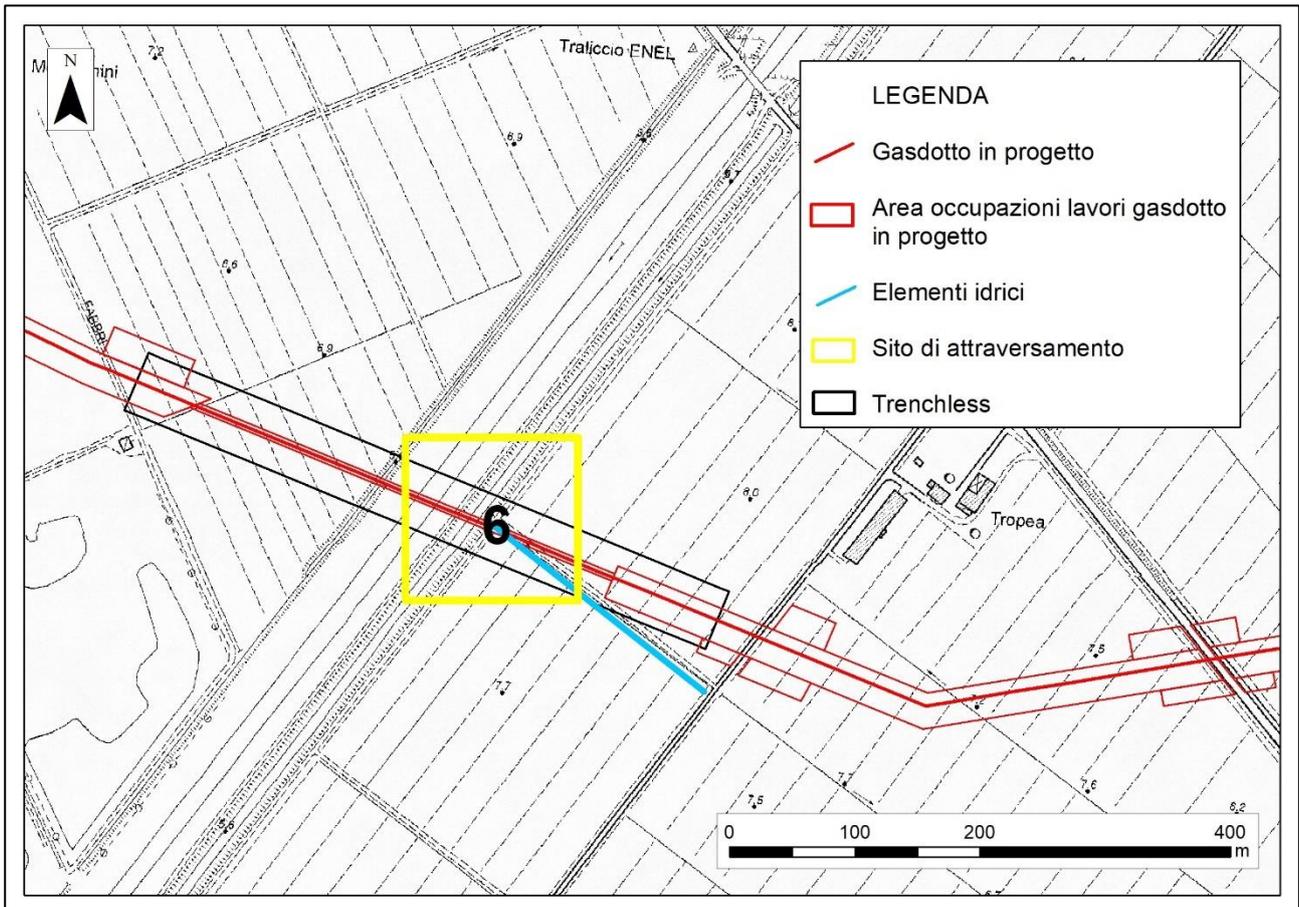


Figura 5.6/A. Ubicazione attraversamento n. 6 nell'ambito del territorio amministrativo del Comune di Medicina.

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 "Fosso senza nome n.5", appartenente agli elementi idrici tutelati e gestiti dall'"Ufficio territoriale sicurezza territoriale e protezione civile di Bologna" (Figura 5.6/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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 89 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

Denominazione corso d'acqua	Tipologia di interferenza	Riferimenti catastali		Comune
		Elemento	Foglio	
Fosso senza nome n.5	Intersezione corso d'acqua	8	48	Medicina

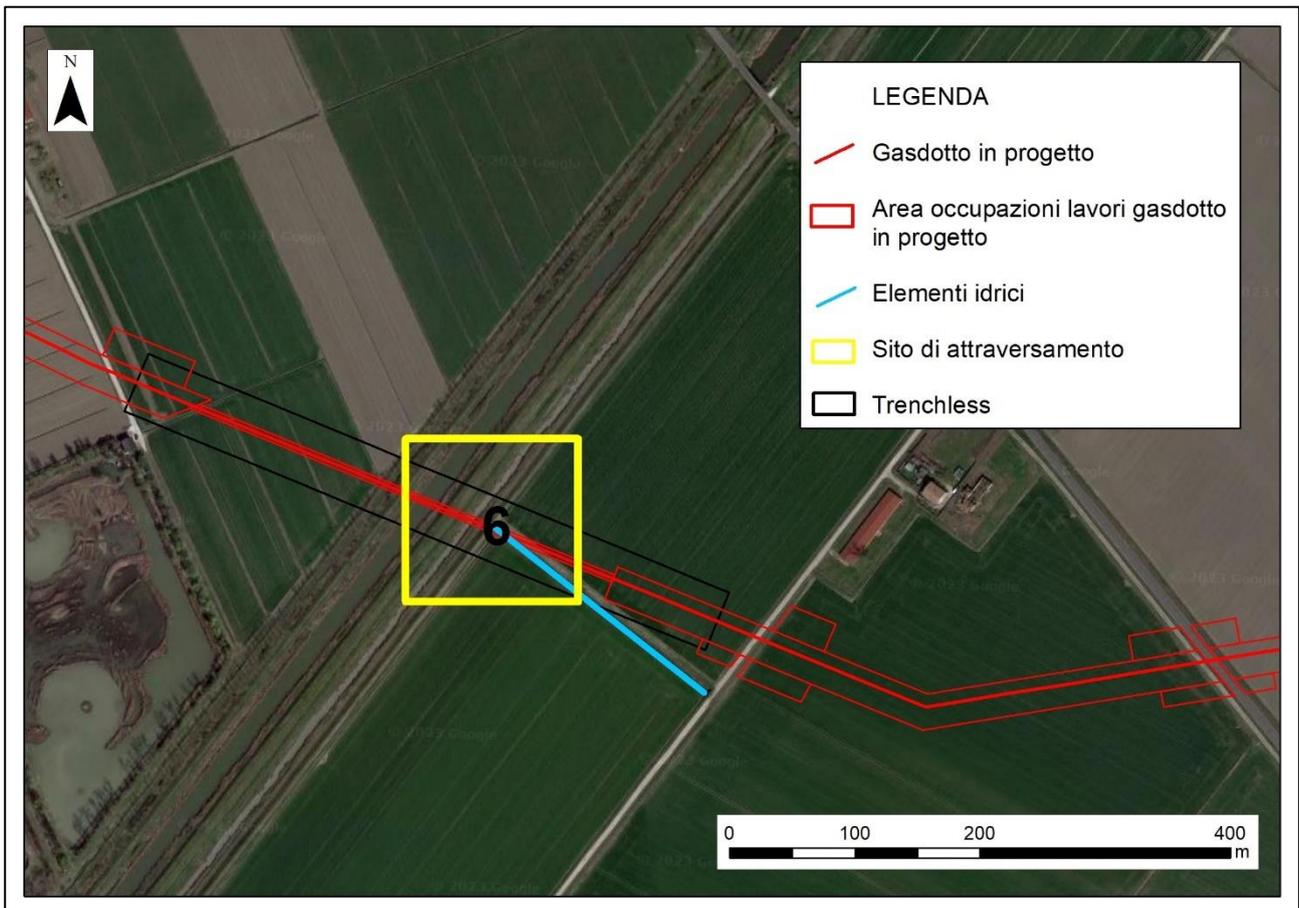


Figura 5.6/B. Particolare del sito di attraversamento n. 6 nell'ambito del territorio amministrativo del Comune di Medicina (base Google Earth). Il riquadro in giallo rappresenta l'ubicazione indicativa del sito in cui si manifesta l'interferenza tra il solo asse della condotta in progetto e il corso d'acqua in esame.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 90 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.6.2 Ambito di attraversamento

L'elemento idrico in questione denominato "Fosso senza nome n.5", con configurazione planimetrica rettilinea nel tratto di percorrenza, si dispone lungo una direttrice orientata circa NO-SE, con pendenza rivolta sud-est risulta ubicato all'interno di un più ampio settore caratterizzato prevalentemente da una destinazione d'uso di tipo agricolo (Figura 5.6/C).

Il corso d'acqua consiste in un fosso in terra a morfologia sub-trapezoidale, presenta una larghezza di circa 6,50 m e un'altezza di massimo invaso di circa 2,0 m.



Figura 5.6/C. Documentazione fotografica del tratto di attraversamento.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 91 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.6.3 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 argille e limi (Figura 5.6/D).

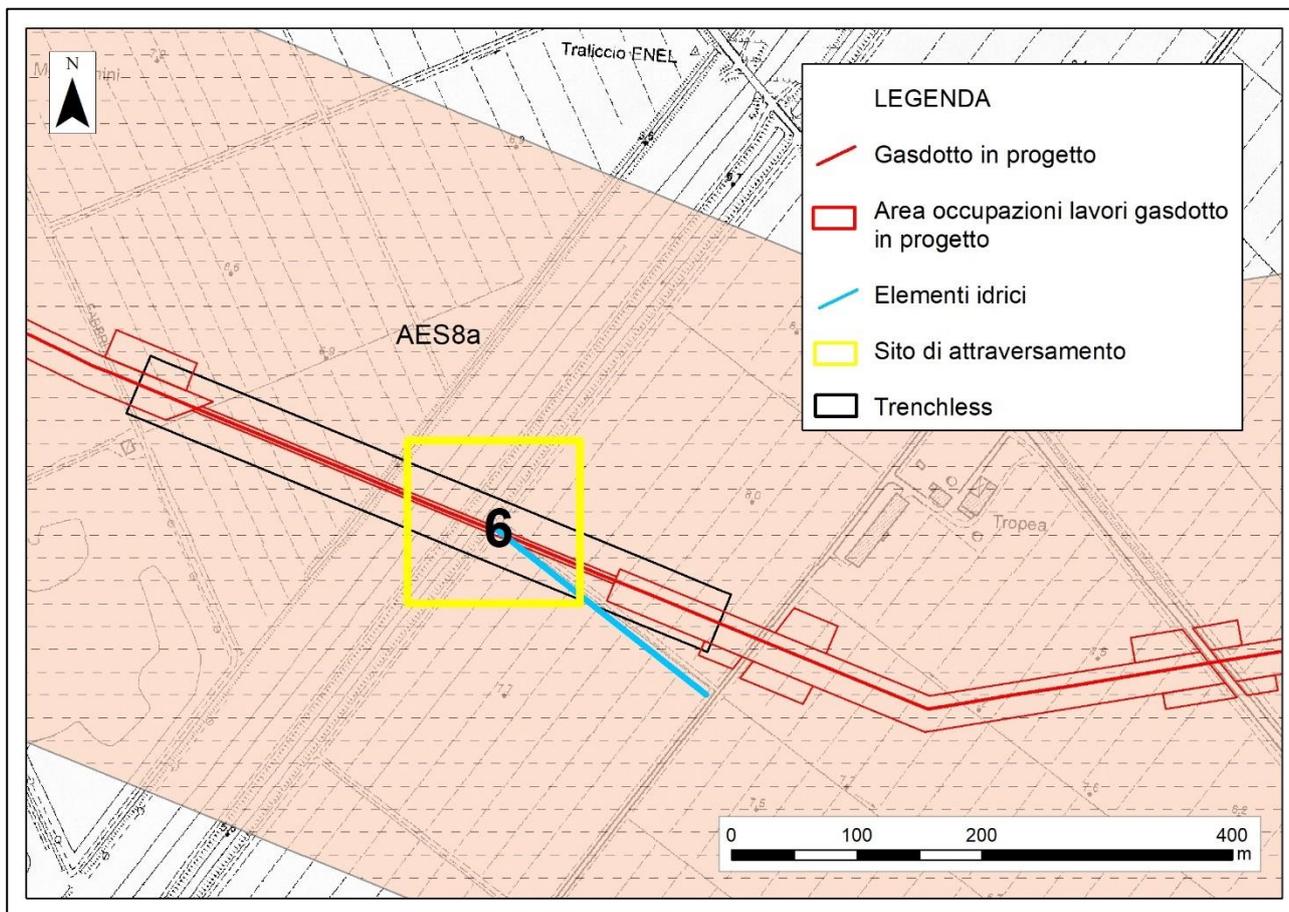


Figura 5.6/D. Carta geologica dell'area di attraversamento n. 6.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 92 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

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-Pelittica 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 pelitti, gessi risedimentati, alternanze di gessareniti e gesso brecciato (Miocene sup.)</p> <p>* GHTd - Formazione di Tetto - Litofacies Arenaceo-Pelittica 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 pelittiche 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, pelitti bituminose e livelli carboniosi; rari strati di calciluiti e di calcari marnosi (Miocene sup.)</p> <p>* GHLa - Formazione dei Ghioli di Letto - Litofacies Pelittico-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 pelittici, 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-marnose. 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 pelittici (Miocene sup.)</p> <p>FMA9 - Membro di Civitella Alternanze pelittico-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 arenite, talora calcareniti, e frequenti emipelagiti; A/P < 1/3, generalmente 1/5 (Miocene)</p> <p>* FMA5a - Membro di Collina - Litofacies Arenaceo-Pelittica Alternanza di arenarie e pelitti con marna emipelagiche al tetto degli strati; A/P 1/2-1/3 (Miocene)</p> <p>* FMA5d - Membro di Collina - Litofacies Pelittico - Arenacea Prevalenti pelitti con intercalazioni di arenarie, A/P > 5 (Miocene)</p> <p>FMA4 - Membro di Galeata Alternanza di arenarie e pelitti 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 5.6/E. Legenda della Carta geologica.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 93 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.6.4 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 del Bacino del Torrente Sillaro 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 P2 "Alluvioni poco frequenti" e nelle "Fasce di pertinenza fluviale" (Art. 18) (Figura 5.6/F).

Per quanto concerne il PAI Bacino del Torrente Idice 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 P2 "Alluvioni poco frequenti" (Figura 5.6/G).

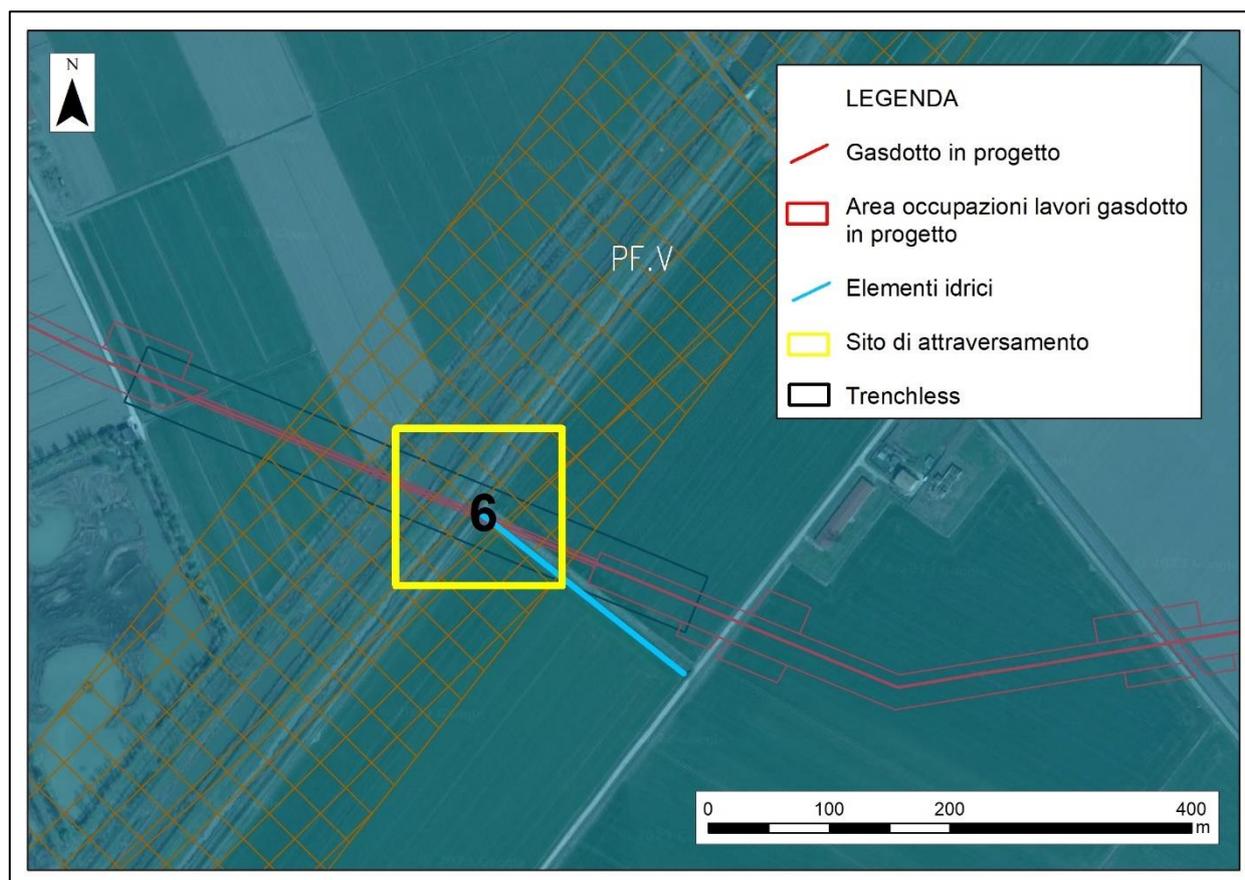


Figura 5.6/F. Carta delle aree di attenzione perimetrata e censite nell'ambito del P.A.I. (Bacino del Torrente Sillaro).

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

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 94 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

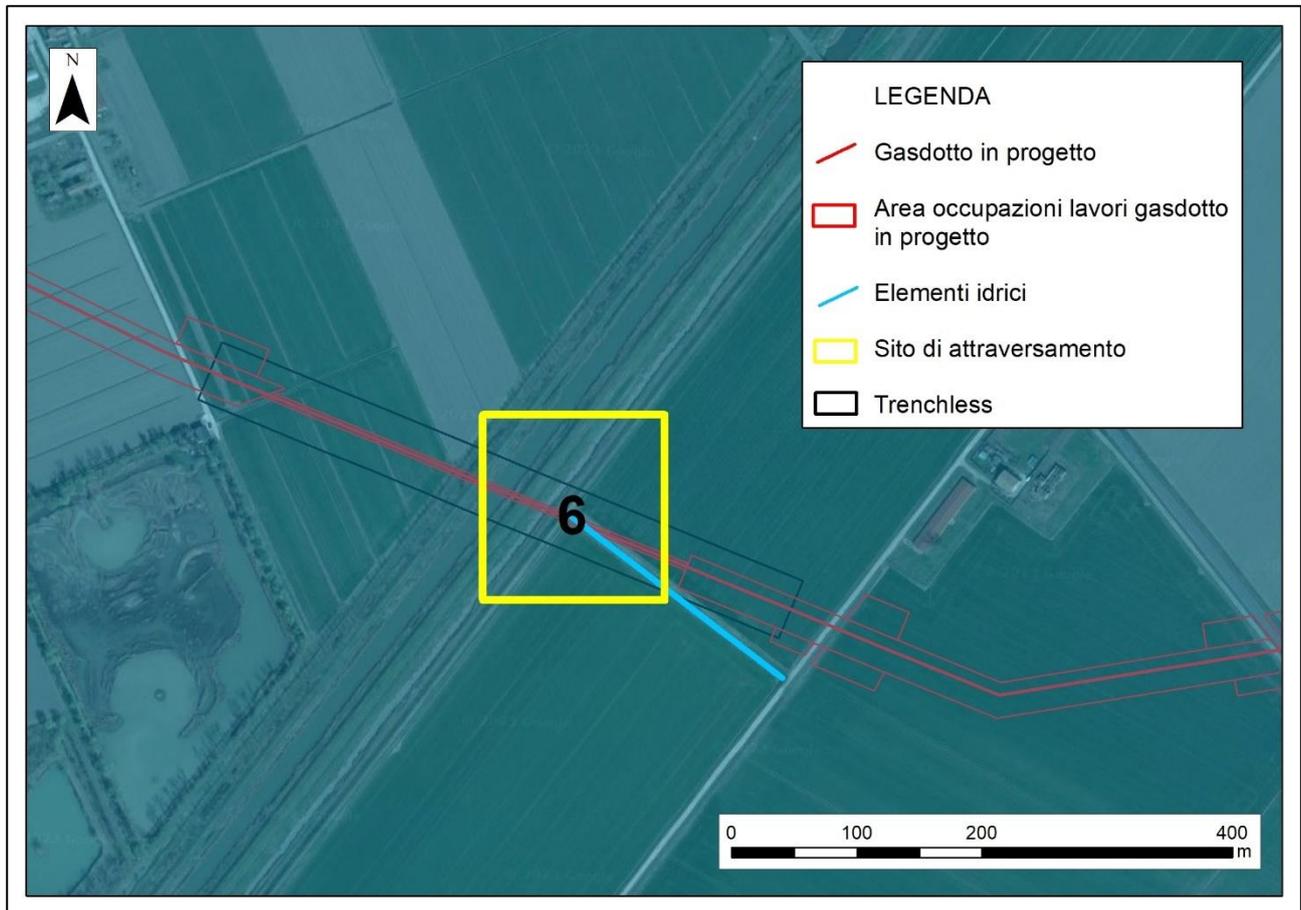


Figura 5.6/G. Carta delle aree di attenzione perimetrata e censite nell'ambito del P.A.I. (Bacino del Torrente Idice).

Di seguito è possibile osservare la legenda del P.A.I. (Figura 5.6/H).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 95 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

LEGENDA DEL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO Bacino del Torrente Idice	LEGENDA DEL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO Bacino del Torrente Sillaro
Involuppo della pericolosità Idraulica Classi di pericolosità	Involuppo della pericolosità Idraulica Classi di pericolosità
 P1 - Alluvioni rare	 P1 - Alluvioni rare
 P2 - Alluvioni poco frequenti	 P2 - Alluvioni poco frequenti
 P3 - Alluvioni frequenti	 P3 - Alluvioni frequenti
 Asse del reticolo idrografico principale non zonizzato (Art. 15)	 Asse del reticolo idrografico principale non zonizzato (Art. 15)
 Asse del reticolo idrografico secondario non zonizzato (Art. 15)	 Asse del reticolo idrografico secondario non zonizzato (Art. 15)
 * Alveo attivo zonizzato del reticolo idrografico principale e secondario (Art. 15)	 * Alveo attivo zonizzato del reticolo idrografico principale e secondario (Art. 15)
 Aree ad alta probabilità di inondazione (Art. 16)	 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,	 * 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 5.6/H. Legenda del P.A.I.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 96 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.6.5 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 adotterà la metodologia di posa in trenchless mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.), 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 5.6/I).

La copertura minima della tubazione in questo caso corrisponde a 16,75 m (distanza estradosso condotta-fondo alveo) (Figura 5.6/L).

Il procedimento mediante Trivellazione Orizzontale Controllata è costituito da due fasi. La prima consiste nella trivellazione di un foro pilota di piccolo diametro lungo un profilo direzionale prestabilito. La seconda implica l'allargamento di questo foro pilota fino ad un diametro tale da permettere l'alloggiamento, tramite il tiro-posa, del gasdotto da porre in opera (v. sezione 4.2 per ulteriori dettagli circa la metodologia di posa).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 97 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

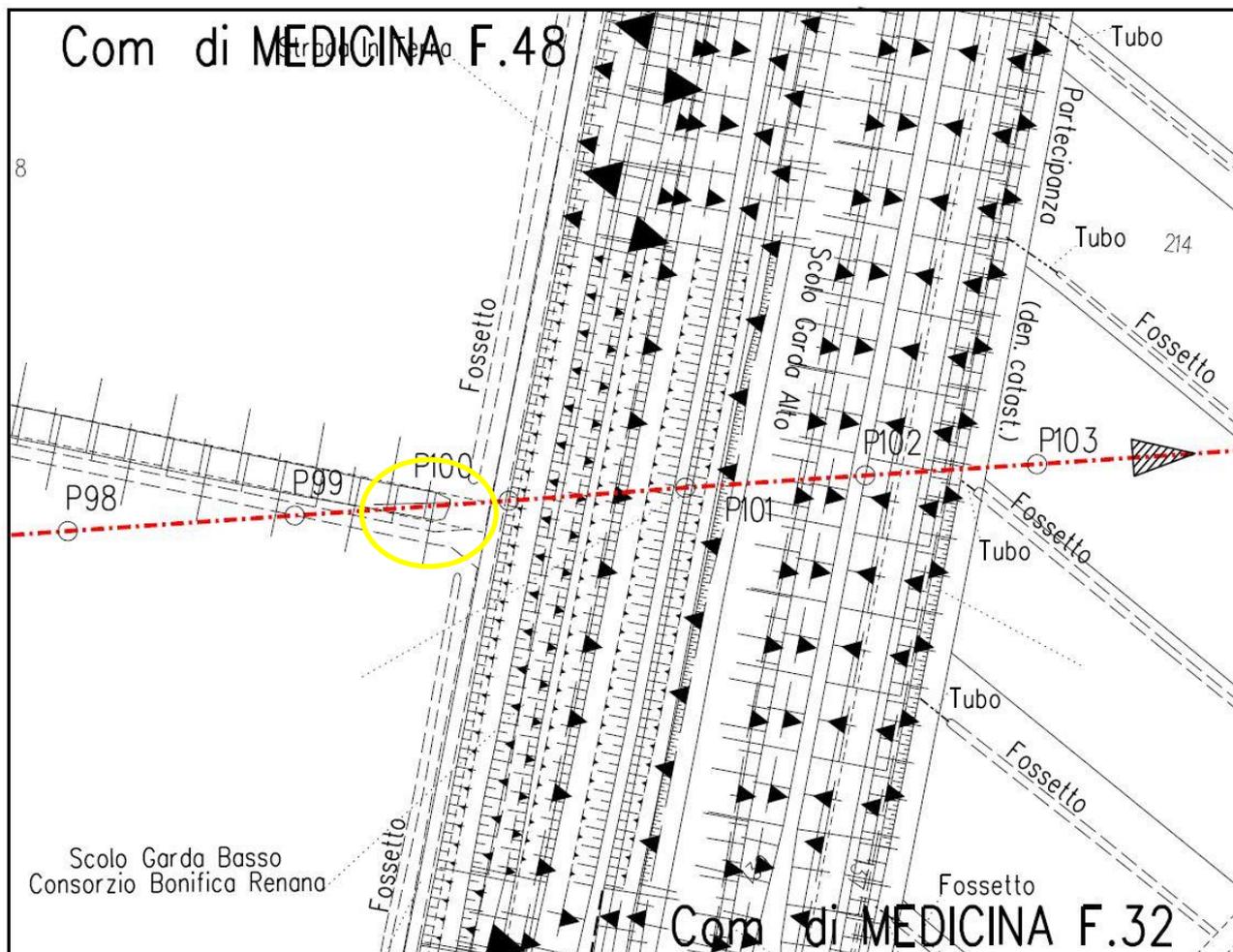


Figura 5.6/I. Stralcio planimetrico mostrante gli interventi previsti nell'ambito del sito di attraversamento n. 6, all'interno del territorio amministrativo del Comune di Medicina (base catastale in scala 1:2.000). Il gasdotto in progetto è rappresentato dalla linea tratto-punto intervallata da picchetti (Pn) e vertici (Vn).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 98 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

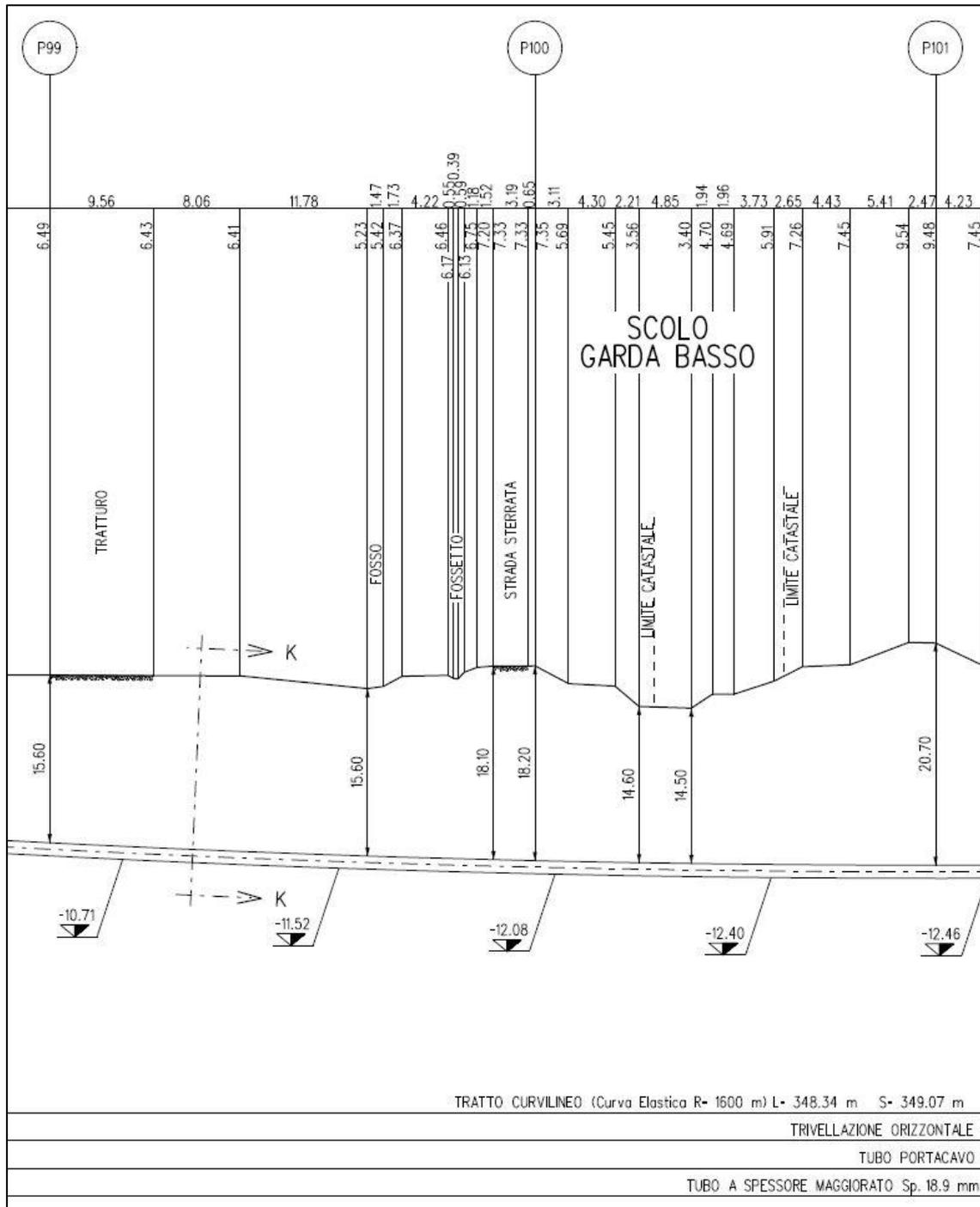


Figura 5.6/L. Particolare della metodologia di attraversamento prevista per la realizzazione della condotta in progetto "Met. Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar" in corrispondenza del corso d'acqua denominato "Fosso senza nome n.5" (v. disegno particolare 10-LB-4B-82141).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 99 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.6.6 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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 100 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.7 Attraversamento n. 7 (Fosso senza nome n.6)

5.7.1 Ubicazione attraversamento

L'attraversamento n. 7 (Fosso senza nome n.6) risulta ubicato nel territorio comunale di Medicina, in prossimità del centro abitato di Sant'Antonio ed insiste alla quota altimetrica di circa 6 m s.l.m. (Figura 5.7/A).

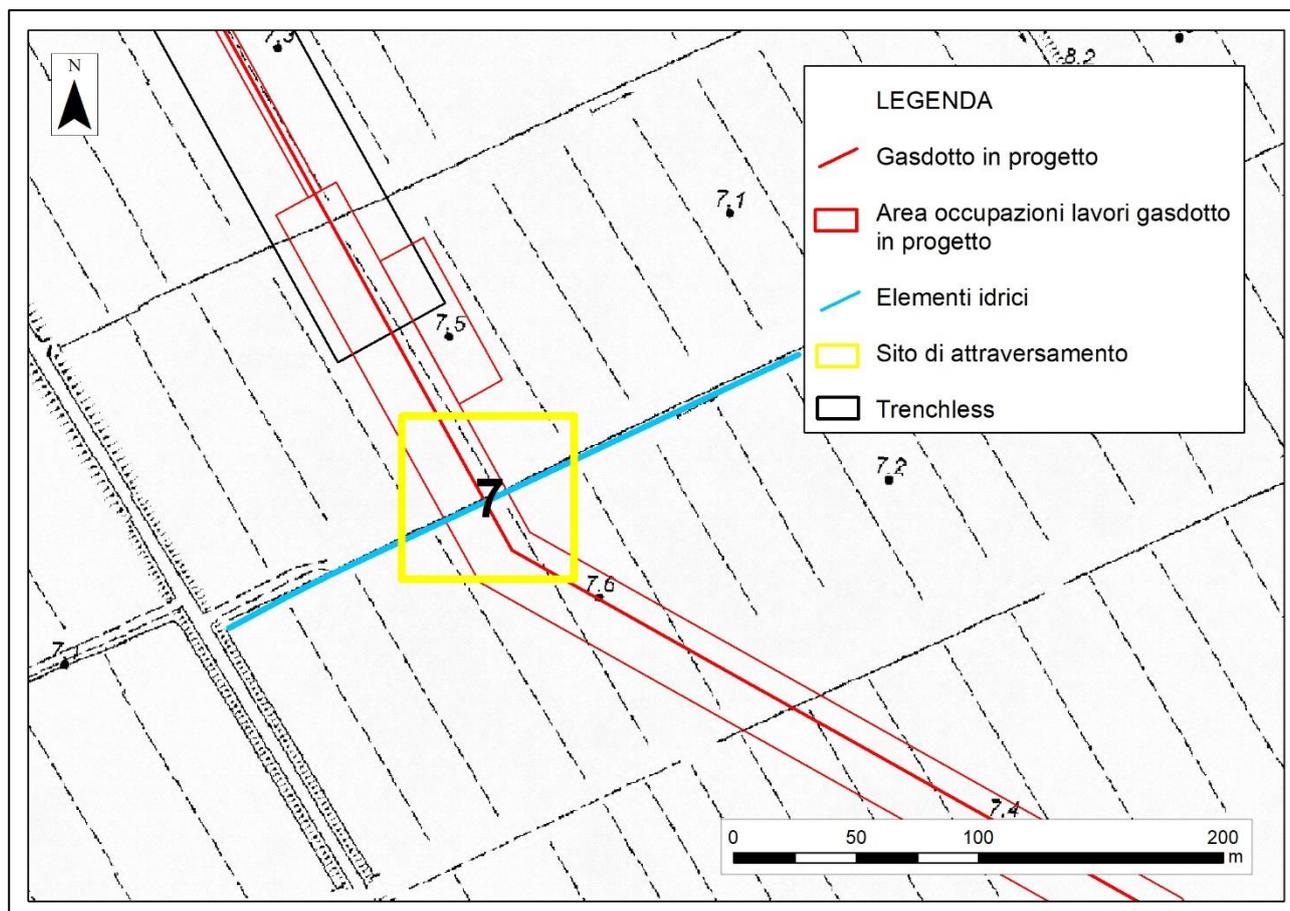


Figura 5.7/A. Ubicazione attraversamento n. 7 nell'ambito del territorio amministrativo del Comune di Medicina.

Nel caso specifico, in corrispondenza di questo sito si riscontra una interferenza tra la fascia di occupazione lavori prevista funzionale alla realizzazione della condotta in progetto "Metanodotto Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar" e l'area afferente al corso d'acqua denominato "Fosso senza nome n.6", appartenente agli elementi idrici tutelati e gestiti dall'"Ufficio territoriale sicurezza territoriale e protezione civile di Bologna" (Figura 5.7/B).

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

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 101 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

-n. 1 intersezione tra la fascia di occupazione lavori prevista funzionale alla realizzazione della condotta in progetto e la superficie pertinente al corso d'acqua rappresentata nella sua posizione effettiva;

Denominazione corso d'acqua	Tipologia di interferenza	Riferimenti catastali		Comune
		Elemento	Foglio	
Fosso senza nome n.6	Intersezione corso d'acqua	27	17	Medicina

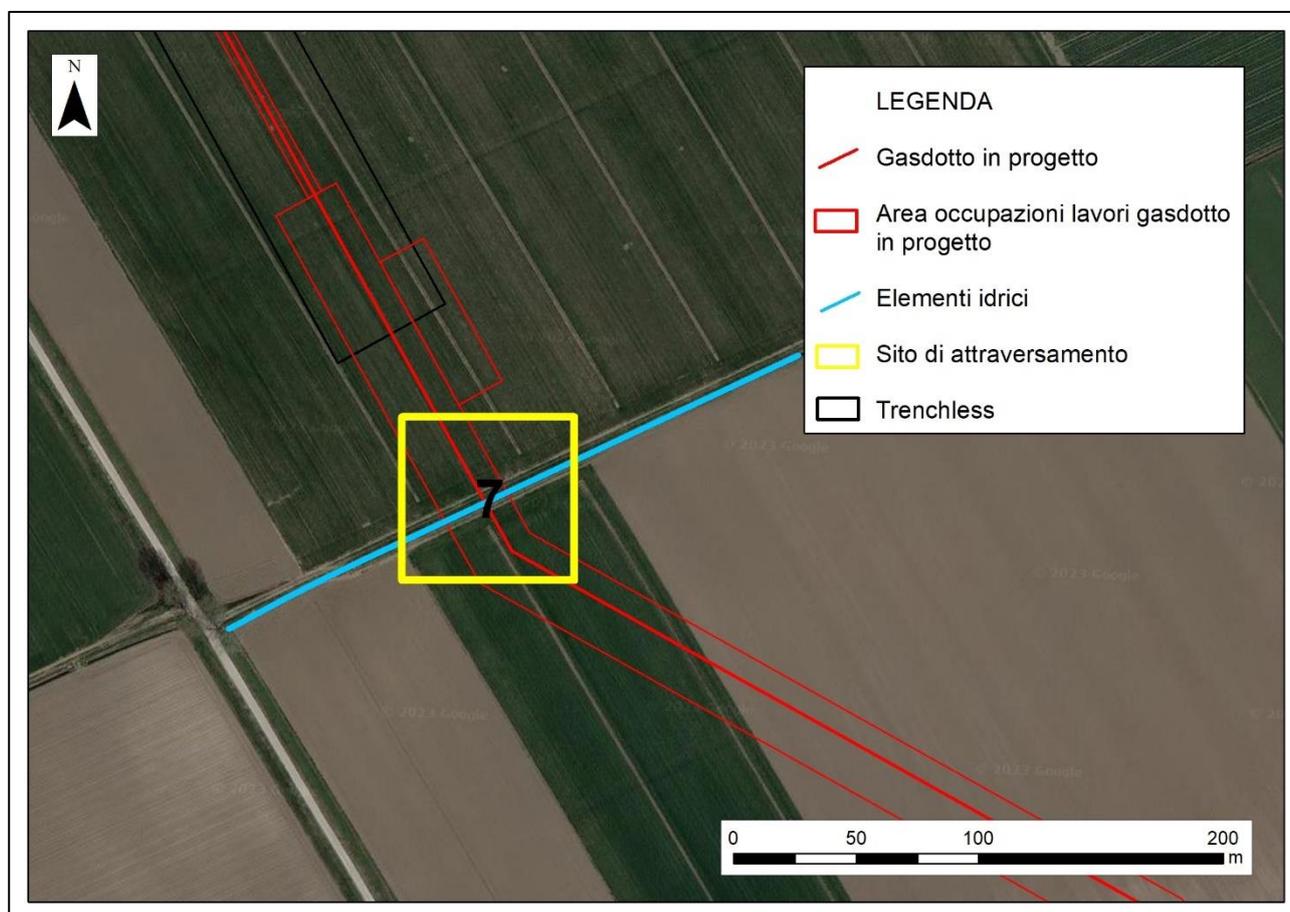


Figura 5.7/B. Particolare del sito di attraversamento n. 7 nell'ambito del territorio amministrativo del Comune di Medicina (base Google Earth). Il riquadro in giallo rappresenta l'ubicazione indicativa del sito in cui si manifesta l'interferenza tra la fascia di occupazione lavori prevista funzionale alla realizzazione 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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 102 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.7.2 Ambito di attraversamento

L'elemento idrico in questione denominato "Fosso senza nome n.6", 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 5.7/C).

Il corso d'acqua consiste in un fosso in terra a morfologia sub-trapezoidale, presenta una larghezza di circa 2,00 m e un'altezza di massimo invaso di circa 1,5 m.



Figura 5.7/C. Documentazione fotografica del tratto di attraversamento.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 103 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.7.3 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 argille e limi (Figura 5.7/D).

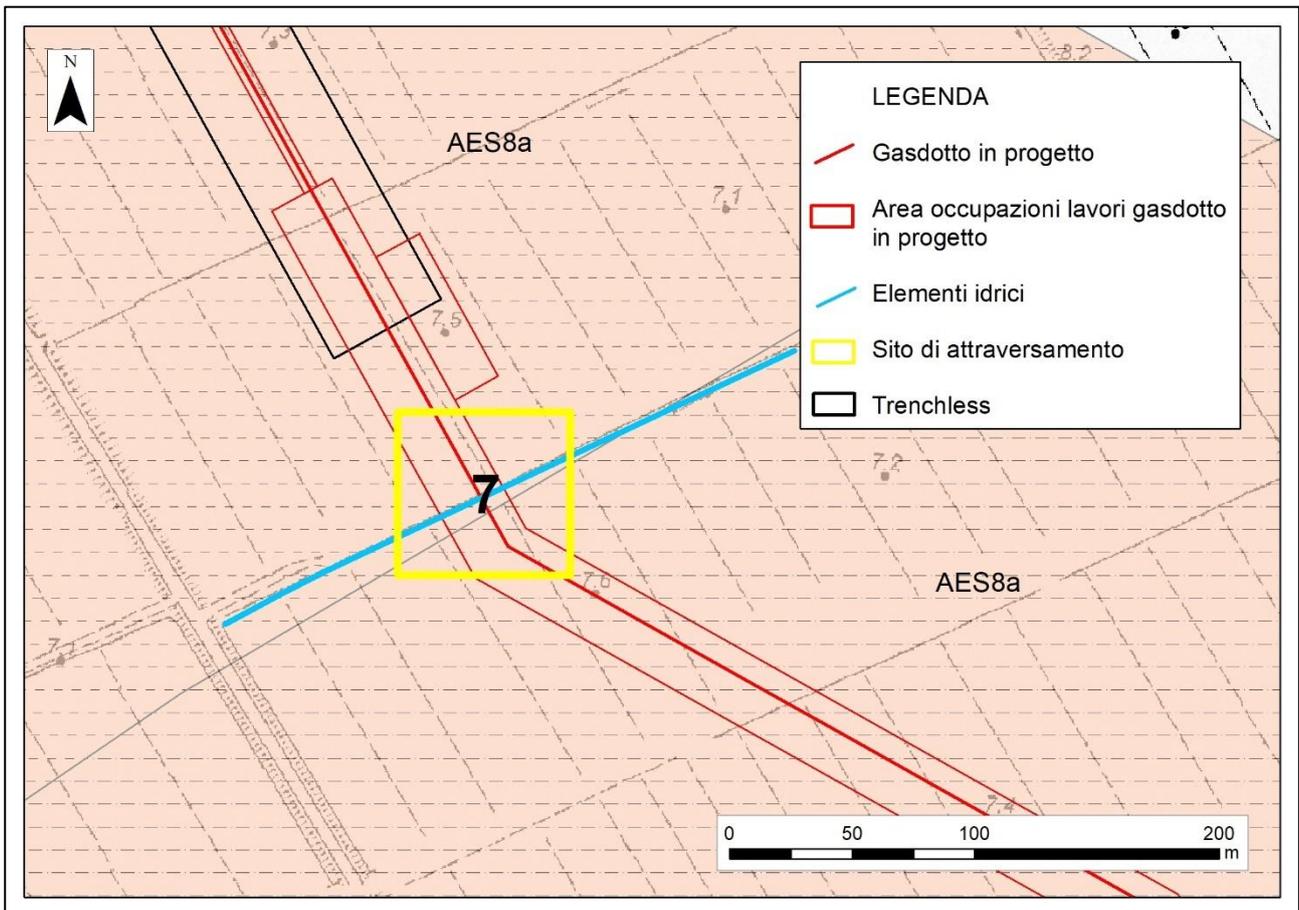


Figura 5.7/D. Carta geologica dell'area di attraversamento n. 7.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 104 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

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-Pelittica 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 pelitti, gessi risedimentati, alternanze di gessareniti e gesso brecciato (Miocene sup.)</p> <p>* GHTd - Formazione di Tetto - Litofacies Arenaceo-Pelittica 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 pelittiche 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, pelitti bituminose e livelli carboniosi; rari strati di calciluiti e di calcari marnosi (Miocene sup.)</p> <p>* GHLa - Formazione dei Ghioli di Letto - Litofacies Pelittico-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 pelittici, 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-marnose. 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 pelittici (Miocene sup.)</p> <p>FMA9 - Membro di Civitella Alternanze pelittico-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-Pelittica Alternanza di arenarie e pelitti con marna emipelagiche al tetto degli strati; A/P 1/2-1/3 (Miocene)</p> <p>* FMA5d - Membro di Collina - Litofacies Pelittico - Arenacea Prevalenti pelitti con intercalazioni di arenarie, A/P > 5 (Miocene)</p> <p>FMA4 - Membro di Galeata Alternanza di arenarie e pelitti 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 5.7/E. Legenda della Carta geologica.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 105 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.7.4 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 del Bacino del Torrente Sillaro 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 P2 "Alluvioni poco frequenti" (Figura 5.7/F).

Per quanto concerne il PAI Bacino del Torrente Idice 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 P2 "Alluvioni poco frequenti" (Figura 5.7/G).

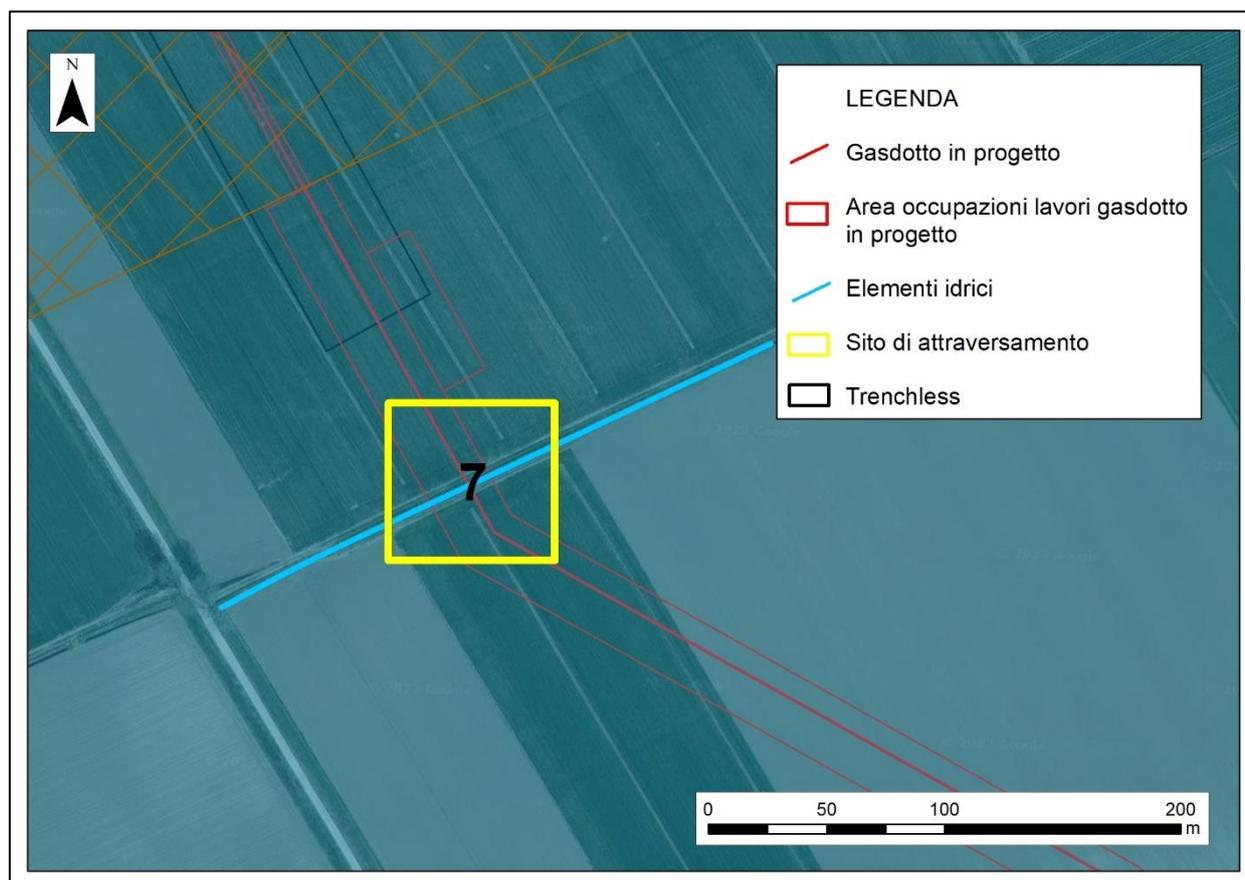


Figura 5.7/F. Carta delle aree di attenzione perimetrata e censite nell'ambito del P.A.I. (Bacino del Torrente Sillaro).

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

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 106 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

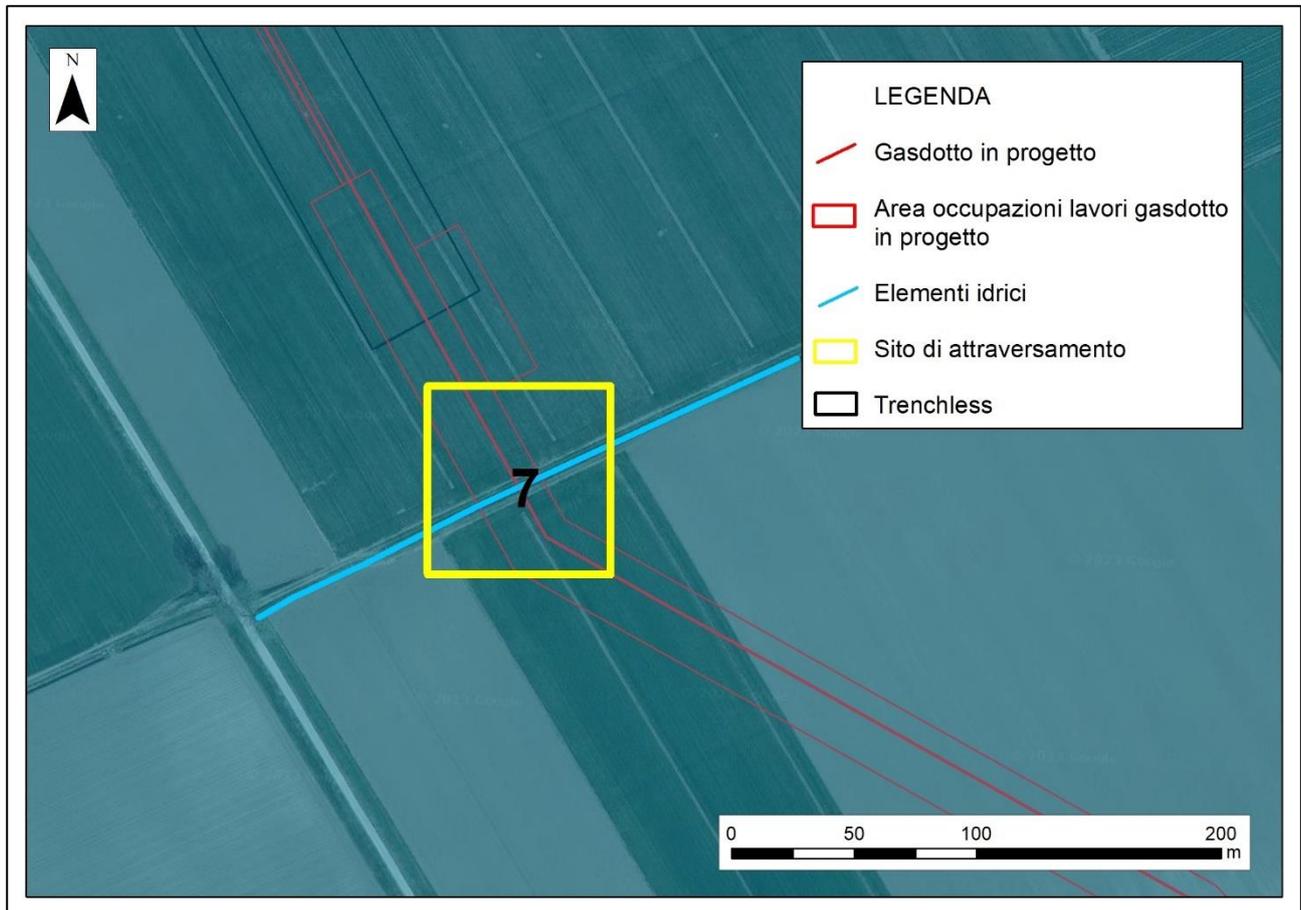


Figura 5.7/G. Carta delle aree di attenzione perimetrata e censite nell'ambito del P.A.I. (Bacino del Torrente Idice).

Di seguito è possibile osservare la legenda del P.A.I. (Figura 5.7/H).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 107 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

LEGENDA DEL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO Bacino del Torrente Idice	LEGENDA DEL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO Bacino del Torrente Sillaro
Involuppo della pericolosità Idraulica Classi di pericolosità	Involuppo della pericolosità Idraulica Classi di pericolosità
 P1 - Alluvioni rare	 P1 - Alluvioni rare
 P2 - Alluvioni poco frequenti	 P2 - Alluvioni poco frequenti
 P3 - Alluvioni frequenti	 P3 - Alluvioni frequenti
 Asse del reticolo idrografico principale non zonizzato (Art. 15)	 Asse del reticolo idrografico principale non zonizzato (Art. 15)
 Asse del reticolo idrografico secondario non zonizzato (Art. 15)	 Asse del reticolo idrografico secondario non zonizzato (Art. 15)
 * Alveo attivo zonizzato del reticolo idrografico principale e secondario (Art. 15)	 * Alveo attivo zonizzato del reticolo idrografico principale e secondario (Art. 15)
 Aree ad alta probabilità di Inondazione (Art. 16)	 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,	 * 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 5.7/H. Legenda del P.A.I.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 108 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.7.5 Interventi previsti e metodologia di attraversamento

In questo sito è stata prevista la realizzazione del metanodotto "Met. Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar".

Nel caso specifico, l'attraversamento dell'elemento idrico in questione sarà effettuato adottando la metodologia di posa della condotta mediante scavo a cielo aperto (Figura 5.7/I). Tale metodologia consiste nello scavo mediante mezzi escavatori di una trincea a sezione trapezoidale all'interno della quale, lateralmente alla condotta, sarà posizionata una polifora porta cavi per telecomunicazioni consistente in n. 3 tubi in PEAD DN 50.

La copertura minima della tubazione in questo caso corrisponde a 2,00 m (distanza estradosso condotta-fondo alveo), per cui considerando il diametro della condotta in progetto (DN 1200), la base dello scavo sarà ubicata a non meno di 3,20 m dal fondo alveo (Figura 5.7/L).

Una volta realizzato lo scavo, posata la tubazione ed effettuato il rinterro, la fase di riprofilatura sarà condotta riproducendo l'originaria sezione idraulica del corso d'acqua, garantendo le medesime caratteristiche di pendenza dell'alveo e di scabrezza delle superfici interessate dal flusso idrico.

Durante le lavorazioni il flusso idrico all'interno del corso d'acqua non subirà alcuna modificazione (in termini di portata) o interruzione.

Per assolvere al suddetto scopo, le lavorazioni saranno condotte preferibilmente nei periodi in cui il corso d'acqua si presenta in condizioni asciutte. Qualora durante le lavorazioni il flusso delle acque all'interno dell'alveo dovesse risultare attivo, saranno individuati idonei accorgimenti operativi quali realizzazione di by-pass mediante la posa di tomboni e/o la realizzazione di ture in terra o in sacchetti di sabbia, per la parzializzazione della sezione d'alveo.

La metodologia di posa mediante scavo a cielo aperto, ampiamente praticata nella realizzazione dei gasdotti, risulta caratterizzata da una alta versatilità costruttiva, per la semplicità nell'organizzazione delle fasi di lavoro e per la possibilità di adattare la geometria della condotta a quella della sezione di attraversamento, per la possibilità di ridurre i tempi di mob e demob del sito di costruzione e quindi riducendo i tempi di cantierizzazione e le superfici di ingombro delle unità funzionali di cantiere. Inoltre, adottando tale metodologia, eventuali ostacoli geologici incontrati nelle fasi di scavo o variazioni di progetto in corso d'opera generalmente non sono tali da inficiarne la fattibilità o la corretta esecuzione.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 109 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

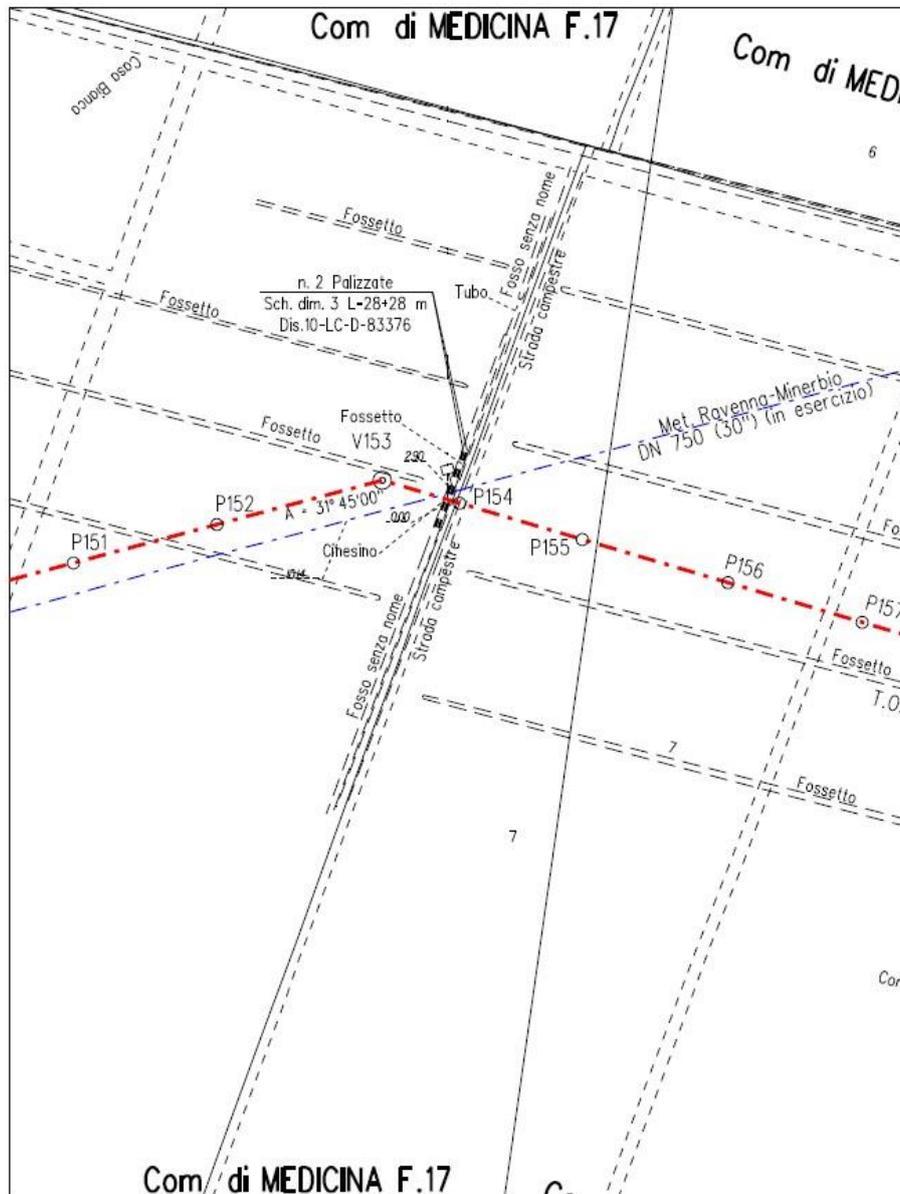


Figura 5.7/I. Stralcio planimetrico mostrante gli interventi previsti nell'ambito del sito di attraversamento n. 7, all'interno del territorio amministrativo del Comune di Medicina (base catastale in scala 1:2.000). Il gasdotto in progetto è rappresentato dalla linea tratto-punto intervallata da picchetti (Pn) e vertici (Vn).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 110 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132



Figura 5.7/L. Particolare della metodologia di attraversamento prevista per la realizzazione della condotta in progetto "Met. Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar" in corrispondenza del corso d'acqua denominato "Fosso senza nome n.6" (v. disegno particolare 10-LB-4E-82177).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 111 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.7.6 Ripristini e conservazione dello stato dei luoghi

Per quanto concerne l'elemento idrico percorso, una volta posata la tubazione, verranno ripristinate le caratteristiche geometriche e idrauliche del corso d'acqua alle condizioni ante-operam, riproducendo quindi l'originaria sezione idraulica e garantendo le medesime caratteristiche di deflusso (pendenza alveo e scabrezza delle superfici interessate dal flusso idrico).

Come specificato in precedenza, durante le lavorazioni il flusso delle acque all'interno del corso d'acqua non subirà alcuna modificazione (in termini di portata) o interruzione.

In questo sito è stata prevista inoltre la realizzazione di opere di ingegneria naturalistica consistenti in n. 2 palizzate in legname (Disegno 10-LC-D-83376), al fine di conferire maggiore stabilità all'alveo del corso d'acqua attraversato nei confronti delle azioni erosive della corrente.

Nei settori a cavallo dell'attraversamento, considerando la destinazione delle aree e la tipologia degli interventi, si procederà con le sistemazioni generali di linea, che consistono nella riprofilatura dell'area interessata dai lavori e nella riconfigurazione delle pendenze preesistenti, ricostituendo la morfologia originaria del terreno.

Al termine dei lavori quindi, tutte le aree interessate dalle opere verranno ripristinate alla situazione originaria, sia per quanto riguarda l'aspetto morfologico che vegetazionale, riportando lo stato di humus accantonato al momento dell'inizio dei lavori.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 112 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.8 Attraversamento n. 8 (Torrente Idice)

5.8.1 Ubicazione attraversamento

L'attraversamento n. 8 (Torrente Idice) risulta ubicato nel territorio comunale di Medicina, in prossimità del toponimo Case Cinesi ed insiste alla quota altimetrica di circa 9 m s.l.m. (Figura 5.8/A).

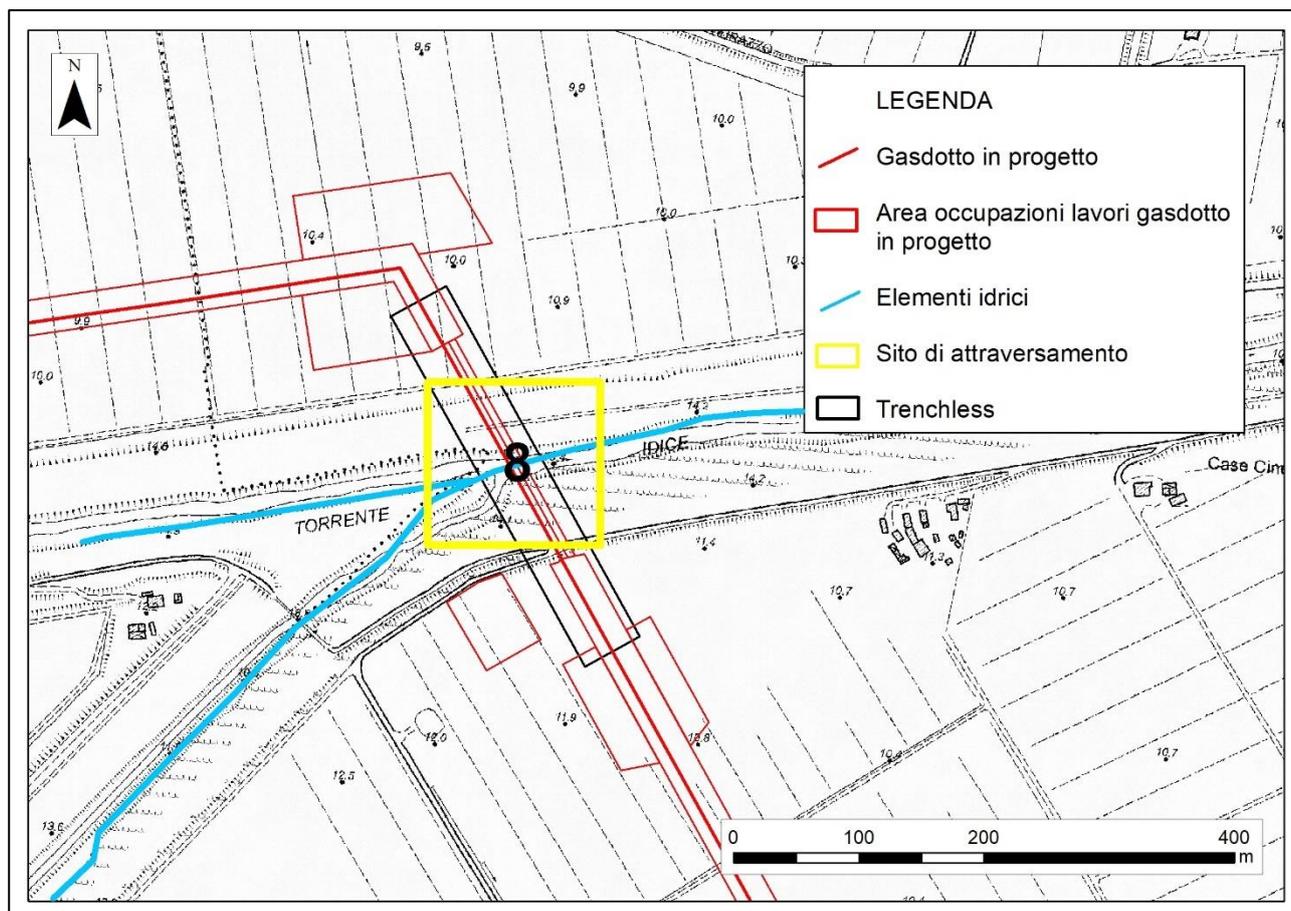


Figura 5.8/A. Ubicazione attraversamento n. 8 nell'ambito del territorio amministrativo del Comune di Medicina.

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 "Torrente Idice", appartenente agli elementi idrici tutelati e gestiti dall'"Ufficio territoriale sicurezza territoriale e protezione civile di Bologna" (Figura 5.8/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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 113 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

Denominazione corso d'acqua	Tipologia di interferenza	Riferimenti catastali		Comune
		Elemento	Foglio	
Torrente Idice	Intersezione corso d'acqua	Particella demaniale	6, 1	Medicina

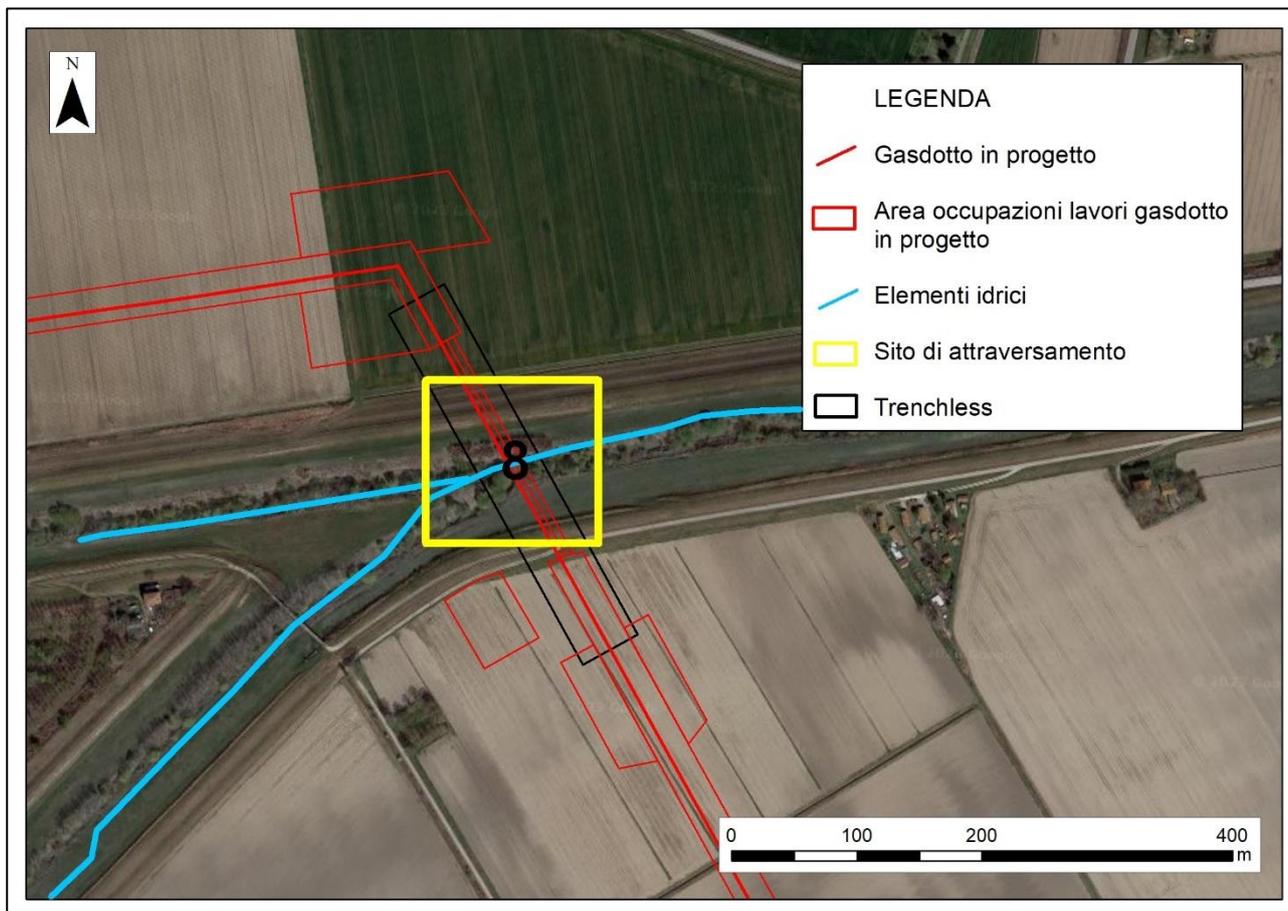


Figura 5.8/B. Particolare del sito di attraversamento n. 8 nell'ambito del territorio amministrativo del Comune di Medicina (base Google Earth). Il riquadro in giallo rappresenta l'ubicazione indicativa del sito in cui si manifesta l'interferenza tra il solo asse della condotta in progetto e il corso d'acqua in esame.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 114 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.8.2 Ambito di attraversamento

L'elemento idrico in questione denominato "Torrente Idice", 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 5.8/C).

Il Torrente Idice è attraversato nei pressi della località "Punta della Barabana", subito a valle della confluenza con il Torrente Quaderna, in un tratto in cui l'alveo di magra percorre centralmente una larga zona golenale, delimitata da alti rilevati arginali.



Figura 5.8/C. Documentazione fotografica del tratto di attraversamento.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 115 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.8.3 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 5.8/D).

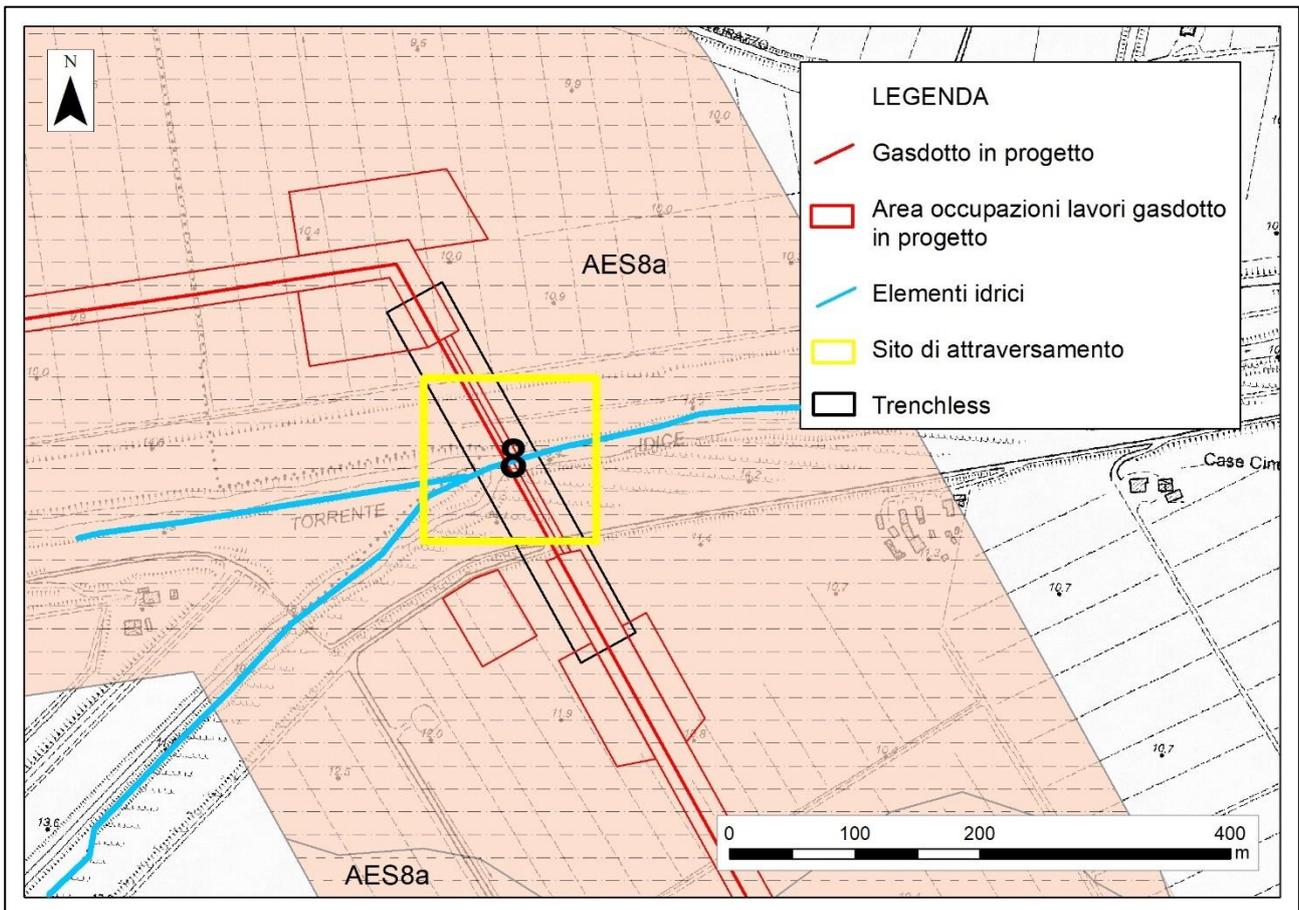


Figura 5.8/D. Carta geologica dell'area di attraversamento n. 8.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 116 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

LEGENDA

Depositi Quaternari

-  **a1 - Deposito di frana**
Accumuli gravitativi più o meno caotici; frane di diverse tipologie con evidenze di movimenti in atto o recenti (Olocene)
-  **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)
-  **b2 - Coltre eluvio-colluviale**
Accumuli ad elementi eterometrici dovuti all'alterazione della roccia del substrato o accumulati per ruscellamento (Pleistocene Sup. - Olocene)
-  **h - Struttura antropica**
Accumulo costituito da terreno di riporto e pezzame litale debitamente compatto o cave (Olocene)

Sistema Emiliano - Romagna Superiore

-  **AES8 - Subinterna di Ravenna**
Depositi alluvionali eterometrici dati da ciottoli, sabbie e limi (Pleistocene Sup. - Olocene)
-  **AES8a - Subinterna di Ravenna - Unità di Modena**
Ghiale, sabbie, limi ed argille di canale fluviale (Olocene)
-  **AES7 - Subinterna di Villa Verucchio**
Depositi alluvionali terrazzati dati da ciottoli, sabbie e limi (Pleistocene Sup.)

Successione post-evaporitica del Margine Padano-Adriatico

-  **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)
-  **FAA2a - Formazione delle Argille Azzurre - Membro delle Arenarie di Borello**
Litofacies Arenaceo-Pelittica
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)
-  **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)
-  **CEA - Marna di Ceja**
Marna e marna argillose, con abbondanti micro e macrofossili (Pliocene Inf.)
-  **FCO - Formazione a colombacci**
Argille e argille marnoso-siltose con intercalati strati carbonatici e subordinatamente stratarelli siltitici ed arenacei (Miocene sup.)
-  **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.)
-  **GHTa - Formazione di Tetto - Litofacies di Pieve di Rivoschio**
Accumuli caotici composti da: gessareniti e subordinate siltiti e pelitti, gessi risedimentati, alternanze di gessareniti e gesso brecciato (Miocene sup.)
-  **GHTd - Formazione di Tetto - Litofacies Arenaceo-Pelittica**
Lente di qualche decina di m di arenarie poco cementate, con clasti derivanti da FMA, alternate a marna siltose (Miocene sup.)

Successione Epiligure

-  **VGS - Formazione Vena del Gesso (Formazione Gessoso Solifera)**
Gessi microcristallini biancastri con intercalazioni pelittiche e gessi macrocristallini (Miocene Sup.)

Successione pre-evaporitica Umbro-Marchigiana-Romagnola

-  **GHL - Formazione dei Ghioli di Letto**
Argille siltoso-marnose, con intercalate arenarie siltitiche, pelitti bituminose e livelli carboniosi; rari strati di calciluiti e di calcari marnosi (Miocene sup.)
-  **GHLa - Formazione dei Ghioli di Letto - Litofacies Pelittico-Arenacea**
Arenarie massive o grossolanamente gradate; rapporto A/P è molto maggiore di 1 (Miocene sup.)
-  **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.)

Formazione Marnoso-Arenacea Romagnola

-  **FMA14 - Membro di Borgo Tossignano**
Marna, marna argillose, argille marnose, con subordinate intercalazioni arenacee (Miocene sup.)
-  **FMA14a - Membro di Borgo Tossignano - Litofacies Arenacea**
con 1/3 < A/P < 1/2 (Miocene sup.)
-  **FMA13 - Membro di Fontanelice**
Arenarie prevalenti (A/P da 3/1 a 20/1) da grossolane a medie; inclusi pelittici, biosomi e blocchi. Si rinvengono alternanze arenaceo-marnose e sono presenti anche stratificazioni di conglomerati poligenici con ciottoli. Strati medi di marna calcarea e torbiditici (Miocene sup.)
-  **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.)
-  **FMA12 - Membro di Castel del Rio**
Alternanze arenaceo-siltitico-marnosa. Arenarie medie e fini, siltiti e marna spesso siltose e sabbiose (Miocene sup.)
-  **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 pelittici (Miocene sup.)
-  **FMA9 - Membro di Civitella**
Alternanze pelittico-arenacee con A/P compreso tra 1/2 e 1/5. Arenarie medie e fini, siltiti e marna siltose e sabbiose. (Miocene)
-  **FMA5 - Membro di Collina**
Alternanza di prevalenti marna e subordinate arenite, talora calcareniti, e frequenti emipelagiti; A/P < 1/3, generalmente 1/5 (Miocene)
-  **FMA5a - Membro di Collina - Litofacies Arenaceo-Pelittica**
Alternanza di arenarie e pelitti con marna emipelagiche al tetto degli strati; A/P 1/2-1/3 (Miocene)
-  **FMA5d - Membro di Collina - Litofacies Pelittico - Arenacea**
Prevalenti pelitti con intercalazioni di arenarie, A/P > 5 (Miocene)
-  **FMA4 - Membro di Galeata**
Alternanza di arenarie e pelitti marnose con A/P circa 1/2-1/3 (Miocene)
-  **SPL - Marna di San Paolo**
Marna, marna argillose con sporadici livelli di arenarie fini.

Unità Tettonica Pietralunga

Unità Liguri

-  **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)
-  **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.)
-  **SIL - Formazione di Siliano**
Argilliti, calciluiti e calcareniti, marna e arenarie calcarifere (Cretacico Sup. - Eocene Inf.)

Olistostromi ed olistoliti

-  Olistostromi di Argille Varicolori (Eocene Inf - Medio)
-  Olistoliti della Formazione di Monte Morello (Eocene Inf - Medio)

Ambienti Deposizionali

-  **Ghiale di riempimento di canale fluviale - Piana Alluvionale**
-  **Sabbie di riempimento di canale e di rotta fluviale - Piana Alluvionale**
-  **Alternanze di sabbie e limi di argine, canale e rotta fluviale - Piana Alluvionale**
-  **Argille e limi di piana inondabile - Piana Alluvionale**
-  **Alternanze di sabbie, limi ed argille di tracimazione fluviale indifferenziata - Piana Alluvionale**
-  **Conoide alluvionale**

Figura 5.8/E. Legenda della Carta geologica.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 117 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.8.4 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 del Bacino del Torrente Sillaro si evidenzia che il sito di attraversamento in questione non ricade all'interno di perimetrazioni definite nell'ambito del suddetto strumento (Figura 5.8/F).

Per quanto concerne il PAI Bacino del Torrente Idice 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 P2 "Alluvioni poco frequenti" e nelle "Fasce di pertinenza fluviale" (Art. 18) (Figura 5.8/G).

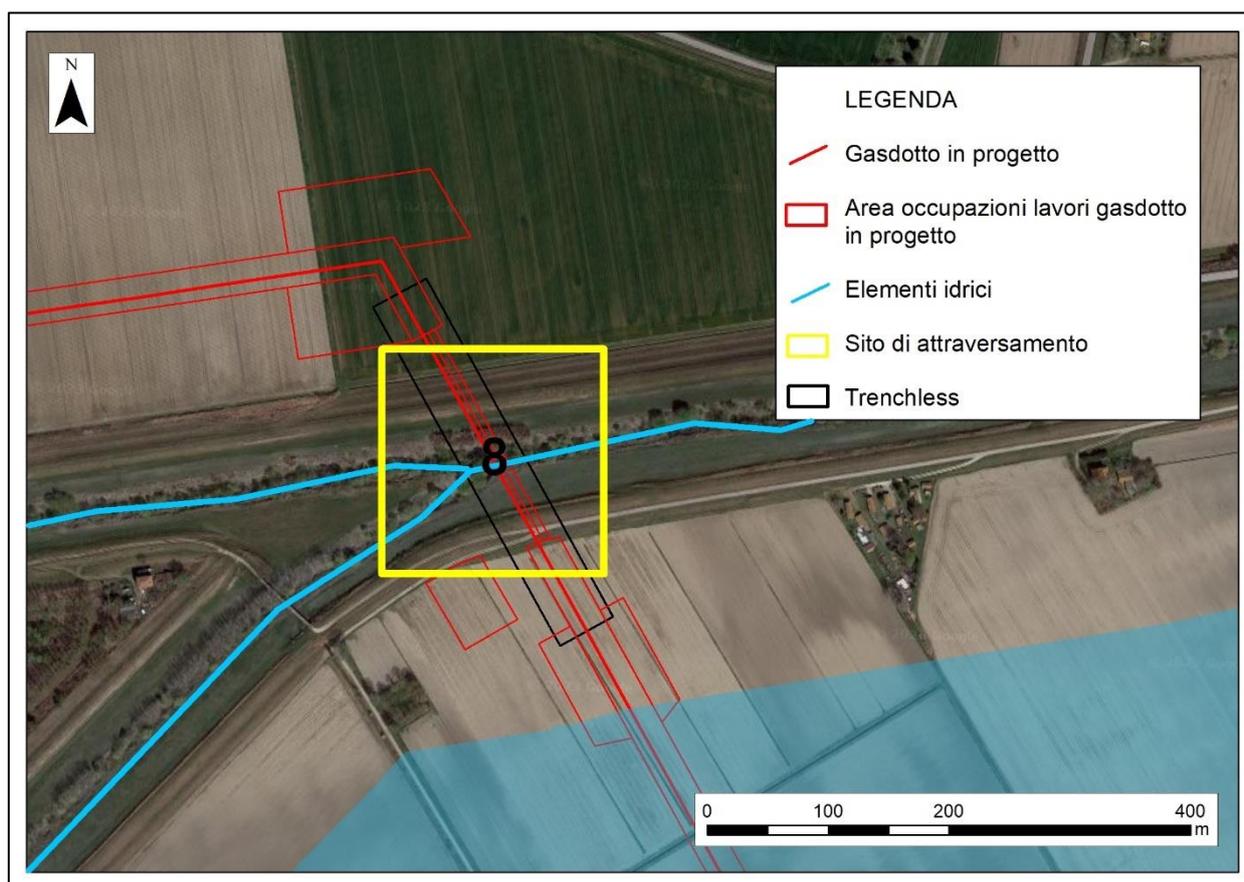


Figura 5.8/F. Carta delle aree di attenzione perimetrate e censite nell'ambito del P.A.I. (Bacino del Torrente Sillaro).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 118 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

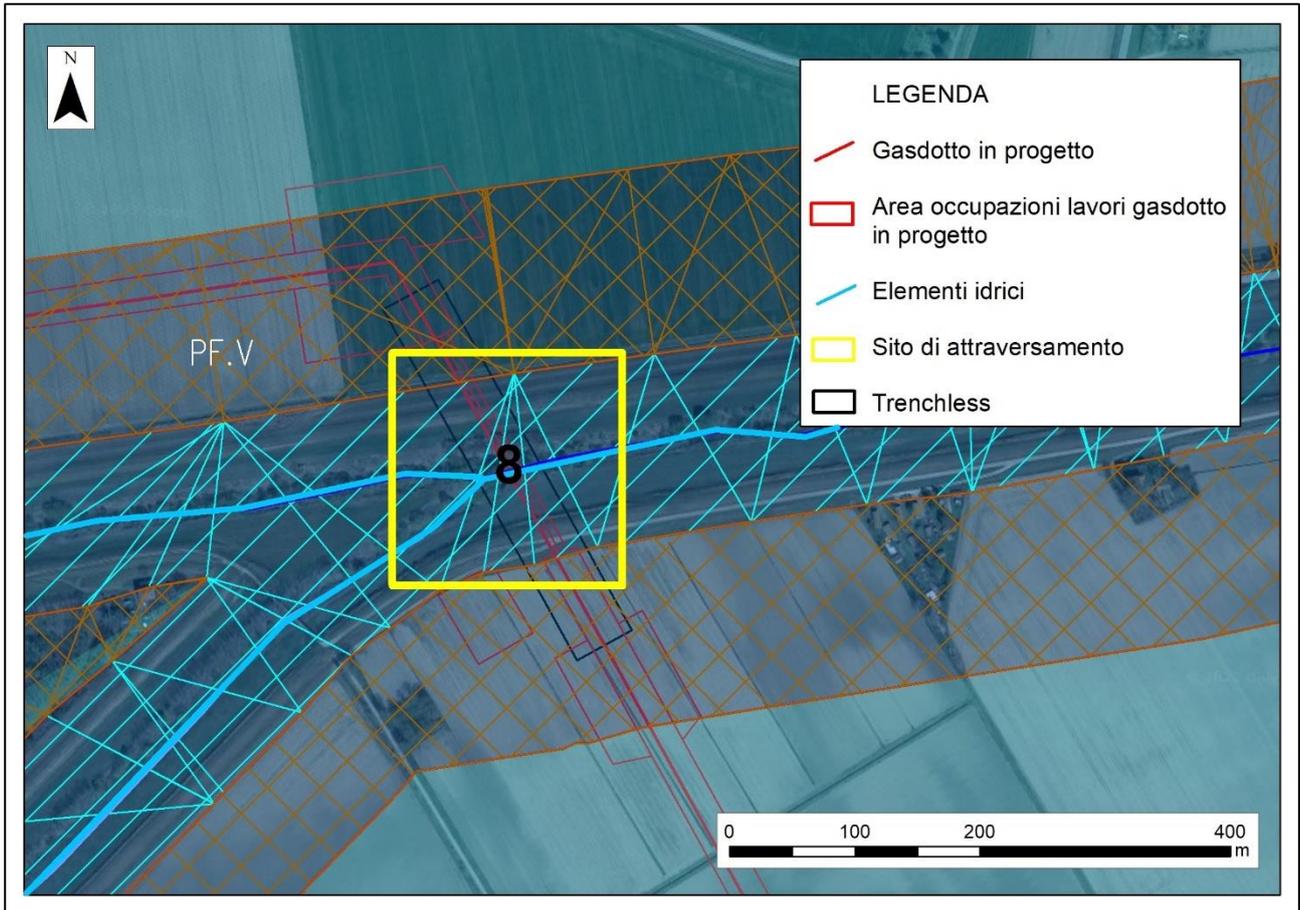


Figura 5.8/G. Carta delle aree di attenzione perimetrata e censite nell'ambito del P.A.I. (Bacino del Torrente Idice).

Di seguito è possibile osservare la legenda del P.A.I. (Figura 5.8/H).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 119 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

LEGENDA DEL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO Bacino del Torrente Idice	LEGENDA DEL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO Bacino del Torrente Sillaro
Involuppo della pericolosità Idraulica Classi di pericolosità	Involuppo della pericolosità Idraulica Classi di pericolosità
 P1 - Alluvioni rare	 P1 - Alluvioni rare
 P2 - Alluvioni poco frequenti	 P2 - Alluvioni poco frequenti
 P3 - Alluvioni frequenti	 P3 - Alluvioni frequenti
 Asse del reticolo idrografico principale non zonizzato (Art. 15)	 Asse del reticolo idrografico principale non zonizzato (Art. 15)
 Asse del reticolo idrografico secondario non zonizzato (Art. 15)	 Asse del reticolo idrografico secondario non zonizzato (Art. 15)
 * Alveo attivo zonizzato del reticolo idrografico principale e secondario (Art. 15)	 * Alveo attivo zonizzato del reticolo idrografico principale e secondario (Art. 15)
 Aree ad alta probabilità di inondazione (Art. 16)	 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,	 * 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 5.8/H. Legenda del P.A.I.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 120 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.8.5 Interventi previsti e metodologia di attraversamento

In questo settore, l'intersezione del metanodotto in progetto "Met. 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 Direct Pipe, 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 5.8/I).

La copertura minima della tubazione in questo caso corrisponde a 13,00 m (distanza estradosso Direct Pipe-fondo alveo, v. Figura 5.8/L).

Il sistema di costruzione mediante Direct Pipe permette la realizzazione della posa della condotta in sotterraneo senza la necessità di scavi a cielo aperto, i quali saranno realizzati solamente in prossimità della postazione di partenza e di arrivo. Il DP consente l'installazione diretta di tubazioni in acciaio mediante l'inserimento nel terreno della condotta prefabbricata, grazie ad una speciale unità di avanzamento, in contemporanea allo scavo eseguito dallo scudo fresante a smarino idraulico (v. sezione 4.2 per ulteriori dettagli circa la metodologia di posa).

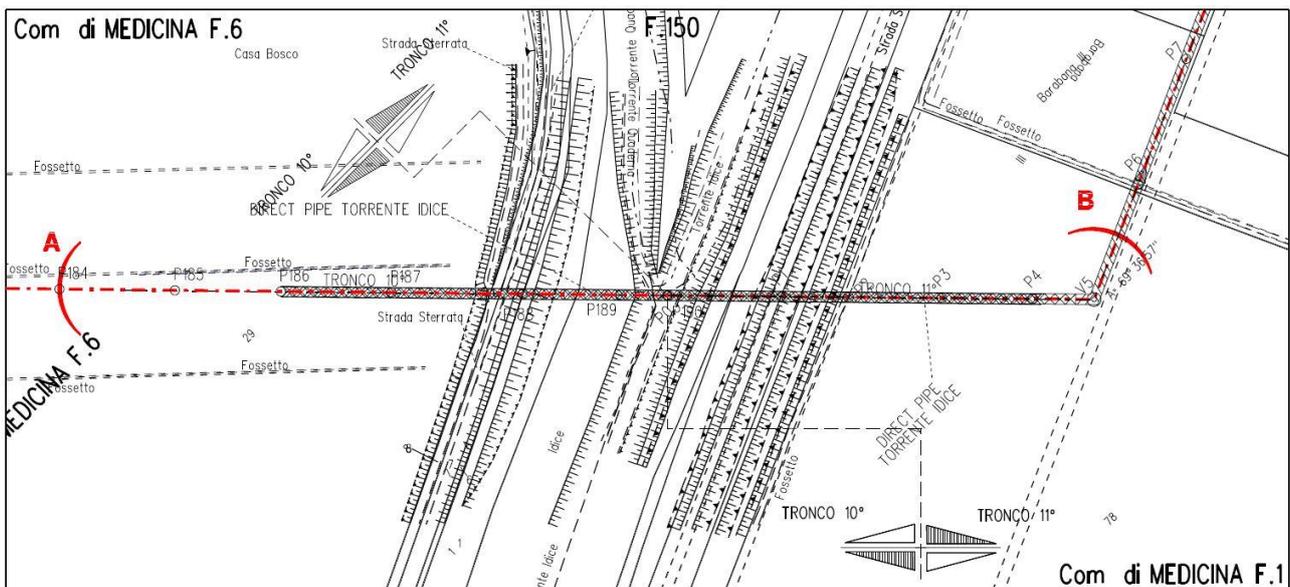


Figura 5.8/I. Stralcio planimetrico mostrante gli interventi previsti nell'ambito del sito di attraversamento n. 8, all'interno del territorio amministrativo del Comune di Medicina (base catastale in scala 1:2.000). Il gasdotto in progetto è rappresentato dalla linea tratto-punto intervallata da picchetti (Pn) e vertici (Vn).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 121 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

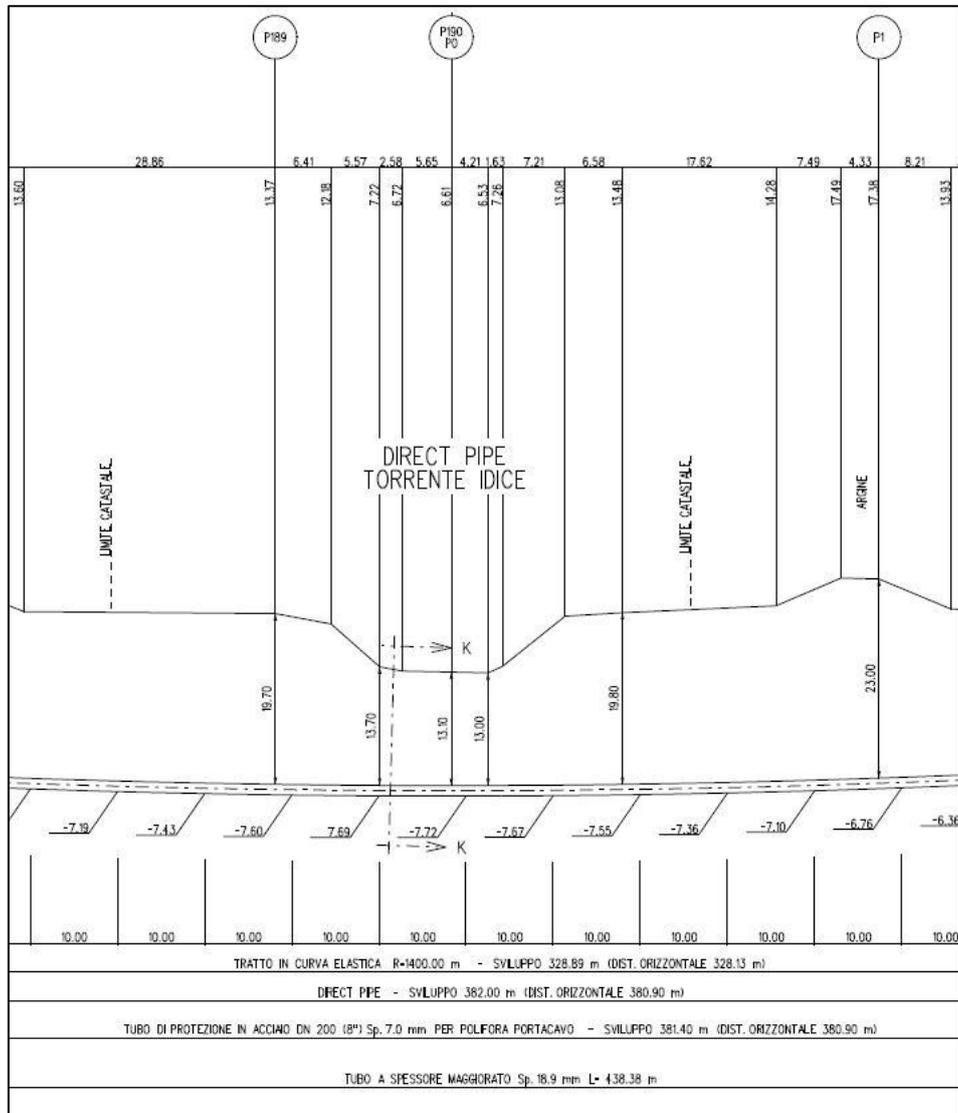


Figura 5.8/L. Particolare della metodologia di attraversamento prevista per la realizzazione della condotta in progetto "Met. Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar" in corrispondenza del corso d'acqua denominato "Torrente Idice" (v. disegno particolare 10-LB-4B-82240).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 122 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.8.6 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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 123 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.9 Attraversamento n. 9 (Scolo Corletta)

5.9.1 Ubicazione attraversamento

L'attraversamento n. 9 (Scolo Corletta) risulta ubicato nel territorio comunale di Budrio, in prossimità del toponimo Sant'Anna ed insiste alla quota altimetrica di circa 9 m s.l.m. (Figura 5.9/A).

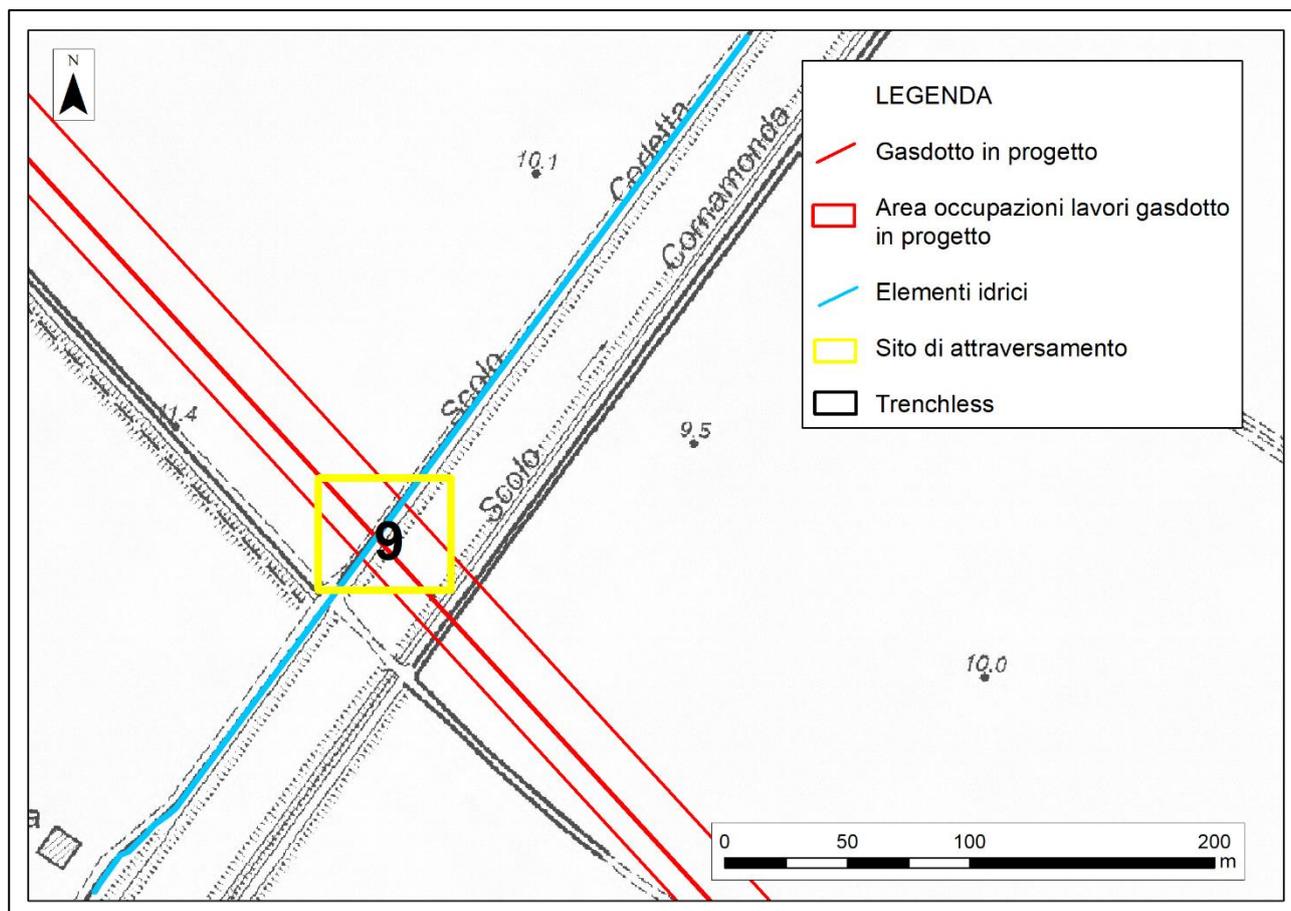


Figura 5.9/A. Ubicazione attraversamento n. 9 nell'ambito del territorio amministrativo del Comune di Budrio.

Nel caso specifico, in corrispondenza di questo sito si riscontra una interferenza tra la fascia di occupazione lavori prevista funzionale alla realizzazione della condotta in progetto "Metanodotto Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar" e l'area afferente al corso d'acqua denominato "Scolo Corletta", appartenente agli elementi idrici tutelati e gestiti dall'"Ufficio territoriale sicurezza territoriale e protezione civile di Bologna" (Figura 5.9/B).

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

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 124 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

-n. 1 intersezione tra la fascia di occupazione lavori prevista funzionale alla realizzazione della condotta in progetto e la superficie pertinente al corso d'acqua rappresentata nella sua posizione effettiva;

Denominazione corso d'acqua	Tipologia di interferenza	Riferimenti catastali		Comune
		Elemento	Foglio	
Scolo Corletta	Intersezione corso d'acqua	3	25	Budrio

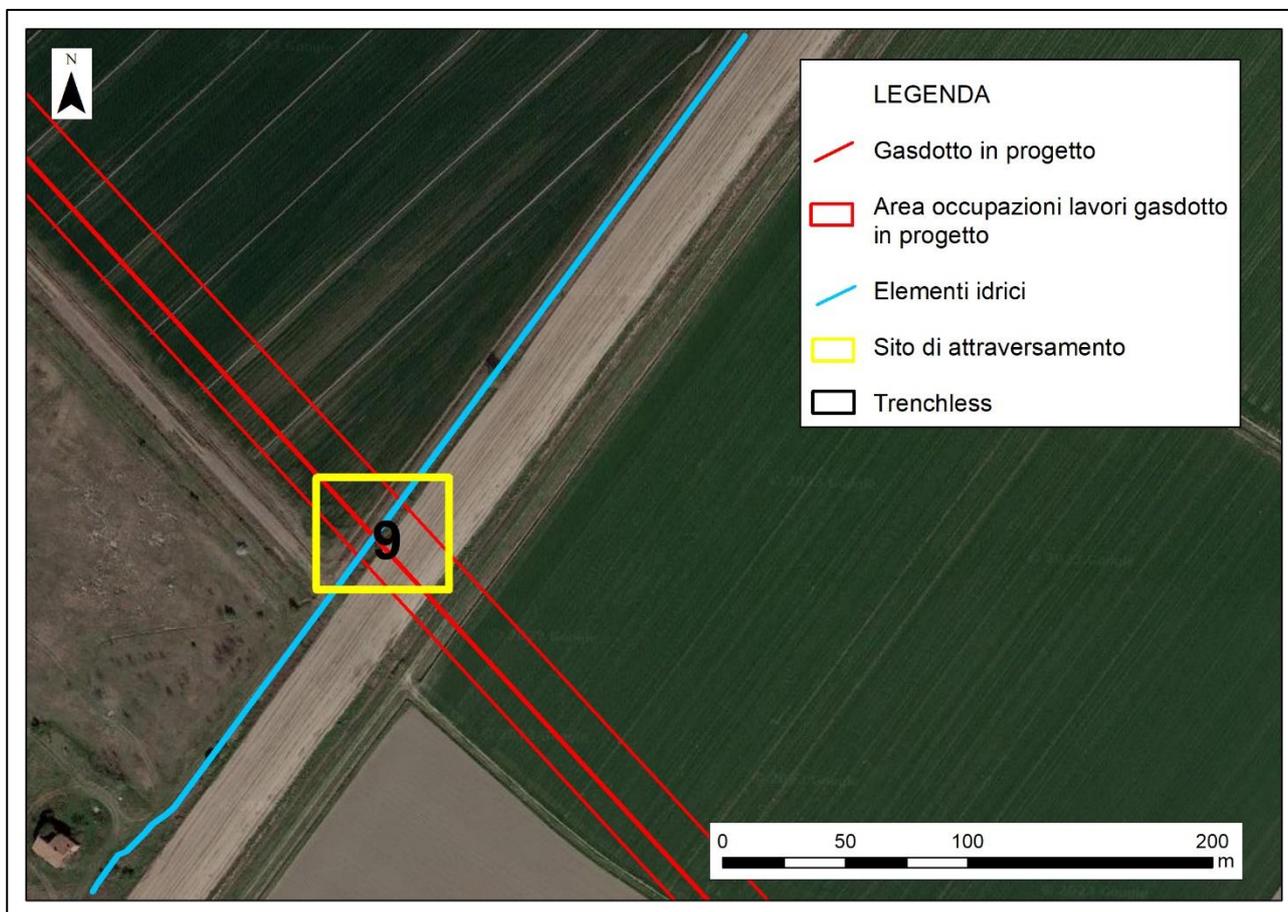


Figura 5.9/B. Particolare del sito di attraversamento n. 9 nell'ambito del territorio amministrativo del Comune di Budrio (base Google Earth). Il riquadro in giallo rappresenta l'ubicazione indicativa del sito in cui si manifesta l'interferenza tra la fascia di occupazione lavori prevista funzionale alla realizzazione 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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 125 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.9.2 Ambito di attraversamento

L'elemento idrico in questione denominato "Scolo Corletta", 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 5.9/C).

Il corso d'acqua consiste in un fosso in terra a morfologia sub-trapezoidale, presenta una larghezza di circa 4,50 m e un'altezza di massimo invaso di circa 2,0 m.



Figura 5.9/C. Documentazione fotografica del tratto di attraversamento.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 126 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.9.3 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 argille e limi (Figura 5.9/D).

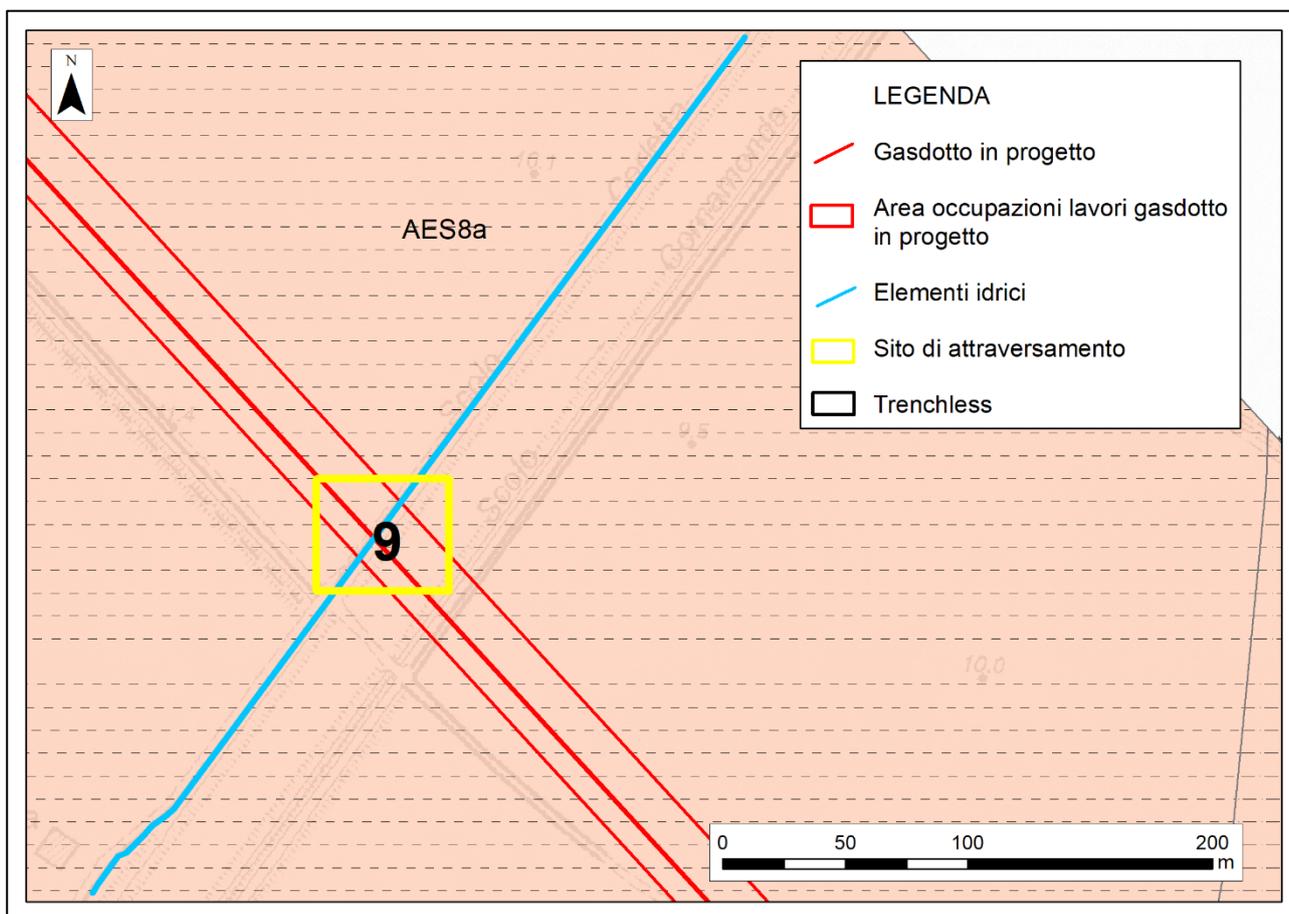


Figura 5.9/D. Carta geologica dell'area di attraversamento n. 9.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 127 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

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><u>Sistema Emiliano - Romagna Superiore</u></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><u>Formazione Marnoso-Arenacea Romagnola</u></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 5.9/E. Legenda della Carta geologica.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 128 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.9.4 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 P2 "Alluvioni poco frequenti" (Figura 5.9/F).

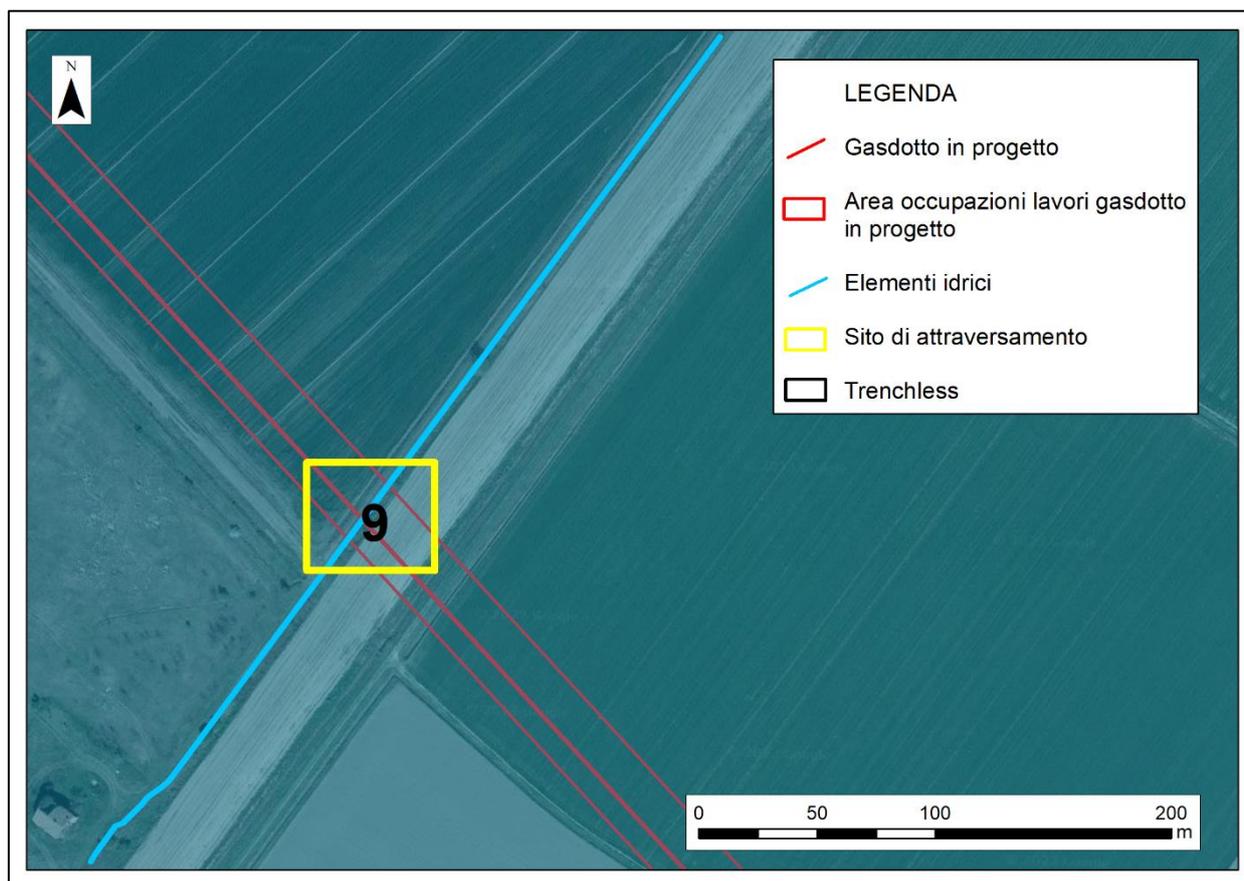


Figura 5.9/F. Carta delle aree di attenzione perimetrata e censite nell'ambito del P.A.I.

Di seguito è possibile osservare la legenda del P.A.I. (Figura 5.9/G).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 129 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

LEGENDA DEL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO Bacino del Torrente Idice	LEGENDA DEL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO Bacino del Torrente Sillaro
Involuppo della pericolosità Idraulica Classi di pericolosità	Involuppo della pericolosità Idraulica Classi di pericolosità
 P1 - Alluvioni rare	 P1 - Alluvioni rare
 P2 - Alluvioni poco frequenti	 P2 - Alluvioni poco frequenti
 P3 - Alluvioni frequenti	 P3 - Alluvioni frequenti
 Asse del reticolo idrografico principale non zonizzato (Art. 15)	 Asse del reticolo idrografico principale non zonizzato (Art. 15)
 Asse del reticolo idrografico secondario non zonizzato (Art. 15)	 Asse del reticolo idrografico secondario non zonizzato (Art. 15)
 * Alveo attivo zonizzato del reticolo idrografico principale e secondario (Art. 15)	 * Alveo attivo zonizzato del reticolo idrografico principale e secondario (Art. 15)
 Aree ad alta probabilità di Inondazione (Art. 16)	 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,	 * 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 5.9/G. Legenda del P.A.I.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 130 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.9.5 Interventi previsti e metodologia di attraversamento

In questo sito è stata prevista la realizzazione del metanodotto "Met. Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar".

Nel caso specifico, l'attraversamento dell'elemento idrico in questione sarà effettuato adottando la metodologia di posa della condotta mediante scavo a cielo aperto (Figura 5.9/H). Tale metodologia consiste nello scavo mediante mezzi escavatori di una trincea a sezione trapezoidale all'interno della quale, lateralmente alla condotta, sarà posizionata una polifora porta cavi per telecomunicazioni consistente in n. 3 tubi in PEAD DN 50.

La copertura minima della tubazione in questo caso corrisponde a 2,60 m (distanza estradosso condotta-fondo alveo), per cui considerando il diametro della condotta in progetto (DN 1200), la base dello scavo sarà ubicata a non meno di 3,80 m dal fondo alveo (Figura 5.9/I).

Una volta realizzato lo scavo, posata la tubazione ed effettuato il rinterro, la fase di riprofilatura sarà condotta riproducendo l'originaria sezione idraulica del corso d'acqua, garantendo le medesime caratteristiche di pendenza dell'alveo e di scabrezza delle superfici interessate dal flusso idrico.

Durante le lavorazioni il flusso idrico all'interno del corso d'acqua non subirà alcuna modificazione (in termini di portata) o interruzione.

Per assolvere al suddetto scopo, le lavorazioni saranno condotte preferibilmente nei periodi in cui il corso d'acqua si presenta in condizioni asciutte. Qualora durante le lavorazioni il flusso delle acque all'interno dell'alveo dovesse risultare attivo, saranno individuati idonei accorgimenti operativi quali realizzazione di by-pass mediante la posa di tomboni e/o la realizzazione di ture in terra o in sacchetti di sabbia, per la parzializzazione della sezione d'alveo.

La metodologia di posa mediante scavo a cielo aperto, ampiamente praticata nella realizzazione dei gasdotti, risulta caratterizzata da una alta versatilità costruttiva, per la semplicità nell'organizzazione delle fasi di lavoro e per la possibilità di adattare la geometria della condotta a quella della sezione di attraversamento, per la possibilità di ridurre i tempi di mob e demob del sito di costruzione e quindi riducendo i tempi di cantierizzazione e le superfici di ingombro delle unità funzionali di cantiere. Inoltre, adottando tale metodologia, eventuali ostacoli geologici incontrati nelle fasi di scavo o variazioni di progetto in corso d'opera generalmente non sono tali da inficiarne la fattibilità o la corretta esecuzione.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 131 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

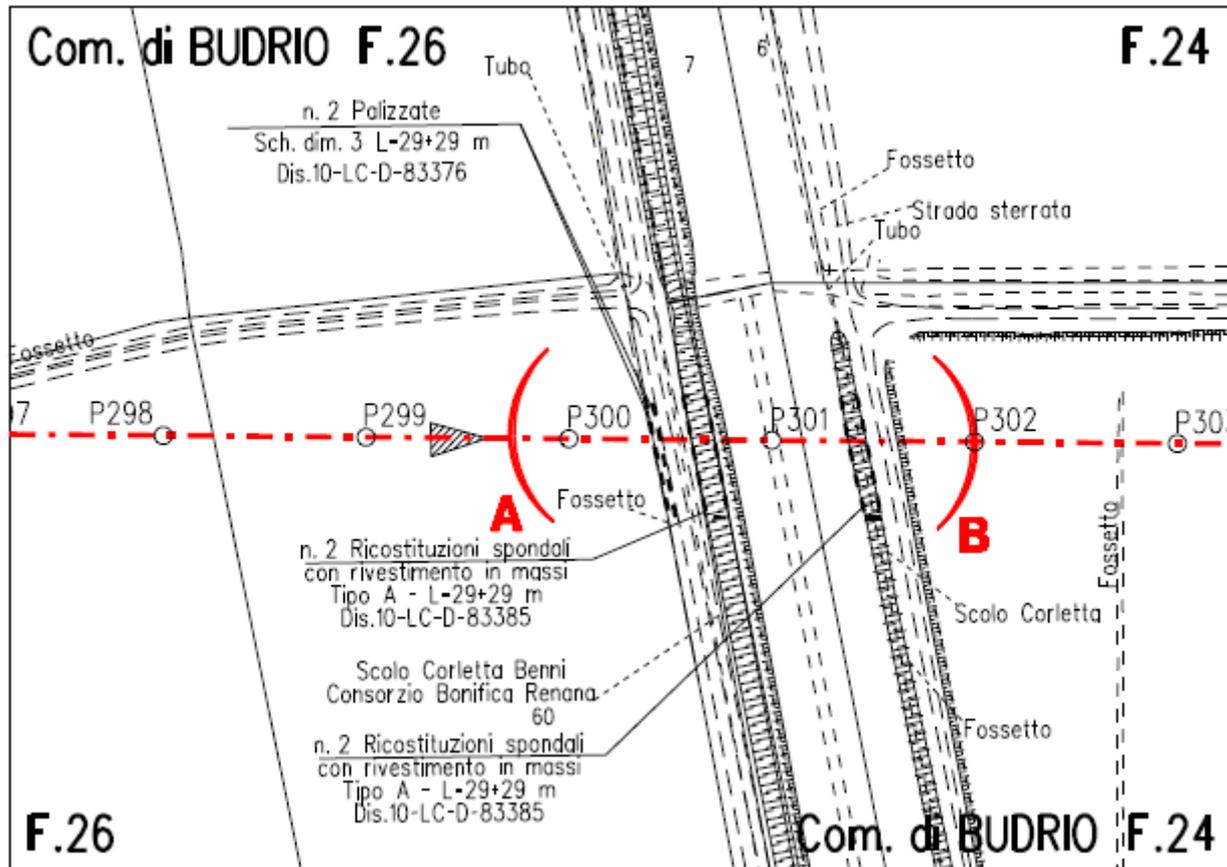


Figura 5.9/H. Stralcio planimetrico mostrante gli interventi previsti nell'ambito del sito di attraversamento n. 9, all'interno del territorio amministrativo del Comune di Budrio (base catastale in scala 1:2.000). Il gasdotto in progetto è rappresentato dalla linea tratto-punto intervallata da picchetti (Pn) e vertici (Vn).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 132 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

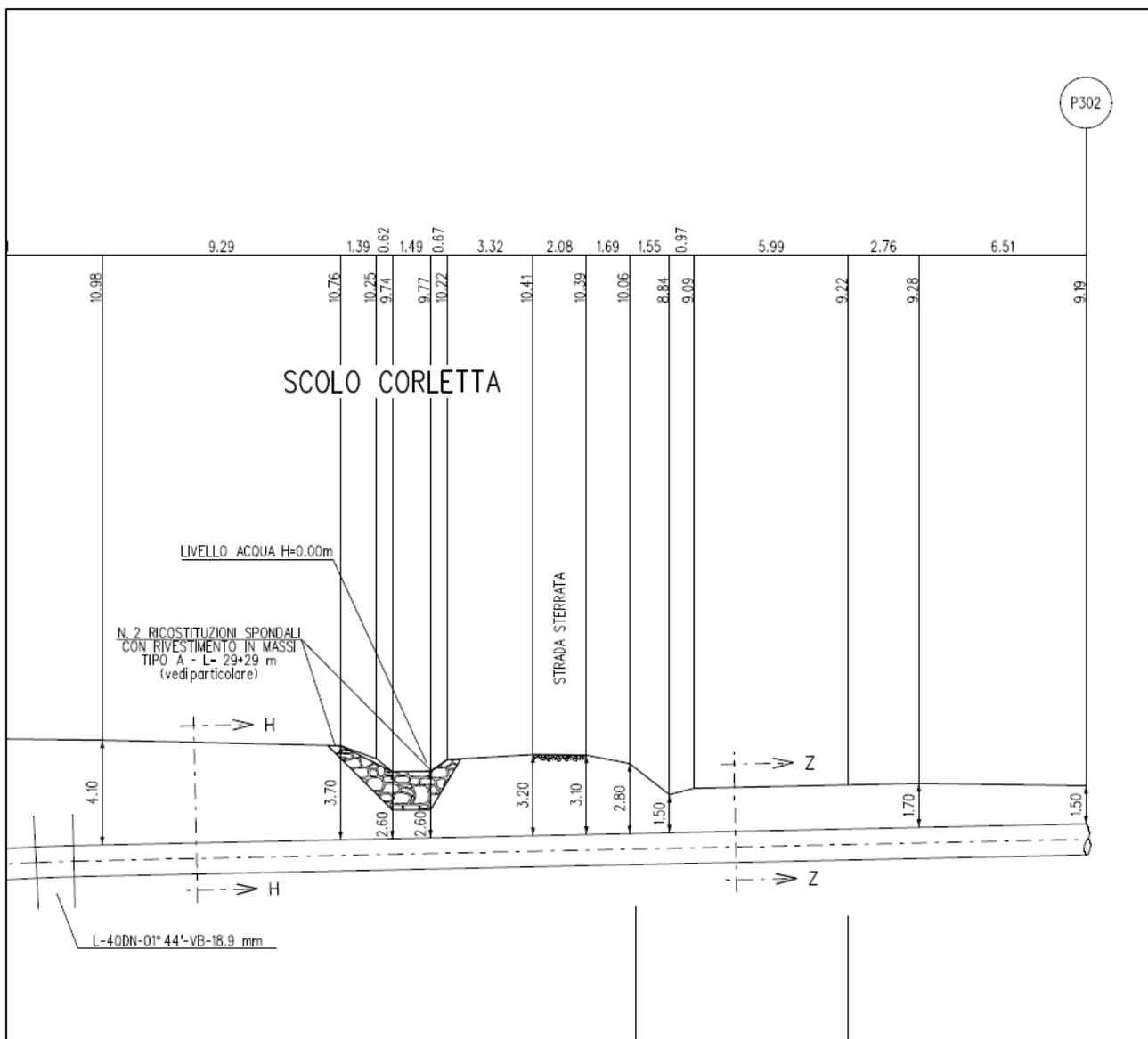


Figura 5.9/I. Particolare della metodologia di attraversamento prevista per la realizzazione della condotta in progetto "Met. Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar" in corrispondenza del corso d'acqua denominato "Scolo Corletta" (v. disegno particolare 10-LB-10E-82217).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 133 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

5.9.6 Ripristini e conservazione dello stato dei luoghi

Per quanto concerne l'elemento idrico percorso, una volta posata la tubazione, verranno ripristinate le caratteristiche geometriche e idrauliche del corso d'acqua alle condizioni ante-operam, riproducendo quindi l'originaria sezione idraulica e garantendo le medesime caratteristiche di deflusso (pendenza alveo e scabrezza delle superfici interessate dal flusso idrico).

Come specificato in precedenza, durante le lavorazioni il flusso delle acque all'interno del corso d'acqua non subirà alcuna modificazione (in termini di portata) o interruzione.

In questo sito è stata prevista inoltre la realizzazione di opere di ingegneria naturalistica consistenti in n. 2 ricostituzioni spondali con rivestimento in massi (Disegno 10-LC-D-83385), al fine di conferire maggiore stabilità all'alveo del corso d'acqua attraversato nei confronti delle azioni erosive della corrente.

Nei settori a cavallo dell'attraversamento, considerando la destinazione delle aree e la tipologia degli interventi, si procederà con le sistemazioni generali di linea, che consistono nella riprofilatura dell'area interessata dai lavori e nella riconfigurazione delle pendenze preesistenti, ricostituendo la morfologia originaria del terreno.

Al termine dei lavori quindi, tutte le aree interessate dalle opere verranno ripristinate alla situazione originaria, sia per quanto riguarda l'aspetto morfologico che vegetazionale, riportando lo strato di humus accantonato al momento dell'inizio dei lavori.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 134 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

6 PARALLELISMO DELLA LINEA IN PROGETTO CON I CORSI D'ACQUA APPARTENENTI ALL'UFFICIO TERRITORIALE SICUREZZA TERRITORIALE E PROTEZIONE CIVILE DI BOLOGNA

Nell'ambito del territorio amministrativo della Provincia di Bologna, il metanodotto in progetto denominato "Metanodotto Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar", lungo il suo sviluppo longitudinale, risulta parallelo ad un elemento idrico denominato "Torrente Idice" di competenza dell'ente "Ufficio territoriale sicurezza territoriale e protezione civile di Bologna", presidio territoriale della Regione Emilia-Romagna (Figura 6/A).

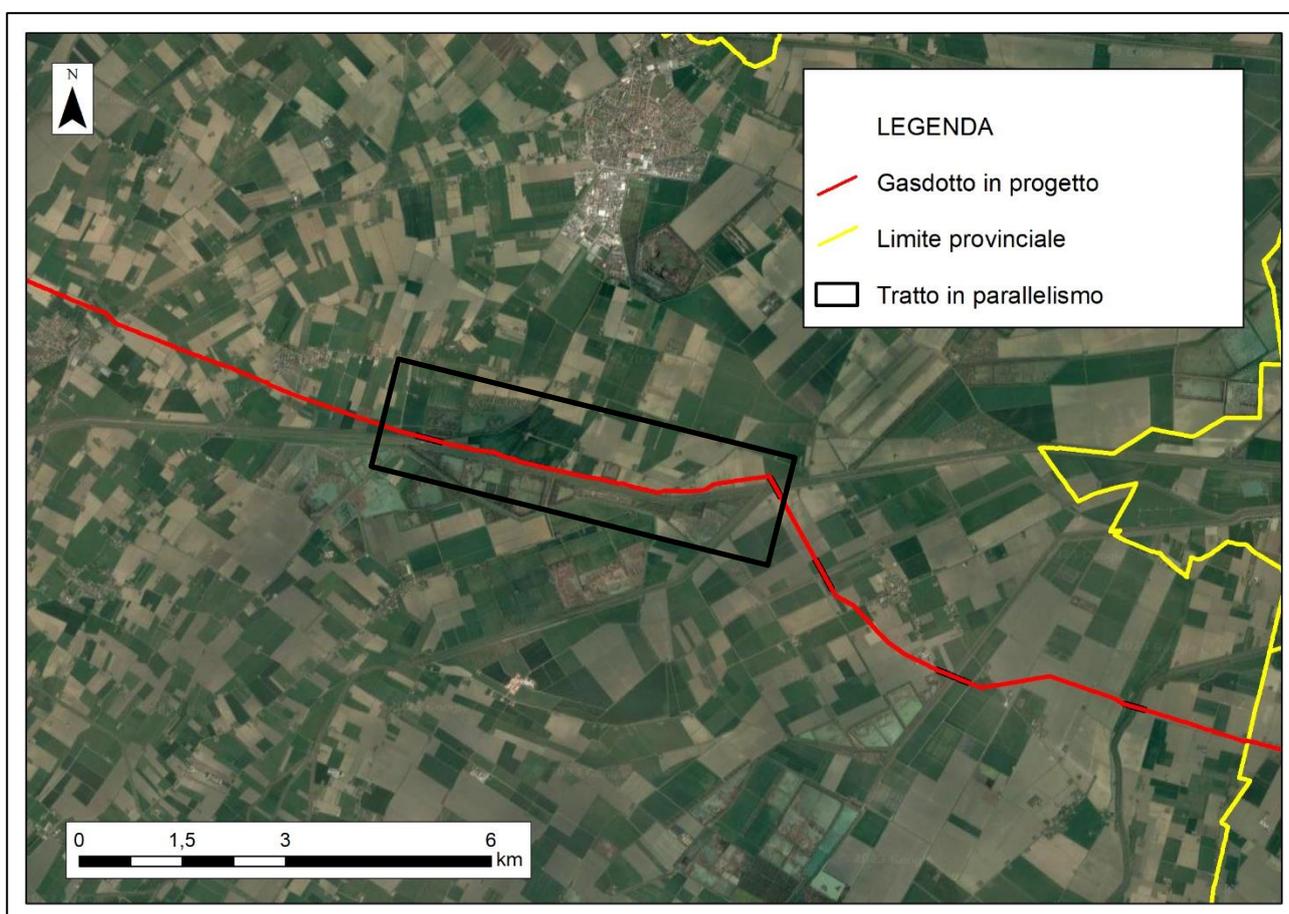


Figura 6/A. Inquadramento territoriale del metanodotto in progetto "Metanodotto Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar" nell'ambito del territorio amministrativo della Provincia di Bologna, con ubicazione del parallelismo con il Torrente Idice gestito dall'"Ufficio territoriale sicurezza territoriale e protezione civile di Bologna"

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 135 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

6.1.1 Ubicazione attraversamento

Il parallelismo in oggetto (Torrente Idice) risulta ubicato nei territori comunali di Medicina e Molinella, l'inizio di tale parallelismo è in prossimità del toponimo Case Cinesi e il tratto finale in prossimità del toponimo Fondo Pierino insistendo alla quota altimetrica di circa 9 m s.l.m. (Figura 6.1/A).

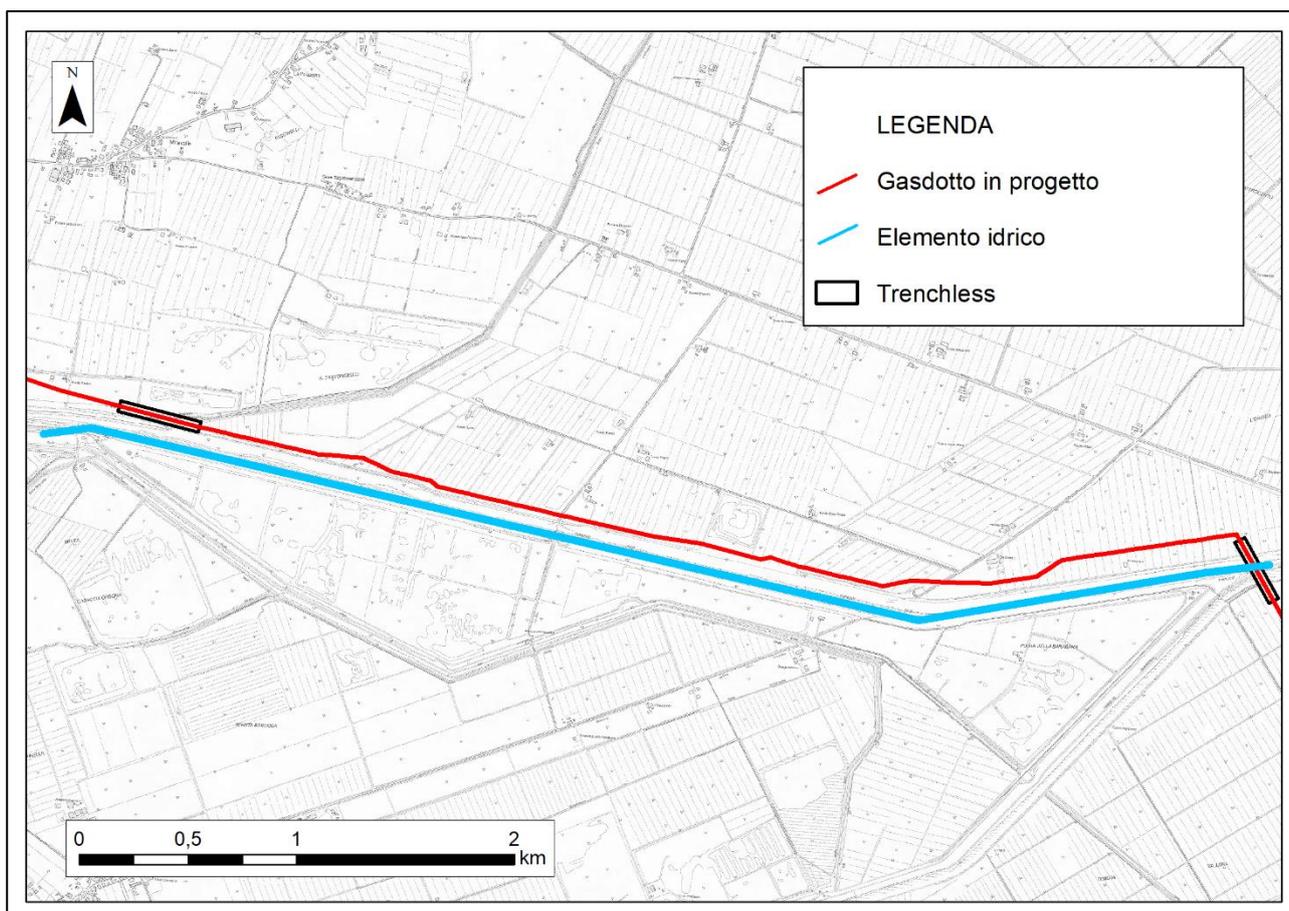


Figura 6.1/A. Ubicazione del parallelismo nell'ambito del territorio amministrativo del Comune di Medicina e di Molinella.

Nel caso specifico, in corrispondenza di questo sito si riscontra un parallelismo tra l'asse della condotta in progetto "Metanodotto Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar" e l'area afferente al corso d'acqua denominato "Torrente Idice", appartenente agli elementi idrici tutelati e gestiti dall'"Ufficio territoriale sicurezza territoriale e protezione civile di Bologna" (Figura 6.1/B).

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

-n. 1 parallelismo tra l'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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 136 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

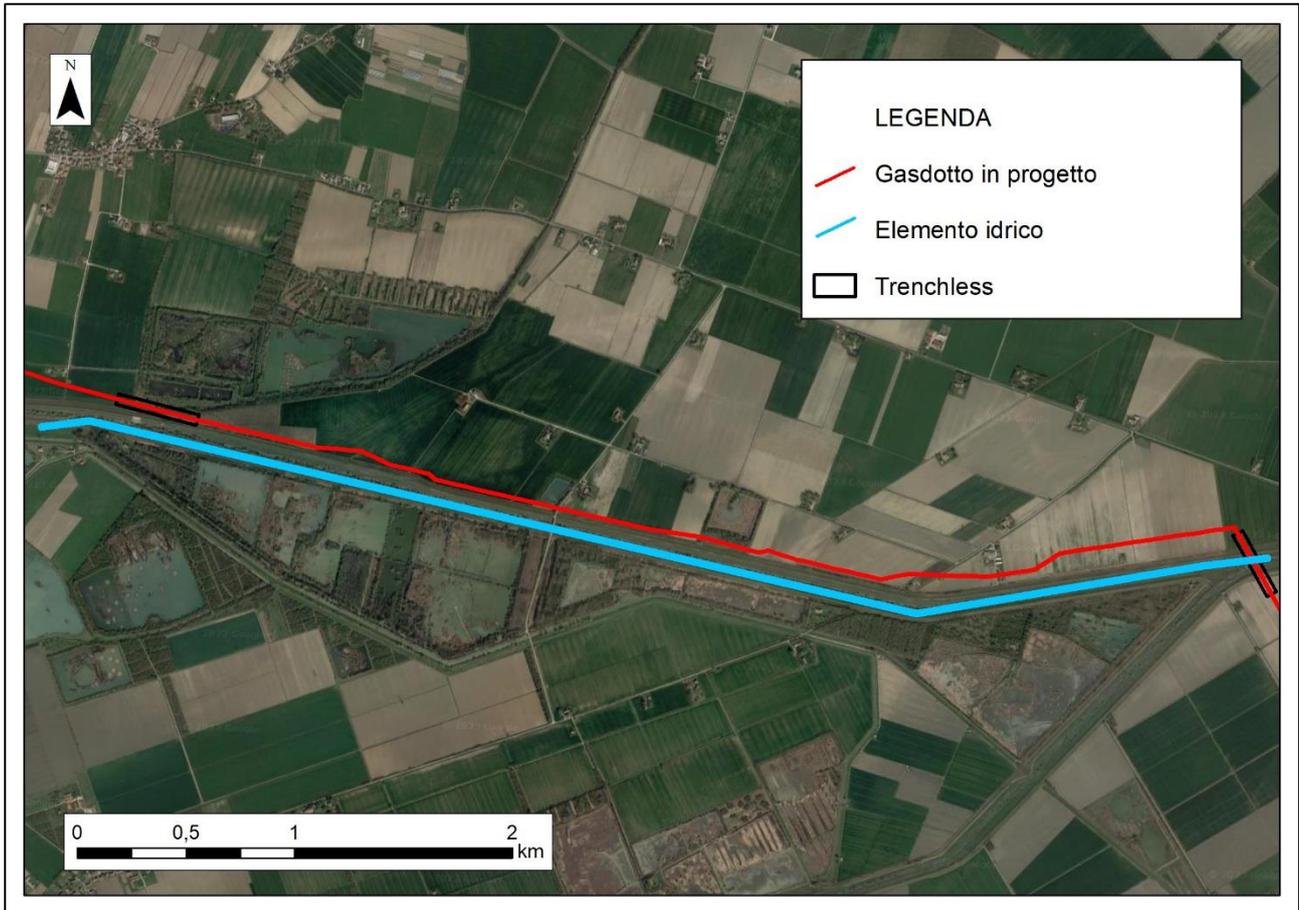


Figura 6.1/B. Particolare del sito di parallelismo nell'ambito del territorio amministrativo del Comune di Medicina e Molinella (base Google Earth).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 137 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

6.1.2 Caratteri geologici dell'area di attraversamento

Dal punto di vista geologico, l'area di parallelismo è occupata in affioramento da depositi riferibili al sistema 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 6.1/D).

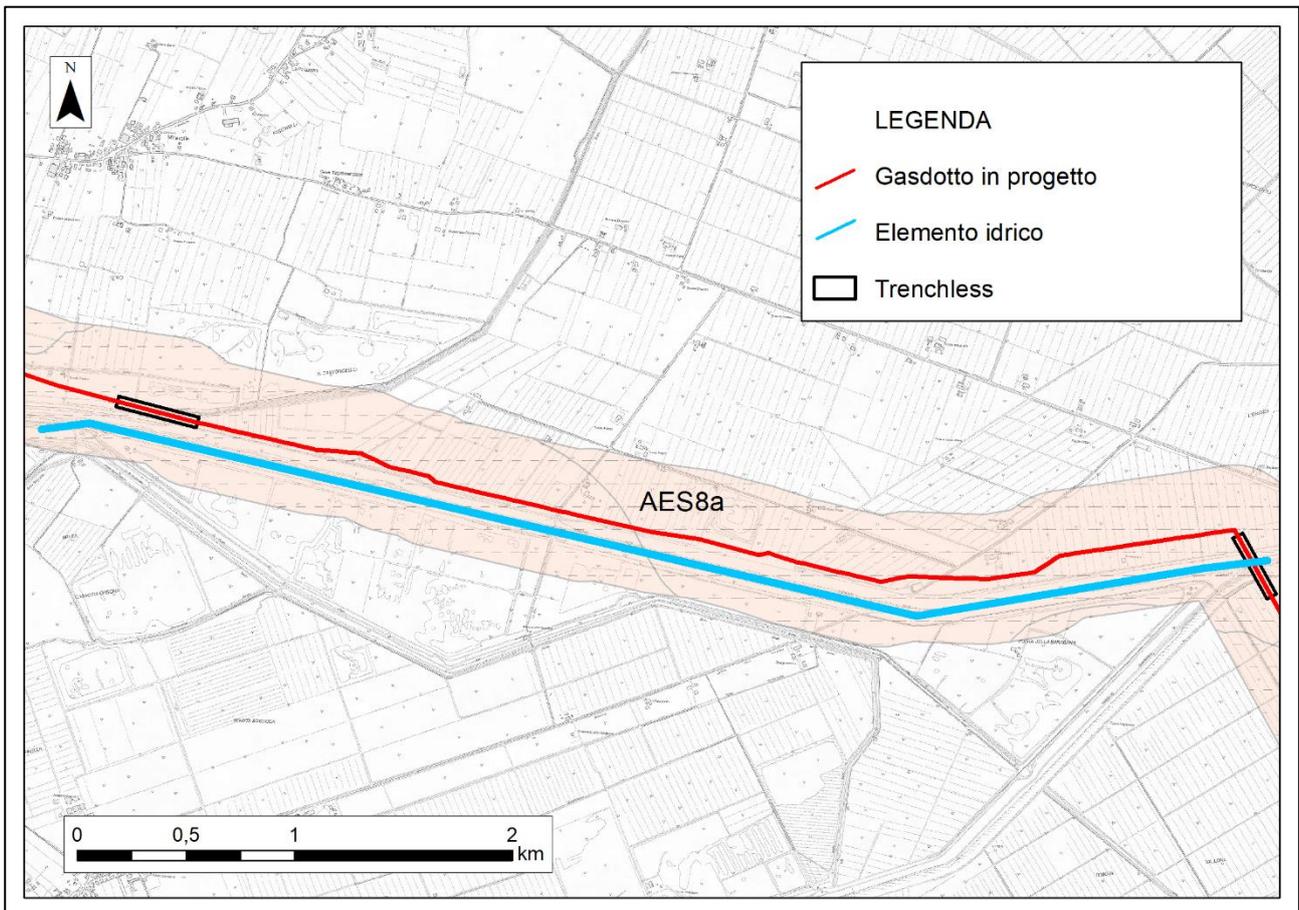


Figura 6.1/D. Carta geologica dell'area di parallelismo.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 138 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

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 6.1/E. Legenda della Carta geologica.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 139 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

6.1.2.1 Risultati delle indagini geognostiche

In prossimità dell'inizio e fine del parallelismo sono stati eseguiti n. 6 sondaggi geognostici utili alla ricostruzione litostratigrafica e dell'assetto idrogeologico locale, anche per la definizione di dettaglio delle caratteristiche geotecniche.

L'ubicazione delle indagini geognostiche eseguite è riportata in figura 6.1.2/A.

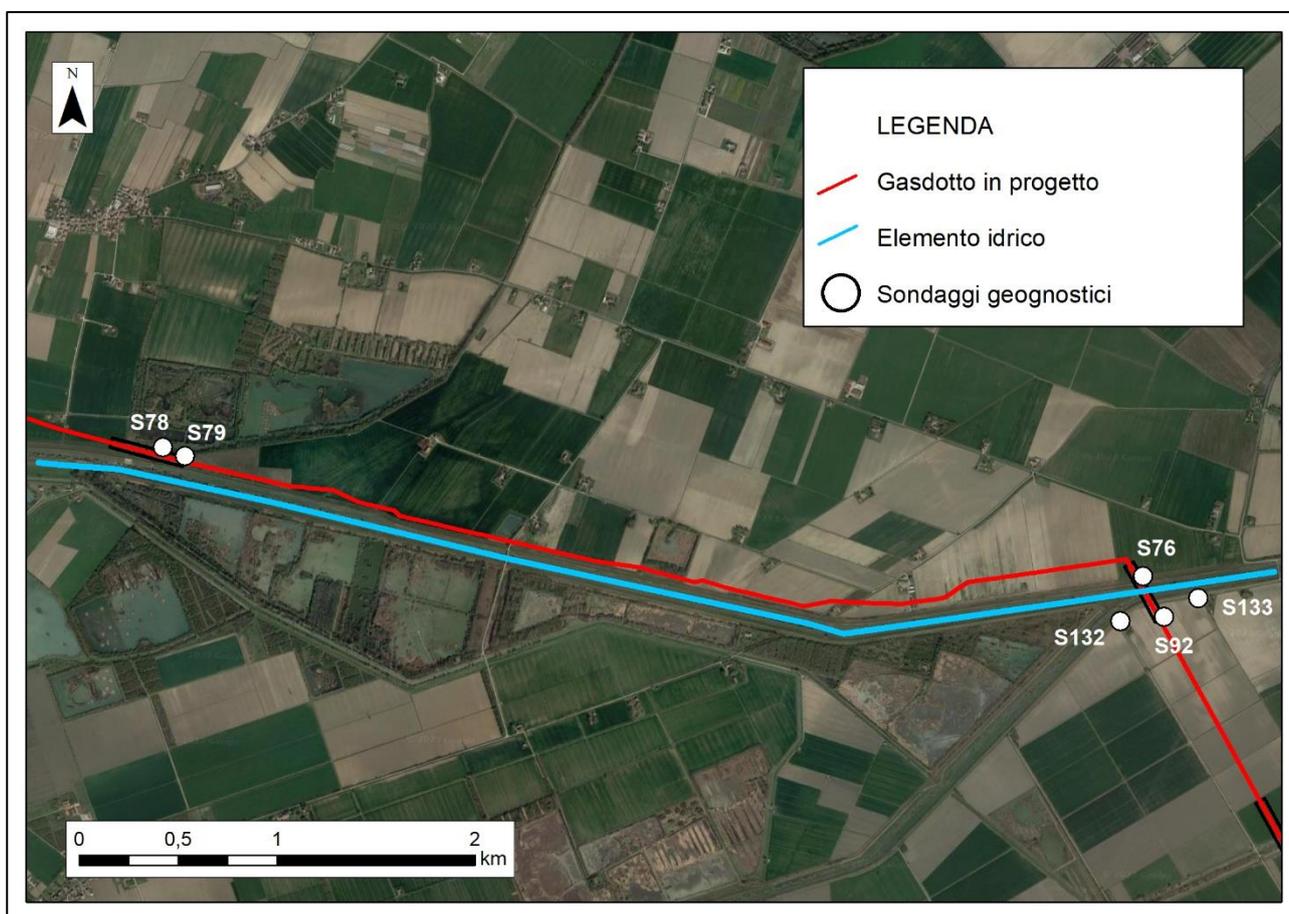


Figura 6.1.2/A. Ubicazione indagini geognostiche.

Facendo seguito all'interpretazione delle indagini descritte in precedenza ed allegate alla presente (Annesso 1), sono state individuate la seguenti successioni stratigrafiche:

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 140 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

S76

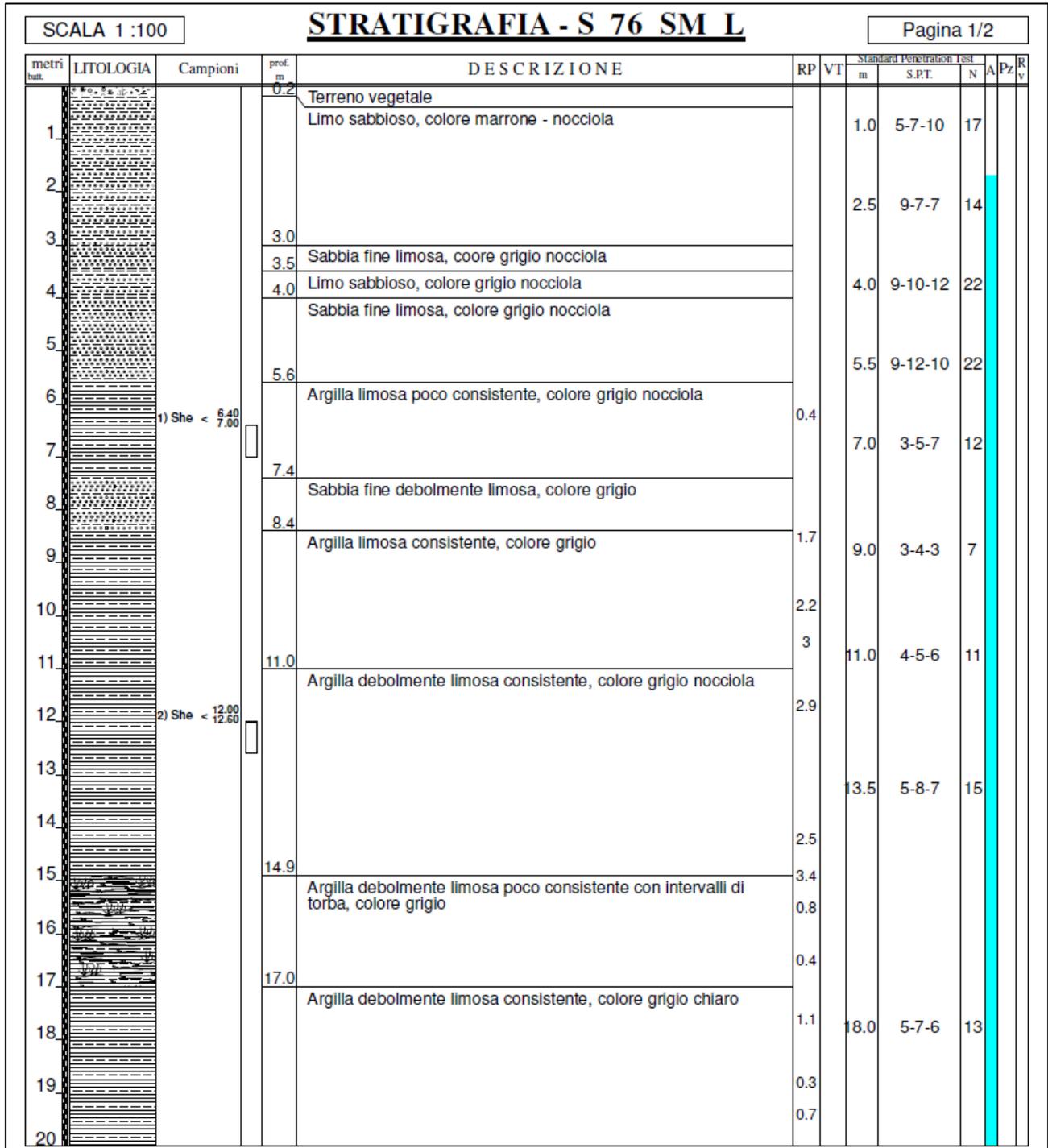


Figura 6.1.2/B. Sezione stratigrafica S76.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 141 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

S77

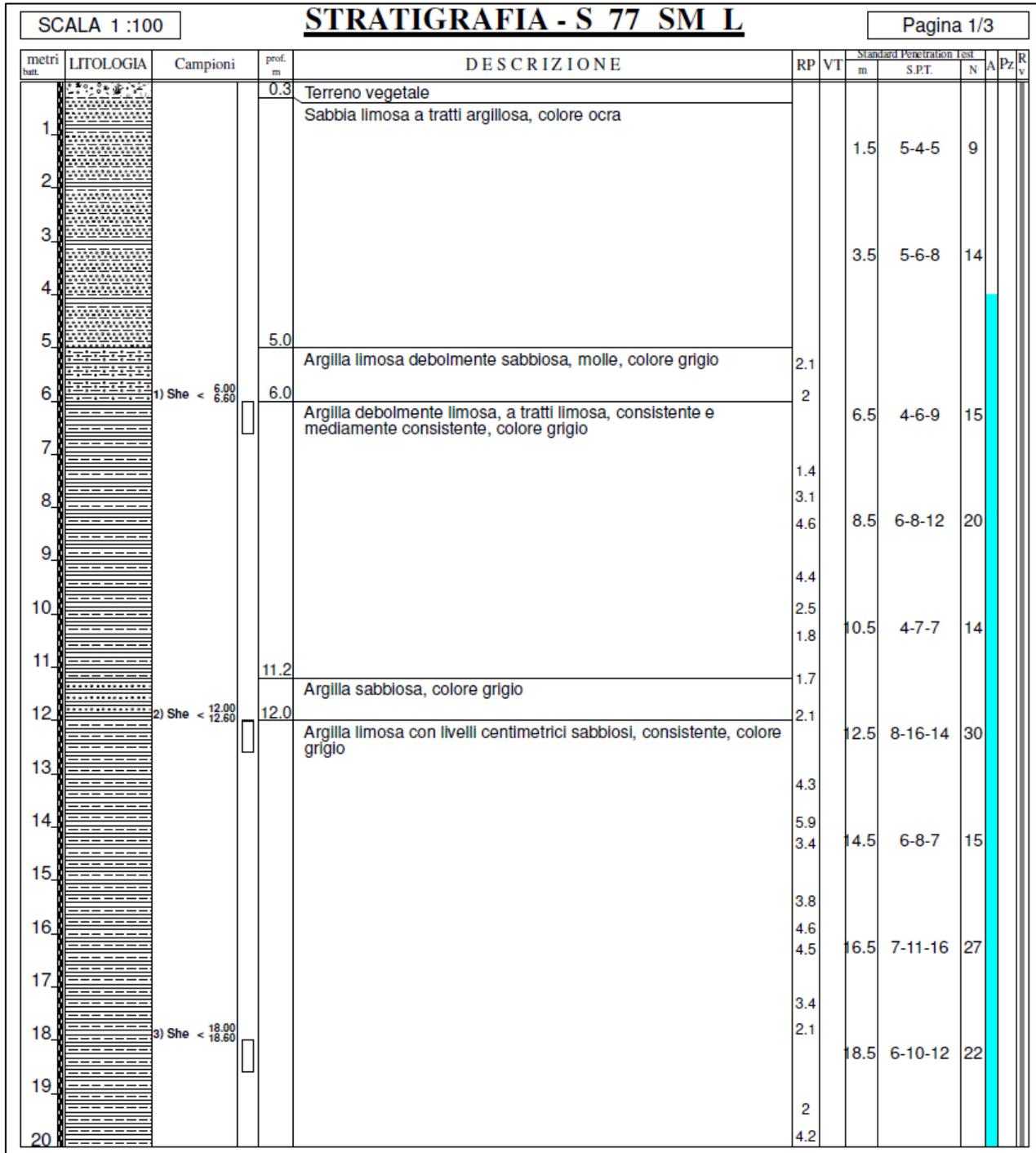


Figura 6.1.2/C. Sezione stratigrafica S77.

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

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 142 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

S78

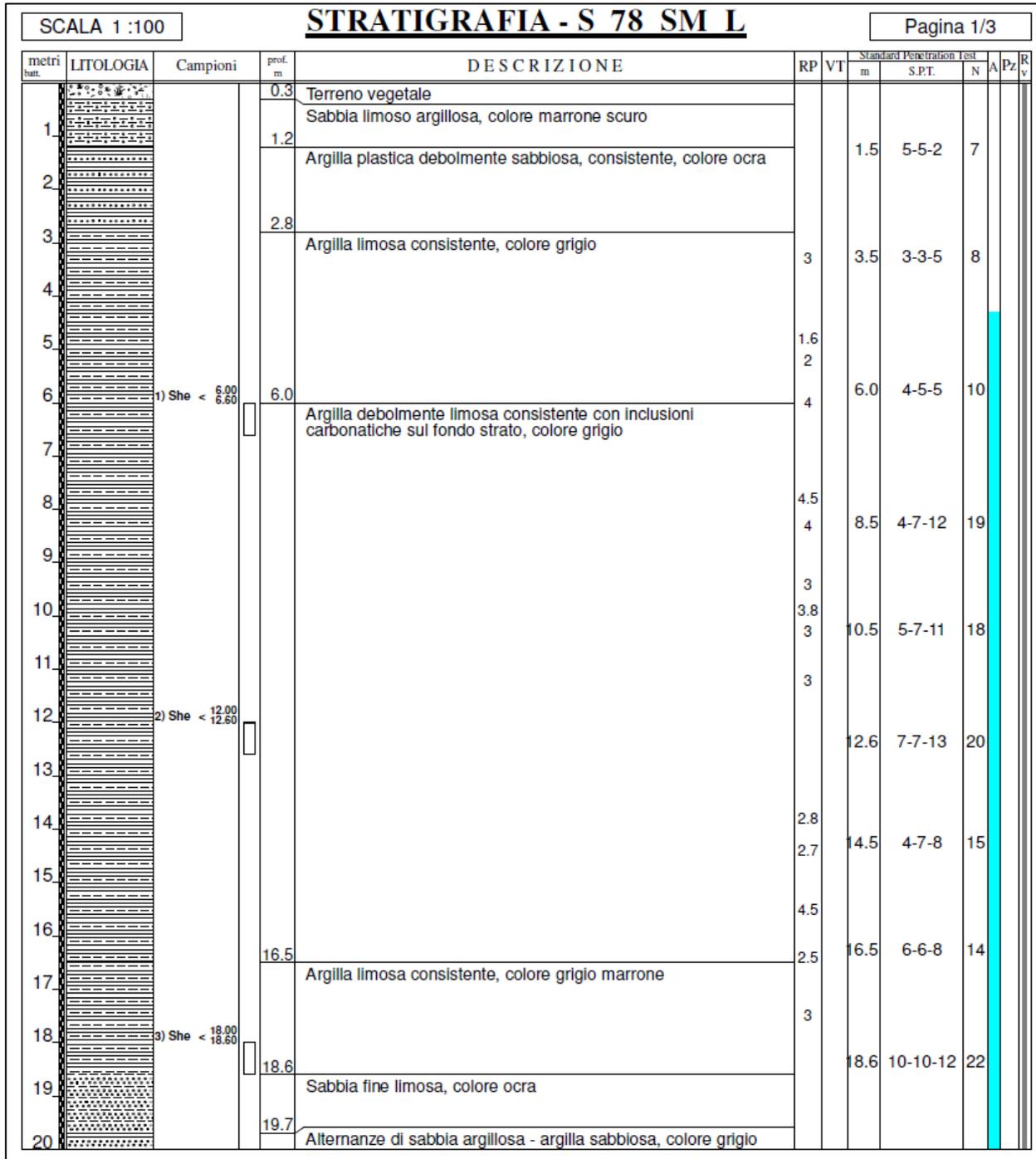


Figura 6.1.2/D. Sezione stratigrafica S78.

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

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 143 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

S92

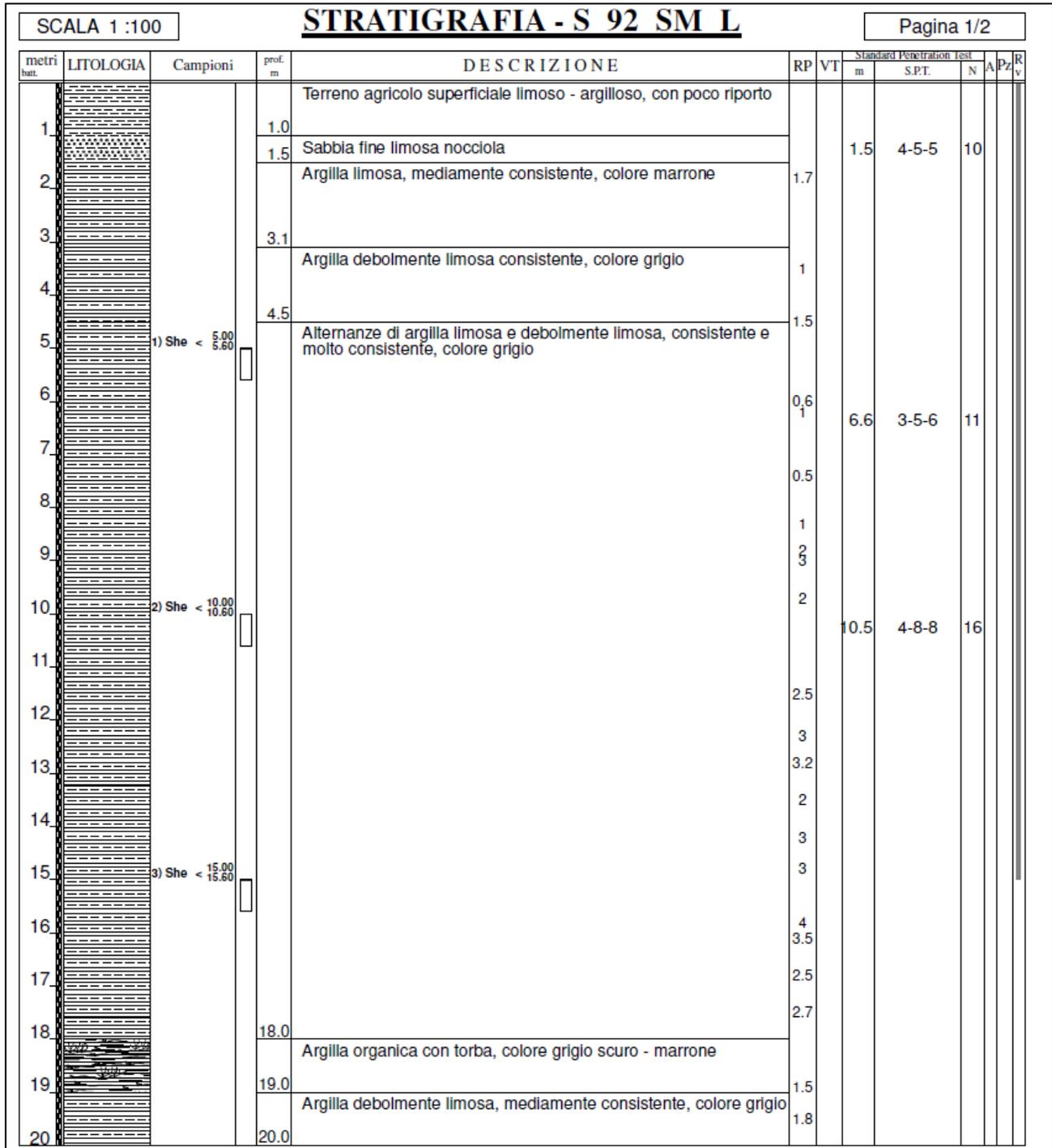


Figura 6.1.2/E. Sezione stratigrafica S92.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 144 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

Le stratigrafie dei sondaggi S132 e S133 non sono state inserite poiché tali sondaggi sono stati eseguiti a distruzione di nucleo e attrezzati con piezometro per il piano di monitoraggio ambientale.

Riprendendo quanto già descritto precedentemente in merito alla cartografia CARG, le stratigrafie confermano la presenza di terreni caratterizzati dall'alternanza di livelli coesivi (limi e argille) e di livelli granulari (sabbie).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 145 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

6.1.3 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 quanto concerne il PAI Bacino del Torrente Idice 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 P2 "Alluvioni poco frequenti" e nelle "Fasce di pertinenza fluviale" (Art. 18) (Figura 5.8/F).

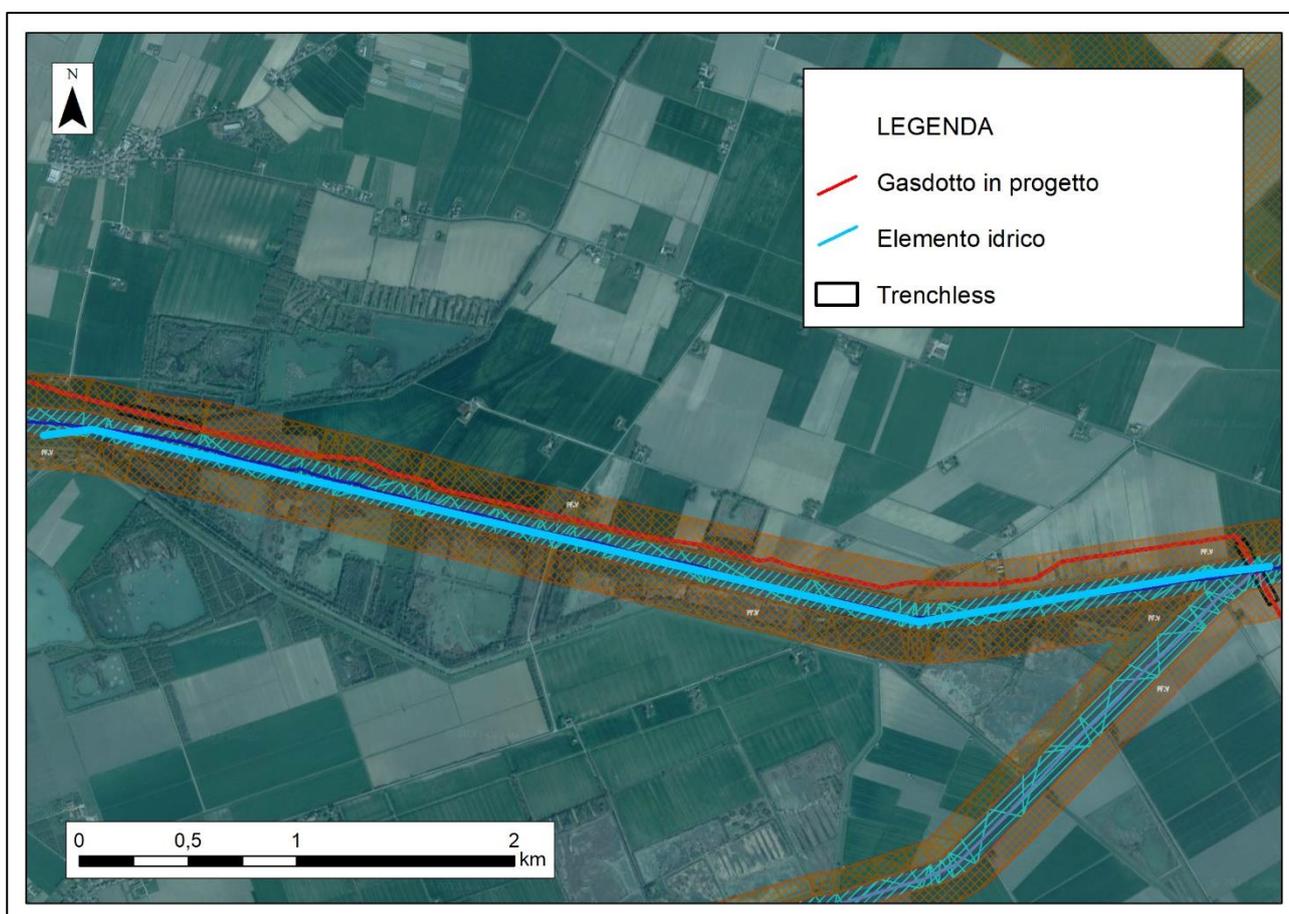


Figura 6.1/F. Carta delle aree di attenzione perimetrata e censite nell'ambito del P.A.I. (Bacino del Torrente Sillaro).

Di seguito è possibile osservare la legenda del P.A.I. (Figura 6.1/G).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 146 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

LEGENDA DEL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO <u>Bacino del Torrente Idice</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,L" e "PF.V,L" indica le fasce di pertinenza fluviale da considerare anche come aree di localizzazione interventi,

Figura 6.1/G. Legenda del P.A.I.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 147 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

6.1.4 Ambito del parallelismo e metodologia di posa

L'elemento idrico in questione denominato "Torrente Idice" e il metanodotto in progetto "Metanodotto Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar", con configurazione planimetrica rettilinea nel tratto di parallelismo, si dispongono lungo una direttrice orientata circa ESE-ONO, con pendenza rivolta sud-est e risultano ubicati all'interno di un più ampio settore caratterizzato prevalentemente da una destinazione d'uso di tipo agricolo. La morfologia del settore esaminato risulta estremamente omogenea e pianeggiante con quote di circa 10 m sul livello del mare.

In particolare, il tratto in parallelismo è localizzato tra due attraversamenti con metodologia trenchless, la Direct Pipe in prossimità dell'attraversamento del Torrente Idice e la Direct Pipe in prossimità dell'attraversamento dello Scolo Roversella (da V5 a V 130 – Tronco 11) (Vedi Allegato 00-LB-21E-81272).

Nel caso specifico, la posa della condotta sarà effettuato adottando la metodologia di posa della condotta mediante scavo a cielo aperto. Tale metodologia consiste nello scavo mediante mezzi escavatori di una trincea a sezione trapezoidale all'interno della quale, lateralmente alla condotta, sarà posizionata una polifora porta cavi per telecomunicazioni consistente in n. 3 tubi in PEAD DN 50.

La copertura minima della tubazione in questo caso corrisponde a 1,50 m (distanza estradosso condotta-piano campagna), per cui considerando il diametro della condotta in progetto (DN 1200), la base dello scavo sarà ubicata a non meno di 2,70 m dal piano campagna.

La metodologia di posa mediante scavo a cielo aperto, ampiamente praticata nella realizzazione dei gasdotti, risulta caratterizzata da una alta versatilità costruttiva, per la semplicità nell'organizzazione delle fasi di lavoro e per la possibilità di adattare la geometria della condotta a quella della sezione di attraversamento, per la possibilità di ridurre i tempi di mob e demob del sito di costruzione e quindi riducendo i tempi di cantierizzazione e le superfici di ingombro delle unità funzionali di cantiere. Inoltre, adottando tale metodologia, eventuali ostacoli geologici incontrati nelle fasi di scavo o variazioni di progetto in corso d'opera generalmente non sono tali da inficiarne la fattibilità o la corretta esecuzione.

Specificamente, in merito al rischio di sifonamento, lo scavo sarà eseguito sempre più distante dal Torrente Idice rispetto al piede dell'argine, ovvero lo scavo sarà sempre a debita distanza rispetto al punto critico. Infatti, il gasdotto sarà ubicato ad una distanza non inferiore a 19 m dal piede dell'argine (vedi Allegati 00-LB-21E-81272 e 00-LB-B-81273).

I processi di sifonamento e crollo per erosione interna dell'argine sono correlati a moti di filtrazione lungo vie preferenziali, quali presenza di lenti ghiaiose e sabbiose oppure degrado dei terreni. Alla luce di quanto sopradescritto, seppure la distanza dello scavo garantisca l'integrità del sistema alveo-argine, a livello cautelativo sarà utilizzato un rinterro caratterizzato da terreni con alta componente argillosa con permeabilità non superiore a 10^{-6} cm/s.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 148 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

6.1.5 Ripristini e conservazione dello stato dei luoghi

Una volta ultimata la posa della condotta, si procederà al ripristino delle aree di cantiere; tutti gli interventi saranno comunque localizzati al di fuori dell'area afferente al corso d'acqua in oggetto.

Nei settori del parallelismo, considerando la destinazione delle aree e la tipologia degli interventi, si procederà con le sistemazioni generali di linea, che consistono nella riprofilatura dell'area interessata dai lavori e nella riconfigurazione delle pendenze preesistenti, ricostituendo la morfologia originaria del terreno.

Al termine dei lavori quindi, tutte le aree interessate dalle opere verranno ripristinate alla situazione originaria, sia per quanto riguarda l'aspetto morfologico che vegetazionale, riportando lo strato di humus accantonato al momento dell'inizio dei lavori al di sopra dei terreni argillosi descritti in precedenza.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 149 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

7 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-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 150 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

8 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 di un parallelismo con un corso d'acqua e degli attraversamenti dei corsi d'acqua di competenza dell'ente "Ufficio territoriale sicurezza territoriale e protezione civile di Bologna".

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 Bologna n. 9 siti di attraversamento dei corsi d'acqua oggetto di tutela da parte dell'Ufficio territoriale sicurezza territoriale e protezione civile di Bologna interessati dalla posa in opera del metanodotto in progetto.

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 perimetrata 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.

In particolare, laddove i corsi d'acqua verranno attraversati mediante metodologia di posa con scavo a cielo aperto, una volta realizzato lo scavo, posata la tubazione ed effettuato il rinterro, la fase di riprofilatura sarà condotta riproducendo l'originaria sezione idraulica del corso d'acqua, garantendo le medesime caratteristiche di pendenza dell'alveo e di scabrezza delle superfici interessate dal flusso idrico.

Durante le lavorazioni il flusso idrico all'interno del corso d'acqua non subirà alcuna modificazione (in termini di portata) o interruzione.

Per assolvere al suddetto scopo, le lavorazioni saranno condotte preferibilmente nei periodi in cui il corso d'acqua si presenta in condizioni asciutte. Qualora durante le lavorazioni il flusso delle acque all'interno dell'alveo dovesse risultare attivo, saranno individuati idonei accorgimenti operativi quali realizzazione di by-pass mediante la posa di tomboni e/o la realizzazione di ture in terra o in sacchetti di sabbia, per la parzializzazione della sezione d'alveo.

In alcuni siti è stata prevista la realizzazione di opere di ingegneria naturalistica al fine di conferire maggiore stabilità all'alveo del corso d'acqua attraversato nei confronti delle azioni erosive della corrente.

Per quanto riguarda gli attraversamenti in 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 i corso d'acqua in oggetto.

Al termine dei lavori quindi, tutte le aree interessate dalla realizzazione dei gasdotti 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.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 151 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

9 ANNESSI

ANNESSO 1 – STRATIGRAFIE DI SONDAGGIO E REPORT FOTOGRAFICO

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00035	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 152 di 152	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-132

ANNESSO 1

STRATIGRAFIA DI SONDAGGIO E REPORT FOTOGRAFICO