

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 1 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

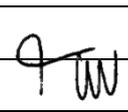
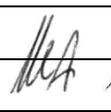
PROGETTO:

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

**Attraversamenti in subalveo
dei Corsi d'acqua di competenza dell'ente
"Settore Genio Civile Valdarno Superiore"**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA TECNICO-GEOLOGICA



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

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

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

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 2 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

INDICE

1	INTRODUZIONE	5
1.1	BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO	5
1.2	SCOPO DEL LAVORO	5
1.3	MATERIALI E METODI	6
1.4	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	6
1.5	RIFERIMENTI NORMATIVI	7
2	CARATTERISTICHE DEL METANODOTTO	8
2.1	TUBAZIONI	8
2.2	MATERIALI	8
2.3	OPERE COMPLEMENTARI	8
2.4	FASCIA DI ASSERVIMENTO	9
2.5	TELECONTROLLO/TELECOMANDO	9
2.6	PROTEZIONE ANTICORROSIVA	9
3	LOCALIZZAZIONE DELLE AREE PROGETTUALI	10
4	MODALITÀ COSTRUTTIVE	12
4.1	LINEA	12
4.1.1	REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE PROVVISORIE	12
4.1.2	APERTURA DELL'AREA DI PASSAGGIO	12
4.1.3	SFILAMENTO DEI TUBI LUNGO LA FASCIA DI LAVORO	14
4.1.4	SALDATURA DI LINEA	14
4.1.5	CONTROLLI NON DISTRUTTIVI DELLE SALDATURE	14
4.1.6	SCAVO DELLA TRINCEA	15
4.1.7	RIVESTIMENTO DEI GIUNTI	15
4.1.8	POSA DELLA CONDOTTA	16
4.1.9	RINTERRO DELLA CONDOTTA	16
4.1.10	REALIZZAZIONE DEGLI ATTRAVERSAMENTI	16
4.2	OPERE IN SOTTERRANEO	17
4.2.1	TRIVELLAZIONE CON TBM	17
4.3	COLLAUDO IDRAULICO, COLLEGAMENTO E CONTROLLO DELLA CONDOTTA	20

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 3 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

4.4	REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI E PUNTI DI LINEA	20
4.5	ESECUZIONE DEI RIPRISTINI	21
4.6	OPERA ULTIMATA - PROGETTO	21
5	ATTRAVERSAMENTI DEI CORSI D'ACQUA APPARTENENTI AL SETTORE GENIO CIVILE VALDARNO SUPERIORE	22
5.1	ATTRAVERSAMENTO N. 5 (FOSSO PIANACCIO N.1)	25
5.1.1	UBICAZIONE ATTRAVERSAMENTO	25
5.1.2	AMBITO DI ATTRAVERSAMENTO	27
5.1.3	CARATTERI GEOLOGICI DELL'AREA DI ATTRAVERSAMENTO	28
5.1.4	INTERFERENZE CON AREE P.A.I.	30
5.1.5	INTERVENTI PREVISTI E METODOLOGIA DI ATTRAVERSAMENTO	32
5.1.6	RIPRISTINI E CONSERVAZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI	34
5.2	ATTRAVERSAMENTO N. 6 (FOSSO PIANACCIO N.2)	35
5.2.1	UBICAZIONE ATTRAVERSAMENTO	35
5.2.2	AMBITO DI ATTRAVERSAMENTO	37
5.2.3	CARATTERI GEOLOGICI DELL'AREA DI ATTRAVERSAMENTO	38
5.2.4	INTERFERENZE CON AREE P.A.I.	40
5.2.5	INTERVENTI PREVISTI E METODOLOGIA DI ATTRAVERSAMENTO	42
5.2.6	RIPRISTINI E CONSERVAZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI	44
5.3	ATTRAVERSAMENTO N. 7 (FOSSO SENZA NOME)	45
5.3.1	UBICAZIONE ATTRAVERSAMENTO	45
5.3.2	AMBITO DI ATTRAVERSAMENTO	47
5.3.3	CARATTERI GEOLOGICI DELL'AREA DI ATTRAVERSAMENTO	48
5.3.4	INTERFERENZE CON AREE P.A.I.	50
5.3.5	INTERVENTI PREVISTI E METODOLOGIA DI ATTRAVERSAMENTO	52
5.3.6	RIPRISTINI E CONSERVAZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI	55
5.4	ATTRAVERSAMENTO N. 8 (RIO GRANDE)	56
5.4.1	UBICAZIONE ATTRAVERSAMENTO	56
5.4.2	AMBITO DI ATTRAVERSAMENTO	58
5.4.3	CARATTERI GEOLOGICI DELL'AREA DI ATTRAVERSAMENTO	59

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 4 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

5.4.4	INTERFERENZE CON AREE P.A.I.	61
5.4.5	INTERVENTI PREVISTI E METODOLOGIA DI ATTRAVERSAMENTO	63
5.4.6	RIPRISTINI E CONSERVAZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI	66
5.5	ATTRAVERSAMENTO N. 9 (TORRENTE SENATELLO)	67
5.5.1	UBICAZIONE ATTRAVERSAMENTO	67
5.5.2	AMBITO DI ATTRAVERSAMENTO	69
5.5.3	CARATTERI GEOLOGICI DELL'AREA DI ATTRAVERSAMENTO	70
5.5.4	INTERFERENZE CON AREE P.A.I.	72
5.5.5	INTERVENTI PREVISTI E METODOLOGIA DI ATTRAVERSAMENTO	74
5.5.6	RIPRISTINI E CONSERVAZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI	77
6	ANALISI DELLE INTERFERENZE CON LE DINAMICHE FLUVIALI.....	78
7	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	79

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 5 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

1 INTRODUZIONE

1.1 Breve descrizione del progetto

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

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

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

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

1.2 Scopo del lavoro

La presente relazione è stata redatta al fine di illustrare le modalità esecutive e di ripristino funzionale ed ambientale concernenti la realizzazione del metanodotto in progetto denominato "Metanodotto Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar", in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua di competenza dell'ente "Settore Genio Civile Valdarno Superiore" della Regione Toscana.

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 Toscana la cui gestione tecnico amministrativa, nel caso specifico, viene esercitata attraverso il presidio territoriale del Settore Genio Civile Valdarno Superiore. In particolare, il tratto esaminato afferente alla regione Toscana è caratterizzato da una morfologia francamente montuosa, ad eccezione di un breve tratto coincidente con la piana alluvionale del Torrente Senatello, per una lunghezza totale di circa 7,8 km.

Il presente elaborato rappresenta parte della documentazione istruttoria prodotta ai fini del rilascio di una concessione idraulica (R.D. n. 523 del 25.07.1904; L.R. n. 60 del 12.08.2016 art. 5),

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 6 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

relativamente ai corsi d'acqua afferenti all'Ufficio di cui sopra attraversati dal metanodotto in progetto.

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 Arezzo i siti di attraversamento dei corsi d'acqua oggetto di tutela da parte del Settore Genio Civile Valdarno Superiore 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* (microtunnelling, trivellazione orizzontale controllata, trivellazione con spingitubo e TBM), 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-15B-81142 – Attr.: TBM Campaccio, n.2 attr. F. Pianaccio, Str. Vic. Della Valcella (S. Cat.), Str. Vic. Del Poggiolo, Str. Vic. Della Fonte e Acquedotti Nuove Acque
 - 10-LB-10E-81114 – Attraversamento: Rio Grande, Strada Comunale Molino di Frassineto, Acquedotti Nuove Acque DN 63 e DN 50
 - 10-LB-15D-81115 – Attraversamento: Torrente Senatello e Adrigas e cavi fibra ott. Lepida
- Relazioni di compatibilità idraulica:
 - 10-LA-E-86012 - Attraversamento Torrente Senatello - Valutazioni idrologiche ed idrauliche e relazione tecnica di compatibilità idraulica
- Standard opere
 - 10-LC-D-83388 – “Sistemazioni Idrauliche” - Difesa sponale con scogliera in massi
 - 10-LC-D-83371 – “Opere di contenimento” – Muro cellulare in legname a doppia parete
- Allegato 1:
 - 10-LB-D-85350 – Corografia attraversamenti in subalveo dei corsi d'acqua

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 7 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

- Allegato 2:
 - 00-LB-44E-81371 – Planimetria catastale con aree occupazioni lavori interferenti con demanio idrico
- Allegato 3:
 - 00-LB-40E-81372 - Planimetria catastale con fascia di vincolo preordinato all'esproprio interferente con demanio idrico

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 Regionale n. 60 del 12/08/2016 – Norme in materia di difesa del suolo, tutela delle risorse idrica e tutela della costa e degli abitati costieri);
- P.A.I. (Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico) - Autorità di Bacino Marecchia-Conca;
- 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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 8 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 9 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 10 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

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).

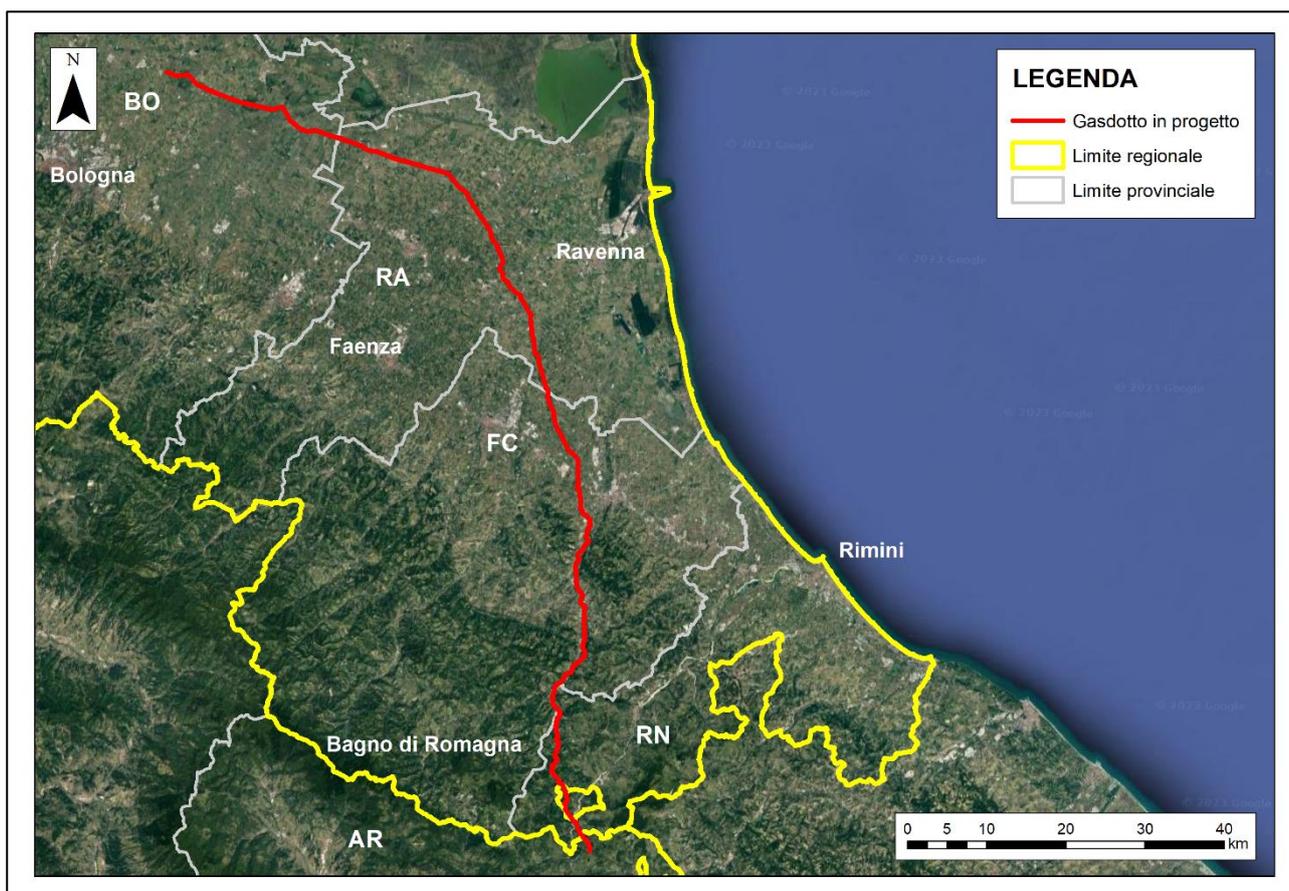


Figura 3/A. Inquadramento territoriale metanodotto in progetto "Metanodotto Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar"

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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 11 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 12 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 13 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 14 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

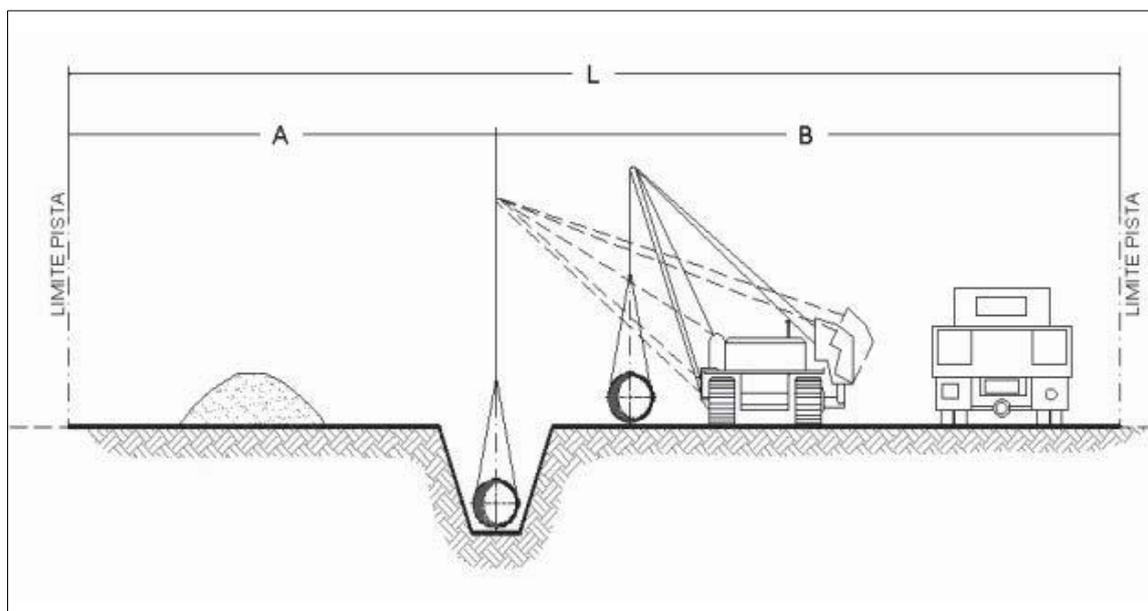


Figura 4.1/A. Area di passaggio (pista di lavoro).

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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 15 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

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.

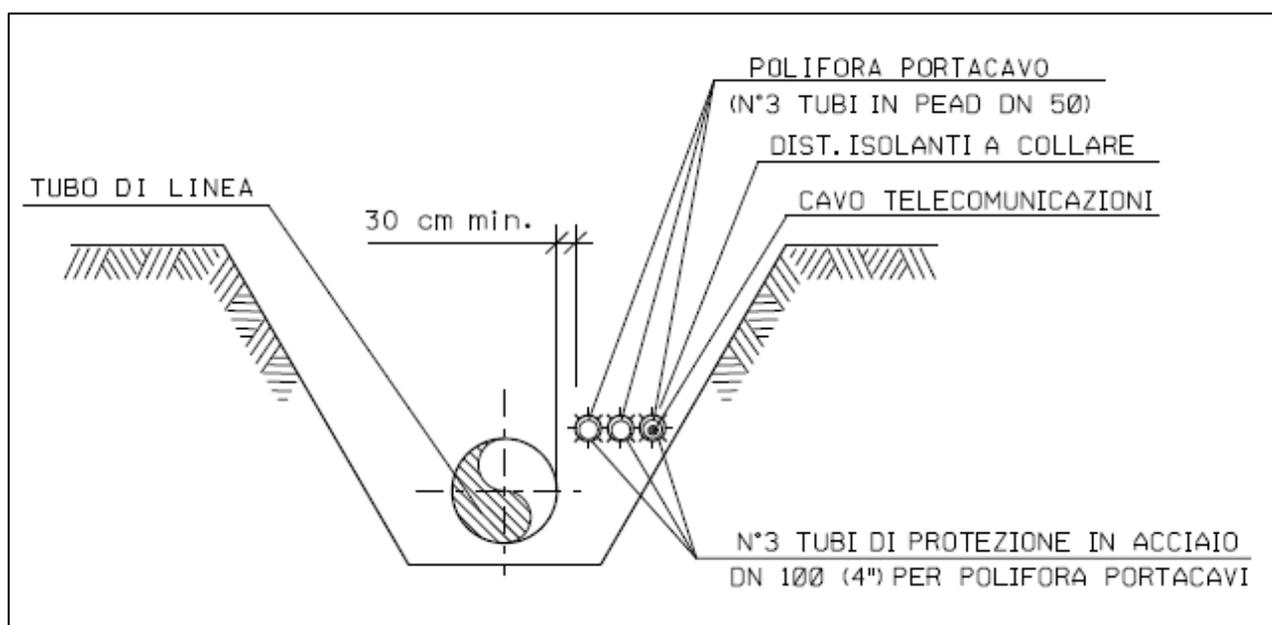


Figura 4.1/B. Sezione di scavo standard Metanodotto Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar.

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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 16 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 17 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

4.2 Opere in sotterraneo

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

4.2.1 Trivellazione con TBM

Il sistema di costruzione mediante TBM 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 dell'apparato fresante. Tale tecnologia prevede una perforazione direzionale del sottosuolo e la progressiva installazione di conci prefabbricati in c.a. aventi diametro maggiore della condotta in progetto.

Per l'esecuzione del tunnel con tecnologia TBM, si opererà secondo le modalità qui di seguito descritte:

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

Postazione di partenza ed installazione delle apparecchiature

La realizzazione della postazione di partenza, prevista per il progetto, prevede l'esecuzione delle seguenti attività:

- esecuzione della postazione di partenza per l'alloggiamento della macchina di spinta;
- delimitazione e chiusura, con apposita recinzione, delle aree di cantiere e di scavo;
- costruzione soletta di base per appoggio strutture di spinta e alloggiamento guide;
- installazione degli elementi per la guida delle apparecchiature di perforazione;
- installazione delle apparecchiature di perforazione;

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 18 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

- installazione del sistema di trasporto a giorno dello smarino;
- installazione di attrezzature e strumentazioni varie;
- apertura foro nella parete frontale

Descrizione di una TBM

Per TBM si intende la fresa e tutta l'attrezzatura che le consente l'avanzamento e lo scavo. Le parti principali che costituiscono una TBM sono:

1. **Testa Fresante:** formata da un corpo centrale sul quale sono imbullonati o saldati settori periferici idonei a farle assumere una forma circolare del diametro richiesto. Sulla faccia anteriore della testa sono montate delle selle entro le quali alloggiare gli utensili di taglio (cutters) intercambiabili e necessari per sgretolare la roccia. Sul bordo della testa sono installate delle pale o tazze atte a raccogliere il detrito di scavo e convogliarlo all'esterno. Sempre sul fronte della fresa sono presenti degli ugelli per iniettare acqua in pressione con lo scopo di abbattere le polveri, raffreddare gli utensili ed i meccanismi in movimento;
2. **Trave principale o portante:** costituita da uno scatolare in acciaio che collega la testa fresante (per mezzo di un cuscinetto principale) con la struttura di spinta e grippaggio. Nella parte posteriore sono alloggiati i cilindri di spinta che, tramite un sistema telescopico, consentono la spinta e l'avanzamento della testa fresante. Sul corpo della trave e sul gruppo di spinta, si trovano le coppie di grippers (generalmente uno o due coppie), cilindri idraulici con all'estremità una scarpa di appoggio alla parete rocciosa idonea a distribuire al meglio le spinte di serraggio imposte dai pistoni;
3. **Gruppo motori:** sono motori elettro-idraulici o elettro-meccanici che garantiscono la rotazione alla testa fresante;
4. **Consolle di guida (Cabina di controllo):** è una centralina di controllo e guida, generalmente ubicata in prossimità della trave principale, talvolta fra due serie di grippers, fornita del target per il laser e, nelle versioni più moderne, consente la guida computerizzata della TBM;
5. **Nastro trasportatore:** nella parte superiore della TBM, trova posto un primo nastro trasportatore che consente di convogliare il materiale frantumato dalla testa e raccolto dalle pale, fino ad un punto di raccolta in coda alla fresa;
6. **Sistema di lubrificazione:** Tutti gli organi in movimento dei motori, i cuscinetti e le guarnizioni per i pistoni, sono mantenuti costantemente lubrificati da un sistema automatico di lubrificazione e ingrassaggio. Il controllo avviene dalla consolle di guida

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 19 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

Esecuzione del tunnel con tecnologia TBM

Lo scavo del tunnel avviene mediante autoavanzamento di una testa di perforazione a piena sezione e della relativa struttura portante. Le fasi operative per l'esecuzione di un tunnel con TBM sono le seguenti:

- Realizzazione degli imbocchi e montaggio della TBM. Si deve pertanto scavare una galleria con metodi tradizionali o realizzare un tratto in tunnel artificiale, per una lunghezza necessaria (circa 5-6 m) a garantire il grippaggio dei martinetti idraulici alla roccia circostante;
- Montaggio della TBM in un'unica fase o aggiungendo gli elementi in fase di avanzamento;
- Scavo del tunnel mediante l'avanzamento di una testa rotante (fresa) alla quale sono applicati i taglienti a disco (cutters), che viene spinta contro la parete da scavare e contemporaneamente fatta ruotare. L'azione di avanzamento è esercitata dall'unità di spinta costituita da martinetti idraulici, che agiscono direttamente sulla trave portante;
- Trasporto dello "smarino", raccolto da apposite "pale di sgombero", poi convogliato in una tramoggia e da qui su un nastro trasportatore al di sopra del corpo della fresa e successivamente tramite altri nastri trasportatori fino alla fine del back-up.
- Realizzazione di consolidamenti e/o rivestimenti del cavo/tunnel. In funzione della reale consistenza della roccia scavata, si deve provvedere a mettere in sicurezza il tunnel, realizzando gli opportuni consolidamenti e, se richiesto il rivestimento definitivo.
- L'ultima fase prevede l'inserimento del tubo di linea nel tunnel. Il varo della condotta può essere eseguito tirando o spingendo la tubazione, preferibilmente in un'unica colonna di varo o in alternativa ultimando tutte le operazioni di accoppiamento, saldatura, ripristino dei giunti all'interno del tunnel. Completata la posa della condotta è possibile saturare l'intercapedine fra la condotta ed il tunnel con apposite miscele cementizie a bassa resistenza e facilmente rimovibili.
- L'ultima operazione consiste nel ripristino delle aree di lavoro allo stato originale.

Controlli

Essendo necessario il controllo in tempo reale della direzionalità del microtunnel durante l'operazione di spinta, viene approntato un sistema computerizzato di elaborazione dati rilevati mediante puntamento ottico e laser o sistema di auto-guida.

L'operatore addetto alla verifica opera con continuità sulla consolle di comando per le necessarie correzioni.

Esecuzione postazione di uscita

Nel punto terminale del tunnel si provvede all'esecuzione della postazione di arrivo per il recupero della testa e delle apparecchiature di scavo. Nel caso risulti necessario, in relazione alle condizioni geologiche locali, si può prevedere il consolidamento del terreno, in adiacenza al punto di uscita della testa fresante

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 20 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

Riempimento intercapedine tra gli elementi del tunnel ed il terreno

Lo spazio presente tra la parete esterna degli elementi del Microtunnel e il terreno, viene saturato mediante iniezione di bentonite e/o boiaccia di cemento attraverso appositi ugelli predisposti nei tubi in c.a.

Intasamento del tunnel

Dopo le operazioni di infilaggio del tubo in acciaio e dei tubi portacavi, l'intercapedine tra la parete interna del tunnel ed i tubi suddetti viene intasata con miscele cementizio/bentonitiche realizzate secondo le specifiche previste dal Cliente. Di norma vengono intasati i tunnel/gallerie realizzati con T.B.M. con diametro inferiore ai 4 m e lunghezza non superiore ai 1.500 m. In casi di attraversamenti in subalveo di corsi d'acqua, l'intasamento consente di garantire maggiormente la tenuta idraulica dell'opera, eliminando a priori qualsiasi possibilità di infiltrazione d'acqua.

Ripristino delle aree di cantiere

A fine dei lavori, tutte le aree di cantiere interessate vengono ripristinate per ricostituire la morfologia originaria del terreno. Vengono inoltre realizzate le opere previste per il recupero ambientale delle aree interessate dai lavori.

Vengono ripristinati tutti gli accessi temporanei agli imbocchi utilizzati in corso di esecuzione di lavori, in modo da restituire le originarie morfologie alle aree interessate dai lavori.

4.3 Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta

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

Le fasi di riempimento e svuotamento dell'acqua del collaudo idraulico sono eseguite utilizzando idonei dispositivi, comunemente denominati "pig", che vengono impiegati anche per operazioni di pulizia e messa in esercizio della condotta.

Queste attività sono svolte suddividendo la linea per tronchi di collaudo. Ad esito positivo dei collaudi idraulici e dopo aver svuotato l'acqua di riempimento, i vari tratti collaudati vengono collegati tra loro mediante saldatura controllata con sistemi non distruttivi.

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

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

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 21 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

valvole sono quindi messe in opera completamente interrato, 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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 22 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

5 ATTRAVERSAMENTI DEI CORSI D'ACQUA APPARTENENTI AL SETTORE GENIO CIVILE VALDARNO SUPERIORE

Nell'ambito del territorio amministrativo della Provincia di Arezzo, il metanodotto in progetto denominato "Metanodotto Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar", lungo il suo sviluppo longitudinale, attraversa n. 5 corsi d'acqua di competenza dell'ente "Settore Genio Civile Valdarno Superiore", presidio territoriale della Regione Toscana (Figura 5/A).

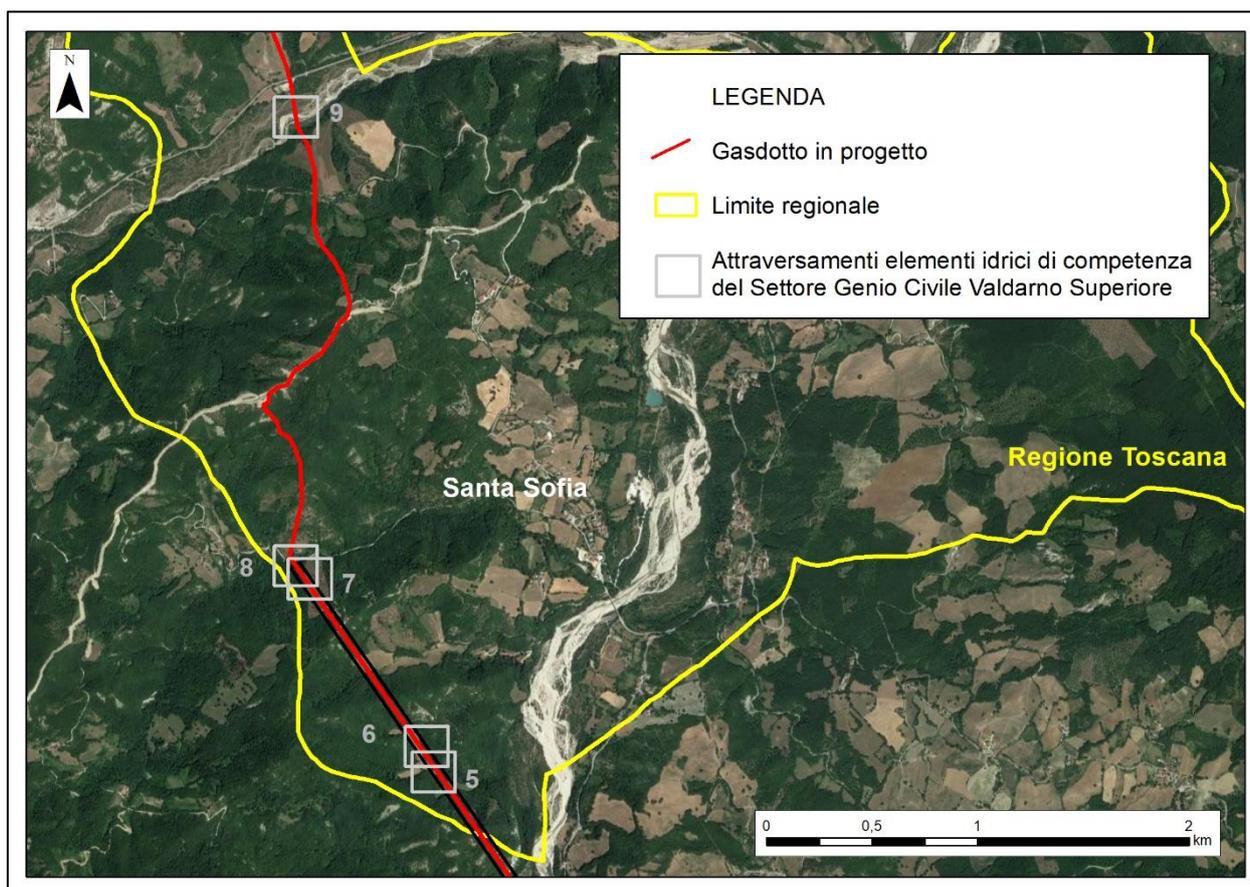


Figura 5/A. Inquadramento territoriale del metanodotto in progetto "Metanodotto Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar" nell'ambito del territorio amministrativo della Provincia di Arezzo, con ubicazione dei 5 siti di attraversamento dei corsi d'acqua appartenenti agli elementi idrici tutelati e gestiti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

Di seguito vengono elencati i siti di attraversamento dei corsi d'acqua di competenza del Settore Genio Civile Valdarno Superiore 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); Il numero progressivo degli attraversamenti parte da 5 anziché da 1 perché dalla progressiva chilometrica 0+000 della suddetta linea ci sono altri attraversamenti afferenti ad un altro ente.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 23 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

Attraversamento	Denominazione corso d'acqua interessato	Tipologia interferenza	Northing	Easting	Riferimenti catastali		Lunghezza del sedime demaniale (m)	Comune	Gasdotto in progetto	Metodologia di attraversamento
					Elemento	Foglio				
5	Fosso Pianaccio	Intersezione corso d'acqua	43° 46' 27,204" N	12° 11' 34,193" E	Particelle n. 122, 95	14	4,70*	Badia Tedalda	Met. Sestino-Minerbio DN 1200	Trivellazione con TBM
6	Fosso Pianaccio	Intersezione area d'acqua	43° 46' 29,359" N	12° 11' 31,882" E	Particelle n. 94, 95	14	5,70*	Badia Tedalda	Met. Sestino-Minerbio DN 1200	Trivellazione con TBM
7	Fosso senza nome	Intersezione corso d'acqua	43° 46' 55,721" N	12° 11' 5,197" E	Particelle n. 93	9	9,40*	Badia Tedalda	Met. Sestino-Minerbio DN 1200	Trivellazione con TBM
8	Rio Grande	Intersezione corso d'acqua	43° 46' 58,171" N	12° 11' 02,582" E	Particelle n. 76 Particella demaniale	9	9,20	Badia Tedalda	Met. Sestino-Minerbio DN 1200	Scavo a cielo aperto
9	Torrente Senatello	Intersezione corso d'acqua	43° 48' 7,125" N	12° 11' 0,134" E	Particella demaniale	2	233,70	Badia Tedalda	Met. Sestino-Minerbio DN 1200	Scavo a cielo aperto

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

Tabella 1. Elenco degli attraversamenti dei corsi d'acqua appartenenti agli elementi idrici tutelati e gestiti dal Settore Genio Civile Valdarno Superiore. 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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 24 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

Inoltre, di seguito vengono elencati i siti di attraversamento dei corsi d'acqua di competenza del Settore Genio Civile Valdarno Superiore interessati dalla posa del metanodotto in progetto "Metanodotto Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar" e riportate le lunghezze e le superfici 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)
5	Fosso Pianaccio	0,00*	4,70*	0,00*	200,00*
6	Fosso Pianaccio	0,00*	5,70*	0,00*	350,00*
7	Fosso senza nome	0,00*	9,40*	0,00*	235,00*
8	Rio Grande	9,20	9,20	368,10	443,60
9	Torrente Senatello	233,70	233,70	9379,30	16488,10

*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 dal Settore Genio Civile Valdarno Superiore con le lunghezze e le superfici delle percorrenze nelle aree demaniali riferite alle aree occupazioni lavori (AOL) e alle fasce di vincolo preordinato all'esproprio (VPE) (vedi allegati 00-LB-44E-81371 e 00-LB-40E-81372).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 25 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

5.1 Attraversamento n. 5 (Fosso Pianaccio n.1)

5.1.1 Ubicazione attraversamento

L'attraversamento n. 5 (Fosso Pianaccio) risulta ubicato nel territorio comunale di Badia Tedalda, nei rilievi a nord-ovest del centro abitato di Molino di Bascio ed insiste alla quota altimetrica di circa 496 m s.l.m. (Figura 5.1/A).

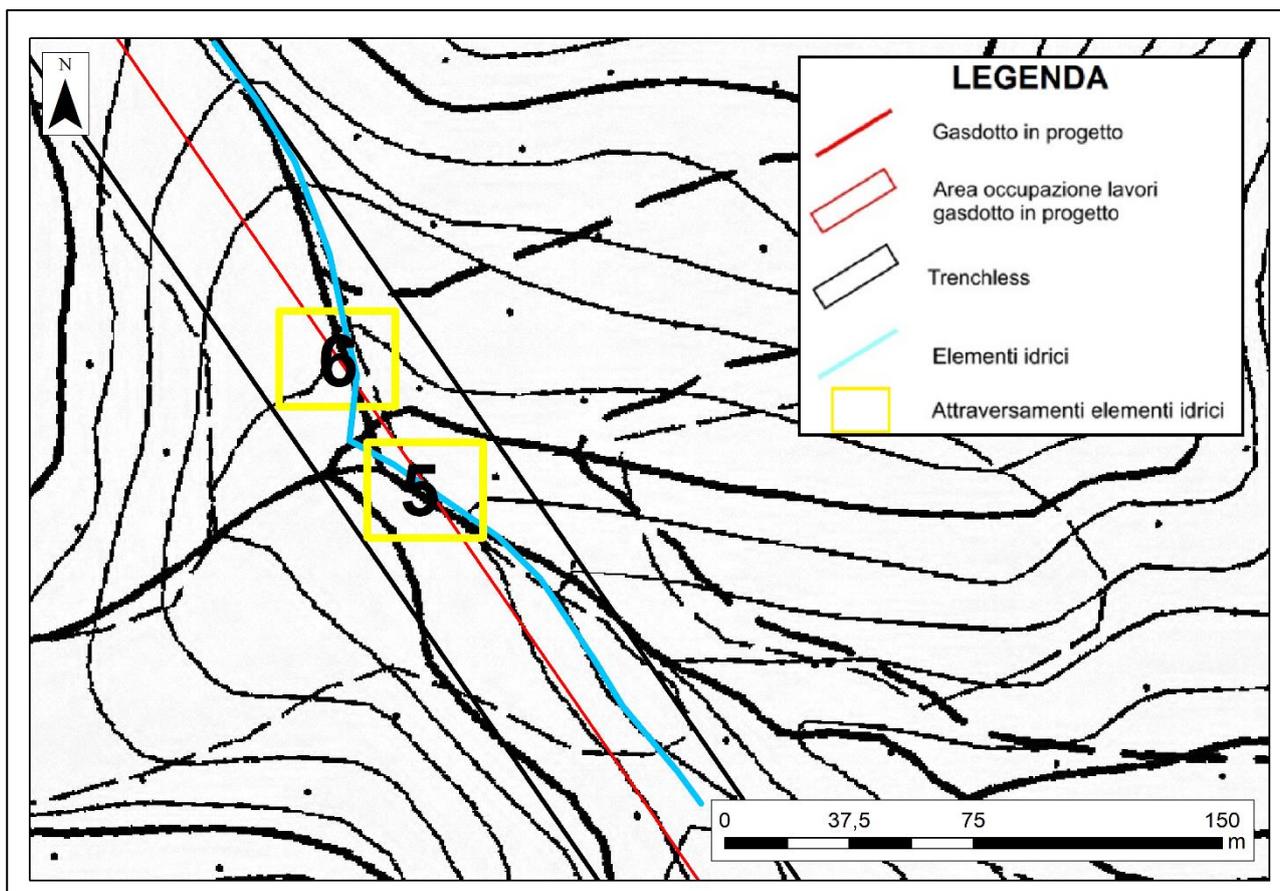


Figura 5.1/A. Ubicazione attraversamento n. 5 nell'ambito del territorio amministrativo del Comune di Badia Tedalda.

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 Pianaccio", appartenente agli elementi idrici tutelati e gestiti dal Settore Genio Civile Valdarno Superiore (Figura 5.1/B).

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

-n. 1 intersezione tra il solo asse del gasdotto 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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 26 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

Denominazione corso d'acqua	Tipologia di interferenza	Riferimenti catastali		Comune
		Elemento	Foglio	
Fosso Pianaccio	Intersezione corso d'acqua	122, 95	14	Badia Tedalda

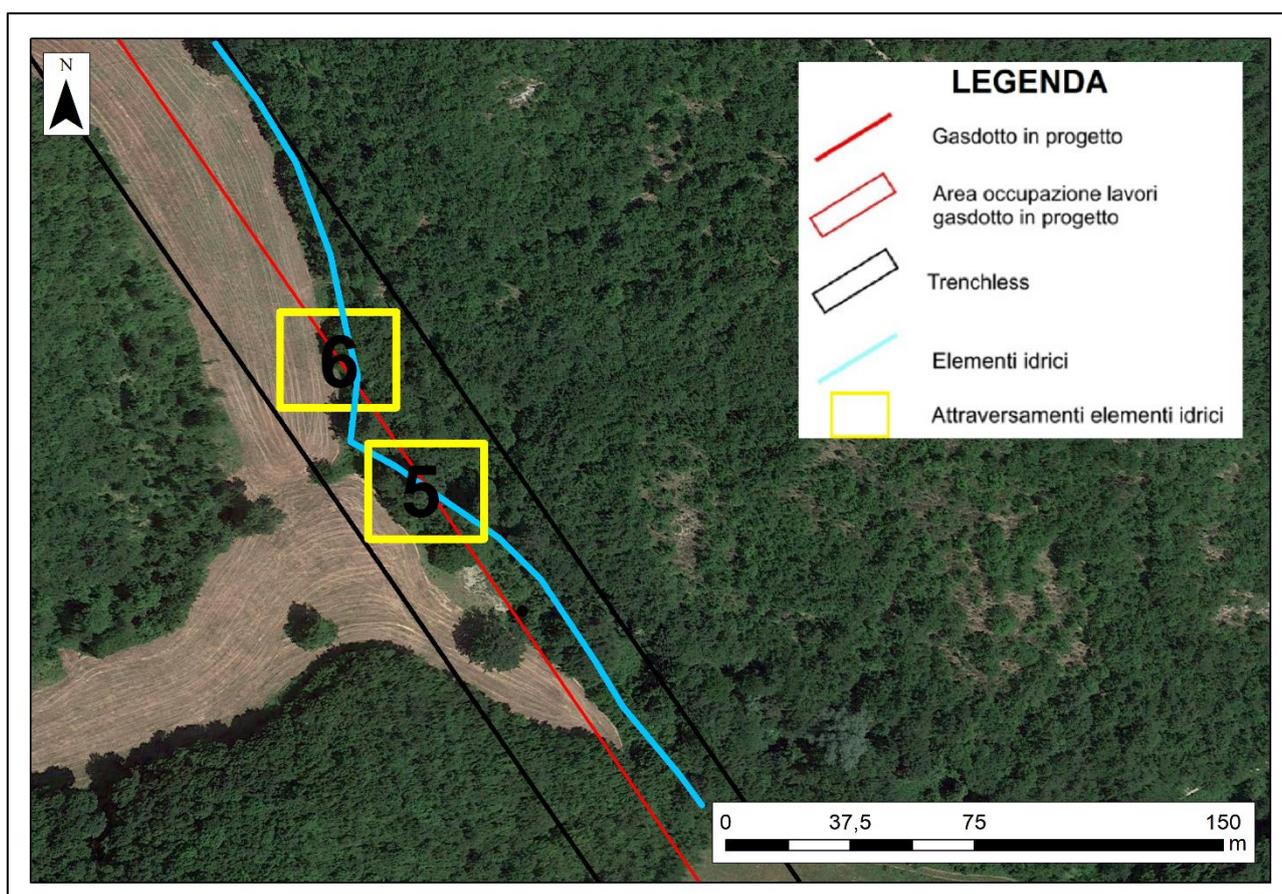


Figura 5.1/B. Particolare del sito di attraversamento n. 5 nell'ambito del territorio amministrativo del Comune di Badia Tedalda (base Google Earth). Il riquadro in giallo rappresenta l'ubicazione indicativa del sito in cui si manifesta l'interferenza tra il solo asse del gasdotto in progetto in progetto e il corso d'acqua in esame.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 27 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

5.1.2 Ambito di attraversamento

Il corso d'acqua in questione denominato "Fosso Pianaccio", con configurazione planimetrica rettilinea nel tratto di attraversamento, si dispone lungo una direttrice orientata circa NNO-SSE, con pendenza rivolta verso SSE e risulta ubicato nella parte bassa di un solco vallivo in sinistra idrografica del Fiume Marecchia (Figura 5.1/C).



Figura 5.1/C. Inquadramento territoriale sito di attraversamento n. 5 nell'ambito del territorio amministrativo del Comune di Badia Tedalda (base Google Earth).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 28 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

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 alla Formazione Marnoso – Arenacea (Membro di Collina – FMA5), caratterizzati dall'alternanza di prevalenti marne e subordinate areniti, talora calcareniti, e frequenti emipelagiti; A/P < 1/3, generalmente 1/5 (Figura 5.1/D).

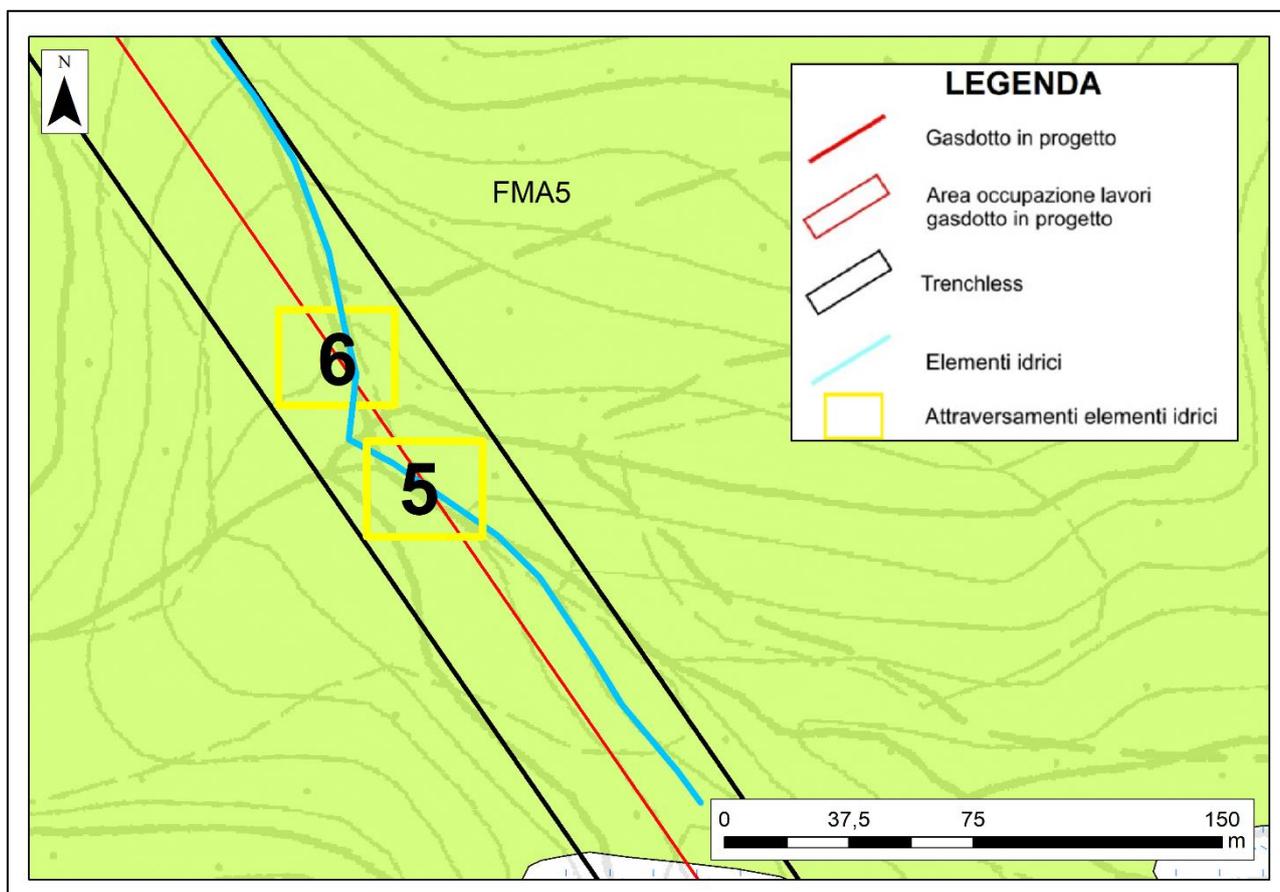


Figura 5.1/D. Carta geologica dell'area di attraversamento n. 5.

Di seguito è possibile osservare la legenda della carta geologica (Figura 5.1/E).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 29 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

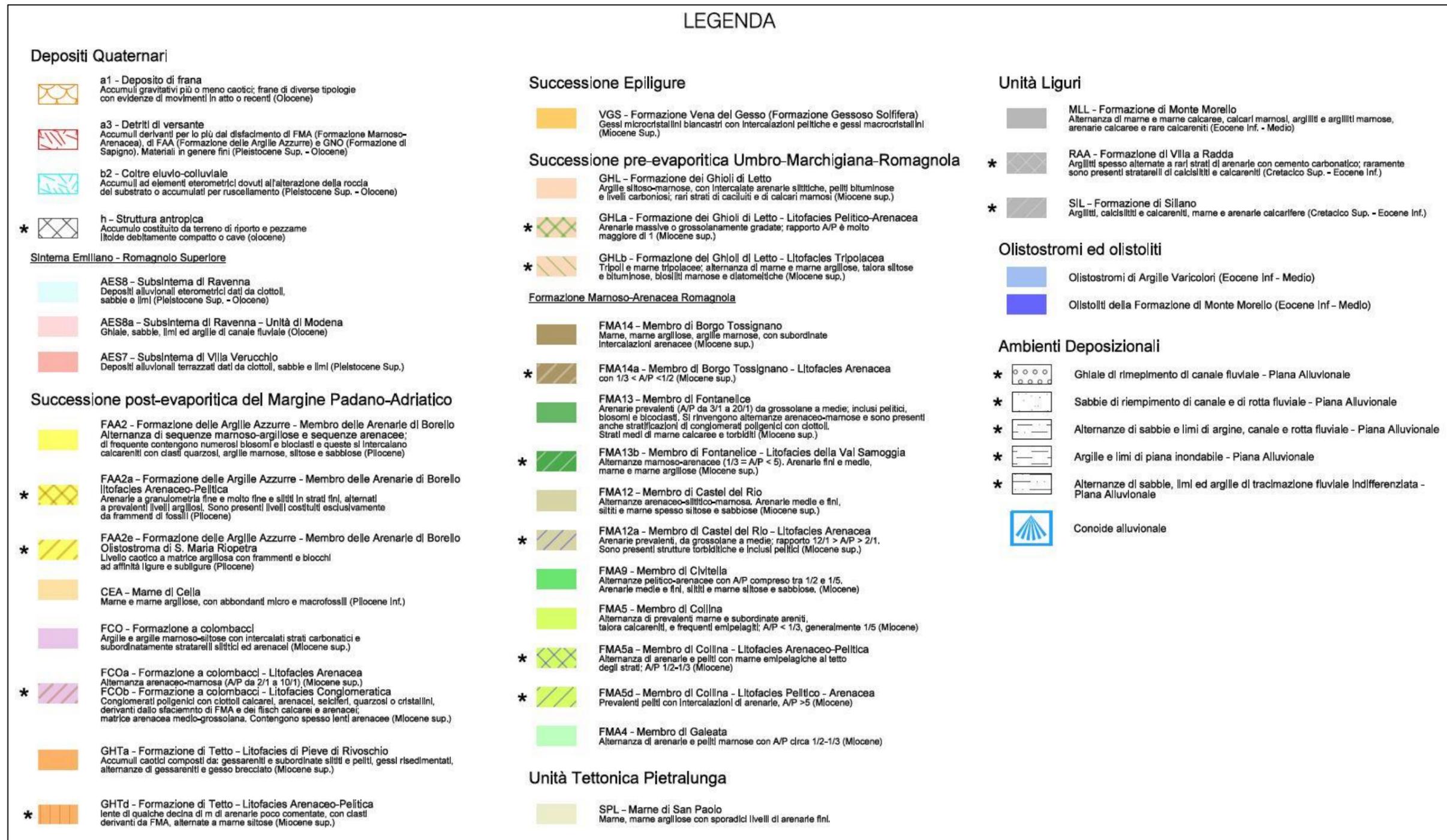


Figura 5.1/E. Legenda della Carta geologica.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 30 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

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 non ricade all'interno di perimetrazioni definite nell'ambito del suddetto strumento (Figura 5.1/F).

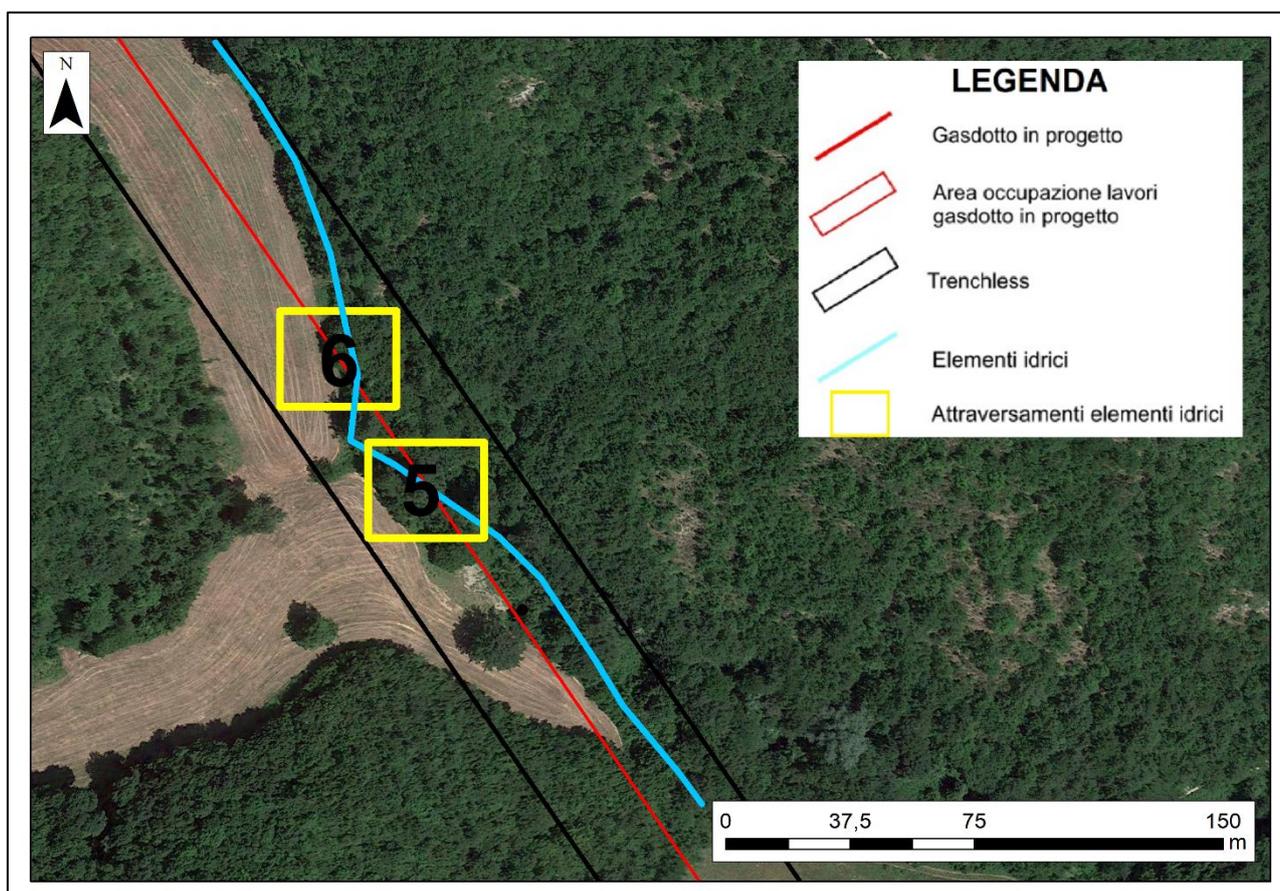


Figura 5.1/F. Carta delle aree di attenzione perimetrate e censite nell'ambito del P.A.I.

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

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 31 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

LEGENDA DEL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO Autorita' di Bacino Marecchia-Conca	
ASSETTO IDROGEOLOGICO	
FASCE FLUVIALI	
	Art. 8 - Alveo
	Art. 9 - Fasce ad alta vulnerabilità idrologica (AVI)
	Art. 9 - Fascia con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni nella situazione pre-Interventi
	Art. 9 - Fascia con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni nella situazione post-Interventi
	Art. 10 - Delimitazione della fascia di territorio con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 500 anni
AREE DI VERSANTE IN CONDIZIONI DI DISSESTO	
	Art. 14 - Calanchi
	Art. 14 - Aree in dissesto per fenomeni in atto
	Art. 15 - Aree di possibile influenza del dissesto nelle frane di crollo
	Art. 16 - Aree di possibile evoluzione del dissesto e frane quiescenti
AREE IN DISSESTO DA ASSOGGETTARE A VERIFICA (ART. 17)	
	Attiva
	Quiescente
	Art. Ex17 - Aree verificate
	Area non cartografabile attiva
	Area non cartografabile quiescente

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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 32 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

5.1.5 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 trivellazione con TBM, 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 circa 45,0 m (distanza estradosso tubo di protezione-fondo alveo).

Il sistema di costruzione mediante TBM 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 dell'apparato fresante. Tale tecnologia prevede una perforazione direzionale del sottosuolo e la progressiva installazione di conci prefabbricati in c.a. aventi diametro maggiore della condotta in progetto. (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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 33 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

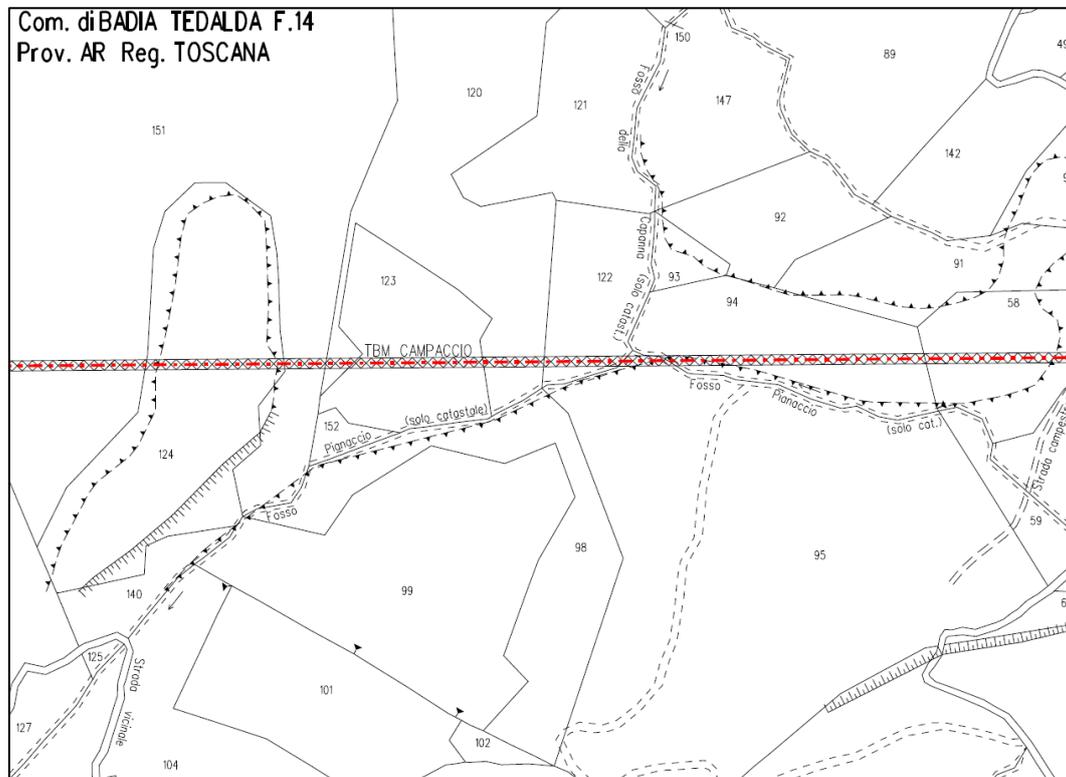


Figura 5.1/H. Stralcio planimetrico mostrante gli interventi previsti nell'ambito del sito di attraversamento n. 5, all'interno del territorio amministrativo del Comune di Badia Tedalda (base catastale in scala 1:2.000). Il gasdotto in progetto è rappresentato dalla linea tratto-punto intervallata da picchetti (Pn) e vertici (Vn).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 34 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

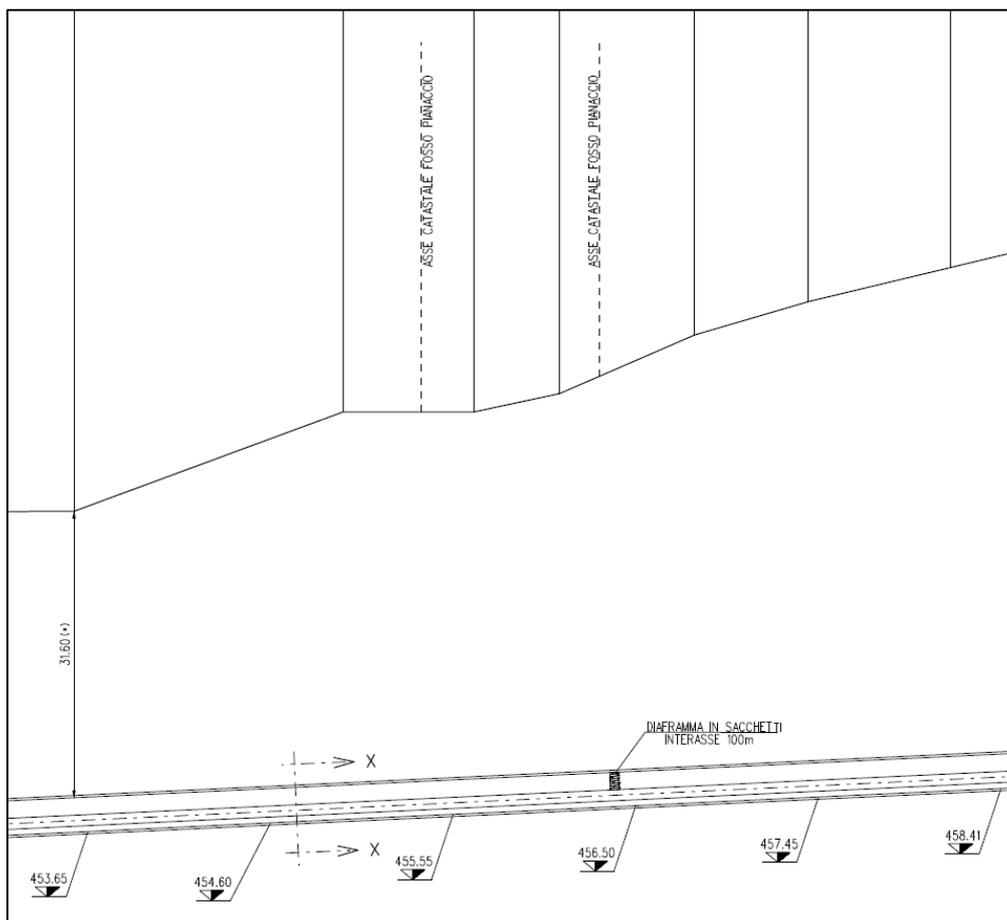


Figura 5.1/I. Disegno tipologico della metodologia di attraversamento prevista per la realizzazione della condotta in progetto “Met. Sestino-Minerbio DN 1200 (48”) DP 75 bar” in corrispondenza del corso d’acqua denominato “Fosso Pianaccio” (v. disegno dettaglio 10-LB-81142).

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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 35 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

5.2 Attraversamento n. 6 (Fosso Pianaccio n.2)

5.2.1 Ubicazione attraversamento

L'attraversamento n. 6 (Fosso Pianaccio) risulta ubicato nel territorio comunale di Badia Tedalda, nei rilievi a nord-ovest del centro abitato di Molino di Bascio ed insiste alla quota altimetrica di circa 510 m s.l.m. (Figura 5.2/A).

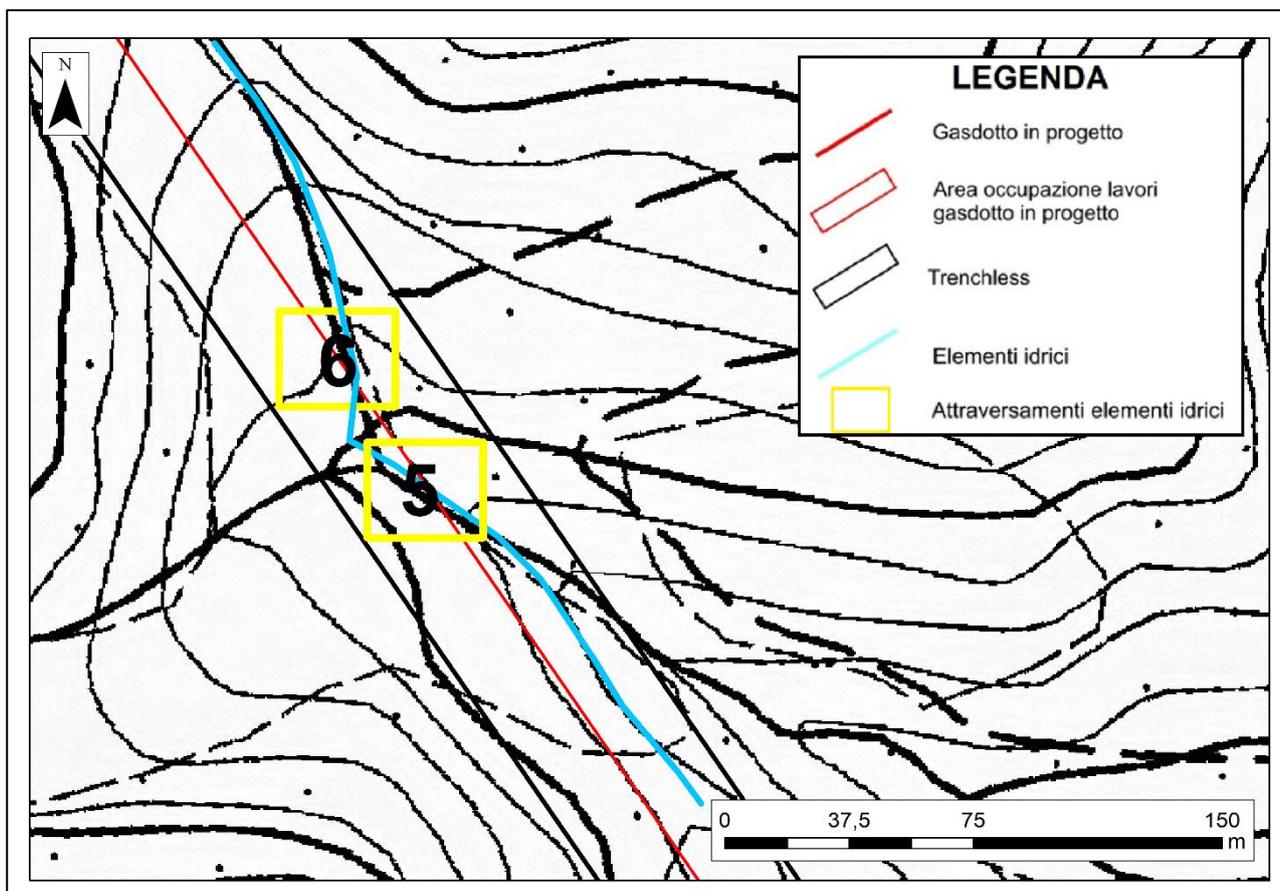


Figura 5.2/A. Ubicazione attraversamento n. 6 nell'ambito del territorio amministrativo del Comune di Badia Tedalda.

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 Pianaccio", appartenente agli elementi idrici tutelati e gestiti dal Settore Genio Civile Valdarno Superiore (Figura 5.2/B).

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

-n. 1 intersezione tra il solo asse del gasdotto 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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 36 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

Denominazione corso d'acqua	Tipologia di interferenza	Riferimenti catastali		Comune
		Elemento	Foglio	
Fosso Pianaccio	Intersezione corso d'acqua	94, 95	14	Badia Tedalda

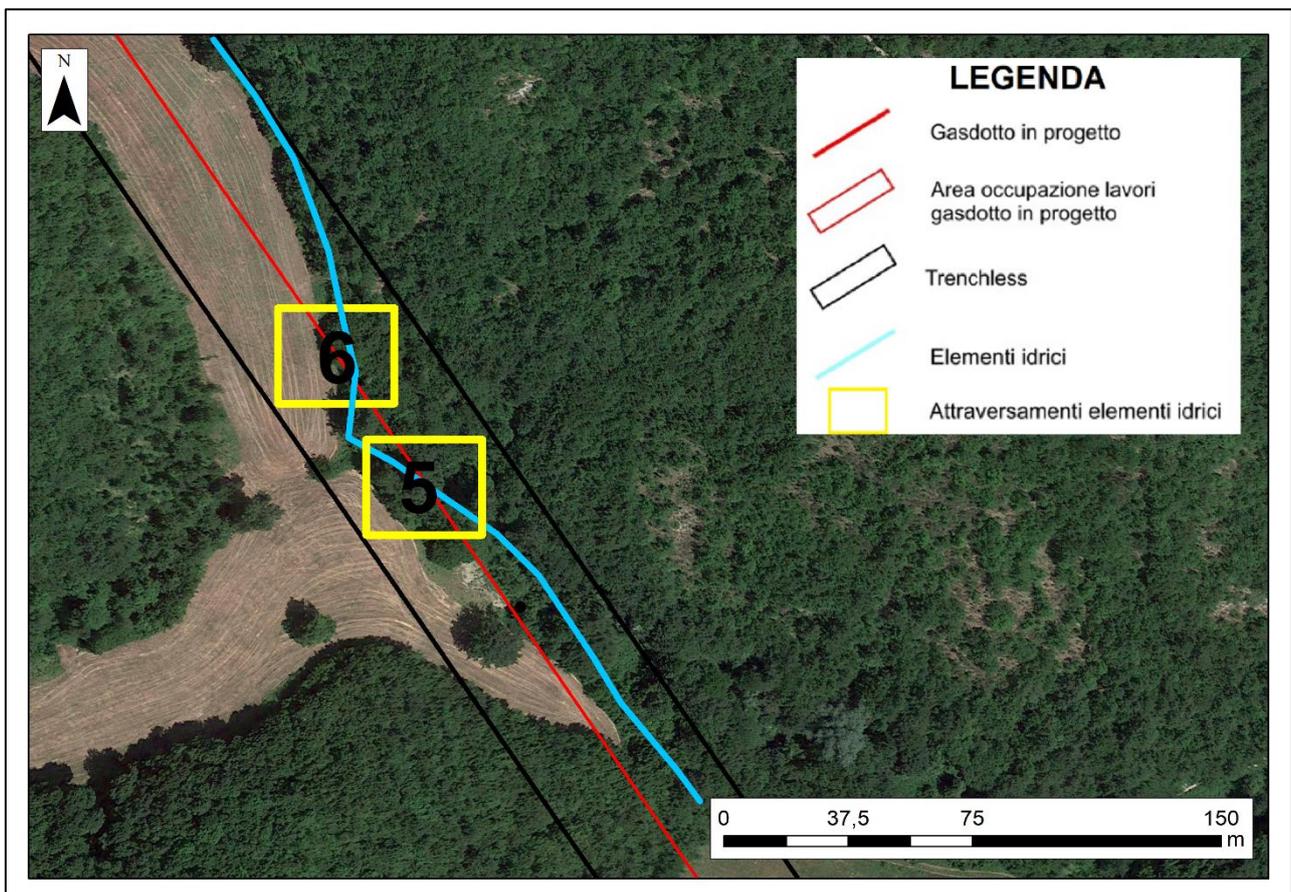


Figura 5.2/B. Particolare del sito di attraversamento n. 6 nell'ambito del territorio amministrativo del Comune di Badia Tedalda (base Google Earth). Il riquadro in giallo rappresenta l'ubicazione indicativa del sito in cui si manifesta l'interferenza tra il solo asse del gasdotto in progetto in progetto e il corso d'acqua in esame.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 37 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

5.2.2 Ambito di attraversamento

Il corso d'acqua in questione denominato "Fosso Pianaccio", con configurazione planimetrica rettilinea nel tratto di attraversamento, si dispone lungo una direttrice orientata circa NNO-SSE, con pendenza rivolta verso SSE e risulta ubicato nella parte bassa di un solco vallivo in sinistra idrografica del Fiume Marecchia (Figura 5.2/C).



Figura 5.2/C. Inquadramento territoriale sito di attraversamento n. 6 nell'ambito del territorio amministrativo del Comune di Badia Tedalda (base Google Earth).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 38 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

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 alla Formazione Marnoso – Arenacea (Membro di Collina – FMA5), caratterizzati dall'alternanza di prevalenti marne e subordinate areniti, talora calcareniti, e frequenti emipelagiti; A/P < 1/3, generalmente 1/5 (Figura 5.2/D).

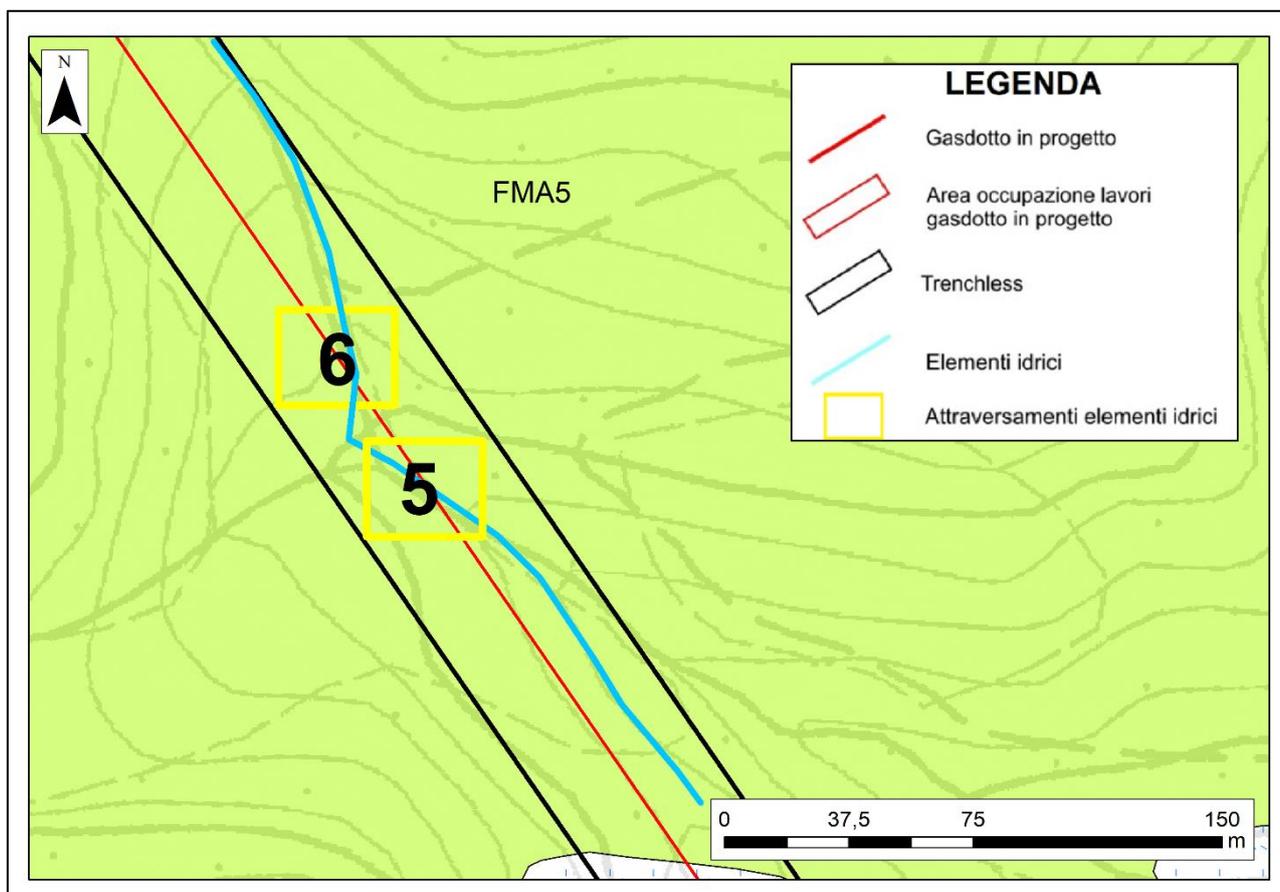


Figura 5.2/D. Carta geologica dell'area di attraversamento n. 6.

Di seguito è possibile osservare la legenda della carta geologica (Figura 5.2/E).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 39 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

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 litide debitamente compatto o cave (olocene)</p> <p>Sistema Emiliano - Romagnolo Superiore</p> <p>AES8 - Subintema di Ravenna Depositi alluvionali eterometrici dati da ciottoli, sabbie e limi (Pleistocene Sup. - Olocene)</p> <p>AES8a - Subintema di Ravenna - Unità di Modena Ghiaie, sabbie, limi ed argille di canale fluviale (Olocene)</p> <p>AES7 - Subintema 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 silti in strati fini, alternati 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 Riopetra Livello caotico a matrice argillosa con frammenti e blocchi ad affinità ligure e subligure (Pliocene)</p> <p>CEA - Mame di Cella Mame e mame 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 siltici 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.)</p> <p>FCOb - Formazione a colombacci - Litofacies Conglomeratica Conglomerati poligenici con ciottoli calcarei, arenacei, selciferi, quarzosi o cristallini, derivanti dallo sfacimento di FMA e dei fish 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 siltite e peliti, 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 mame siltose (Miocene sup.)</p>	<p>Successione Epiligure</p> <p>VGS - Formazione Vena del Gesso (Formazione Gessoso Solfifera) 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, peliti bituminose e livelli carboniosi; rari strati di calciluiti e di calcari mamosi (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 mame tripolacee; alternanza di mame e mame argillose, talora siltose e bituminose, biosilti marnose e diatomitiche (Miocene sup.)</p> <p>Formazione Marnoso-Arenacea Romagnola</p> <p>FMA14 - Membro di Borgo Tossignano Mame, mame 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 mame calcaree 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, mame e mame argillose (Miocene sup.)</p> <p>FMA12 - Membro di Castel del Rio Alternanze arenaceo-siltitico-marnosa. Arenarie medie e fini, siltite e mame 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, siltite e mame siltose e sabbiose. (Miocene)</p> <p>FMA5 - Membro di Collina Alternanza di prevalenti mame 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 peliti con mame emipelagiche al tetto degli strati; A/P 1/2-1/3 (Miocene)</p> <p>FMA5d - Membro di Collina - Litofacies Pelittico - 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 - Mame di San Paolo Mame, mame argillose con sporadici livelli di arenarie fini.</p>	<p>Unità Liguri</p> <p>MLL - Formazione di Monte Morello Alternanza di mame e mame calcaree, calcari mamosi, 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 calcisiltiti e calcareniti (Cretacico Sup. - Eocene Inf.)</p> <p>SIL - Formazione di Sillano Argilliti, calcisiltiti e calcareniti, mame e arenarie calcaree (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>Ghiaie 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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 40 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

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 non ricade all'interno di perimetrazioni definite nell'ambito del suddetto strumento (Figura 5.2/F).

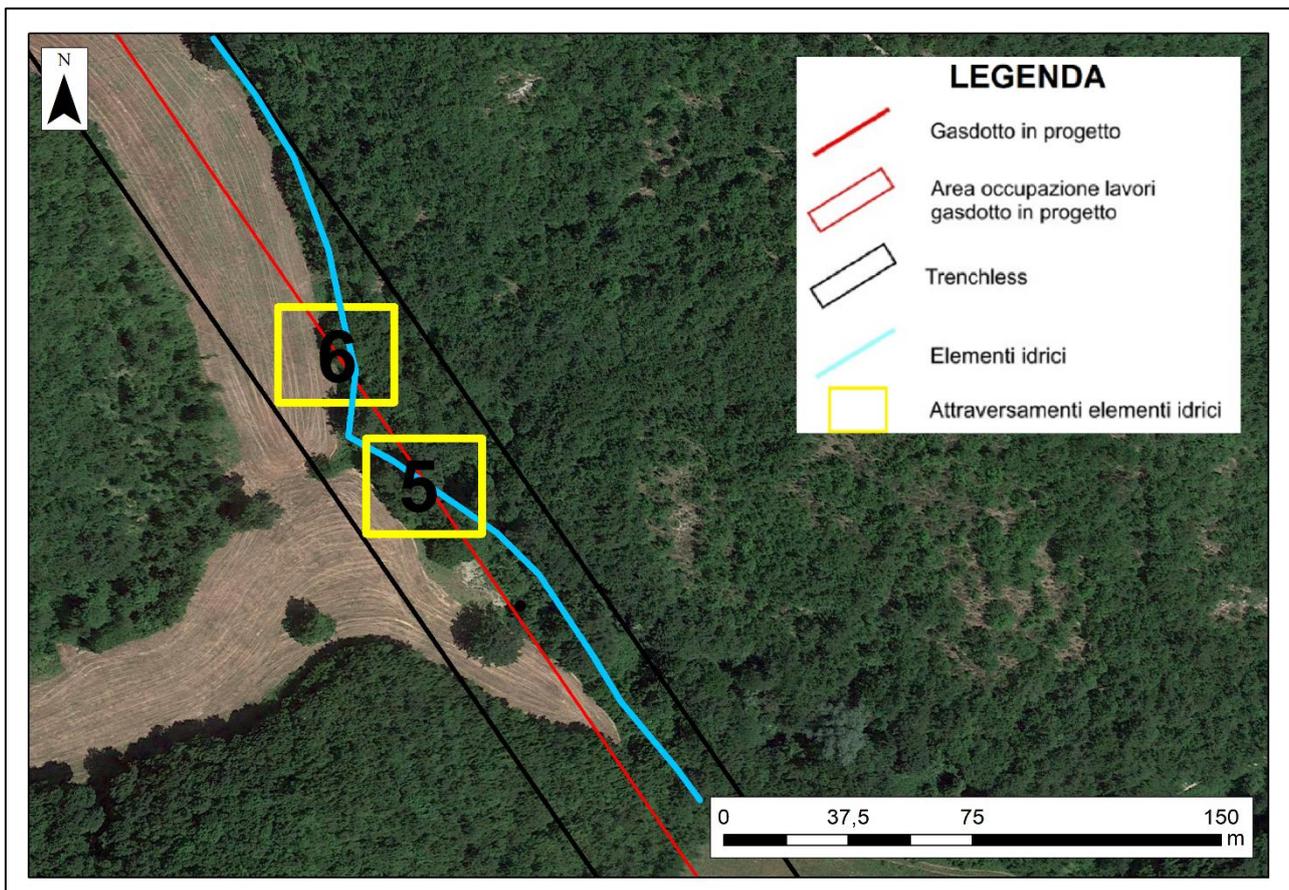


Figura 5.2/F. Carta delle aree di attenzione perimetrate e censite nell'ambito del P.A.I.

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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 41 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

LEGENDA DEL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO Autorita' di Bacino Marecchia-Conca	
ASSETTO IDROGEOLOGICO	
FASCE FLUVIALI	
	Art. 8 - Alveo
	Art. 9 - Fasce ad alta vulnerabilità idrologica (AVI)
	Art. 9 - Fascia con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni nella situazione pre-Interventi
	Art. 9 - Fascia con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni nella situazione post-Interventi
	Art. 10 - Delimitazione della fascia di territorio con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 500 anni
AREE DI VERSANTE IN CONDIZIONI DI DISSESTO	
	Art. 14 - Calanchi
	Art. 14 - Aree in dissesto per fenomeni in atto
	Art. 15 - Aree di possibile influenza del dissesto nelle frane di crollo
	Art. 16 - Aree di possibile evoluzione del dissesto e frane quiescenti
AREE IN DISSESTO DA ASSOGGETTARE A VERIFICA (ART. 17)	
	Attiva
	Quiescente
	Art. Ex17 - Aree verificate
	Area non cartografabile attiva
	Area non cartografabile quiescente

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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 42 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

5.2.5 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 trivellazione con TBM, 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 5.2/H).

La copertura minima della tubazione in questo caso corrisponde a circa 45,0 m (distanza estradosso tubo di protezione-fondo alveo).

Il sistema di costruzione mediante TBM 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 dell'apparato fresante. Tale tecnologia prevede una perforazione direzionale del sottosuolo e la progressiva installazione di conci prefabbricati in c.a. aventi diametro maggiore della condotta in progetto. (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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 44 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

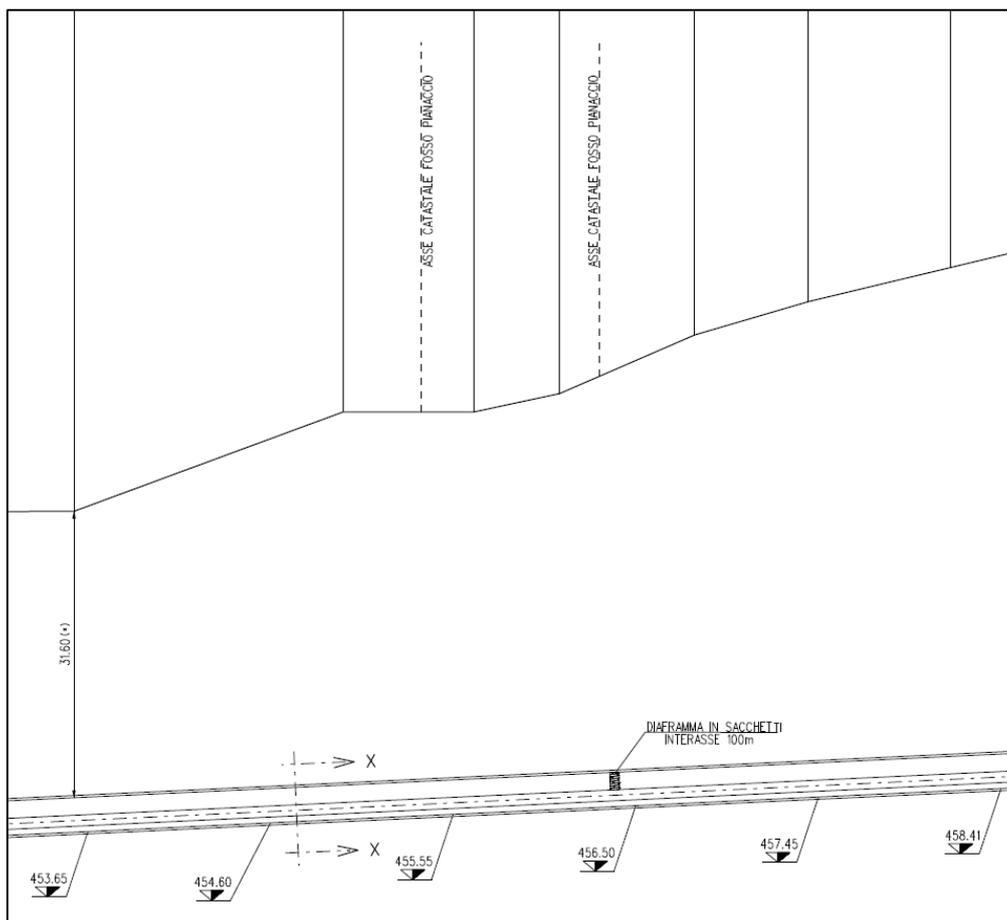


Figura 5.2/I. Disegno tipologico della metodologia di attraversamento prevista per la realizzazione della condotta in progetto "Met. Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar" in corrispondenza del corso d'acqua denominato "Fosso Pianaccio" (v. disegno dettaglio 10-LB-15B-81142).

5.2.6 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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 45 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

5.3 Attraversamento n. 7 (Fosso senza nome)

5.3.1 Ubicazione attraversamento

L'attraversamento n. 7 (Fosso senza nome) risulta ubicato nel territorio comunale di Badia Tedalda, nei pressi della località Frassineto ed insiste alla quota altimetrica di circa 558 m s.l.m. (Figura 5.3/A).

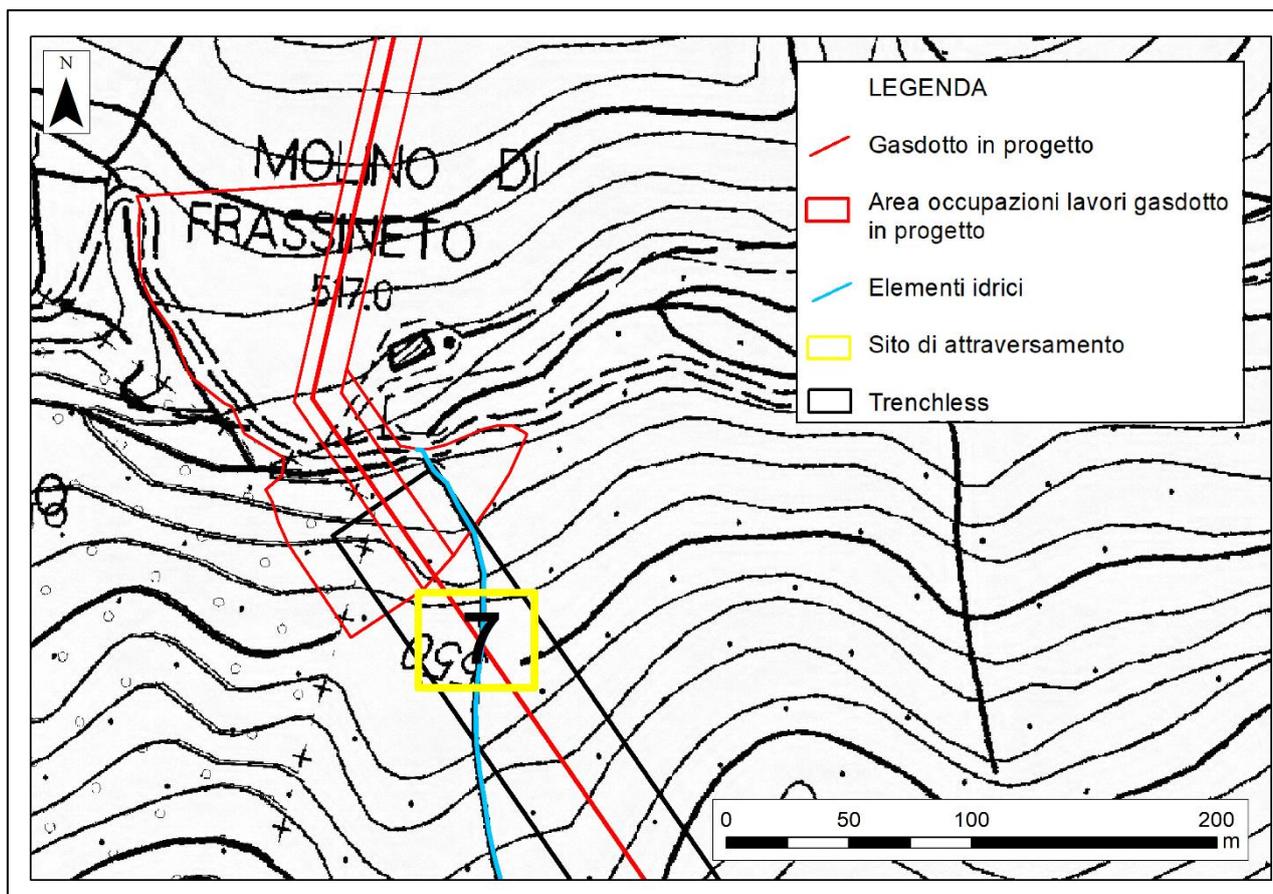


Figura 5.3/A. Ubicazione attraversamento n. 7 nell'ambito del territorio amministrativo del Comune di Badia Tedalda.

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", appartenente agli elementi idrici tutelati e gestiti dal Settore Genio Civile Valdarno Superiore (Figura 5.3/B).

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

- n. 1 intersezione tra il solo asse del gasdotto 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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 46 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

Denominazione corso d'acqua	Tipologia di interferenza	Riferimenti catastali		Comune
		Elemento	Foglio	
Fosso senza nome	Intersezione corso d'acqua	93	9	Badia Tedalda

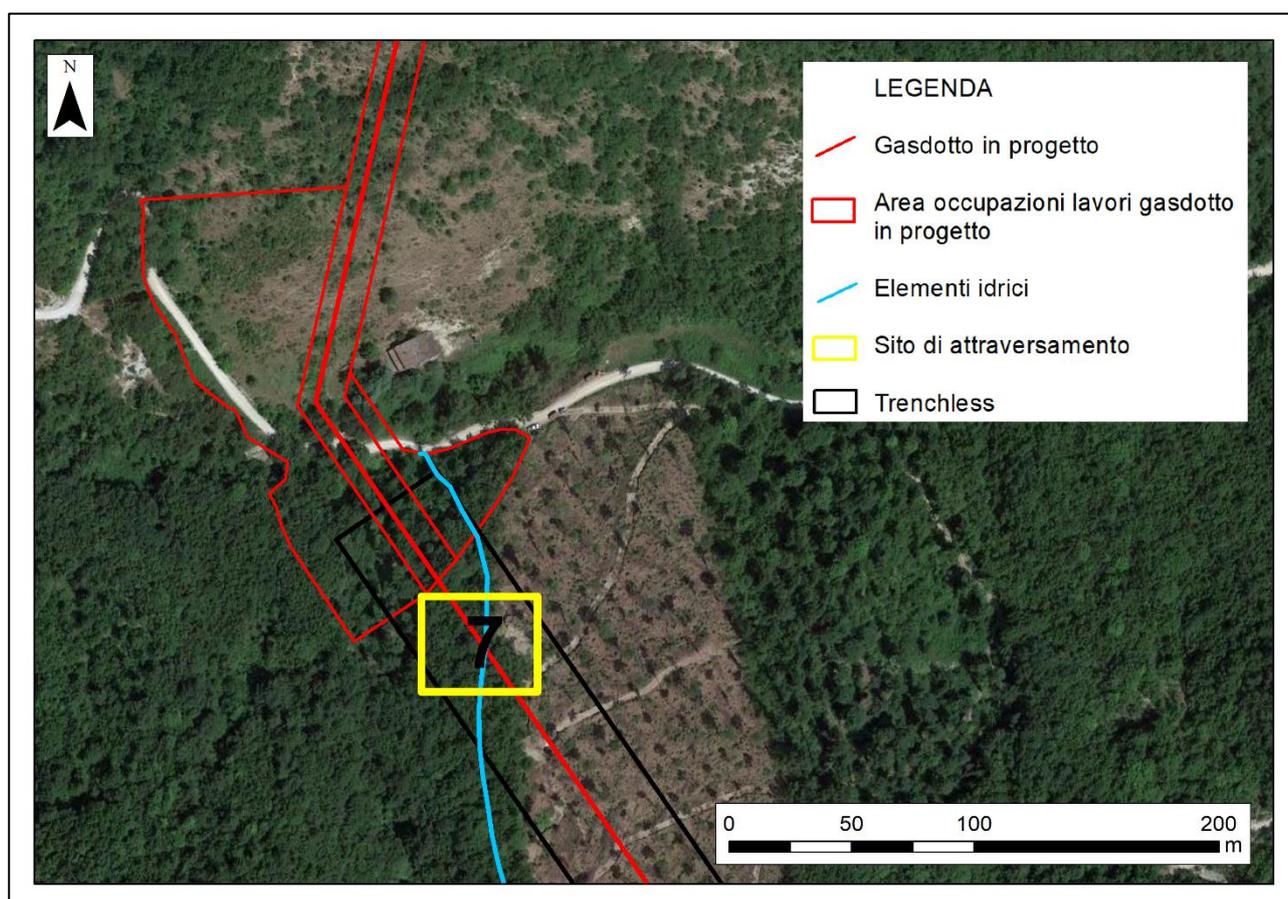


Figura 5.3/B. Particolare del sito di attraversamento n. 7 nell'ambito del territorio amministrativo del Comune di Badia Tedalda (base Google Earth). Il riquadro in giallo rappresenta l'ubicazione indicativa del sito in cui si manifesta l'interferenza tra il solo asse del gasdotto in progetto in progetto e il corso d'acqua in esame.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 47 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

5.3.2 Ambito di attraversamento

Il corso d'acqua in questione denominato "Fosso senza nome", con configurazione planimetrica curvilinea nel tratto di attraversamento, si dispone lungo una direttrice orientata circa N-S, con pendenza rivolta verso nord e ubicato in un versante a modesta pendenza (Figura 5.3/C).



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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 48 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

5.3.3 Caratteri geologici dell'area di attraversamento

Dal punto di vista geologico, l'area di attraversamento è occupata in affioramento da depositi quaternari (b2) riferibili a detriti di versante, ovvero accumuli gravitativi più o meno caotici o di frane di diverse tipologie (Figura 5.3/D).

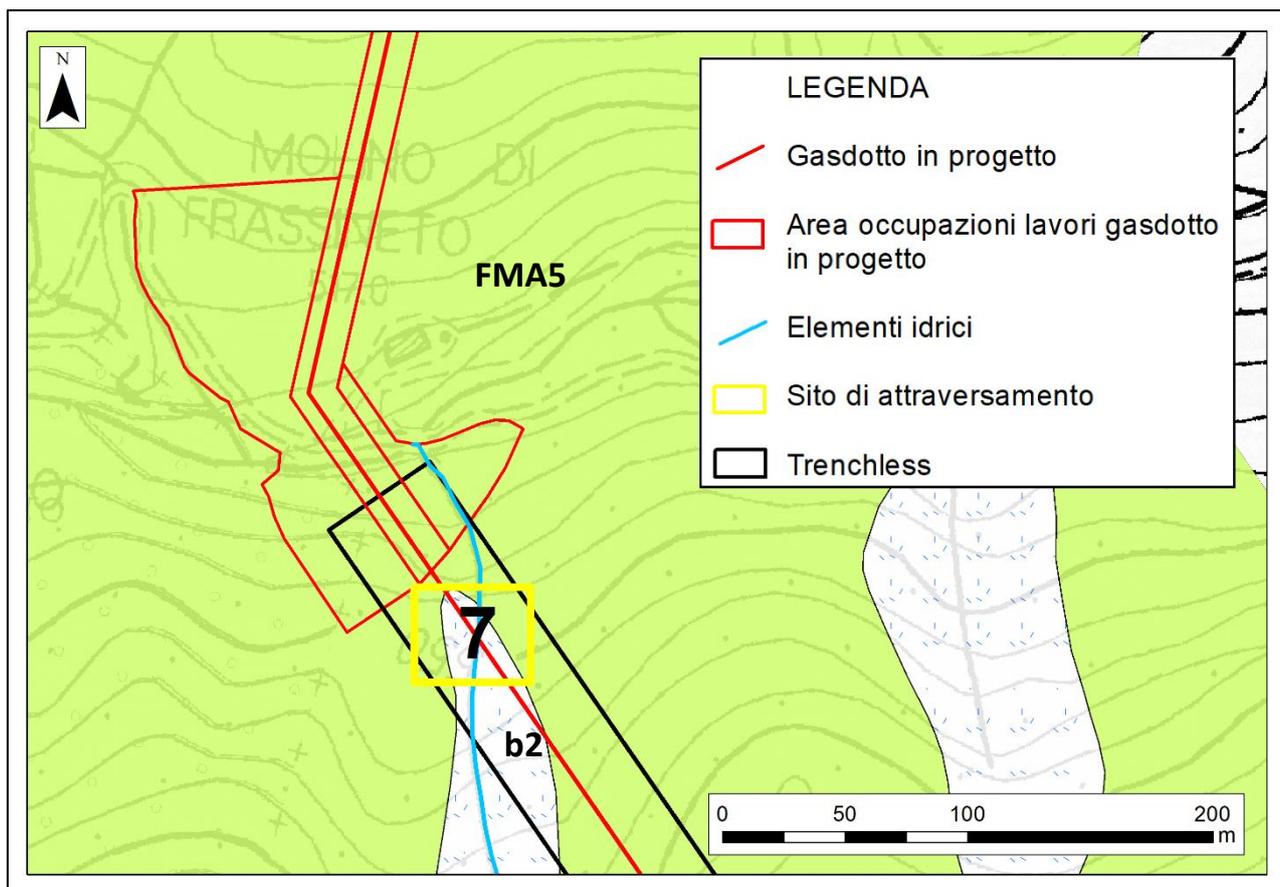


Figura 5.3/D. Carta geologica dell'area di attraversamento n. 7.

Di seguito è possibile osservare la legenda della carta geologica (Figura 5.3/E).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 49 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

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 - Romagnolo Superiore</p> <p>AES8 - Subintema di Ravenna Depositi alluvionali eterometrici dati da ciottoli, sabbie e limi (Pleistocene Sup. - Olocene)</p> <p>AES8a - Subintema di Ravenna - Unità di Modena Ghiale, sabbie, limi ed argille di canale fluviale (Olocene)</p> <p>AES7 - Subintema 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 di 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 silti in strati fini, alternati 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 Riopetra Livello caotico a matrice argillosa con frammenti e blocchi ad affinità ligure e subligure (Pliocene)</p> <p>CEA - Mame di Cella Mame e mame 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 siltici 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.)</p> <p>FCOb - Formazione a colombacci - Litofacies Conglomeratica Conglomerati poligenici con ciottoli calcarei, arenacei, selciferi, quarzosi o cristallini, derivanti dallo sfacimento di FMA e dei fish 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-Pelittica lente di qualche decina di m di arenarie poco cementate, con clasti derivanti da FMA, alternate a mame siltose (Miocene sup.)</p>	<p>Successione Epiligure</p> <p>VGS - Formazione Vena del Gesso (Formazione Gessoso Solfifera) 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, peliti bituminose e livelli carboniosi; rari strati di calciluiti e di calcari mamosi (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 mame tripolacee; alternanza di mame e mame argillose, talora siltose e bituminose, biosiltiti marnose e diatomitiche (Miocene sup.)</p> <p>Formazione Marnoso-Arenacea Romagnola</p> <p>FMA14 - Membro di Borgo Tossignano Mame, mame 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 mame calcaree 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, mame e mame argillose (Miocene sup.)</p> <p>FMA12 - Membro di Castel del Rio Alternanze arenaceo-siltitico-marnosa. Arenarie medie e fini, siltiti e mame 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 mame siltose e sabbiose, (Miocene)</p> <p>FMA5 - Membro di Collina Alternanza di prevalenti mame 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 peliti con mame emipelagiche al tetto degli strati; A/P 1/2-1/3 (Miocene)</p> <p>FMA5d - Membro di Collina - Litofacies Pelittico - 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 - Mame di San Paolo Mame, mame argillose con sporadici livelli di arenarie fini.</p>	<p>Unità Liguri</p> <p>MLL - Formazione di Monte Morello Alternanza di mame e mame calcaree, calcari mamosi, 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 calcisiltiti e calcareniti (Cretacico Sup. - Eocene Inf.)</p> <p>SIL - Formazione di Sillano Argilliti, calcisiltiti e calcareniti, mame e arenarie calcaree (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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 50 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

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 in dissesto da assoggettare a verifica", (Art.9) (Figura 5.3/E).

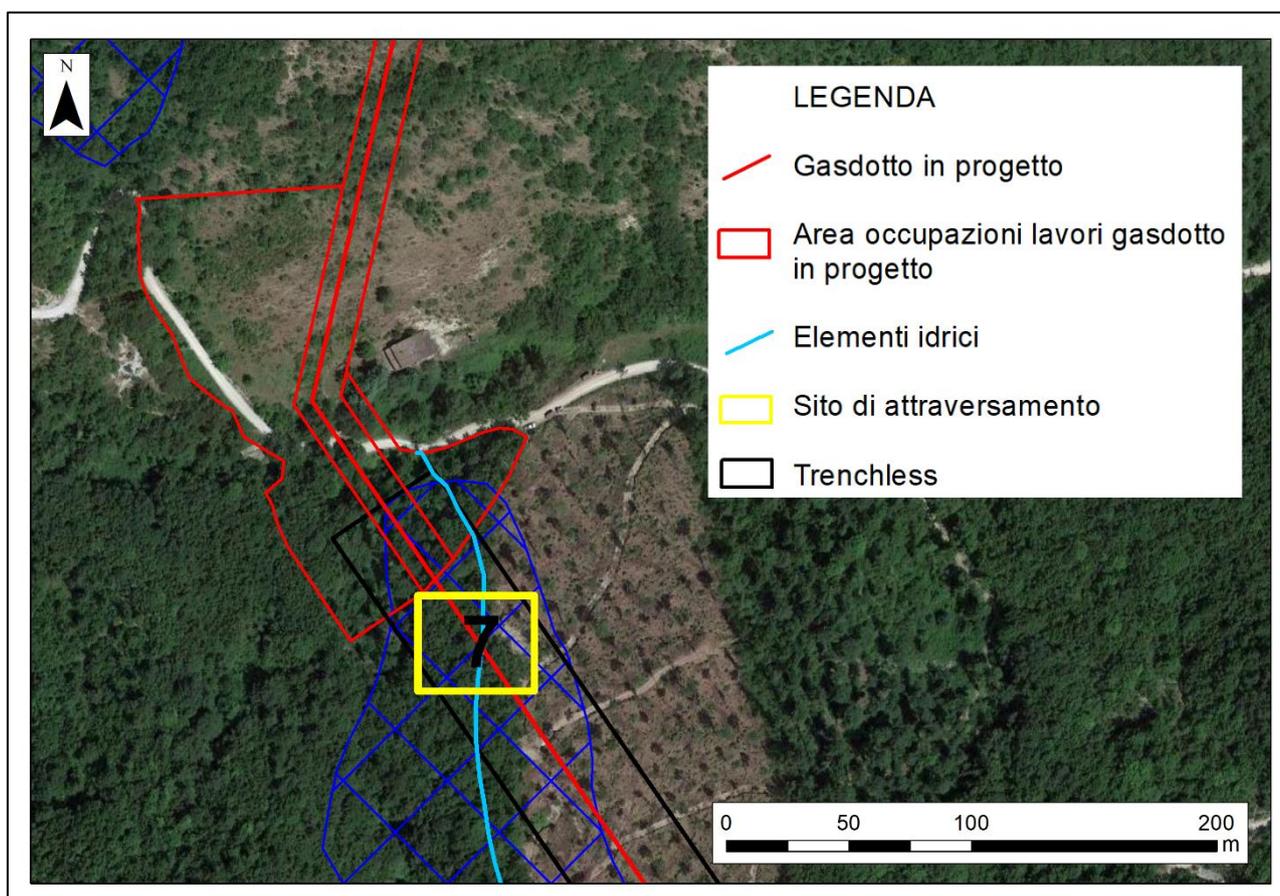


Figura 5.3/E. Carta delle aree di attenzione perimetrata e censite nell'ambito del P.A.I. della Regione Marche.

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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 51 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

LEGENDA DEL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO Autorita' di Bacino Marecchia-Conca	
ASSETTO IDROGEOLOGICO	
FASCE FLUVIALI	
	Art. 8 - Alveo
	Art. 9 - Fasce ad alta vulnerabilità idrologica (AVI)
	Art. 9 - Fascia con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni nella situazione pre-Interventi
	Art. 9 - Fascia con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni nella situazione post-Interventi
	Art. 10 - Delimitazione della fascia di territorio con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 500 anni
AREE DI VERSANTE IN CONDIZIONI DI DISSESTO	
	Art. 14 - Calanchi
	Art. 14 - Aree in dissesto per fenomeni in atto
	Art. 15 - Aree di possibile influenza del dissesto nelle frane di crollo
	Art. 16 - Aree di possibile evoluzione del dissesto e frane quiescenti
AREE IN DISSESTO DA ASSOGGETTARE A VERIFICA (ART. 17)	
	Attiva
	Quiescente
	Art. Ex17 - Aree verificate
	Area non cartografabile attiva
	Area non cartografabile quiescente

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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 52 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

5.3.5 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 trivellazione con TBM, 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 5.3/H).

La copertura minima della tubazione in questo caso corrisponde a circa 30,0 - 40,0 m (distanza estradosso tubo di protezione-fondo alveo); il corso d'acqua non risulta visibile in sezione poiché è intercettato circa longitudinalmente all'asse della condotta (Figura 5.3/I).

Il sistema di costruzione mediante TBM 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 dell'apparato fresante. Tale tecnologia prevede una perforazione direzionale del sottosuolo e la progressiva installazione di conci prefabbricati in c.a. aventi diametro maggiore della condotta in progetto. (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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 53 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

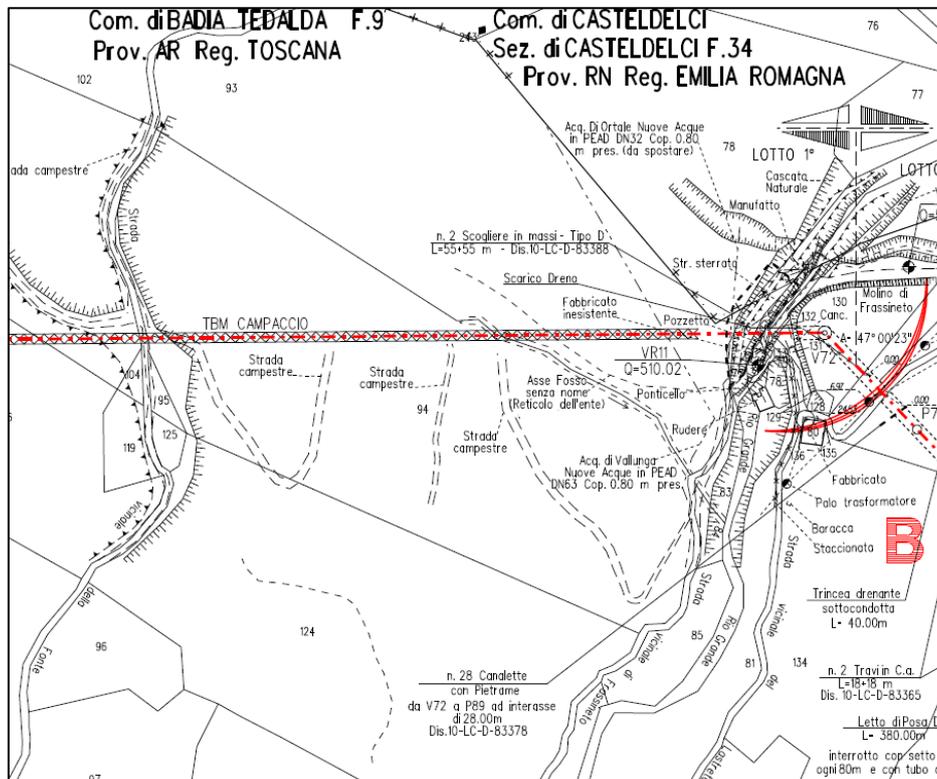


Figura 5.3/F. Stralcio planimetrico mostrante gli interventi previsti nell'ambito del sito di attraversamento n. 7, all'interno del territorio amministrativo del Comune di Badia Tedalda (base catastale in scala 1:2.000). Il gasdotto in progetto è rappresentato dalla linea tratto-punto intervallata da picchetti (Pn) e vertici (Vn).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 54 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

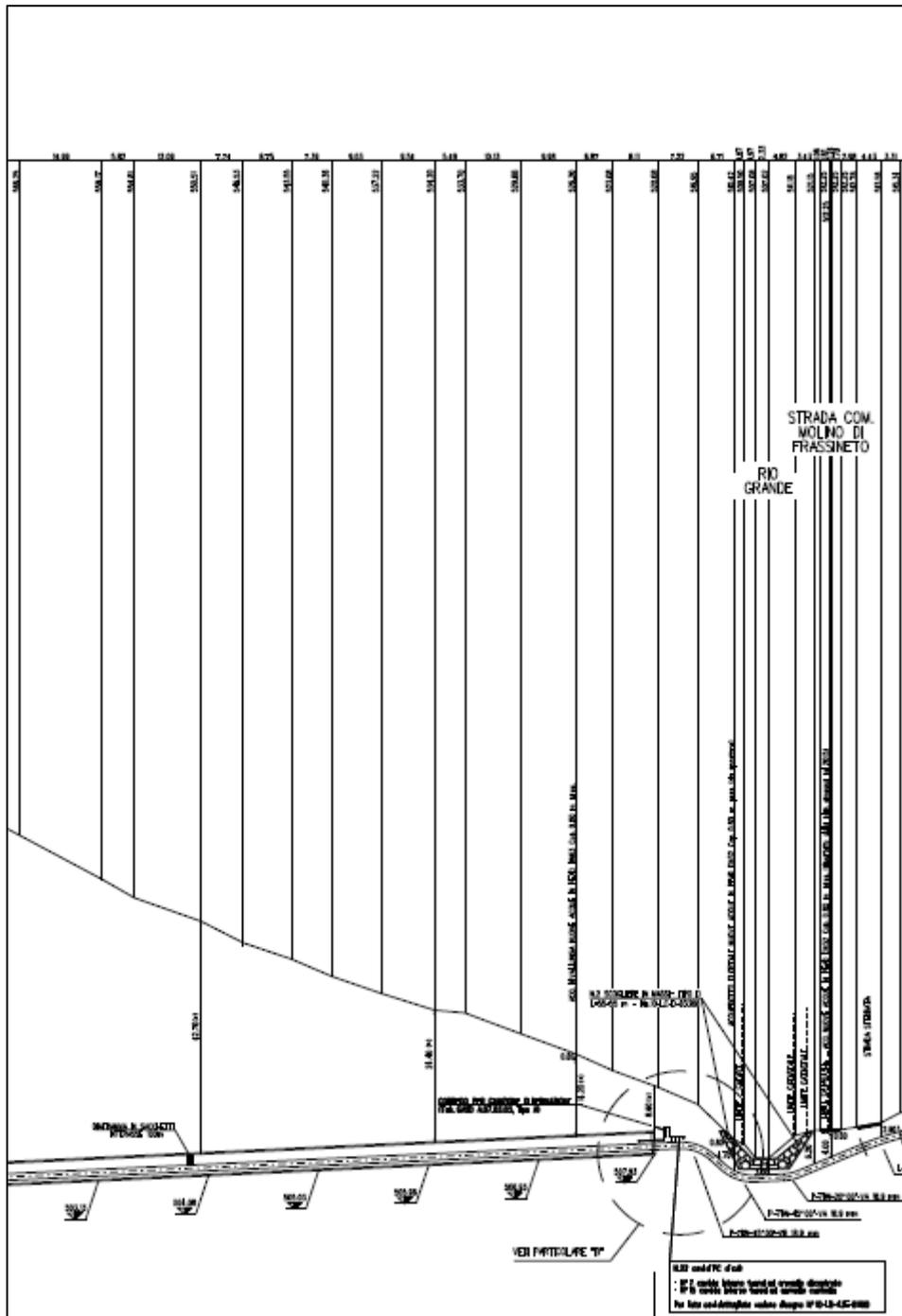


Figura 5.3/I. Disegno tipologico della metodologia di attraversamento prevista per la realizzazione della condotta in progetto "Met. Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar" in corrispondenza del corso d'acqua denominato "Fosso senza nome" (v. disegno dettaglio 10-LB-15B-81142).

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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 55 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

5.3.6 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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 56 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

5.4 Attraversamento n. 8 (Rio Grande)

5.4.1 Ubicazione attraversamento

L'attraversamento n. 8 (Rio Grande) risulta ubicato nel territorio comunale di Badia Tedalda, nei pressi della località Frassineto ed insiste alla quota altimetrica di circa 515 m s.l.m. (Figura 5.4/A).

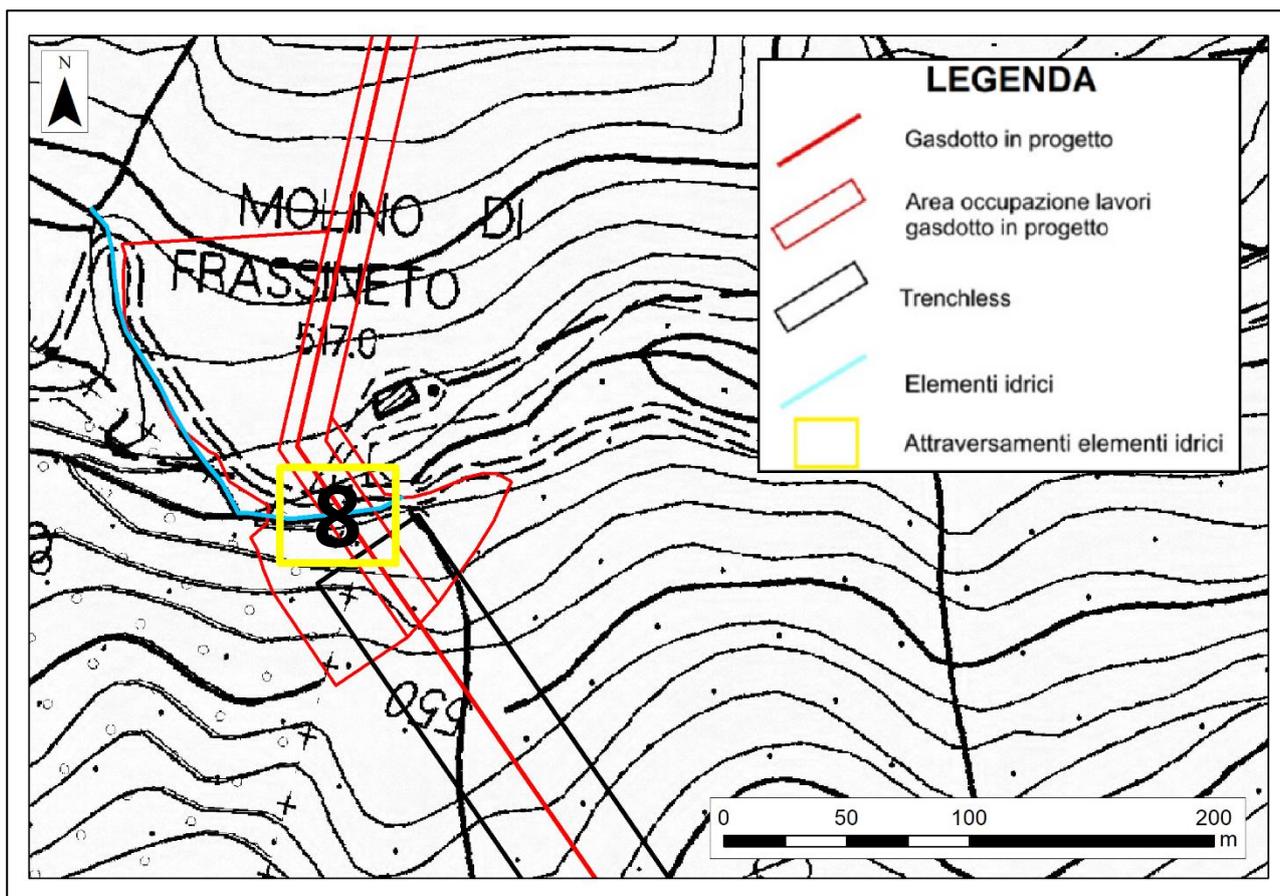


Figura 5.4/A. Ubicazione attraversamento n. 8 nell'ambito del territorio amministrativo del Comune di Badia Tedalda.

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 "Rio Grande", appartenente agli elementi idrici tutelati e gestiti dal Settore Genio Civile Valdarno Superiore (Figura 5.4/B).

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

-n. 1 intersezione tra la fascia di occupazione lavori del gasdotto 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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 57 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

Denominazione corso d'acqua	Tipologia di interferenza	Riferimenti catastali		Comune
		Elemento	Foglio	
Rio Grande	Intersezione corso d'acqua	Particelle n. 76	9	Badia Tedalda

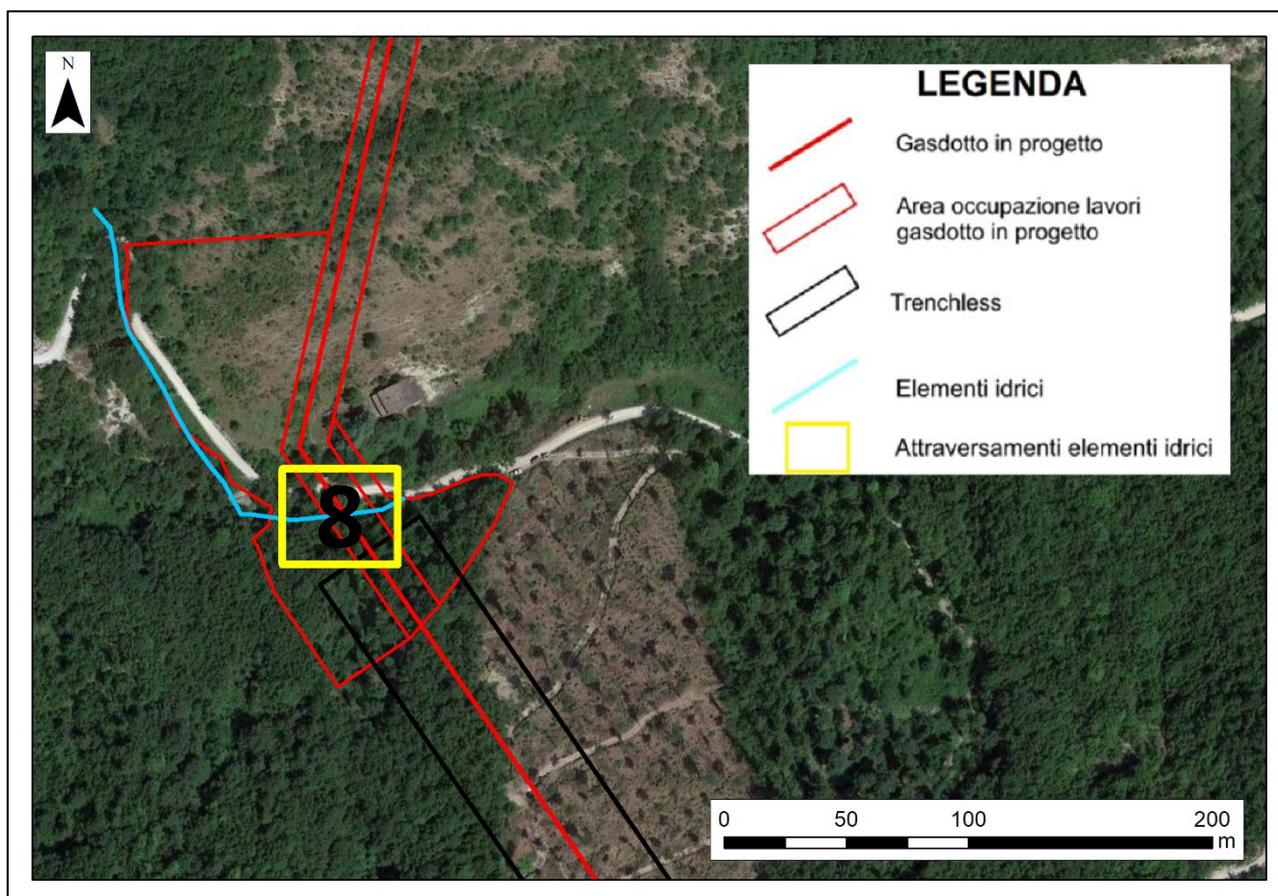


Figura 5.4/B. Particolare del sito di attraversamento n. 8 nell'ambito del territorio amministrativo del Comune di Badia Tedalda (base Google Earth). Il riquadro in giallo rappresenta l'ubicazione indicativa del sito in cui si manifesta l'interferenza tra la fascia di occupazione lavori funzionale alla realizzazione del gasdotto 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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 58 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

5.4.2 Ambito di attraversamento

Il corso d'acqua in questione denominato "Rio Grande", con configurazione planimetrica rettilinea nel tratto di attraversamento, si dispone lungo una direttrice orientata circa E-O, con pendenza rivolta verso O e risulta ubicato all'interno di un solco vallivo in sinistra idrografica del Fiume Marecchia (Figura 5.4/C).

Il corso d'acqua consiste in un fosso a morfologia sub-trapezoidale asimmetrica, con l'argine settentrionale di poco rialzato rispetto a quello meridionale, presenta una larghezza nel tratto di attraversamento di circa 2-3 m e un'altezza di massimo invaso di circa 3,0 m.



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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 59 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

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 alla Formazione Marnoso – Arenacea (Membro di Collina – FMA5), caratterizzati dall'alternanza di prevalenti marne e subordinate areniti, talora calcareniti, e frequenti emipelagiti; A/P < 1/3, generalmente 1/5 (Figura 5.4/D).

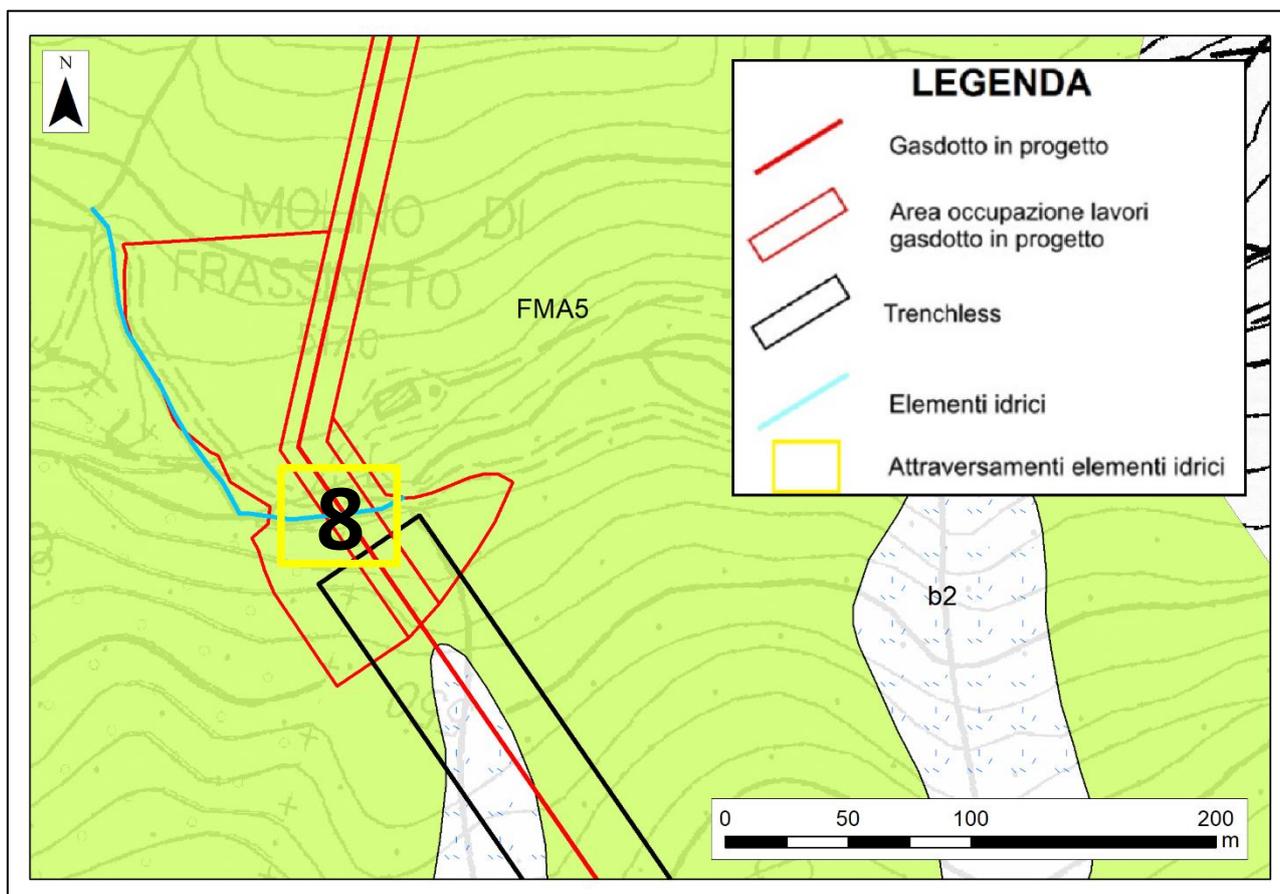


Figura 5.4/D. Carta geologica dell'area di attraversamento n. 8.

Di seguito è possibile osservare la legenda della carta geologica (Figura 5.4/E).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 60 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

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 diatomeliche (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 5.4/E. Legenda della Carta geologica.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 61 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

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 si evidenzia che il sito di attraversamento in questione non ricade all'interno di perimetrazioni definite nell'ambito del suddetto (Figura 5.4/).

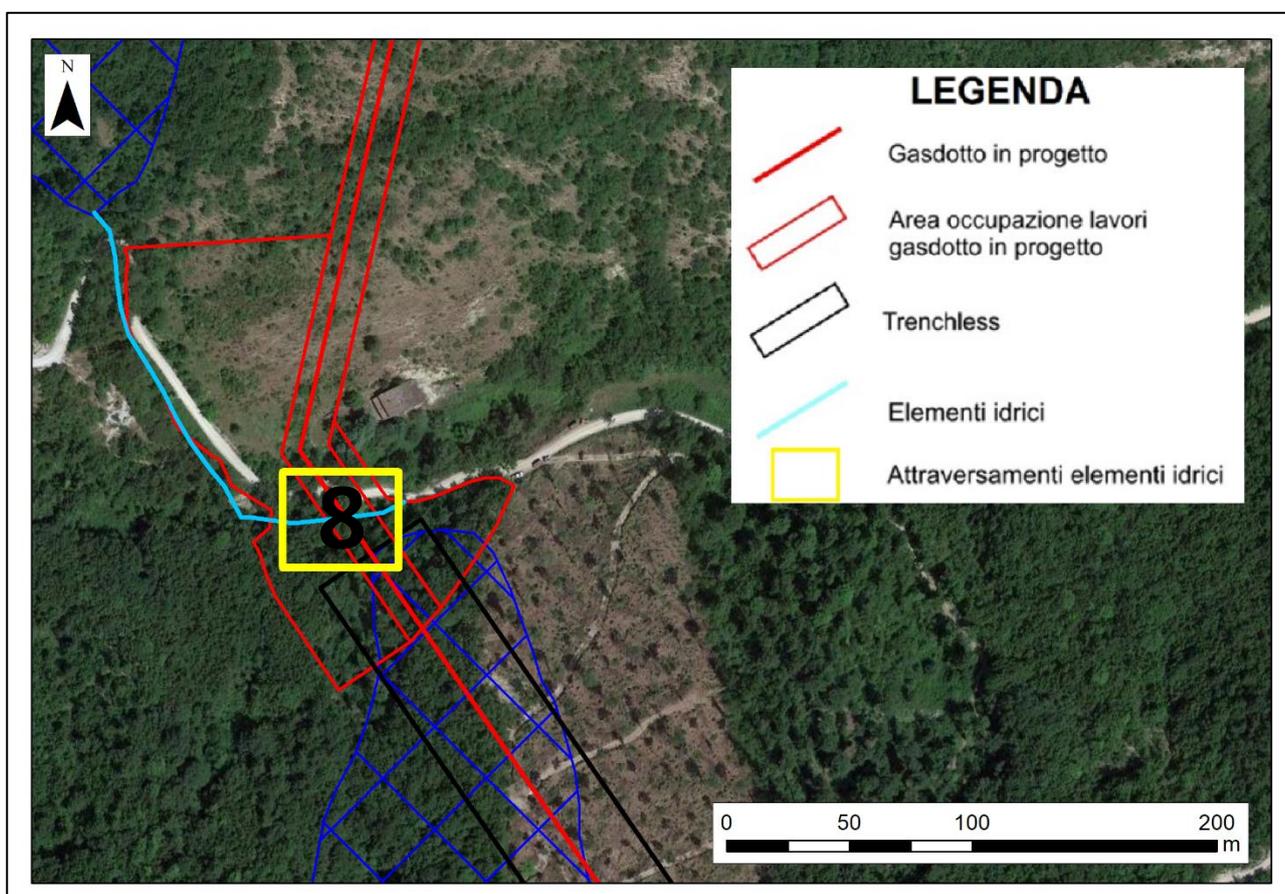


Figura 5.4/F. Carta delle aree di attenzione perimetrate e censite nell'ambito del P.A.I.

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

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 62 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

LEGENDA DEL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO Autorita' di Bacino Marecchia-Conca	
ASSETTO IDROGEOLOGICO	
FASCE FLUVIALI	
	Art. 8 - Alveo
	Art. 9 - Fasce ad alta vulnerabilità idrologica (AVI)
	Art. 9 - Fascia con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni nella situazione pre-Interventi
	Art. 9 - Fascia con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni nella situazione post-Interventi
	Art. 10 - Delimitazione della fascia di territorio con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 500 anni
AREE DI VERSANTE IN CONDIZIONI DI DISSESTO	
	Art. 14 - Calanchi
	Art. 14 - Aree in dissesto per fenomeni in atto
	Art. 15 - Aree di possibile influenza del dissesto nelle frane di crollo
	Art. 16 - Aree di possibile evoluzione del dissesto e frane quiescenti
AREE IN DISSESTO DA ASSOGGETTARE A VERIFICA (ART. 17)	
	Attiva
	Quiescente
	Art. Ex17 - Aree verificate
	Area non cartografabile attiva
	Area non cartografabile quiescente

Figura 5.4/G. Legenda del P.A.I

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 63 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

5.4.5 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 5.4/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 3 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 4,40 m dal fondo alveo (Figura 5.4/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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 64 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

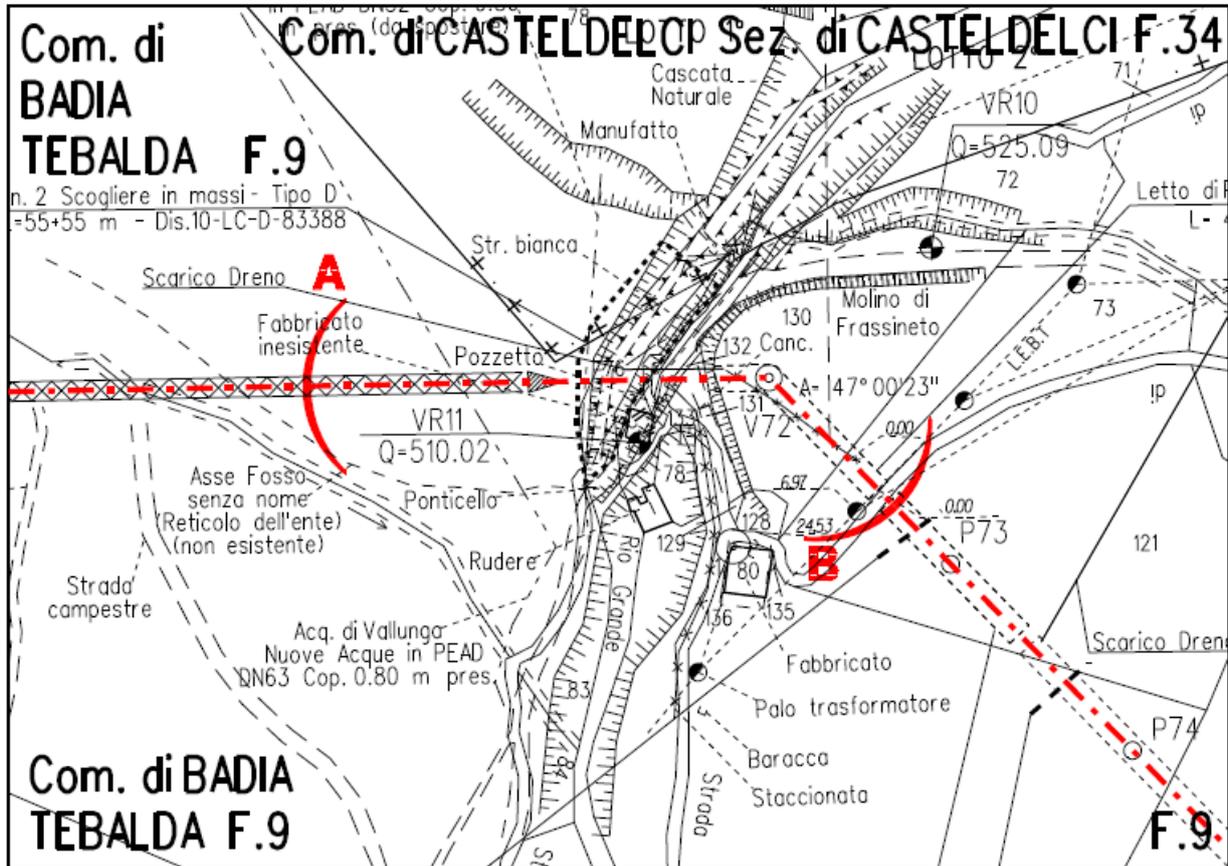


Figura 5.4/H. Stralcio planimetrico mostrante gli interventi previsti nell'ambito del sito di attraversamento n. 8, all'interno del territorio amministrativo del Comune di Badia Tedalda (base catastale in scala 1:2.000). Il gasdotto in progetto è rappresentato dalla linea tratto-punto intervallata da picchetti (Pn) e vertici (Vn).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 65 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

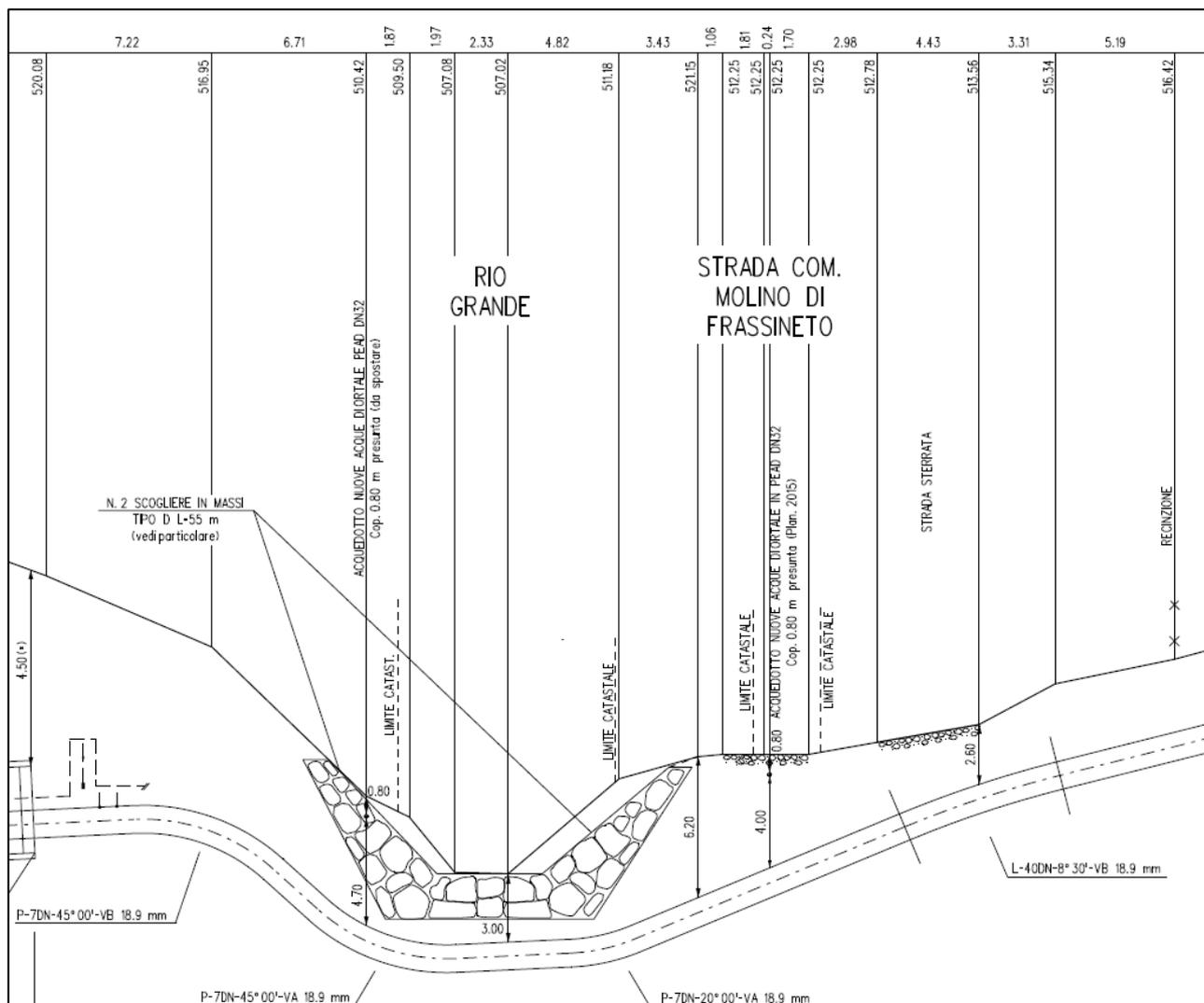


Figura 5.4/I. Particolare della metodologia di attraversamento prevista per la realizzazione della condotta in progetto "Met. Sestino-Minerbio DN 1200 (48") DP 75 bar" in corrispondenza del corso d'acqua denominato "Rio Grande" (v. disegno dettaglio 10-LB-10E-81114).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 66 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

5.4.6 Ripristini e conservazione dello stato dei luoghi

Per quanto concerne l'elemento idrico attraversato, 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 difese trasversali in massi tipo D (Disegno 10-LC-D-83388), 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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 67 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

5.5 Attraversamento n. 9 (Torrente Senatello)

5.5.1 Ubicazione attraversamento

L'attraversamento n. 9 (Torrente Senatello) risulta ubicato nel territorio comunale di Badia Tedalda, nei pressi del toponimo "C. Di guerra" ed insiste alla quota altimetrica di circa 422 m s.l.m. (Figura 5.5/A).

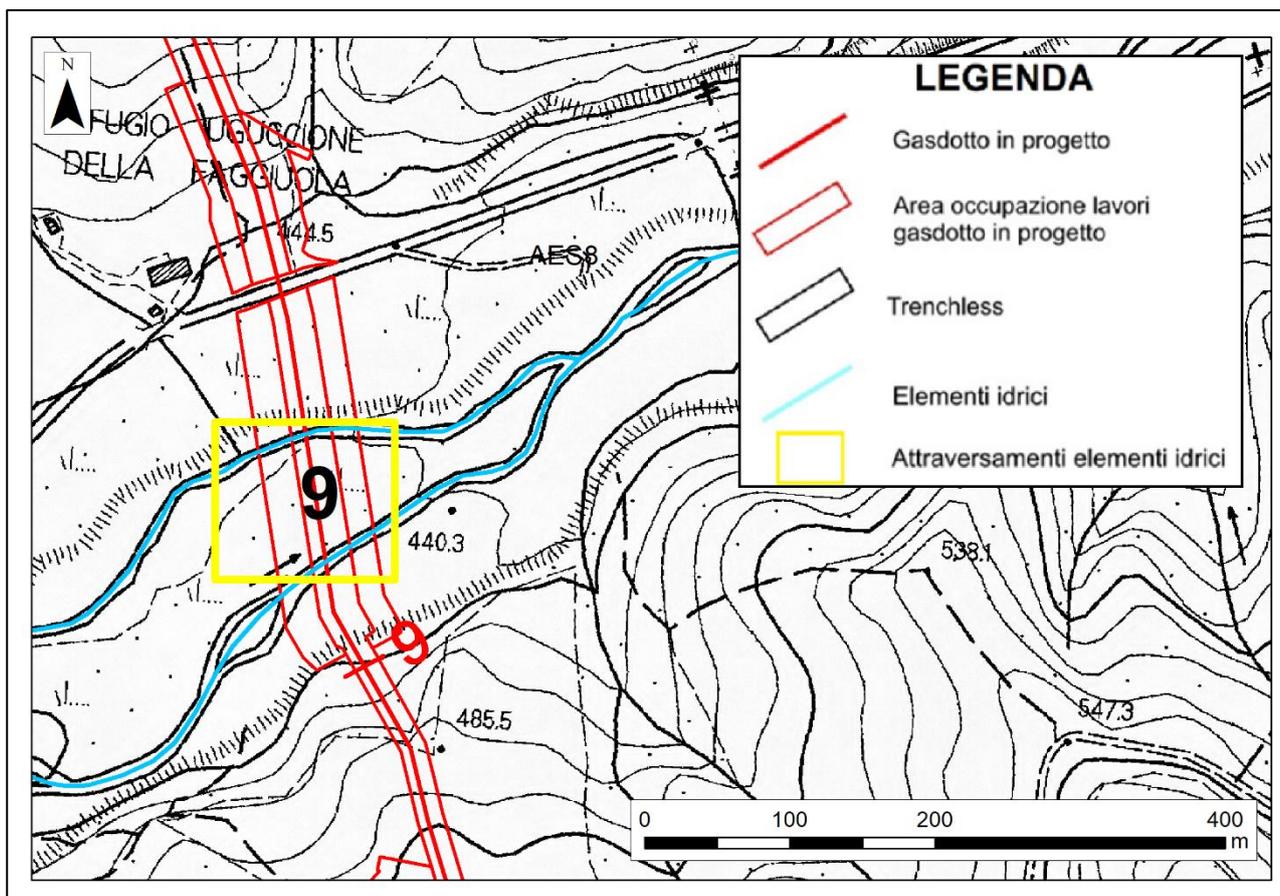


Figura 5.5/A. Ubicazione attraversamento n. 9 nell'ambito del territorio amministrativo del Comune di Badia Tedalda.

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 demaniale afferente al corso d'acqua denominato "Torrente Senatello", appartenente agli elementi idrici tutelati e gestiti dal Settore Genio Civile Valdarno Superiore (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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 68 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

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

Denominazione corso d'acqua	Tipologia di interferenza	Riferimenti catastali		Comune
		Elemento	Foglio	
Torrente Senatello	Intersezione corso d'acqua	Particella demaniale	2	Badia Tedalda

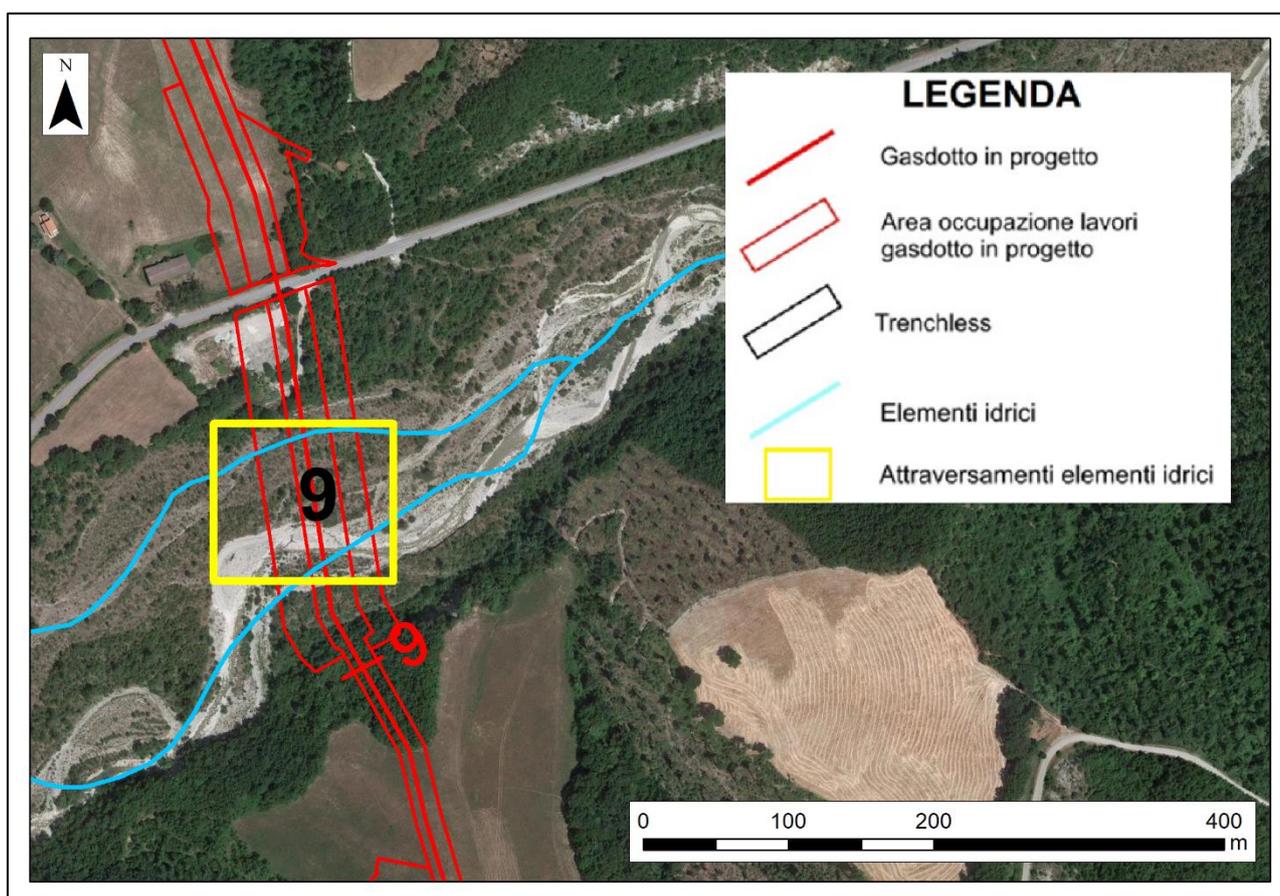


Figura 5.5/B. Particolare del sito di attraversamento n. 5 nell'ambito del territorio amministrativo del Comune di Badia Tedalda (base Google Earth). Il riquadro in giallo rappresenta l'ubicazione indicativa del sito in cui si manifesta l'interferenza tra il solo asse del gasdotto in progetto e il corso d'acqua in esame.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 69 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

5.5.2 Ambito di attraversamento

L'elemento idrico in questione denominato "Torrente Senatello", con configurazione planimetrica arcuata nel tratto di attraversamento, si dispone lungo una direttrice orientata circa SE-NO, con pendenza rivolta verso nord-ovest e risulta ubicato all'interno di un settore vallivo coincidente con la sua piana alluvionale (Figura 5.5/C).

In corrispondenza della sezione interessata dal progetto, presenta una serie di canali anastomizzati entro un alveo largo quasi 200 m. Sul lato sinistro della valle è presente un terrazzo alluvionale recente rialzato di circa 2 m rispetto all'alveo di magra che, nella zona interessata dal progetto, insiste su questo lato della valle. La superficie del terrazzo aumenta gradatamente di quota, rispetto al fondo alveo, estendendosi sino al piede del versante al quale si raccorda tramite una fascia di depositi detritici e colluviali.



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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 70 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

5.5.3 Caratteri geologici dell'area di attraversamento

Dal punto di vista geologico, l'area di attraversamento è occupata in affioramento da depositi alluvionali attuali (AES8a) riferibili al sistema Emiliano-Romagnolo Superiore (Subsistema di Ravenna – Unità di Modena), caratterizzati da depositi alluvionali che litologicamente consistono di ghiaie, sabbie, limi e argille (Figura 5.5/D).

In particolare, l'alveo è quasi costantemente costituito da depositi ghiaiosi attuali e mobili, solcati da numerosi canali che isolano barre ed isolotti effimeri, alcuni dei quali parzialmente fissati da una vegetazione erbacea ed arbustiva.

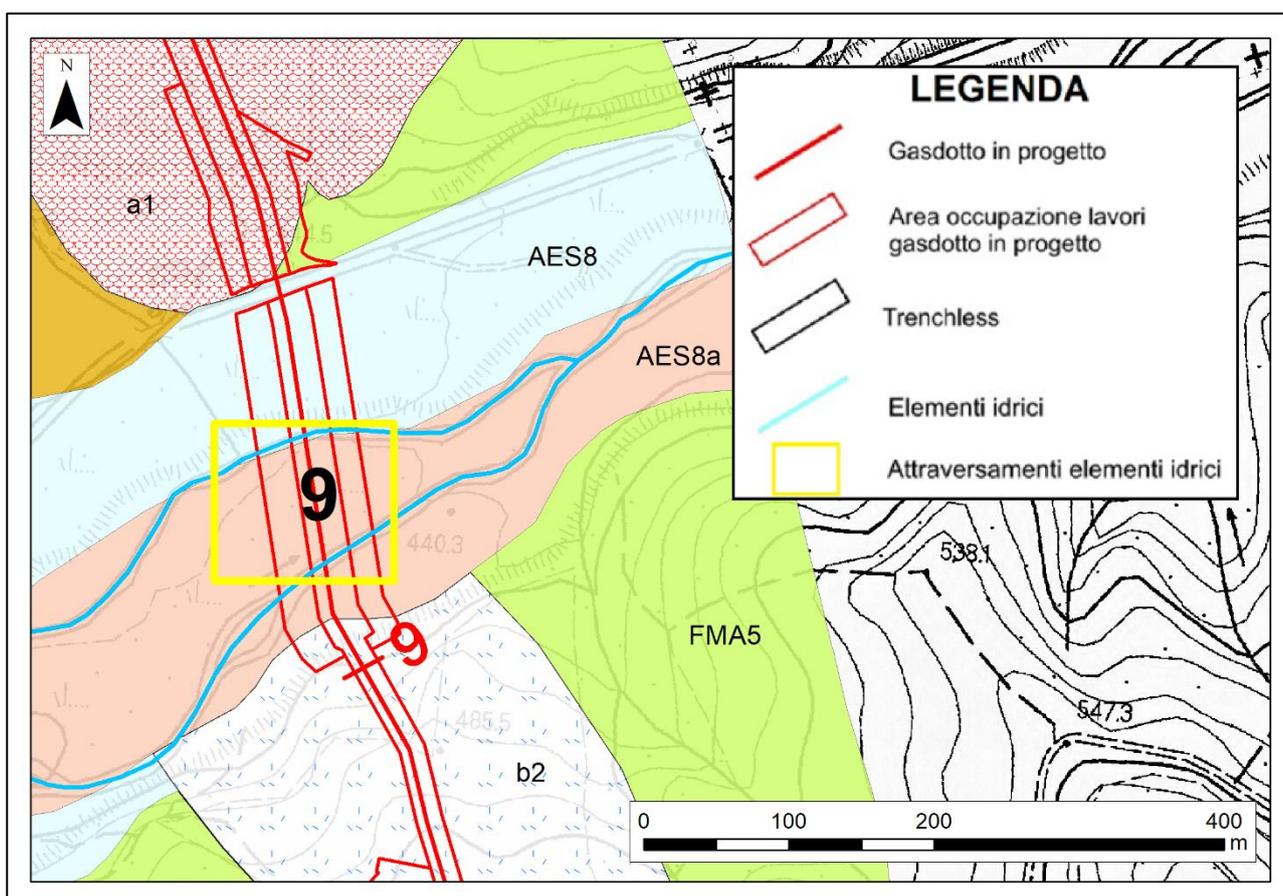


Figura 5.5/D. Carta geologica dell'area di attraversamento n. 9.

Di seguito è possibile osservare la legenda della carta geologica (Figura 5.5/E).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 71 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

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 flicsch 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 diatomeliche (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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 72 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

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 marchigiano.

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 face definite nell'Art.9 e 10 (Figura 5.5/E).

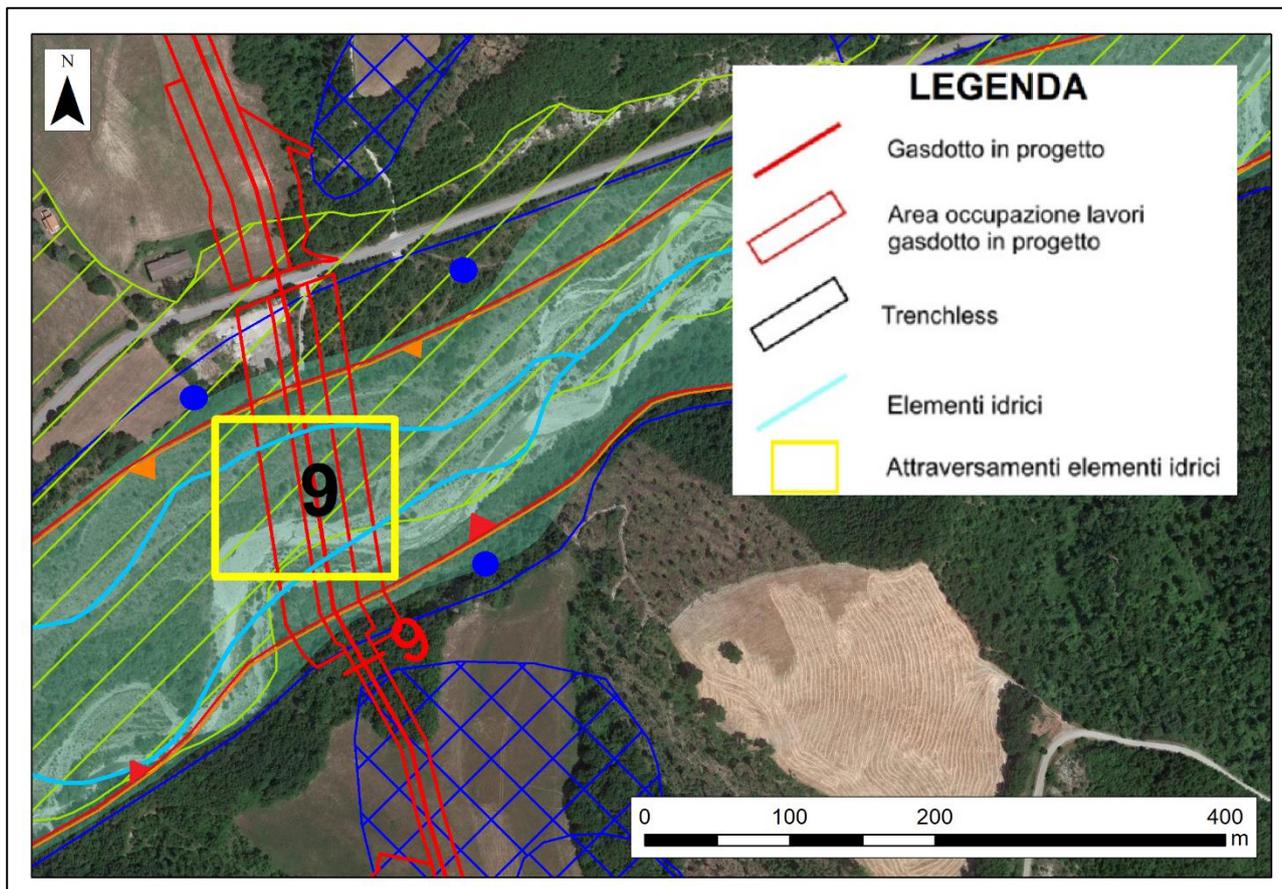


Figura 5.5/E. Carta delle aree di attenzione perimetrata e censite nell'ambito del P.A.I.

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

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 73 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

LEGENDA DEL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO Autorita' di Bacino Marecchia-Conca	
ASSETTO IDROGEOLOGICO	
FASCE FLUVIALI	
	Art. 8 - Alveo
	Art. 9 - Fasce ad alta vulnerabilità idrologica (AVI)
	Art. 9 - Fascia con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni nella situazione pre-Interventi
	Art. 9 - Fascia con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni nella situazione post-Interventi
	Art. 10 - Delimitazione della fascia di territorio con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 500 anni
AREE DI VERSANTE IN CONDIZIONI DI DISSESTO	
	Art. 14 - Calanchi
	Art. 14 - Aree in dissesto per fenomeni in atto
	Art. 15 - Aree di possibile influenza del dissesto nelle frane di crollo
	Art. 16 - Aree di possibile evoluzione del dissesto e frane quiescenti
AREE IN DISSESTO DA ASSOGGETTARE A VERIFICA (ART. 17)	
	Attiva
	Quiescente
	Art. Ex17 - Aree verificate
	Area non cartografabile attiva
	Area non cartografabile quiescente

Figura 5.5/G. Legenda del P.A.I

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 74 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

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/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 3,80 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 5,20 m dal fondo alveo (Figura 5.5/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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 75 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

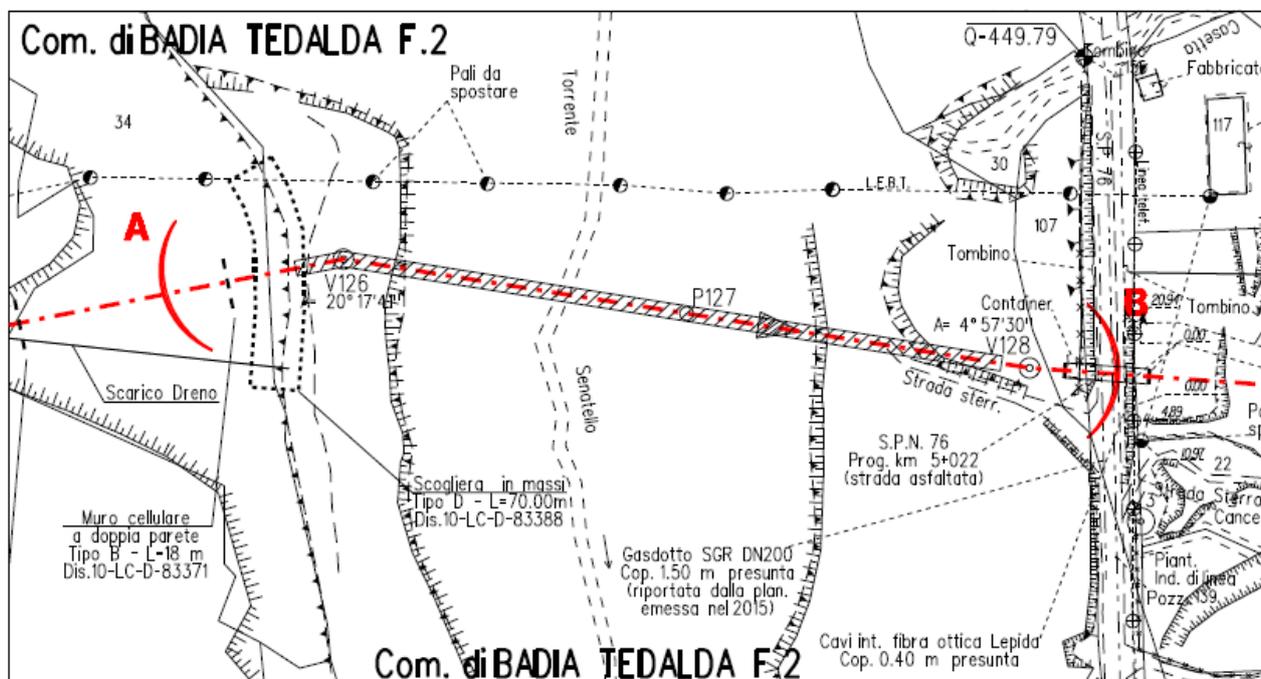


Figura 5.5/H. Stralcio planimetrico mostrante gli interventi previsti nell'ambito del sito di attraversamento n. 9, all'interno del territorio amministrativo del Comune di Badia Tedalda (base catastale in scala 1:2.000). Il gasdotto in progetto è rappresentato dalla linea tratto-punto intervallata da picchetti (Pn) e vertici (Vn).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 76 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

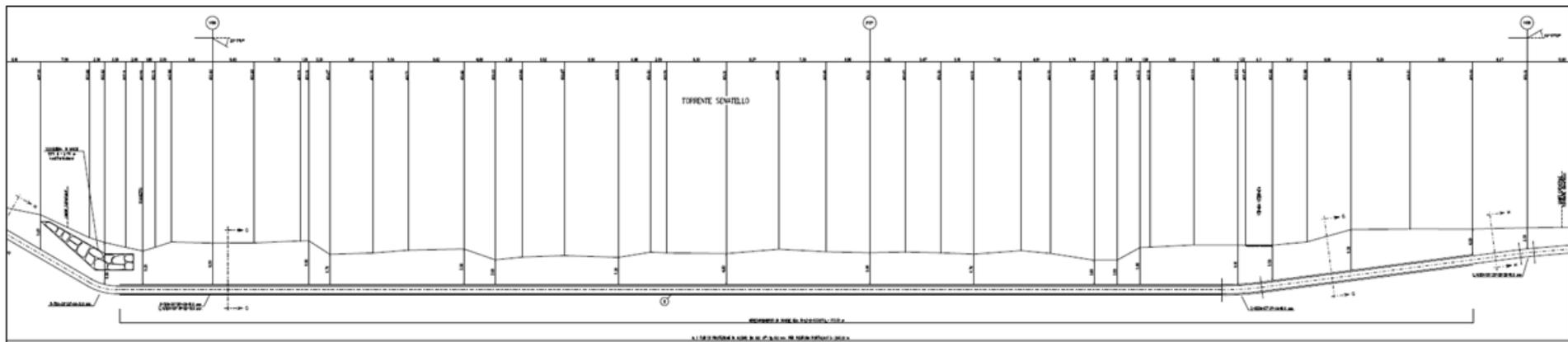


Figura 5.5/I. Particolare della metodologia di attraversamento prevista per la realizzazione della condotta in progetto “Met. Sestino-Minerbio DN 1200 (48”) DP 75 bar” in corrispondenza del corso d’acqua denominato “Torrente Senatello” (v. disegno dettaglio 10-LB-15D-81115).

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA  	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 77 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

5.5.6 Ripristini e conservazione dello stato dei luoghi

Per quanto concerne l'elemento idrico attraversato, 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, in particolare sulla sponda destra si prevede la realizzazione di una scogliera in massi di tipo D (10-LC-D-83388) a protezione e sostegno del piede della scarpata sovrastante; l'opera sarà integrata da un muro cellulare a doppia parete di tipo B (10-LC-D-83371) per il ripristino morfologico della parete di tale scarpata.

Sulla sponda destra si prevede la realizzazione di una scogliera a protezione e sostegno del piede della scarpata sovrastante; l'opera sarà integrata da due muri di sostegno in massi per il ripristino morfologico della parete di tale scarpata.

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-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 78 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

6 ANALISI DELLE INTERFERENZE CON LE DINAMICHE FLUVIALI

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

Modifiche indotte sul profilo inviluppo di piena

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

Riduzione della capacità d'invaso dell'alveo

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

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

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

Interazioni da parte delle opere di presidio idraulico

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

Modifiche indotte sulle caratteristiche naturali e paesaggistiche della regione fluviale

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

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

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA   	COMMESSA NQ/R22358	CODICE TECNICO 21350
	LOCALITA' REGIONI TOSCANA, EMILIA ROMAGNA	00-LA-E-00031	
	PROGETTO METANODOTTO SESTINO - MINERBIO DN 1200 (48"), DP 75 bar	Pag. 79 di 79	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 2295-300-RT-3201-128

7 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

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

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 n. 5 siti di attraversamento dei corsi d'acqua oggetto di tutela da parte del Settore Genio Civile Valdarno Superiore 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 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.

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.