

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 1 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

METANODOTTO

**Derivazione per Sestri Levante
 DN 400 (16"), DP 75 bar
 e opere connesse**

Relazione compatibilità geomorfologica aree PAI

Aree a Pericolosità elevata e molto elevata (P3 e P4)

0	Emissione	Mencucci	Nisii	Palozzo	Feb.2023
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 2 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

INDICE

1	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	4
1.1	Inquadramento territoriale	6
1.2	Documenti di Riferimento	7
2	INTRODUZIONE	8
3	AREE A PERICOLOSITA' ELEVATA E MOLTO ELEVATA	8
3.1	Piano di bacino del fiume Po	8
3.2	Piano di bacino del fiume Magra	8
3.3	Piano di Bacino dell'Ambito 17, torrente Petronio	9
4	ANALISI DI DETTAGLIO INTERFERENZE IN AREE P3 E P4	12
4.1	Area 1 da KP 9,425 a KP 9,465	12
4.1.1	Inquadramento geomorfologico	13
4.4.2	Assetto geologico – strutturale	14
4.4.3	Inquadramento idrogeologico	14
4.4.4	Indagini geognostiche	14
4.4.5	Verifiche di stabilità: conclusioni	14
4.4.6	Conclusioni	15
4.2	Area 2 da KP 22,425 a KP 22,725	16
4.2.1	Inquadramento geomorfologico	16
4.2.2	Assetto geologico – strutturale	17
4.2.3	Inquadramento idrogeologico	18
4.2.4	Indagini geognostiche	18
4.2.5	Conclusioni	18
4.3	Area 3 da KP 30,955 a KP 31,110	19
4.3.1	Inquadramento geomorfologico	20
4.3.2	Assetto geologico – strutturale	21
4.3.3	Inquadramento idrogeologico	21
4.3.4	Indagini geognostiche	21
4.3.5	Verifiche di stabilità: conclusioni	21
4.3.6	Conclusioni	21

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 3 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

4.4	Area 4 da KP 32,405 a KP 32,435	23
4.4.1	Inquadramento geomorfologico	24
4.4.2	Assetto geologico – strutturale	25
4.4.3	Inquadramento idrogeologico	25
4.4.4	Indagini geognostiche	27
4.4.5	Verifiche di stabilità: conclusioni	27
4.4.6	Conclusioni	28
4.5	Area 5 da KP 10,000 a KP 10,060	29
4.5.1	Inquadramento geomorfologico	30
4.5.2	Assetto geologico – strutturale	30
4.5.3	Inquadramento idrogeologico	31
4.5.4	Indagini geognostiche	31
4.5.5	Conclusioni	31
4.6	Area 6 da KP 10,270 a KP 10,370	32
4.6.1	Inquadramento geomorfologico	32
4.6.2	Assetto geologico – strutturale	33
4.6.3	Inquadramento idrogeologico	34
4.6.4	Indagini geognostiche	34
4.6.5	Conclusioni	34
4.7	Area 7 da KP 12,060 a KP 12,195 e da KP 12,245 a KP 12,320	35
4.7.1	Inquadramento geomorfologico	35
4.7.2	Assetto geologico – strutturale	36
4.7.3	Indagini geognostiche	36
4.7.4	Inquadramento idrogeologico	37
4.7.5	Conclusioni	37
4.8	Area 8 da KP 31,240 a KP 31,395	38
4.8.1	Inquadramento geomorfologico	38
4.8.2	Assetto geologico – strutturale	39
4.8.3	Inquadramento idrogeologico	40
4.8.4	Indagini geognostiche	40
4.8.5	Verifiche di stabilità: conclusioni	40
4.8.6	Conclusioni	40

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 4 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto denominato “Rifacimento metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16”), DP 75 bar e opere connesse” prevede, come intervento principale, la messa in opera di una nuova condotta DN 400 (16”) di lunghezza complessiva pari a 36,755 km che sostituirà alcuni tratti del metanodotto “Derivazione per Sestri Levante DN 400/250 (16”/10”), MOP 70 bar” attualmente in esercizio, che verrà dismesso, allo scopo di incrementare l’affidabilità e la flessibilità della rete di trasporto.

Il progetto prevede la realizzazione di alcuni tratti in sostituzione della linea esistente, che sarà dismessa e rimossa solamente in corrispondenza delle percorrenze di nuova progettazione, nonché l’adeguamento di alcune linee secondarie di vario diametro che prendono origine dalla linea principale, al fine di garantire la fornitura del servizio al bacino delle utenze presenti nell’area.

Nel complesso la nuova linea avrà la lunghezza di 36,755 km di cui 7,745 km già esistenti e 29,010 km di nuova realizzazione.

Il territorio interessato dall’opera è compreso nelle Regioni Emilia-Romagna, Comune di Albareto (PR) e Liguria, Comuni di Varese Ligure, Carro, Maissana in Provincia della Spezia e Castiglione Chiavarese, Casarza Ligure e Sestri Levante nell’ambito della Città Metropolitana di Genova.

Più in dettaglio l’intervento prevede le seguenti opere in progetto (Tab. 1.1/A) e dismissione (Tab. 1.1/B).

Tab. 1.1/A Linea principale e linee secondarie in progetto

Denominazione metanodotto	DN (mm)	DP (bar)	Lunghezza (km)
Linea principale			
Rifacimento Derivazione per Sestri Levante	400	75	36,755*
Linee secondarie			
Ricollegamento al Comune di Albareto	100	75	0,095
Allacciamento al Comune di Varese Ligure	100	75	0,045
Ricollegamento All. Comune di Varese Ligure	250	75	0,060
Collegamento Area Trappole ad HPRS1 Casarza Ligure	400	75	0,085
Ricollegamento a Der. per Sestri Levante	250	24	0,035
Tubazioni di servizio per Isolation System (3 linee)	50	24	0,090
Variante Torrente Petronio	250	24	0,585
Ricollegamento al Comune di Sestri Levante	200	24	0,020
Adeguamento cabina HPRS 768/A	400	24	0,045

* di cui 7,745 km già esistenti e 29,010 km di nuova realizzazione

Oltre alle linee sopra elencate, da progetto è prevista la posa delle seguenti condotte provvisorie:

- “Variante Provvisoria Derivazione per Sestri Levante DN 250 (10”), DP 75 bar”, in località Pezze del Comune di Casarza Ligure (GE) della lunghezza di circa

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 5 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

0,165 km che servirà a garantire il flusso di gas durante la realizzazione dei nuovi tratti e degli impianti in progetto e che sarà rimossa una volta che il nuovo metanodotto DN 400 sarà in esercizio;

- in corrispondenza del punto di linea PIL n. 3, in progetto, un'Interconnessione di monte DN 250 (10"), DP 75 bar", in località Casa Storta, Comune di Varese Ligure, della lunghezza di circa 0,010 km;
- in corrispondenza del punto di linea PIL n. 3, in progetto, un'Interconnessione di valle DN 250 (10"), DP 75 bar", in località Casa Storta, Comune di Varese Ligure, della lunghezza di circa 0,010 km.

Oltre alle linee in progetto si prevede la dismissione e la rimozione della linea esistente, in corrispondenza dei tratti di nuova progettazione. La dismissione riguarda pertanto 27,590 km e comporta anche l'adeguamento (rifacimento e ricollegamento) di alcune linee secondarie di vario diametro che, prendendo origine dalla linea principale, garantiscono la fornitura del servizio al bacino di utenze dell'area. Tale adeguamento si attua attraverso la contestuale realizzazione di 9 nuove linee secondarie e la dismissione di 4 tubazioni secondarie esistenti.

Inoltre, è previsto l'ampliamento dell'area trappole di Albareto con la realizzazione dell'impianto di riduzione della pressione HPRS-100 in corrispondenza del punto di partenza del tracciato, che terminerà nell'area trappole di Casarza Ligure di nuova realizzazione. In prossimità di quest'ultimo sarà realizzato anche l'impianto di riduzione della pressione HPRS-50 per consentire il "Ricollegamento alla Derivazione per Sestri Levante DN 250 (10"), DP 75 bar".

Tab. 1.1/B Linea principale e linee secondarie in dismissione

Denominazione metanodotto	DN (mm)	MOP (bar)	Lunghezza (km)
Linea principale			
Derivazione per Sestri Levante	400/250	70	27,590
Linee secondarie			
Allacciamento al Comune di Albareto	100	70	0,090
Allacciamento Varese Ligure	100	70	0,080
Derivazione per Sestri Levante – Variante Petronio	250	70	0,595
Allacciamento al Comune di Sestri Levante	200	70	0,020

Oltre alla costruzione delle nuove linee è prevista la realizzazione di n. 12 punti di linea in progetto:

- n. 1 punto di intercettazione di derivazione semplice (PIDS);
- n. 5 punto di intercettazione di linea (PIL) dislocati lungo la linea principale;
- n. 1 punto di intercettazione di derivazione importante (PIDI);
- n. 1 punto di intercettazione con discaggio di allacciamento (PIDA), ubicato sulla linea secondaria All. Com. Varese Ligure;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 6 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

- n. 1 area trappole di partenza con impianto di riduzione HPRS-100, Comune di Albareto (PR);
- n. 1 area trappole di arrivo, Comune di Casarza Ligure (GE);
- n. 1 impianto di riduzione della pressione HPRS-50 ubicato lungo la linea principale nel Comune di Casarza Ligure (GE);
- n. 1 ampliamento impianto HPRS 768/A nel Comune di Sestri Levante (GE);

e la dismissione di n. 6 punti di linea:

- n. 1 punto di intercettazione con discaggio di allacciamento (PIDA);
- n. 4 punti di intercettazione di linea (PIL);
- n. 1 punti di intercettazione con discaggio di allacciamento (PIDI + PIDA).

Il progetto della Derivazione per Sestri Levante DN400, in continuità con la linea esistente, si sviluppa lungo la direttrice nord-est / sud-ovest. L'intervento parte dalla Regione Emilia – Romagna, nell'Alta Val di Taro, interessando il territorio del Comune di Albareto (PR) per poi valicare la dorsale appenninica ligure, discendere lungo l'Alta Val di Vara, interessando i territori dei Comuni di Varese Ligure, Maissana e Carro afferenti alla provincia della Spezia, fino a terminare nel Genovesato, attraversando in successione il Comune di Castiglione Chiavarese e quello di Casarza Ligure e Sestri Levante, con un intervento puntuale.

1.1 Inquadramento territoriale

L'intervento si localizza maggiormente, nella porzione orientale della Regione Liguria, interessando i territori della Città Metropolitana di Genova e della provincia di La Spezia e la parte montana della Provincia di Parma, in Emilia Romagna, per i primi 10 km circa della condotta in progetto.

I territori attraversati presentano una morfologia prevalentemente montana con alcuni tratti di fondovalle caratterizzati da piccoli comparti agricoli prevalentemente destinati a prati e pascoli e sporadici appezzamenti ad olivo in Liguria.

In figura si riporta l'inquadramento territoriale dell'opera in progetto (Fig. 1/A).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 7 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

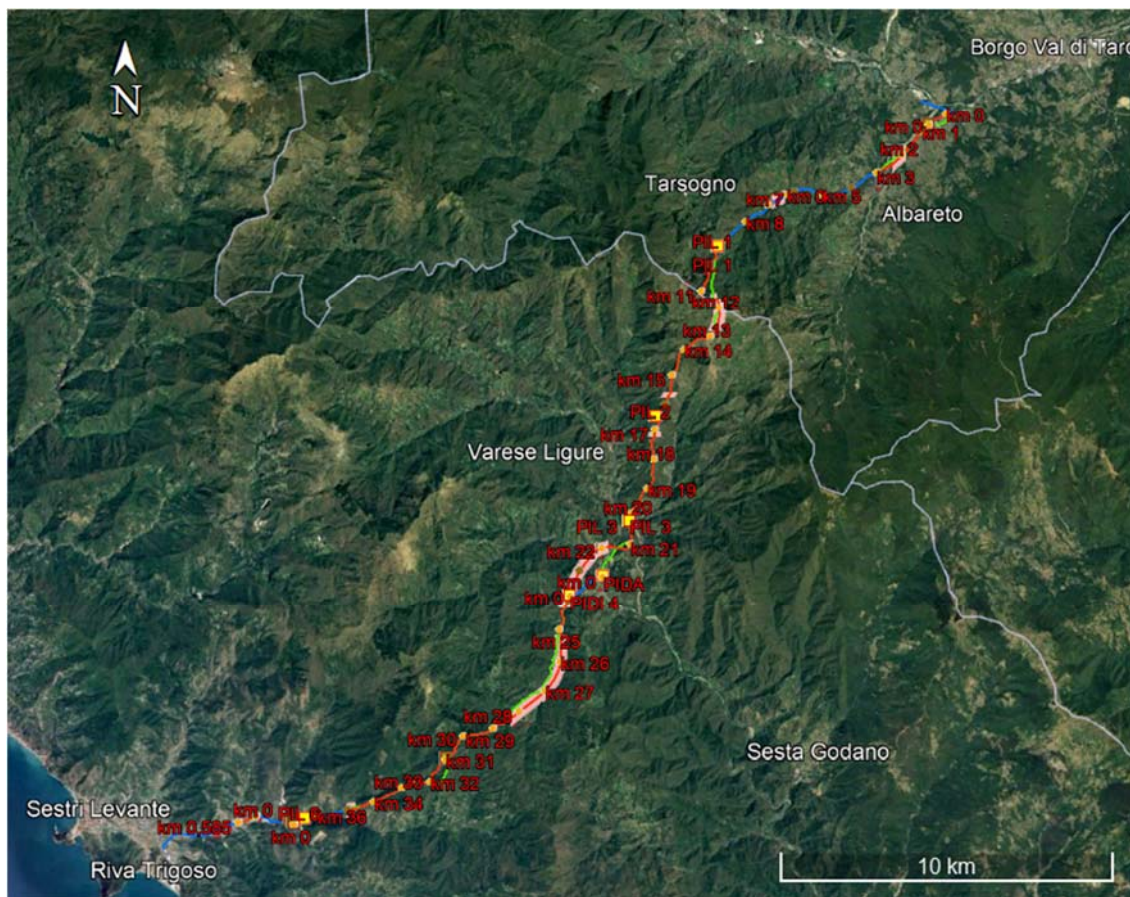


Fig. 1/A: Inquadramento territoriale dell'opera in progetto (linea continua rossa); in blu i tratti che resteranno in esercizio; in verde i tratti in dismissione

1.2 Documenti di Riferimento

- | | |
|----------------------|-------------------------------------------------------------|
| [1] REL-CGD-E-13022 | Relazione geologica |
| [2] REL- GEO-E-13024 | Relazione geotecnica (sintesi delle indagini eseguite) |
| [3] REL- CI-E-13029 | Relazione idrogeologica e censimento pozzi e sorgenti |
| [4] PG-TPSO-D-13221 | Planimetria tracciato di progetto con Indagini geognostiche |
| [5] PG-DRIF-D-13207 | Aree a pericolosità da frana (PAI e IFFI) e idraulica |
| [6] PG-CGD-D-13208 | Geologia e Geomorfologia in scala 1:10000 |
| [7] PG-CI-D-13209 | Idrogeologia |

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 8 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

2 INTRODUZIONE

Il tracciato di progetto del “Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16”) DP 75 bar ed opere connesse” interferisce con alcune aree, a numero limitato, classificate con pericolosità elevata (P3) e molto elevata (P4) secondo i diversi piani di Bacino che ricoprono il territorio interessato dalla linea in progetto.

I capitoli successivi elencano e studiano tali interferenze.

3 AREE A PERICOLOSITA' ELEVATA E MOLTO ELEVATA

3.1 Piano di bacino del fiume Po

L’Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici dell’Autorità di bacino del fiume Po, in cui sono delimitate le aree in dissesto, prevedeva per le aree di versante tre classi di pericolosità:

- Aree di frana attiva;
- Aree di frana quiescente;
- Aree di frana stabilizzata.

La cartografia dell’Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici (scala 1:25.000) del 2001 è stata successivamente aggiornata ed integrata dalla Carta del dissesto a scala 1:10.000 (2007) del PTCP della provincia di Parma, che ha conservato la classificazione in tre classi, approfondendo ed arricchendo la casistica di ciascuna di esse.

Nei nuovi documenti cartografici vengono distinte aree a pericolosità molto elevata, classificate come P4 (frane attive, aree soggette a decorticamento superficiale e/o soliflusso), le aree a pericolosità geomorfologica elevata, P3 (frane quiescenti, parti di versante inglobati in corpi di frana quiescente, aree Eb del PAI), le aree a pericolosità moderata, P2 (versanti interessati da scivolamenti planari o rotazionali in massa, frane relitte, DGPV, detrito di versante, conoidi alluvionali, depositi alluvionali).

Le Norme di Attuazione del PTCP (Art. 21, 22, 22bis, 24bis) regolano le attività di trasformazione ed uso del territorio e prescrivono le modalità ed i contenuti delle verifiche di compatibilità di eventuali interventi all’interno di tali aree.

3.2 Piano di bacino del fiume Magra

Nelle Norme di Attuazione (Variante CI_20160620) sono definite tre classi di pericolosità per le aree di versante:

- aree a pericolosità geomorfologica molto elevata (PG4)** – Frane attive e zone di pertinenza;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 9 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

b) **aree a pericolosità geomorfologica elevata (PG3)** – Frane quiescenti e zone di pertinenza, coltri detritiche potenti assimilabili, per grado di pericolosità, a frane quiescenti;

c) **aree a pericolosità geomorfologica media (PG2)** – Frane inattive e zone di pertinenza, aree in dissesto artificialmente stabilizzate, DGPV, coltri detritiche ed eventualmente altri elementi geomorfologici elencati nella TAV. 3 – Carta della Pericolosità Geomorfologica - allegata alle Norme di Attuazione.

Per quanto riguarda gli interventi relativi a nuove infrastrutture e reti pubbliche dei servizi nelle aree PG4 e PG3, le Norme di Attuazione richiedono l'esecuzione di indagini geologico-tecniche secondo i criteri dell'allegato 7.

3.3 Piano di Bacino dell'Ambito 17, torrente Petronio

Secondo la definizione fornita dall'Autorità di Bacino Regionale della Liguria, la Carta della Suscettività al Dissesto costituisce la sintesi cartografica della Pericolosità, ovvero un'indicazione della probabilità che un certo fenomeno idrogeologico o geomorfologico si verifichi nel bacino. Dal punto di vista geologico-geomorfologico, le indicazioni relative alla predisposizione della Carta di Suscettività al Dissesto dei Versanti hanno suggerito l'utilizzo di uno schema operativo basato sull'analisi incrociata dei seguenti tematismi di base:

- Acclività;
- Litologia;
- Geomorfologia;
- Carta di dettaglio dei movimenti franosi (o franosità reale);
- Uso del suolo;
- Idrogeologia.

Il metodo, così come descritto nella Linea Guida 2-2000 della Regione Liguria, consiste nella generazione di elementi poligonali elementari ottenuti tramite l'incrocio dei diversi tematismi, ad ognuno dei quali viene attribuito un peso. Ogni poligono elementare è quindi caratterizzato da un numero che costituisce la somma algebrica di tutti i pesi relativi a ciascun elemento associato al poligono. Maggiore è il peso totale, maggiore sarà la suscettività al dissesto connessa al poligono elementare.

La metodologia consente eventuali integrazioni o aggiornamenti successivi, sulla base, anche, di nuove conoscenze tecniche.

La procedura è informatizzata e si basa sui dati di base georiferiti e strutturati su file Microstation J, mediante l'utilizzo del software GIS Intergraph Mge e del database Microsoft Access '97, seguendo le raccomandazioni emanate da Regione Liguria.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 10 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

La sommatoria dei pesi applicati alle singole classi è stata suddivisa in intervalli, per la definizione delle classi di suscettività al dissesto, come illustrato nella tabella 3/A sottostante.

In ottemperanza alle raccomandazioni della Regione Liguria, in considerazione del fatto che la Carta della suscettività al dissesto ha anche ricadute normative, alle classi così definite sono state sovrainposte ulteriori classi elencate in tabella 3/B.

Alla classe “cave attive, miniere attive e discariche in esercizio” non è stata attribuita alcuna classe di suscettività in quanto tali aree sono normate da specifici Piani di Settore e dalla normativa di Piano stesso; per quanto riguarda le altre aree speciali (ex cave, ecc.), la classe sovrainposta è stata resa “trasparente” per lasciare visibile anche la suscettività calcolata.

Tab. 3/A: Classi di suscettività al dissesto dei versanti

CLASSE DI SUSCETTIVITÀ AL DISSESTO	sigla	range
Molto bassa	Pg0	Pg0<7
Bassa	Pg1	7<=Pg1<14
Media	Pg2	14<=Pg2<20
Elevata	Pg3b	Pg3b>=20

Tab. 3/B: Classi di suscettività al dissesto dei versanti sovrainposte

CLASSE SOVRAIMPOSTA	Classe di suscettività	sigla
Frana attiva	Molto elevata	Pg4
Frana quiescente	elevata	Pg3a
Frana relitta o stabilizzata	elevata	Pg3b
DGPV	elevata	Pg3b
Area a franosità diffusa attiva	elevata	Pg3a
Area a franosità diffusa quiescente	elevata	Pg3b
Frana superficiale – soil slip quiescente	elevata	Pg3b
Cave attive, miniere attive e discariche in esercizio	Area speciale	Tipo A
Ex cave, ex miniere	Area speciale	Tipo B1
ex discariche e riporti antropici	Area speciale	Tipo B2

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 11 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

In conclusione, alla classe Pg4, a pericolosità molto elevata, appartengono le aree di frana attiva. Le aree a pericolosità elevata sono suddivise in due sub-classi: Pg3a, per le aree di frana quiescente ed a franosità diffusa attiva, e Pg3b, che comprende le frane relitte o stabilizzate, le DGPV, le aree a franosità diffusa quiescente, le frane superficiali quiescenti.

Per quanto riguarda le aree Pg2, la disciplina specifica di nuovi interventi insediativi ed infrastrutturali è demandata ai Comuni, che stabiliscono le indagini ritenute necessarie in funzione del relativo grado di suscettibilità al dissesto (Norme di Attuazione, Sez. 2, Art. 16, punto 4).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 12 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

4 ANALISI DI DETTAGLIO INTERFERENZE IN AREE P3 E P4

4.1 Area 1 da KP 9,425 a KP 9,465

La scheda riguarda un'area P4 attraversata dai tracciati dei metanodotti Derivazione per Sestri Levante in progetto e Derivazione per Sestri Levante in dismissione, in località Pianello, nel comune di Albareto.

Le progressive degli attraversamenti sono riportate nella tabella sottostante.

Da km	A km	Lunghezza (km)
Metanodotto Derivazione Sestri Levante		
9,425	9,465	0,040
Dismissione Metanodotto Derivazione per Sestri Levante		
9,610	9,645	0,035

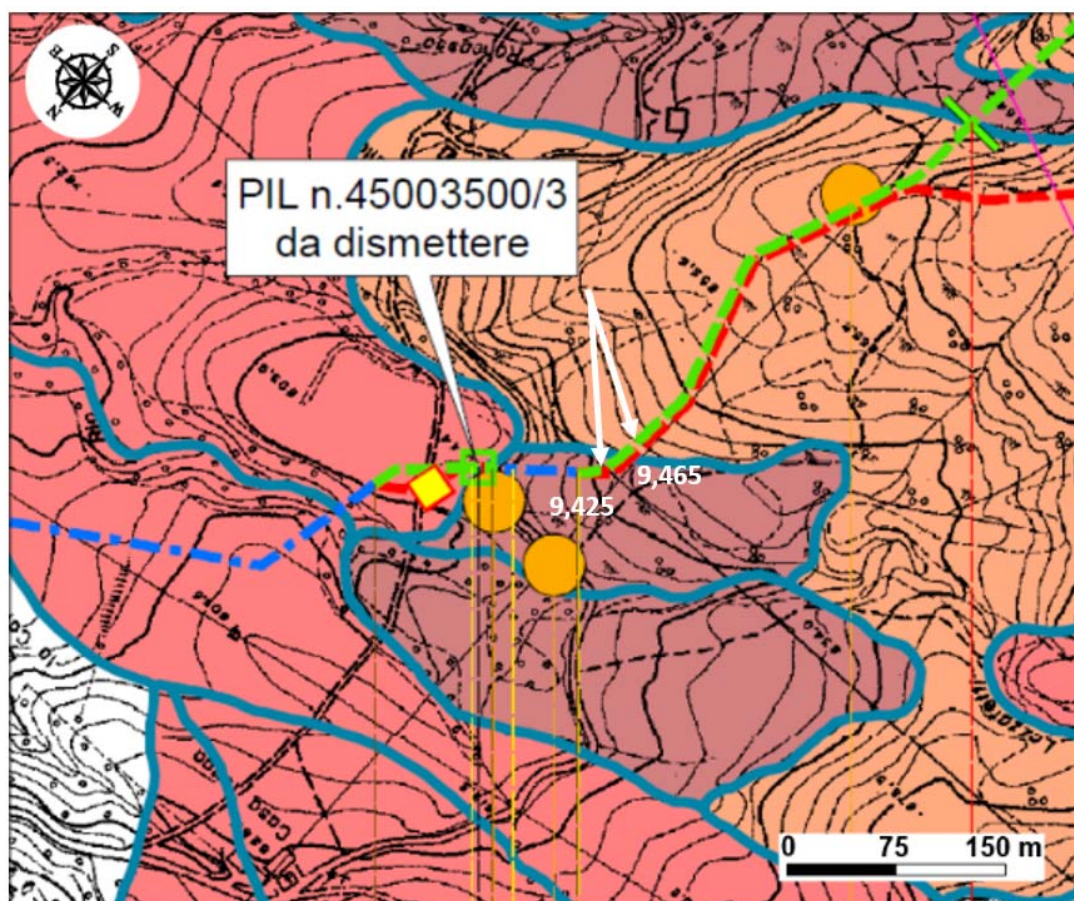


Fig. 4.1/A: Stralcio modificato dalla Carta delle aree a pericolosità da frana (PAI e IFFI) e idraulica (Dis. PG-DRIF-D-13207) a scala 1:10.000. LEGENDA: tracciato di progetto (linea rossa tratteggiata), tracciato in esercizio (linea blu tratteggiata), tracciato in dismissione (linea verde tratteggiata), area P4 (colore marrone), area P3 (colore rosso), area P2 (colore arancio), area IFFI (bordo blu), limiti dell'interferenza (frecche bianche con indicazioni chilometriche)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 13 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

4.1.1 Inquadramento geomorfologico

L'area P4 è classificata, nella Carta Inventario delle frane dell'Emilia Romagna, come frana complessa attiva, ed appartiene anche all'inventario IFFI. L'accumulo, che occupa il tratto terminale della valle del rio Lazzaretti ed è limitata lateralmente da due incisioni torrentizie secondarie, ha una larghezza massima di circa 240 m ed una lunghezza di circa 400 m. La morfologia dell'accumulo è ondulata, con variazioni di pendenza a scala decametrica; l'acclività è mediamente compresa nell'intervallo 5°-10°.

Il metanodotto in progetto e la linea in dismissione percorrono in stretto parallelismo un tratto della dorsale che costituisce localmente il versante destro della valle del Rio Lazzaretti, nel settore orientale del corpo di frana. La morfologia della dorsale percorsa dai tracciati appare regolare; lungo il pendio non si osservano forme riferibili a movimenti gravitativi recenti, anche di modesta entità.

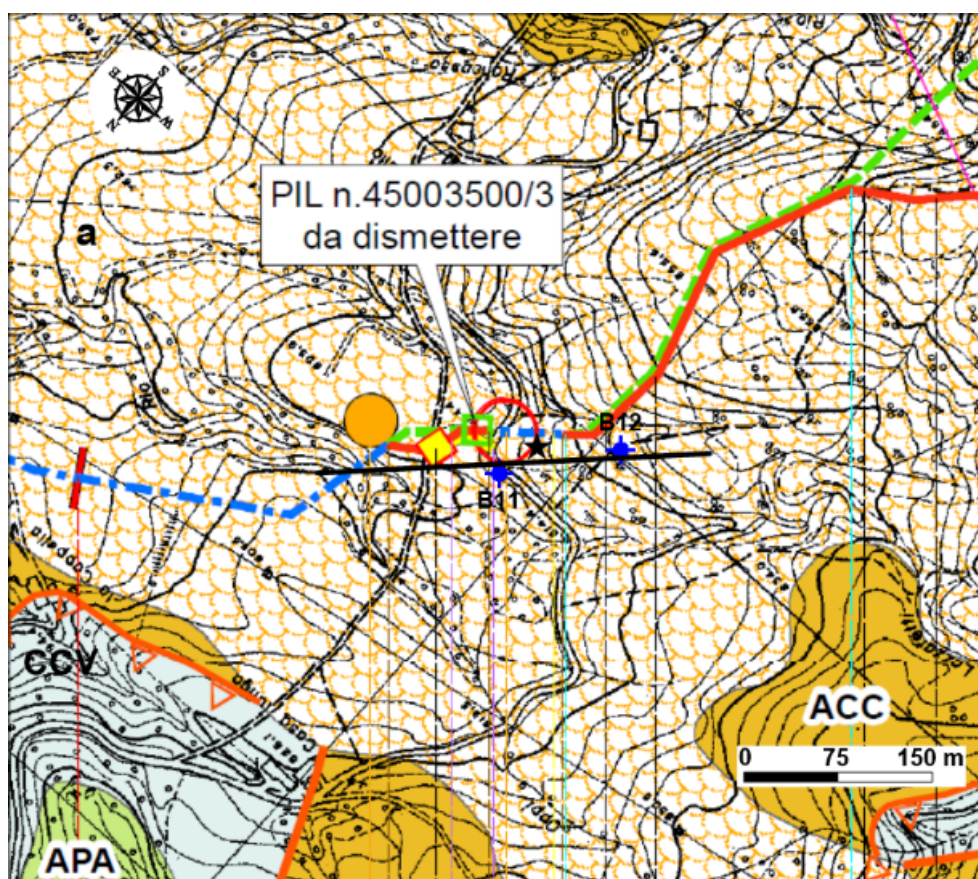


Fig. 4.1/B: Stralcio modificato dalla Carta geologico-geomorfologica (Dis. PG-CGD-D-13208) a scala 1:10.000. LEGENDA: Argille a palombini (APA), complesso di Casanova (CCV); Argille calcari di Canetolo (ACC), depositi di frana (a), traccia della sezione per le verifiche di stabilità (linea nera), sondaggi geognostici (B11 e B12), prova MASW (simbolo a stella).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 14 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

Ugualmente la copertura boschiva non presenta indizi di instabilità (assenza di curvature significative alla base dei tronchi). Sulla strada asfaltata che collega Pianello con la S.S. n. 523 e che attraversa l'area P4 non si osservano fratture o abbassamenti della sede stradale che indichino fenomeni di instabilità recenti.

4.4.2 Assetto geologico – strutturale

Il substrato degli estesi depositi franosi che occupano i versanti situati a Nord del Passo Cento Croci è costituito dalle Argille e Calcari di Canetolo, affioranti sul versante sinistro del rio Lazzaretti e nell'alto corso del Rio Pradizza. Nei rari affioramenti esposti il substrato roccioso è caratterizzato da un elevato grado di fratturazione e da profonda alterazione.

4.4.3 Inquadramento idrogeologico

Le Argille e calcari di Canetolo sono scarsamente permeabili per fratturazione. I depositi franosi sono per contro caratterizzati da maggiore permeabilità relativa. Lungo il versante sono assenti emergenze idriche.

4.4.4 Indagini geognostiche

Nel deposito franoso sono stati eseguiti due sondaggi geognostici (DS-B-B11 e DS-B-B12), entrambi della profondità di 15 m. Su campioni prelevati dalle carote sono state eseguite prove di laboratorio per la definizione delle proprietà fisiche e meccaniche dei terreni (analisi granulometriche, limiti di Atterberg, prove di taglio, Point Load). A valle di B12, a poca distanza dal tracciato (circa 15 metri), è stata eseguita la prova MASW denominata DS-B-M04. I risultati delle indagini sono esaminati nel documento "Verifica di stabilità in versanti potenzialmente critici" (REL-GEO-E-13036); nel paragrafo successivo si riportano le conclusioni delle verifiche di stabilità effettuate.

4.4.5 Verifiche di stabilità: conclusioni

Le condizioni di stabilità dell'area ad elevata pericolosità P4 sono state esaminate lungo una sezione circa parallela al tracciato di progetto, che segue il crinale della dorsale.

Dalle verifiche di stabilità si sono ricavati **coefficienti di sicurezza superiori ad 1,1** per tutte le superfici di scorrimento potenziali, anche in condizioni sismiche ("Verifica di stabilità in versanti potenzialmente critici", REL-GEO-E-13036).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 15 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

4.4.6 Conclusioni

I tracciati di progetto ed in dismissione attraversano l'area P4 per una breve lunghezza (intorno ad una quarantina di metri) in una posizione marginale, verso il limite SE dell'accumulo di frana. Nella dorsale percorsa dai tracciati e lungo la strada asfaltata sottostante sono assenti indizi riconducibili a movimenti gravitativi attuali o recenti. Dalle verifiche di stabilità si sono ricavati coefficienti di sicurezza superiori ad 1,1 per tutte le superfici di scorrimento potenziali, anche in condizioni sismiche. Le caratteristiche geologico-geomorfologiche rilevate e i risultati delle verifiche di stabilità indicano uno stato di quiescenza e stabilità del settore, peraltro marginale, dell'accumulo franoso. Tenuto anche conto della modesta lunghezza dell'attraversamento del corpo di frana si può ritenere che l'intervento sia pienamente compatibile con l'assetto geologico-geomorfologico dell'area.



Fig. 4.1/C: Attraversamento dell'area P4. In rosso la linea principale in progetto, in verde a tratto il Metanodotto Derivazione per Sestri Levante in dismissione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 16 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

4.2 Area 2 da KP 22,425 a KP 22,725

La scheda riguarda un tratto di un'area P3 attraversata dal tracciato del metanodotto Derivazione per Sestri Levante in progetto nel versante sinistro della valle del Borsa, in prossimità della confluenza con il Vara, nel comune di Maissana. Le progressive dell'attraversamento sono riportate nella tabella sottostante.

Da km	A km	Lunghezza (km)
Metanodotto Derivazione Sestri Levante		
22,425	22,725	0,300

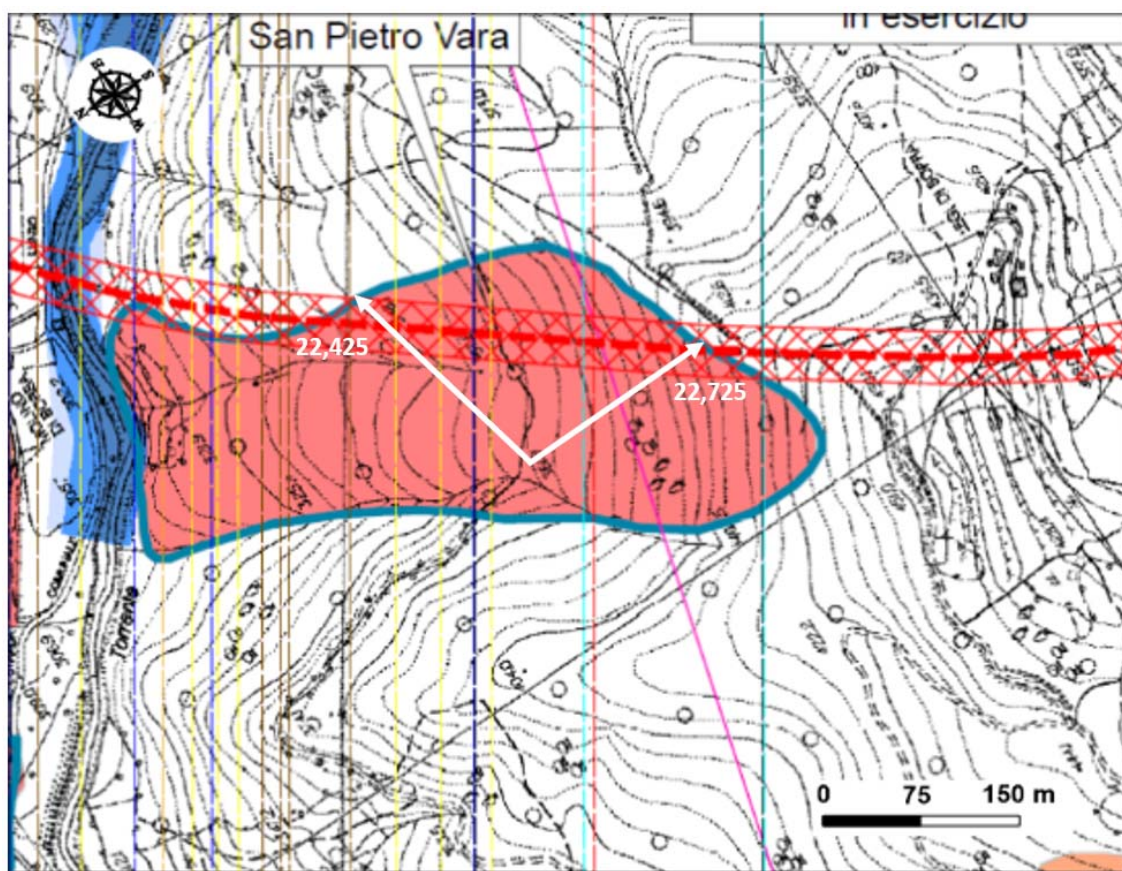


Fig. 4.2/A: Stralcio modificato dalla Carta delle aree a pericolosità da frana (PAI e IFFI) e idraulica (Dis. PG-DRIF-D-13207), scala 1:10.000. **LEGENDA:** Microtunnel San Pietro Vara (quadrettato rosso), area P3 (colore rosso), area P2 (colore arancio), area IFFI (bordo blu), aree a pericolosità idraulica nel fondovalle (colore blu-azzurro), limiti dell'interferenza (freccie bianche con indicazioni chilometriche)

4.2.1 Inquadramento geomorfologico

L'area P3, classificata come frana quiescente o coltre potente assimilabile, secondo la cartografia della pericolosità geomorfologica dell'Autorità di bacino del fiume Magra, è anche compresa nell'inventario IFFI, in cui è interpretata come colamento lento quiescente. Il deposito franoso è situato nel settore centrale di un ampio impluvio

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 17 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

appartenente al versante destro della valle del Borsa, in prossimità della sua confluenza con il Vara. Il corpo di frana, di forma allungata, ha una lunghezza di oltre 500 m ed una larghezza media di circa 150 m. La morfologia del deposito detritico è caratterizzata, nel settore inferiore, da bassa acclività e dalla presenza di ondulazioni ad ampio raggio di curvatura e da acclività elevata nel settore superiore. Non si osservano indizi di attività recente.

Dai dati raccolti l'area P3 appare quindi compatibile con la classificazione di deposito di frana quiescente.

4.2.2 Assetto geologico – strutturale

Il substrato del corpo di frana è costituito in gran parte dalla Formazione di Tavarone, costituita localmente da argilliti con subordinate intercalazioni di arenarie fini. La Formazione di Tavarone sovrascorre sulle Argille a palombini, che formano il piede del versante della valle del Borsa.

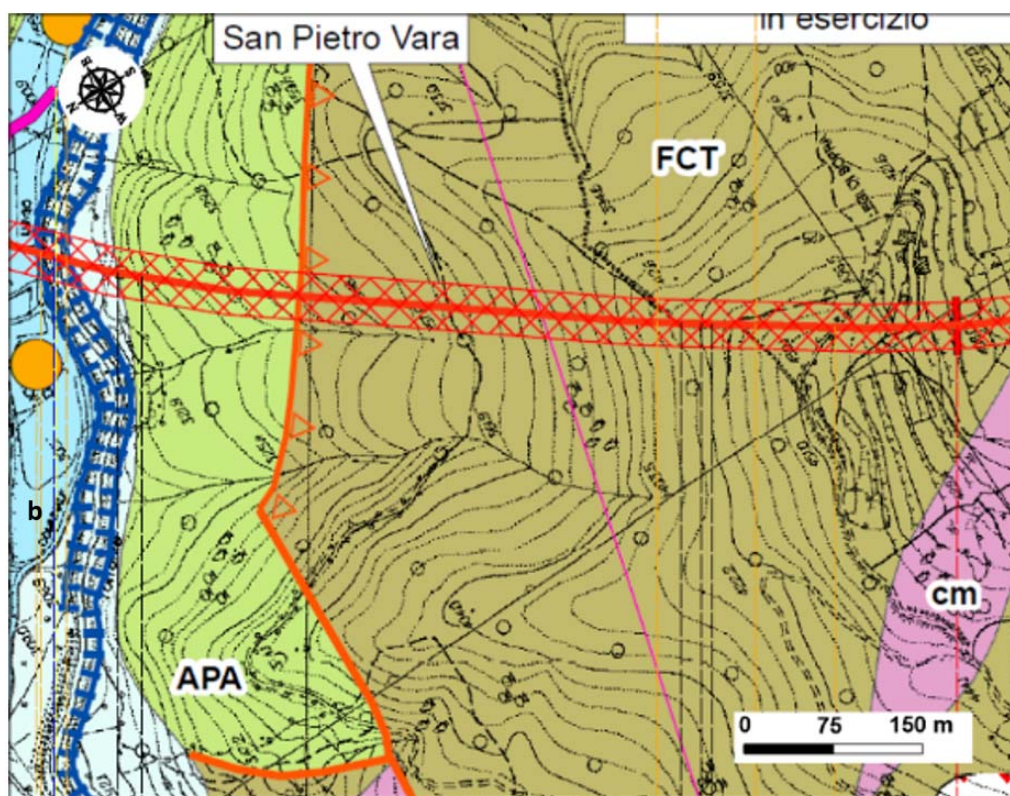


Fig. 4.2/B: Stralcio modificato dalla Carta geologico-geomorfologica (Dis. PG-CGD-D-13208) a scala 1:10.000. LEGENDA: Formazione di Tavarone (fct), Argille a palombini (apa), olistoliti di calcari marnosi (cm), depositi alluvionali (b), orli di terrazzo fluviale (linea dentellata blu).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16'') DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 18 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

4.2.3 Inquadramento idrogeologico

Le Argille a palombini e la Formazione di Tavarone sono scarsamente permeabili per fratturazione, mentre per l'accumulo di frana è ipotizzabile un grado di permeabilità relativa superiore. All'interno del corpo di frana sono assenti emergenze idriche significative.

4.2.4 Indagini geognostiche

All'interno dell'area P3 è stato eseguito il sondaggio geognostico B35, della lunghezza di 35 m. L'accumulo di frana è costituito da livelli argilloso-limosi con clasti sub-angolari; il livello basale è formato da ghiaie in matrice limosa. Lo spessore complessivo è di circa 7 metri. L'accumulo di frana poggia su una sequenza di argilliti e siltiti della Formazione di Tavarone.

4.2.5 Conclusioni

Il metanodotto in progetto attraversa l'area P3 in sotterraneo, con il microtunnel San Pietro Vara, ad una profondità variabile e notevole, compresa tra i 47 metri circa e i 125 metri al di sotto del piano campagna. Si può quindi escludere che l'opera possa interferire con il corpo di frana, tenuto conto che per la frana di colamento dell'area P3 la superficie di scorrimento è verosimilmente poco profonda, ampiamente inferiore alla quota del microtunnel.



Fig. 4.2/C: Settore centrale del corpo di frana (sentiero a quota 360 m s.l.m. circa)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 19 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

4.3 Area 3 da KP 30,955 a KP 31,110

La scheda riguarda un tratto di un'area P3 attraversata dal tracciato del metanodotto Derivazione per Sestri Levante in progetto, in località Il Poggio, nel comune di Castiglione Chiavarese.

Le progressive degli attraversamenti sono riportate nella tabella sottostante.

Da km	A km	Lunghezza (km)
Metanodotto Derivazione Sestri Levante		
30,955	31,110	0,155

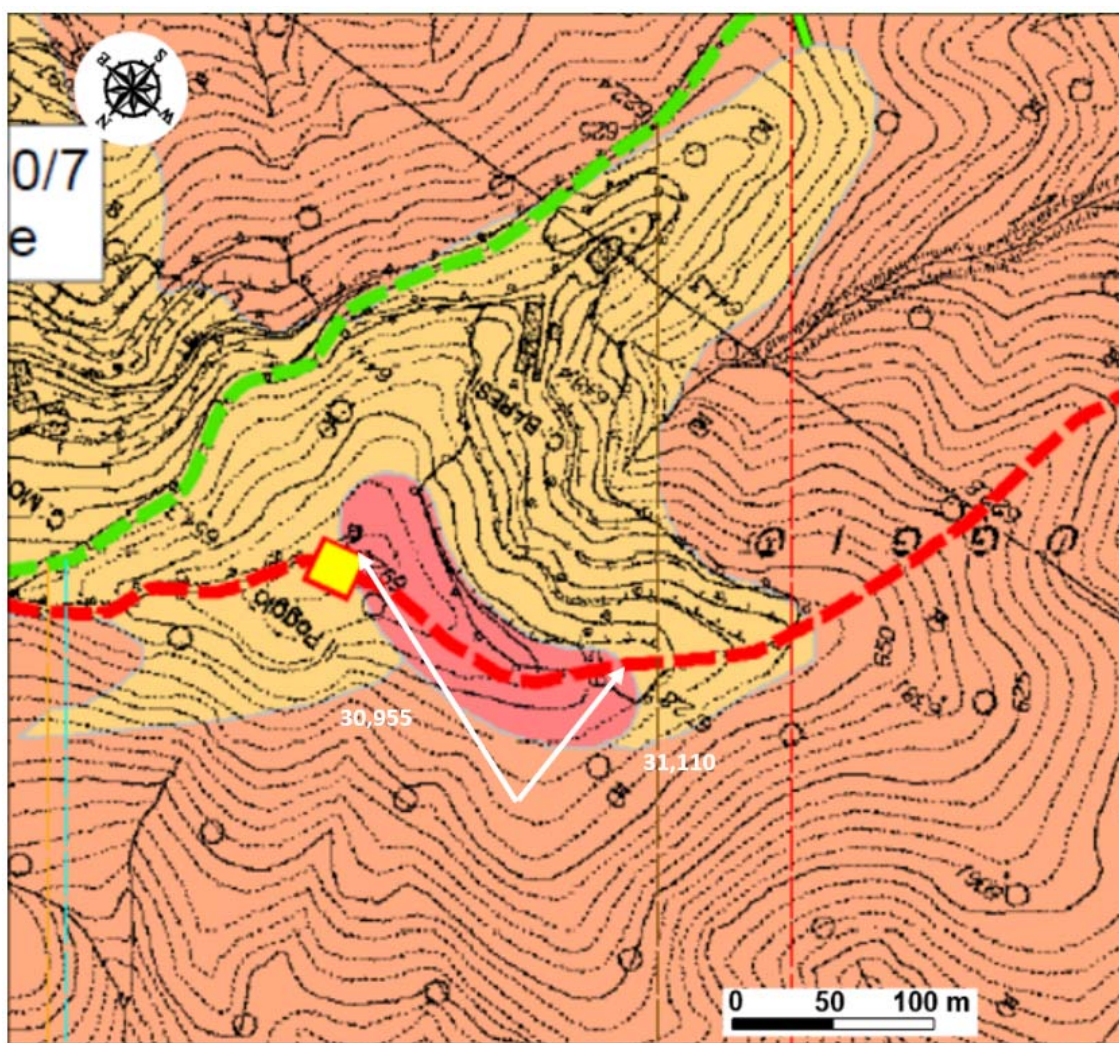


Fig. 4.3/A: Stralcio modificato dalla Carta delle aree a pericolosità da frana (PAI e IFFI) e idraulica (Dis. PG-DRIF-D-13207), scala 1:10.000. **LEGENDA:** tracciato di progetto (linea rossa tratteggiata), tracciato in dismissione (linea verde tratteggiata), area P3 (colore rosso), area P2 (colore arancio) area P1 (colore giallo), limiti dell'interferenza (frecche bianche con indicazioni chilometriche)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 20 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

4.3.1 Inquadramento geomorfologico

Il metanodotto in progetto percorre, in prossimità del crinale, il rilievo de Il Poggio, appartenente alla dorsale Monte Bastia – Monte Frascati, che separa la valle del torrente Petronio dalla valle del rio Frascarese. La carta geomorfologica del Piano di Bacino dell'Ambito 17 individua nel versante Sud una nicchia di distacco attiva, attribuita a fenomeni di crollo-ribaltamento. L'area non fa parte dell'inventario IFFI. Lungo il crinale non si osservano fratture di trazione e/o abbassamenti che indichino movimenti recenti. Il versante Sud de Il Poggio ha un'accentuata forma ad impluvio, con pendenze intorno a 25° nel settore superiore, più elevate nel settore inferiore (fino a 35°), ed è terrazzato. Il versante Nord, ad acclività sostanzialmente analoga (intorno a 25°-30°), è solcato da blande incisioni erosive, che si attenuano nei pressi del crinale. Lungo il versante Nord non si osservano forme riferibili a movimenti gravitativi anche di modesta entità.

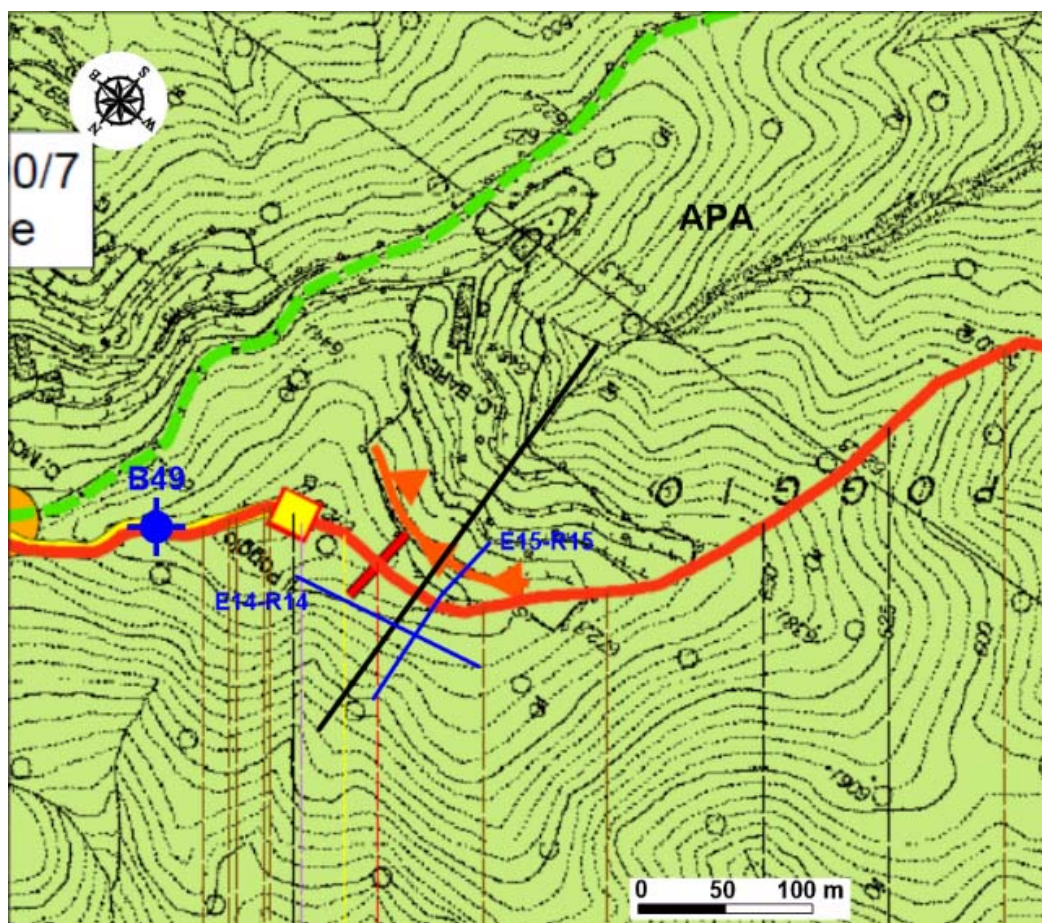


Fig. 4.3/B: Stralcio modificato dalla Carta geologico-geomorfologica (Dis. PG-CGD-D-13208) a scala 1:10.000. **LEGENDA:** Argille a palombini (APA), nicchia di distacco (linea rossa con triangoli), traccia del profilo utilizzato per le analisi di stabilità (linea nera), indagini geofisiche (linee blu), sondaggio geognostico (B49)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 21 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

4.3.2 Assetto geologico – strutturale

Il rilievo del M. Bastia – Il Poggio è costituito da sequenze delle Argille a palombini. L'assetto strutturale non è riconoscibile nell'area del crinale, per assenza di affioramenti; i dati del foglio CARG indicano per la dorsale M. Bastia – Il Poggio un andamento NE-SO con immersione verso SE, che implicherebbe condizioni a reggipoggio – traversopoggio nel versante Nord della dorsale.

4.3.3 Inquadramento idrogeologico

Le Argille a palombini sono scarsamente permeabili per fratturazione. Lungo il versante sono assenti emergenze idriche.

4.3.4 Indagini geognostiche

Il sondaggio geognostico B49 (della profondità di 10 m) è stato eseguito ad un centinaio di metri di distanza dal limite dell'area P3 (fig. 4.3/B). Sono state esaminate inoltre vecchie carote ricavate da sondaggi eseguiti nel rilievo del M. Crosa per la costruzione dei serbatoi dell'acquedotto pubblico, internamente all'area P3.

Lungo il crinale e trasversalmente a questo sono stati eseguiti 2 profili sismici a rifrazione in onde P, e due profili geoelettrici. Per la descrizione delle caratteristiche operative dell'indagine sismica e geoelettrica (metodi di acquisizione ed elaborazione dati) si rimanda al documento "Relazione geotecnica (sintesi delle indagini eseguite)" (REL- GEO-E-13024). I risultati delle indagini sono anche esaminati nel documento "Verifica di stabilità in versanti potenzialmente critici" (REL-GEO-E-13036); nel paragrafo successivo si riportano le conclusioni delle verifiche di stabilità effettuate.

4.3.5 Verifiche di stabilità: conclusioni

Le condizioni di stabilità dell'area ad elevata pericolosità P3 sono state esaminate lungo una sezione trasversale al tracciato di progetto. I risultati ottenuti indicano, per tutte le superfici che intersecano il versante e per tutti i metodi di calcolo impiegati, **coefficienti di sicurezza superiori al limite di 1,1** ("Verifica di stabilità in versanti potenzialmente critici", REL-GEO-E-13036).

4.3.6 Conclusioni

La nicchia di distacco cartografata nel versante Sud del rilievo è il motivo geologico-geomorfologico che ha portato alla definizione dell'area P3, estesa anche a nord del crinale, dove passa il tracciato del metanodotto, per possibile arretramento verso monte dell'instabilità.

Tuttavia l'assenza di indicazioni di movimento nel settore della nicchia di distacco (non vi sono fratture di tensione nel crinale, i terrazzamenti del versante sud del rilievo sono

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16'') DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 22 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

sostanzialmente integri) e l'assenza di un accumulo detritico a valle suggeriscono che il movimento franoso, se avvenuto, si sia verificato in tempi remoti, perché quasi completamente obliterata ne è la morfologia, e che un arretramento della zona di distacco di dimensioni tali da coinvolgere il metanodotto in progetto si possa del tutto escludere. Tale conclusione è confermata anche dai risultati delle verifiche di stabilità (fattori di sicurezza ampiamente superiori al limite di 1,1). Le condizioni geologico-geomorfologiche dell'area P3 appaiono quindi compatibili con le previsioni progettuali.



Fig.4.3/D: Area P3. In rosso la nicchia di distacco. Il tracciato di progetto percorre il crinale a monte della nicchia.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 23 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

4.4 Area 4 da KP 32,405 a KP 32,435

La scheda riguarda un tratto di un'area P4 situata nella dorsale del Monte Tassea, nel comune di Castiglione Chiavarese, che è attraversata dal tracciato del metanodotto Derivazione per Sestri Levante in dismissione e da cui il metanodotto Derivazione per Sestri Levante in progetto dista meno di 100 m (Norme di attuazione, Art 16 ter, del Piano di Bacino dell'Ambito 17).

Le progressive dell'attraversamento del tracciato in dismissione sono riportate nella tabella sottostante.

Da km	A km	Lunghezza (km)
32,405	32,435	0,030

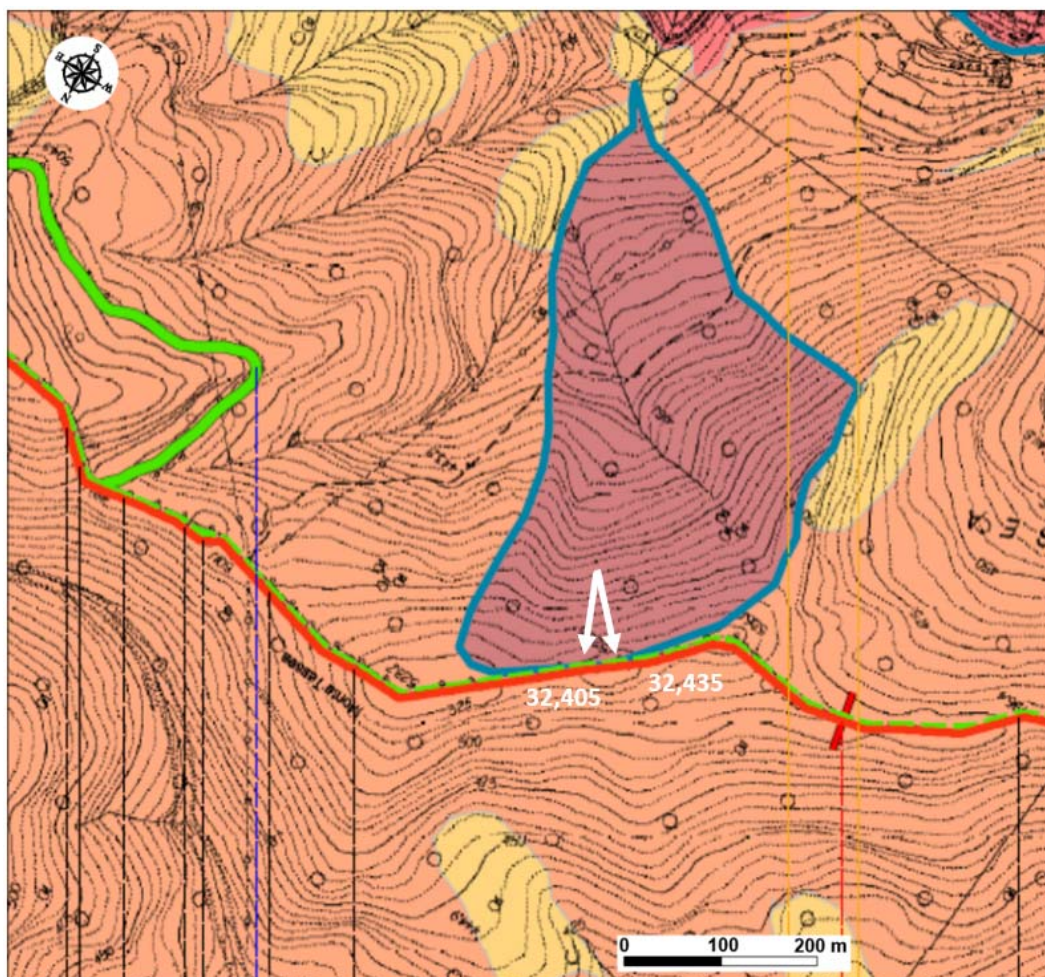


Fig. 4.4/A: Stralcio modificato dalla Carta delle aree a pericolosità da frana (PAI e IFFI) e idraulica (Dis. PG-DRIF-D-13207), scala 1:10.000. **LEGENDA:** tracciato di progetto (linea rossa), tracciato in dismissione (linea verde tratteggiata), area P4 (colore marrone), area P2 (colore arancio), area P1 (colore giallo), area IFFI (bordo blu), limiti dell'interferenza (frecche bianche con indicazioni chilometriche)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 24 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

4.4.1 Inquadramento geomorfologico

Il metanodotto in progetto e la linea in dismissione percorrono in stretto parallelismo il crinale del Monte Tassea, situato ad una distanza di pochi metri dal limite superiore di un'area P4. L'area corrisponde ad una frana complessa attiva, segnalata anche nell'inventario IFFI, di forma grossolanamente triangolare, con lunghezza massima di 450 m circa e larghezza massima, nell'area di distacco, di poco inferiore. La morfologia dell'area del crinale, che ha una larghezza di una decina di metri, e del versante immediatamente a valle, è regolare, ad acclività medio-elevata (intorno a 30°), ma piana; non vi sono affioramenti del substrato roccioso. La copertura boschiva è priva di indizi di deformazione (assenza di curvatura della base dei tronchi), così come non si osservano forme riferibili a movimenti gravitativi recenti anche di modesta entità.

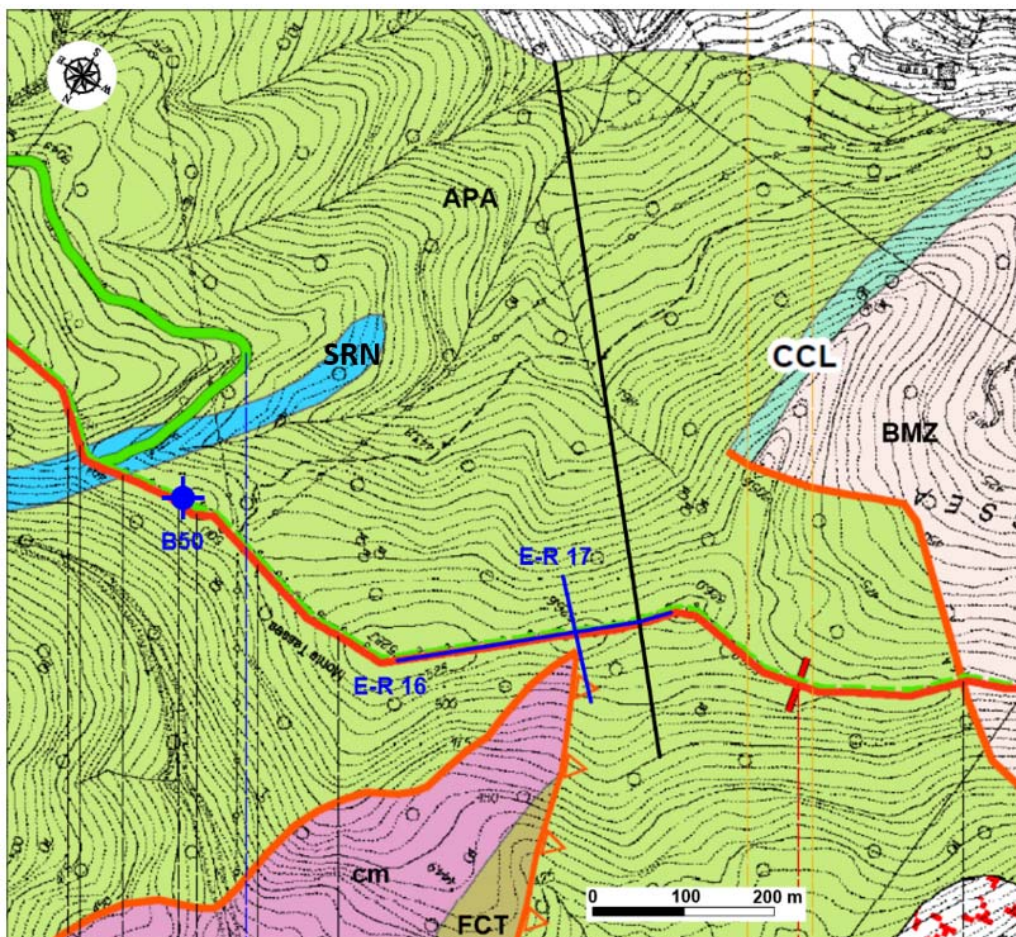


Fig. 4.4/B: Stralcio modificato dalla Carta geologico-geomorfologica (Dis. PG-CGD-D-13208) a scala 1:10.000. LEGENDA: Formazione di Tavarone (FCT), Olistolite di calcari marnosi (cm), Calcarei a Calpionella (CCL), Argille a palombini (APA), Brecce di monte Zenone (BMZ), Serpentiniti (SRN), depositi di versante (dv), profili geofisici (E-R16-17), sondaggi geognostici (B50), traccia del profilo delle verifiche di stabilità (linea nera).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 25 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

Lungo il sentiero che attraversa il corpo di frana tra le quote 400 e 425 m s.l.m. circa sono presenti localmente blocchi calcarei di dimensioni fino a metriche, che appartengono verosimilmente al corpo di frana; tuttavia, l'accumulo appare di dimensioni limitate (larghezza via via più ridotta del deposito franoso verso valle).

4.4.2 Assetto geologico – strutturale

Il rilievo del M. Tassea è costituito da sequenze delle Argille a palombini, non affioranti nel settore di crinale. Una successione di Calcari a Calpionella di limitato spessore è esposta nel settore meridionale del crinale. Alcuni affioramenti di Argille a palombini si osservano, lungo il sentiero che tra le quote 400 e 425 m s.l.m. attraversa il corpo di frana.

Lungo il sentiero, a SO dell'accumulo, l'assetto strutturale delle Argille a palombini è grossolanamente monoclinale, con orientazione da N-S a NNE-SSO, ed immersione verso Ovest. L'ammasso roccioso è caratterizzato da una discontinuità principale a bassa spaziatura, corrispondente alla scistosità delle argilliti, e da basso-medio grado di alterazione e fratturazione (fig. 4.4/D).

Al limite NE dell'area P4 l'ammasso roccioso esposto in affioramenti di ridotte dimensioni appare in gran parte disarticolato e caratterizzato da fratture aperte (fig. 4.4/E).

4.4.3 Inquadramento idrogeologico

Le Argille a palombini sono scarsamente permeabili per fratturazione. Lungo il crinale e nel corpo di frana sono assenti emergenze idriche.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 26 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027



Fig. 4.4/C: Tratto di versante all'interno dell'area P4, immediatamente a valle del tracciato di progetto.



Fig. 4.4/D: Affioramento di Argille a palombini lungo il sentiero di quota 400 - 425 m s.l.m., esternamente al corpo di frana.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 27 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027



Fig. 4.4/E: Affioramento di Argille a palombini lungo il sentiero di quota 400 - 425 m s.l.m., nel corpo di frana.

4.4.4 Indagini geognostiche

Sul crinale Est del M. Tassea, ad una distanza di circa 250 m dal corpo di frana è stato eseguito il sondaggio B50. Lungo il crinale a monte dell'area P4 e trasversalmente al crinale, sono stati eseguiti 2 profili sismici a rifrazione in onde P, e due profili geoelettrici, con la stessa orientazione. Per la descrizione delle caratteristiche operative dell'indagine sismica e geoelettrica (metodi di acquisizione ed elaborazione dati) si rimanda al documento "Relazione geotecnica (sintesi delle indagini eseguite)" (REL- GEO-E-13024). I risultati delle indagini sono anche esaminati nel documento "Verifica di stabilità in versanti potenzialmente critici" (REL-GEO-E-13036); nel paragrafo successivo si riportano le conclusioni delle verifiche di stabilità effettuate.

4.4.5 Verifiche di stabilità: conclusioni

Le condizioni di stabilità dell'area ad elevata pericolosità P4 sono state esaminate lungo una sezione trasversale al tracciato di progetto (fig. 4.4/B).

I risultati ottenuti indicano, per tutte le superfici che intersecano il versante e per tutti i metodi di calcolo impiegati, **coefficienti di sicurezza superiori al limite di 1,1** ("Verifica di stabilità in versanti potenzialmente critici", REL-GEO-E-13036).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 28 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

4.4.6 Conclusioni

Nel settore sommitale del corpo di frana e nel crinale non si rilevano forme riferibili a movimenti pregressi o attuali. La morfologia del versante è regolare, piana, la copertura boschiva priva di indizi di instabilità. Anche il metanodotto esistente, che sarà sostituito dal tracciato di progetto, e che interseca l'area P4, non ha mai subito deformazioni significative, tali da comportare interventi di monitoraggio geotecnico. Le verifiche di stabilità confermano le condizioni geologico-geomorfologiche favorevoli dell'area di crinale, che portano ad escludere rischi di arretramento del ciglio della frana, ed appaiono quindi compatibili con le previsioni progettuali.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 29 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

4.5 Area 5 da KP 10,000 a KP 10,060

La scheda riguarda un tratto di un'area P4 attraversata dal tracciato del metanodotto Derivazione per Sestri Levante in dismissione, nella valle del rio Roncasso, nel comune di Albareto.

Le progressive dell'attraversamento sono riportate nella tabella sottostante.

Da km	A km	Lunghezza (km)
Dismissione Metanodotto Derivazione per Sestri Levante		
10,000	10,050	0,050

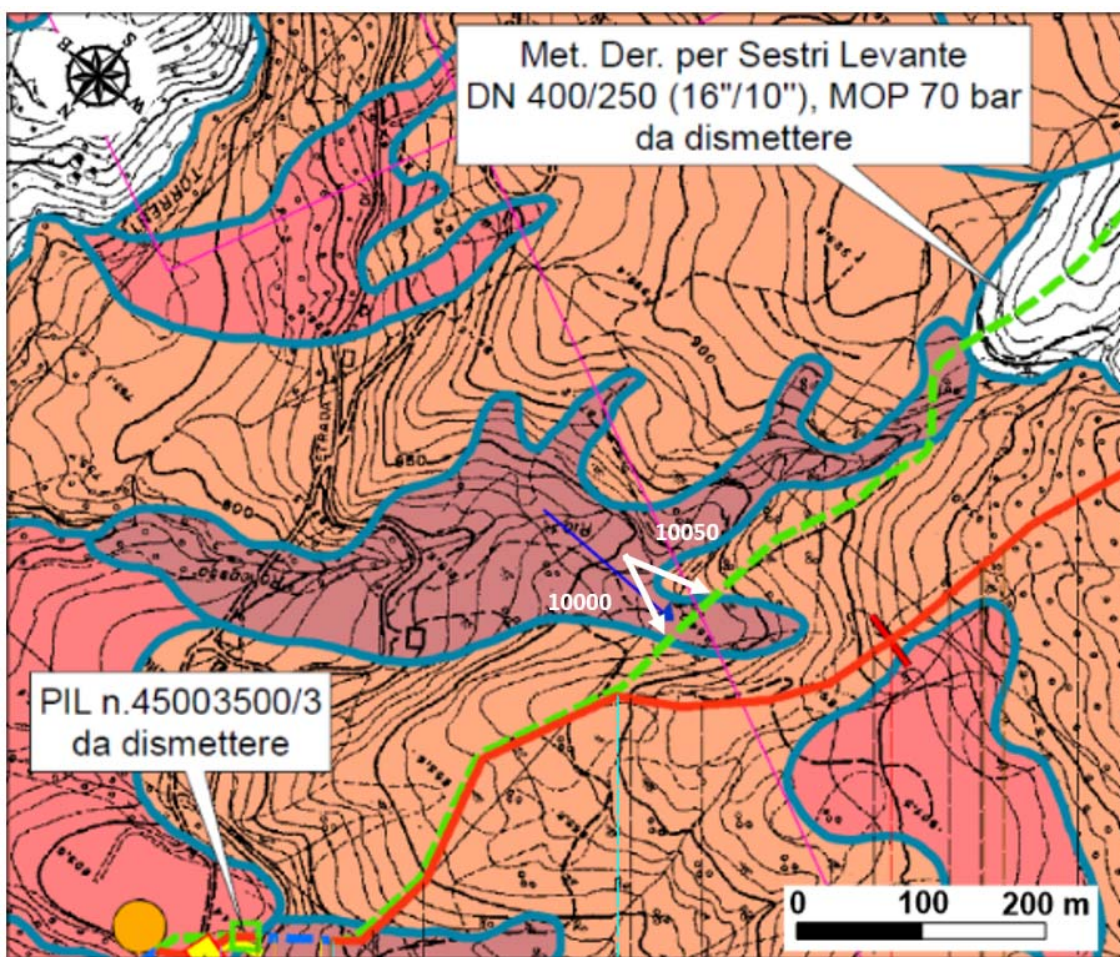


Fig. 4.5/A: Stralcio modificato dalla Carta delle aree a pericolosità da frana (PAI e IFFI) e idraulica (Dis. PG-DRIF-D-13207), scala 1:10.000. LEGENDA: tracciato di progetto (linea rossa), tracciato in dismissione (linea verde tratteggiata), area P4 (colore marrone), area P3 (colore rosso), area P2 (colore arancio), area IFFI (bordo blu), tratto dell'area P4 esaminato (freccia blu), limiti dell'interferenza (freccie bianche con indicazioni chilometriche)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 30 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

4.5.1 Inquadramento geomorfologico

L'area P4 è classificata come frana attiva per colamento di fango, sia nella Carta inventario delle frane dell'Emilia Romagna che nell' inventario IFFI. Ha forma allungata, lobata (lunghezza massima di circa 750 m, larghezza massima di poco inferiore a 150 m) ed occupa il fondovalle dell'alto corso del rio Roncasso e di alcuni suoi tributari. La linea in dismissione attraversa diagonalmente il fondovalle di una breve asta secondaria del rio Roncasso. La morfologia dell'attraversamento, sub-pianeggiante (acclività intorno a 10°) e regolare, la copertura boschiva fitta e intatta, indicano condizioni attuali e recenti di stabilità.

4.5.2 Assetto geologico – strutturale

Il substrato del deposito di frana è rappresentato dalla formazione delle Argille e calcari di Canetolo, affiorante lungo la strada di Zerla e nei versanti del rio Pradizza, a monte dell'area P4.

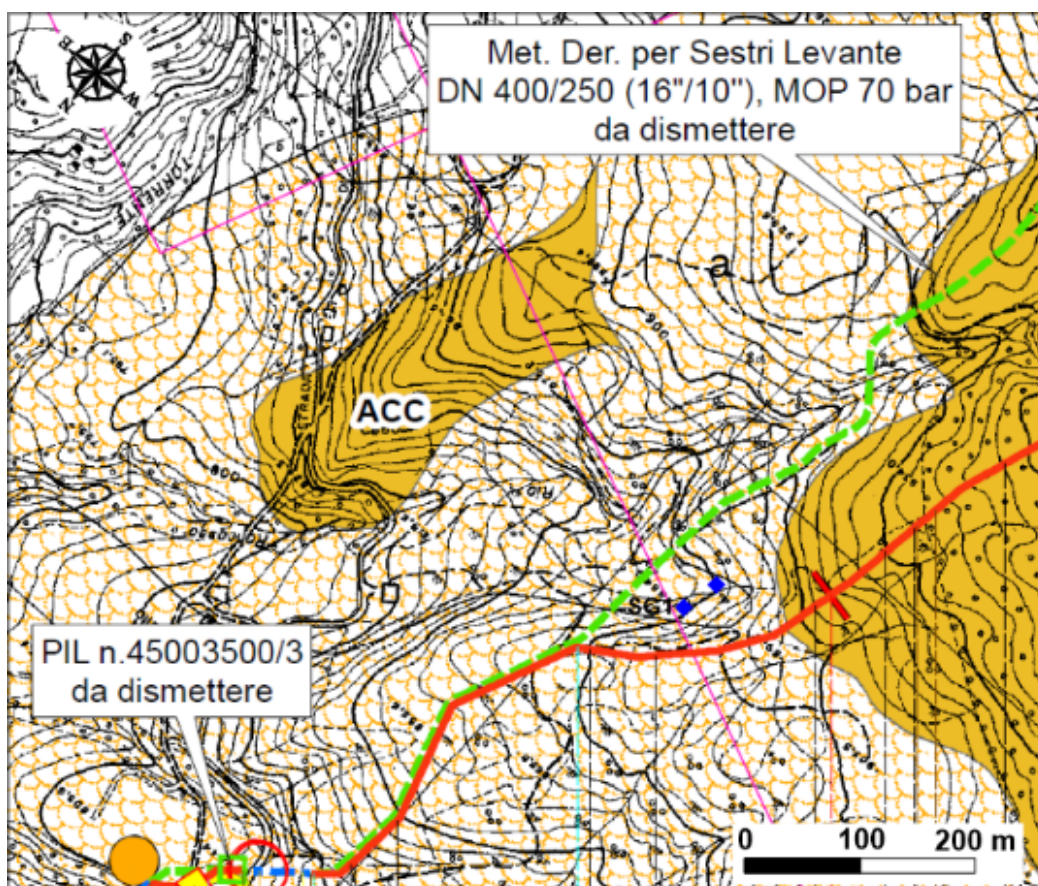


Fig. 4.5/B: Stralcio modificato dalla Carta geologico-geomorfologica (Dis. PG-CGD-D-13208) a scala 1:10.000. LEGENDA: Argille e calcari di Canetolo (acc), depositi di frana (a), sorgenti (simbolo romboidale blu)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 31 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

4.5.3 Inquadramento idrogeologico

Le Argille e calcari di Canetolo sono scarsamente permeabili per fratturazione, mentre per l'accumulo di frana è ipotizzabile un grado di permeabilità relativa superiore. Due modeste sorgenti sono situate a monte dell'attraversamento.

4.5.4 Indagini geognostiche

Nell'area non sono state eseguite indagini geognostiche.

4.5.5 Conclusioni

Le attuali condizioni di stabilità dell'accumulo, la morfologia favorevole (acclività minima), la lunghezza ridotta dell'attraversamento (circa 50 m) consentono di ritenere l'intervento di dismissione della condotta pienamente fattibile. Tuttavia, dato che la pericolosità di una frana di colamento è legata strettamente alla piovosità, si ritiene cautelativamente prudentiale che l'intervento di dismissione sia eseguito in periodi di scarse o assenti precipitazioni.



Fig. 4.5/C: Attraversamento dell'area P4. In verde a tratto il Metanodotto Derivazione per Sestri Levante in dismissione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 32 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

4.6 Area 6 da KP 10,270 a KP 10,370

La scheda riguarda un tratto di un'area P4 attraversata dal tracciato del metanodotto Derivazione per Sestri Levante in dismissione, nella valle del rio Roncasso, nel comune di Albareto.

Le progressive dell'attraversamento sono riportate nella tabella sottostante.

Da km	A km	Lunghezza (km)
Dismissione Metanodotto Derivazione per Sestri Levante		
10,270	10,370	0,100

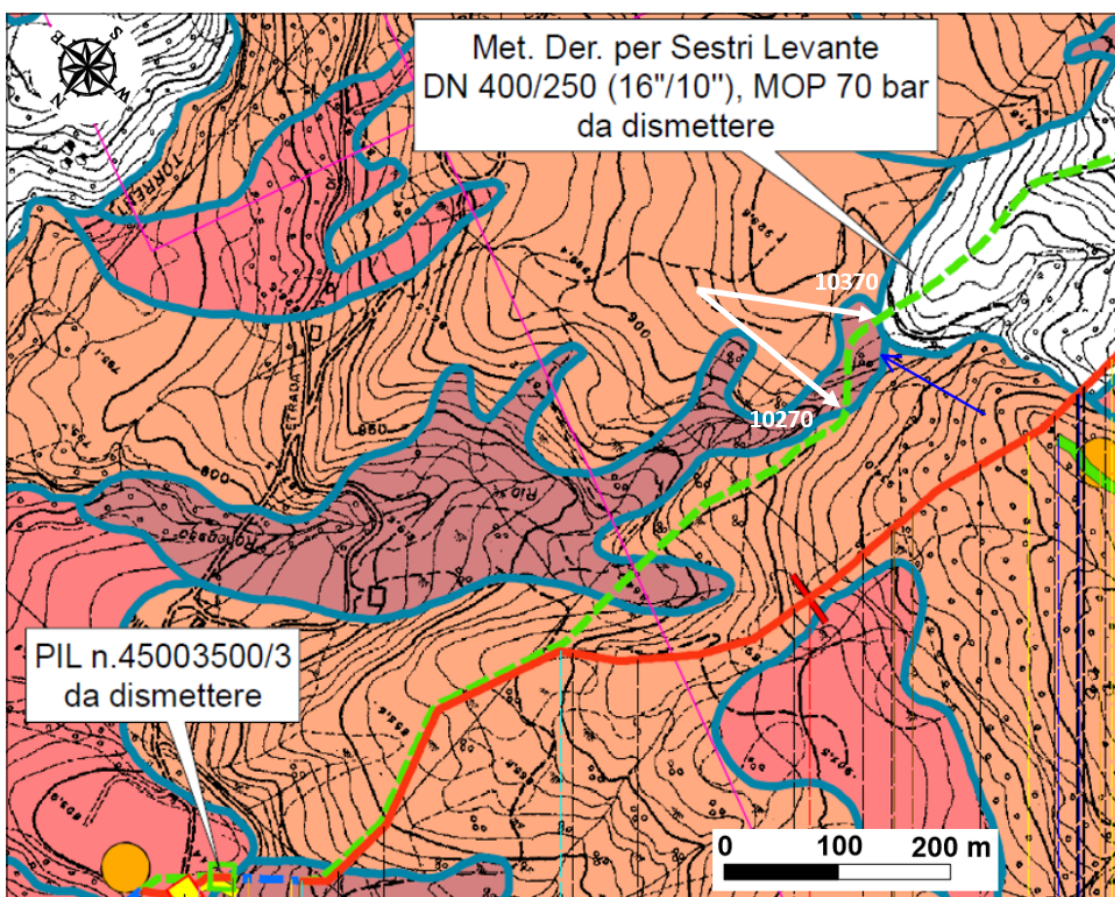


Fig. 4.6/A: Stralcio modificato dalla Carta delle aree a pericolosità da frana (PAI e IFFI) e idraulica (Dis. PG-DRIF-D-13207), scala 1:10.000. LEGENDA: tracciato di progetto (linea rossa), tracciato in dismissione (linea verde tratteggiata), area P4 (colore marrone), area P3 (colore rosso), area P2 (colore arancio), area IFFI (bordo blu). tratto dell'area P4 esaminato (freccia blu), limiti dell'interferenza (freccie bianche con indicazioni chilometriche)

4.6.1 Inquadramento geomorfologico

L'area P4 è classificata come frana attiva per colamento di fango, sia nella Carta inventario delle frane dell'Emilia Romagna che nell' inventario IFFI. Ha forma

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 33 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

allungata, lobata (lunghezza massima di circa 750 m, larghezza massima di poco inferiore a 150 m) ed occupa il fondovalle dell'alto corso del rio Roncasso e di alcuni suoi tributari.

La linea in dismissione attraversa lungo la massima pendenza il lobo settentrionale dell'area P4, scendendo dal versante sinistro della valletta e, superato il rio, risale il versante destro. I due versanti hanno morfologia regolare, sono assenti forme riferibili a movimenti gravitativi recenti o in atto.

4.6.2 Assetto geologico – strutturale

Il substrato del deposito di frana è rappresentato dalla formazione delle Argille e calcari di Canetolo, affiorante lungo la strada di Zerla e nei versanti del rio Pradizza, a monte dell'area P4.

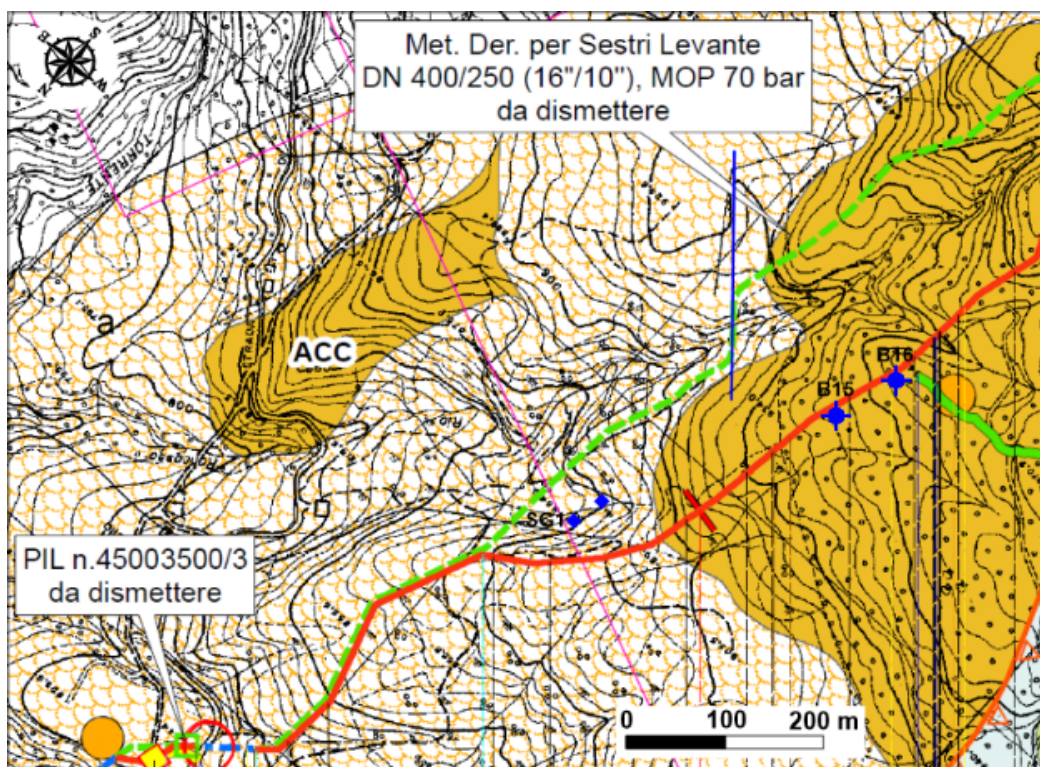


Fig.4.6/B: Stralcio modificato dalla Carta geologico-geomorfologica (Dis. PG-CGD-D-13208) a scala 1:10.000. **LEGENDA:** Argille e calcari di Canetolo (acc), depositi di frana (a), sorgenti (simbolo romboidale blu), sondaggi geognostici (B15 e B16), traccia del profilo delle verifiche di stabilità (linea blu).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 34 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

4.6.3 Inquadramento idrogeologico

Le Argille e calcari di Canetolo sono scarsamente permeabili per fratturazione, mentre per l'accumulo di frana è ipotizzabile un grado di permeabilità relativa superiore.

4.6.4 Indagini geognostiche

Nell'immediato intorno dell'area non sono state eseguite indagini geognostiche. Due sondaggi (B15 e B16) sono stati realizzati nel versante sinistro della valle. I risultati delle indagini sono esaminati nel documento "Relazione geotecnica (sintesi delle indagini eseguite)" (REL- GEO-E-13024).

4.6.5 Conclusioni

Tenuto conto che la linea in dismissione attraversa l'area P4 lungo la massima pendenza per una lunghezza limitata e che non vi sono attualmente indizi di attivazione di movimenti gravitativi, si ritiene che l'intervento di rimozione della condotta sia fattibile, in ragione anche del fatto che l'impatto è transitorio. Tuttavia, dato che la pericolosità di una frana di colamento è legata strettamente alla piovosità, si ritiene necessario che l'intervento di dismissione sia eseguito in periodi di scarse o assenti precipitazioni.



	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 35 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

4.7 Area 7 da KP 12,060 a KP 12,195 e da KP 12,245 a KP 12,320

La scheda riguarda un tratto di un'area P3 attraversata in due tratti dal tracciato del metanodotto Derivazione per Sestri Levante in dismissione, lungo la dorsale M. La Rocca – M. del Laghetto, in località Al Piano, nel comune di Varese Ligure.

Le progressive degli attraversamenti sono riportate nella tabella sottostante.

Da km	A km	Lunghezza (km)
Dismissione Metanodotto Derivazione per Sestri Levante		
12,060	12,195	0,135
12,245	12,320	0,075

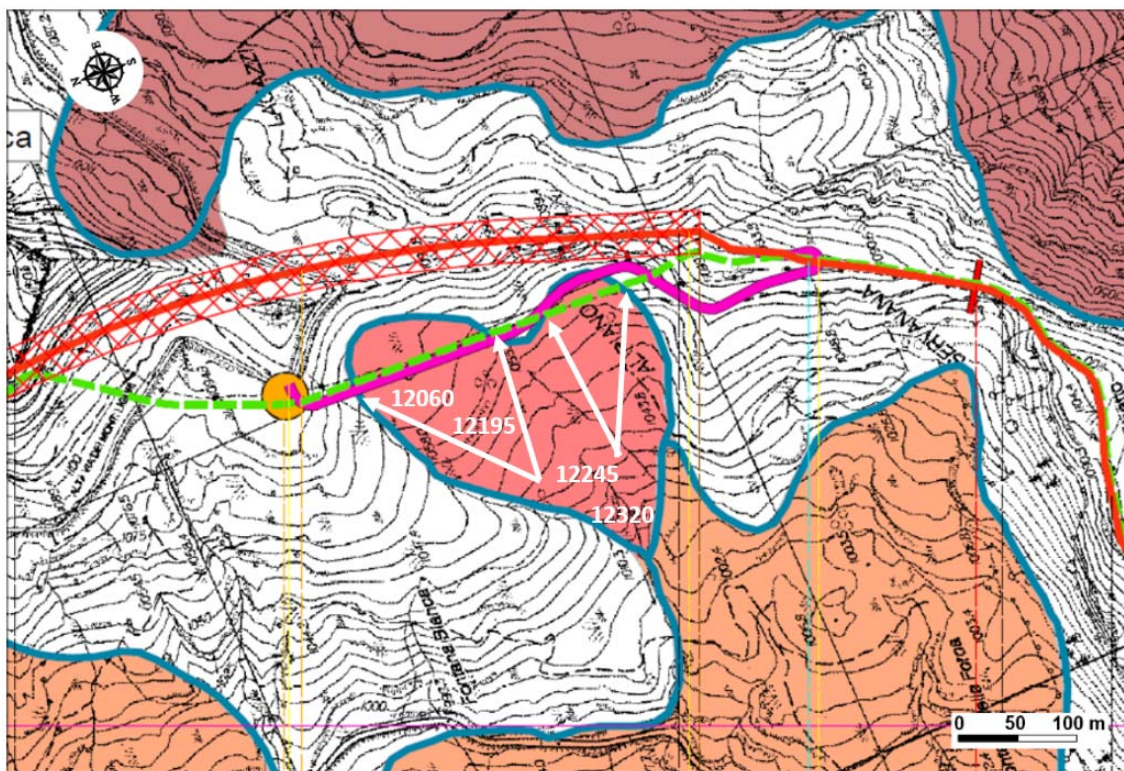


Fig. 4.7/A: Stralcio modificato dalla Carta delle aree a pericolosità da frana (PAI e IFFI) e idraulica (Dis. PG-DRIF-D-13207), scala 1:10.000. **LEGENDA:** tracciato di progetto (linea rossa) Microtunnel Monte La Rocca (quadrettato rosso), tracciato in dismissione (linea verde tratteggiata), area P4 (colore marrone), area P3 (colore rosso), area P2 (colore arancio), area IFFI (bordo blu), limiti dell'interferenza (frecche bianche con indicazioni chilometriche)

4.7.1 Inquadramento geomorfologico

La linea in dismissione attraversa un'area P3, classificata come frana quiescente dall'Autorità di bacino del fiume Magra, e presente anche nell'inventario IFFI, dove è indicata come colamento lento quiescente. Il corpo di frana ha forma bilobata nell'area di distacco e si restringe progressivamente verso valle, terminando nell'alveo di un rio affluente del canale Tagliato. Il settore di attraversamento è situato nella parte

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 36 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

superiore del corpo di frana, caratterizzato da morfologia ondulata, nel complesso poco acclive (pendenze intorno a 10°-12°).

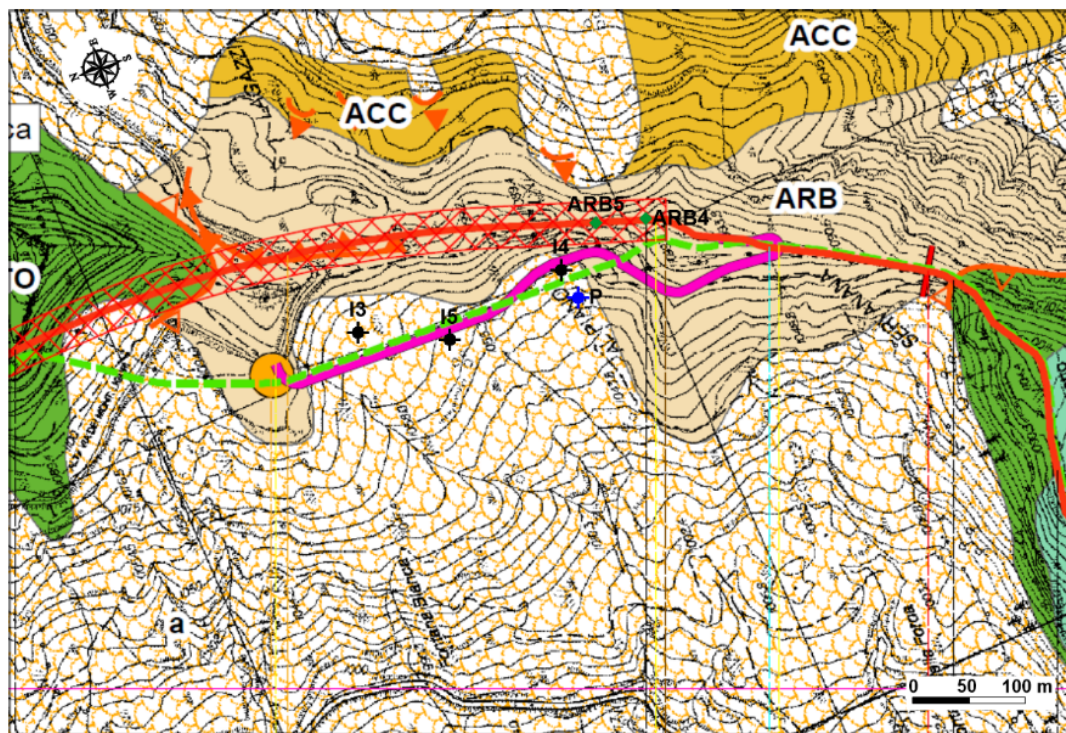


Fig. 4.7/B: Stralcio modificato dalla Carta geologico-geomorfologica (Dis. PG-CGD-D-13208) a scala 1:10.000. **LEGENDA:** Argille e calcari di Canetolo (ACC), Flysch di Ottone (OTO), Arenarie di Ponte Bratica (ARB), depositi di frana (a), inclinometri (I3-I5), piezometro (P), stazioni del rilievo geostrutturale (ARB4-5).

4.7.2 Assetto geologico – strutturale

Il substrato del corpo di frana è formato dalle Arenarie di Ponte Bratica. Lungo il crinale della dorsale a monte della linea in dismissione, arenarie e siltiti hanno una giacitura a direzione da NO-SE ad E-O, ed immersione verso SO.

4.7.3 Indagini geognostiche

Snam ha installato in passato (1986 – 2002) nell'intorno della linea in dismissione e all'interno dell'area P3, tre inclinometri ed un piezometro (fig. 4.7/B). L'ultimo periodo di monitoraggio disponibile riguarda gli anni 2000-2003.

In tale periodo, nell'inclinometro I5 non si sono rilevate deformazioni significative (spostamenti totali in testa inferiori a 10 mm, assenza di superfici di scivolamento). In I3 e I4 per contro, due superfici di scivolamento, poste rispettivamente alla profondità di 9 e 11 m dal p.c., che erano state individuate nel primo periodo di monitoraggio,

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 37 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

hanno messo in luce negli anni 2000-2003 velocità di spostamento molto basse (comprese tra 0.25 e 0.6 mm/m).

4.7.4 Inquadramento idrogeologico

Le Arenarie di Ponte Bratica sono scarsamente permeabili per fratturazione, mentre per l'accumulo di frana è ipotizzabile un grado di permeabilità relativa superiore. Nel corpo di frana sono state realizzate trincee drenanti e dreni sotterranei, che all'epoca del sopralluogo mostravano modesti deflussi. Il piezometro installato al margine dell'area P3 indica soggiacenze dell'ordine di 1,5-3,5 m circa dal p.c. nel periodo 1986-2003.

4.7.5 Conclusioni

I due attraversamenti dell'area P3 sono situati all'interno di un corpo di frana, interpretabile come colamento lento quiescente. I dati dei primi anni 2000 relativi agli inclinometri installati all'interno del corpo di frana in prossimità della linea in dismissione, indicavano l'esistenza di superfici di scorrimento poste a profondità di circa una decina di metri dal p.c., ma con velocità di spostamento trascurabili. Le condizioni morfologiche attuali, data l'assenza di indizi significativi di movimenti gravitativi nell'intorno del tracciato, confermano che tale quadro è ancora valido.

Considerata la limitata profondità dello scavo e la profondità molto superiore delle superfici di scivolamento, sostanzialmente inattive, si ritiene che l'intervento di dismissione della linea esistente non possa causare una ripresa dei movimenti alla scala dell'intero corpo di frana e sia quindi fattibile.



Fig. 4.7/C:
Attraversamento
dell'area P3. In verde a
tratto il tracciato del
Metanodotto
Derivazione per Sestri
Levante in dismissione

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 38 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

4.8 Area 8 da KP 31,240 a KP 31,395

La scheda riguarda un tratto di un'area P3 attraversata dal tracciato del metanodotto Derivazione per Sestri Levante in dismissione lungo la dorsale del M. Crosa, nel comune di Castiglione Chiavarese.

Le progressive dell'attraversamento sono riportate nella tabella sottostante.

Da km	A km	Lunghezza (km)
Dismissione Metanodotto Derivazione per Sestri Levante		
31,240	31,395	0,155

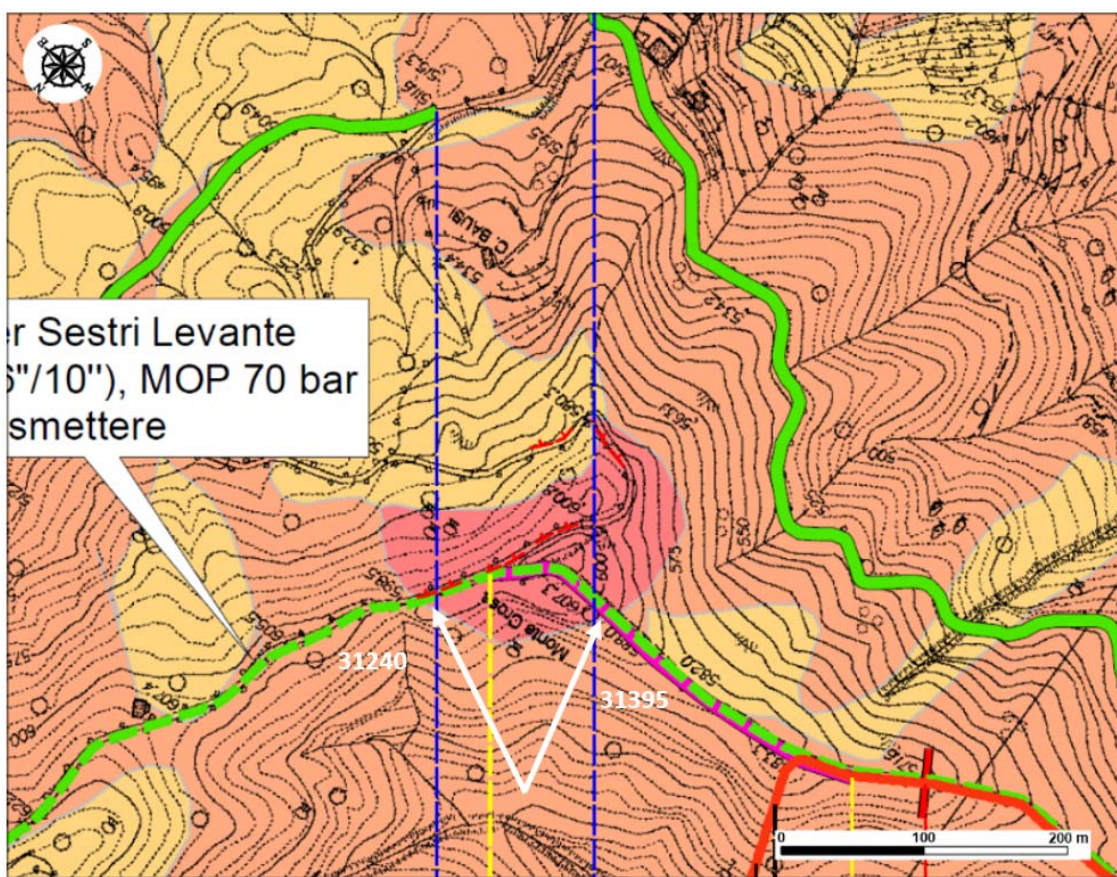


Fig. 4.8/A: Estratto dalla Carta della pericolosità dell'Ambito - 17 Petronio (Dis. PG-DRIF-D-13207). **LEGENDA:** tracciato di progetto (linea rossa) tracciato in dismissione (linea verde tratteggiata), area P3 (colore rosso), area P2 (colore arancio), area P1 (colore giallo), limiti dell'interferenza (freccette bianche con indicazioni chilometriche)

4.8.1 Inquadramento geomorfologico

Nella Carta della franosità reale del Piano di bacino del Petronio l'area P3 (Pg3b secondo la denominazione della Carta della pericolosità geomorfologica), corrisponde ad una nicchia di distacco con attività recente, successiva al 1975, e verosimilmente

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 39 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

comprende il settore giudicato suscettibile di espansione, sia a monte che a valle della nicchia di distacco. L'area non fa parte dell'inventario del progetto IFFI.

Di forma irregolarmente allungata in direzione NE-SO, l'area occupa la sommità del Monte Crosa, grosso modo a monte di quota 575 m s.l.m., ed è attraversata dalla strada che collega Missano con Le Fascette – Il Prato. Lungo la sede stradale sono presenti numerose fratture di trazione, associate a spostamenti verticali di ordine decimetrico, che rappresentano gli unici indizi di attività recente. Nel settore sommitale del rilievo di M. Crosa, a monte della strada, non si osservano forme riferibili a movimenti gravitativi, né la condotta in dismissione ha subito in passato deformazioni significative.

4.8.2 Assetto geologico – strutturale

Il rilievo del M. Crosa è costituito da sequenze delle Argille a palombini, affioranti nelle scarpate del tratto stradale compreso tra la cima di quota 600,8 m s.l.m. ed il rilievo del M. Crosa stesso, e costituite da calcari e argilliti in strati medi - spessi. In tali scarpate stradali la giacitura delle Argille a palombini è variabile, con orientazione complessivamente NE-SO, immersione verso SE, ed inclinazione compresa nell'intervallo 35°- 60°; l'ammasso roccioso è caratterizzato da un grado di fratturazione medio-elevato, ma non presenta indizi di deformazione gravitativa attuale (assenza di discontinuità aperte). Si tratta di un assetto strutturale a franapoggio, con inclinazione tuttavia sia inferiore che superiore all'inclinazione del pendio a valle.

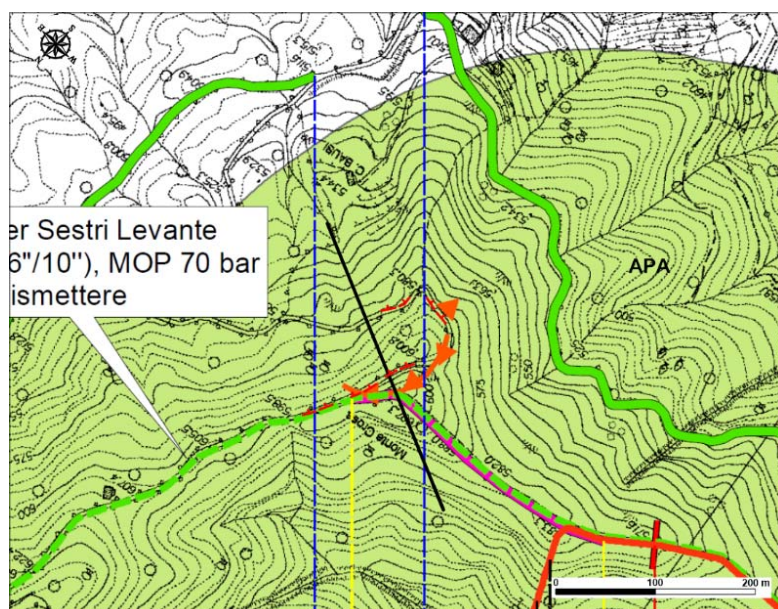


Fig. 4.8/B: Stralcio modificato dalla Carta geologico-geomorfologica (Dis. PG-CGD-D-13208) a scala 1:10.000. **LEGENDA:** Argille a palombini (APA), nicchia di distacco (linea continua a triangoli), fratture di trazione su sede stradale (linea a tratteggio a triangoli), traccia della sezione per le verifiche di stabilità (linea nera)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/20045	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Emilia-Romagna – Regione Liguria	REL-GEO-E-13027	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento Metanodotto Derivazione per Sestri Levante DN 400 (16") DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 40 di 40	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-190/A_SPC-LA-E-83027

4.8.3 Inquadramento idrogeologico

Le Argille a palombini sono scarsamente permeabili per fratturazione. Lungo la parte sommitale del versante sono assenti emergenze idriche.

4.8.4 Indagini geognostiche

Nell'area non sono state eseguite indagini geognostiche.

4.8.5 Verifiche di stabilità: conclusioni

Le condizioni di stabilità dell'area ad elevata pericolosità P3 sono state esaminate lungo una sezione trasversale al tracciato in dismissione (fig. 4.8/B).

I risultati ottenuti indicano, per tutte le superfici che intersecano il versante e per tutti i metodi di calcolo impiegati, coefficienti di sicurezza superiori ma prossimi al limite di 1,1.

4.8.6 Conclusioni

Le verifiche di stabilità dell'area P3 sono basate su una stima indiretta, sia per quanto riguarda i parametri geomeccanici sia per quanto riguarda la profondità della superficie limite dell'ammasso roccioso instabile e della superficie piezometrica. I risultati, che hanno un valore pertanto solo "qualitativo", indicano che il versante attraversato dalla linea in dismissione appare complessivamente in condizioni limite di stabilità.

La linea in dismissione è posta, in parte, solo qualche metro a monte della sede stradale e quindi delle fratture di trazione rilevate. Per evitare che gli scavi possano creare condizioni favorevoli ad un aumento significativo dell'infiltrazione, e quindi innescare eventualmente un'accelerazione dei movimenti gravitativi che attualmente appaiono lenti e di ridotta entità, l'intervento di rimozione della condotta dovrà essere eseguito in stagione di bassa piovosità ed in tempi rapidi.



Fig. 4.8/C: Attraversamento dell'area P3. In verde a tratto il Metanodotto Derivazione per Sestri Levante in dismissione, in rosso le fratture di trazione.