



Eni SpA

**DISTRETTO  
MERIDIONALE**



AMB\_ME\_06\_426

**RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ GEOLOGICA SU AREE RISCHIO  
FRANE R\_utr5\P\_utr5 e P\_utr1**

***Messa in produzione del Pozzo Pergola 1, realizzazione  
dell'Area Innesto 3 e posa delle condotte interrato di  
collegamento***

*Concessione di Coltivazione  
"Val D'Agri"*

Comune di Marsico Nuovo (PZ)

Ottobre 2023

 Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 2 di 101
---	----------------------	-----------------------	------------	---------------------

## Messa in produzione del Pozzo Pergola 1, realizzazione dell'Area Innesto 3 e posa delle condotte interrato di collegamento

### RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ GEOLOGICA SU AREE RISCHIO FRANE R\_utr5\P\_utr5 e R\_urt 1P\_utr1

	Commissa: <b>P21095</b>		AMB_ME_06_426		
	--	--	--	--	--
	00	Ottobre 2023	N. Oriolo	D. Mazzone	C. Di Michele
	<b>REV.</b>	<b>DATA</b>	<b>ELABORATO</b>	<b>VERIFICATO</b>	<b>APPROVATO</b>

00	Emissione	PROGER S.p.A	Eni S.p.A	Eni S.p.A	Maggio 2023
REV.	DESCRIZIONE	PREPARATO	VERIFICATO	APPROVATO	DATA

	Eni S.p.A.	Data	Doc.	Rev.	Foglio.
	Distretto	ottobre 2023	AMB_ME_06_426	00	3
	Meridionale				di 101

## Sommario

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>6</b>
1.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	6
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA DI LAVORO.....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>INTERVENTI IN PROGETTO.....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>NQUADRAMENTO GEOGRAFICO .....</b>	<b>10</b>
4.1	UBICAZIONE GEOGRAFICA DEL PROGETTO.....	10
<b>5</b>	<b>QUADRO VINCOLISTICO E REGIMI URBANISTICI.....</b>	<b>12</b>
5.1	VINCOLO IDROGEOLOGICO .....	12
5.2	AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO MERIDIONALE .....	14
<b>6</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO DELL'AREA .....</b>	<b>25</b>
6.1	AMBITO 1 "QUAGLIARELLA".....	27
6.2	AMBITO 2 "CASTEL DI LEPRE" .....	33
6.3	IFFI – INVENTARIO DEI FENOMENI FRANOSI IN ITALIA .....	40
<b>7</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....</b>	<b>41</b>
7.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELLE AREE INTERESSATE DAL PROGETTO .....	44
7.2	FORMAZIONI AFFIORANTI.....	44
<b>8</b>	<b>CAMPAGNA DI INDAGINI ESEGUITE .....</b>	<b>47</b>
<b>9</b>	<b>SISMICITÀ DELL'AREA .....</b>	<b>48</b>
9.1	PERICOLOSITÀ SISMICA.....	50
9.2	RISPOSTA SISMICA LOCALE .....	54
9.2.1	<i>Interpretazione MASW PE1 .....</i>	<i>57</i>
9.2.2	<i>Interpretazione MASW PP-B-M01 .....</i>	<i>59</i>
9.2.3	<i>Interpretazione MASW PP-B-M02 .....</i>	<i>61</i>
9.2.4	<i>Misure di microtremori HVSR .....</i>	<i>64</i>
<b>10</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO-GEOTECNICA DEL TRACCIATO.....</b>	<b>66</b>
10.1	SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO .....	66
<b>11</b>	<b>VERIFICA TECNICA DI COMPATIBILITÀ GEOLOGICA.....</b>	<b>79</b>
11.1	INTERVENTI PREVISTI PER LA MESSA IN PRODUZIONE DEL POZZO PERGOLA.....	79
11.1.1	<i>Attività edili preliminari per la predisposizione dell'area. ....</i>	<i>79</i>
11.1.2	<i>Lavori civili.....</i>	<i>79</i>
11.1.3	<i>Realizzazione delle opere di mitigazione e ripristino ambientale.....</i>	<i>81</i>
11.1.4	<i>Indagini eseguite .....</i>	<i>82</i>
11.1.5	<i>Risultati della verifica di compatibilità.....</i>	<i>84</i>

	Eni S.p.A.	Data	Doc.	Rev.	Foglio.
	Distretto	ottobre 2023	AMB_ME_06_426	00	4
	Meridionale				di 101

11.2	REALIZZAZIONE E POSA DELLE CONDOTTE DI TRASPORTO OLIO.....	84
	11.2.1 Scavo della trincea .....	87
	11.2.2 Attraversamenti .....	87
	11.2.3 Interventi di ripristino.....	89
	11.2.4 Opere di drenaggio.....	90
	11.2.5 Opere di difesa idraulica.....	91
11.3	VOLUMI DI SCAVO E RINTERRI .....	92
<b>12</b>	<b>ANALISI RISCHIO GEOLOGICO LUNGO LA CONDOTTA.....</b>	<b>ERRORE. IL</b>
	<b>SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>	
12.1	RISULTATI ANALISI DEL RISCHIO GEOLOGICO “AMBITO 1 QUAGLIARELLA”	<b>ERRORE. IL</b>
	<b>SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>	
12.2	RISULTATI ANALISI DEL RISCHIO GEOLOGICO “AMBITO CASTEL DI LEPRE”	<b>ERRORE. IL</b>
	<b>SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>	
<b>13</b>	<b>AREE A VINCOLO P_UTR1 .....</b>	<b>93</b>
13.1	VERIFICA DI COMPATIBILITÀ - AREA 1- POZZO PERGOLA 1 .....	93
13.2	VERIFICA DI COMPATIBILITÀ - AREA 2- .....	95
<b>14</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>98</b>

ALLEGATI		
NUMERO	TITOLO ELABORATO	SCALA
Allegato 1	Corografia su C.T.R.	1:10.000
Allegato 2	Inquadramento su ortofoto	1:10.000
Allegato 3	Carta geologica con ubicazione delle indagini	1:10.000
Allegato 4	Carta geomorfologica	1:10.000
Allegato 5	Carta dei vincoli delle autorità di bacino	1:10.000
Allegato 6	Carta del vincolo idrogeologico	1:10.000
Allegato 7	Carta Inventario Fenomeni Franosi (IFFI)	1:10.000
Allegato 8	Carta delle acclività	1:10.000

	Eni S.p.A.	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 5 di 101
	Distretto				
	Meridionale				

## Documenti di riferimento

Titolo del documento	No del documento
SPECIFICA TECNICA PER INDAGINE GEOGNOSTICA ED ANALISI GEOTECNICA (SOW)	078521BASCQ2035
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO	078598BGLBQ3505
PLANIMETRIA GENERALE DELLA CONDOTTA (COROGRAFIA)	078521BLDNQ2007
PLANIMETRIA CON TRACCIATO DI PROGETTO (SCALA 1:10 000)	078521BLDNQ2008
PROFILO ALTIMETRICO DELLA CONDOTTA	078521BLDNQ2009
CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO INTERESSATO DAL TRACCIATO	078521BLRVQ2005
ANALISI DI STABILITA' DI VERSANTE LUNGO IL CORRIDOIO DEL TRACCIATO DI PROGETTO IN AREE PAI	078521BLRVQ2029
RELAZIONE TECNICA GENERALE PER SIA	078598BFLBQ2706
RAPPORTO DEL RILIEVO GEOTECNICO	078521BLRSQ3501
RELAZIONE DI CANTIERIZZAZIONE	07859BJSQAQ2500 Al. 12
DISEGNO TIPICO - AREA DI LAVORO	078521BLDQQ2038_CDFE01_01
SEZIONE DI SCAVO	078521BLDQQ2015
RELAZIONE DI STIMA DEI VOLUMI DI SCAVO	078521BLCTQ2028
078521BLDQQ2016_CDFE00_01	AMB-ME-01-53 All. 19
AREA POZZO PE1 PLANIMETRIA REGIMAZIONE ACQUE	078532BADGQ1172
AREA POZZO PERGOLA 1 - PLANIMETRIA GENERALE E OPERE CIVILI	078532BADGQ1170_CDFE01_01
OPERE DI RIPRISTINO	078521BLDQQ2017
OPERE IN LEGNAME	078521BLDQQ2046
PARATIA DI PALI TRIVELLATI	078521BLDQQ2049
DISEGNO TIPICO - DRENI	078521BLDQQ2045

 <p>Eni S.p.A. Distretto Meridionale</p>	<p>Data ottobre 2023</p>	<p>Doc. AMB_ME_06_426</p>	<p>Rev. 00</p>	<p>Foglio. 6 di 101</p>
--	------------------------------	-------------------------------	--------------------	-----------------------------

## 1 PREMESSA

Il presente documento illustra le caratteristiche geologiche, geomorfologiche e sismiche dei terreni interessati dalla realizzazione delle condotte di collegamento del Pozzo Pergola 1 con l'Area Innesto 3, per il primo tratto interferente con il rischio frane dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale nel territorio di competenza dell'ex Autorità di Bacino Regionale Campania Sud ed Interregionale per il Bacino Idrografico del Fiume Sele

Il progetto denominato "Sviluppo Pozzo Pergola 1" prevede la posa di due condotte di collegamento interrato, da 8", per il trasporto dell'olio, dal pozzo Pergola 1 all'Area Innesto 3, per una lunghezza complessiva di 8.13 km. Il Pozzo Pergola 1, ubicato sulla sommità pianeggiante di un rilievo ad una quota di circa 1.030 m s.l.m. La concessione ricade in un'area dell'Appennino Lucano e interessa, principalmente, l'alto fondovalle del fiume Agri e parte dei rilievi circostanti

Il tratto interferente con il vincolo interessa due ambiti morfologici, il primo si sviluppa dal Pozzo Pergola 1 fino alla località San Vito; il secondo si sviluppa sulle colline calcaree di Castel di Lepre, e termina allo spartiacque tra il bacino del fiume Sele e del fiume Agri.

Lo studio è rivolto all'individuazione delle caratteristiche litologiche dei terreni, alla caratterizzazione geomorfologica, idrogeologica e della stabilità dell'area interessata, attraverso la raccolta di dati bibliografici e sopralluoghi in campo, inoltre sono state attentamente valutati i risultati delle indagini geognostiche eseguite per la caratterizzazione geotecnica e sismica.

In particolare, questo documento è dedicato alla descrizione delle interferenze del tracciato di progetto con le aree definite R\_utr5\P\_utr5 nella carta del Piano "H7 Rischio da frana" come rischio potenziale da frana sulle UTR, soggette a pericolosità potenziale Putr\_5, da approfondire con studio geologico di dettaglio.

L'art.37 delle norme recita:

*ARTICOLO 37 - Disciplina delle aree da approfondire R\_utr5/P\_utr5*

1. *Nelle aree classificate R\_utr5 e P\_utr5, è consentito qualunque intervento previsto dallo strumento urbanistico comunale o da altra pianificazione sovraordinata. Gli interventi, fatta eccezione per quelli disciplinati ai sensi dell'articolo 3, lett. a), b) e c) del D.P.R. 6 giugno 2001 n. 380, devono essere corredati da uno studio geologico di dettaglio di cui all'allegato "I" asseverato da tecnico abilitato. Detto studio dovrà attestare la compatibilità dell'intervento a farsi rispetto all'assetto idro-geo-morfologico dell'area di interesse.*

### 1.1 Riferimenti normativi

- D.M. 11/03/1988;
- Circ. Min. LL.PP. 30483 del 24/09/1988;

	Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 7 di 101
--	--	----------------------	-----------------------	------------	---------------------

- Legge L. R. **38/97** “Norme per l’esercizio delle funzioni regionali in materia di difesa del territorio dal rischio sismico”;
- **D.M. 14/01/2008** “Testo Unitario – Norme Tecniche per le Costruzioni”;
- **Cons. Sup. LL.PP.** “Circolare 2 febbraio 2009 n° **617** – Istruzioni per l’applicazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni”;
- **Consiglio Regionale della Basilicata:** “Delibera n° **575** del 4 agosto 2009 – Regolamento per l’esecuzione dei controlli. Regolamento di attuazione della **L.R. 38/97**”;
- **R.D. 3267** del 30/12/1923 – Vincolo idrogeologico;
- **Autorità di Bacino della Basilicata:** “Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico (PAI) – aggiornamento 2016
- **Piano paesistico** Legge regionale 11 agosto 1999 n.23
- **DECRETO 17 gennaio 2018** Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni». (GU Serie Generale n.42 del 20-02-2018 - Suppl. Ordinario n. 8)
- **Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7** del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici “Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”. - Supplemento ordinario n. 5 alla Gazzetta ufficiale n. 35 dell’11 febbraio 2019.
- **Deliberazione 22 giugno 2022, n.378 REGIONE BASILICATA** “Norme per l’esercizio delle funzioni regionali in materia di difesa del territorio dal rischio sismico” e ss.mm.ii.- Approvazione definitiva documento di attuazione della L.R. 38/97 “Criteri e modalità attuativi – L.R. n. 38/1997 art. 12 comma 1”.
- **Testo unico coordinato delle norme di attuazione dei PSAI** relativi ai bacini idrografici regionali in destra e in sinistra Sele ed interregionale del fiume Sele Agosto 2016.

 Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 8 di 101
---	----------------------	-----------------------	------------	---------------------

## 2 METODOLOGIA DI LAVORO

Per la realizzazione dello studio sono state svolte una serie di indagini tecniche di natura geologica e geomorfologica.

L'impostazione metodologica delle indagini è stata distinta in due fasi:

- **La prima fase** è consistita in un'analisi foto interpretativa di tutta l'area d'indagine e del territorio circostante individuato all'interno di un buffer di 2 Km dall'ubicazione del progetto. Sono stati così individuati i principali fenomeni geomorfologici, le principali indicazioni tettoniche, i litotipi affioranti più importanti.
- **La seconda fase** si è sviluppata parallelamente alla prima ed è consistita in un dettagliato rilievo geologico e geomorfologico effettuato sul terreno, in questa fase sono stati attentamente valutati tutti gli studi e gli atti progettuali, ed esaminati attentamente i dati delle indagini geognostiche eseguite.

Lo studio geologico, così organizzato, ha permesso la determinazione delle caratteristiche geologiche, e le eventuali problematiche interessanti l'intervento in progetto per definire la fattibilità geologica del progetto e segnalare eventuali criticità di stabilità del suolo.

Per la stesura delle cartografie tematiche come base cartografica si è scelto di utilizzare la cartografia tecnica regionale esistente sul territorio, che è a scala 1:5.000, sono stati utilizzati i fogli della CTR di Marsico Nuovo e Paterno.

I rilievi e di conseguenza la cartografia tematica allegata tiene conto di un necessario intorno territoriale utile a comprendere meglio le condizioni esistenti.

 <p>Eni S.p.A. Distretto Meridionale</p>	<p>Data ottobre 2023</p>	<p>Doc. AMB_ME_06_426</p>	<p>Rev. 00</p>	<p>Foglio. 9 di 101</p>
--	------------------------------	-------------------------------	--------------------	-----------------------------

### 3 INTERVENTI IN PROGETTO

Il progetto generale prevede, sinteticamente, le seguenti attività:

- allestimento della postazione Pergola 1 per la messa in produzione del pozzo;
- realizzazione dell'Area Innesto 3;
- installazione di due condotte di collegamento, per il trasporto dell'olio, dal pozzo Pergola 1 all'Area Innesto 3;

Il collegamento tra l'Area Pozzo Pergola 1 e l'Area Innesto 3 verrà realizzato mediante la costruzione di n° 2 condotte il cui tracciato si sviluppa per una lunghezza di 8,095 km.

Le condotte saranno posate in stretto parallelismo a 1,5 m di profondità dal p.c. in caso di presenza di roccia sciolta o tenera, oppure a 1,0 m in caso di roccia dura; le condotte avranno una distanza di interasse pari a 0,5 m. Tutti i cavi elettrici (MT e CO) saranno alloggiati nella medesima trincea in una canaletta prefabbricata posacavi in c.a. oppure inseriti in tubi di protezione in acciaio in corrispondenza di attraversamenti. Il cavo a fibra ottica (FO) per la trasmissione dati e il controllo remoto dal Centro Olio Val d'Agri sarà posato direttamente nel terreno.

Per le attività in progetto sono previsti:

- Lavori civili: preparazione piste di lavoro, scavi e rinterri, attraversamenti, pulizia, ripristini territoriali, lavori complementari e accessori, ecc.;
- Lavori meccanici: posizionamento apparecchiature e relativi collegamenti, costruzione, montaggio e posa delle condotte, esecuzione delle saldature e relativi controlli non distruttivi, trattamenti termici, rivestimenti, coibentazioni e verniciatura, montaggio cartelli di segnalazione, ecc.;
- Lavori elettrico - strumentali: posa cavi di bassa e media tensione e cavi per segnali e controllo con relative giunzioni, ecc.;

Per quanto riguarda il tronco di interesse del presente studio, si specifica che sarà completamente ubicato nel territorio comunale di Marsico Nuovo e le due condotte si svilupperanno a partire dall'esistente postazione pozzo Pergola 1 per terminare sulle colline di Castel di Lepre allo spartiacque tra il bacino del Sele e quello dell'Agri.

La progettazione è stata fatta in modo da minimizzare i rischi geomorfologici sia per quanto riguarda la tipologia dei ripristini con tecniche di ingegneria naturalistica, sia per l'attenzione alla stabilità dell'area, al ripristino vegetale e morfologico degli scavi. È stata posta attenzione agli attraversamenti dei corsi d'acqua e delle strade.

La scelta del tracciato ritenuto ottimale sia dal punto di vista tecnico che paesaggistico - ambientale, ha tenuto conto delle diverse criticità del territorio, nonché della presenza di vincoli

	Eni S.p.A.	Data	Doc.	Rev.	Foglio.
	Distretto	ottobre 2023	AMB_ME_06_426	00	10
	Meridionale				di 101

di natura ambientale e paesaggistica e vincoli realizzativi legati alla conformazione morfologica del territorio.

## 4 NQUADRAMENTO GEOGRAFICO

### 4.1 Ubicazione geografica del progetto

L'intero progetto sarà realizzato all'interno dei limiti amministrativi del Comune di Marsico Nuovo (PZ), nell'ambito della Concessione di Coltivazione Idrocarburi denominata "Val D'Agri", e si svilupperà a partire dall'Area Pozzo Pergola 1 a quota 1.033 m.

L'area pozzo è ubicata nella zona a Nord-Ovest del Comune di Marsico Nuovo, ad Est della frazione di Pergola da cui dista in linea d'aria circa 2 km. La postazione è situata in un'area posta su un pianoro, ad una quota di 1.033 metri s.l.m. (centro area) in precedenza utilizzata a pascolo e contornata da boschi cedui. Nelle immediate vicinanze non sono presenti nuclei abitativi ma solo alcune masserie rurali e case sparse. La distanza del sito dall'abitato più vicino, costituito dalla frazione di San Vito, posta a Sud - Est ad una quota di 943 metri s.l.m., è di circa 600 metri, mentre la distanza dall'abitato principale di Marsico Nuovo, posto sempre a Sud - Est dal sito, ad una quota di 834 metri s.l.m., è di circa 3.500 metri.

La condotta, per la parte interferente con il PSAI, è divisa in due ambiti geomorfologici distinti:

- il primo definito "Quagliarella" parte dal Pozzo Pergola 1, (1.033 s.l.m.) interessa per circa 800 m un versante che termina nel Vallone Quagliarella, a quota 876 m e prosegue con andamento Nord-sud, per circa 700m, attraversando una zona adibita ad attività agricole denominata San Vito, fino all'omonimo fosso, dove le pendenze sono blande. Questo ambito morfologicamente è individuato dalle colline Quagliarella, alla cui sommità è posto il pozzo e dai valloni principali (Vallone Zaccaniello, Vallone Quagliarello), e dalla zona pianeggiante di San Vito.
- Il secondo ambito definito "Castel di Lepre" si sviluppa, dopo aver attraversato il Fosso San Vito, sui versanti della collina calcarea di Castel di Lepre per circa 900 m fino allo spartiacque del bacino idrografico del Sele.

La cartografia ufficiale che interessa l'area indagata è la seguente:

- Foglio n. 489 "Marsico Nuovo", della Carta Topografica d'Italia, a scala 1: 50.000;
- Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 Foglio 489 Marsico Nuovo;
- Carta tecnica regionale scala 1:10.000. Foglio n. 505010 e Foglio n. 489130
- Carta tecnica regionale a scala 1:5.000.

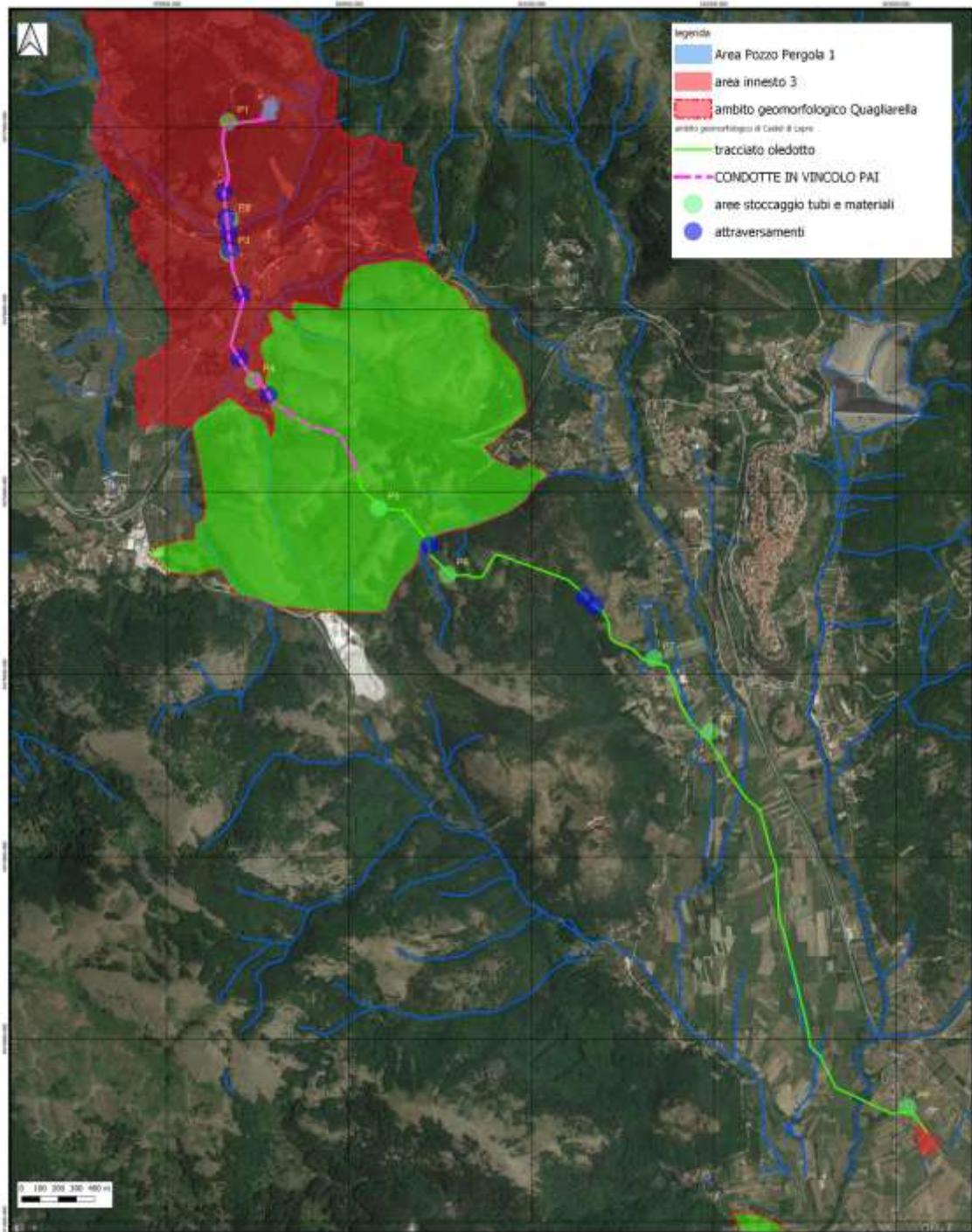


Figura 4-1: Foto aerea con individuazione ambiti investigati

 Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 12 di 101
---	----------------------	-----------------------	------------	----------------------

## 5 QUADRO VINCOLISTICO E REGIMI URBANISTICI

In questo capitolo è stato esaminato sia il quadro vincolistico dell'area che i principali strumenti di pianificazione, con attenzione alle problematiche di ordine geologico.

### 5.1 Vincolo Idrogeologico

Il R.D.L. 30/12/1923 n. 3267 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e territori montani" è la legge che istituisce il vincolo idrogeologico e altre norme per la difesa del suolo. Esso è regolato dal R.D.L. del 16/05/1926 n. 1126.

Nel citato R.D.L. sono contenute le norme relative alla garanzia della stabilità del suolo (tale termine si riferisce alla litologia del terreno) ed al buon regime delle acque, che comprendono limitazioni alla proprietà terriera discendenti dal vincolo stesso, soprattutto in materia di taglio di boschi, di pascoli e movimento di terreno in genere e disposizioni per la sistemazione idraulico-forestale e rimboschimento nei terreni vincolati e nei bacini montani.

La legge stabilisce quali sono i terreni sottoposti a vincolo, le modalità e le conseguenti limitazioni, le cui prescrizioni vengono a costituire le *Prescrizioni di massima e di Polizia Forestale* e regolano il rapporto tra il proprietario e l'autorità forestale in termini di trasformazione del terreno e del soprassuolo.

Il limite del vincolo idrogeologico dell'intero territorio, riportato nella Tavola dei vincoli, è stato ricostruito dai fogli catastali a scala 1:10.000, redatti dalla Milizia Nazionale Forestale nell'anno 1939.

La Regione Basilicata ha regolamentato il Vincolo Idrogeologico con la L.R. n. 42 del 1998, e precisamente all'art. 16, comma 3 rinvia alle norme previste nelle Leggi Statali citate in precedenza. Il Dipartimento Politiche Agricole e Forestali - Ufficio Foreste e Tutela del Territorio ha, inoltre, emanato la Delibera di Giunta Regionale n. 412 del 31.03.2015, la successiva D.G.R. n. 454 del 25.05.2018 relativa alle "Disposizioni in materia di vincolo idrogeologico" e la Deliberazione 09 luglio 2020, n.473 "*DGR n. 412 del 31 marzo 2015 "Disposizioni In materia di vincolo Idrogeologico"- Modifiche ed integrazioni"*.

Nello specifico, tali delibere disciplinano la materia autorizzativa relativa agli interventi da svolgersi in ambiti sottoposti a vincolo idrogeologico, i quali devono essere progettati e realizzati in funzione della salvaguardia e della qualità dell'ambiente, senza alterare in modo irreversibile le funzioni biologiche dell'ecosistema in cui vengono inseriti in modo da arrecare il minimo danno possibile alle comunità vegetali ed animali presenti, rispettando allo stesso tempo i valori paesaggistici dell'ambiente e dell'assetto geostrutturale del territorio.

La condotta, nella parte che si sviluppa sulle propaggini montuose, è inserita nelle aree vincolate; gli interventi previsti dal progetto per questi tratti, interferiscono con aree

	Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 13 di 101
--	--	----------------------	-----------------------	------------	----------------------

sottoposte a vincolo idrogeologico e quindi sono soggetti ad autorizzazione da parte della Regione Basilicata Dip. Politiche agricole e forestali.

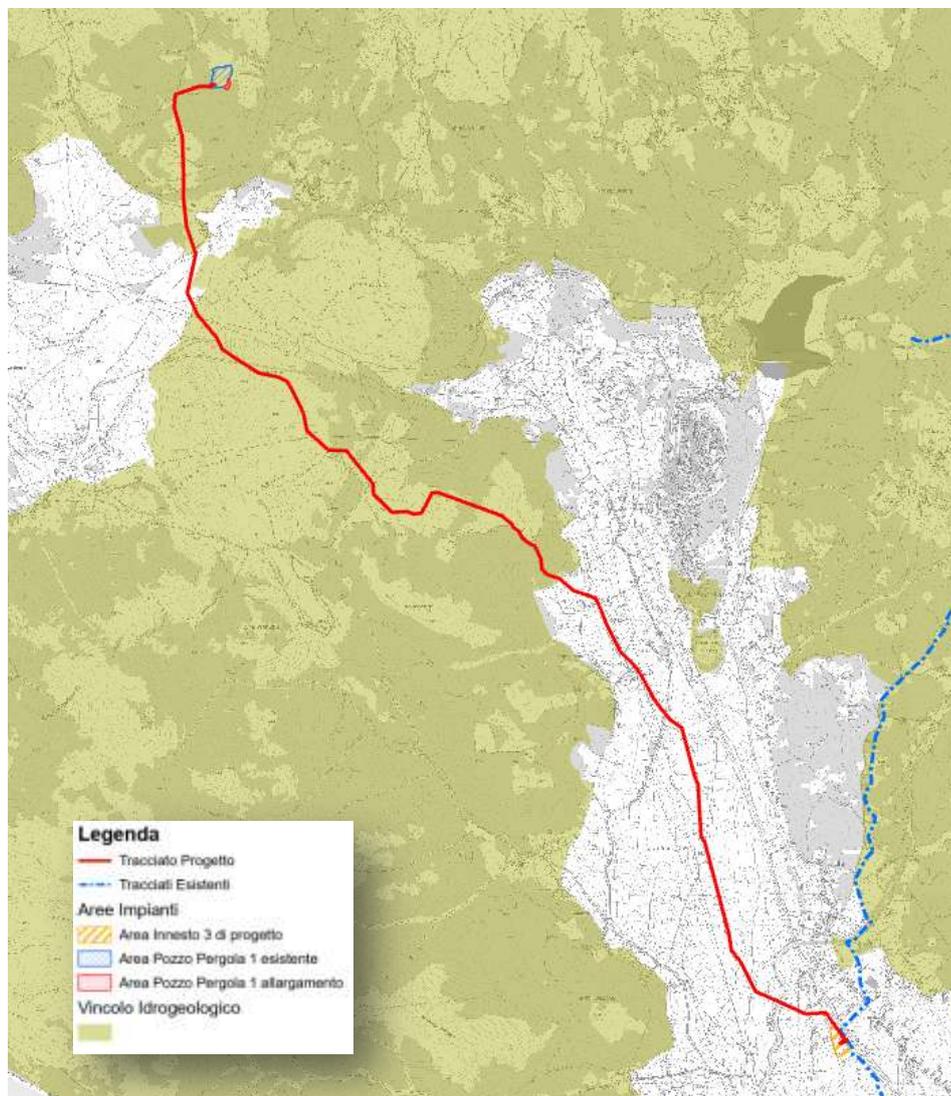


Figura 5-1: Carta del vincolo idrogeologico ((Fonte: Portale RSDI della Regione Basilicata).

	Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 14 di 101
--	--	----------------------	-----------------------	------------	----------------------

## 5.2 Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale

Con D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. sono state soppresse le Autorità di Bacino di cui alla ex L.183/89 e istituite, in ciascun distretto idrografico, le Autorità di Bacino Distrettuali. Ai sensi dell'art. 64, comma 1, del suddetto D.lgs. 152/2006, come modificato dall'art. 51, comma 5 della Legge 221/2015, il territorio nazionale è stato ripartito in 7 distretti idrografici tra i quali quello dell'Appennino Meridionale, comprendente i bacini idrografici nazionali Liri-Garigliano e Volturno, i bacini interregionali Sele, Sinni e Noce, Bradano, Saccione, Fortore e Biferno, Ofanto, Lao, Trigno ed i bacini regionali della Campania, della Puglia, della Basilicata, della Calabria, del Molise.

Le Autorità di Bacino Distrettuali, dalla data di entrata in vigore del D.M. n. 294/2016, a seguito della soppressione delle Autorità di Bacino Nazionali, Interregionali e Regionali, esercitano le funzioni e i compiti in materia di difesa del suolo, tutela delle acque e gestione delle risorse idriche previsti in capo alle stesse dalla normativa vigente nonché ogni altra funzione attribuita dalla legge o dai regolamenti. Con il DPCM del 4 aprile 2018 (pubblicato su G.U. n. 135 del 13/06/2018) emanato ai sensi dell'art. 63, c. 4 del decreto legislativo n. 152/2006 è stata infine data definitiva operatività al processo di riordino delle funzioni in materia di difesa del suolo e di tutela delle acque avviato con Legge 221/2015 e con D.M. 294/2016.

L'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, in base alle norme vigenti, ha fatto proprie le attività di pianificazione e programmazione a scala di Bacino e di Distretto idrografico relative alla difesa, tutela, uso e gestione sostenibile delle risorse suolo e acqua, alla salvaguardia degli aspetti ambientali svolte dalle ex Autorità di Bacino Nazionali, Regionali, Interregionali in base al disposto della ex legge 183/89 e concorre, pertanto, alla difesa, alla tutela e al risanamento del suolo e del sottosuolo, alla tutela quali-quantitativa della risorsa idrica, alla mitigazione del rischio idrogeologico, alla lotta alla desertificazione, alla tutela della fascia costiera ed al risanamento del litorale (in riferimento agli articoli 53, 54 e 65 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.).

La pianificazione di bacino fino ad oggi svolta dalle ex Autorità di Bacino ripresa ed integrata dall'Autorità di Distretto, costituisce riferimento per la programmazione di azioni condivise e partecipate in ambito di governo del territorio a scala di bacino e di distretto idrografico.

I Piani interessati nella nostra analisi sono stati quelli redatti dall'ex Autorità di Bacino Regionale Campania Sud ed Interregionale per il Bacino Idrografico del Fiume Sele che ha competenze sul bacino del Sele.

	Eni S.p.A.	Data	Doc.	Rev.	Foglio.
	Distretto	ottobre 2023	AMB_ME_06_426	00	15 di 101
	Meridionale				

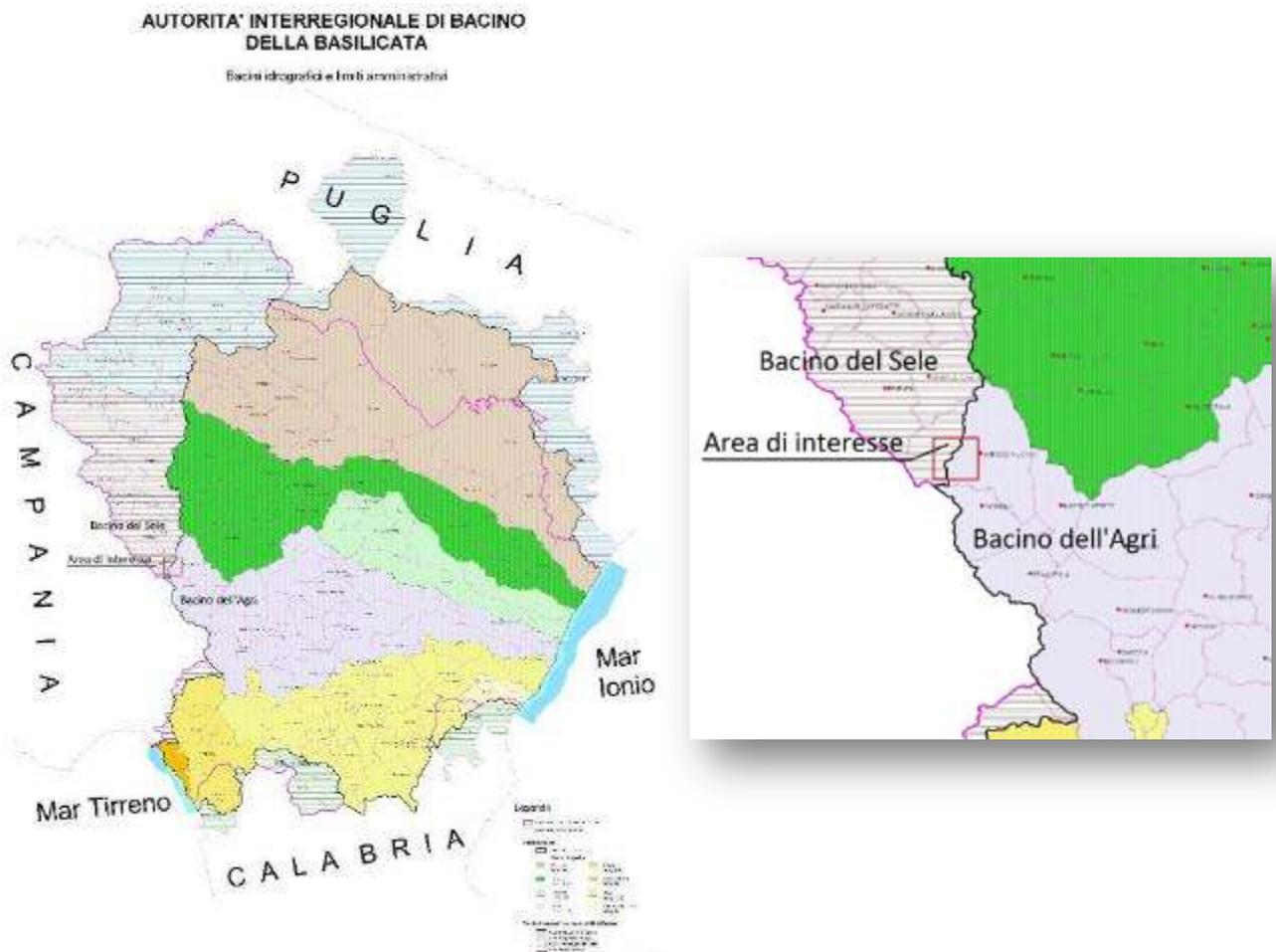


Figura 5-2: Perimetri dei bacini idrografici interferiti e ubicazione dell'area di interesse

L'ex Autorità di Bacino Interregionale del Sele ha realizzato la rivisitazione del **Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.S.A.I.)** che era stato precedentemente adottato con delibera del Comitato Istituzionale n.31 del 29/10/2001.

Il Progetto di Piano rivisitato è stato adottato in via preliminare con delibera del Comitato Istituzionale n.1 del 04/04/2011 ed è divenuto vigente a far data dalla data di pubblicazione dell'avviso di adozione sulla G.U.R.I. n.109 del 12/05/2011.

Nel corso del completamento del procedimento di adozione del piano, è intervenuto il succitato riassetto istituzionale delle Autorità di Bacino, e il **Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico**, con le norme di attuazione e il programma degli interventi, è stato definitivamente adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Campania Sud e Interregionale del Fiume Sele con delibera n.20 del 18/09/2012, entrando in vigore il 28/10/2012, giorno successivo alla pubblicazione dell'avviso sulla G.U.R.I. n.247.

A seguito della pubblicazione su G. U. n.27 del 20/02/2017 del D.M. 25 ottobre 2016, gli elaborati dei vigenti Piani di Assetto Idrogeologico - Rischio da frana e Rischio idraulico

	Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 16 di 101
--	--	----------------------	-----------------------	------------	----------------------

sono stati trasmessi all'Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Meridionale, dalla Regione Campania Direzione Generale dei LL.PP., con nota prot. 1085 del 17/05/2017, sono stati acquisiti con prot. 3525 del 17/05/2017.

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico relativo al bacino idrografico del fiume Sele costituisce Stralcio del Piano di Bacino (P.S.A.I.), ai sensi della vigente normativa in materia di difesa del suolo e ha valore di Piano territoriale di Settore.

In particolare, il P.S.A.I. è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, le norme d'uso del suolo e gli interventi riguardanti l'assetto idrogeologico del bacino idrografico del Sele e, ai sensi della vigente normativa in materia di difesa del suolo, esso individua:

- a) le aree a pericolosità e rischio idrogeologico molto elevato, elevato, medio e moderato, ne determina la perimetrazione e definisce le relative norme di attuazione;
- b) le aree oggetto di azioni per prevenire la formazione e l'estensione di condizioni di rischio;
- c) le tipologie per la programmazione e la progettazione degli interventi, strutturali e non strutturali, di mitigazione o eliminazione delle condizioni di rischio.

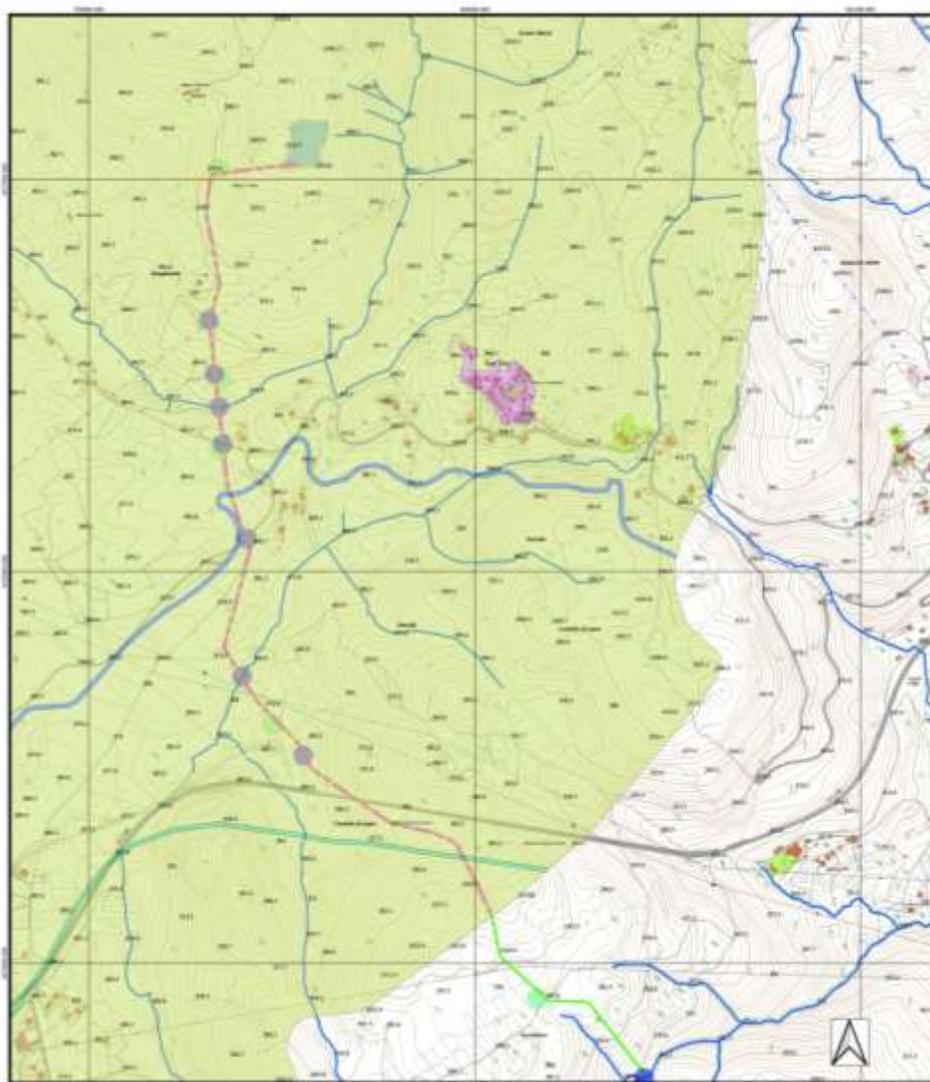
La cartografia tematica utilizzata in quest'analisi è tratta dal portale dell'Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Sele (<http://www.abisele.it/default.aspx>) che, in attesa della predisposizione del nuovo portale dell'Autorità di Bacino unificata, contiene gli ultimi aggiornamenti del P.S.A.I. (aggiornamento Giugno 2012):

- Carta del danno
- Carta della pericolosità da alluvione
- Carta della pericolosità da frana
- Carta del rischio da frana

Si precisa che il rischio idraulico per il Bacino del Sele non è stato considerato in quanto le condotte in progetto non rientrano in zone perimetrate a rischio idraulico.

Nella carta del danno, di seguito riportata, viene evidenziato che le uniche infrastruttura a danno medio-elevato da un ipotetico (non ipotizzabile alla luce delle considerazioni geologiche) episodio franoso sono le due arterie di collegamento: la S.P. 276 dell'Agri e la s.s. 598.

Di queste esistenze infrastrutturali e delle interferenze con le condotte, si è tenuto ampiamente conto nelle predisposizioni progettuali.



**Legenda**

- Area Pozzo Pergola 1
- Condotte interferenti con Pericolosità da frane  
Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.S.A.I.)  
Autorità di Bacino Interregionale del SeI

Carta\_del\_danno

- Danno altissimo
- Danno elevato
- Danno medio
- Danno moderato



	Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 18 di 101
--	--	----------------------	-----------------------	------------	----------------------

*Figura 5-3: Carta del danno fonte PSAI*

 Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 19 di 101
---	----------------------	-----------------------	------------	----------------------

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino Idrografico del Fiume Sele, per quanto riguarda l'area di progetto evidenzia le condizioni di pericolosità e/o rischio da frana, e non prevede condizioni particolari, tranne il fatto che in queste aree, convenzionalmente definite **P\_Utr5 / R\_Utr5**, sussiste la necessità di una specifica conoscenza ai fini della salvaguardia del territorio e, soprattutto della pubblica e privata incolumità, scaturite dai rilievi geologici di dettaglio e da indagini geognostiche.

In particolare, nel Piano Stralcio, la parte del tracciato di interesse, ricade nella tavola: H7 – CARTA DEL RISCHIO DA FRANA -Tavola 48913.

L'area interessata dalla costruzione della condotta è quasi tutta classificata nell'area a rischio Rutr5: Rischio potenziale gravante sulle UTR soggette a pericolosità potenziale Putr5.

Nella tavola H6 "PERICOLOSITÀ DA FRANE" l'area è classificata come area a: "Propensione all'innescò – transito - invasione per frane da approfondire attraverso uno studio geologico di dettaglio"

La classificazione del nostro ambito come area a rischio potenziale R\_utr5 deriva dalla pericolosità potenziale Putr\_5 attribuita, con esposizione a danno moderato per gli inesistenti valori soggetti ad esposizione.

In riferimento alle Norme di attuazione del PSAI relativi ai bacini idrografici regionali in destra e in sinistra Sele ed interregionale del fiume Sele prevede:

**ARTICOLO 37 - Disciplina delle aree da approfondire R\_utr5/P\_utr5**

*Nelle aree classificate R\_utr5 e P\_utr5, è consentito qualunque intervento previsto dallo strumento urbanistico comunale o da altra pianificazione sovraordinata. Gli interventi, fatta eccezione per quelli disciplinati ai sensi dell'articolo 3, lett. a), b) e c) del D.P.R. 6 giugno 2001 n. 380, devono essere corredati da uno studio geologico di dettaglio di cui all'allegato "I" asseverato da tecnico abilitato. Detto studio dovrà attestare la compatibilità dell'intervento a farsi rispetto all'assetto idro - geomorfologico dell'area di interesse.*

Inoltre, dall'analisi della cartografia del PSAI risulta che il tracciato in progetto interferisce con due aree classificate come a pericolosità potenziale da frana moderata P\_UTR1, definite anche come a moderata propensione all'innescò-transito-invasione per frane paragonabili a quelle che caratterizzano attualmente la stessa Unita Territoriale di Riferimento.

Le due aree sono di piccolissima entità e sono ubicate, una in prossimità del Pozzo Pergola 1 ed una al confine con il bacino idrografico del fiume Agri. Queste aree sono normate dagli articoli 35 e 36 delle NTA.

**ARTICOLO 35 - Disciplina delle aree a pericolosità potenziale da frana molto elevata Putr4**

	Eni S.p.A.	Data	Doc.	Rev.	Foglio.
	Distretto	ottobre 2023	AMB_ME_06_426	00	20 di 101
	Meridionale				

1. Nelle aree a pericolosità potenziale da frana molto elevata *Putr4*, oltre a quanto previsto dal precedente articolo 33, è consentita la realizzazione di manufatti edilizi strettamente connessi alle attività agricole.

**ARTICOLO 36 - Disciplina delle aree a pericolosità potenziale da frana elevata *P\_utr3*, a media *P\_utr2* e a moderata *P\_utr1***

1. Nelle aree a pericolosità potenziale da frana elevata *P\_utr3* a pericolosità potenziale media da frana *P\_utr2* ed a pericolosità potenziale da frana moderata *P\_utr1*, oltre a quanto previsto dal precedente articolo 35, è consentito qualunque intervento previsto dallo strumento urbanistico comunale o altra pianificazione sovraordinata.

Come disciplinato dall'articolo 35 e 36 delle norme di attuazione, nelle aree classificate *P\_UTR1* è consentito qualunque intervento previsto dallo strumento urbanistico comunale o altra pianificazione sovraordinata.

Nella seguente tabella (Tab. 5-1) sono riportati alcuni dettagli relativi alle due interferenze *P\_UTR1*.

Tabella 5-1 Interferenze con aree a Pericolosità da Frana *P\_UTR1*

Denominazione	da (km)	a (km)	Percorrenza (m)	Comune	Classe di pericolosità
<b>POZZO PERGOLA 1 - AREA INNESTO 3</b>					
Area 1	0	0,084	84	Marsico Nuovo	<i>P_UTR1</i>
Area 2	2,455	2,481	26	Marsico Nuovo	<i>P_UTR1</i>

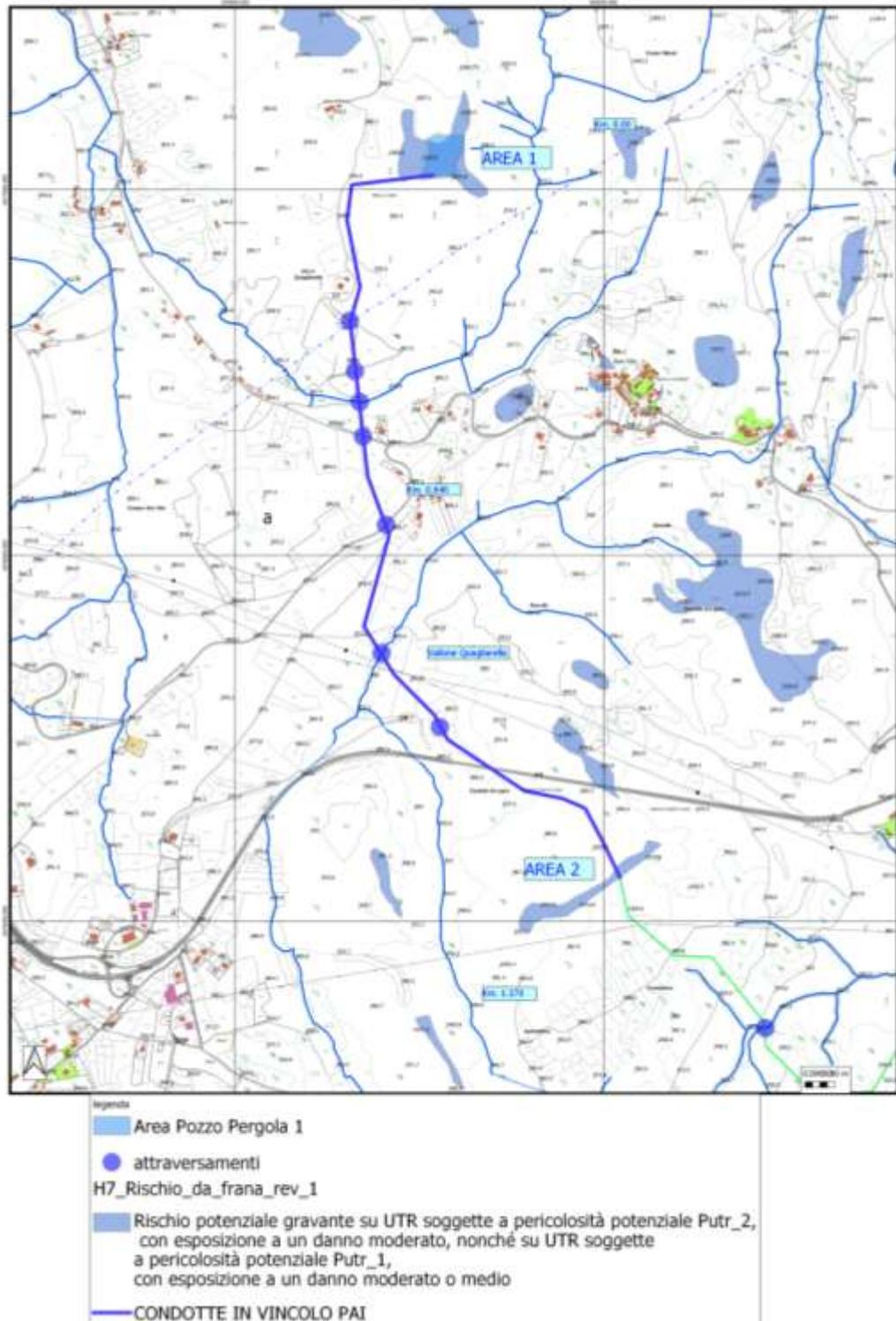
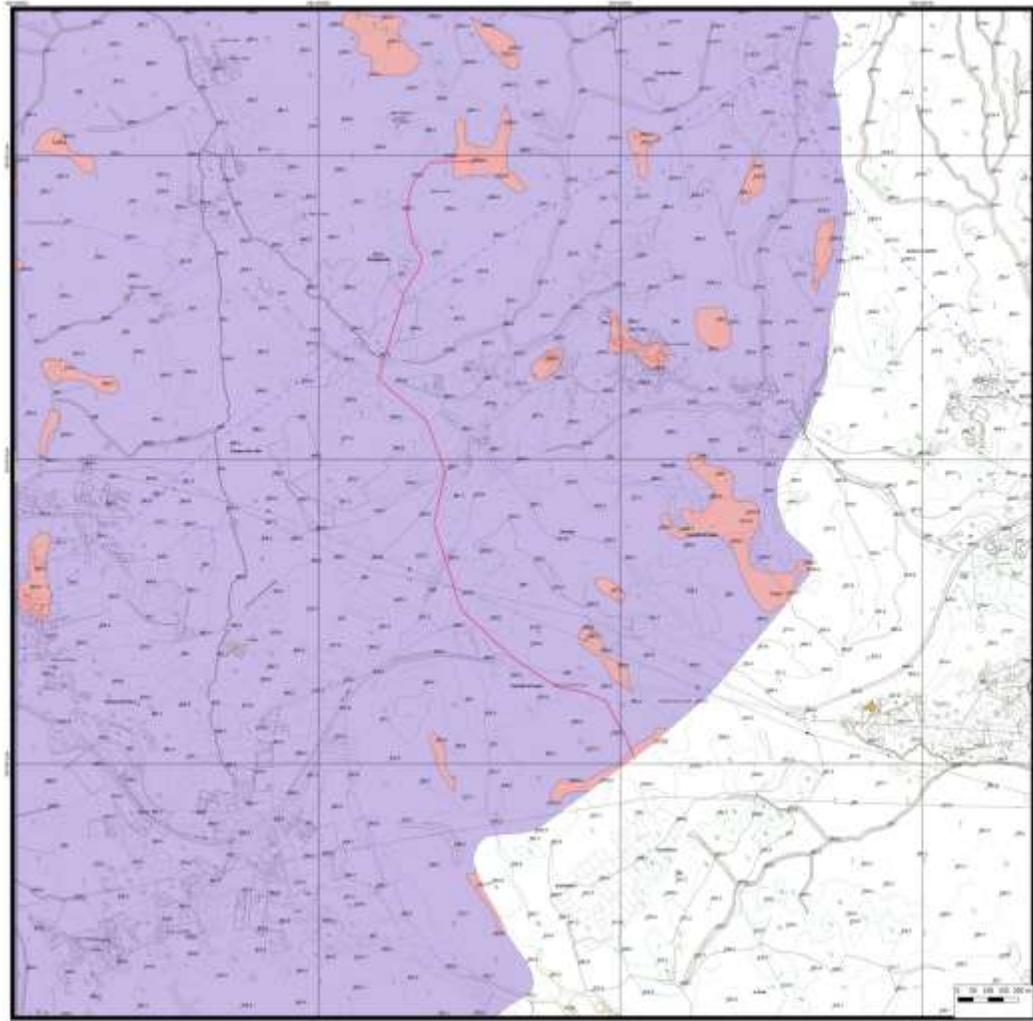


Figura 5-4 Ubicazione area a rischio frane P\_UTR1

 Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 22 di 101
---	----------------------	-----------------------	------------	----------------------

	Eni S.p.A.	Data	Doc.	Rev.	Foglio.
	Distretto	ottobre 2023	AMB_ME_06_426	00	23
	Meridionale				di 101



**Legenda STRALCIO H6 PERICOLOSITA' DA FRANA**

TRACCIATO OLEODOTTO

—tracciato

H6\_Pericolosita\_da\_frana\_

Ex AUTORITÀ DI BACINO REGIONALE CAMPANIA SUD  
ED INTERREGIONALE PER IL BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME SELE.  
P.S.A.I.

- Moderata propensione all'innesco-transito-invasione per frane paragonabili a quelle che caratterizzano attualmente la stessa Unità Territoriale di Riferimento
- Propensione all'innesco-transito-invasione per frane da approfondire attraverso uno studio geologico di dettaglio

Figura 5-5: H6 Carta pericolosità da frana del danno fonte PSAI

	Eni S.p.A.	Data	Doc.	Rev.	Foglio.
	Distretto	ottobre 2023	AMB_ME_06_426	00	24
	Meridionale				di 101

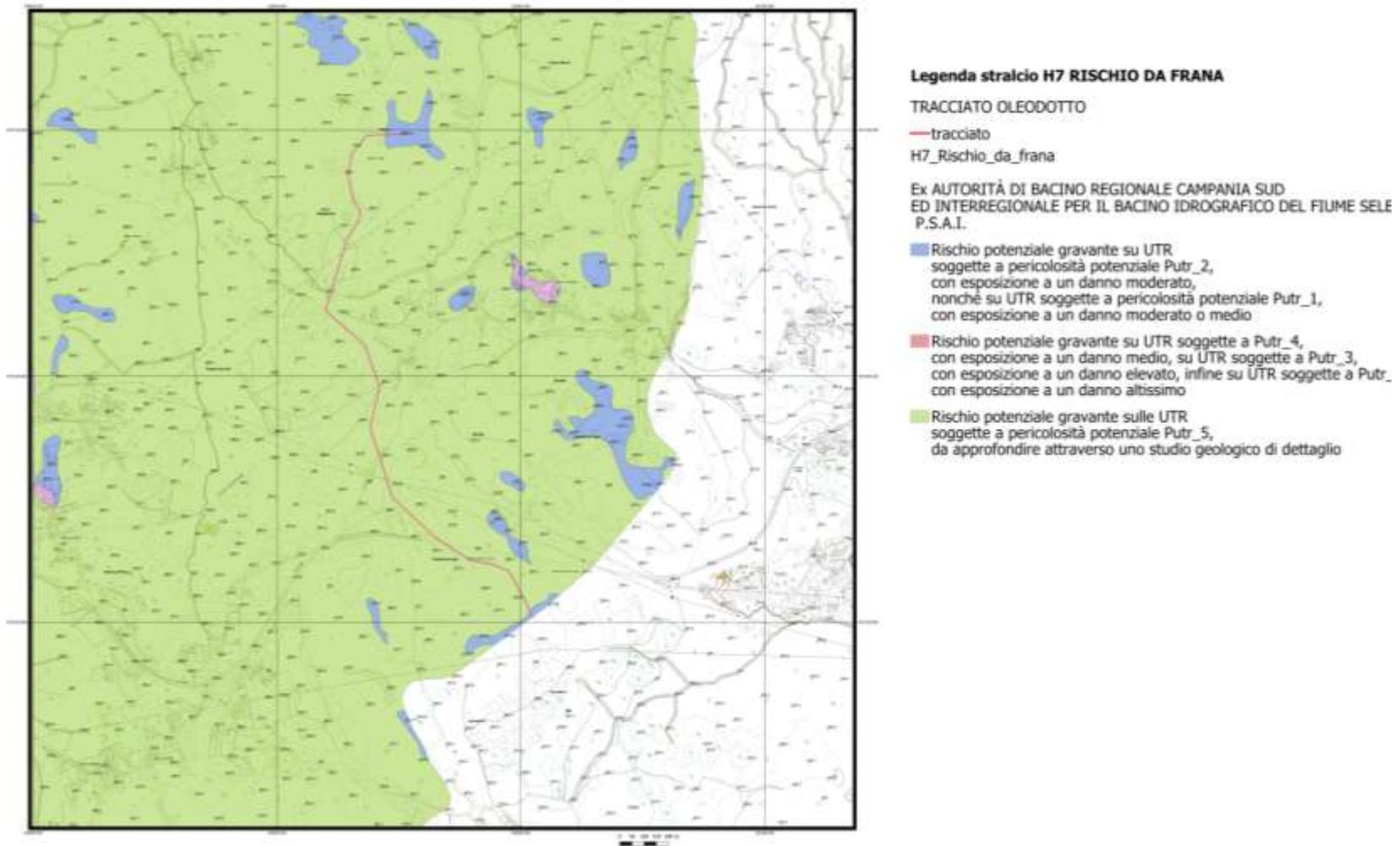


Figura 5-6: H 7 Carta pericolosità da frana del danno fonte PSAI

	Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 25 di 101
--	--	----------------------	-----------------------	------------	----------------------

## 6 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO DELL'AREA

L'area di studio è inserita nella zona assiale dell'Appennino meridionale, ed è definito da una serie di rilievi, le cui quote si aggirano dai 1.200 metri dei Monti della Maddalena ai 2.005 metri del Monte Sirino.

L'analisi geomorfologica del tracciato delle condotte è stata eseguita sulla base di un'accurata ricerca bibliografica, dall'analisi delle foto aeree e dal rilevamento geomorfologico; ed ha definito due ambiti geomorfologici condizionati dall'assetto stratigrafico e strutturale locale.

Litologicamente i terreni interessati sono formazioni per lo più rocciose (Scisti silicei e Calcari), nell'area pianeggiante di San Vito sono presenti terreni alluvionali.

Nonostante le pendenze che caratterizzano i versanti che bordano il rilievo, la stabilità complessiva dell'area è buona. Non sono stati osservati fenomeni di dissesto gravitativo in atto o quiescente. Lungo i versanti e tantomeno in corrispondenza del rilievo non sono stati rilevati indizi morfologici legati alla dinamica evolutiva dei versanti sia legati ai processi gravitativi che erosivi dovuti alle acque ruscellanti superficiali.

Per meglio caratterizzare l'area dal punto di vista geomorfologico l'area di interesse è stata suddivisa in due ambiti a caratteristiche omogenee: ambito 1 "Quagliarella", ambito 2 "Castel di Lepre".

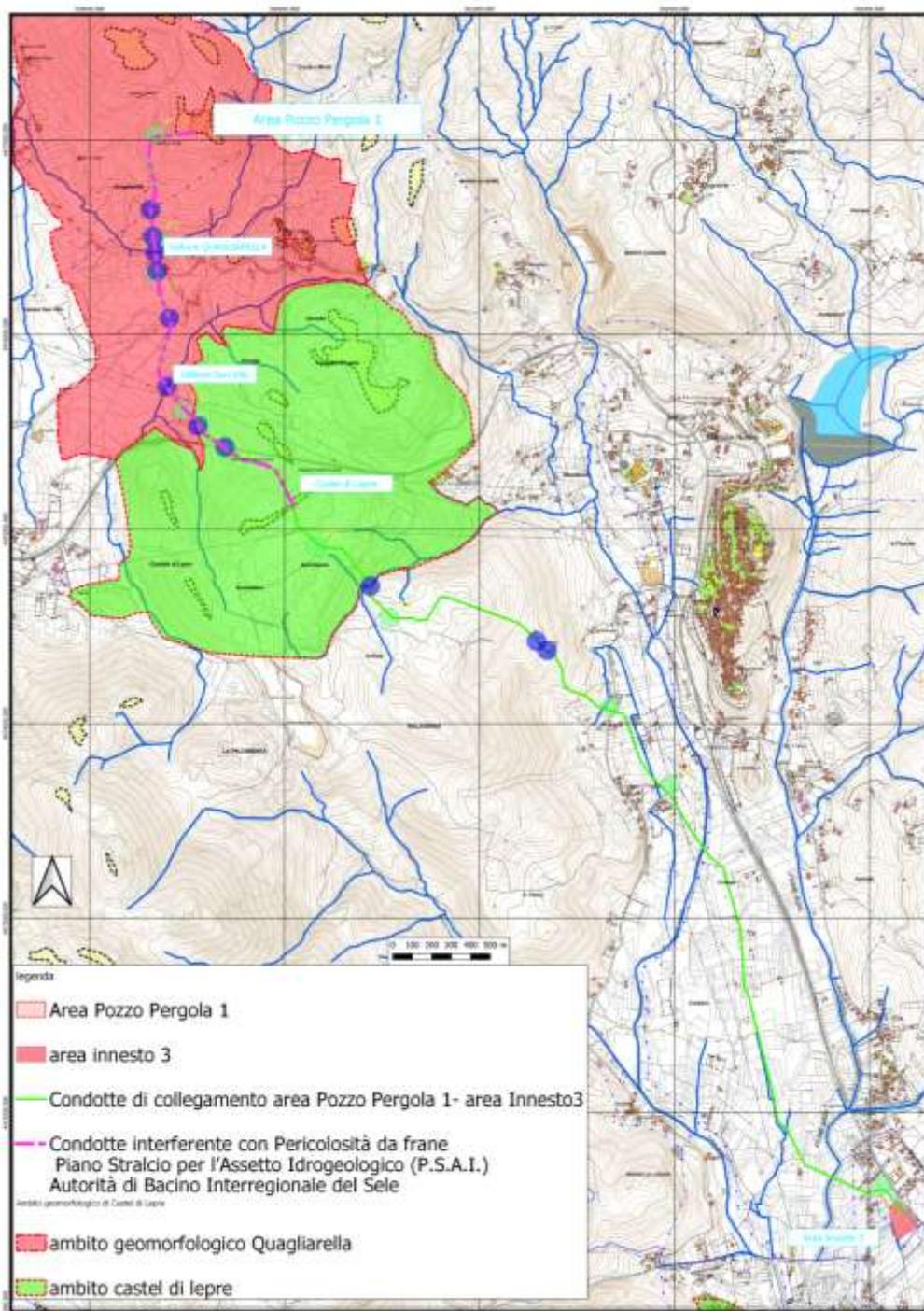


Figura 6-1 Ambiti geomorfologici investigati

	Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 27 di 101
--	--	----------------------	-----------------------	------------	----------------------

## 6.1 Ambito 1 “Quagliarella”

In questo primo ambito ricade il Pozzo Pergola1 (1.033 s.l.m.) e le condotte, che partendo dal pozzo, interessano un versante che termina alla base con il Vallone Quagliarella a quota 876 m. per uno sviluppo di circa 800 m. Successivamente il tracciato, sempre con andamento Nord-Sud, per circa 700m, attraversa una zona adibita ad attività agricole denominata San Vito, fino all’omonimo fosso, dove le pendenze sono blande. Questo ambito è individuato dalle colline Quagliarella, alla cui sommità è posto il pozzo e dai valloni principali (Vallone Zaccaniello, Vallone Quagliarello), in quest’ambito è inserito la zona pianeggiante di San Vito.

Dall’area Pozzo Pergola 1, sino al Vallone Quagliarella, la condotta scende attraverso un versante litologicamente costituito da selci, argilliti e calcari coperto nel primo tratto da un bosco. Non sono evidenti particolari problematiche o evidenze geomorfologiche di instabilità. Il versante parte dal pianoro dove è ubicato il pozzo (1.033 m.) e giunge al vallone sottostante (867 m.) con una pendenza media del 15-16%. La condotta fiancheggia la strada sterrata comunale che porta al pozzo. Non si rilevano fenomeni di dissesto in atto tuttavia, date le pendenze e le caratteristiche dei terreni, l’area potrebbe essere suscettibile a fenomeni di ruscellamento e/o dilavamento.

Durante l’esecuzione dei lavori, è necessario tener conto, oltre alla verifica della stabilità dei fronti di scavo (il versante infatti presenta una coltre di copertura di spessore variabile condizionata dal grado di fatturazione dei litotipi), di prestare attenzione al ripristino del sistema drenante e operare una attenta manutenzione dello stesso programmata durante le stagioni, in particolare alle canalette di scolo lungo il tracciato stradale ed al loro collettamento.

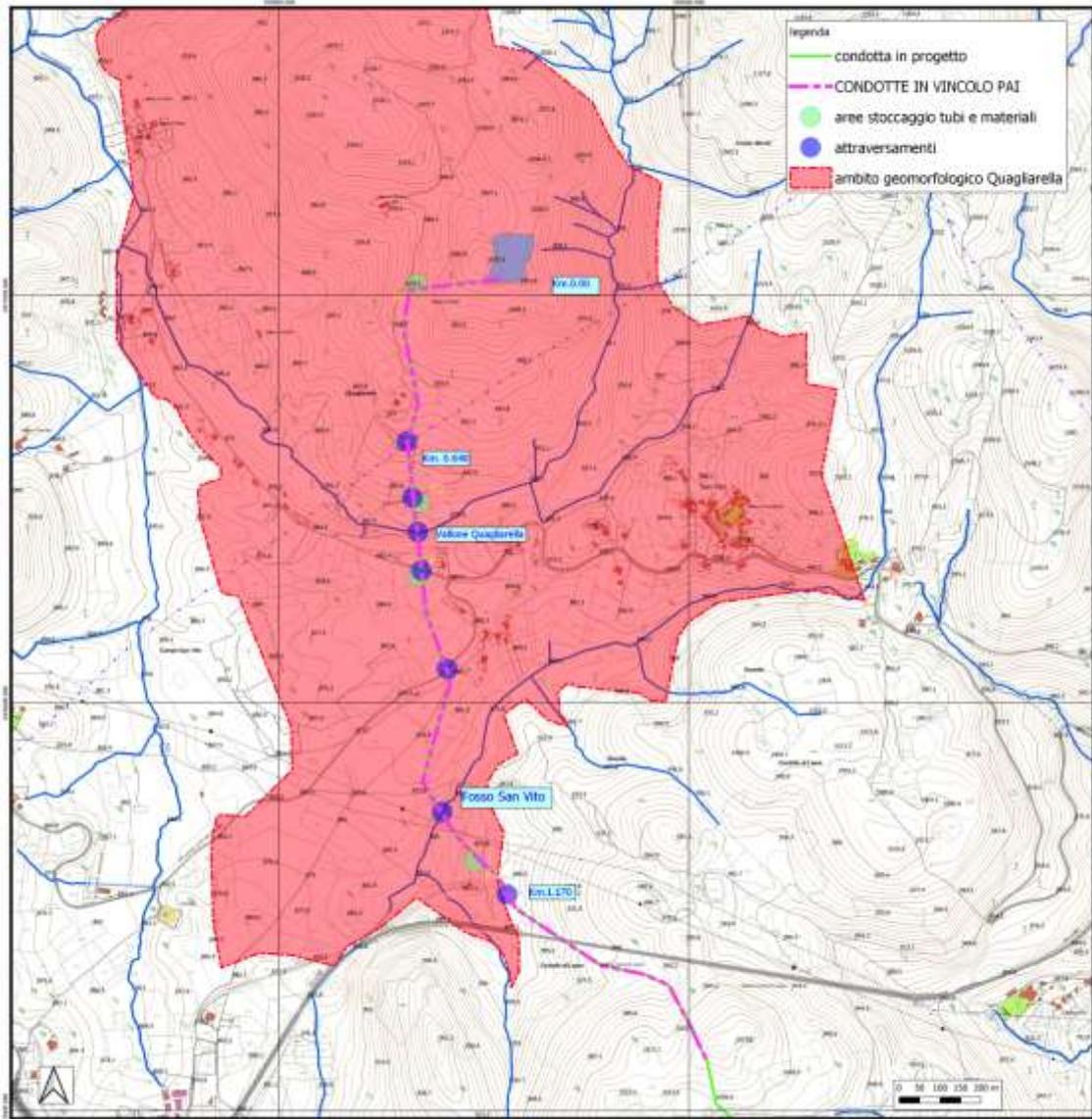


Figura 6-2 Ambito geomorfologico "Quagliarella"

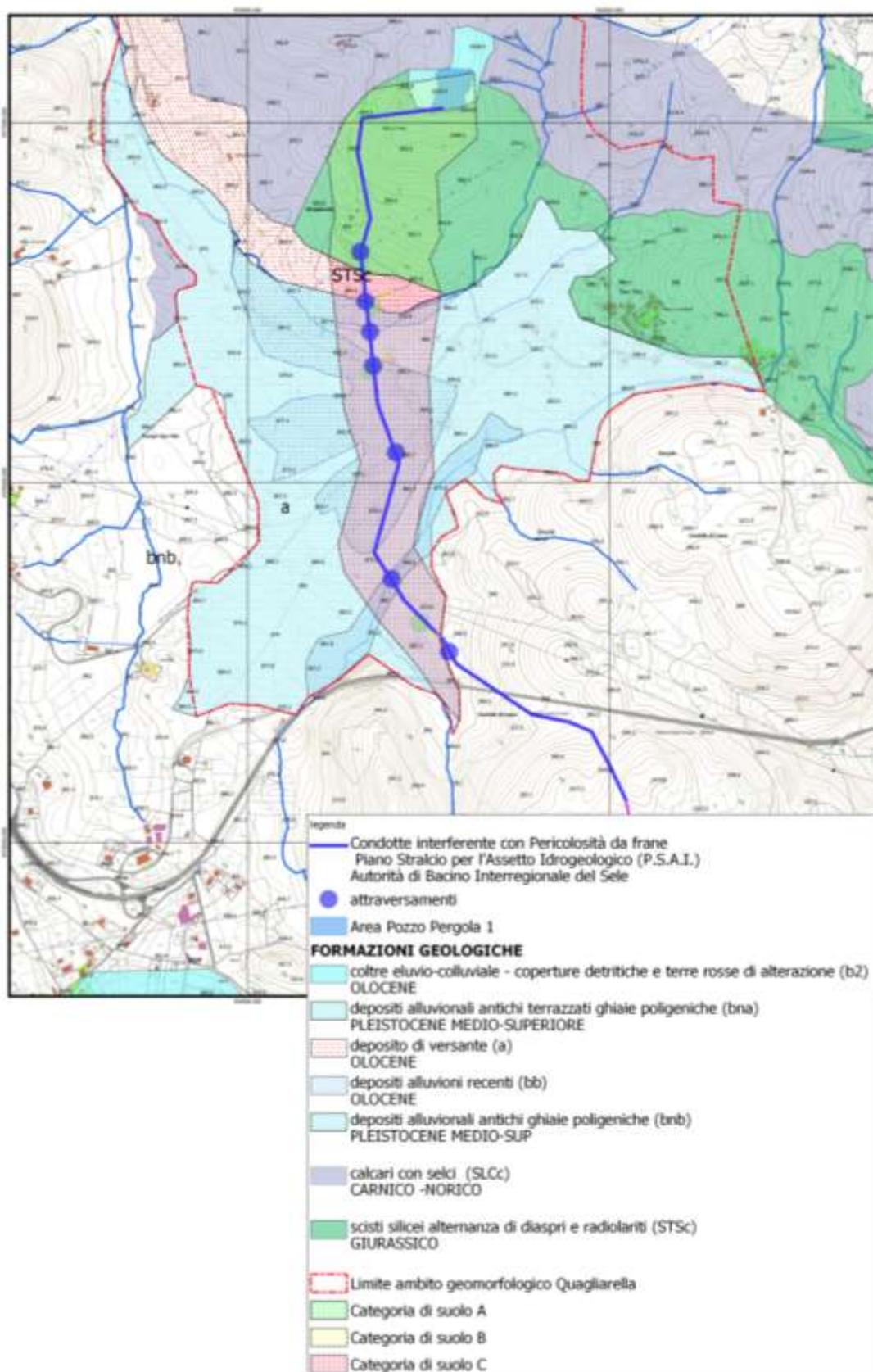


Figura 6-3 Caratteristiche geologiche ambito "QUAGLIARELLA"

	Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 30 di 101
--	--	----------------------	-----------------------	------------	----------------------

A seguire la documentazione fotografica del primo tratto da monte a valle del versante:





Durante il rilevamento geomorfologico eseguito nel versante della collina Quagliarella non sono stati rilevati segni di instabilità o dissesti in atto. L'unica problematica di potenziale instabilità può essere associata alla regimentazione delle acque superficiali che, se lasciate libere di scorrere lungo i versanti, possono attivare fenomeni erosivi e compromettere la stabilità dell'oleodotto. Pur essendo in presenza di tratti a pendenze medie la litologia e la fitta copertura vegetale limitano notevolmente l'erosione idrica.

	Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 32 di 101
--	--	----------------------	-----------------------	------------	----------------------



*Figura 6-4: Attraversamento Vallone Quagliarella*

Dal Vallone Quagliarella, la condotta si sviluppa in direzione sud, passando a circa 800 m dall'agglomerato di San Vito, attraversa la S.P. ex S.S. 276 e raggiunge le propaggini calcaree di Castel di Lepre, ed interessa un'area sub pianeggiante senza particolari problematiche geomorfologiche. L'uso del suolo è per lo più destinato a seminativi con alcune aree boscate; la condotta attraversa, nella quasi totalità, aree destinate a seminativi irrigui e pochi tratti interessano aree con cespugli soprattutto verso le pendici dei Castel di Lepre dove attraversa Fosso san Vito. La morfologia mostra una valle circondata da rilievi calcarei e denominata "San Vito" che degrada verso Nord con pendenze modeste dalle zone marginali, a circa 880 m s.l.m., alla zona centrale della valle. Le zone di maggiore interesse progettuale sono situate ai margini a Sud-Ovest di Campo San Vito dove la formazione litoide è coperta da modesti spessori di depositi alluvionali antichi.

Durante il rilevamento geomorfologico eseguito nell'area non sono stati rilevati, segni di instabilità o dissesti in atto. L'unica problematica di potenziale instabilità può essere associata alla presenza di falda a poca profondità e ad eventuali fenomeni di cedimenti in considerazioni delle litologie presenti.

	Eni S.p.A.	Data	Doc.	Rev.	Foglio.
	Distretto	ottobre 2023	AMB_ME_06_426	00	33
	Meridionale				di 101

## 6.2 Ambito 2 “Castel di Lepre”

Il secondo ambito, dopo aver attraversato il Fosso San Vito si sviluppa sui versanti calcarei di Castel di Lepre per circa 700 m. fino allo spartiacque al km.2.500 circa. Castel di Lepre è un massiccio dominato da litologie calcaree strutturato come un insieme coalescente di piccoli colli dalla sommità arrotondata separati da linee strutturali. Queste ultime, frammentano il corpo del rilievo in singoli colli individuali, intercalati da piccole valli, sub pianeggianti o debolmente concave, situate sui punti di incrocio delle strutture tettoniche. Le maggiori concavità vallive sono interpretate come doline riempite da terreni residuali originati dalla dissoluzione carsica dei calcari e da residui delle formazioni che li ricoprivano; le rocce in affioramento sui colli mostrano chiaramente i segni della dissoluzione chimica tipica del carsismo.

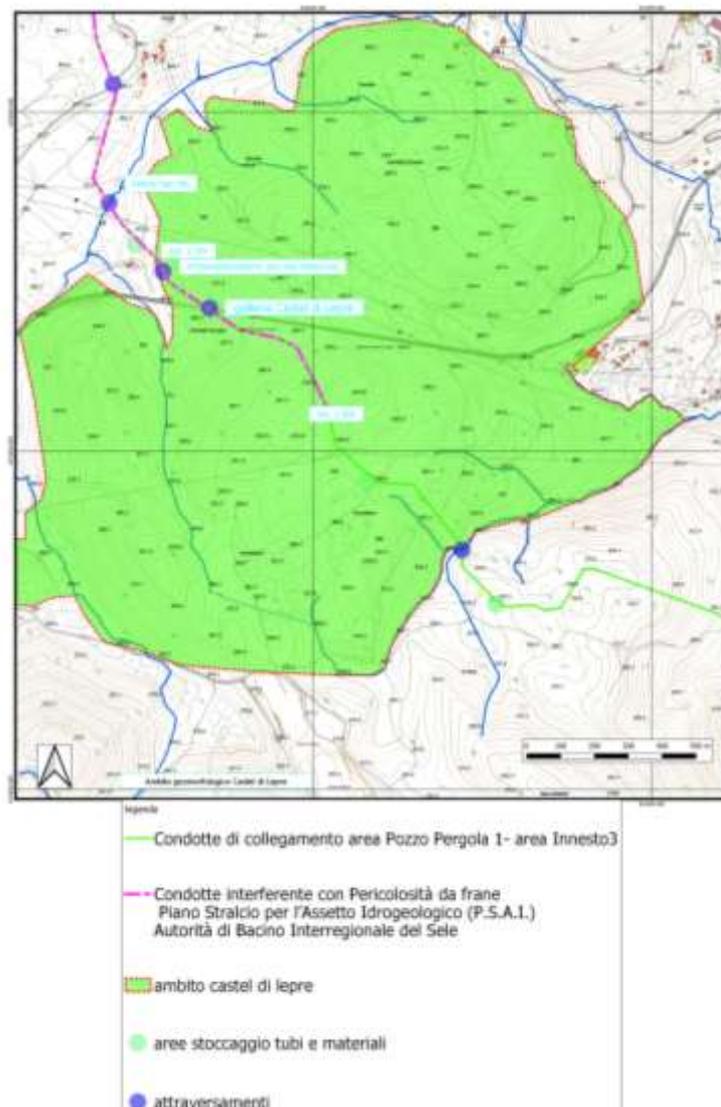


Figura 6-5 Ambito geomorfologico Castel di Lepre

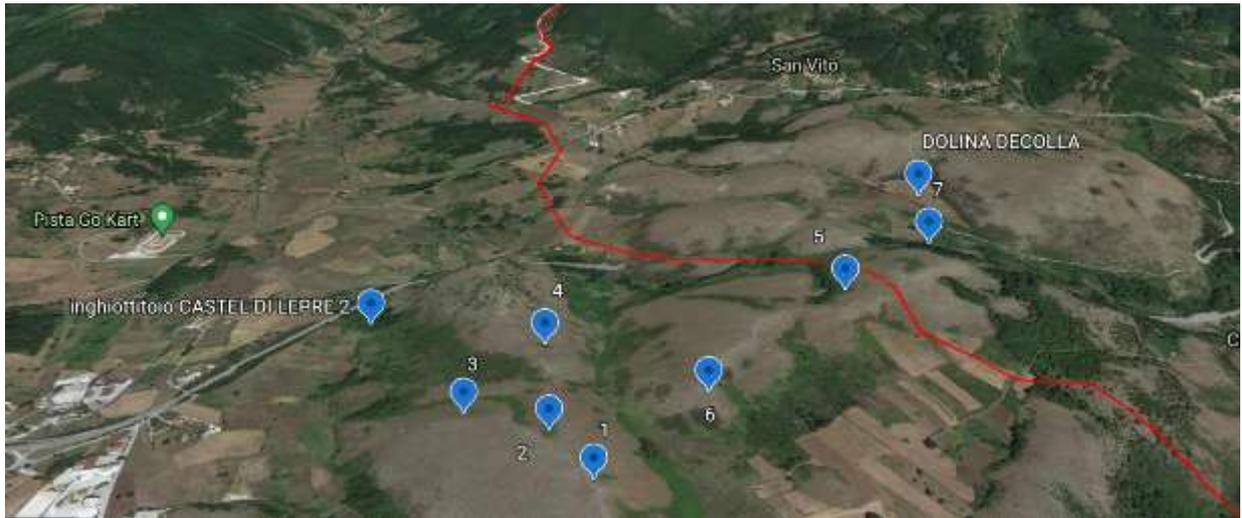


Figura 6-6: Carta di ubicazione delle emergenze carsiche di Castel di Lepre nei pressi delle condotte. I numeri da 1 a 7 individuano piccole depressioni di dimensioni ridotte.

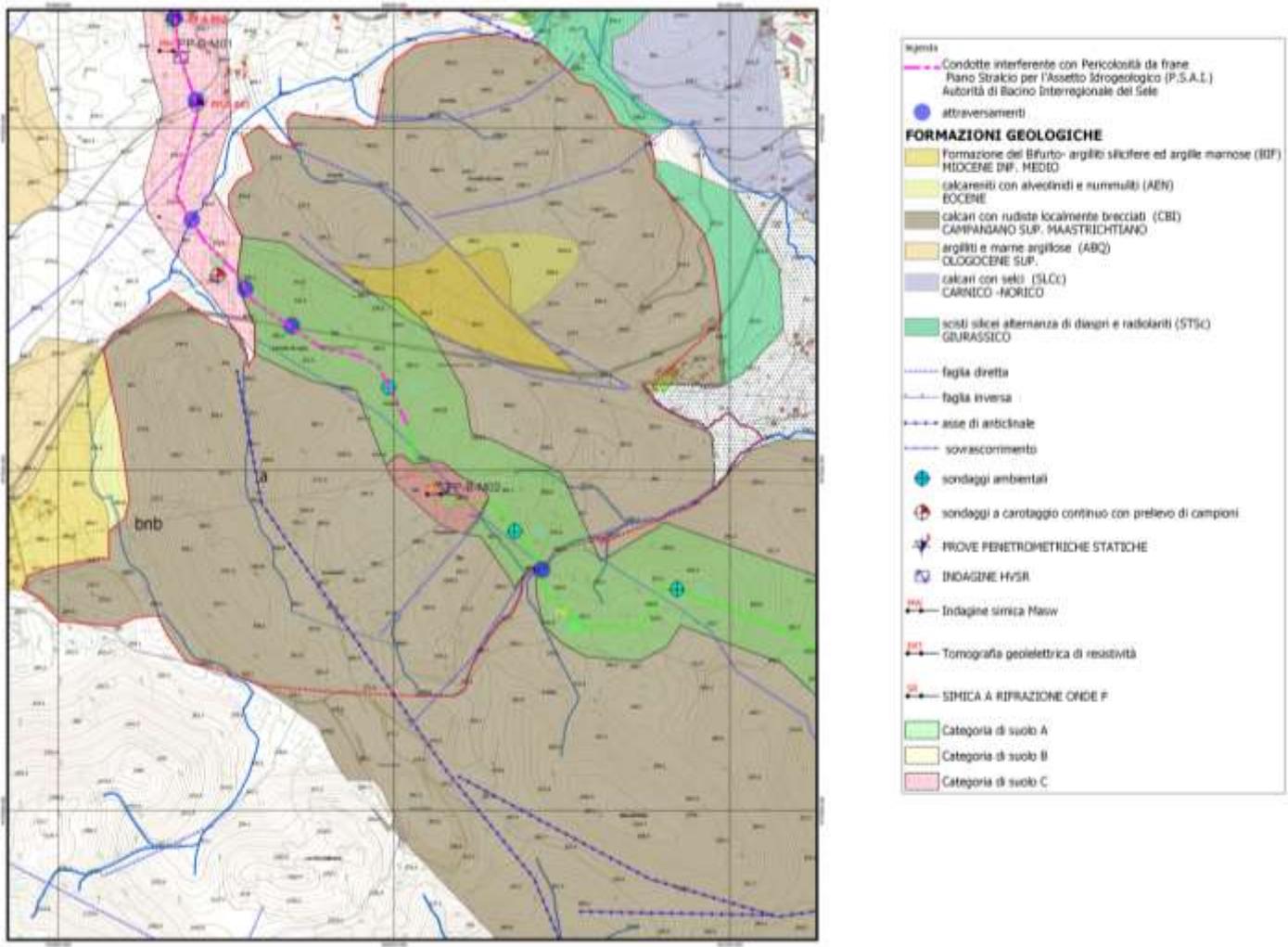


Figura 6-7 Caratteristiche geologiche ambito "Castel di Lepre"

	Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 36 di 101
--	--	----------------------	-----------------------	------------	----------------------

Di seguito si riporta la documentazione fotografica del tratto.





	Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 38 di 101
--	--	----------------------	-----------------------	------------	----------------------



I territori carsici sono caratterizzati da peculiari aspetti geologici, morfologici e idrogeologici, che li rendono particolarmente inclini allo sviluppo di fenomeni di depressioni e di sinkholes. La zona di Castel di Lepre essendo un'area carsica può essere interessata dal fenomeno dei sinkholes, definiti come depressioni circolari che presentano drenaggio sotterraneo, delle dimensioni tra i metri e le decine di metri, ed è generalmente a forma di imbuto.

Il Servizio Geologico d'Italia - ISPRA ha sviluppato il progetto il Database Nazionale Sinkhole, che sintetizza le informazioni disponibili sui fenomeni naturali di sprofondamento. In particolare, il catalogo contiene la raccolta di tutte le informazioni disponibili sui sinkhole in Italia, con particolare attenzione alla ricostruzione delle morfologie delle cavità nonché del contesto geologico-strutturale, geomorfologico ed idrogeologico al loro contorno.

Si rileva che, l'area interessata dai lavori per la realizzazione dell'opera in esame, non presenta interferenze con nessuno dei sinkhole riportati nel database. Tuttavia, nell'intorno del tracciato sono presenti depressioni di dimensioni ridotte riconducibili a piccole doline carsiche, non interferite direttamente dal tracciato in progetto. La scelta del tracciato ha tenuto conto delle emergenze ipogee presenti e delle conoscenze sull'idrogeologia dell'area acquisiti durante le attività di studio. Naturalmente le tecniche costruttive devono tener conto della peculiarità del tratto e utilizzare le migliori conoscenze tecniche e scientifiche per ridurre al minimo possibile le condizioni di rischio geomorfologico.

	Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 39 di 101
--	--	----------------------	-----------------------	------------	----------------------

Il modello geotecnico del sottosuolo è stato definito sulla base del quadro delle conoscenze riguardanti il territorio attraversato dalle condotte in progetto e considerando i risultati della campagna geognostica lungo il tracciato.

È stato quindi possibile ricostruire la successione stratigrafica della zona interessata dall'opera in progetto.

Tale successione può essere schematizzata a grandi linee con un modello a due strati caratterizzato da:

- *Strato 1*: formazione calcarea alterata e fratturata;
- *Strato 2*: formazione calcarea compatta in posto.

Le caratteristiche litologiche e geomorfologiche dell'area rendono improbabile la presenza della falda acquifera nei primi metri di profondità.

I sopralluoghi effettuati e l'esame delle caratteristiche geologico/geomorfologiche mostrano che in corrispondenza dell'ambito "Caste di Lepre", l'opera attraverserà terreni caratterizzati dalla formazione calcarea affiorante con buone caratteristiche geomeccaniche.

Alla luce di quanto descritto, nell'area interessata dai lavori di costruzione delle condotte in progetto non si rilevano né fenomeni gravitativi in atto/quiescenti né la presenza di particolari fattori predisponenti al dissesto.

Inoltre, si esclude che i lavori (scavi di dimensioni ridotte) possano apportare modificazioni sostanziali delle condizioni di stabilità del versante attraversato.

Le uniche problematiche di rischio basso possono verificarsi nei pochi fenomeni di rotolio dei massi delle dimensioni delle decine di cm di grandezza, nei versanti a maggiore pendenza che potrebbero generarsi nella coltre superficiale alterata e fratturata. Tale problematica, interessa poco la staticità della condotta, che verrà attentamente posata sul substrato poco alterato, e può verificarsi soprattutto nella fase di scavo. I successivi ripristini previsti, ad avvenuta posa, riducono notevolmente il rischio. Nella fase di scavo sarà sempre impedito al materiale di rotolare a valle.

	Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 40 di 101
--	--	----------------------	-----------------------	------------	----------------------



*Figura 6-8 coltre superficiale nella formazione calcarea di Caste di Lepre*

In questi casi la cantierizzazione prevede opere provvisorie di protezione a garanzia della sicurezza, alla fine dei lavori tutte le aree verranno riportate nella condizione iniziale, con attenzione alla disposizione delle opere di ripristino previste.

Sia durante la fase di costruzione che dopo la posa delle condotte, non vi saranno variazioni apprezzabili riguardanti l'assetto morfologico dell'area percorsa. Gli scavi non determineranno variazioni sulla stabilità globale dei pendii e sul volume di terreno coinvolto.

Per i motivi sopra esposti si ritiene che nella percorrenza dell'area esistano le condizioni di compatibilità tra l'opera in progetto e le condizioni di stabilità dell'area analizzata.

### **6.3 IFFI – Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia**

L'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI) ha l'obiettivo non solo di censire le frane verificatisi sul territorio nazionale, secondo una metodologia standardizzata e condivisa, ma anche di essere uno strumento conoscitivo di base per la valutazione della pericolosità da frana dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI), per la programmazione e progettazione preliminare degli interventi di difesa del suolo e delle reti infrastrutturali ed infine per la redazione dei Piani di Emergenza di Protezione Civile.

La metodologia di lavoro adottata per il censimento dei fenomeni franosi utilizza la raccolta di dati storici e d'archivio, l'aero-fotointerpretazione e i rilievi di terreno. Al fine di ottenere risultati omogenei e confrontabili a livello nazionale è stata predisposta la Scheda Frane IFFI sulla base di standard internazionali di classificazione e nomenclatura.

	Eni S.p.A.	Data	Doc.	Rev.	Foglio.
	Distretto	ottobre 2023	AMB_ME_06_426	00	41
	Meridionale				di 101

Fotointerpretazione: costituisce uno strumento fondamentale per eseguire sistematiche indagini di tipo geomorfologico su vaste aree di territorio, consentendo l'individuazione e la perimetrazione dei principali fenomeni franosi.

Analisi dati storici e ricerche di archivio: consentono di ricostruire gli eventi di frana del passato, valutandone l'evoluzione, il tempo di ricorrenza e l'intensità del fenomeno stesso.

Rilevamento di campagna: consente di verificare ed integrare le informazioni acquisite nella fase di fotointerpretazione e di aggiornare i dati d'archivio. È inoltre indispensabile per la compilazione di alcuni parametri contenuti nella Scheda Frane.

Le frane sono tematizzate per tipologia di movimento e livello di approfondimento della Scheda Frane, cartografate e inserite in un database nazionale.

Per il progetto in oggetto è stata elaborata una carta dell'inventario delle frane sulla base del database IFFI. Dove si evince come nessun tratto di condotta è interferente con frane censite dal Progetto IFFI.

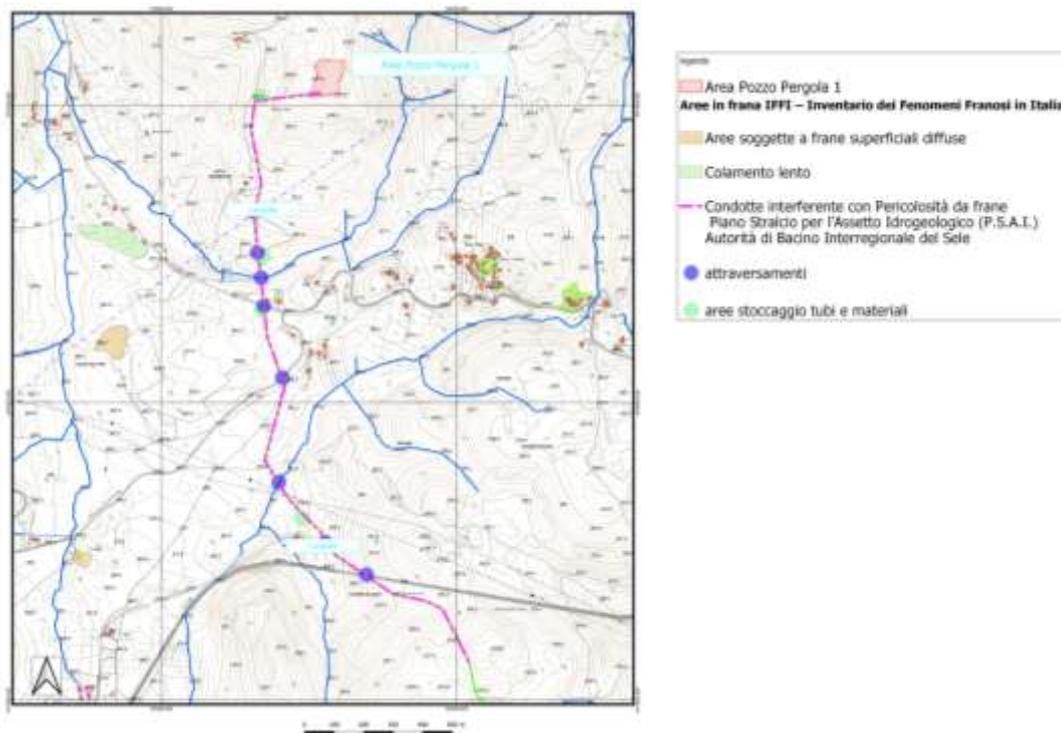


Figura 6-9 Carta inventario dei fenomeni franosi (IFFI)

## 7 Inquadramento geologico

L'Appennino Meridionale è legato ad una tettonica compressiva che ha comportato la creazione di una serie di coltri di sovrascorrimento.

Lo schema geologico paleogeografico classico e semplificato presenta, da ovest verso est, alternanze di piattaforme e bacini, avendo almeno in questo settore geografico due piattaforme e due bacini tutti appartenenti alla placca africano-adriatica, ossia:

	Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 42 di 101
--	--	----------------------	-----------------------	------------	----------------------

- Bacino Ligure o Sicilide (Cretaceo-Miocene inferiore – da 135 a 23 Ma);
- Piattaforma Appenninica (Trias superiore-Miocene inferiore – da 230 a 23 Ma);
- Bacino Lagonegrese (Trias-Miocene inferiore – da 250 a 23 Ma);
- Piattaforma Apula (divisa in Piattaforma Apula Interna ed Esterna; Trias superiore-Pliocene inferiore medio da 230 a 3,4 Ma).

La ricostruzione temporale del coinvolgimento dei vari domini paleogeografici nella fase orogenetica può essere sintetizzata nelle seguenti fasi:

- **Fase Burdigaliana (tra 22 e 16,5 Ma fa):** la tettonica compressiva coinvolge le unità più interne. La Piattaforma Appenninica, con la propria copertura delle Unità Liguri, sovrascorre il Bacino Lagonegrese;
- **Fase del Miocene medio (tra 16,5 e 11,5 Ma fa):** le Unità Lagonegresi e le unità più interne sovrascorrono il margine interno del Bacino Irpino dove si deposita una potente successione torbidityca di avanfossa del Langhiano-Serravalliano (tra 16,5 e 11,5 Ma fa). In questa fase la Piattaforma Apula, posta al margine esterno dell'avanfossa Iripina, rappresenta l'avampese ancora in deformato della catena appenninica;
- **Fasi del Miocene superiore e del Pliocene (fra 11,5 e 2,8 Ma fa):** la spinta orogenetica coinvolge anche la Piattaforma Apula Interna che viene sovrascorsa sul suo bordo occidentale dalla pila di falde del Complesso Alloctono. Sulla Piattaforma Apula Interna (margine occidentale), interessata da una intensa subsidenza tettonica, si imposta a partire dal Messiniano (tra 6,6 e 5,2 Ma fa) un bacino di avanfossa interessato da una sedimentazione prevalentemente torbidityca. Con il procedere della deformazione appenninica verso oriente, l'Avanfossa Bradanica migra progressivamente verso est sino ad occupare l'attuale posizione, mentre il margine occidentale (interno) della Piattaforma Apula viene gradualmente coinvolto nella deformazione compressiva e transpressiva con la formazione di ampie strutture positive.

In maniera esemplificativa la struttura appenninica ha una conformazione che è stata descritta e modificata dai diversi autori a seconda dei dati a disposizione e dei modelli scientifici di riferimento utilizzati. La sovrapposizione delle coltri di ricoprimento con vergenza adriatica costituisce la catena, mentre in posizioni più orientali (esterne) si sedimentano i depositi plio-quadernari in posizione di avanfossa. Successivamente, durante la fase tettonica più recente pliocenica-pleistocenica, e più precisamente durante la riattivazione medio pleistocenica, in regime estensionale, con la formazione di faglie bordiere orientate 120° a nord, si è avuta la formazione di numerose depressioni tettoniche intermontane, tra le quali quella del bacino della Val d'Agri. La valle è riconducibile a un basso strutturale riempito da

una successione prevalentemente alluvionale dello spessore anche di alcune centinaia di metri.

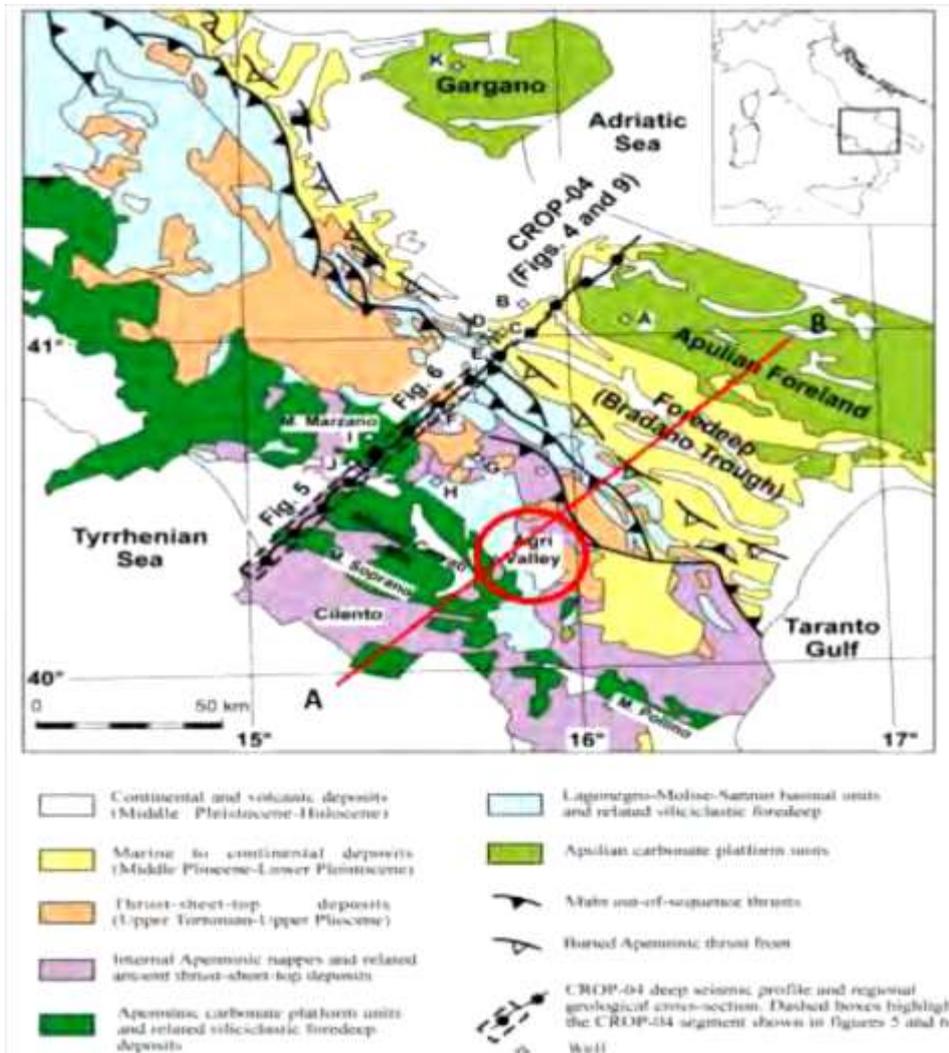


Figura 7-1: Carta geologico-strutturale semplificata dell'Appennino Meridionale (Patacca et al., 1992)

	Eni S.p.A.	Data	Doc.	Rev.	Foglio.
	Distretto	ottobre 2023	AMB_ME_06_426	00	44
	Meridionale				di 101

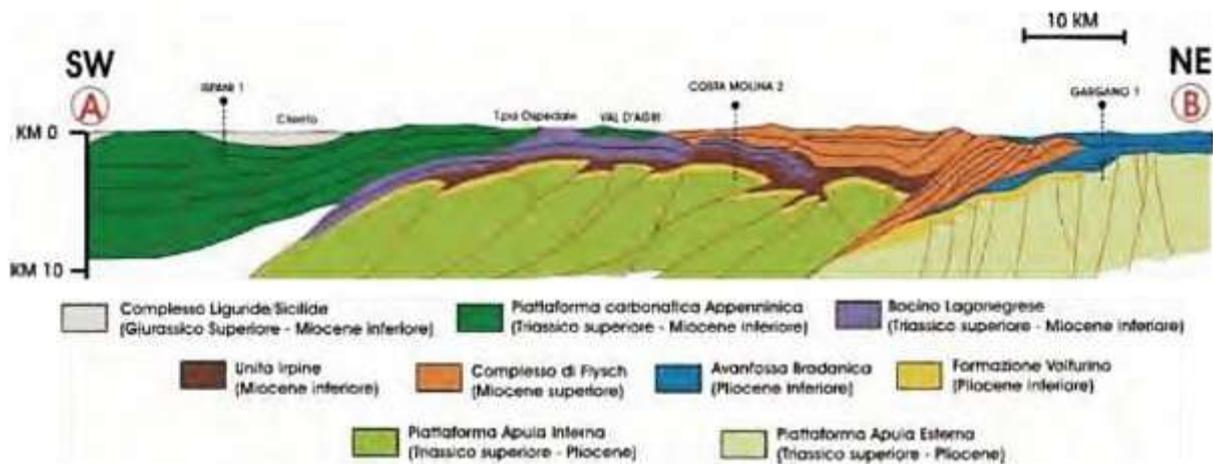


Figura 7-2: Sezione geologica (Menardi Noguera & Rea, 2000).

## 7.1 Inquadramento geologico delle aree interessate dal progetto

In questo capitolo si fornisce un'analisi dettagliata delle componenti geologiche affioranti e interessanti le opere in progetto. Cartograficamente queste informazioni sono riportate negli allegati al presente studio Tav. 4 carta geologica a scala 1:5.000.

Le carte sono state ricostruite sulla base della Carta Geologica d'Italia scala 1:50.000-fogli Marsico Nuovo e Moliterno ISPRA, integrate dal rilevamento geologico e analisi stereoscopica delle foto aeree.

Le aree direttamente interessate dal progetto interessano le seguenti unità Geologiche:

- **Unità Lagonegrese II** (Primo tratto delle condotte di collegamento);
- **Unità della Piattaforma appenninica (Monti della Maddalena)** (settore centrale del tracciato delle condotte -area di Castel di Lepre);
- **Depositi Continentali Quaternari** (tratto che si sviluppa in corrispondenza delle aree vallive).

La descrizione che segue, tratta le varie unità tenendo conto dell'ordine di sovrapposizione delle diverse unità tettoniche, all'interno delle quali sono state ordinate le formazioni secondo la loro età, privilegiandone gli aspetti stratigrafici.

## 7.2 Formazioni affioranti.

Le formazioni affioranti nell'area sono:

### DEPOSITI QUATERNARI

b<sub>2</sub> - Coltre eluvio-colluviale (Olocene)

Coperture detritiche e terre rosse di alterazione in situ di rocce carbonatiche, costituite da materiale fino pelitico e/o sabbio

bna - Depositi alluvionali terrazzati (Pleistocene medio-superiore)

	Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 45 di 101
--	--	----------------------	-----------------------	------------	----------------------

Si tratta di ghiaie a clasti eterometrici da sub-angolosi ad arrotondati, sabbie e limi argillosi e suolo agrario, in spessori generalmente modesti, terrazzati in più ordini.

a - Depositi di versante (*Olocene*)

Si tratta di depositi detritici costituiti da materiale eterogeneo ed eterometrico, accumulati per gravità alla base dei versanti più o meno acclivi o legato a processi di alterazione esogena, disposti lungo rotture di pendio. Il detrito è generalmente costituito da areniti e da calcari di dimensioni e forme variabili a seconda dello stato di fratturazione delle rocce del substrato. Localmente i depositi possono raggiungere anche 20 m di spessore.

bb - Depositi alluvionali recenti (*Olocene*)

Sono caratterizzati da sabbie limose di colore grigio o bruno con lenti di ghiaie poligeniche a supporto di matrice argillosa, generalmente terrazzate, disposte lungo i principali corsi d'acqua dove costituiscono aree di piena, talora coltivate.

bnb - Depositi alluvionali antichi (*Pleistocene inf.-medio*)

Questi depositi sono caratterizzati da ghiaie poligeniche ed eterometriche rosse, brune e giallastre a clasti da prevalentemente spigolosi a subarrotondati, di diametro variabile da 2 a 50 cm, costituite da diaspri, quarzareniti, marne e argilliti verdi e rosse, in abbondante matrice terrosa. L'assetto è caotico. Spessore fino a 50 m.

## **UNITA'DELLA PIATTAFORMA APPENNINICA**

### *Monti della Maddalena*

BIF - Argilliti silicifere e argille marnose (Formazione del Bifurto) (*Miocene inf.-medio*)

Formazione del Bifurto: argilliti silicifere marnose grigio-brune scagliettate, con sottili intercalazioni di calcareniti (talora in banchi metrici), litareniti e quarzareniti, che affiorano in discordanza al tetto delle precedenti successioni carbonatiche. Questi orizzonti terrigeni, il cui ambiente deposizionale è riconducibile ad un sistema torbido fine di acque marine profonde, rappresentano il prodotto di una trasgressione inframiocenica, quindi in discordanza al tetto delle successioni carbonatiche. Lo spessore dell'unità varia fra i 60 e 100 metri

AEN - Calcareniti con alveolinidi e nummulitidi (*Eocene*)

Calcari massivi, calcari oolitici, calcareniti fini e calciruditi grigie a clasti arrotondati di 1-8 cm in legante micritico, a stratificazione piano-parallela in livelli da 10 cm a 2 m. Localmente si intercalano marne verdastre in strati fino a 1 m.

CBI - Calcari bio-litoclastici con rudiste (*Campaniano Sup. – Maastrichtiano*)

	Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 46 di 101
--	--	----------------------	-----------------------	------------	----------------------

Calcarei cristallini in strati di 60 cm a banchi nella parte bassa localmente brecciati con interstrati pelitici generalmente sottili con rudiste in frammenti.

### UNITÀ LAGONEGRESI

Comprendono le successioni mesozoico-paleogeniche interpretate come depositi in facies bacinali di un originario bacino esterno (“Dominio Lagonegrese”), affioranti al di sotto delle unità della Piattaforma Appenninica. Pur occupando originariamente un orizzonte strutturale relativamente profondo, si trovano attualmente in una posizione più arretrata rispetto al cuneo frontale dell’edificio alloctono, sul quale sono in parziale accavallamento, costituendo sistemi di thrust fuori sequenza. Verso Ovest le successioni lagonegresi si immergono al di sotto dei terreni carbonatici panormidi, costituendo un sistema a thrust estesamente sovrapposto ad orizzonti supramiocenici od infrapliocenici delle unità della Catena Apula sepolta. Esse sono state deformate e traslate lungo il livello di scollamento corrispondente alla Formazione di M. Facito. La sequenza poggia in profondità sul substrato apulo sepolto tramite una serie di unità silicoclastiche mio-plioceniche.

Si tratta prevalentemente di calcari siliciferi, selci, radiolariti e marne, noti in letteratura come “serie calcareo-silico-marnosa”.

Tali unità rappresentano gli affioramenti più significativi dell’esteso settore montuoso,  
STSc - Scisti silicei (*Giurassico*)

Alternanza di radiolariti e argilliti fissili silicifere policrome, scagliettate. L’ambiente deposizionale risulta sfavorevole alla vita bentonica, con bassi tassi di sedimentazione, bassa energia e apporti carbonatici discontinui. Spessore circa 200-250 metri. Affiorano abbondantemente in sequenza stratigrafica con i sottostanti Calcari con selce.

SLCc- Calcari con selce (*Trias sup.*)

Calculutiti grigie e calculutiti silicifere nodulari in livelli da 10 a 50 cm, con liste di selce nera, calcareniti e calcisiltiti con sottili interstrati argillosi verdastri, intensamente fratturate. Sono presenti anche calcari dolomitici, con passaggi latero-verticali sfumati. Il passaggio alla sottostante formazione di M. Facito è caratterizzato da un’alternanza di calculutiti silicifere e argilliti verdi o vinaccia.

L’ambiente di sedimentazione sembrerebbe caratterizzato da apporti torbidity fini, provenienti da aree di piattaforma carbonatica, associati a sedimenti pelagici (argille e fanghi a radiolari). Spessore fino a 300 metri.

 Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 47 di 101
---	----------------------	-----------------------	------------	----------------------

## 8 CAMPAGNA DI INDAGINI ESEGUITE

Il Laboratorio Gaia Emprise S.r.l., con sede nell'Area Industriale di Viggiano- Via Tommaso Morlino 75-77, ha proceduto all'esecuzione di una campagna di indagini geognostiche e geofisiche con lo scopo di identificare e definire le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni presenti nell'area oggetto di intervento.

La campagna di indagine ha avuto inizio in data 28 Aprile 2022 e si è conclusa nella prima settimana del mese di Agosto 2022. Tutti i dati sono riportati nel documento "078521BLRSQ3501\_CDFE01\_47 RAPPORTO DEL RILIEVO GEOTECNICO" e negli Allegati.

Le indagini geognostiche, effettuate per le finalità previste sono rappresentate da:

### a) Sondaggi meccanici a carotaggio continuo

Nel complesso sono stati eseguiti n° 31 sondaggi, suddivisi in:

n° 8 in area pozzo Pergola 1 o nei pressi della stessa;

n° 16 lungo il tracciato della condotta;

n° 7 in area innesto 3.

Di questi:

n°15 con obiettivo geognostico;

n°16 con obiettivo ambientale.

### b) Indagini sismiche e geofisiche

*sismica a rifrazione*

*indagini sismiche MASW*

*rumore sismico ambientale indagine HVSR*

*Tomografie Elettrica*

### c) prove penetrometriche statiche di tipo CPTU

Durante le attività di sondaggio sono stati prelevati campioni indisturbati e rimaneggiati da sottoporre a prove di laboratorio.

Nei capitoli seguenti si terrà conto solo delle indagini interessanti il tracciato interferente con il P.S.A.I.

	Eni S.p.A.	Data	Doc.	Rev.	Foglio.
	Distretto	ottobre 2023	AMB_ME_06_426	00	48
	Meridionale				di 101

## 9 SISMICITÀ DELL'AREA

L'Italia meridionale presenta una storia sismica tra le più difficili dell'intero territorio nazionale, sia in termini d'intensità che per frequenza dei terremoti.

L'Appennino meridionale è un settore di tutta la catena appenninica il cui assetto geologico-strutturale si presenta abbastanza complesso. Le zone sismogenetiche sono caratterizzate da un'elevata pericolosità potenziale, sia per il livello di sismicità che per l'elevata attività neotettonica. Quest'ultima si manifesta con un generale sollevamento, ancora in atto, in corrispondenza di grossi sistemi di faglie normali, con direzione NW-SE, NE-SW, E-W, NNW-SSE. Dagli ultimi studi sulle caratteristiche geostrutturali dell'area risulta che *"l'Alta Valle dell'Agri è inserita nelle principali strutture sismogenetiche dell'Appennino Meridionale"*, quindi è possibile che in un prossimo futuro possano verificarsi in essa terremoti di alta intensità.

Le zone sismogenetiche sono caratterizzate da un'elevata pericolosità sismica potenziale, per l'elevata attività neotettonica, che si manifesta con un generale sollevamento, ancora in atto, in corrispondenza dei grossi sistemi di faglie normali, con direzione NW-SE, NE-SW, E-W e NNW-SSE.

È sicuro che, in un prossimo futuro, possano verificarsi terremoti di elevata intensità; per stabilirne la forza massima è stata fatta una ricerca storica sui danni prodotti, nei maggiori centri abitati dell'area, dai terremoti che in epoca storica hanno interessato il Comune di Marsico Nuovo (l'analisi della sismicità storica è stata effettuata esaminando i dati contenuti nel database macrosismico italiano "CPT15 DBM15" redatto dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV).

I terremoti individuati come quelli più significativi per l'area intorno all'abitato di Marsico Nuovo, sono descritti nella tabella posta di seguito.

Tabella 9-1 Elenco dei terremoti estratti dal Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPT15)

Estratto da CPT15-DBM15 v4.0							
Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (INGV)							
N.	Year	Epicentral Area	Lat	Lon	Depth (km)	Io	MwM
349	1561	Vallo di Diano	40,563	15,505	-	10	6,72
787	1759	Val d'Agri	40,421	15,735	-	5	4,16
1004	1807	Val d'Agri	40,3	15,84	-	6-7	4,87
1037	1817	Potentino	40,576	15,763	-	4-5	3,97
1067	1826	Potentino	40,52	15,726	-	8	5,74
1268	1857	Basilicata	40,352	15,842	-	11	7,12
1659	1895	Appennino lucano	40,297	15,913	-	5	4,21
1763	1899	Polla	40,555	15,654	-	5-6	4,64

	Eni S.p.A.	Data	Doc.	Rev.	Foglio.
	Distretto	ottobre 2023	AMB_ME_06_426	00	49
	Meridionale				di 101

Estratto da CPTI15-DBMI15 v4.0							
Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (INGV)							
N.	Year	Epicentral Area	Lat	Lon	Depth (km)	Io	MwM
1879	1905	Brienza	40,525	15,599	-	5-6	4,14
2468	1932	Marsico Vetere	40,31	15,907	-	5	4,24
2506	1935	Calvello	40,475	15,849	-	5	4,15
2776	1957	Potentino	40,577	15,646	-	4	3,7
2885	1964	Vallo di Diano	40,348	15,678	-	5-6	4,59
2996	1969	Potentino		15,559	-	5	4,62
3042	1971	Alta Val d'Agri	40,336	15,773	41	5	4,5
3236	1980	Alta Val d'Agri	40,378	15,801	-	5-6	4,83
3288	1980	Irpinia-Basilicata	40,553	15,81	169		4,52
3337	1981	Val d'Agri	40,3	15,919	668		4,26
3545	1988	Cilento	40,308	15,461	152	6	4,52
3586	1989	Appennino lucano	40,542	15,733	77	5	4,34
3635	1990	Potentino	40,465	15,728	1	6	4,03
3807	1996	Val d'Agri	40,274	15,884	1	4-5	3,3
4126	2002	Appennino lucano	40,584	15,546	78	5	4,34
4127	2002	Appennino Lucano	40,566	15,531	107	4	3,17
4228	2003	Vallo di Diano	40,335	15,616	3127		4,16
4757	2017	Vallo di Diano	40,313	15,704	142		3,97



Figura 9-1: Diagramma della storia sismica di Marsico Nuovo

Dall'analisi delle informazioni sui terremoti storici possiamo affermare che siamo in presenza di un'area a forte rischio sismico, in cui l'intensità massima raggiunta da una scossa

 Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 50 di 101
---	----------------------	-----------------------	------------	----------------------

sismica è stata stimata intorno al XI° della scala MCS, nel 1651 nel Vallo di Diano e nell'anno 1857 a Montemurro, nella parte centrale dell'Alta Valle dell'Agri.

A conferma di questi risultati, vengono anche le ricerche effettuate dall'Istituto Nazionale di Geofisica, per la stesura di una mappa della massima intensità macrosismica risentita in Italia, che hanno incluso l'Appennino meridionale in una fascia di 6,89 di *Magnitudo Massima Attesa*, come è possibile osservare nella carta posta di seguito.

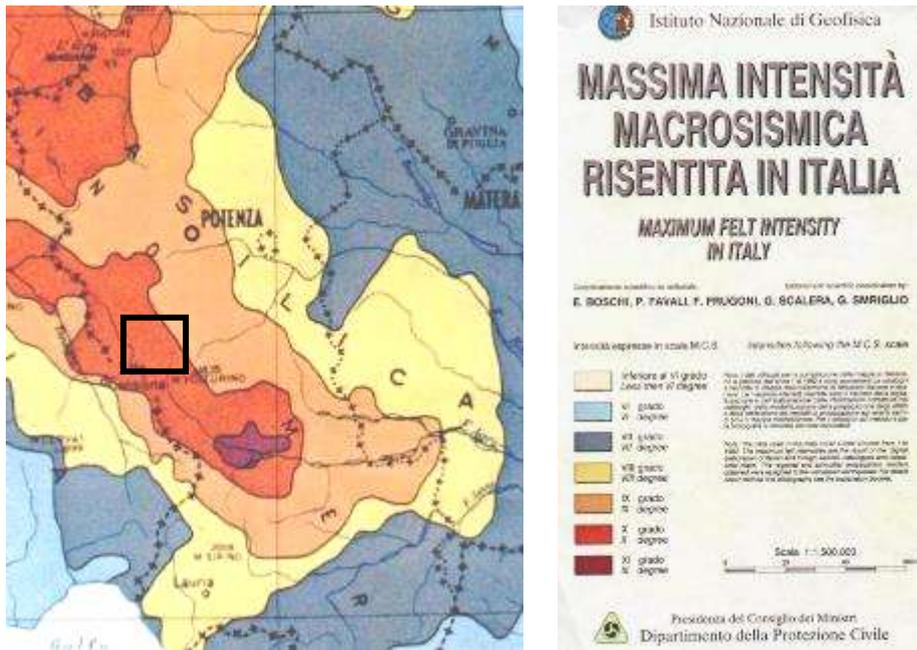


Figura 9-2: Stralcio della carta della Magnitudo massima attesa (INGV). Nel rettangolo l'area di studio.

## 9.1 Pericolosità sismica

A seguito del sisma del 23/11/1980 il comune di Marsico Nuovo è stato inserito in un'area classificata sismica di II<sup>a</sup> categoria, (D.M. 07.03.1981 - G.U. S.O. n° 79 del 20/03/1981), con il Grado di Sismicità di  $S = 9$  e con Coefficiente di Intensità Sismica di  $C = 0.07$ .

Con la pubblicazione nel Supplemento Ordinario della Gazzetta Ufficiale n. 105, del 8/5/2003, dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274, del 20 marzo 2003, recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", sono stati emanati i criteri di nuova classificazione sismica del territorio nazionale, basati sugli studi ed elaborazioni più recenti, ossia sull'analisi della probabilità che il territorio venga interessato, in un certo intervallo di tempo, (generalmente 50 anni) da un evento che superi una determinata soglia di intensità o magnitudo.

L'Ordinanza n. 3274/2003 riporta la nuova zonizzazione sismica dove è stato stabilito il passaggio del comune di Marsico Nuovo alla zona ad alta sismicità, essa suddivide il territorio

	Eni S.p.A.	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 51 di 101
	Distretto Meridionale				

nazionale in quattro zone sismiche, alle quali sono associati valori di accelerazione orizzontale per suoli omogenei e litoidi.

ZONA 1 - E' la zona più pericolosa. La probabilità che capiti un forte terremoto è alta.
ZONA 2 - In questa zona forti terremoti sono possibili.
ZONA 3 - In questa zona forti terremoti sono meno probabili rispetto alla zona 1 e 2.
ZONA 4 - È la zona meno pericolosa: la probabilità che capiti in terremoto è molto bassa.

Le novità scientifiche introdotte vengono recepite e affinate grazie agli studi condotti da centri di eccellenza (Ingv, Reluis, Eucentre) ed un aggiornamento è stato adottato con l'ordinanza del consiglio dei Ministri n.3519 del 28 aprile 2006. Questa Ordinanza, ha dato alle Regioni uno strumento per la classificazione del loro territorio, introducendo un'accelerazione ( $a_g$ ) con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, attribuendo alle quattro zone sismiche un valore.

ZONA	VALORE DI $a_g$
1	0.35 g
2	0.25 g
3	0.15 g
4	0.05 g

	Eni S.p.A.	Data	Doc.	Rev.	Foglio.
	Distretto	ottobre 2023	AMB_ME_06_426	00	52 di 101
	Meridionale				

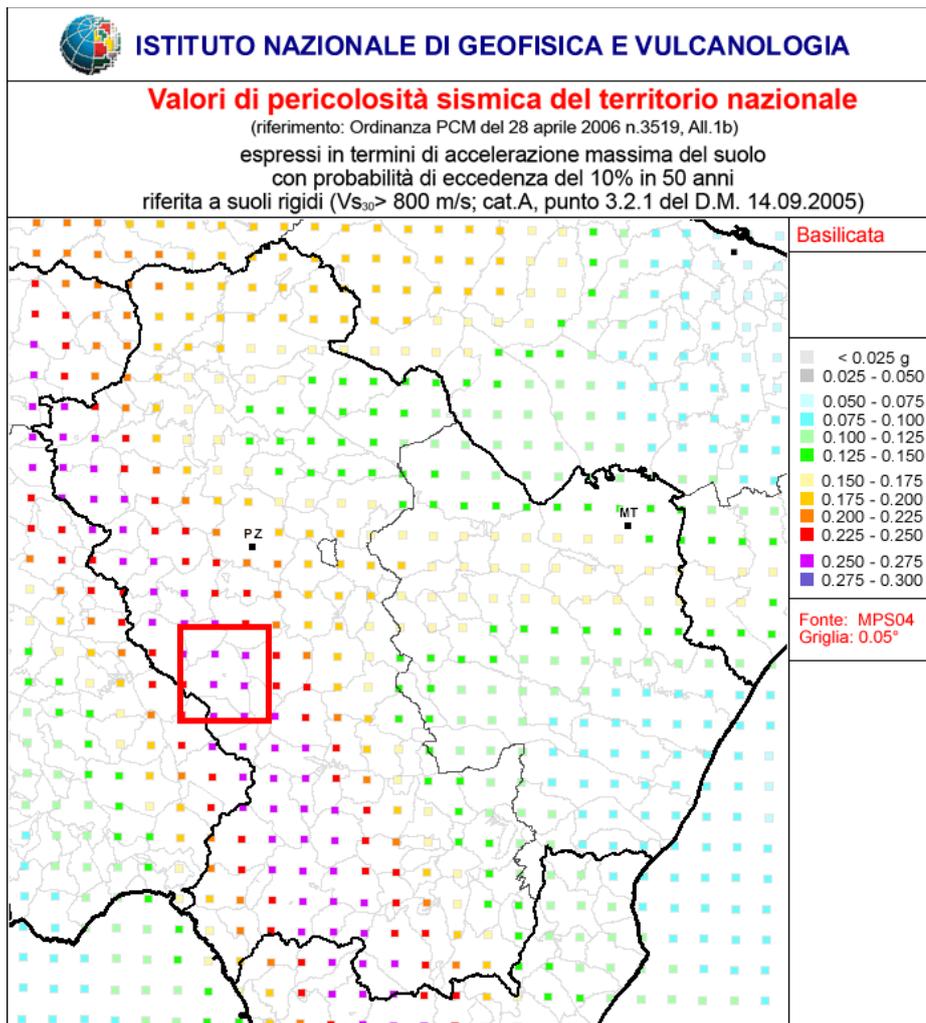


Figura 9-3: Valori della pericolosità sismica del territorio nazionale. Fonte: INGV. Nel rettangolo rosso il comune di Marsico Nuovo.

Il comune di Marsico Nuovo ricade in zona sismica 1 con un'accelerazione ( $ag$ ) con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, variabile da 0.225 g a 0.275 g.

Le **Norme tecniche (NTC)** approvate con il D. M. 14 gennaio 2008 hanno modificato il ruolo della classificazione sismica che aveva ai fini progettuali introducendo, per ogni costruzione un'accelerazione di riferimento specifica, sulla base delle coordinate geografiche di riferimento e in funzione della vita nominale dell'opera; un valore definito sulla base di una maglia quadrata di 5 km per lato.

Il 20 febbraio 2018 è stato pubblicato il DECRETO 17 gennaio 2018 <http://www.certifico.com/categorie/332-costruzioni/5669-decreto-17-gennaio-2018> che approva le nuove NTC 2018, che aggiornano le NTC 2008.

Nel decreto l'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire da una "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido, con superficie topografica orizzontale (di categoria **A** nelle **NTC**), pertanto, la valutazione della "pericolosità sismica di

	Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 53 di 101
--	--	----------------------	-----------------------	------------	----------------------

base” costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

La *pericolosità sismica* in un generico sito deve essere descritta in modo da renderla compatibile con le **NTC**; i risultati dello studio di pericolosità devono tener conto:

- dei valori di accelerazione orizzontale massima  $a_g$  e dei parametri  $F_0$ , valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale e di  $T_c$ , periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale, in corrispondenza dei punti di un reticolo (*reticolo di riferimento*) i cui nodi sono sufficientemente vicini fra loro (non distano più di 10 km);
- degli spettri di risposta ai sensi delle **NTC**, nelle condizioni di sito di riferimento rigido orizzontale sopra definite.

Allo stato attuale la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>.

Alla scala comunale risulta importante sottolineare che la pericolosità sismica non dipende solo dal tipo di terremoto, dalla distanza tra l'epicentro e dalla località interessata, ma, soprattutto, dalle caratteristiche geologiche dell'area di interesse. Infatti, la geometria della struttura del sottosuolo, le variazioni dei tipi di terreni e delle sue proprietà con la profondità, le discontinuità laterali, e la superficie topografica sono all'origine delle larghe amplificazioni delle vibrazioni del terreno e sono stati correlati alla distribuzione del danno durante i terremoti distruttivi.

L'azione esercitata localmente dagli strati più superficiali, che operano sia da filtro che d'amplificatore, costituisce quello che va sotto il nome di effetto di Sito. Riconoscere in dettaglio le aree caratterizzate in media da uguale Risposta di Sito, dovuta alle caratteristiche geologiche o alla topografia, è diventata una richiesta fondamentale negli studi geofisici relativi alla pianificazione e alle costruzioni.

L'azione sismica viene così variata, nei modi chiaramente precisati dalle NTC, per tener conto delle modifiche prodotte dalle condizioni locali stratigrafiche del sottosuolo, effettivamente presente nel sito di costruzione e dalla morfologia della superficie.

Tali modifiche caratterizzano la *risposta sismica locale (R.S.L.)*.

	Eni S.p.A.	Data	Doc.	Rev.	Foglio.
	Distretto	ottobre 2023	AMB_ME_06_426	00	54
	Meridionale				di 101

## 9.2 Risposta sismica locale

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto si fa riferimento alle categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione, ed in particolare alla "Vseq", velocità media di propagazione delle onde di taglio entro lo strato sofficce.

In base delle **"Norme Tecniche per le Costruzioni"** di cui al **D.M. 17 gennaio 2018** per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento ad un approccio semplificato che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento ricavate dalla seguente relazione:

$$V_{seq} = H / \sum (h_i / V_i)$$

dove  $h_i$  e  $V_i$  sono rispettivamente lo spessore e la velocità dello strato  $i$ -esimo degli  $N$  strati che formano i primi  $H$  metri di sottosuolo. La velocità equivalente è calcolata in modo perfettamente analogo alla  $V_{s30}$  prevista dalle NTC 2008, ma invece di estendere la media pesata fino ai rigorosi 30 m di profondità, adesso viene portata fino ad una profondità  $H$  (che può essere pari a 30 m, ma anche ad un valore minore). A decretare il valore di questa profondità  $H$  è il raggiungimento del "substrato", caratterizzato da velocità superiori agli 800 m/s. Nel nostro caso in assenza di substrato sismico nei primi 30 m, la profondità di calcolo è  $H=30$  m.

La R.S.L. deve essere intesa come la modifica delle caratteristiche che il moto sismico subisce nel passaggio dagli strati rigidi profondi (bedrock) ai terreni più superficiali, in relazione alle caratteristiche litologiche e stratigrafiche di questi ultimi, all'influenza della falda acquifera e alla presenza di peculiari situazioni morfologiche e geomorfologiche. La r.s.l. dipenderà dai seguenti fattori:

- eterogeneità dei terreni, sia in senso orizzontale sia verticale;
- irregolarità morfologiche superficiali e sepolte;
- comportamento non lineare e dissipativo dei terreni.

Per giungere alla determinazione della risposta sismica locale le aree interessate dal progetto, sono state sottoposte a specifiche indagini di dettaglio finalizzate alla definizione di tutte le proprietà che la caratterizzano. Tali indagini hanno riguardato i seguenti aspetti:

- Morfologia di dettaglio.
- Stratigrafia delle formazioni superficiali, con dettagliata definizione dell'andamento dei contatti tra di esse.
- Profili di velocità delle onde sismiche trasversali e longitudinali dentro le formazioni superficiali.
- Caratteristiche meccaniche dei terreni delle formazioni superficiali.

Relativamente alla categorizzazione delle classi di sottosuolo si fa riferimento all'approccio semplificato indicato nella Tab. 3.2.II delle NTC 2018, basato sull'individuazione

	Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 55 di 101
--	--	----------------------	-----------------------	------------	----------------------

delle categorie di sottosuolo di riferimento. La definizione delle categorie è stata eseguita utilizzando dati di progetto e i risultati di prove sismiche MASW (*Multichannel Analysis of Surface Waves*) eseguite lungo tutto il tracciato.

	Eni S.p.A.	Data	Doc.	Rev.	Foglio.
	Distretto	ottobre 2023	AMB_ME_06_426	00	56
	Meridionale				di 101

Tabella 9-2 Descrizione delle categorie di sottosuolo (Tab. 3.2.II delle NTC 2018)

A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C - Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D - Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s..
E - Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

La localizzazione delle prove sismiche è stata opportunamente riferita alle aree identificate come rappresentative dei contesti geologico-geomorfologici e litologici evidenziati lungo il tracciato di progetto. In relazione a tali contesti e ai profili di velocità equivalente ( $V_{S,eq}$ ) ricavati dalle prove MASW, è stata attribuita all'unità litotecnica coinvolta la categoria di sottosuolo corrispondente.

Dai dati ottenuti si può affermare che, ai fini delle NTC 2018, le categorie di sottosuolo del tratto indagato ricadano tra la B e la C. A queste, occorre aggiungere una parte di terreni con affioramenti rocciosi rilevati nel corso dei sopralluoghi tecnici e che ricadono nella categoria A.

Nella tabella sottostante si riportano l'elenco delle prove sismiche eseguite, il contesto geomorfologico e litologico di riferimento corrispondente, i dati relativi alle velocità equivalenti e la categoria di sottosuolo assegnata. L'ubicazione delle prove sismiche eseguite è riportata nella carta di ubicazione delle indagini e nella carta geologica.

	Eni S.p.A.	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 57 di 101
	Distretto Meridionale				

Tabella 9-3 Indagini sismiche interessanti il tratto di condotta esaminato

ID MASW	LAT.	LONG.	Contesto geomorfologico	Litologia	$V_{s,eq}$ (m/s)	Cat. sottosuolo	località
PE1	40.442053	15.702469	Montagna	Coltre eluvio-colluviale	450	B	Pozzo Pergola 1
PP-B-M01	40,434577	15,699881	Fondovalle	Depositi alluvionali	378	B	Loc. San Vito
PP-B-M02	40,422759	15,709131	Collina	Coltre eluvio-colluviale	258	C	Castel di Lepre

### 9.2.1 Interpretazione MASW PE1

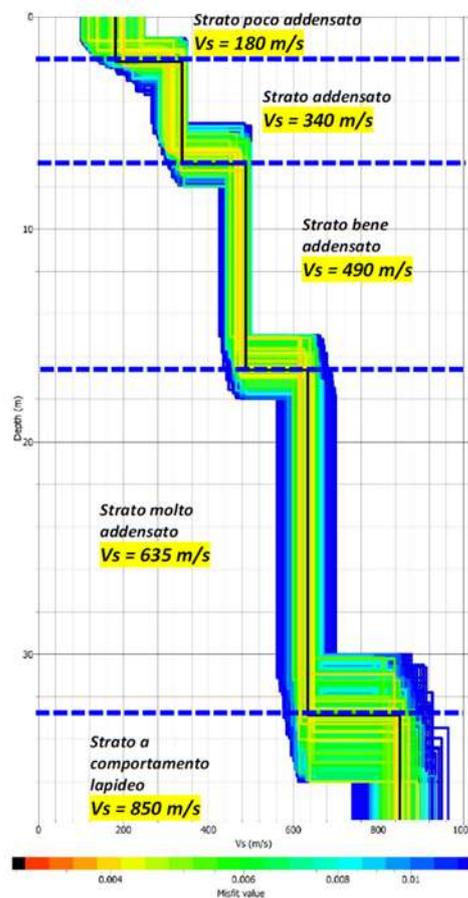


Figura 9-4 Profilo monodimensionale di velocità delle onde S - MASW PE1

Dall'analisi del profilo della velocità delle onde S si individuano i seguenti sismostrati:

- Il primo strato ha uno spessore di circa 2,10 metri ed ha una velocità delle onde di taglio di 180 m/s. Tale strato può essere associato a terreni poco addensati riferibili al riporto antropico di natura ghiaioso sabbiosa.

	Eni S.p.A.	Data	Doc.	Rev.	Foglio.
	Distretto Meridionale	ottobre 2023	AMB_ME_06_426	00	58 di 101

- Al disotto è presente uno strato avente spessore di circa 4,80 metri e velocità delle onde S di 340 m/s, questo strato è associabile a terreni da mediamente a bene addensati.
- Dalla profondità di 6,90 e fino a 16,60 metri dal p.c. è presente un sismostrato che ha Vs di 490 m/s associabile a terreni bene addensati.
- Il sismostrato sottostante avente uno spessore di circa 16,4 metri ha velocità delle onde S di 635 m/s e può essere associato a terreni lapidei mediamente fratturati.
- A profondità maggiori di 33 metri dall'attuale piano campagna, la velocità delle onde S è di circa 850 m/s, questo strato può essere associato a roccia poco fratturata.
- 

Tabella 9-4 Parametri dinamici dei sismostrati individuati dalla MASW PE1

STRATO	SPESSORE m	Vp m/s	Vs m/s	$\gamma$ g/cm <sup>3</sup>	Poisson $\nu$	MODULO DI YOUNG Kg/cm <sup>2</sup>	R t/m <sup>2</sup> *sec	MODULO DI TAGLIO Kg/cm <sup>2</sup>	BULK MODULO Kg/cm <sup>2</sup>
1	2.10	400	180	1.53	0.37	1387.32	275	495.60	1821.22
2	4.80	700	340	1.70	0.35	5395.18	578	1966.63	5824.55
3	9.70	1100	490	1.85	0.38	12488.29	908	4450.95	16815.76
4	16.40	2000	635	2.08	0.44	24651.95	1319	8374.12	73298.63
5	/	/	850	2.24	/	/	1907	16206.42	/

	Eni S.p.A.	Data	Doc.	Rev.	Foglio.
	Distretto	ottobre 2023	AMB_ME_06_426	00	59
	Meridionale				di 101

## 9.2.2 Interpretazione MASW PP-B-M01

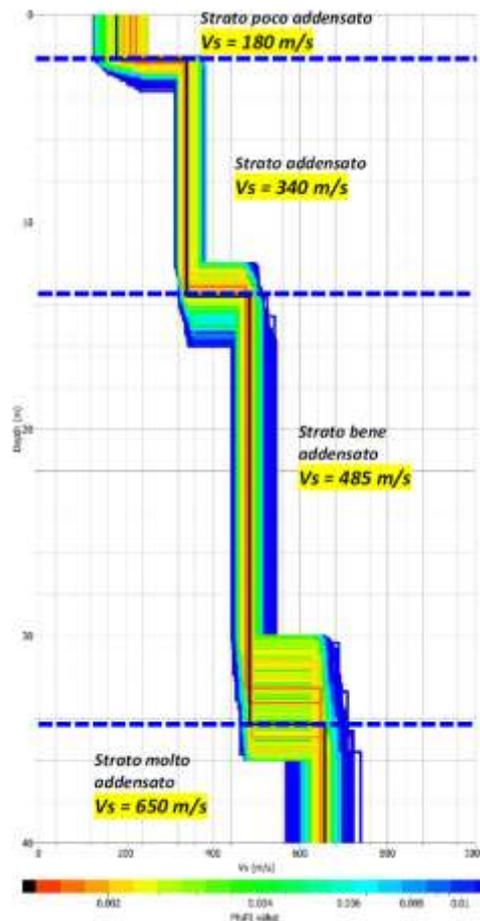


Figura 9-5 Profilo Monodimensionale di velocità delle onde S – MASW PP-B-M01

Dall'analisi del profilo della velocità delle onde S si individuano i seguenti sismostrati:

- Il primo strato ha uno spessore di circa 2,15 metri ed ha una velocità delle onde di taglio di 180 m/s. Tale strato può essere associato a terreni poco addensati riferibili al suolo agrario e alla coltre eluviale.
- Al di sotto è presente uno strato avente spessore di circa 11,4 metri e velocità delle onde S di 340 m/s, questo strato è associabile a terreni addensati.
- Dalla profondità di 13,5 e fino a 34,50 metri dal p.c. è presente un sismostrato che ha Vs di 485 m/s associabile a terreni bene addensati.
- A profondità maggiori di 34 - 35 metri dall'attuale piano campagna, la velocità delle onde S è di circa 650 m/s, questo strato può essere associato a terreni molto addensati.

Tabella 9-5 Parametri dinamici dei sismostrati individuati dalla MASW PP-B-M01



Eni S.p.A.  
Distretto  
Meridionale

Data  
ottobre 2023

Doc.  
AMB\_ME\_06\_426

Rev.  
00

Foglio.  
60 di 101

STRATO	SPESSORE m	Vp m/s	Vs m/s	$\gamma$ g/cm <sup>3</sup>	Poisson $\nu$	MODULO DI YOUNG Kg/cm <sup>2</sup>	R t/m <sup>2</sup> *sec	MODULO DI TAGLIO Kg/cm <sup>2</sup>	BULK MODULO Kg/cm <sup>2</sup>
1	2.15	500	180	1.60	0.43	1502.76	287	517.07	3364.20
2	4.85	950	340	1.80	0.43	6061.34	613	2084.11	13753.37
3	6.55	1500	340	1.97	0.47	6825.77	669	2273.06	42009.55
4	20.75	2200	485	2.11	0.47	14953.18	1026	4974.39	97574.68
5	/	/	650	2.15	/	/	1397	9083.70	/

	Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 61 di 101
--	--	----------------------	-----------------------	------------	----------------------

### 9.2.3 Interpretazione MASW PP-B-M02

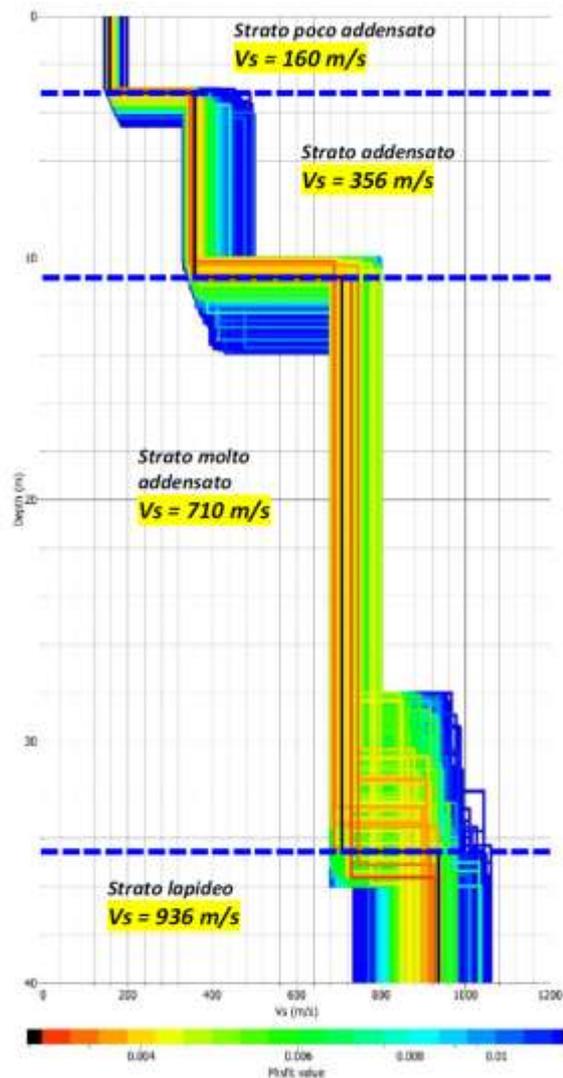


Figura 9-6 Profilo monodimensionale di velocità delle onde S - MASW PP-B-M02

Dall'analisi del profilo della velocità delle onde S si individuano i seguenti sismostrati:

- Il primo strato ha uno spessore di circa 3,10 metri ed ha una velocità delle onde di taglio di 160 m/s. Tale strato può essere associato a terreni poco addensati riferibili al suolo agrario e alla coltre eluviale.
- Al disotto è presente uno strato avente spessore di circa 7,60 metri e velocità delle onde S di 356 m/s, questo strato è associabile a terreni addensati.
- Dalla profondità di 10,70 e fino a 34,50 metri dal p.c. è presente un sismostrato che ha Vs di 710 m/s associabile a terreni molto addensati riferibili a terreni lapidei poco fratturati.
- A profondità maggiori di 34 - 35 metri dall'attuale piano campagna, la velocità delle onde S è di circa 936 m/s, questo strato può essere associato a terreni rocciosi con basso grado di fratturazione.

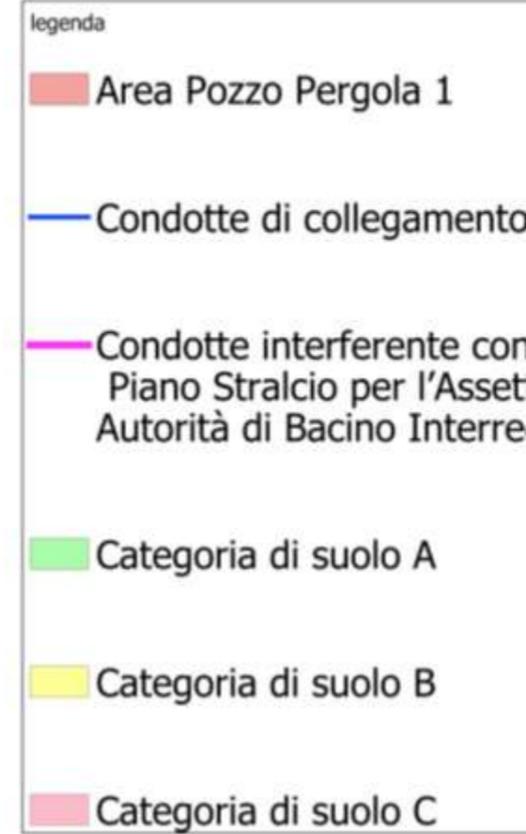
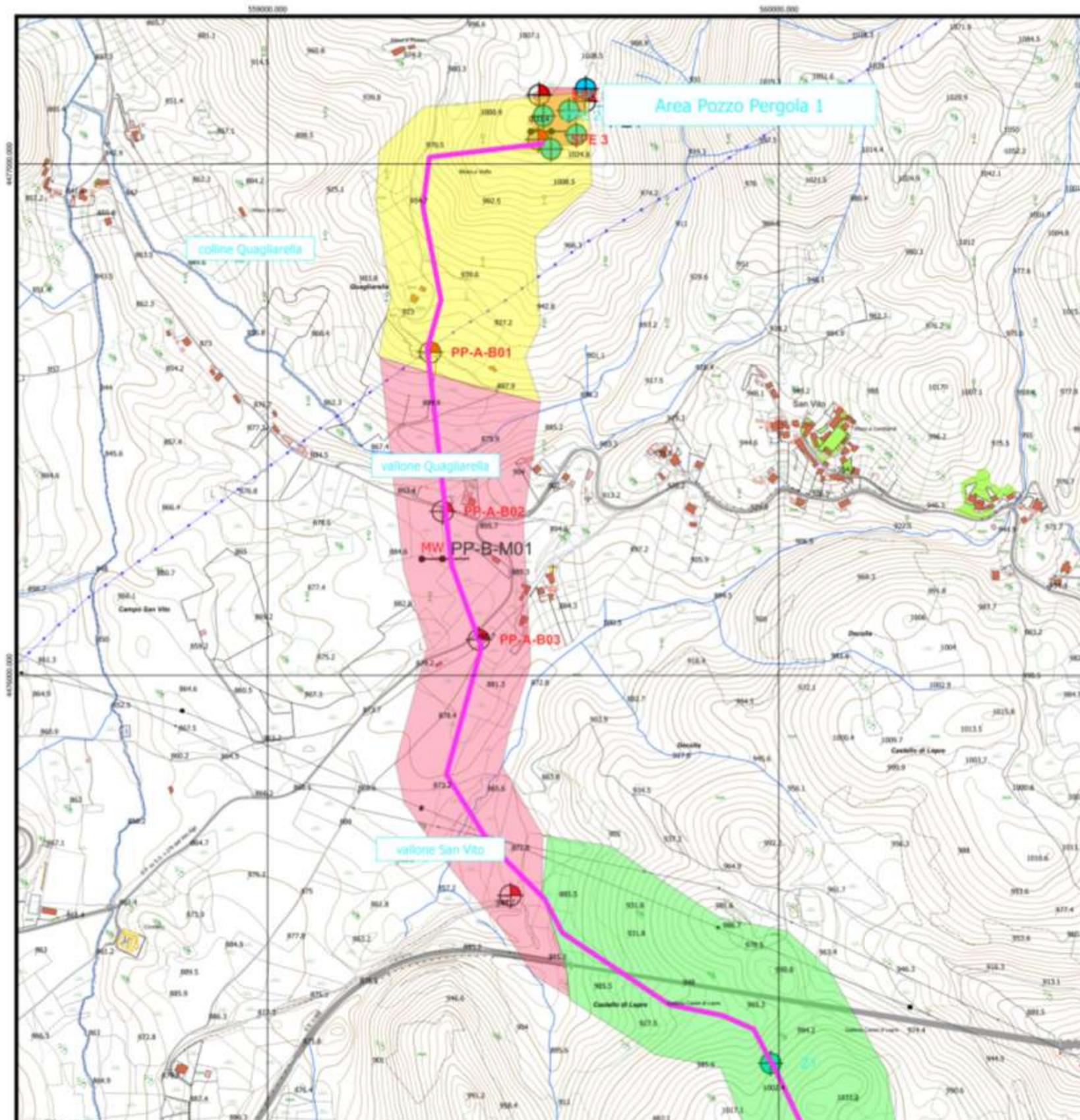
	Eni S.p.A.	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 62 di 101
	Distretto Meridionale				

Tabella 9-6 Parametri dinamici dei sismostrati individuati dalla MASW PP-B-M02

STRATO	SPESSORE m	Vp m/s	Vs m/s	$\gamma$ g/cm <sup>3</sup>	Poisson $\nu$	MODULO DI YOUNG Kg/cm <sup>2</sup>	R t/m <sup>2</sup> *sec	MODULO DI TAGLIO Kg/cm <sup>2</sup>	BULK MODULO Kg/cm <sup>2</sup>
1	3.10	700	160	1.70	0.47	1307.38	272	435.52	7905.58
2	7.60	1000	356	1.82	0.43	6714.50	648	2307.26	15421.90
3	23.80	2000	710	2.08	0.43	30476.68	1475	10469.08	70451.25
4	/	/	936	2.18	/	/	2043	19124.62	/

Le velocità equivalenti registrate dalle MASW variano da un minimo di 258 m/s ad un massimo di 450 m/s. Dai dati ottenuti si può affermare che, ai fini delle NTC 2018, le categorie di sottosuolo dei siti indagati ricadano tra la C e la B. A queste, occorre aggiungere una parte di terreni con affioramenti rocciosi rilevati nel corso dei sopralluoghi tecnici e che ricadono nella categoria A.

Di seguito è riportata la “carta delle categorie di suolo” lungo il tratto di condotta interessata.



 <p>Eni S.p.A. Distretto Meridionale</p>	<p>Data ottobre 2023</p>	<p>Doc. AMB_ME_06_426</p>	<p>Rev. 00</p>	<p>Foglio. 64 di 101</p>
--	------------------------------	-------------------------------	--------------------	------------------------------

#### 9.2.4 Misure di microtremori HVSR

Scopo di questa misura è quello di valutare la presenza di fenomeni di amplificazione locale di sito. Infatti, la misura di microtremore elaborata secondo la tecnica di Nakamura permette di individuare la frequenza di risonanza di un sito che è strettamente legata alla velocità e spessore dello strato sofficie al disopra del substrato rigido secondo la relazione:

$$F = \frac{Vs}{4H}$$

dove

F = frequenza di risonanza del sito,

Vs = velocità media delle onde di taglio dello strato sofficie,

H = spessore delle coperture.

In corrispondenza di siti in roccia la misura HVSR permette di individuare la presenza di linee di discontinuità dovute zone con diverso grado di fratturazione.

La campagna di misure è consistita nell'acquisizione di rumore simico in stazioni di misure ubicate in prossimità delle indagini MASW.

Le misure di microtremori sono state eseguite in corrispondenza degli stendimenti MASW (vedi ubicazione). Le curve dei rapporti spettrali hanno evidenziato effetti di risonanza a frequenze comprese fra 2.38 e 6.75 Hz dovuti a contrasti di impedenza sismica fra strati a diversa rigidità. La profondità di tali contatti stratigrafici è direttamente correlata al picco di risonanza in particolare sono stati riconosciuti i seguenti picchi:

1. misura HVSR PE1 picco 6.75 Hz profondità strato rigido circa 8 – 10 m;
2. misura HVSR M01 picco 2.38 Hz profondità strato rigido circa 35 – 40 m;
3. misura HVSR M02 picco 5.0 Hz profondità strato rigido circa 10 – 15 m;

Le misure HVSR M02 e HVSR PE1 mostrano differenti picchi a frequenze diverse ad indicare un profilo di velocità con strati a diversa rigidità lungo la verticale.

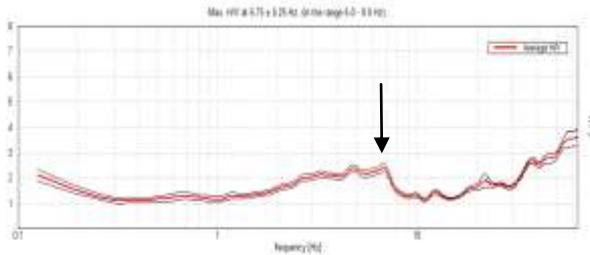


Figura 9-8 Rapporto Spettrale HVSR PE1

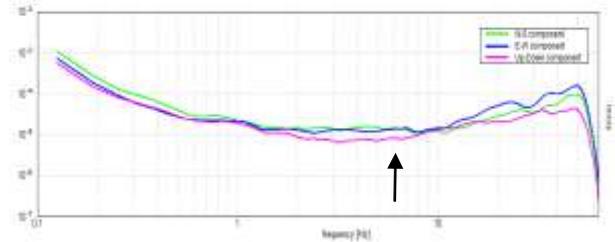


Figura 9-9 Spettro delle singole componenti HVSR PE1

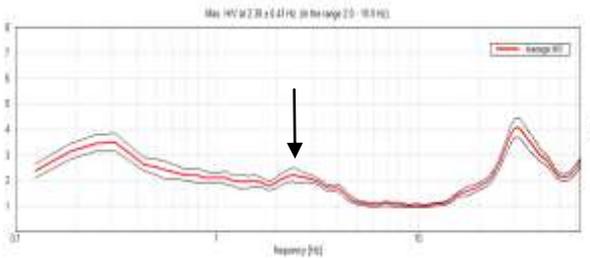


Figura 9-10 Rapporto spettrale HVSR M01

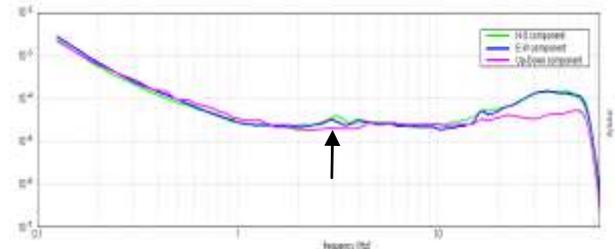


Figura 9-11 Spettro delle singole componenti HVSR M01

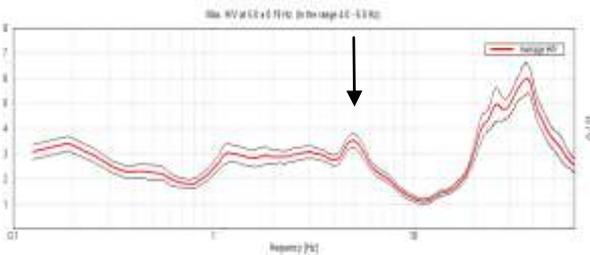


Figura 9-12 Rapporto spettrale HVSR M02

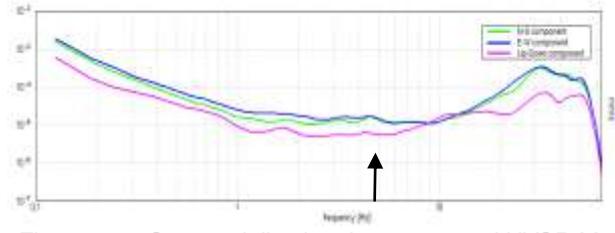


Figura 9-13 Spettro delle singole componenti HVSR M02

	Eni S.p.A.	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 66 di 101
	Distretto Meridionale				

## 10 CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO-GEOTECNICA DEL TRACCIATO

La caratterizzazione geotecnica del tracciato è stata fatta sulla base delle indagini geotecniche eseguite e consultando fonti bibliografiche disponibili; in tal modo, sono state individuate unità litologiche simili e accorpate quando si presentavano caratteristiche fisico-meccaniche simili.

### 10.1 Sondaggi a carotaggio continuo

Per le finalità di cui sopra sono stati eseguiti i sondaggi elencati nella tabella che segue.

Nel complesso sono stati eseguiti n° 31 sondaggi, suddivisi in:

- n° 8 in area pozzo Pergola 1 o nei pressi della stessa;
- n° 16 lungo il tracciato della condotta;
- n° 7 in area innesto 3

Le profondità di investigazione variano a seconda dell'obiettivo, si individuano sondaggi con profondità variabili dai 10 ai 20 mt da p.c. che hanno l'obiettivo di ricavare informazioni circa la tipologia di terreni presenti e le relative caratteristiche chimico-fisiche e meccaniche.

Durante l'esecuzione degli stessi sono stati prelevati campioni indisturbati e/o rimaneggiati.

Altri sondaggi presentano, invece, una profondità variabile dai 2,5 ai 3,0 mt da p.c., quest'ultimi hanno il primario scopo di caratterizzazione chimico-ambientale, ma sono stati prelevati anche campioni rimaneggiati con il solo obiettivo di classificarli.

Nel dettaglio, dei n° 31 sondaggi, si distinguono:

- n°15 con obiettivo geognostico;
- n°16 con obiettivo ambientale.

Dei n° 15 geognostici:

- n°3 sono stati eseguiti in Area Pozzo Pergola 1;
- n°9 eseguiti lungo il tracciato;
- n°3 eseguiti in Area Innesto 3.

Dei n° 16 ambientali:

- n°5 sono stati eseguiti in Area Pozzo Pergola 1;
- n°7 eseguiti lungo il tracciato;
- n°4 eseguiti in Area Innesto 3.

	Eni S.p.A.	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 67 di 101
	Distretto Meridionale				

Tabella 10-1 TABELLA DEI SONDAGGI

Numerazione Progressiva	Sondaggio n°	Sondaggio	Ubicazione Sondaggio	Coordinate		Profondità Previste (mt da p.c.)	Profondità Raggiunte (mt da p.c.)
				Latitudine	Longitudine		
<b>"AREA POZZO PERGOLA 1"</b>							
1	1	SPE 1	Area Pozzo Pergola 1	40,4426750	15,7029480	15,0	15,0
2	2	SPE 2	Area Pozzo Pergola 1	40,4426870	15,7021110	15,0	15,0
3	3	SPE 3	Area Pozzo Pergola 1	40,4419770	15,7019850	15,0	15,0
4	4	ZPE 1	Area Pozzo Pergola 1	40,4429000	15,7031460	3,0	3,0
5	5	ZPE 2	Area Pozzo Pergola 1	40,4422660	15,7021020	3,0	3,0
6	6	ZPE 3	Area Pozzo Pergola 1	40,4424620	15,7025870	3,0	3,0
7	7	ZPE 4	Area Pozzo Pergola 1	40,4417700	15,7022500	3,0	3,0
8	8	ZPE 5	Area Pozzo Pergola 1	40,4420900	15,7030080	3,0	3,0
<b>"CORRIDOIO"</b>							
9	1	PP-A-B01	Strada Secondaria	40,4380650	15,6996760	10,0	15,0
10	2	PP-A-B02	Strada Secondaria S.S. n° 276	40,4353890	15,6997780	10,0	10,0
11	3	PP-A-B03	S.S. n° 276 dell'Alto Agri	40,4332290	15,7004810	10,0	10,0
12	4	PP-A-B04	Punto Intermedio	40,4286320	15,7012760	10,0	10,0
13	5	PP-A-B05	S.P. ex S.S. n° 276	40,4148470	15,7269950	10,0	10,0
18	10	Z1	-	40,4257410	15,7070460	2,5	2,5
19	11	Z2	-	40,4218940	15,7114620	2,5	2,5
20	12	Z3	-	40,4202540	15,7172670	2,5	2,5
21	13	Z4	-	40,4183920	15,7225750	2,5	2,5

Le profondità di investigazione variano a seconda dell'obiettivo, si individuano sondaggi con profondità variabili dai 10 ai 20 mt da p.c. che hanno l'obiettivo di ricavare informazioni circa la tipologia di terreni presenti e le relative caratteristiche chimico-fisiche e meccaniche.

Durante l'esecuzione degli stessi sono stati prelevati campioni indisturbati e/o rimaneggiati ed eseguite prove SPT.





Eni S.p.A.  
Distretto  
Meridionale

Data  
ottobre 2023

Doc.  
AMB\_ME\_06\_426

Rev.  
00

Foglio.  
69 di 101



Richiedente: Geom. Angelo TOFALO  
Impresa: G.D.M. di Margherita Giuseppe, Donato e Mario - Via Fosso di Toma, 130 - 20050 Brianza (PZ)  
Proprietario: Eni S.p.A.  
Opera: ONSHORE - BASILICATA - VAL D'AGRI - SVILUPPO POZZO PERGOLA 1 - COMUNE DI MARSICONUOVO  
Sondaggio: SPE2  
Data di esecuzione (inizio e fine): 13/07/2022  
Località: Area Pozzo  
Latitudine: 40,442887  
Inclinazione: Verticale  
Longitudine: 15,702111

Pag. 1 di 2

Campioni  
CR: rimangono  
CI: Intestati  
CL: fluidi

SPT:  
PA: punta aperta  
PC: punta chiusa

Attrezzatura di scavo: Torpedo MN 312

Reporto di prova: S2811/22 del 05/09/2022

Verbale d'Accettazione: G02TR22 del 28/04/2022

Quota metri	Metri scavo realizzato	Profondità in m. (M)	Spessore cavo scavo	Colore stratigrafico	Descrizione stratigrafica	Penetrazione h (mm)	Parte assorbita del sondino forato (M)	Tipi sondino e stato di penetrazione e f (mm)	Congruo	Prova SPT N penetrazione a colpo (N-NC- NS)	Mano d'oro	ROD (%)	Numero di testi manoscritti (n)	Profilo del PDA data (m)
0,00														
1,00											1,50			
2,00											2,00			
3,00							3,00							
4,00										3,50 SPT-1 (PC) 18-20-21	0,50			
5,00										4,00	1,00			
6,00											1,50			
7,00										5,00	1,50			
8,00										SPT-2 (PC) 18-19-21	0,50			
9,00										7,00	2,00			
10,00											1,50			
11,00										9,00 SPT-3 (PC) 18-19-21	0,50			
12,00										9,50	1,50			
13,00										11,00 SPT-4 (PC) 21-23-24	0,50			
14,00										11,50	1,50			
15,00											2,00			
16,00										12,00 CR-1	2,00			
17,00										12,50	2,00			
18,00											1,50			
19,00										14,00 SPT-5 (PC) 21-23-25	0,50			
20,00										14,50	0,50			

Altezza di livelli aziali di ghiaie con sabbie fini e di sabbie con  
ghiaie in una proporzione da 50 al grigio bianco al bruno-rossastro. Le  
componenti ghiaiose presentano elementi (soli) eliocipolici ed eliocipolici  
(a picc. 10 cm) con spigoli da sub-angolari a sub-arrotondati a forme  
irregolari.

COPIA CONFORME  
ALL'ORIGINALE  
GAI EMPRISE S.r.l.

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Marco VIGGIANO



Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati  
Dott. Geol. Romeo MAROTTA

Figura 10-2: Stratigrafia Sondaggio SPE2



Richiedente: Geom. Angelo TOFALO  
Impresa: G.D.M. di Margherita Giuseppe, Donato e Mario - Via Posso di Tenna, 130 - 86050 Brienza (PZ)  
Proprietario: Eni S.p.A.  
Opera: ONSHORE - BASILICATA - VAL D'AGRI - SVILUPPO POZZO PERGOLA 1 - COMUNE DI MARSICONUOVO  
Sondaggio: SPE3  
Data di esecuzione (inizio e fine): 20/06/2022  
Località: -  
Latitudine: 40,441577  
Inclinazione: Verticale  
Longitudine: 15,701985

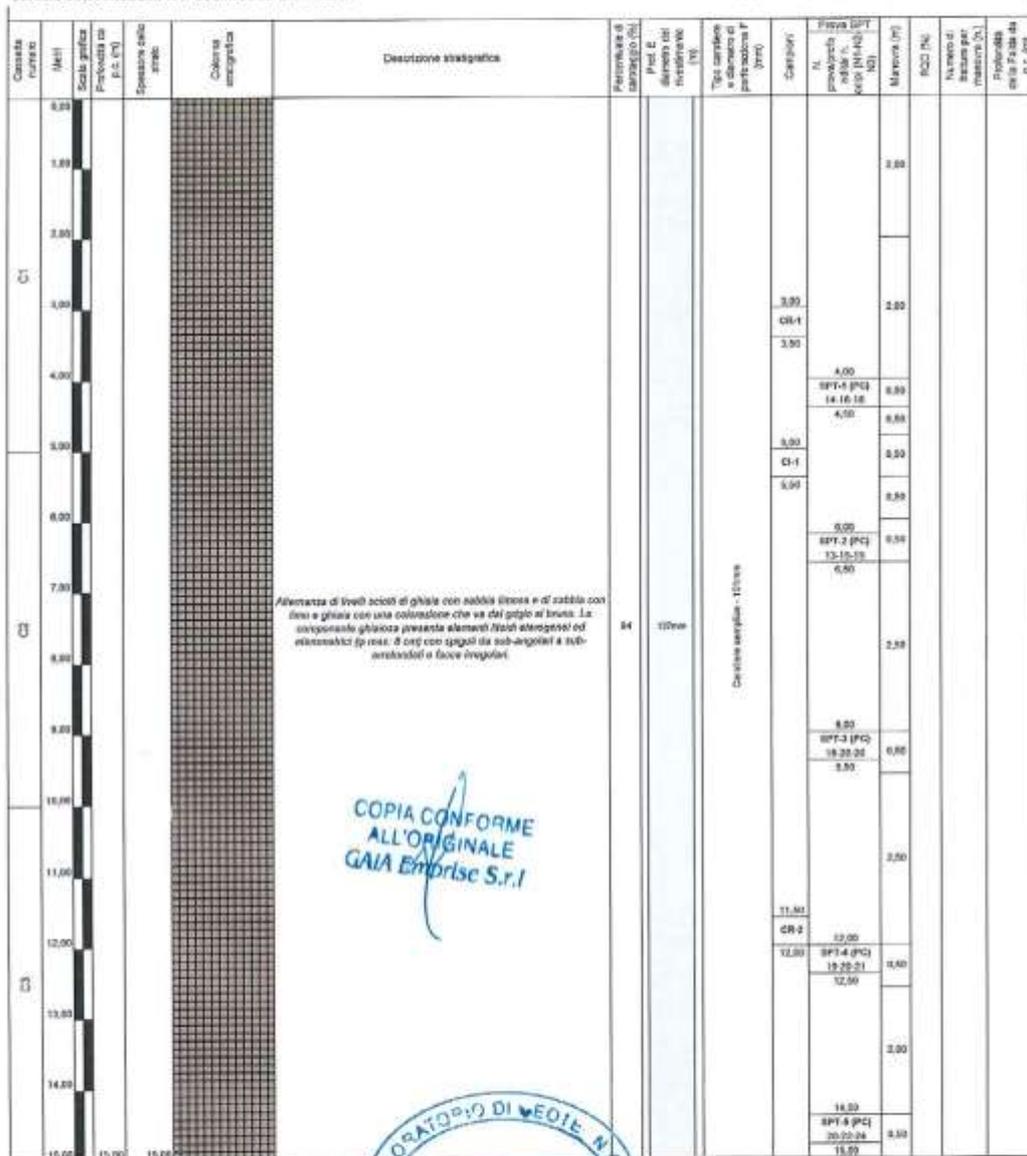
Pag. 1 di 2

Campiooli SPT:  
CR: rimaneccoli  
CI: induribili  
CL: ibridi  
PA: punta aperta  
PC: punta chiusa

Attrezzatura di scavo: Torpedo MN 312

Verbale d'Accettazione N°: G0213/22 del 20/04/2022

Rapporto di prova: S2652/22 del 05/08/2022



Alternanza di livelli scuri di ghiaia con sabbia fine e di sabbia con  
fieno e ghiaia con una colorazione che va dal giallo al bruno. La  
sospensione ghiaiosa presenta elementi fessili e irregolari ed  
elastici (p. res. - 8 cm) con spigoli da sub-angolari a sub-  
arabescati a face irregolari.

COPIA CONFORME  
ALL'ORIGINALE  
GAIA EMPRISE S.r.l.



Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Marco VIGGIANO

Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati  
Dott. Geol. Roma MAROTTA

GAIA EMPRISE S.R.L. - Sede: Area Industriale 02050 VIGGIANO (PT) - Tel. 075 511368 - C.S.A.A. 01348 PZ - P.IVA 0121619701 LABORATORIO AUTORIZZATO AD EFFETTUARE E CERTIFICARE PROVE SULLE TERRE E  
SULLE ROCCE AI SENSI DELLA CIR. 7618/93 STG del 08.08.2010 - M. INF. - CSLP N° R. 069259 del 30/09/2013 - AGENZIA CERTIFICATA UNI EN ISO 9001:2015 Cuiusque No PG 021A-02EM-02 UNI EN ISO 14001:2015  
Certificata No PG 021A-02EM-02 ISO 45001:2018 No PG 021A-02EM-01 ex IL Cert. 04.411

Figura 10-3: Stratigrafia Sondaggio SPE3





Eni S.p.A.  
Distretto  
Meridionale

Data  
ottobre 2023

Doc.  
AMB\_ME\_06\_426

Rev. 00

Foglio.  
72 di 101



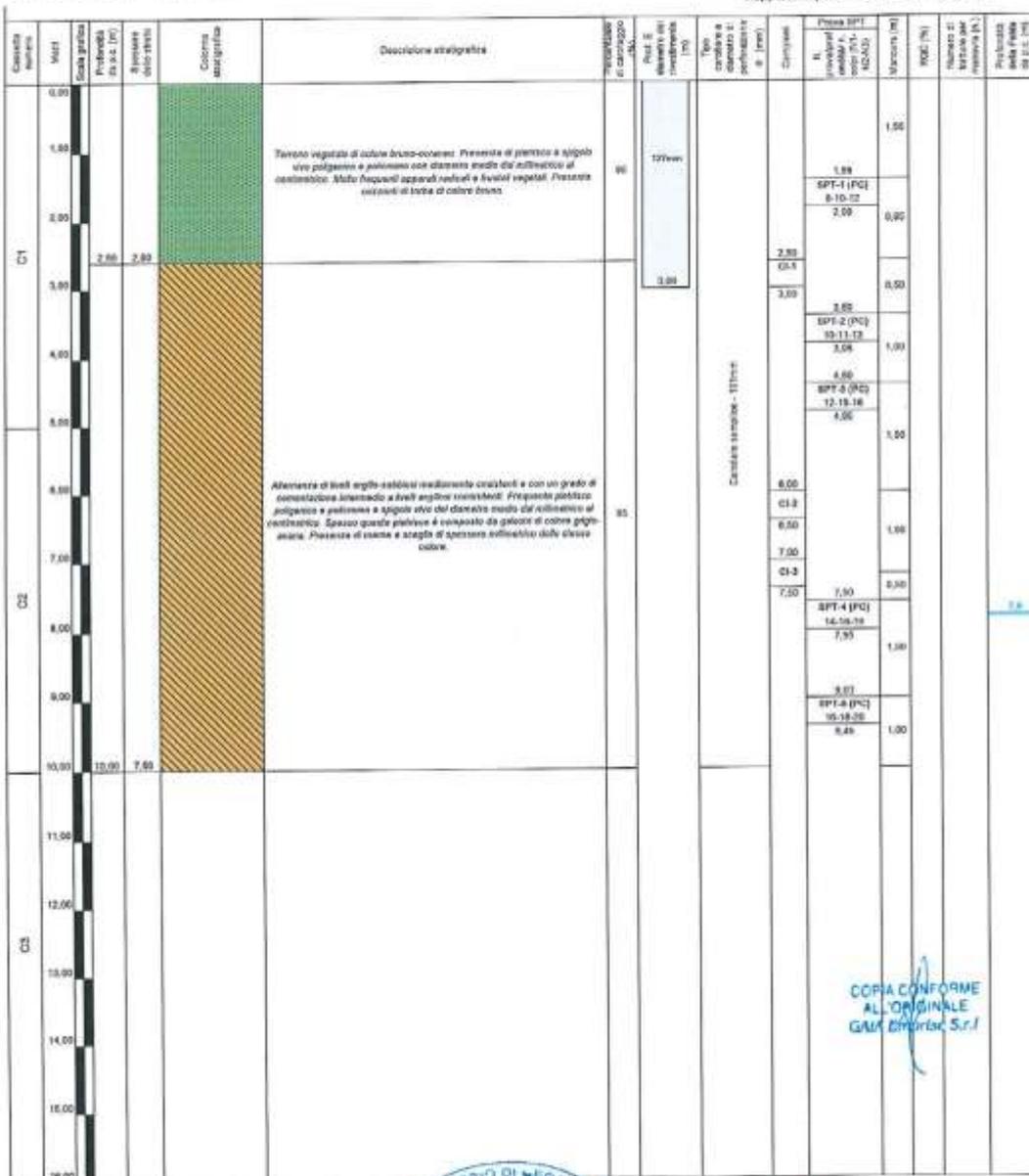
Richiedenti: Geom. Angelo TOFALO  
Impresa: G.D.M. di Margherita Giuseppa, Donato e Mario - Via Fosso di Terni, 136 - 85050 Brienza (PZ)  
Proprietario: Eni S.p.A.  
Opera: Sviluppo pozzo Pargola 1 - Esecuzione Ingegneria di FEED  
Sondaggio: PP-A-B02  
Data di esecuzione (inizio e fine): 04/07/2022  
Inclinazione: Verticale  
Località: Strada Secondaria S.S. 11° 776  
Latitudine: 40,435309  
Longitudine: 15,699778  
Atrezzatura di scavo: Torneo MN 312

Pag. 1 di 2

Campioni  
C1: rimasugliati  
C2: induribili  
C3: M&B

SPT:  
PA: punta aperta  
PC: punta chiusa

Rapporto di prova: S2269122 del 19/07/2022



COPIA CONFORME  
ALL'ORIGINALE  
GNA EMPRISE S.r.l.

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. ROCCO VIGGIANO



Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati  
Dott. Geol. Remo MARCONI

GNA EMPRISE S.R.L. - Sede: Area Industriale 85050 VIGGIANO (PZ) - Tel. 0975.311166 - COVA.8438972 - P.IVA.01281870971 - LABORATORIO AUTORIZZATO AD EFFETTUARE E CERTIFICARE PROVE SULLE TERRE E  
SULLE ROCCHE AI SENSI DELLA CIR. 7618/10 S.T.C. del 05.09.2010 - M. INF. C.S.I.P. N° R. 0003268 del 20.05.2015 - AGENZIA CERTIFICATA UNI EN ISO 9001:2015. Certificata nel PC 025A-048842. UNI EN ISO 14001:2015.  
Certificata nel PC 025A-048842 E 801.459112018 nel PC 021A-042844 del 31.05.2018.

Figura 10-5: Stratigrafia Sondaggio PP-A-B02



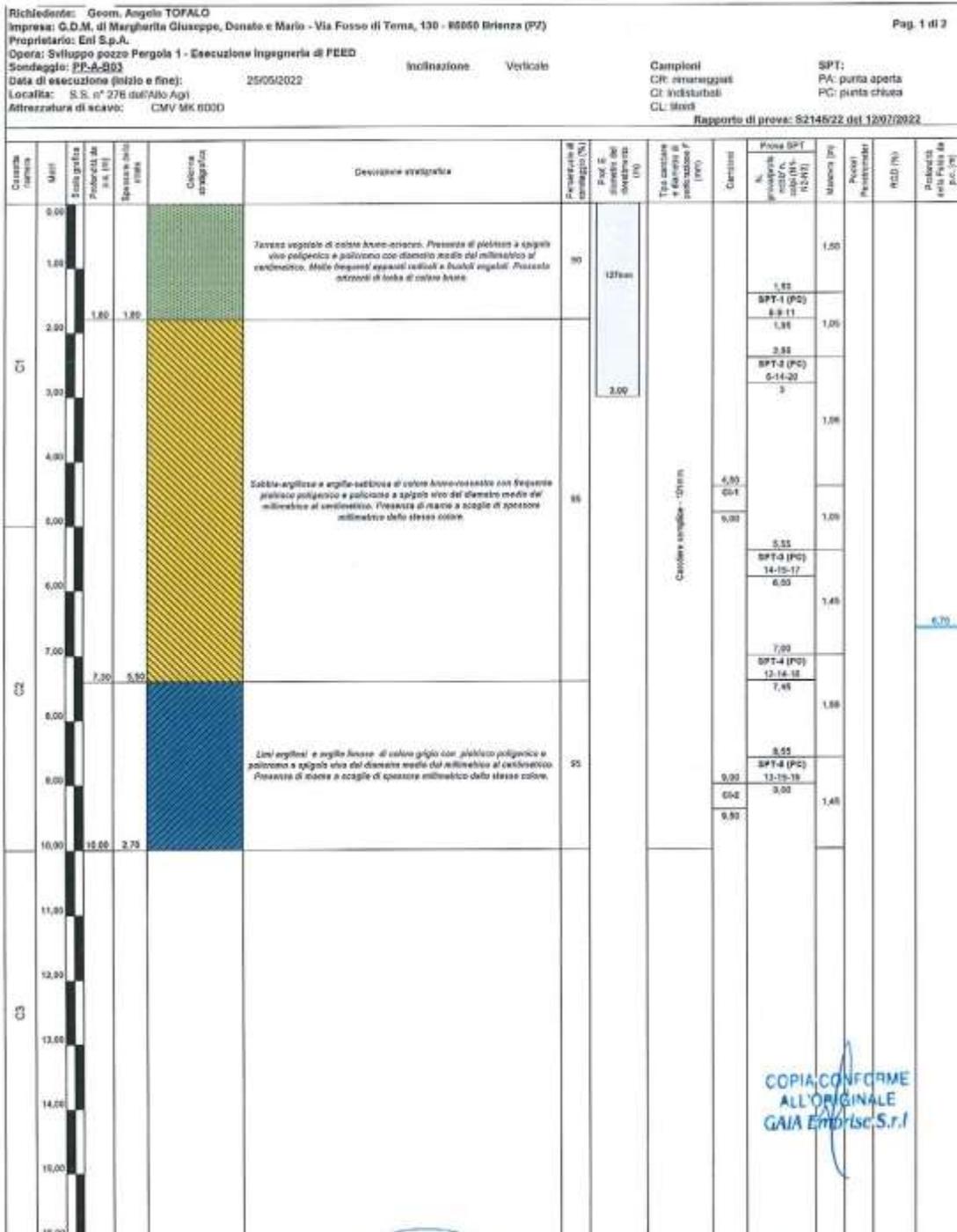
Eni S.p.A.  
Distretto  
Meridionale

Data  
ottobre 2023

Doc.  
AMB\_ME\_06\_426

Rev.  
00

Foglio.  
73 di 101



COPIA CONFERMA  
ALL'ORIGINALE  
GAIA EMPRISE S.r.l.

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Pippo VIGGIANG



Il Direttore del Laboratorio di Geotecnica e Bitumati  
Dott. Geol. Remo MAROTTA

GAIA EMPRISE S.r.l. - Sede Amministrativa: 55039 VIGGIANO (PT) - Tel. 0575 311288 - C.C.I.A.A. 81948 PE - P. IVA 01261870161. LABORATORIO AUTORIZZATO AD EFFETTUARE E CERTIFICARE PROVE SULLE TERRE E SULLE ROCCE AI SENSI DELLA DIR. 78/1815/STC del 08.08.2010 - M. INF. C.D.P. N° 8. 3000358 del 05/06/2018. AZIENDA CERTIFICATA UNI EN ISO 9001:2015. Certificato No PC 021A-GAEM-Q, UNIBR 00 14301:2015. Certificato No PC 021A-GAEM-E IDO 45001:2018 No PC 021A-IRFM-H #4 SI-GAEM-S & G.

Figura 10-6: Stratigrafia Sondaggio PP-A-B03





	Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 76 di 101
--	--	----------------------	-----------------------	------------	----------------------

Tabella 10-2 Tabella di riepilogo prove di laboratorio

	Eni S.p.A.	Data	Doc.	Rev.	Foglio.
	Distretto Meridionale	ottobre 2023	AMB_ME_06_426	00	77 di 101

La parametrizzazione delle diverse unità ha permesso la costruzione di un modello geologico-geotecnico affidabile del sottosuolo lungo l'area sottoposta a vincolo idrogeologico attraversata dal tracciato delle condotte.

Nelle tabelle seguenti, sono riportati i principali parametri geotecnici per le unità litologiche raggruppate a scopo geotecnico per similitudine. individuate lungo il tracciato delle condotte. Si fa presente che per opere puntuali, i parametri devono essere rivisti per ogni singolo sito ed eventualmente integrati con ulteriori indagini.

*Tabella 10-3 definizione delle unità litotecniche individuate*

Sigla	Formazioni e depositi	Unità geotecnica
b <sub>2</sub>	Coltre eluvio-colluviale	UG1
STS <sub>c</sub>	Scisti Silicei	UG2
bn <sub>a</sub>	Depositi alluvionali terrazzati	UG3
a	Depositi di versante	UG4
b <sub>b</sub>	Depositi alluvionali recenti	
CBI	Calcari bio-litoclastici con rudiste	UG5

*Tabella 10-4 Parametrizzazione di sintesi delle unità litotecniche*

UNITA' GEOTECNICA UG1 (Coltre eluvio-colluviale - coperture detritiche e terre rosse di alterazione)

profondità	litologia	Peso di volume	Angolo d'attrito	Coesione (kPa)	Categoria di suolo	Indagini di riferimento
0.0- 15.00	Alternanze di Ghiaia limosa con sabbia- sabbia limosa con ghiaia Le caratteristiche geotecniche migliorano con la profondità	1.8-1.9 g\cm <sup>3</sup>	20-24 °	3	B	SPE 1 SPE 2 SPE 3 MASW PE1

	Eni S.p.A.	Data	Doc.	Rev.	Foglio.
	Distretto	ottobre 2023	AMB_ME_06_426	00	78 di 101
	Meridionale				

UNITA' GEOTECNICA UG2 (Scisti silicei)

profondità	litologia	Peso di volume	Angolo d'attrito (°)	Coesione (kPa)	Categoria di suolo	Indagini di riferimento
0.0- 1.00	Terreno vegetale					PP-A-B01
1.0- 15.00	Sabbie – argillose e argille-sabbiose	1.8-1.9 g/cm <sup>3</sup>	24-26°	14-16 kPa	B	

UNITA' GEOTECNICA UG3 (Depositi alluvionali terrazzati – depositi di versante)

profondità	litologia	Peso di volume	Angolo d'attrito (°)	Coesione (kPa)	Categoria di suolo	Indagini di riferimento
0.0- 2.00	Terreno vegetale					PP-A-B02
2.0- 15.00	Argilla sabbiosa con ghiaie e livelli limosi (variabili)	1.8-1.9 g/cm <sup>3</sup>	20-24 °	15 - 18	C	PP-A-B03 PP-A-B04 Masw PP-M-B01

UNITA' GEOTECNICA UG4 (Calcari con rudiste)

profondità	litologia	Peso di volume	Angolo d'attrito (°)	Coesione (kPa)	Categoria di suolo	Indagini di riferimento
0.2 – 0.4	Terreno di copertura sciolto				A	Z1 Z2 Z3 Z4
0.40-3.00	Depositi sciolti sabbiosi e ghiaiosi	1.9 – 2.0 g/cm <sup>3</sup>	26-30 °			
>> 3.00	Calcari da alterati a poco alterati fino alla roccia integra (i valori sono mediati)	2.0-2.2 g/cm <sup>3</sup>	26-28 °	50		

 Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 79 di 101
--	----------------------	-----------------------	------------	----------------------

## 11 VERIFICA TECNICA DI COMPATIBILITÀ GEOLOGICA

Di seguito vengono descritte, in modo sintetico, le opere caratterizzanti movimenti terra e opere civili riguardanti aree che potrebbero, a seguito delle denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque e la loro compatibilità geologica. Riguardano gli interventi per la messa in produzione del pozzo Pergola 1 e parte delle condotte, trascurando le lavorazioni non interferenti con il vincolo del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.S.A.I.).

### 11.1 Interventi previsti per la messa in produzione del Pozzo Pergola

I lavori per la realizzazione della postazione di perforazione del Pozzo Pergola 1 sono stati autorizzate con DGR 554 del 8 Maggio 2012, e nel 2014 sono terminati i lavori civili per la preparazione dell'area necessari ad accogliere l'impianto di perforazione, pertanto, le maggiori opere di modica morfologica al sito sono già state realizzate.

Di seguito vengono descritti i lavori civili previsti, in questa fase, per la messa in produzione del Pozzo Pergola 1.

#### 11.1.1 Attività edili preliminari per la predisposizione dell'area.

I lavori edili preliminari consisteranno sostanzialmente nello smantellamento delle strutture precedentemente realizzate a supporto delle attività di perforazione del pozzo e nell'esecuzione dei basamenti su cui saranno posizionate le varie apparecchiature e i moduli di produzione e tutte le attrezzature di servizio nonché dei relativi scavi occorrenti per posare i collegamenti elettrici e di messa a terra tra le varie apparecchiature.

L'adeguamento della postazione PE1 alla quota di progetto sarà realizzato per una superficie aggiuntiva complessiva occupata di circa 980 m<sup>2</sup>.

Si provvederà, quindi, alla:

- Rimozione dello scotico del terreno vegetale;
- realizzazione del terrapieno fino alle quote di progetto;
- realizzazione della massicciata del piazzale.

Per la preparazione del piazzale saranno necessarie attività di riporto per livellare l'area di cantiere alla quota di progetto; il quantitativo di materiale di riporto che sarà approvvigionato presso cave, stimato è pari a ca. 800 m<sup>3</sup>.

#### 11.1.2 Lavori civili

I *lavori civili* consisteranno nell'esecuzione dei basamenti su cui saranno sistemate le varie apparecchiature, i moduli di produzione, i fabbricati e tutte le attrezzature di servizio, nonché dei

	Eni S.p.A.	Data	Doc.	Rev.	Foglio.
	Distretto Meridionale	ottobre 2023	AMB_ME_06_426	00	80 di 101

relativi scavi occorrenti per posare le condotte interrato ed i collegamenti elettrici e strumentali e di messa a terra tra le varie apparecchiature.

In linea generale, i basamenti in calcestruzzo non avranno profondità superiori a 50 cm e si eleveranno sulla superficie del piano piazzale per un'altezza massima di 20-30 cm.

Inoltre, saranno realizzati:

- una vasca di raccolta delle acque meteoriche per la raccolta delle acque potenzialmente inquinate da residui oleosi provenienti dalle aree pavimentate e cordolate;
- sistemi di cordolatura sui quali poggeranno le diverse apparecchiature per il contenimento di eventuali fuoriuscite di reflui;
- saranno gettate in opera fondazioni per l'istallazione dei fabbricati in carpenteria metallica per il ricovero delle apparecchiature elettriche e strumentali (fabbricato Enel; fabbricato testa pozzo; fabbricato quadri strumentazione; fabbricato quadri bassa tensione; fabbricato quadri media tensione) ad una profondità idonea da permettere l'ingresso e la curvatura dei cavi da connettere ai quadri;
- realizzazione di cunicoli beolati per il passaggio cavi.

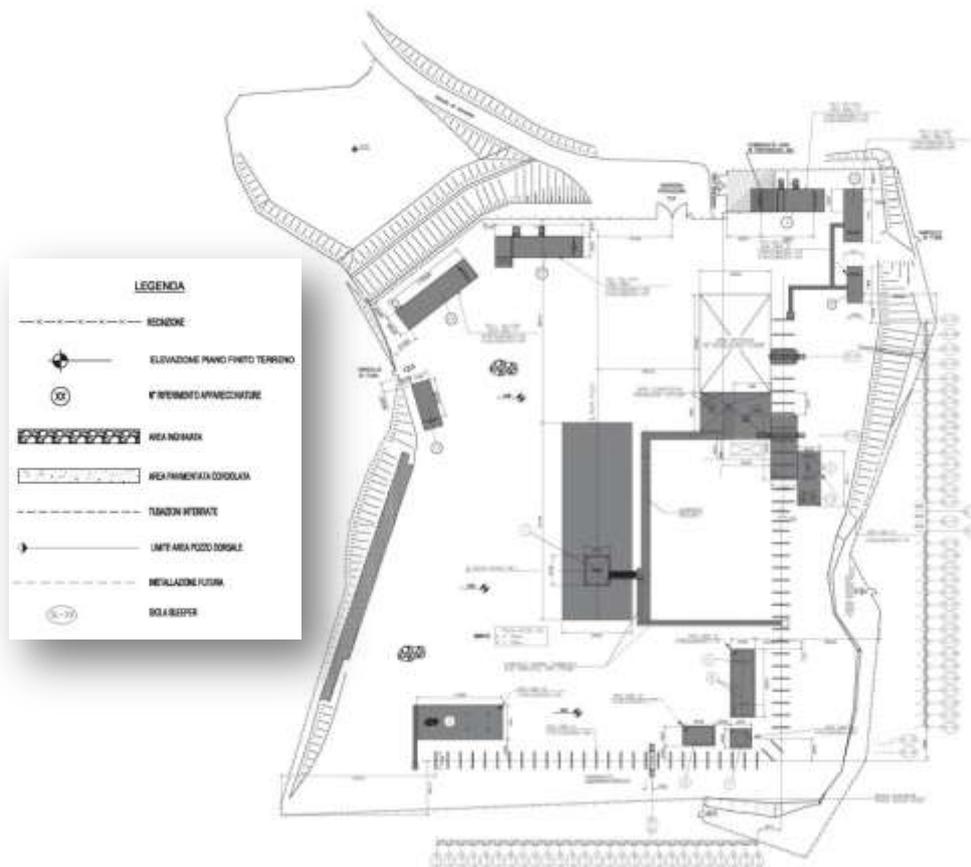


Figura 13.1 Pozzo PE1 Planimetria generale e Opere civili

La postazione sarà dotata di un sistema di raccolta delle acque meteoriche costituito da:

	Eni S.p.A.	Data	Doc.	Rev.	Foglio.
	Distretto	ottobre 2023	AMB_ME_06_426	00	81 di 101
	Meridionale				

- una rete di pozzetti di raccolta delle acque potenzialmente inquinate da residui oleosi provenienti dalle aree pavimentate e cordolate;
- una vasca in cemento armato interrata dove verranno convogliate e smaltite le acque raccolte dai suddetti pozzetti.

Le acque meteoriche ricadenti sulle aree non contaminate e sulle aree esterne alle installazioni verranno fatte defluire sfruttando la pendenza naturale del terreno. Ad ogni modo la rete di raccolta è costituita da una cunetta interna in cls, tutta intorno al piazzale. mentre la regimentazione esterna sarà garantita da canalette in terreno naturale.

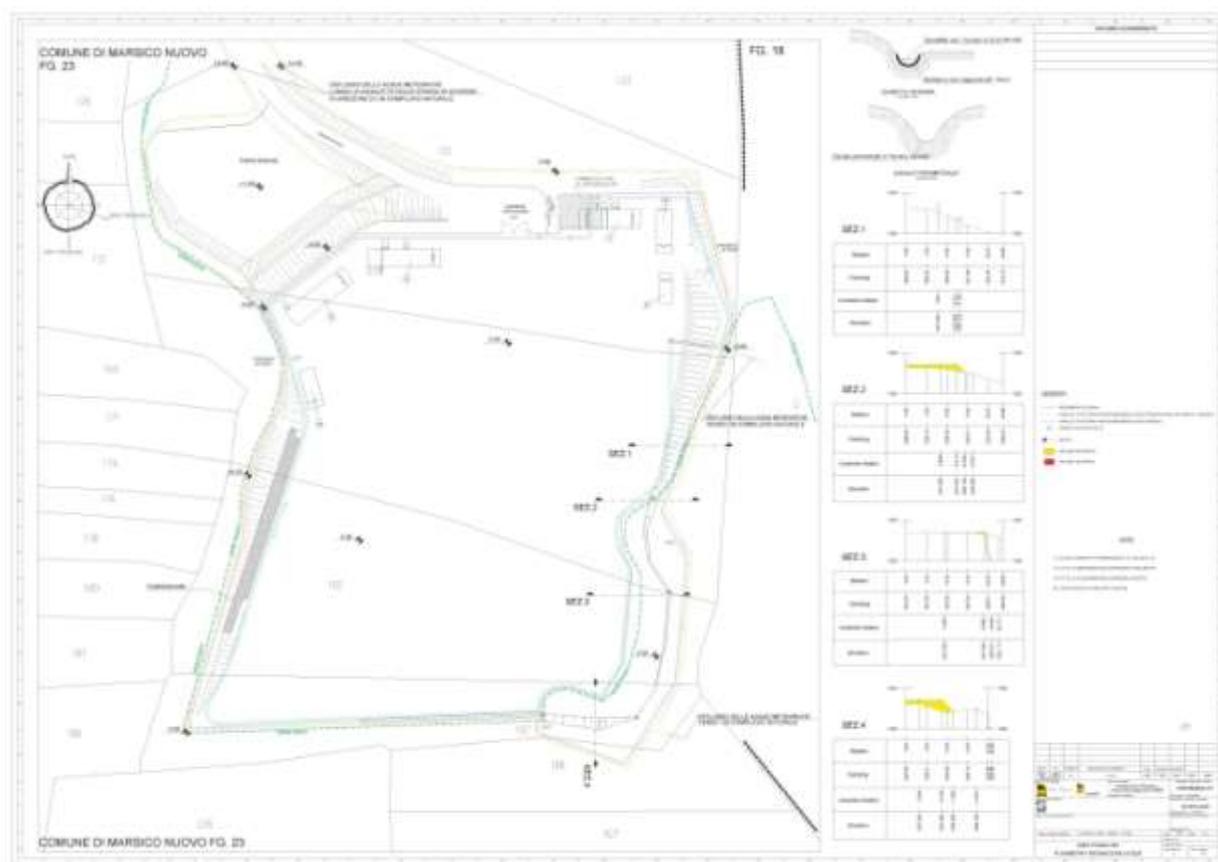


Figura 13.2 Pozzo PERGOLA 1 Planimetria regimentazione acque (doc. 078532BADGQ1172)

### 11.1.3 Realizzazione delle opere di mitigazione e ripristino ambientale.

Prima della messa in produzione nell'Area Pozzo Pergola 1, si provvederà alla realizzazione delle opere di **mitigazione e ripristino ambientale** con la messa a dimora di specie arbustive ed arboree intorno dell'area Pozzo Pergola, in modo sia da mitigare l'impatto visivo ed ambientale dell'infrastruttura sia a garantire stabilità alle scarpate eliminando i fenomeni erosivi che potrebbero verificarsi. Inoltre, verranno effettuati anche alcuni interventi di mitigazione della postazione attraverso l'inerbimento delle piccole scarpate che si formeranno a seguito dei movimenti terra

 Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 82 di 101
--	----------------------	-----------------------	------------	----------------------

necessari alla realizzazione della postazione e l'inserimento di elementi arborei. Nelle scarpate a maggior pendenza, si realizzeranno fascinate, palizzate e gabbionate per garantire maggiore stabilità alle stesse.

Dall'analisi della cartografia geologica e geomorfologica e dai rilievi in sito, l'area è caratterizzata dalla presenza in affioramento dei litotipi appartenenti a coperture detritiche silicee.

Le pendenze che caratterizzano i versanti ai bordi dell'area pozzo sono dell'ordine del 20% comunque, la stabilità complessiva dell'area è buona. Non sono stati osservati fenomeni di dissesto gravitativo in atto o quiescente. Lungo i versanti e tantomeno in corrispondenza del pozzo non sono stati rilevati indizi morfologici legati alla dinamica evolutiva dei versanti sia legati ai processi gravitativi che erosivi dovuti alle acque ruscellanti superficiali.

Tuttavia, date le pendenze e le caratteristiche dei terreni, l'area potrebbe essere, in futuro suscettibile a fenomeni di ruscellamento e/o dilavamento, tali problematiche sono facilmente superabili con il corretto smaltimento verso i compluvi naturali delle acque meteoriche e la manutenzione del sistema drenante.

Relativamente alle attività da svolgere sull'Area pozzo Pergola 1, si prevedono attività di scotico, scavo e rinterro. Il terreno vegetale asportato sarà separato dal terreno sub-superficiale e accantonato presso l'area di cantiere/base operativa; sarà mantenuto in condizioni naturali e dotato di adeguata protezione al fine di prevenire la colonizzazione di specie vegetali invasive e preservarne le qualità. Lo stesso sarà interamente reimpiegato per le attività di ripristino a conclusione dei lavori. I volumi derivanti dagli scavi per la posa di cavi elettrici, le fondazioni per l'alloggio delle facilities e fabbricati, la realizzazione di canalette in terra per il deflusso di acque meteoriche bianche, la realizzazione di n. 2 vasche in cemento armato e scavi per la posa delle nuove condotte forniscono un contributo minimale al computo complessivo e pertanto verranno gestiti interamente come rifiuti previa caratterizzazione per l'accertamento delle caratteristiche chimico-fisiche con attribuzione del codice CER per successivo invio a impianti di autorizzati.

#### 11.1.4 Indagini eseguite

La stratigrafia dell'area è stata investigata con i sondaggi SPE1 –SPE2- SPE3 e mostra sino alla profondità investigata -15 m livelli costituiti da un'alternanza di livelli sciolti di ghiaia limosa e di sabbia con ghiaia limosa con una colorazione che va dal grigio al bruno-rossastro. La componente ghiaiosa presenta elementi litoidi eterogenei ed eterometrici con spigoli sub-angolari e su-arrotondati e facce irregolari, talvolta di colore rossastro a frattura concoide”.

Nel pozzo è stata eseguita l'indagine MASW PE1 che ha dato come risultato una  $V_{seq} = 450$  m/s che attribuisce il suolo alla categoria B.

	Eni S.p.A.	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 83 di 101
	Distretto Meridionale				

L'assegnazione della categoria di sottosuolo dei terreni affioranti è stata eseguita in accordo all'approccio semplificato delle NTC 2018 (cfr Tab. 3.2II delle NTC 2018).

Tabella 13.1 Riepilogo indagini eseguite nell'area pozzo

Sondaggio	Ubicazione Sondaggio	Coordinate		Profondità Raggiunta	Profondità Falda	Prelievo Campioni		Prova SPT		
		Latitudine	Longitudine			Indisturbati	Rimaneggiati	SPT	Profondità	Colpi
				(m)	(m)	(n°)	(n°)	(n°)	(m)	(n°)
<b>AREA POZZO PERGOLA 1</b>										
SPE 1	Area Pozzo	40,442675	15,702948	15,00	-	-	3	SPT-1 (PC)	4,50-5,00	13-15-17
								SPT-2 (PC)	7,00-7,50	12-13-13
								SPT-3 (PC)	9,50-10,00	11-12-14
								SPT-4 (PC)	12,00-12,50	17-19-18
								SPT-5 (PC)	14,00-14,50	9-10-11
SPE 2	Area Pozzo	40,442687	15,702111	15,00	-	-	3	SPT-1 (PC)	3,50-4,00	19-22-25
								SPT-2 (PC)	6,50-7,00	18-19-21
								SPT-3 (PC)	9,00-9,50	18-18-21
								SPT-4 (PC)	11,00-11,50	21-23-24
								SPT-5 (PC)	14,00-14,50	21-23-25
SPE 3	Area Pozzo	40,441977	15,701985	15,00	-	1	2	SPT-1 (PC)	4,00-4,50	14-16-18
								SPT-2 (PC)	6,00-6,50	13-15-15
								SPT-3 (PC)	9,00-9,50	18-20-20
								SPT-4 (PC)	12,00-12,50	19-20-21
								SPT-5 (PC)	14,50-15,00	20-22-24
ZPE 1	Area Pozzo	40,442900	15,703146	3,00	-	-	1	-	-	-
ZPE 2	Area Pozzo	40,442266	15,702102	3,00	-	-	1	-	-	-
ZPE 3	Area Pozzo	40,442462	15,702587	3,00	-	-	1	-	-	-
ZPE 4	Area Pozzo	40,441770	15,702250	3,00	-	-	1	-	-	-
ZPE 5	Area Pozzo	40,442090	15,703008	3,00	-	-	1	-	-	-

Sulla base delle indagini eseguite i terreni possono preliminarmente avere le seguenti caratteristiche geotecniche.

	Eni S.p.A.	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 84 di 101
	Distretto Meridionale				

UNITA' GEOTECNICA UG1 (Coltre eluvio-colluviale - coperture detritiche e terre rosse di alterazione)

Profondità	Litologia	Peso di volume	Angolo d'attrito	Coesione (kPa)	Categoria di suolo	Indagini di riferimento
0.0- 15.00	Alternanze di Ghiaia limosa con sabbia-sabbia limosa con ghiaia Le caratteristiche geotecniche migliorano con la profondità	1.8-1.9 g/cm <sup>3</sup>	20-24 °	3	B	SPE 1 SPE 2 SPE 3 MASW PE1

### 11.1.5 Risultati della verifica di compatibilità

I sopralluoghi e l'esame delle caratteristiche geologico/geomorfologiche del pozzo mostrano un quadro di sostanziale stabilità e l'assenza di particolari fattori predisponenti al dissesto. Le opere da eseguirsi non incidono sul regime delle acque sotterranee. Il sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche è appropriato per evitare ruscellamenti superficiali tali da innescare fenomeni erosivi.

L'area è stata già utilizzata nel passato senza problemi dal punto di vista di stabilità globale dei versanti; le opere civili da realizzarsi nel complesso incidono poco, con carichi bassi, sulla stabilità globale dei versanti, si possono escludere con le nuove opere modifiche sostanziali alle condizioni di stabilità.

Le indagini geognostiche eseguite mostrano una buona caratterizzazione geotecnica; comunque, i singoli interventi da eseguirsi, dovranno essere opportunamente studiati dal punto di vista geotecnico e sismico per gli ulteriori approfondimenti puntuali necessari ai sensi delle NTC 2018.

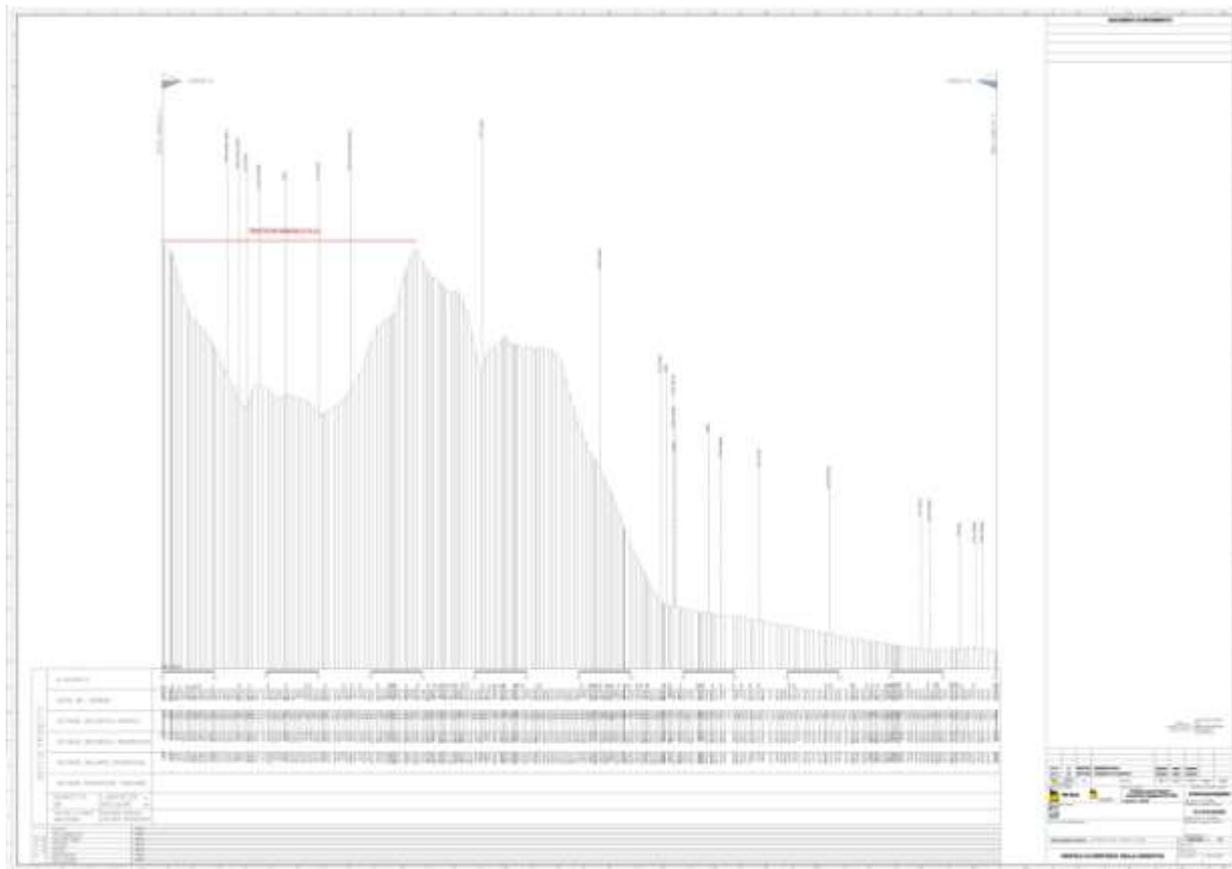
### 11.2 Realizzazione e posa delle condotte

Il tracciato interferente con i vincoli P.S.A.I. è composto morfologicamente da due tratti, la prima parte è ubicata nell'ambito montano del bacino idrografico del Fiume Sele, a Nord dell'abitato di Marsico Nuovo, inizia dall'area pozzo PE1, posta sulla sommità pianeggiante di un rilievo calcareo a quota ca. 1.030 m s.l.m., scende in direzione Sud, lungo un crinale in parte boscato a media pendenza, caratterizzato da roccia sub-affiorante fino a raggiungere il Vallone Quagliarella a quota 874,49, per poi risalire il versante opposto riportandosi su terreni sub pianeggianti della località San Vito, sino quasi a raggiunge la S.S.598.

La seconda parte di tracciato si svilupperà nel bacino idrografico del Sele fino allo spartiacque con il Bacino Idrografico del Fiume Agri. Inizia dopo aver attraversato Fosso San Vito,

 Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 85 di 101
--	----------------------	-----------------------	------------	----------------------

in prossimità della linea ferroviaria dismessa, e sale sul tratto montuoso delle colline di Castel di Lepre caratterizzate da terreni di roccia calcarea fino alla sommità a quota 1.025 m s.l.m.



*Figura 13.3 Profilo altimetrico della condotta in vincolo P.S.A.I.*

Per la costruzione dell'oleodotto sarà necessario aprire un'area di passaggio continua di larghezza di 18 m tale da garantire le lavorazioni nella massima sicurezza. Nelle aree occupate da boschi, vegetazione ripariale e colture arboree (vigneti, frutteti, ecc.), l'apertura dell'area di passaggio comporterà il taglio delle piante, da eseguirsi al piede dell'albero secondo la corretta applicazione delle tecniche selvicolturali, e la rimozione delle ceppaie.

 <p>Eni S.p.A. Distretto Meridionale</p>	<p>Data ottobre 2023</p>	<p>Doc. AMB_ME_06_426</p>	<p>Rev. 00</p>	<p>Foglio. 86 di 101</p>
--	------------------------------	-------------------------------	--------------------	------------------------------

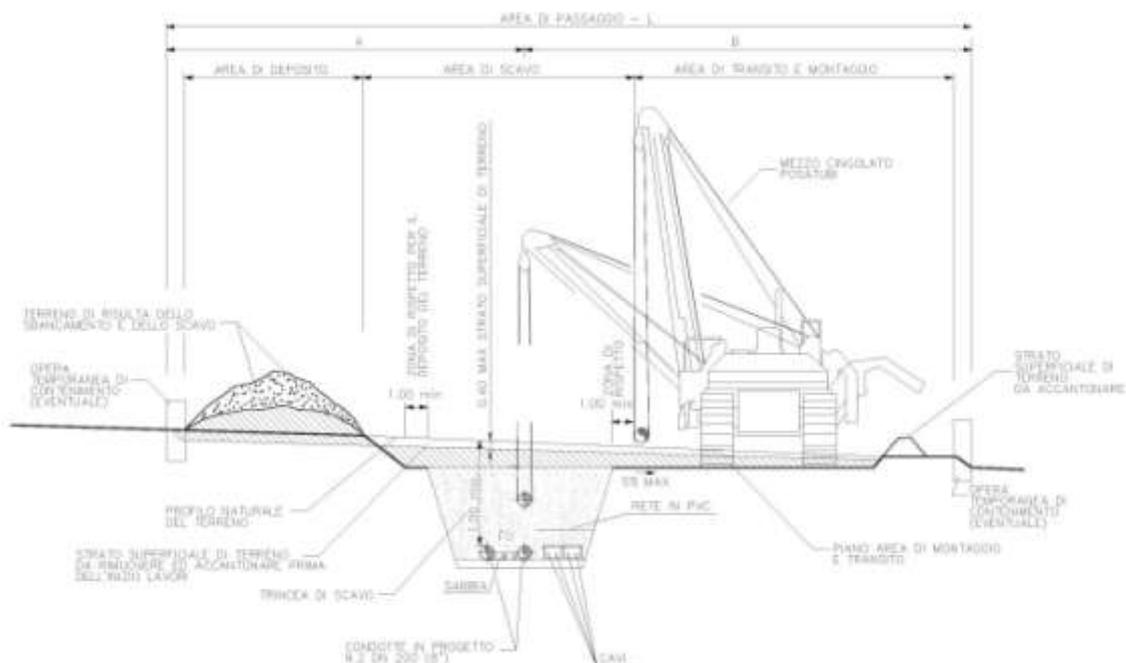


Figura 13.4 Sezione tipo - area di lavoro

Tale area sarà realizzata mediante livellamento superficiale del terreno agricolo e servirà a consentire il passaggio di mezzi e macchine operatrici e operazioni per la costruzione dell'oleodotto. La realizzazione di tali aree, inoltre, prevede lo scotico dei livelli superficiali di suolo (con accantonamento dello strato unico superficiale a margine della fascia di lavoro per riutilizzarlo in fase di ripristino) ed il successivo livellamento del terreno che sarà ricoperto da uno strato di tessuto non tessuto opportunamente inghiaiato.

L'area di passaggio per la messa in opera delle condotte avrà una larghezza pari a 18 m, che sarà generalmente ripartita in due fasce funzionali distinte:

- una fascia laterale continua, larga circa 8 m, per il deposito del materiale di scavo della trincea;
- una fascia della larghezza di circa 10 m per consentire:
  - l'assemblaggio della condotta;
  - il passaggio dei mezzi occorrenti per l'assemblaggio, 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 corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture (strade, acquedotti, ecc.), di corsi d'acqua e di aree particolari (imbocchi microtunnel), l'ampiezza dell'area di passaggio sarà generalmente superiore ai valori sopra riportati per esigenze di carattere esecutivo ed operativo. L'ubicazione dei tratti in cui si renderà necessario l'ampliamento delle aree di passaggio suddette è

	Eni S.p.A.	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 87 di 101
	Distretto				
	Meridionale				

riportata del Doc. PLANIMETRIA CON TRACCIATO DI PROGETTO (SCALA 1:10 000) – Doc. n. 078521BLDNQ2008.

### 11.2.1 Scavo della trincea

La sezione di scavo per la posa delle condotte avrà forma approssimativamente trapezoidale con profondità minima per l'interramento delle condotte pari a circa 1,5 m dalla generatrice superiore del tubo.

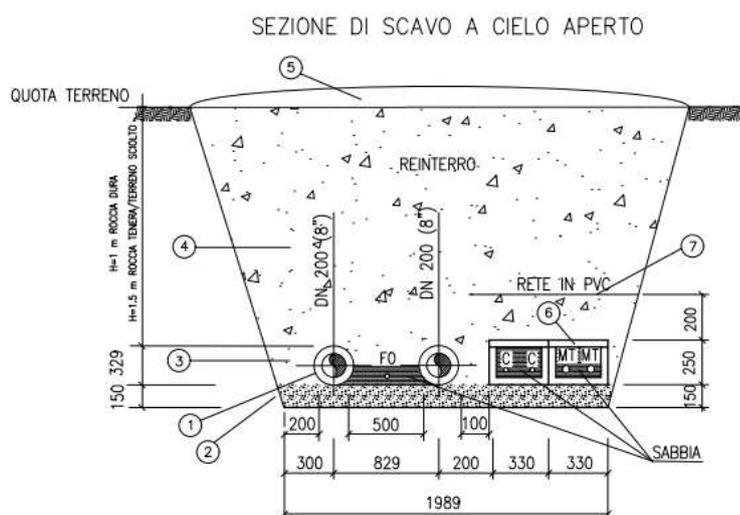


Figura 13.5 Sezione di scavo (doc. 078521BLDQQ2015)

Nei tratti a forte pendenza o in quelli a mezzacosta, saranno predisposti opportuni sbarramenti per prevenire franamenti o dilavamenti dello scavo ed evitare l'effetto di drenaggio della trincea. Inoltre, sarà sempre impedito al materiale scavato di rotolare a valle. Su pendii con pericolo di franamento, lo scavo sarà eseguito all'ultimo momento e la trincea rimarrà aperta soltanto per il tempo minimo necessario alla posa della tubazione.

Le pareti della trincea di scavo saranno riprofilate con pendenza adeguate alla natura del terreno, alla presenza di eventuale falda ed ai carichi e sovraccarichi al bordo scavo; ogni qualvolta risulti necessario, saranno utilizzate opere temporanee per il contenimento delle pareti di scavo.

### 11.2.2 Attraversamenti

La condotta attraversa strade e corsi d'acqua, le metodologie realizzative previste per ciascun attraversamento cambiano in funzione di diversi fattori (profondità di posa, presenza di acqua o di roccia, intensità del traffico, eventuali prescrizioni dell'ente competente, etc.) e si possono così raggruppare:

	Eni S.p.A.	Data	Doc.	Rev.	Foglio.
	Distretto Meridionale	ottobre 2023	AMB_ME_06_426	00	88 di 101

1. per le strade statali, provinciali e comunali, laddove si prevede la presenza di traffico intenso, sarà previsto l'utilizzo di trivella spingi tubo con messa in opera di tubo di protezione;

2. corsi d'acqua minori (fossi senza nome), in relazione alle loro caratteristiche idrauliche e geomorfologiche, ed alcune delle strade vicinali e comunali a minore percorrenza, saranno attraversati con posa delle condotte con scavo a cielo aperto.

Le metodologie realizzative previste per i principali attraversamenti lungo il tracciato dell'oleodotto interferendo con il vincolo idrogeologico sono riassunte nella seguente tabella.

*Tabella 13.2 Attraversamenti interferenti con il vincolo idrogeologico*

Progressiva (Km)	attraversamento	Rif. Disegno	Modalità realizzativa
0.630	Strada accesso PE1	07852BLDQQ2011	Scavo a cielo aperto con tubo di protezione
0.740	Strada accesso PE1	07852BLDQQ2011	Scavo a cielo aperto con tubo di protezione
0.840	Corso d'acqua-Vallone Quagliarella	07852BLDQQ2014	Scavo a cielo aperto
0.935	Strada contrada Zacanello	07852BLDQQ2011	Scavo a cielo aperto
1.540	Corso d'acqua - San Vito	07852BLDQQ2014	Scavo a cielo aperto
1.790	Attraversamento superiore vecchia galleria ferroviaria	07852BLDQQ2051	Scavo a cielo aperto con tubo di protezione

Tra le attività previste per la realizzazione e posa in opera delle condotte ci sono la realizzazione di infrastrutture provvisorie, la preparazione della pista di lavoro, scavi e rinterri, e ripristini morfologici, etc. In questa fase verranno realizzate talune opere provvisorie, come tombini, guadi o quanto altro serve per garantire il deflusso naturale delle acque.

Per quanto riguarda la realizzazione delle infrastrutture provvisorie, durante l'esecuzione dei lavori, sarà necessario adibire delle piazzole per l'accatastamento delle tubazioni e dei materiali di lavoro. Si prevede lo scotico e l'accantonamento della frazione superficiale di terreno ricco di humus e nel livellamento della superficie. Sono previste nove piazzole, di queste le prime quattro, interferiscono con il vincolo P.S.A.I.

	Eni S.p.A.	Data	Doc.	Rev.	Foglio.
	Distretto	ottobre 2023	AMB_ME_06_426	00	89 di 101
	Meridionale				

Tabella 13.3 Ubicazione piazzole interferenti con il vincolo idrogeologico

Prog. (Km.)	Comune	Località	Num. ordine	Sup. (m <sup>2</sup> )
0.275	Marsico Nuovo	Pozzo Pergola 1	P1	1000
0.820		Quagliarella	P2	500
0.950		Quagliarella	P3	500
1.690		Galleria Castel di Lepre	P4	500

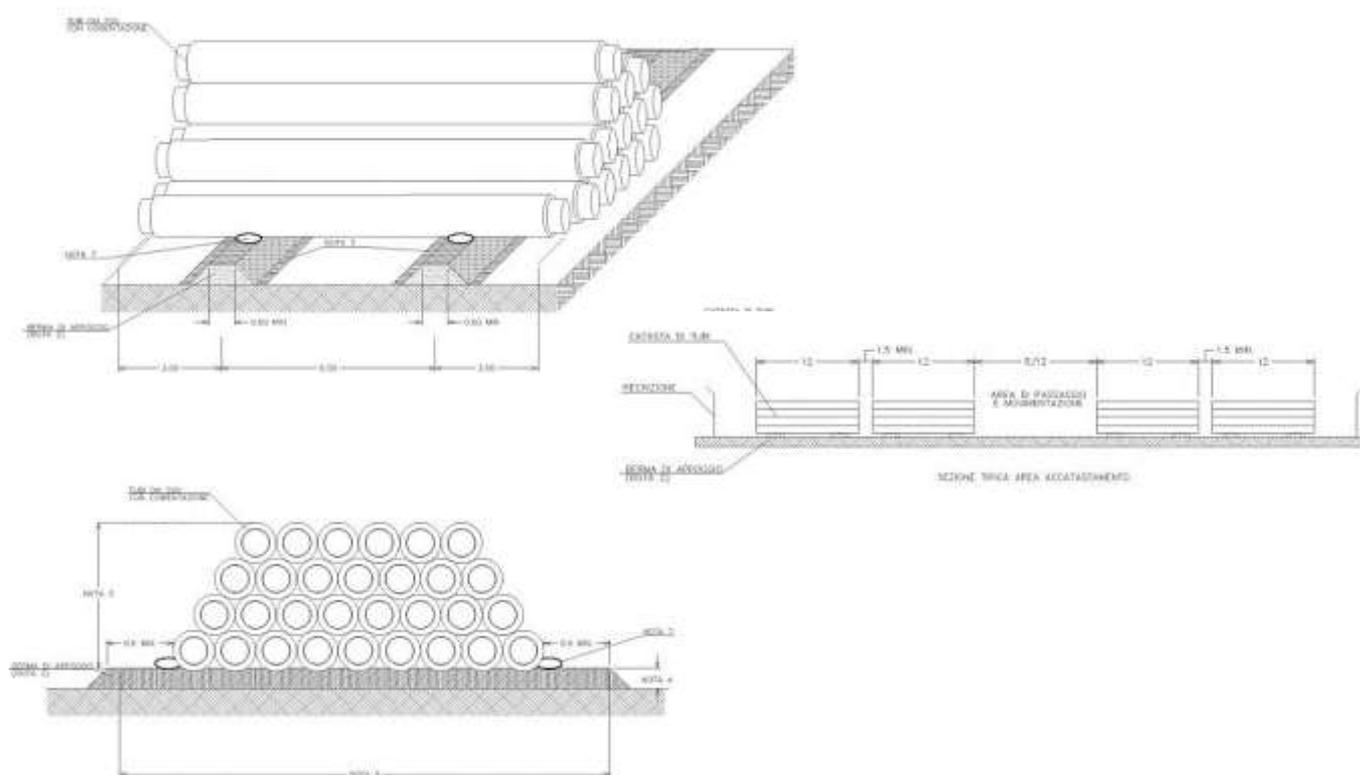


Figura 13.6 Disegno tipico – accatastamento tubazioni

### 11.2.3 Interventi di ripristino

Gli interventi di ripristino ambientale saranno eseguiti dopo il rinterro della condotta allo scopo di ristabilire nella zona d'intervento gli equilibri naturali preesistenti e di impedire, allo stesso tempo, l'instaurarsi di fenomeni erosivi, non compatibili con la sicurezza della condotta stessa.

Si procede inizialmente alle sistemazioni generali di linea che consistono nella riprofilatura dei terreni con le pendenze e le forme originarie, nella riattivazione dei fossi, dei canali irrigui, della rete di deflusso delle acque superficiali, nel ripristino delle piste temporanee di passaggio per l'accesso alle aree di cantiere, etc.

 Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 90 di 101
--	----------------------	-----------------------	------------	----------------------

Successivamente, in conseguenza del fatto che l'opera interessa aree in cui le varie componenti ambientali presentano caratteri distintivi, vale a dire per orografia, morfologia, litologia e condizioni idrauliche, vegetazione ed ecosistemi, le attività di ripristino saranno diversificate per tipologia, funzionalità e dimensionamento; in ogni caso tutte le opere previste dal progetto per il ripristino dei luoghi possono essere raggruppate nelle seguenti categorie:

- ripristini geomorfologici ed idraulici: 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;
- ripristini della copertura vegetale (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.

#### 11.2.4 Opere di drenaggio

Questa tipologia d'intervento è importante per l'azione del consolidamento del terreno e per la stabilità dei pendii che garantiscono.

Le trincee drenanti (Doc. DISEGNO TIPICO - DRENI – Doc. n. 078521BLDQQ2045) sono essenzialmente delle trincee riempite con materiali aridi, opportunamente selezionati e sistemati, aventi lo scopo di captare e convogliare le acque del sottosuolo, consolidando i terreni circostanti e stabilizzando quindi aree predisposte alla franosità.

Possono essere realizzati in asse alla condotta (trincea drenante sottocondotta), in parallelismo alla condotta ed anche in senso trasversale (trincea drenante fuoricondotta) ad essa e hanno la funzione di captare le acque che si infiltrano lungo la trincea ed al suo intorno e convogliarle in impluvi naturali con l'ausilio di scarichi artificiali, drenando e bonificando il terreno interessato dai lavori e migliorando così le condizioni di stabilità.

Il corpo drenante è costituito da una massa filtrante consistente di norma da ghiaia lavata a granulometria uniforme (diametro minimo 6 mm, diametro massimo 60 mm), praticamente esente da frazioni limose e/o argillose ed avvolta da tessuto non tessuto.

Lo scorrimento dell'acqua avviene dentro tubi in PVC disposti sul fondo del drenaggio, con fessure longitudinali limitate dalla semicirconferenza superiore del tubo stesso.

Nella parte terminale dei dreni sarà realizzato un setto impermeabile, costituito da un impasto di bentonite ed argilla. Lo scarico dei dreni, è fatto coincidere per quanto possibile con impluvi naturali o comunque preesistenti ed intestato in un piccolo gabbione o altro manufatto di protezione.

Trincee drenanti fuoricondotta e sottocondotta possono essere previste, in alcuni brevi tratti del tracciato; ciò allo scopo di migliorare la stabilità di limitate porzioni di terreno attualmente

 Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 91 di 101
--	----------------------	-----------------------	------------	----------------------

interessate da fenomeni gravitativi di lieve entità o per incrementare, in termini cautelativi, le caratteristiche di resistenza geomeccanica dei terreni attraversati, laddove sono state supposte potenziali condizioni di stabilità precaria.

Nel caso in cui lo scavo della trincea venga ad interessare litologie dotate di buone caratteristiche geomeccaniche, tali da non mostrare propensione a fenomeni di dissesto, potrà essere prevista, soprattutto nei tratti acclivi più lunghi, la realizzazione, ad intervalli più o meno regolari, di segmenti di letto di posa drenante (Doc. n. 078521BLDQQ2045) consistenti in uno strato di ghiaia di spessore minimo di 0,3 m, posto sul fondo dello scavo e rivestito con un telo di tessuto non tessuto con funzione di filtro, che assolvono il compito di raccogliere e smaltire le acque di infiltrazione che tendono a convogliarsi lungo la trincea di scavo in cui è alloggiata la condotta.

Lungo la linea di progetto, si potrebbe prevedere inoltre la messa in opera di segmenti di letto di posa drenante, spesso associati alle trincee drenanti, in corrispondenza dei versanti più lunghi.

#### 11.2.5 Opere di difesa idraulica

Questo tipo di opere hanno la funzione di regimare il corso d'acqua al fine di evitare fenomeni di erosione spondale e di fondo in corrispondenza della sezione di attraversamento della condotta.

Si classificano come “opere longitudinali” quelle che hanno un andamento parallelo alle sponde dei corsi d'acqua ed hanno una funzione protettiva delle stesse; come “opere trasversali” quelle che sono trasversali al corso d'acqua ed hanno la funzione di correggere o fissare le quote del fondo alveo, fino al raggiungimento del profilo di compensazione, al fine di evitare fenomeni di erosione di fondo.

Le tipologie degli interventi di ripristino morfologico ed idraulico precedentemente descritti ed il relativo sviluppo longitudinale sono riportati nella seguente tabella, mentre la loro ubicazione è indicata nella planimetria in scala 1:10.000 Doc. PLANIMETRIA CON TRACCIATO DI PROGETTO (SCALA 1:10 000) – Doc. n. 078521BLDNQ2008.

	Eni S.p.A.	Data	Doc.	Rev.	Foglio.
	Distretto	ottobre 2023	AMB_ME_06_426	00	92 di 101
	Meridionale				

Tabella 13.4 Interventi di ripristino

Progressiva	Rf.doc.	Descrizione
Km. 0.140 area pozzo PE1	078521BLDQQ2045	Letto di posa drenante
Km.0835 Vallone Quagliarella	078521BLDQQ2017	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con rivestimento in massi L=30m
Km. 1.540 Fosso San Vito	078521BLDQQ2017	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con rivestimento in massi L=30m

Per una migliore precisazione è opportuno far riferimento al doc.n. 078598BGLBQ3505 RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DI PROGETTO ed ai particolari costruttivi delle opere di mitigazione e ripristino dei luoghi.

### 11.3 Volumi di scavo e rinterri

Le superfici interessate con il calcolo dei volumi di scavi sono riportate nel Doc. RELAZIONE DI STIMA DEI VOLUMI DI SCAVO – Doc. n. 078521BLCTQ2028, mentre per le aree di impianto si rimanda al documento RELAZIONE DI CANTIERIZZAZIONE – Doc. n. 078598BJSQAQ2500

IN SINTESI:

Scavi condotte		
Volume terreno vegetale di scotico	Volume di scavo a cielo aperto	Volume di scavo trivellazioni
45.674 m <sup>3</sup>	41.555 m <sup>3</sup>	206 m <sup>3</sup>

Area Pozzo Pergola 1	
Volume terreno vegetale di scotico	Volume di materiale di riporto (per, livellamento area e raggiungimento quota di progetto)
200 m <sup>3</sup>	800 m <sup>3</sup>

Si stima, sulla base delle tecniche di scavo e sui risultati delle campagne di indagini svolte, che circa l'80% del materiale di scavo prodotto avrà caratteristiche geotecniche e ambientali idonee per il suo riutilizzo in sito, mentre il restante 20% circa del materiale scavato sarà gestito come rifiuto secondo la normativa vigente in materia

	Eni S.p.A.	Data	Doc.	Rev.	Foglio.
	Distretto	ottobre 2023	AMB_ME_06_426	00	93 di 101
	Meridionale				

## 12 AREE A VINCOLO P\_UTR1

Di seguito viene riportata una sintesi delle verifiche tecniche di compatibilità riguarda l'interferenza del tracciato delle condotte con le aree classificate P\_UTR1,

### 12.1 Verifica di compatibilità - AREA 1- Pozzo Pergola 1

Si tratta di un'area ubicata a nord-ovest dell'abitato di Marsico Nuovo, ad ovest del Monte Volturino, ad una quota di circa 1030 m, posta tra il punto iniziale della linea (in area pozzo) ed il km 0,084 circa.

Questa zona P\_UTR1 ricopre interamente la sommità del rilievo sul quale si trova l'area Pozzo Pergola 1.

In particolare, l'interferenza con il tracciato delle condotte è limitata agli 84 metri (circa) iniziali, 30 m dei quali in area pozzo e i restanti 54 m circa in corrispondenza di un un'area fittamente boscata e semi-pianeggiante, posta immediatamente a monte della successiva discesa lungo il versante occidentale.

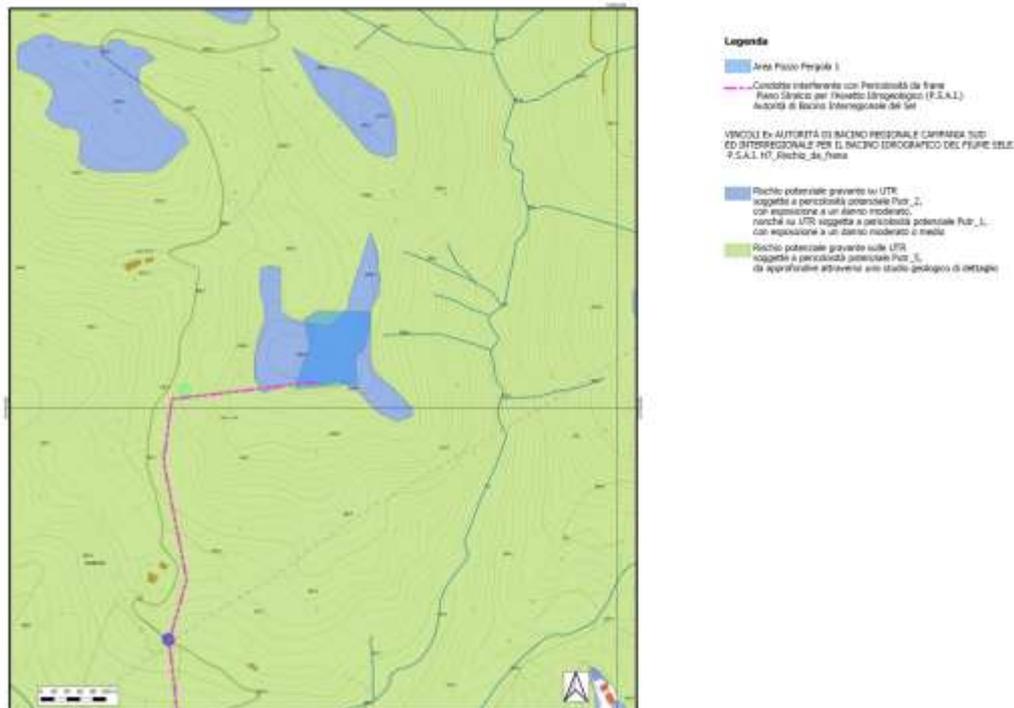


Figura 12-1 Vincoli P.S.A.I. dell'area 1 (P\_UTR1)

 <p>Eni S.p.A. Distretto Meridionale</p>	<p>Data ottobre 2023</p>	<p>Doc. AMB_ME_06_426</p>	<p>Rev. 00</p>	<p>Foglio. 94 di 101</p>
---	------------------------------	-------------------------------	--------------------	------------------------------

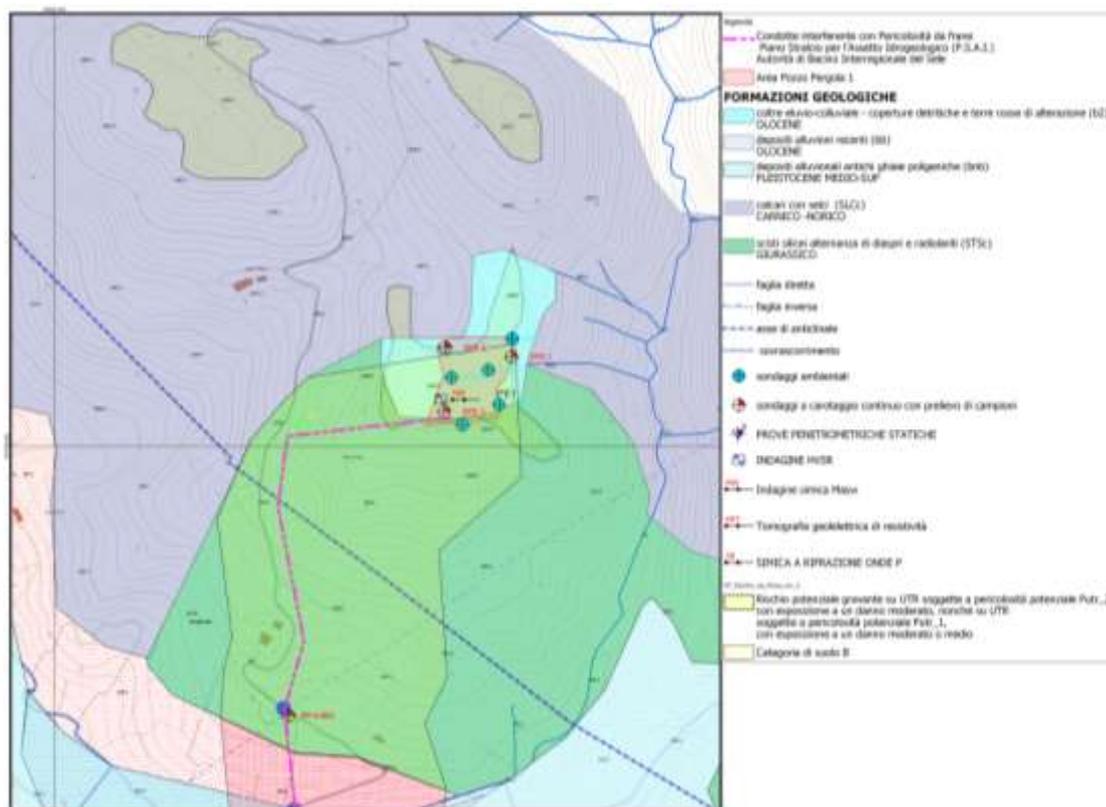


Figura 12-2 Caratteristiche geologiche

I sopralluoghi e l'esame delle caratteristiche geologico/geomorfologiche dell'area mostrano un quadro di sostanziale stabilità e l'assenza di particolari fattori predisponenti al dissesto. La maggior parte delle opere in progetto interferenti con l'area P\_UTR1, riguardano quelle della messa in produzione del Pozzo Pergola 1 ed un piccolo tratto dell'oleodotto.

Le opere da eseguirsi non incidono sul regime delle acque sotterranee. Il sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche è appropriato per evitare ruscellamenti superficiali tali da innescare fenomeni erosivi.

L'area è stata già utilizzata nel passato senza problemi dal punto di vista di stabilità globale dei versanti; le opere civili da realizzarsi nel complesso incidono poco, con carichi bassi, sulla stabilità globale dei versanti, si possono escludere con le nuove opere modifiche sostanziali alle condizioni di stabilità.

Le indagini geognostiche eseguite mostrano una buona caratterizzazione geotecnica; comunque, i singoli interventi da eseguirsi, dovranno essere opportunamente studiati dal punto di vista geotecnico e sismico per gli ulteriori approfondimenti puntuali necessari ai sensi delle NTC 2018.

Non sono stati osservati fenomeni di dissesto gravitativo in atto o quiescente. Lungo i versanti e tantomeno in corrispondenza del rilievo non sono stati rilevati indizi morfologici legati

	Eni S.p.A.	Data	Doc.	Rev.	Foglio.
	Distretto	ottobre 2023	AMB_ME_06_426	00	95 di 101
	Meridionale				

alla dinamica evolutiva dei versanti sia legati ai processi gravitativi che erosivi dovuti alle acque ruscellanti superficiali. Per ulteriori approfondimenti riferirsi al capitolo *1.1 Interventi previsti per la messa in produzione del Pozzo Pergola 1*.

Si ritiene che date le pendenze moderate e le poche opere da eseguirsi sia riguardanti il pozzo che il piccolo tratto delle condotte interessato, che comporteranno un volume di scavo ridotto, si possano escludere modificazioni sostanziali delle condizioni di stabilità del versante attraversato.

Per i motivi sopra esposti si ritiene che nella percorrenza dell'area P\_UTR1 a pericolosità potenziale da frana moderata esistano le condizioni di compatibilità tra l'opera in progetto e le condizioni di stabilità dell'area analizzata.

## 12.2 Verifica di compatibilità - AREA 2-

La verifica tecnica di compatibilità riguarda l'interferenza del tracciato delle condotte con una area classificata come P\_UTR1, posta tra il km 2,455 ed il km 2,481 circa.

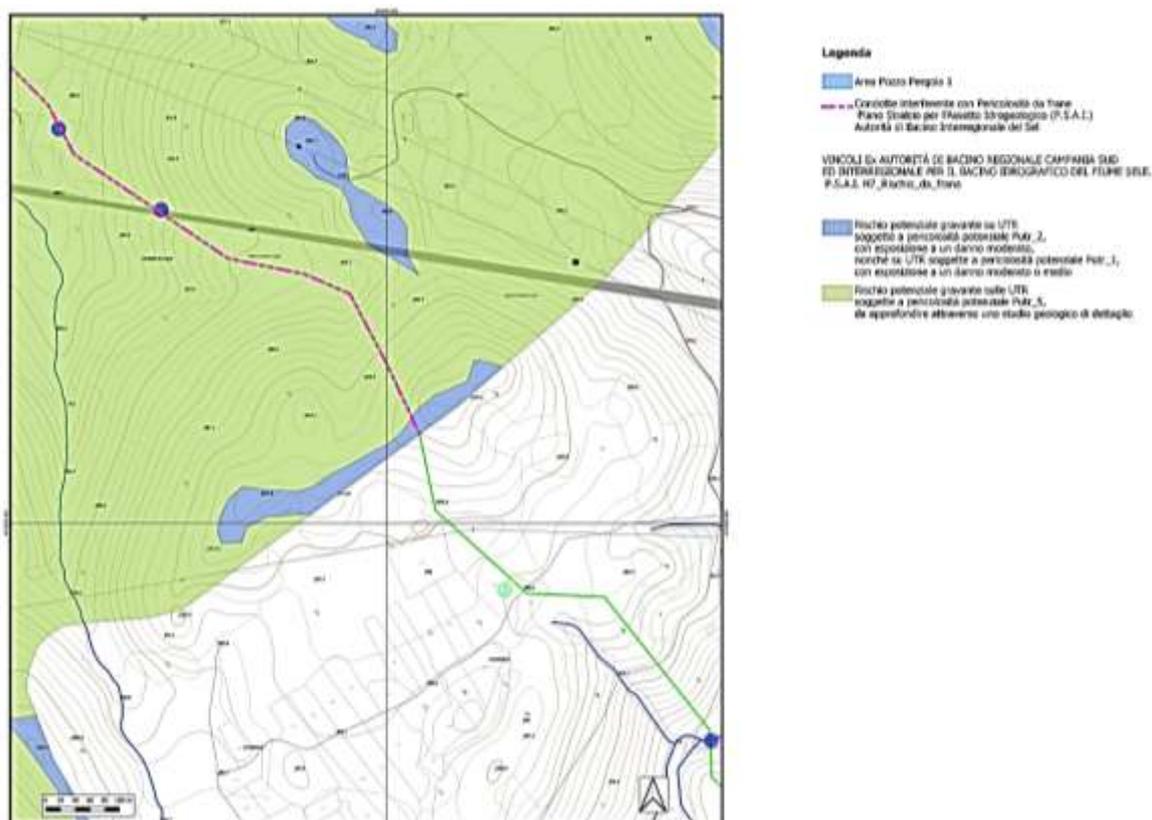


Figura 12-3 Vincoli P.S.A.I. dell'area 2 (P\_UTR1)

	Eni S.p.A.	Data	Doc.	Rev.	Foglio.
	Distretto	ottobre 2023	AMB_ME_06_426	00	96 di 101
	Meridionale				

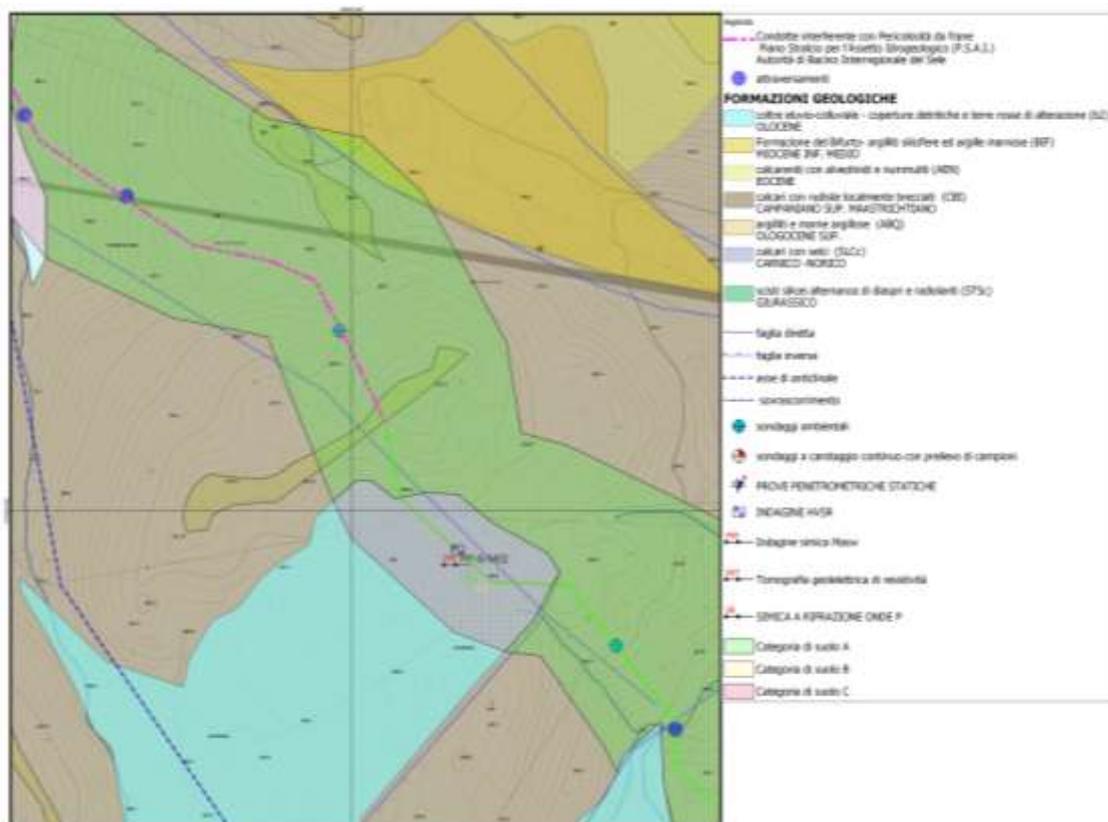


Tabella 12-1 Caratteristiche geologiche area 2 P\_UTR1

Si tratta di un'area ubicata ad ovest dell'abitato di Marsico Nuovo, a circa 2,5 km dal centro abitato, ad una quota di circa 1027 m. Questa zona P\_UTR1 è una sottile striscia che unisce le sommità di due rilievi calcarei, facenti parte del complesso di Castel di Lepre, lungo la linea di spartiacque (Fig. 13-3). In particolare, l'interferenza con il tracciato delle condotte è limitata a soli 26 metri (circa), in un'area di versante rocciosa, ricoperta solamente da un sottile strato di terreno residuale/vegetale e declinante verso S-O.

Dall'analisi della cartografia geologica esistente e da quanto osservabile in sito, l'area è caratterizzata dalla presenza in affioramento dei litotipi appartenenti ai Calcarei Bio-litoclastici con rudiste (CBI).

Questa formazione rocciosa cretacea caratterizza tutta l'area di Castel di Lepre ed è contraddistinta da calcari cristallini in strati di 60 cm a banchi, localmente brecciate con interstrati pelitici generalmente sottili con rudiste in frammenti.

Le considerazioni geologiche, geotecniche e geomorfologiche sono le stesse illustrate per l'ambito 2 Castel di Lepre a cui ci si può riferire per approfondimenti (par. 6.2 Ambito 2 "Castel di Lepre").

	Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 97 di 101
--	--	----------------------	-----------------------	------------	----------------------

Alla luce di quanto descritto, nell'area interessata dai lavori di costruzione delle condotte in progetto, non si rilevano né fenomeni gravitativi in atto/quiescenti né la presenza di particolari fattori predisponenti al dissesto.

Inoltre, si esclude che i lavori (scavi di dimensioni ridotte) possano apportare modificazioni sostanziali delle condizioni di stabilità del versante attraversato.

Per i motivi sopra esposti si ritiene che nella percorrenza dell'area P\_UTR1 a pericolosità potenziale da frana moderata esistano le condizioni di compatibilità tra l'opera in progetto e le condizioni di stabilità dell'area analizzata.

 Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 98 di 101
--	----------------------	-----------------------	------------	----------------------

### 13 CONCLUSIONI

Lo scopo di questo studio è quello di valutare la compatibilità geologica, geomorfologica e di stabilità delle condotte in progetto nelle aree soggette a pericolosità potenziale Putr5 come indicato dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.S.A.I.) del Sele.

A tale scopo, sono state analizzate le problematiche geologiche, geomorfologiche, sismiche e geotecniche.

La prima parte del tracciato delle condotte, dal km. 0,00 al Km. 2,500 circa ricade nel P.S.A.I. - *Autorità di Bacino Regionale Campania Sud ed Interregionale per il Bacino Idrografico del Fiume Sele*. Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino Idrografico del Fiume Sele, per quanto riguarda i tratti di condotta interessati, non evidenzia particolari condizioni di pericolosità e/o rischio da frana, tranne il fatto che queste aree, sono convenzionalmente definite P\_Utr5 / R\_Utr5, "Rischio potenziale gravante sulle UTR soggette a pericolosità potenziale Putr\_5, da approfondire attraverso uno studio geologico di dettaglio".

Inoltre sono state sinteticamente descritte due interferenze del tracciato di progetto con le aree definite a pericolosità potenziale da frana moderata P\_UTR1. Tali aree vengono anche descritte come aree a moderata propensione all'innescamento-transito-invasione per frane paragonabili a quelle che caratterizzano attualmente la stessa Unita Territoriale di Riferimento.

Nello studio, sono stati individuati due ambiti geomorfologici condizionati dall'assetto stratigrafico e strutturale locali.

**Ambito 1 "Quagliarella"** Tratto dal Pozzo Pergola 1 passante per il Vallone Quagliarella sino a giungere alle pendici del Monte Castel di Lepre dove attraversa il fosso San Vito.

Durante il rilevamento geomorfologico eseguito nell'area non sono stati rilevati, segni di instabilità o dissesti in atto. L'unica problematica di potenziale instabilità, può essere associata alla regimentazione delle acque superficiali che, se lasciate libere di scorrere lungo i versanti possono attivare fenomeni erosivi e compromettere la stabilità dell'oleodotto. Pur essendo in presenza di tratti a pendenze medie, la litologia, la copertura vegetale, limitano notevolmente l'erosione idrica. Dal Vallone Quagliarella, la condotta si sviluppa in direzione sud, passando a circa 800 m dall'agglomerato di San Vito. La morfologia mostra una valle circondata da rilievi calcarei e denominata "San Vito" che degrada verso nord con pendenze modeste dalle zone marginali a circa 880 m s.l.m. alla zona centrale della valle.

Durante il rilevamento geomorfologico eseguito nell'area non sono stati rilevati, segni di instabilità o dissesti in atto. L'unica problematica di potenziale instabilità può essere associata alla presenza di falda a poca profondità e ad eventuali fenomeni di cedimenti in considerazioni delle litologie presenti. L'area inoltre, potrebbe essere suscettibile a fenomeni di ruscellamento e/o dilavamento, il progetto prevede una serie di opere di regimentazione per evitare tale rischio.

 Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 99 di 101
--	----------------------	-----------------------	------------	----------------------

Durante l'esecuzione dei lavori, è necessario tener conto, oltre alla verifica della stabilità dei fronti di scavo (il versante infatti presenta una coltre di copertura di spessore variabile condizionata dal grado di fatturazione dei litotipi), di prestare attenzione al ripristino del sistema drenante e operare una attenta manutenzione dello stesso programmata durante le stagioni, in particolare alle canalette di scolo lungo il tracciato stradale ed al loro collettamento.

**Ambito 2) "Castel di Lepre"**, interessa il complesso calcareo di Castel di Lepre terminante con lo spartiacque Sele-Agri.

La problematicità da affrontare è che i territori carsici sono caratterizzati da peculiari aspetti geologici, morfologici e idrogeologici, che li rendono particolarmente inclini allo sviluppo di fenomeni di subsidenza e di sinkholes. La scelta del tracciato ha tenuto conto delle emergenze ipogee presenti e delle conoscenze sull'idrogeologia dell'area. Nell'area non si rilevano né fenomeni gravitativi in atto/quiescenti né la presenza di particolari fattori predisponenti al dissesto. Le uniche problematiche di rischio basso possono verificarsi nei pochi fenomeni di rotolio dei massi delle dimensioni delle decine di cm. di grandezza, nei versanti a maggiore pendenza, che potrebbero generarsi nella coltre superficiale alterata e fratturata. Tale problematica, interessa poco la staticità della condotta che verrà attentamente posata sul substrato poco alterato, e può verificarsi soprattutto nella fase di scavo. Nella relazione di cantierizzazione vengono illustrate le misure da mettere in atto per la protezione degli scavi, a garanzia della sicurezza. I successivi ripristini previsti, ad avvenuta posa, riducono notevolmente il rischio. Nella fase di scavo sarà sempre impedito al materiale di rotolare a valle.

Naturalmente le tecniche costruttive devono tener conto della peculiarità del tratto e verranno utilizzate le migliori conoscenze tecniche e scientifiche per ridurre al minimo possibile le condizioni di rischio geomorfologico. Inoltre, sarà garantita l'attività di controllo attraverso un piano di monitoraggio opportunamente concordato con gli enti competenti.

Complessivamente, tenuto conto della geomorfologia, della stabilità, delle condizioni geologico-tecniche e sismiche dei luoghi, e dei necessari e opportuni approfondimenti e verifiche in fase realizzativa, si può concludere che nel complesso non sussistono problematiche o evidenze di instabilità ostative alla realizzazione delle opere.

Nel tratto interessato dal vincolo P.S.A.I., non si segnalano episodi franosi tali da compromettere le strutture da realizzare, non sussiste alcuna interferenza delle condotte con fenomeni geodinamici in atto o potenziali.

La realizzazione della condotta incide poco sulle condizioni geomorfologiche del versante interessato; gli scavi saranno di dimensioni ridotte (DN 200) e non determineranno variazioni sulla stabilità globale dei pendii e sul volume di terreno coinvolto, è comunque da tenere nella

 Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 100 di 101
--	----------------------	-----------------------	------------	-----------------------

necessaria attenzione la fase di costruzione che prevede la realizzazione di scavi: sono da proteggere e valutare la stabilità degli stessi.

Complessivamente, tenuto conto dei necessari e opportuni approfondimenti e verifiche in fase realizzativa, per definire meglio, la stratigrafia delle aree e le condizioni geologico-tecniche e sismiche dei luoghi, si può concludere che nel complesso non sussistono problematiche o evidenze geologiche, geomorfologiche e complessivamente di instabilità dell'area, ostate alla realizzazione delle opere.

Le opere in progetto e gli interventi di ripristino ambientale previsti 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;
- 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.

Tali opere tendono a migliorare o comunque non peggiorare le condizioni di stabilità del territorio e di difesa del suolo.

La costruzione delle condotte non costituisce in nessun caso, un fattore di aumento della pericolosità da dissesti di versante (diretto e indiretto), attraverso significative e non compatibili trasformazioni del territorio e non costituiscono elemento pregiudizievole all'attenuazione o all'eliminazione definitiva delle specifiche cause di rischio esistenti.

Inoltre:

- non pregiudicano le sistemazioni definitive delle aree a rischio, né la realizzazione degli interventi previsti dalla pianificazione di bacino o da altri strumenti di pianificazione.
- La fase di cantierizzazione garantisce condizioni adeguate di sicurezza durante la permanenza di cantieri mobili, in modo che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un significativo aumento del livello di rischio o del grado di esposizione al rischio esistente.
- È praticamente assente l'impermeabilizzazione superficiale del suolo, le tipologie costruttive e i materiali utilizzati controllano la ritenzione temporanea delle acque anche attraverso adeguate reti di regimazione e di drenaggio, il progetto ha curato lo scarico proveniente da piazzali nei corsi d'acqua.
- Le tecniche costruttive rispondono a criteri di basso impatto ambientale, prevedendo, per le sistemazioni, l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica

	Eni S.p.A. Distretto Meridionale	Data ottobre 2023	Doc. AMB_ME_06_426	Rev. 00	Foglio. 101 di 101
--	--	----------------------	-----------------------	------------	-----------------------

Alla luce di tutte le considerazioni riportate, degli interventi programmati e delle condizioni geologiche in s.l. dell'area si può **attestare la compatibilità dell'intervento, rispetto all'assetto idro-geo-morfologico dell'area di interesse.**