



COMMITTENTE: 	SCS 23 S.R.L. Via Generale Giacinto Antonelli 3 70043 Monopoli - BA, P.IVA/C.F. 08760740723
--	---

Titolo del Progetto:
**IMPIANTO EOLICO DA 42 MW (7 WTG DA 6 MW) NELLE CONTRADE DI STRIPPARIA NEL COMUNE DI CALTAVUTURO (PA) E DI PIZZO CAMPANELLA NEL COMUNE DI POLIZZI GENEROSA (PA).
 OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI CASTELLANA SICULA (PA) E VILLALBA (CL).**

Località Contrada Stripparia Contrada Pizzo Campanella	REGIONE: SICILIA PROVINCIA: PALERMO COMUNE: CLATAVUTURO E POLIZZI GENEROSA	Codice A.U.	-
--	---	-------------	---

PROGETTO DEFINITIVO

ID PROGETTO:	PEAL	DISCIPLINA:	P	TIPOLOGIA:	FORMATO:	
--------------	------	-------------	---	------------	----------	--

TITOLO

RELAZIONE GEOLOGICA

N° DOCUMENTO: **P0036429-1-H4**

IL TECNICO:
 RICCARDO ZACCONE

	RINA CONSULTING S.P.A. VIA CECCHI, 6 - 16129 GENOVA C.F./P. IVA/R.I. GENOVA N. 03476550102
---	---

REV:	DATA REVISIONE	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
00	Novembre 2023	Prima Emissione	ROPED	MAB	SSA

INDICE

	Pag.
ABBREVIAZIONI E ACRONIMI	2
1 PREMESSA	3
2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO IDROGEOLOGICO E IDROGEOLOGICO	5
2.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO	5
2.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	8
2.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	13
2.4 TETTONICA E SISMICITA'	14
2.4.1 Sorgenti sismogenetiche e tettonica	14
2.4.2 Sismicita'	15
3 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE LOCALI DELLE OPERE DI PROGETTO	20
4 CONCLUSIONI	37
RIFERIMENTI	38

ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

a_g	Accelerazione massima
CPTI	Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani
DISS	Database of Individual Seismogenic Sources
IFFI	Progetto Iffi dell'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale)
I_{max}	Intensità Massima
IFFI	Inventario dei Fenomeni Franosi Italiani
INGV	Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
ITHACA	ITaly HAZard from CApable faults
m	Metri
M_w	Wave Magnitude (magnitudo momento)
MW	Mega Watt
PAI	Piano Assetto Idrogeologico

1 PREMESSA

La società Rina Consulting S.P.A. è stata incaricata di redigere il progetto definitivo dell'impianto eolico da 42 MW (7 WTG da 6 MW) nelle contrade di Stripparia nel Comune di Caltavuturo (PA) e di Pizzo Campanella nel Comune di Polizzi Generosa (PA). Le Opere di Connessione sono da realizzarsi nei Comuni di Castellana Sicula (PA) e Villalba (CL).

L'impianto sarà realizzato dalla società SCS 23 s.r.l. via Generale Giacinto Antonelli 3, 70043 Monopoli - BA, p.iva/C.F. 08753440729.

Il modello tipo di aerogeneratore scelto avrà potenza nominale di 6,00 MW con altezza mozzo pari a 115 m, diametro rotore pari a 170 m e altezza massima al top della pala pari a 200 m.

Oltre che degli aerogeneratori, il progetto si compone dei seguenti elementi:

1. **un elettrodotto in MT da 30 kV**, di collegamento tra gli aerogeneratori e la stazione di trasformazione utente 30/150 kV e ubicato nei Comuni di Petralia Sottana, Castellana Sicula (PA) e Villalba (CL);
2. **una stazione di trasformazione utente 30/150 kV**, ubicata nel Comune di Villalba (CL). La stazione sarà realizzata all'interno di un'area prevista in condivisione con altri produttori;
3. **opere Condivise dell'Impianto di Utenza (Opere Condivise)**, costituite da sbarre comuni, dallo stallo arrivo linea e da una linea in cavo interrato a 150 kV, condivise tra la Società ed altri operatori, in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV della nuova Stazione Elettrica RTN "Caltanissetta 380";
4. **stallo utente da realizzarsi nella nuova Stazione Elettrica "Caltanissetta 380" RTN a 150 kV**. (Stazione elettrica di Terna spa, e relativi raccordi aerei 150 kV e 380 kV di collegamento alla RTN che interessano i Comuni di Villalba (CL) e Mussomeli (CL) in carico ad altro produttore avente ruolo di capofila nei confronti di Terna S.p.a).

Si precisa che la progettazione della futura stazione elettrica di Terna spa, e dei relativi raccordi aerei 150 kV e 380 kV di collegamento alla RTN che interessano i Comuni di Villalba (CL) e Mussomeli (CL), sono oggetto di procedimento autorizzativo che fa capo ad un altro proponente definito "Capofila", che ha partecipato alle attività di coordinamento organizzate da Terna spa.

Il presente documento costituisce la relazione geologica a corredo del progetto, al fine di fornire gli input preliminari geologici, geomorfologici e idrogeologici necessari con riferimento a quanto previsto dal Decreto Ministeriale (DM) 14-01-2008 'Norme Tecniche di Costruzione', pubblicato nel S.O. della G.U. n.30 del 4 febbraio 2008, dalla successiva Circ. Min. LL.PP. 02/02/2009 n. 617, pubblicata nella G.U. n.47 del 26 febbraio 2009, e dal Decreto 17 gennaio 2018 Aggiornamento delle 'Norme Tecniche per le Costruzioni' e di valutare la compatibilità dell'opera con le caratteristiche geologiche, idrogeologiche e sismiche del sito.

Sulla base dell'analisi della bibliografia esistente e dei sopralluoghi effettuati in sito nelle date 19 e 20 Settembre 2023, il presente documento riporta l'inquadramento geologico (Sezione 2.1), geomorfologico e idrografico (Sezione 2.2) e idrogeologico (Sezione 2.3), l'inquadramento degli aspetti di tettonica e sismicità (Sezione 4.4). Il Capitolo 3 illustra un'analisi delle caratteristiche geologico-stratigrafiche locali mentre il Capitolo 4 riporta le conclusioni.

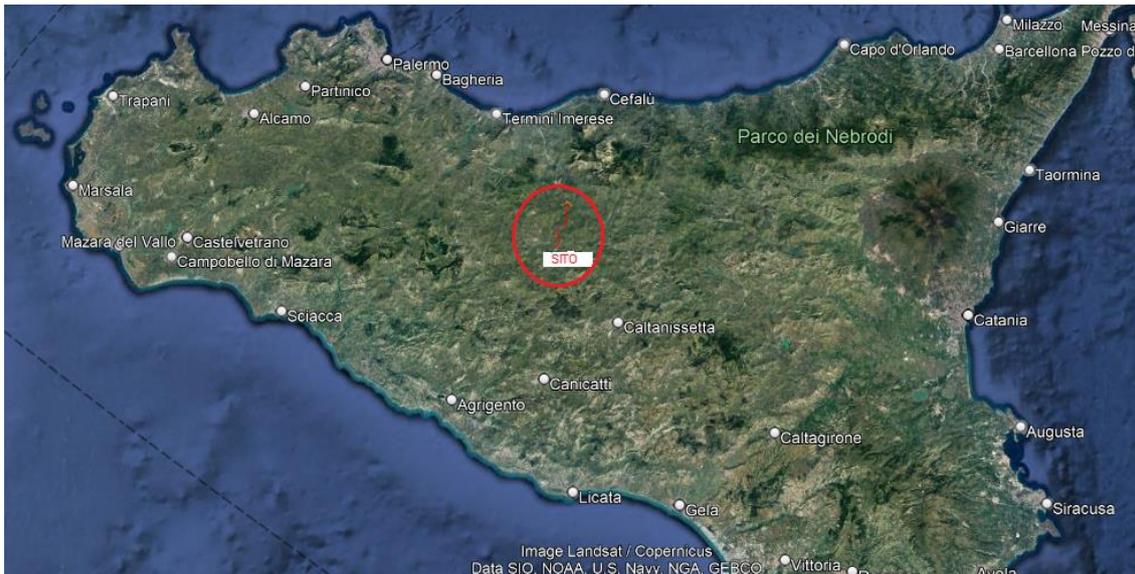


Figura 1 Inquadramento generale dell'area di progetto

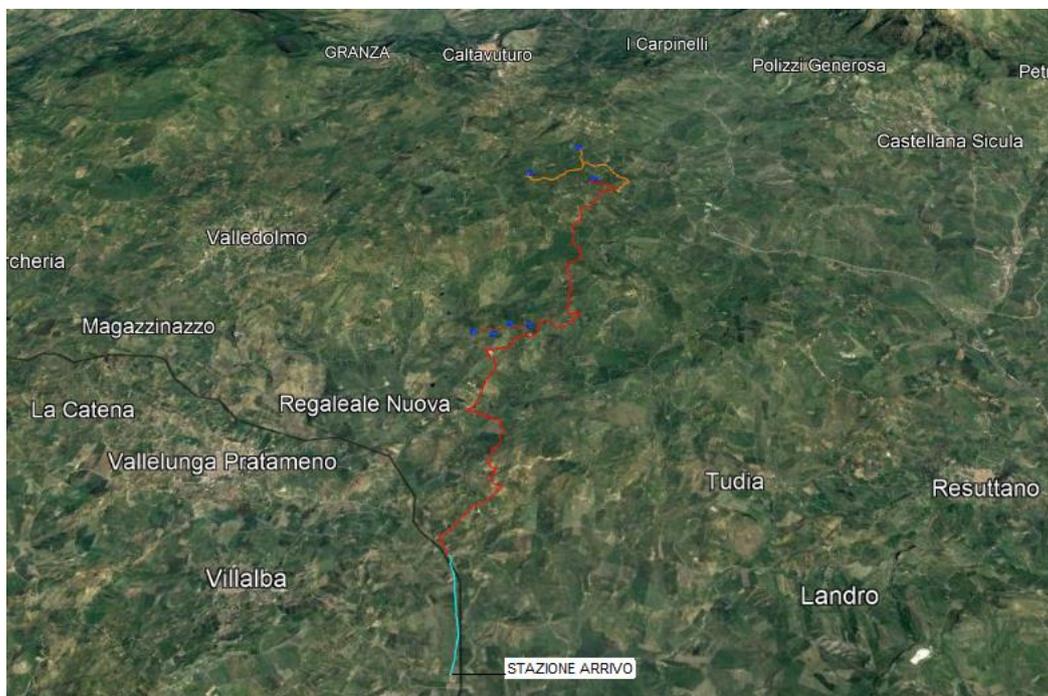


Figura 2 Ubicazione dei due parchi eolici a Nord e Sud e del tracciato del cavidotto

2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO IDROGEOLOGICO E IDROGEOLOGICO

2.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

La Sicilia è un'isola contraddistinta da una straordinaria “geodiversità”, con una complessa storia geologica che si rispecchia nella grande varietà di rocce sedimentarie, magmatiche e metamorfiche, la cui genesi abbraccia un intervallo temporale che va dal Paleozoico fino al Pleistocene, una storia quindi di circa 300 milioni di anni.

Le rocce di origine sedimentaria sono presenti in gran parte della Sicilia e diffuse in particolare nella parte settentrionale dell'Isola (Monti di Trapani e Palermo, Madonie e Nebrodi), nella parte centrale (Monti Sicani), nella parte meridionale (sedimenti della Fossa di Caltanissetta) e nella parte sud-orientale (Altopiano Ibleo). Le rocce di origine magmatica sono localizzate nella parte orientale della Sicilia, in corrispondenza di apparati vulcanici quali l'Etna, il più grande vulcano attivo d'Europa, e le Isole Eolie; rocce vulcaniche sono presenti anche a Ustica e a Pantelleria, strutture vulcaniche ormai spente. Infine, le rocce di origine metamorfica sono presenti nella parte nord-orientale della Sicilia in corrispondenza dei Monti Peloritani.

Dal punto di vista geologico, l'area di progetto è ricoperta da depositi miocenici appartenenti alle coperture delle Unità Maghrebidi Meso-Cecozoiche e depositi sinorogenetiche (Figura 3).

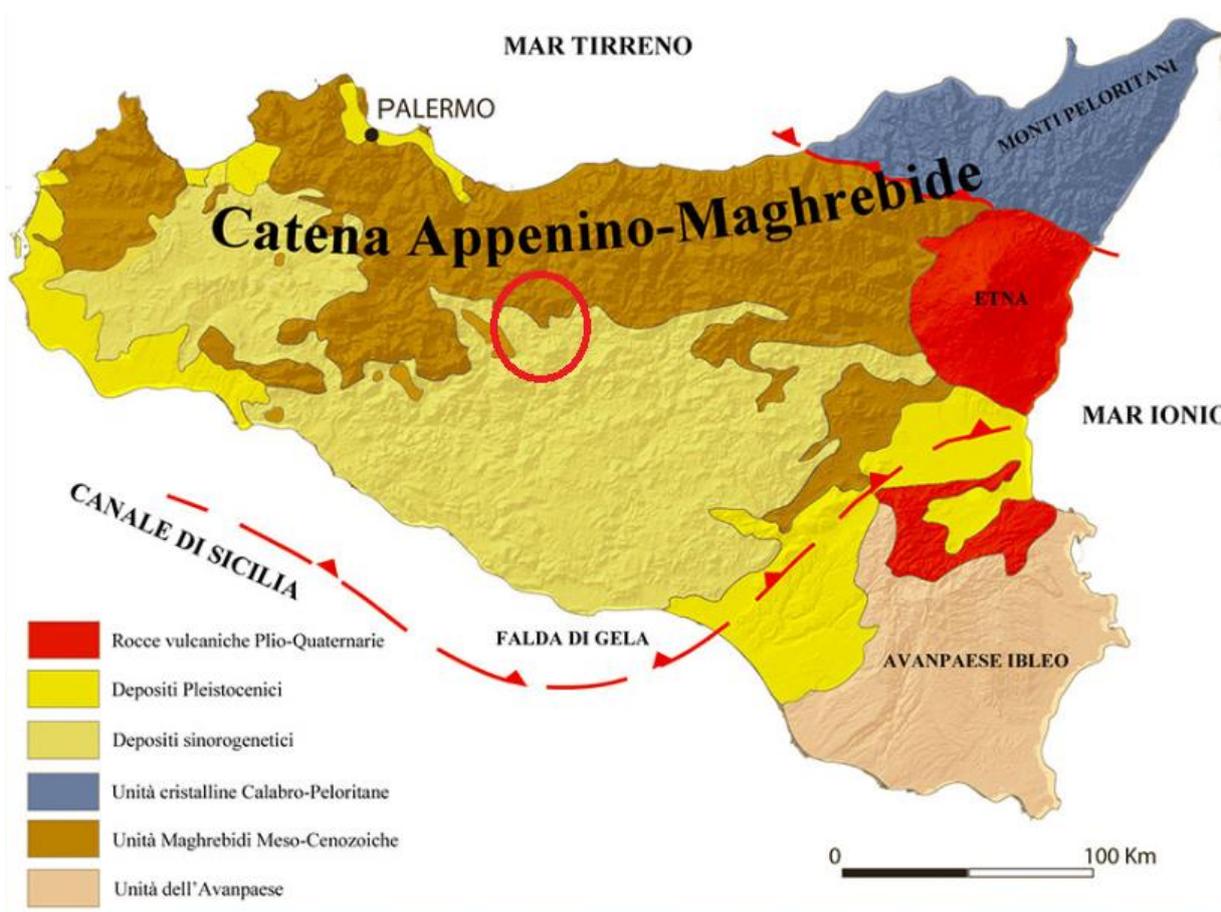


Figura 3 Schema Geologico Semplificato della Sicilia (Area Progetto: ○) (da www.geositidisicilia.it)

In riferimento alla carta geologica (Foglio n. 259 “Termini Imerese”) alla Scala 1: 100’000 della Carta Geologica d’Italia (Ref [1]) il substrato del Parco Sud è formato sabbie e arenarie mioceniche più o meno cementate, mentre il substrato del Parco Nord ed il cavidotto di collegamento dai parchi alla stazione di arrivo è formato in parte da sabbie e arenarie mioceniche più o meno cementate e da argille sabbiose con lenti di salgemma sempre mioceniche (Figura 4).

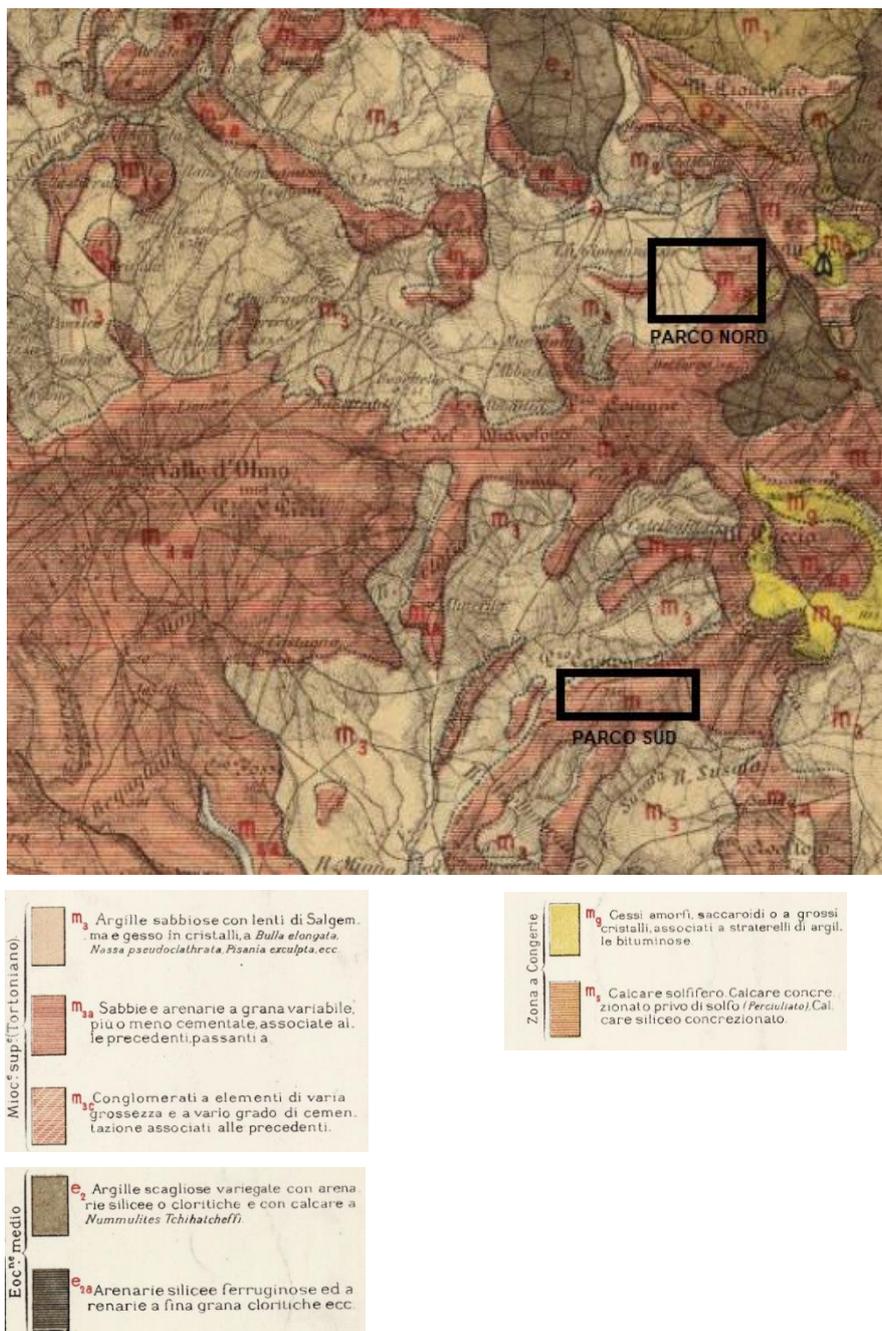


Figura 4 Carta Geologica dell'area vasta (da Carta Geologica d'Italia, scala 1:100'000) (aree dei due parchi eolici indicati da rettangoli neri)

Le carte geologiche disponibili in letteratura non riportano dislocazioni (faglie) in corrispondenza dell'area di progetto.

2.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Geomorfologicamente, i due parchi eolici di Caltavuturo si estendono su rilievi collinare a sud delle Madonie meridionali e di Caltavuturo a quote comprese tra 700m e 900m s.l.m. Il tracciato del cavidotto dai due parchi eolici raggiunge con un percorso di circa 15km la stazione di utenza posta a circa 360m s.l.m ad est del centro di Villalba.

Sia i due parchi eolici che il cavidotto interessano versanti collinari poco acclivi non boscati impiegati prevalentemente per la pastorizia o a scopo agricolo.

Riguardo il rischio geomorfologico e idrogeologico, dalla cartografia del Piano stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) (Ref [3]) e del progetto nazionale IFFI (Ref [4]), sono evidenti fenomeni di franosità nell'area di progetto dei due parchi eolici e dei cavidotti, in particolare nella zona settentrionale dell'area dei due parchi. La seguente Figura 5 mostra uno stralcio della cartografia della franosità del progetto nazionale IFFI (Ref [4]).



Figura 5 Carta della franosità del progetto IFFI (Ref [4])

Le seguenti figure mostrano in dettaglio le mappe di franosità, sempre con riferimento alla cartografia del progetto Iffi (Ref [4]) in relazione alla ubicazione delle torri eoliche dei due parchi

Nord e Sud e del percorso dei cavidotti dai parchi alla stazione di utenza. Le figure evidenziano le seguenti condizioni di franosità:

la Figura 6, mostra che le tre torri del Parco Nord non ricadono in aree soggette a franosità, mentre i cavidotti in quest'area intercettano zone franose;

le figure 7 e 8, mostrano che il tracciato del cavidotto tra due parchi Nord e Sud ricade in aree soggette a franosità;

- la Figura 9, mostra che le quattro torri ed il cavidotto interno del Parco Sud non ricadono in aree soggette a franosità, mentre il cavidotto nella prima parte del tracciato che collega i parchi alla stazione di arrivo intercetta zone franose;
- le figure 10,11 e 12 mostrano che la rimanente parte del cavidotto che collega i parchi alla stazione di arrivo non sono interessate da zone soggette ad instabilità.

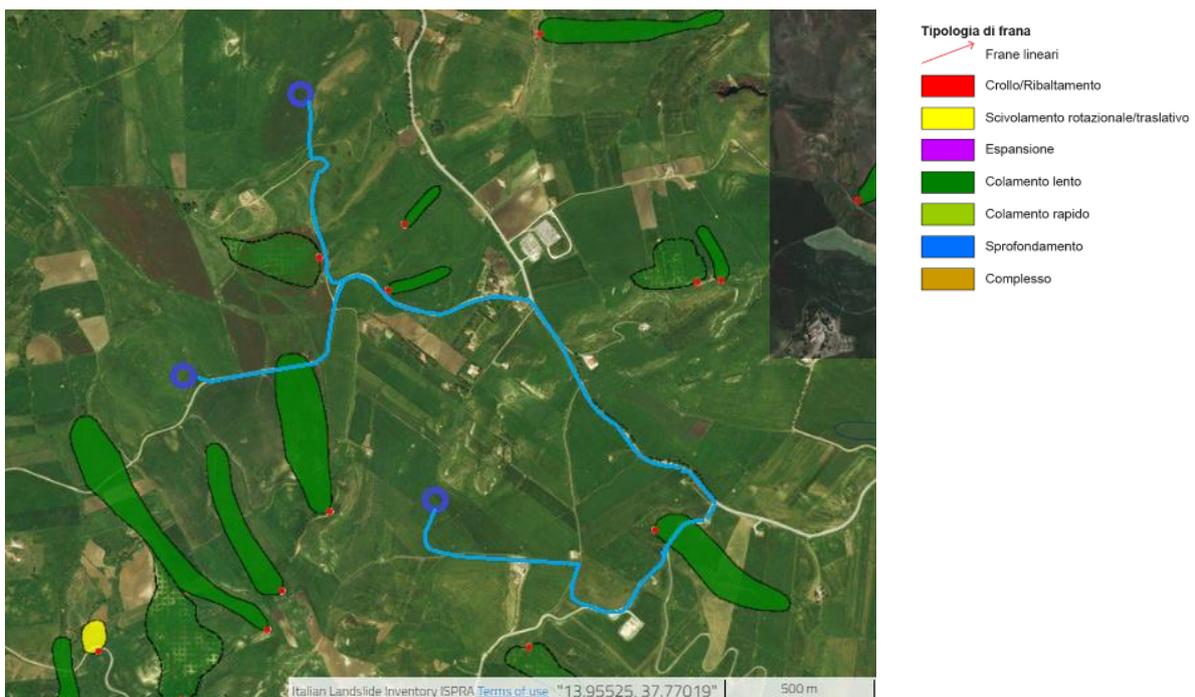


Figura 6 Parco Nord: torri eoliche (cerchi viola) e cavidotto (linea azzurra)

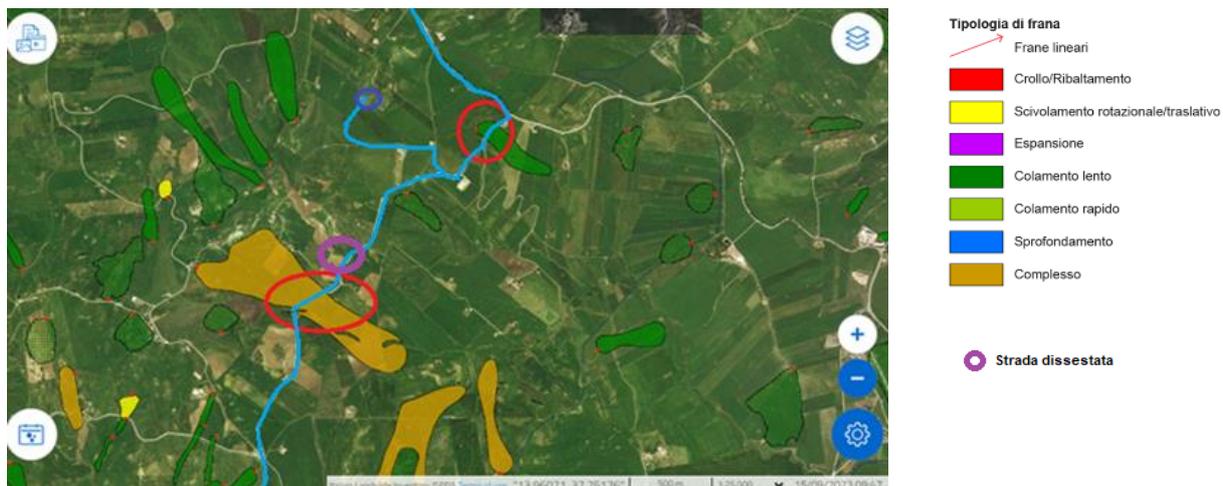


Figura 7 Cavidotto (linea azzurra): prima parte da Parco Nord a Parco sud

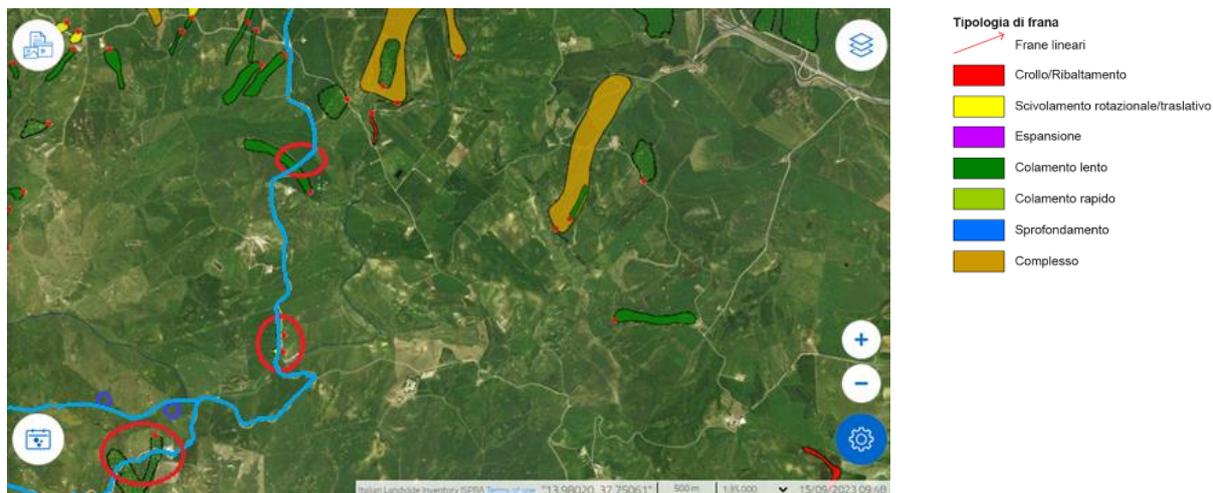


Figura 8 Cavidotto (linea azzurra): seconda parte da Parco Nord a Parco sud

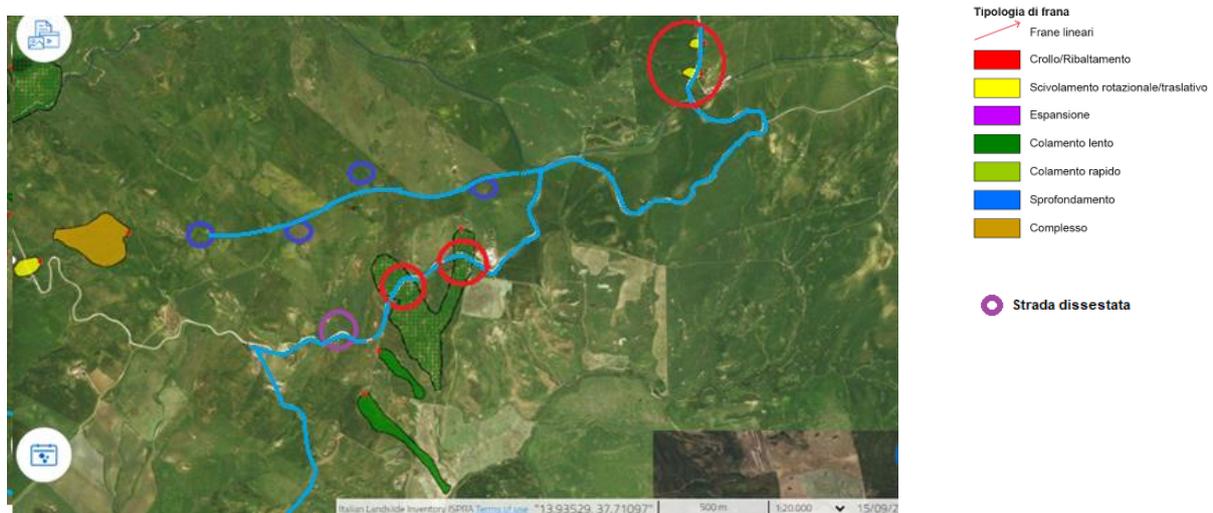


Figura 9 Parco Sud (torri eoliche e cavidotto) e prima parte del cavidotto da Parco Sud alla stazione di utenza: torri eoliche (cerchi viola) e cavidotto (linea azzurra)



Figura 10 Seconda parte del cavidotto da Parco Sud alla stazione di utenza (cavidotto linea azzurra)

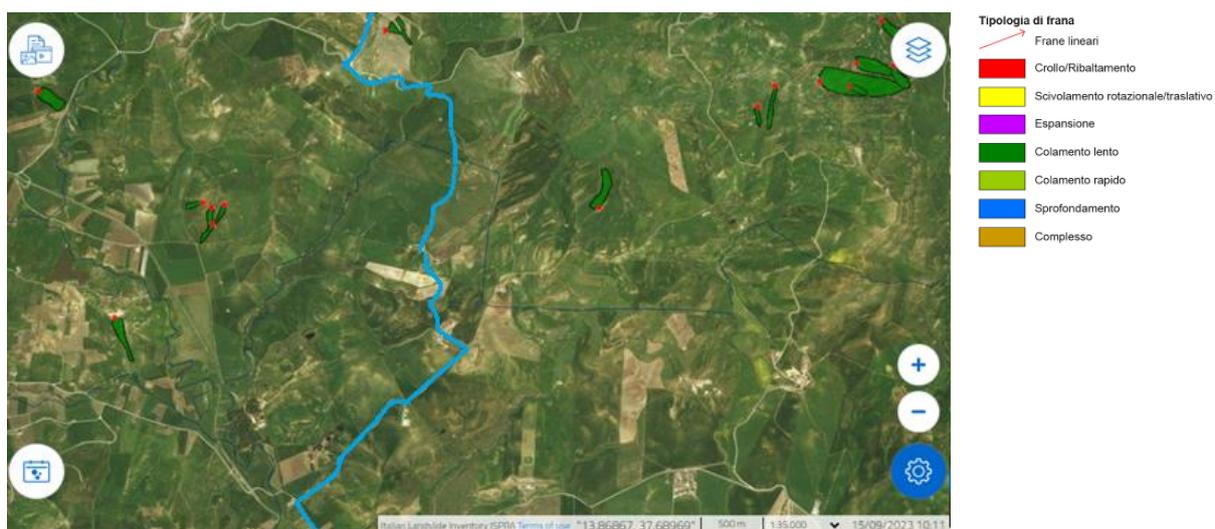


Figura 11 Terza parte del cavidotto (linea azzurra) da Parco Sud alla stazione di utenza

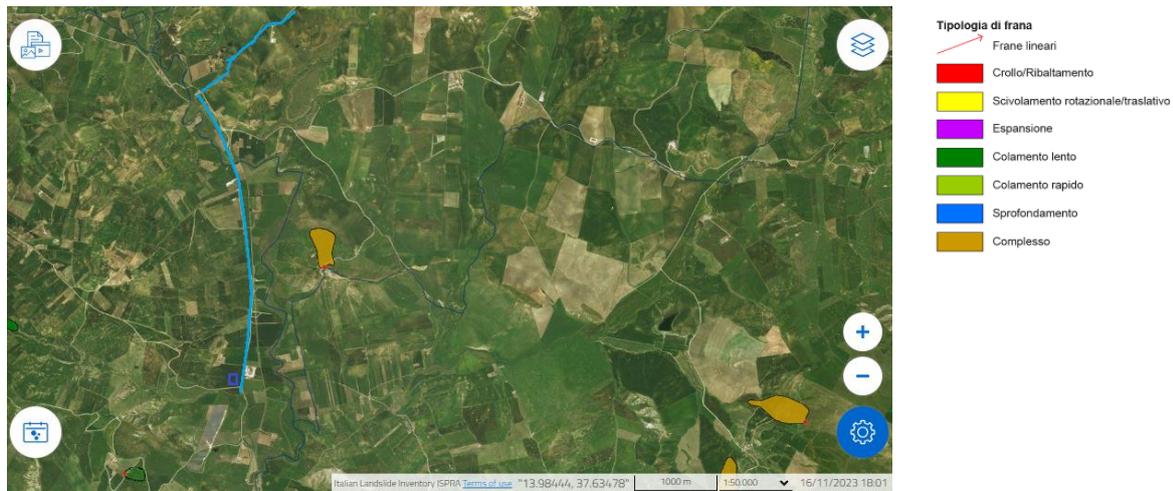


Figura 12 Quarta ed ultima parte del cavidotto (linea azzurra) da Parco Sud alla stazione di utenza (quadrato blu)

Riguardo il vincolo idrogeologico, alcune delle aree interessate dal progetto di ricadono all'interno delle aree classificate ai fini del vincolo idrogeologico (RD 3267/1923), in particolare:

- l'area del Parco Nord
- il percorso del cavidotto dal Parco Nord alla località Masseria Susafa (1,5 km prima del Parco Sud)

La zona dei parchi si estende nelle zone elevate dei rilievi collinari a sud di Caltavuturo con un reticolo idrografico diffuso caratterizzato dalle modeste portate dei corsi idrici. Ciò è dovuto all'elevata permeabilità del sottosuolo, permeabilità primaria delle sabbie e secondaria delle arenarie, che permettono una rapida infiltrazione delle acque superficiali. Le incisioni che compongono la rete idrografica hanno in ogni caso carattere torrentizio a regime intermittente. L'unico corpo idrico significativo attraversato dal cavidotto nella sua parte finale verso la stazione di arrivo è il rio che percorre la vallecchia orientata Nord-Est Sud-ovest tra la località Susafa a monte e la piana di fondovalle percorsa dalla ferrovia con le stazioni di Vallelunga e Villalba.

2.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

In termini di precipitazioni, nell'area di Caltavuturo si ha una piovosità media annuale di 644 mm e una differenza di piovosità tra il mese più secco e il mese più piovoso pari a 72 mm. Il mese più secco è Luglio con una media di 7 mm di pioggia, mentre il mese di Ottobre è il mese con maggiori precipitazioni (media di 77 mm). La temperatura media annuale è di 14.1 °C. La

Tabella 1 riporta i dati climatici disponibili per il territorio di Caltavuturo (dati da: <https://it.climate-data.org/>).

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	8.1	6.1	8.7	11.7	15.8	20.5	23.3	23.4	19.2	15.9	11.4	7.6
Temperatura minima (°C)	3	2.7	4.9	7.5	11.2	15.6	18.3	18.6	15.4	12.3	8.2	4.8
Temperatura massima (°C)	9.6	9.8	12.9	16	20.4	25.4	28.4	28.5	23.7	20.1	15	10.9
Precipitazioni (mm)	73	73	66	68	39	26	7	20	58	79	65	70
Umidità(%)	83%	81%	78%	71%	63%	54%	50%	52%	68%	74%	80%	83%
Giorni di pioggia (g.)	9	8	8	8	6	4	1	2	6	7	8	9
Ore di sole (ore)	4.9	5.4	7.4	9.1	10.9	12.3	12.5	11.5	9.0	7.5	5.9	4.9

Data: 1991 - 2021 Temperatura minima (°C), Temperatura massima (°C), Precipitazioni (mm), Umidità, Giorni di pioggia. Data: 1999 - 2019:

Tabella 1 Dati Climatici – Caltavuturo

Dal punto di vista idrogeologico non esiste nell'area in esame una vera e propria falda freatica ma è possibile la formazione di piccoli adunamenti idrici, in occasione di eventi piovosi, laddove esiste il passaggio tra l'orizzonte superficiale sabbioso (formazionale, colluviale o eluviale) e quello lapideo sottostante, unitamente ad un assetto geo-strutturale favorevole.

Le torri eoliche dei due parchi Nord e Sud poggiano su un substrato formato da arenarie mioceniche sub-affioranti caratterizzate da valori di permeabilità media per porosità e fratturazione, mentre il tracciato del cavidotto dai parchi alla stazione di arrivo presenta un substrato costituito in parte da sabbie semi-cementate con arenarie, caratterizzate da valori di permeabilità media per porosità e fratturazione ed in parte da argille sabbiose con lenti di salemma, caratterizzate da permeabilità medio bassa per porosità. Lungo alcuni tratti del tracciato, il substrato è ricoperto da un ridotto spessore di copertura sabbiosa caratterizzato da permeabilità medio alta per porosità.

2.4 TETTONICA E SISMICITA'

2.4.1 Sorgenti sismogenetiche e tettonica

Dal catalogo delle sorgenti sismogenetiche italiane (Database of Individual Seismogenic Sources, DISS Version 3.2.1; <http://diss.rm.ingv.it/diss/> dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), l'area interessata dal progetto non ricade all'interno di una struttura sismogenetiche singole (ISS) e una composita (CSS) (Ref. [5]) (Figura 13).

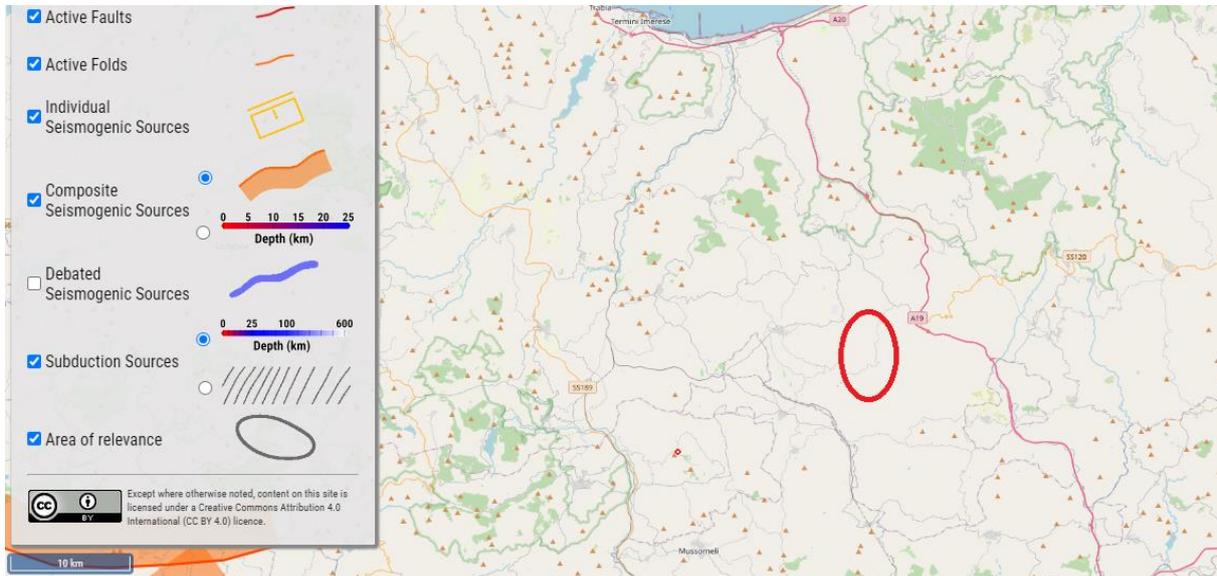


Figura 13 Mappa delle Sorgenti Sismogenetiche nell'Area circostante l'area di progetto (○)
(Ref. [5])

Riguardo l'aspetto tettonico, anche l'elenco delle faglie attive e capaci del catalogo del Progetto Ithaca [1] in continuo aggiornamento da parte di SGI - ISPRA (<http://www.isprambiente.gov.it/it/progetti/suolo-e-territorio-1/ithaca-catalogo-delle-faglie-capaci>) non riporta faglie capaci in tutta la Penisola Salentina. Come 'faglia capace' si indica il caso di faglia in grado di dislocare e/o deformare la superficie topografica, in occasione di eventi sismici di magnitudo, in genere, medio-elevata.

2.4.2 Sismicità'

2.4.2.1 Sismicità' storica

La mappa della sismicità dei terremoti agnitud momento ($M_w \geq 4.0$) d'interesse per l'Italia nella finestra temporale 1000-2020 estratta dal Catalogo INGV 'CPTI15' (Ref. [6]) (Figura 14) non evidenzia una significativa sismicità nell'area del sito. Ai terremoti del 14 Dicembre 1996 e del 25 Novembre 2001 più prossimi all'area di progetto, alcuni chilometri a nord, è stata stimata una Magnitudo M_w rispettivamente pari a 4.2 e 4.69. Il terremoto di Magnitudo M_w stimata 5.34 dell'8 Settembre 1818 è stato localizzato a circa 15km nord-est dell'area di progetto.

¹ ITHACA = ITaly HAZard from CAPable faults

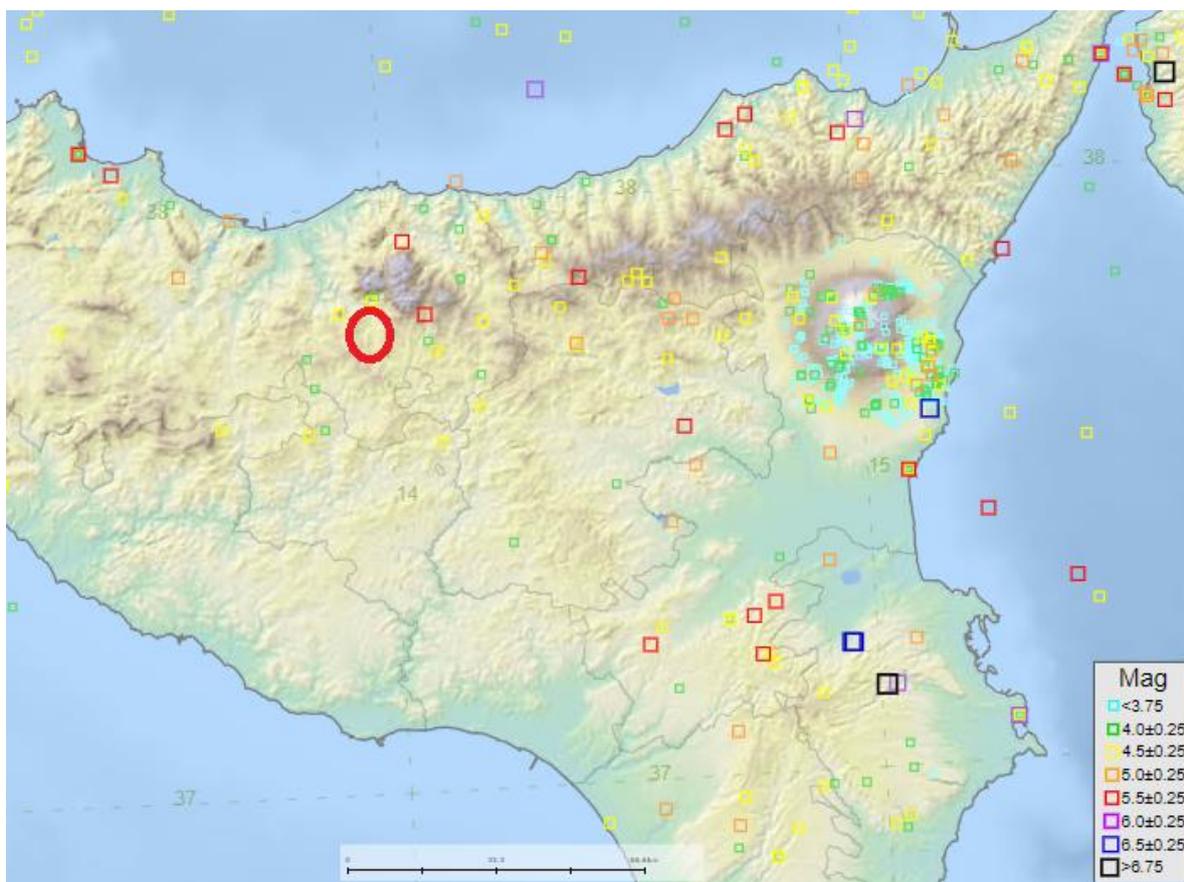


Figura 14 Magnitudo dei Terremoti estratti dal database CPTI15 (INGV) (○ area del sito)

La figura seguente (Figura 15) riporta la massima intensità sismica risentita in un cerchio di 50 km di raggio dal sito dal catalogo parametrico dei terremoti italiani (CPTI15). Il CPTI15 fornisce dati parametrici omogenei, sia macrosismici, sia strumentali, relativi ai terremoti con intensità massima risentita ($I_{max} \geq 5$ o magnitudo momento ($M_w \geq 4.0$) d'interesse per l'Italia nella finestra temporale 1000-2014.

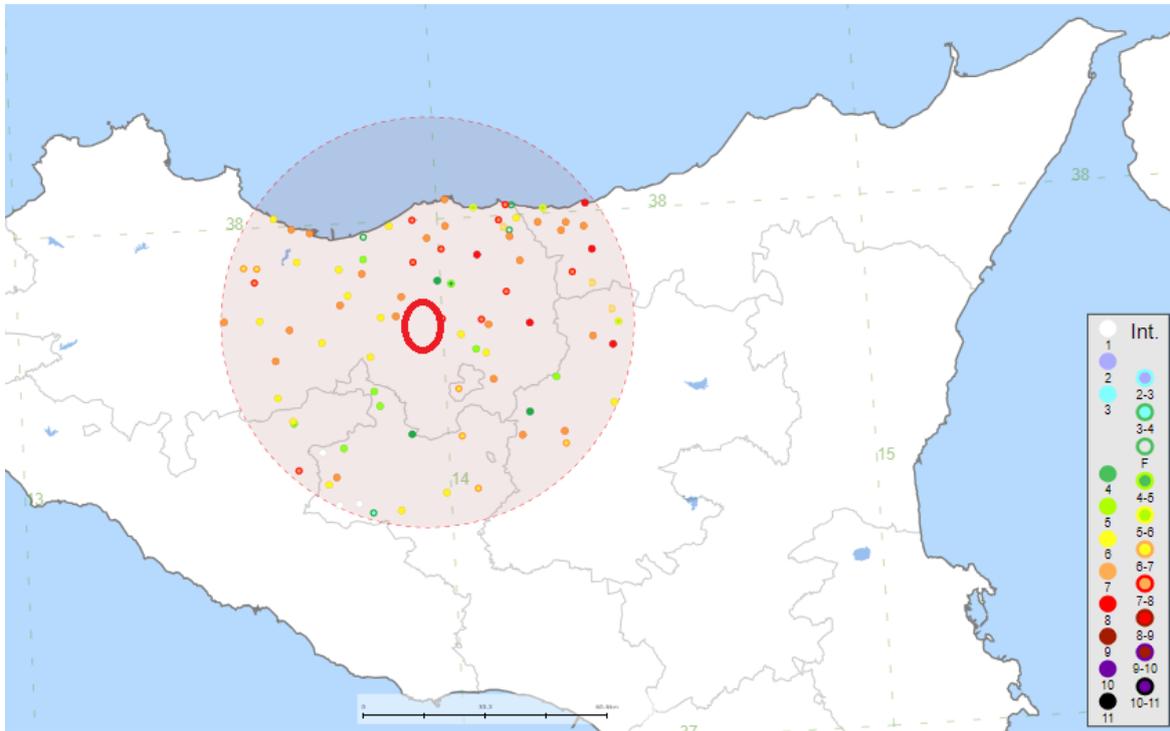


Figura 15 Intensità Massima Risentita dei Terremoti in un Raggio pari a 40 km dal sito, estratti dal CPTI15 (○ area del sito)

Per i soli eventi relativi a Caltavuturo (numero di terremoti risentiti EQs = 19) estratti da CPTI15 la intensità massima (Imax) è pari a 7 riferibile al terremoto del 1819 come visibile dalla sequenza temporale delle massime intensità riportata nel grafico sottostante (Figura 16).



Figura 16 Intensità Massime dei Terremoti Risentiti a Caltavuturo, estratte dal CPTI15

2.4.2.2 Classificazione sismica

Riguardo la pericolosità sismica, l'area di progetto ricade in un'area caratterizzata da pericolosità bassa. Il comune di Caltavuturo è classificato in Zona Sismica 2 ($0,15 < a_g \leq 0,25$ g), zona con pericolosità sismica media dove possono verificarsi forti terremoti.

La carta INGV mostra valori di accelerazione (a_g) tra 0.075 e 0.125 g espressi con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferiti al substrato rigido caratterizzato da $V_s > 800$ m/s (Figura 17).

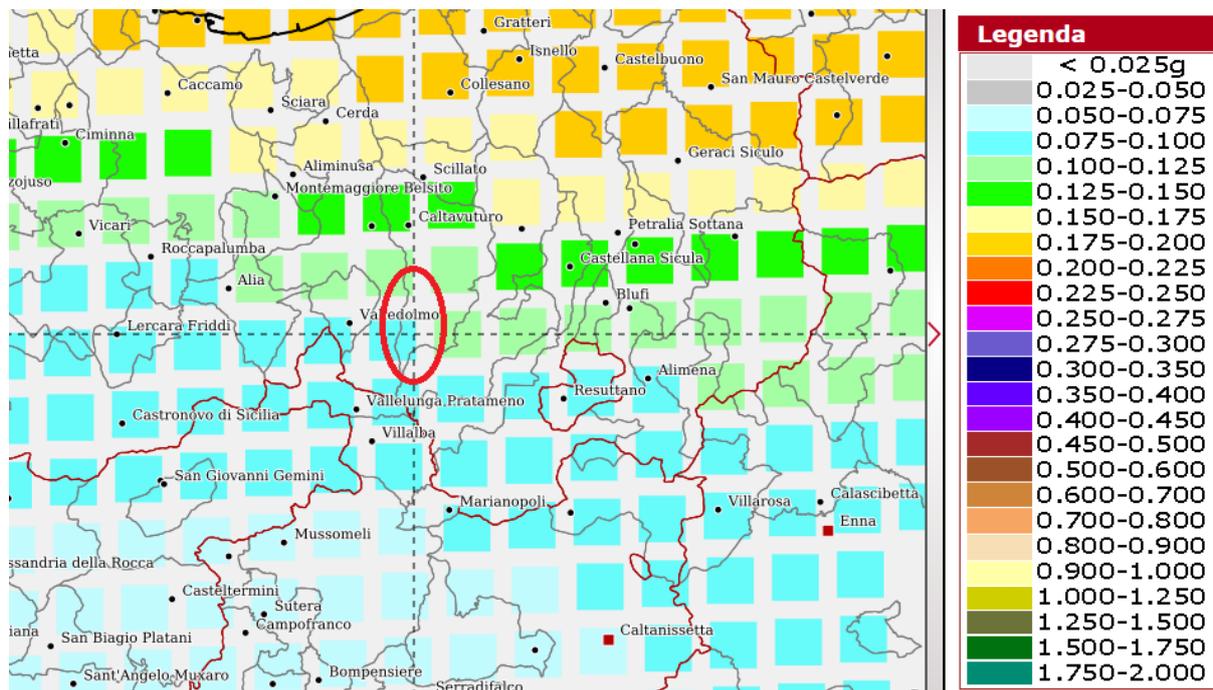
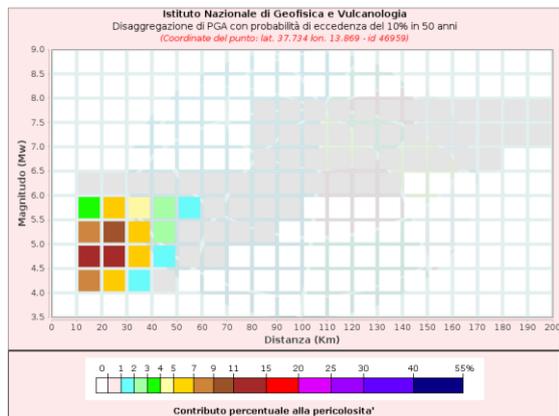


Figura 17 Carta delle Accelerazioni Massime del Suolo (Sito INGV) (O area del sito)

L'analisi di disaggregazione derivata dall' INGV (Ref. [7]) ha permesso di identificare come terremoto dominante lo scenario di pericolosità sismica dell'area un sisma di Magnitudo 5,13 ad una distanza di 29,5 km (

Figura 18).



Disaggregazione di PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni
 (Coordinate del punto: lat. 37.734 lon. 13.869 - id 46959)

Distanza (km)	Magnitudo (Mw)										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10-20	0.0000	7.1600	13.7000	7.7400	3.5700	0.3970	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20-30	0.0000	5.6700	13.5000	10.1000	5.9400	0.7670	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
30-40	0.0000	1.5100	5.4300	5.5800	4.1900	0.6250	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
40-50	0.0000	0.0747	1.3400	2.1800	2.0300	0.3390	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
50-60	0.0000	0.0000	0.1420	0.8070	1.1400	0.2380	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
60-70	0.0000	0.0000	0.0030	0.3430	0.8260	0.2010	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
70-80	0.0000	0.0000	0.0000	0.0862	0.4810	0.1360	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
80-90	0.0000	0.0000	0.0000	0.0057	0.1370	0.1000	0.1300	0.2040	0.0472	0.0000	0.0000
90-100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0220	0.0919	0.2290	0.3880	0.0928	0.0000	0.0000
100-110	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0525	0.2020	0.3810	0.0963	0.0000	0.0000
110-120	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0235	0.1500	0.3170	0.0838	0.0000	0.0000
120-130	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0065	0.0915	0.2230	0.0616	0.0000	0.0000
130-140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.0476	0.1440	0.0417	0.0000	0.0000
140-150	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0209	0.0883	0.0269	0.0000	0.0000
150-160	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0076	0.0521	0.0169	0.0000	0.0000
160-170	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0023	0.0317	0.0111	0.0000	0.0000
170-180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0195	0.0076	0.0000	0.0000

Figura 18 Analisi di disaggregazione per definizione terremoto dominante dell'area

3 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE LOCALI DELLE OPERE DI PROGETTO

Il seguente paragrafo riassume le caratteristiche geologiche, stratigrafiche e geomorfologiche locali, considerando il sopralluogo in sito effettuato nelle date 19 e 20 Settembre 2023 nell'area dei due parchi eolici (Nord e Sud) e del percorso a terra dei cavidotti fino alla stazione di utenza posta presso la Centrale Terna.

Parco Nord

Le tre torri sono localizzate in corrispondenza di rilievi collinari (Figure 19, 20 e 21), rispettivamente alle quote di 835, 825 e 908m s.l.m. Il substrato della torre 1 è costituito da argille sabbiose con lenti di salgemma del Miocene superiore mentre i rilievi delle torri 2 e 3 sono **Error! Reference source not found.** formati da arenarie più o meno cementate sempre del Miocene superiore.



Figura 19 Parco Nord: ubicazione della torre 1



Figura 20 Parco Nord: ubicazione della torre 2 e affioramento del substrato arenaceo



Figura 21 Parco Nord: ubicazione della torre 3

Dalle carte del progetto Iffi e del PAI le tre torri non ricadono in zone di frana (Figura 22).

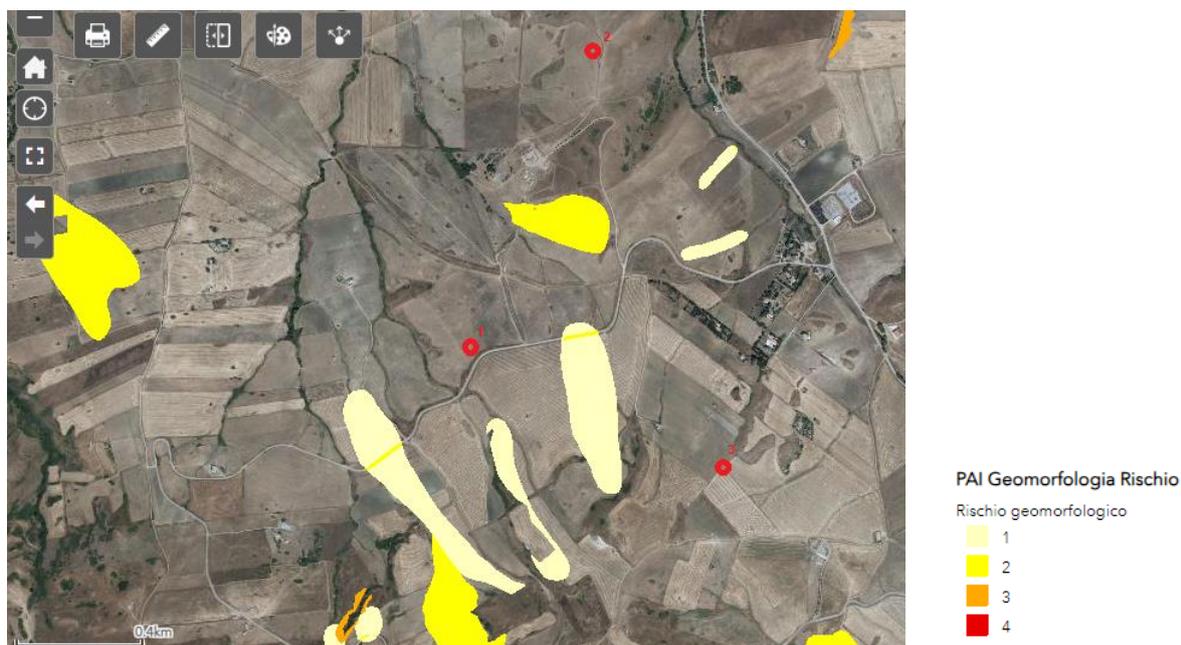


Figura 22 Carta rischio geomorfologico del PAI e localizzazione delle 3 torri del Parco Nord

Parco Sud

Le 4 torri sono localizzate in corrispondenza di rilievi collinari, rispettivamente alle quote di 693, 725, 739 e 766m s.l.m , (Figure 23,24,25 e 26), **Error! Reference source not found.**formati, come il Parco Nord, da arenarie più o meno cementate del Miocene superiore.



Figura 23Parco Sud: ubicazione della torre 4 e affioramento del substrato arenaceo



Figura 24 Parco Sud: ubicazione della torre 5 e affioramento del substrato arenaceo



Figura 25 Parco Sud: ubicazione della torre 6 e affioramento del substrato arenaceo



Figura 26 Parco Sud: ubicazione della torre 7

Dalle carte del progetto Iffi e del PAI le 4 torri eoliche non ricadono in zone di frana (Figura 27). Non sono stati inoltre rilevati potenziali dissesti nelle aree delle torri.



Figura 27 Carta rischio geomorfologico del PAI e localizzazione delle 4 torri del Parco Sud

Tracciato Cavidotto interno Parco Nord

Le quote su questo tratto di percorso di cavidotto di collegamento tra le due torri 1 e 2 del parco nord alla strada statale SS120 passano da 825m a 810m s.l.m, mentre quelle di collegamento della torre 3 alla strada SP64 scendono da 905m a 897m s.l.m. Il substrato resta sempre quello rappresentato sabbie e arenarie più o meno cementate del Miocene superiore.

Questo tratto di cavidotto lungo la strada di collegamento con la SS120 intercetta due criticità geologiche evidenziati dal PAI dovute all'attraversamento di forme quiescenti franose che hanno prodotto evidenti dissesti alla sede stradale (Figura 28):

- Attraversamento 250m est della torre 1 alla base di una di una frana di colamento quiescente;
- Attraversamento 750m est della torre 1 alla testa di una di una frana di colamento quiescente. La Figura 29 mostra il dissesto della strada.



Figura 28 Cavidotto Parco Nord (linea azzurra): Carta rischio geomorfologico del PAI



Figura 29 Danni alla strada per frana di colamento quiescente

Tracciato cavidotto interno Parco Sud

Le quote di questo breve tratto in falso piano di percorso di cavidotto di collegamento tra le torri del parco Sud fino a raggiungere la strada provinciale SP64 passano da 750m a 360m s.l.m. Il substrato resta sempre quello rappresentato dalle sabbie e arenarie mioceniche più o meno cementate. Come per il Parco Nord il PAI non mostra fenomenologie franose e non sono stati rilevati potenziali dissesti.

Tracciato cavidotto da Parco Nord a Parco Sud

Le quote di questo tratto di percorso di cavidotto di collegamento tra i due parchi Nord e Sud lungo la strada provinciale SP64 passano da 830m s.l.m. in corrispondenza della SS120 presso il Parco Nord, a 750m s.l.m presso il Parco Sud. Il tracciato segue il percorso della strada provinciale SP64 su versanti collinari poco acclivi prevalentemente utilizzati a scopo agricolo o per la pastorizia. Il substrato nel tratto iniziale è costituito dalla formazione eocenica delle argille scagliose variegata con arenarie silicee e calcari, successivamente si alternano per lunghi tratti le formazioni mioceniche rispettivamente delle sabbie e arenarie più o meno cementate e delle argille sabbiose con lenti di salgemma (Figura 3.12).



Figura 30 Cavidotto collegamento Parco Nord e Parco Sud: affioramento di substrato formato da sabbie giallastre debolmente cementate e arenarie mioceniche nel primo tratto della SP64

Nella prima parte di questo tratto lungo la strada di collegamento SP64 il tracciato del cavidotto intercetta alcune fenomenologie geomorfologiche evidenziate dal PAI (una frana quiescente di colamento e due modeste zone attive di erosione accelerata, oltre ad un dissesto stabilizzato), che, tuttavia, non hanno prodotto evidenti dissesti alla sede stradale (Figura 31).

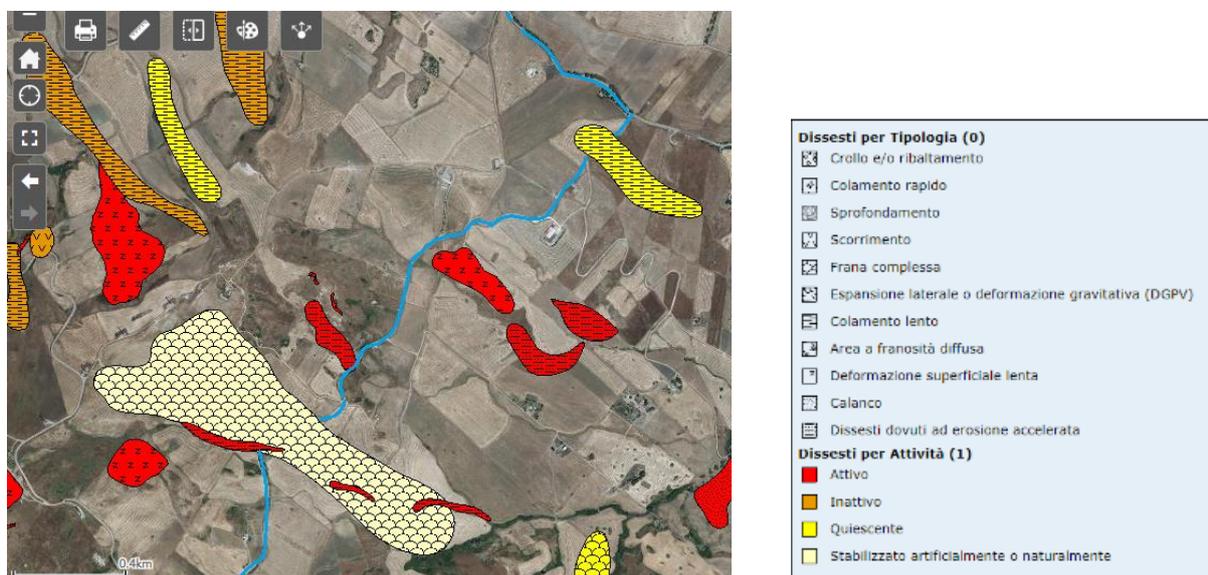


Figura 31 Cavidotto tra Parco Nord e Parco Sud (linea azzurra), nel primo tratto della SP64: fenomeni franosi dalla carta rischio geomorfologico del PAI

Nella seconda parte di questo tratto lungo la strada di collegamento SP64, il tracciato del cavidotto passa dapprima in prossimità e successivamente attraversa alcune fenomenologie geomorfologiche evidenziate dal PAI (Figura 32) che, pur essendo classificati rispettivamente quiescente e inattivo, hanno prodotto evidenti dissesti alla sede stradale (Figura 33).

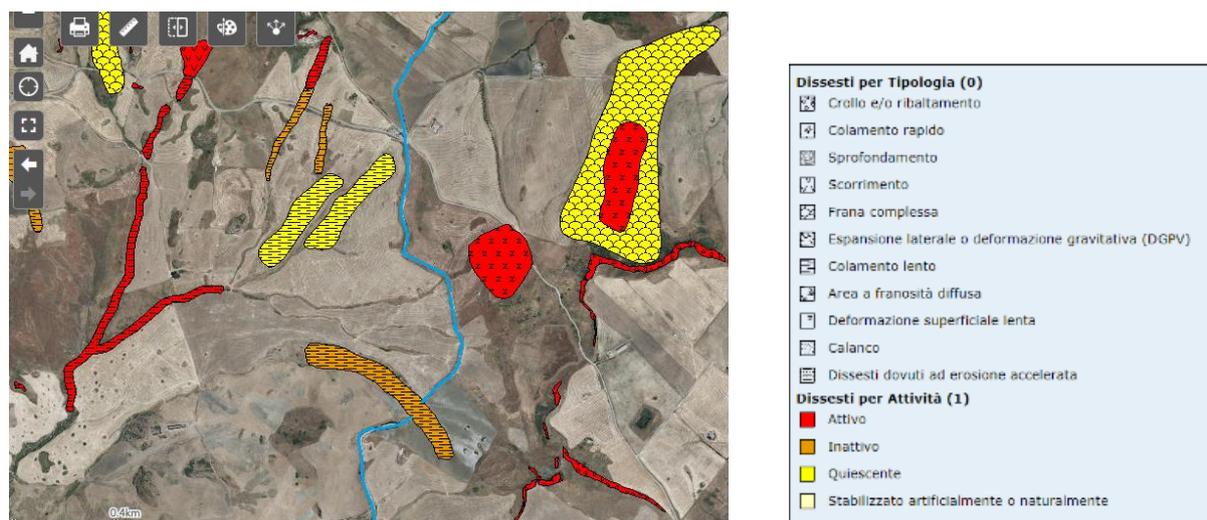


Figura 32 aavidotto tra Parco Nord e Parco Sud (linea azzurra), secondo tratto lungo SP24: fenomeni franosi della carta rischio geomorfologico del PAI



Figura 33 Cavidotto tra Parco Nord e Parco Sud, secondo tratto lungo SP24: danni alla strada in prossimità della frana di colamento quiescente

Nella terza parte di questo tratto lungo la strada di collegamento SP64, il tracciato del cavidotto intercetta due frane per scorrimento ravvicinate di modeste dimensioni evidenziati dal PAI (Figura 34), che hanno prodotto evidenti dissesti alla sede stradale (Figura 35).



Figura 34 Cavidotto tra Parco Nord e Parco Sud (linea azzurra), secondo tratto lungo SP24: fenomeni attivi di colamento evidenziati della carta rischio geomorfologico del PAI

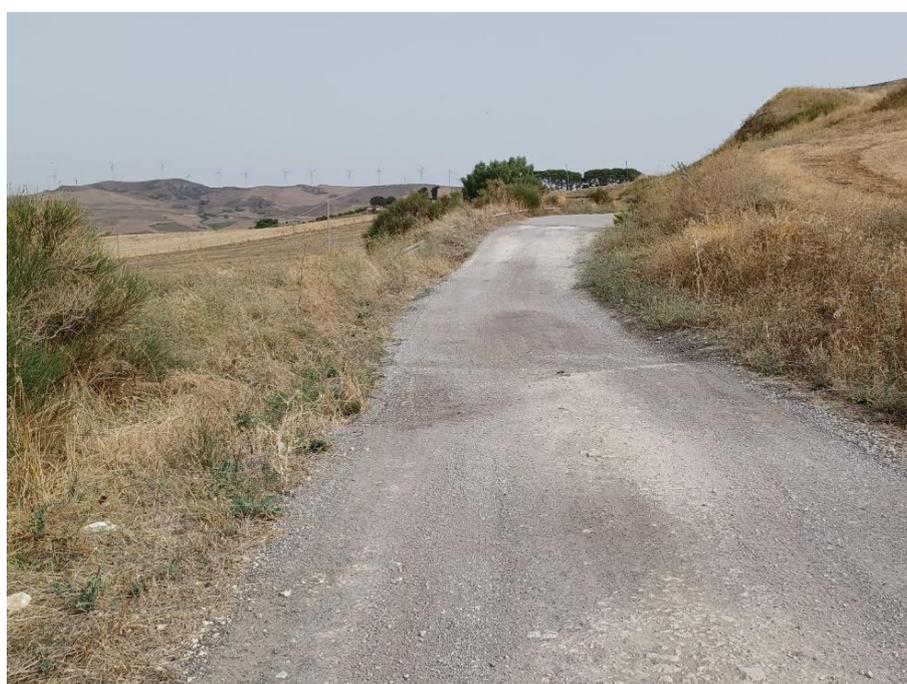


Figura 35 Cavidotto tra Parco Nord e Parco Sud, terzo tratto lungo SP24: cedimento alla strada per frana di colamento quiescente

Prima di arrivare al Parco Sud durante il sopralluogo è stato rilevato un dissesto della strada percorso dal cavidotto legato alla presenza di un corso idrico drenante il versante (Figura 36)



Figura 36 Dissesto strada lungo SP24 prima del Parco Sud

Tracciato Cavidotto da Parco Sud alla stazione di utenza

Le quote di questo lungo tratto di percorso del cavidotto di collegamento tra il Parco Sud e la stazione di arrivo/utenza passano da 750m s.l.m presso il Parco Sud a 360m s.l.m. della stazione di utenza. Il substrato resta quello rappresentato dalle sabbie e arenarie mioceniche più o meno cementate.

Nella prima parte di questo tratto lungo la strada di collegamento SP64 il tracciato del cavidotto intercetta alcune fenomenologie geomorfologiche evidenziate dal PAI (una zona attiva di franosità diffusa ed un fenomeno attivo di erosione accelerata (Figura 37).

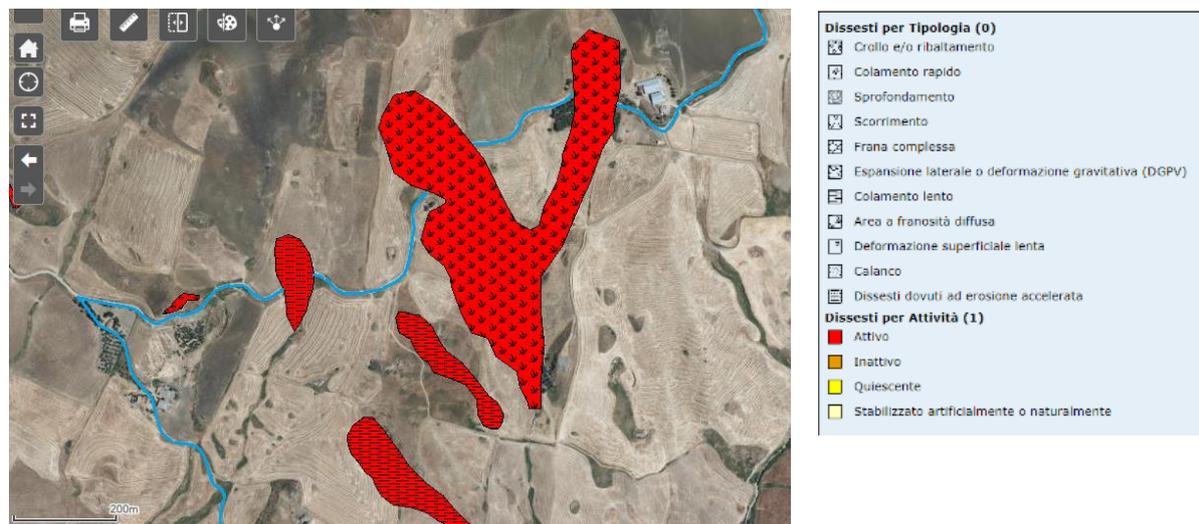


Figura 37 Cavidotto tra Parco Sud e stazione utenza (linea azzurra), primo tratto lungo SP24: fenomeni attivi di franamento diffuso ed erosione accelerata evidenziati dalla carta rischio geomorfologico del PAI

La strada nei tratti interessati da fenomeni franosi è stata oggetto di dissesto e/o interventi di stabilizzazione (Figure 38 e 39).



Figura 38 Cavidotto tra Parco Sud e stazione utenza, primo tratto lungo SP24: lavori di stabilizzazione della strada per fenomeni franosi attivi



Figura 39 Cavidotto tra Parco Sud e stazione utenza, primo tratto lungo SP24: dissesto alla strada per fenomeni franosi attivi

Alla quota di 644 m s.l.m., il tracciato abbandona la strada provinciale SP64 volgendo verso sud, iniziando un secondo e ultimo tratto fino alla stazione di utenza. Percorrendo questo lungo tratto di cavidotto il rilievo si addolcisce progressivamente passando dalla quota 644 m s.l.m. a quella della piana di fondovalle alla quota di circa 370 m s.l.m.

In questo ultimo tratto di cavidotto Il PAI non mostra fenomenologie franose e durante il sopralluogo non sono stati rilevati potenziali dissesti.

Questo lungo tratto finale inizia quindi abbandonando provvisoriamente la strada SP64, volgendo verso sud, percorrendo per circa 2 km strade sterrate interpoderali fino a riprendere la SP64. Il substrato presenta affioramenti della formazione arenacea miocenica (Figura 40).



Figura 40 Cavidotto collegamento tra Parco Sud e stazione di utenza: affioramento di substrato lungo la strada sterrata tra i due tratti della SP64

Dopo 800m, il tracciato riabbandona questa strada provinciale per percorrere una strada dapprima sterrata (circa 2,5 km) e poi asfaltata (circa 2km) fino alla strada statale SS 121. In questo tratto il percorso del cavidotto interessa la formazione delle argille sabbiose con lenti di salgemma.

Nel tratto di circa 800m percorso sulla SP64 il cavidotto attraversa l'unico corpo idrico significativo attraversato dal cavidotto dai parchi alla stazione di arrivo. Questo rio, rio Susafa, percorre la vallecchia orientata Nord-Est Sud-ovest tra la località Masseria Susafa a monte e la piana di fondovalle del torrente Bilici percorsa dalla ferrovia con le stazioni di Vallelunga e Villalba.

Nel fondovalle del torrente Bilici il cavidotto incrocia la SS121 percorrendola per circa 3,5km fino a raggiungere la stazione di utenza alla quota di 360m s.l.m. (Figura 41). Il sottosuolo della piana è formato da deposito alluvionale sabbioso ghiaioso.



Figura 41 Cavidotto tra Parco Sud e stazione utenza, tratto finale lungo la SS121 presso area stazione di utenza.

4 CONCLUSIONI

In base alla cartografia geologica di letterature (Ref [1] e [2]) e dai rilevamenti di sito le torri eoliche dei due parchi Nord e sud poggiano su un substrato sub-affiorante formato da arenarie mioceniche sub-affioranti, salvo la torre n. 1 che poggia su argille scagliose con lenti di salgemma mioceniche, mentre il sottosuolo del cavidotto dai parchi alla stazione di arrivo presenta un substrato caratterizzato in parte da sabbie semi-cementate con arenarie ed in parte da argille sabbiose con lenti di salgemma, ricoperto da un ridotto spessore di copertura sabbiosa.

Le carte geologiche disponibili in letteratura non riportano dislocazioni tettoniche in corrispondenza dell'area di progetto.

Dall'esame della cartografia di letteratura, e da quanto rilevato in sito, non sono presenti criticità significative di carattere geologico, geomorfologico e idrogeologico per la realizzazione delle opere di progetto.

In base alla cartografia geomorfologica, in particolare del Piano stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) (Ref [3]) e del progetto nazionale IFFI (Ref [4]), si evidenzia quanto segue:

- non sono presenti fenomeni franosi in corrispondenza delle sette torri eoliche dei due parchi;
- i tracciati dei cavidotti attraversano alcuni fenomeni franosi nei seguenti tratti:
 - tracciato all'interno del Parco Nord;
 - strada di collegamento tra Parco Nord e Parco Sud;
 - prima parte del tracciato di collegamento tra i due parchi e la stazione di utenza.

Dal punto di vista idrogeologico non esiste nell'area in esame una vera e propria falda freatica ma è possibile la formazione di piccoli adunamenti idrici, in occasione di eventi piovosi, laddove esiste il passaggio tra l'orizzonte superficiale sabbioso (formazionale, colluviale o eluviale) e quello lapideo sottostante, unitamente ad un assetto geo-strutturale favorevole.

RIFERIMENTI

- [1] Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale – Servizio Geologico d'Italia (ISPRA-SGI), 1884, Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 259 Termini Imerese
- [2] Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale – Servizio Geologico d'Italia (ISPRA-SGI), 1885, Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 267 Canicatti
- [3] Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), 2015, Bacino Idrografico del Fiume Imera Settentrionale
- [4] ISPRA, 2022, Progetto IFFI: Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia
- [5] DISS Working Group, 2021, "Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), Version 3.0.0: A Compilation of Potential Sources for Earthquakes Larger than M 5.5 in Italy and Surrounding Areas", Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), <https://doi.org/10.13127/diss3.3.0>
- [6] Rovida, A., M. Locati, R. Camassi, B. Lolli, P. Gasperini e A. Antonucci, 2022, "Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI15), Versione 4.0", Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). <https://doi.org/10.13127/CPTI/CPTI15.4>
- [7] Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), 2008, 'Mappe interattive di Pericolosità Sismica' (Progetto DPC-INGV-S1)