

REGIONE SICILIA

PROVINCIA DI ENNA

COMUNE DI CALASCIBETTA

LOCALITÀ MURCATO VECCHIO

Oggetto:

PROGETTO DEFINITIVO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO EOLICO COSTITUITO DA 16 AEROGENERATORI DI POTENZA TOTALE PARI A 96,0 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE

Sezione:

SEZIONE A- RELAZIONI GENERALI

Elaborato:

RELAZIONE GEOLOGICA

Nome file stampa:

EO.CLB01.PD.A.02.pdf

Codifica Regionale:

RS06REL0002A0_RelazioneGeologica

Scala:

A4

Formato di stampa:

A4

Nome elaborato:

EO.CLB01.PD.A.02

Tipologia:

R

Proponente:

E-WAY 3 S.r.l.

Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4
00186 ROMA (RM)
P.IVA. 16647721006



E-WAY 3 S.R.L.
P.zza di San Lorenzo in Lucina, 4
00186 - Roma
C.F./P.Iva 16647721006
PEC: e-way3sr@legalmail.it

Progettista:

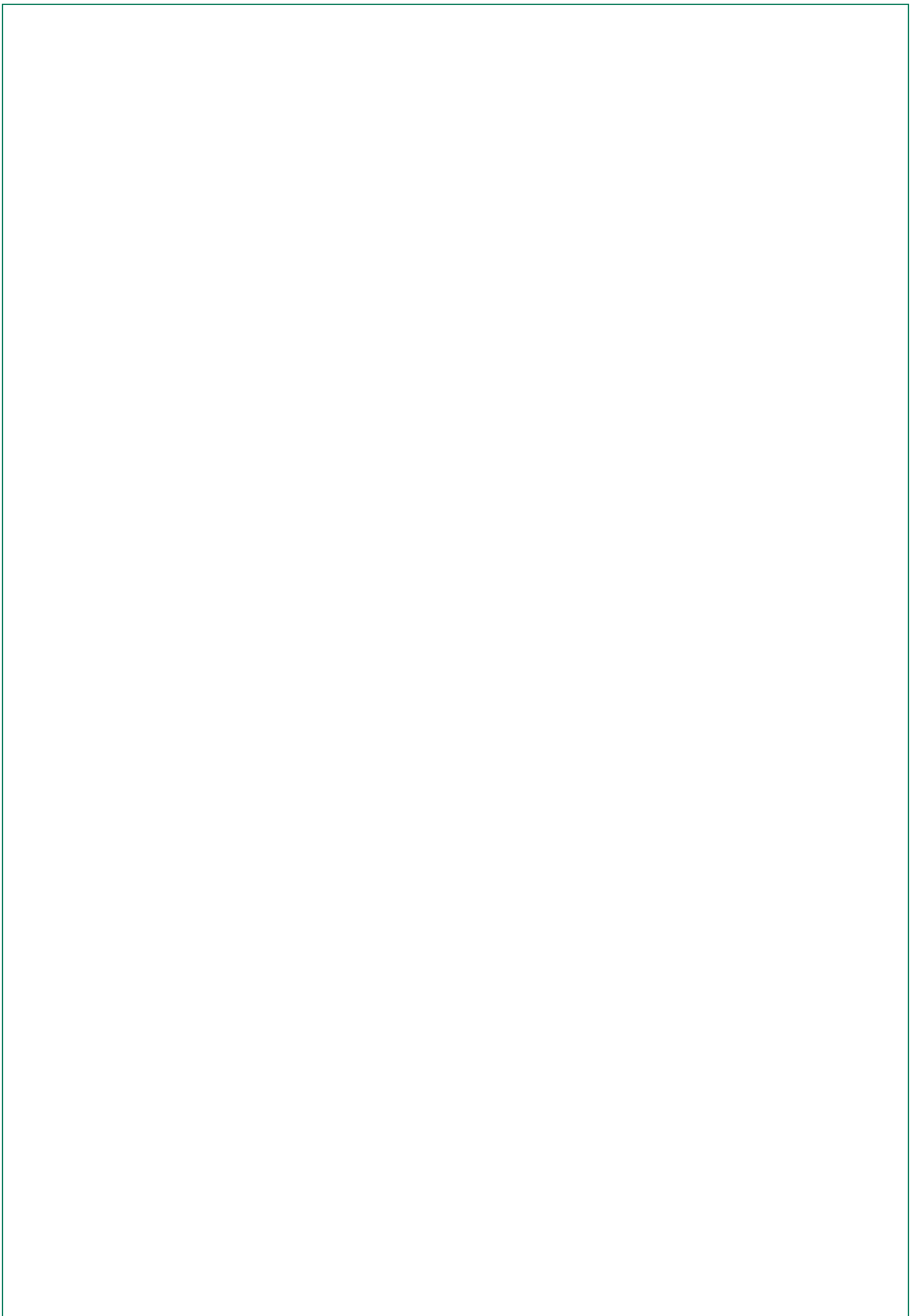
E-WAY 3 S.r.l.

Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4
00186 ROMA (RM)
P.IVA. 16647721006

CODICE	REV. n.	DATA REV.	REDAZIONE	VERIFICA	VALIDAZIONE
EO.CLB01.PD.A.02.1	00	12/2022	A.Cauceglia	A. Bottone	A. Bottone

E-WAY 3 S.r.l.

Sede legale
Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4
00186 ROMA (RM)
PEC: e-way3sr@legalmail.it tel. +39 0694414500



INDICE

1	PREMESSA.....	6
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	8
3.1	Localizzazione Impianto.....	8
4	CARATTERI GEOLOGICI	11
4.1	Litostratigrafia area di progetto	11
5	CARATTERI IDROGEOLOGICI.....	16
6	GEOMORFOLOGIA	17
6.1	Caratteri geomorfologici.....	17
6.2	Pericolosità geomorfologica.....	18
7	CARATTERI SISMICI.....	29
7.1	Normativa Vigente	29
7.2	Sismicità storica	29
7.3	Accelerazione orizzontale massima attesa a_g	33
7.4	Sorgenti Sismogenetiche	37
7.5	Definizione dell'azione sismica	39
7.2	Categoria Sismica Suolo di Fondazione.....	48
7.3	Coefficiente di amplificazione topografica.....	49
8	SITI DI INTERESSE GEOLOGICO	51
8.1	Normativa Vigente	51
8.1	Geosito Scogliere Coralline di Cacchiamo	51

INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1 – Percorso preferenziale di accesso all’area di impianto</i>	<i>9</i>
<i>Figura 2- Carta Geologica in scala 1:250.000 con ubicazione dell’area parco nel riquadro in rosso</i>	<i>11</i>
<i>Figura 3 - Litofacies argillosa della Fm. di Terravecchia affiorante lungo il taglio della SP32 a circa 350 m a valle dall'aerogeneratore WTG13</i>	<i>13</i>
<i>Figura 4 – Affioramento del Tripoli lungo il taglio stradale provinciale (SP6) di accesso all’aerogeneratore WTG16</i>	<i>14</i>
<i>Figura 5 -Facies argillosa della Fm. di Pasquasia. Foto scattata che inquadra l’aerogeneratore WTG06.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 6 - Affioramento di gesso selenitico appartenente alla litofacies gessosa della Fm. di Pasquasia. Foto scattata lungo un taglio stradale della SS290.....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 7- Dissesti settore N area parco (WTG01- WTG02- WTG03)</i>	<i>19</i>
<i>Figura 8- Dissesti censiti settore NE (WTG03 -WTG04 – WTG05 -WTG06).....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 9- Dissesti censiti settore W area parco (WTG07 -WTG08- WTG09- WTG10).....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 10- Dissesti censiti settore SE area parco (WTG9 – WTG 11 – WTG 12- WTG 13).....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 11-Dissesti censiti settore S area parco (WTG14-WTG15-WTG16)</i>	<i>22</i>
<i>Figura 12- Perimetrazione sito di attenzione (Fonte: AdB della Regione Sicilia)</i>	<i>24</i>
<i>Figura 13- Perimetrazione sito di attenzione con ubicazione siti minerari dismessi.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 14 - Aree soggette a tutela</i>	<i>27</i>
<i>Figura 15- Interferenza cavidotto di progetto con area a Pericolosità Geomorfologica Bassa (P0).....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 16- Modello di Pericolosità Sismica MPS04-S1, Progetto Esse1 Area sud parco</i>	<i>33</i>
<i>Figura 17- Modello di Pericolosità Sismica MPS04-S1, Progetto Esse1 Area nord parco</i>	<i>34</i>
<i>Figura 18- Sorgenti Sismogenetiche prossime l’area di progetto (Fonte: DISS).....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 19- Sito di Riferimento 1</i>	<i>40</i>
<i>Figura 20- Posizione sito di riferimento 2</i>	<i>42</i>
<i>Figura 21- Sito di riferimento 3</i>	<i>44</i>
<i>Figura 22-.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 23- Carta delle pendenze area parco (SCALA 1:25.000)</i>	<i>50</i>
<i>Figura 24 - Inquadramento aerogeneratori di progetto (WTG5-6) rispetto al geosito Scogliere di Cacchiamo.....</i>	<i>52</i>

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 - Caratteristiche e coordinate degli aerogeneratori di progetto	8
Tabella 2 - Riferimenti catastali degli aerogeneratori	9
Tabella 3-Storia sismica Comune di Calascibetta	30
Tabella 4- Storia sismica Comune di Villarosa	30
Tabella 5- Storia Sismica Comune di Enna	31
Tabella 6- Storia Sismica comune di Gangi	32
Tabella 7 -Valore di accelerazione per frequenze annuali di eccedenza nodo 46964	34
Tabella 8- Valore di accelerazione per frequenze annuali di eccedenza, nodo 46965	35
Tabella 9- Valori di accelerazione per frequenze annuali di eccedenza, nodo 47186	35
Tabella 10- Valori di accelerazione per frequenze annuali di eccedenza, nodo 47187	36
Tabella 11- Valori di accelerazione per frequenze annuali di eccedenza, nodo 47408	36
Tabella 12- Valori di accelerazione per frequenze annuali di eccedenza, nodo 47409	37
Tabella 13-Valori medi di Magnitudo-Distanza-parametro Epsilon per i nodi considerati	37
Tabella 14- Sorgenti sismiche in prossimità dell'area di progetto e relative distanze	38
Tabella 15	40
Tabella 16- Parametri sismici calcolati per i diversi stati limite considerati per il Sito di riferimento 1	41
Tabella 17- Coefficienti sismici calcolati per i diversi Stati Limite Considerati, Sito di riferimento 1	41
Tabella 18- Coefficienti sismici orizzontali e verticali (kh e kv), accelerazione massima e parametro beta per i diversi stati limite, Sito di riferimento 1	41
Tabella 19-	42
Tabella 20- Parametri sismici calcolati per i diversi stati limite considerati per il Sito di riferimento 2	42
Tabella 21- Coefficienti sismici calcolati per i diversi Stati Limite Considerati, Sito di riferimento 2	43
Tabella 22- Coefficienti sismici orizzontali e verticali (kh e kv), accelerazione massima e parametro beta per i diversi stati limite, Sito di riferimento 2	43
Tabella 23 –	44
Tabella 24 - Parametri sismici calcolati per i diversi stati limite considerati per il Sito di riferimento 3	45
Tabella 25- Coefficienti sismici calcolati per i diversi Stati Limite Considerati, Sito di riferimento 3	45
Tabella 26- Coefficienti sismici orizzontali e verticali (kh e kv), accelerazione massima e parametro beta per i diversi stati limite, Sito di riferimento 3	45
Tabella 27-	46
Tabella 28- Parametri sismici calcolati per i diversi stati limite considerati per il Sito di riferimento 4	47
Tabella 29- Coefficienti sismici calcolati per i diversi Stati Limite Considerati, Sito di riferimento 4	47



RELAZIONE GEOLOGICA

CODICE	EO.CLB01.PD.A.02
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2022
PAGINA	5 di 58

*Tabella 30- Coefficienti sismici orizzontali e verticali (kh e kv), accelerazione massima e parametro beta per i diversi stati limite, **Sito di riferimento 4** 47*

Tabella 31- 48

Tabella 32- 49

1 PREMESSA

Il presente elaborato è riferito al progetto per la costruzione e l'esercizio di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica, ed opere di connessione annesse, denominato "Murcato Vecchio", sito tra i Comuni di Gangi (PA), Villarosa (EN), Enna (EN) e Calascibetta (EN).

In particolare, il progetto è relativo ad un impianto eolico di potenza totale pari a 96,0 MW e costituito da:

- 16 aerogeneratori di potenza nominale 6,0 MW, diametro di rotore 150 m e altezza al mozzo 125 m (del tipo Vestas V150 o assimilabili);
- due cabine di raccolta e misura in MT a 30 kV;
- linee elettriche in MT a 30 kV in cavo interrato necessaria per l'interconnessione di 16 aerogeneratori alla prima cabina di raccolta e misura;
- linee elettriche in MT a 30 kV in cavo interrato necessaria per l'interconnessione di 16 aerogeneratori alla seconda cabina di raccolta e misura;
- una stazione elettrica (SE) di trasformazione 150/30 kV utente;
- linee elettriche in MT a 30 kV in cavo interrato necessari per l'interconnessione delle cabine di raccolta e misura alla SE utente di cui sopra;
- una sezione di impianto elettrico comune con altri impianti in sviluppo, necessaria per la condivisione dello Stallo AT a 150 kV, assegnato dal gestore della rete di trasmissione nazionale (RTN) all'interno della futura SE della RTN denominata "Calascibetta 380/150/36 kV". Tale sezione è localizzata in una zona adiacente alla se utente e contiene tutte le apparecchiature elettromeccaniche in AT necessarie per la condivisione della connessione.
- tutte le apparecchiature elettromeccaniche in AT di competenza dell'utente da installare all'interno della futura SE Terna "Calascibetta 380/150/36 kV", in corrispondenza dello stallo assegnato;
- una linea elettrica in AT a 150 kV in cavo interrato di interconnessione tra la sezione di impianto comune e la futura SE Terna "Calascibetta 380/150/36 kV".

Titolare dell'iniziativa proposta è la società E-Way 3 S.r.l., avente sede legale in Piazza di San Lorenzo in Lucina 4, 00186 Roma, P.IVA 16647721006.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

2.1 Sintesi metodologica per la caratterizzazione geologica e litostratigrafica dell'area parco ai fini della risoluzione del Modello Geologico di Riferimento (MGR) ai sensi delle NTC 2018 §6.2.1.

Le Norme tecniche per le Costruzioni (NTC 2018) emesse ai sensi delle leggi 5 novembre 1971, n. 1086, e 2 febbraio 1974, n. 64, così come riunite nel Testo Unico per l'Edilizia di cui al DPR 6 giugno 2001, n. 380, e dell'art. 5 del DL 28 maggio 2004, n. 136, convertito in legge, con modificazioni, dall'art. 1 della legge 27 luglio 2004, n. 186 e ss. mm. ii, raccolgono in un unico organico testo le norme prima distribuite in diversi decreti ministeriali. In funzione del tipo di intervento e della complessità del contesto geologico nel quale si inserisce l'opera da realizzare, il modello geologico di riferimento deve essere sviluppato in maniera tale da fornire elementi di riferimento per inquadrare eventuali criticità sotto il profilo geologico, geomorfologico, idrogeologico e geotecnico. Le scelte progettuali devono tener conto, infatti, oltre che delle prestazioni attese delle opere, anche dei caratteri geologici del sito e delle condizioni ambientali.

In riferimento alla modellazione geologica di riferimento ai sensi delle NTC 2018 di cui al §6.2.1 la norma recita testualmente: *“Il modello geologico di riferimento è la ricostruzione concettuale della storia evolutiva dell'area di studio, attraverso la descrizione delle peculiarità genetiche dei diversi terreni presenti, delle dinamiche dei diversi termini litologici, dei rapporti di giustapposizione reciproca, delle vicende tettoniche subite e dell'azione dei diversi agenti morfogenetici... La caratterizzazione e la modellazione geologica del sito deve comprendere la ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio, descritti e sintetizzati dal modello geologico di riferimento”*.

In aggiunta, lo studio volto alla caratterizzazione geologica contempla inoltre *“l'identificazione delle formazioni presenti nel sito, lo studio dei tipi litologici, della struttura del sottosuolo e dei caratteri fisici degli ammassi, definisce il modello geologico del sottosuolo, illustra e caratterizza gli aspetti stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici, nonché i conseguenti livelli delle pericolosità geologiche”*. Per ciò che concerne la ricostruzione dei caratteri litostratigrafici e strutturali dell'area in esame risulta necessario considerare che il Progetto di Cartografia Geologica (Progetto CARG) in scala 1:50.000 dell'intero territorio nazionale non è stato ancora attivato per il Foglio in cui ricade l'area oggetto di studio (Foglio 622- Gangi).

Di conseguenza, in mancanza di unità litostratigrafiche pienamente formalizzate e validate, la cartografia geologica e la ricostruzione litostratigrafica sono state redatte combinando i risultati emersi dalla mappatura in campo con la cartografia geologica di seguito riportata:

Carta Geologica in scala 1:100.000 – Foglio Caltanissetta 268

Carta Geologica dei Monti Madonie Meridionali in scala 1:30.000 – (Barreca, 2014)

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1 Localizzazione Impianto

L'impianto eolico di progetto è situato tra i Comuni di Calascibetta (EN), Gangi (PA), Enna (EN) e Villarosa (EN), e si costituisce di n. 16 aerogeneratori, denominati rispettivamente con il prefisso "WTG". Gli aerogeneratori di progetto hanno potenza nominale pari a 6,0 MW per una potenza complessiva di 96 MW, con altezza al mozzo 125 m e diametro di rotore di 150 m.

Le coordinate del parco eolico ed i riferimenti catastali dell'area di intervento sono riportati nelle tabelle a seguire.

Tabella 1 - Caratteristiche e coordinate degli aerogeneratori di progetto

ID WTG	UTM WGS 84		ELEVATION [m s.l.m.]	POWER [kW]	HUB HEIGHT [m s.l.t.]
	E [m]	N [m]			
WTG01	428148	4169684	620	6.0	125
WTG02	429684	4170044	670	6.0	125
WTG03	430361	4170048	640	6.0	125
WTG04	431221	4170152	760	6.0	125
WTG05	431846	4169816	700	6.0	125
WTG06	427359	4168698	580	6.0	125
WTG07	428191	4168384	670	6.0	125
WTG08	428017	4167446	618	6.0	125
WTG09	430058	4167456	592	6.0	125
WTG10	430509	4167412	610	6.0	125
WTG11	430866	4166448	600	6.0	125
WTG12	427282	4165477	570	6.0	125
WTG13	426866	4164883	582	6.0	125
WTG14	427781	4164718	650	6.0	125
WTG15	429087	4167973	615	6.0	125
WTG16	428970	4170103	587	6.0	125,0

Tabella 2 - Riferimenti catastali degli aerogeneratori

ID WTG	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA
WTG01	GANGI	80	57
WTG02	GANGI	80	57
WTG03	ENNA	281	102
WTG04	ENNA	281	11
WTG05	CALASCIBETTA	1	320
WTG06	CALASCIBETTA	1	124
WTG07	CALASCIBETTA	9	18
WTG08	CALASCIBETTA	10	68
WTG09	CALASCIBETTA	10	30
WTG10	CALASCIBETTA	14	11
WTG11	CALASCIBETTA	18	33
WTG12	CALASCIBETTA	18	16
WTG13	CALASCIBETTA	22	1
WTG14	VILLAROSA	5	21
WTG15	VILLAROSA	5	39
WTG16	VILLAROSA	6	326

Di seguito, viene riportato l'inquadramento su base ortofoto e su base cartografica IGM (scala 1:25.000).

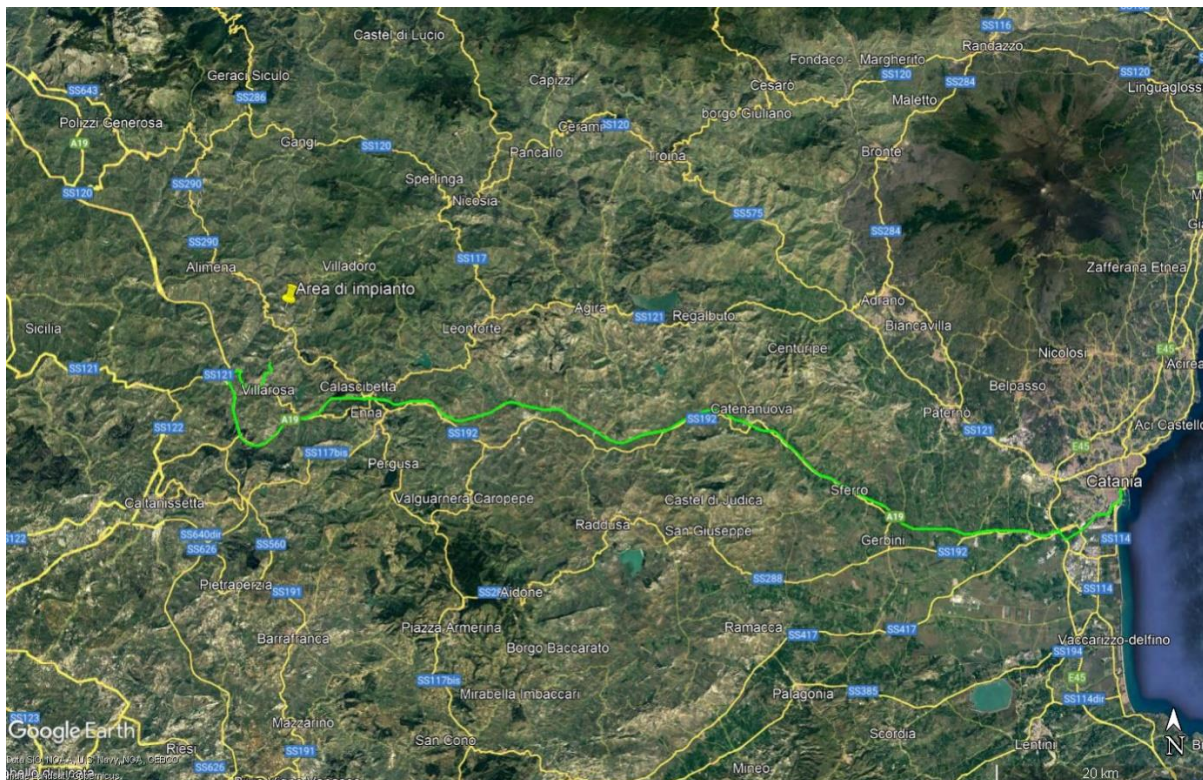


Figura 1 – Percorso preferenziale di accesso all'area di impianto

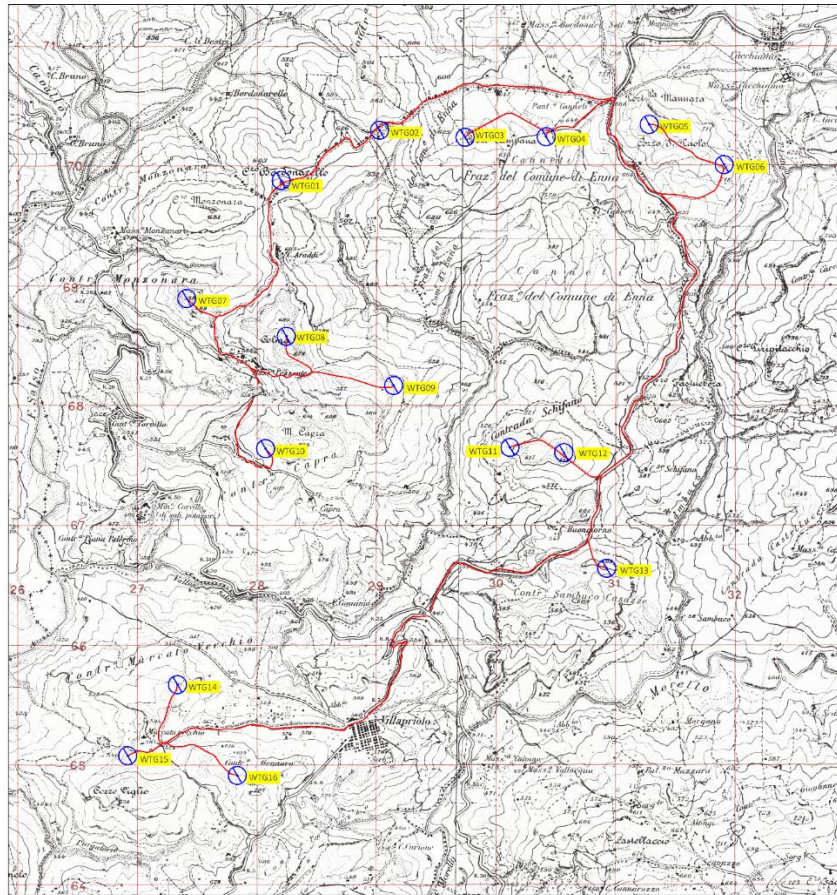


Figura 2: Inquadramento generale degli aerogeneratori di progetto e cavitudo su IGM 1:25.000

4 CARATTERI GEOLOGICI

4.1 Litostratigrafia area di progetto

L'area oggetto del presente studio è localizzata in corrispondenza dei terreni appartenenti al bacino di Caltanissetta in cui è avvenuta la deposizione di sedimenti evaporitici, terrigeni e carbonatici a partire dal Miocene fino al Quaternario. Tale bacino, delimitato a sud-est dal plateau Ibleo, occupa una vasta area della Sicilia centrale e, a partire dal Miocene superiore, ha svolto il ruolo di avanfossa rispetto le aree interne di catena. Suddetta struttura è contraddistinta alla base da un complesso arenaceo-argilloso, su cui poggia la serie evaporitica Messiniana che precede stratigraficamente i depositi pelagici trasgressivi per un arco temporale che va dal Miocene al Pleistocene. Queste sequenze sono distribuite su fasce che caratterizzano l'andamento del vecchio margine esterno e le zone depocentrali del bacino di sedimentazione che ricopre in parte la catena maghrebide-appenninica. Il fronte di tale catena è rappresentato dal sistema di *thrust* frontali di Gela e coincide con il limite Sud del bacino di Caltanissetta, mentre i Monti Iblei rappresentano la zona di avampaese. L'area oggetto del presente studio è riportata sulla Carta Geologica della Sicilia in scala 1:250.000 di seguito riportata.

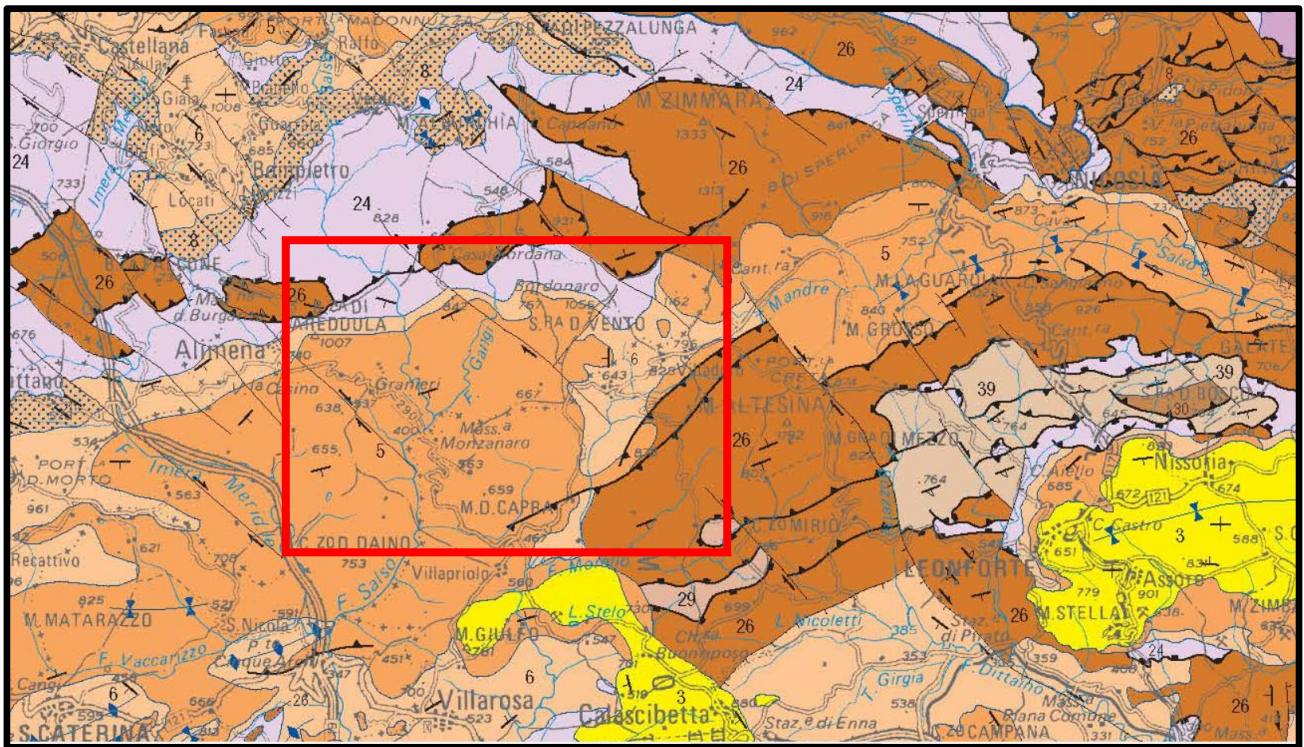


Figura 2- Carta Geologica in scala 1:250.000 con ubicazione dell'area parco nel riquadro in rosso

E' possibile distinguere unità stratigrafico-deposizionali pre-evaporitiche, la cui deposizione è avvenuta prima della crisi di salinità del Messiniano, a cui segue la successione evaporitica – nota in letteratura come Serie Gessoso-Solfifera- sigillata dalle unità post-evaporitiche di chiusura del ciclo (*Trubi*):

1. Unità pre-evaporitiche:

- Fm. di Terravecchia

2. Successione evaporitica:

- Unità delle marne Silicee (*Tripoli*), Messiniano

- Unità del Calcare di Base, Messiniano sup.

- Formazione di Pasquasia, Messiniano sup.

3. Unità post-evaporitiche:

-Unità dei calcari marnosi e marne (*Trubi*)

4. Formazioni Quaternarie:

- Alluvioni di fondovalle (Olocene)

Nel settore in esame, i terreni interessati dall'installazione degli aerogeneratori di progetto sono tutti appartenenti alle successioni pre- ed evaporitiche, quest'ultime ascrivibili al complesso Gessoso-Solfifero, di cui si riporta la descrizione stratigrafica di seguito:

- **Formazione di Terravecchia:** si tratta di marne argillose ed argille marnoso-siltose di colore da grigio ad azzurro. La formazione è caratterizzata da una notevole variabilità di facies e di spessori. E' presente una *litofacies arenacea* a sabbie quarzose ed arenarie contenenti livelli conglomeratici a clasti eterometrici, potenti fino ad alcune decine di metri, una *litofacies argillosa* con breccie argillose ed argille brecciate a giacitura caotica.
- **Tripoli:** si ritrova a tetto della Fm. di Terravecchia ed è costituita da un'alternanza ritmica di strati diatomitici e marnoso-calcarei di spessore da decimetrico fino a metrico in cui è possibile riconoscere un pattern ciclico dato dalla sovrapposizione ordinata di tre litotipi: marne omogenee di colore grigio-verdastro, laminiti bruno rossastre e laminiti biancastre. Affioramenti del Tripoli sono stati identificati lungo la SS121 poco più a nord dall'abitato di Villarosa in contatto discordante con i sottostanti terreni della Fm. di Terravecchia.
- **Calcare di Base (Fm. di Cattolica):** costituisce il membro basale della Formazione di Cattolica, quest'ultima formalizzata nell'ambito del progetto CARG. Si tratta di una sequenza di calcari cristallini, bianco-grigiastri massivi, calcari laminati e stromatolitici in banchi talora disarticolati e

contenenti livelli di peliti grigiastre. Talora, all'interno dei banchi carbonatici sono presenti pseudomorfi di cristalli di salgemma e lamine di gesso stratiformi, le quali possono localmente costituire livelli lenticolari.

- **Formazione di Pasquasia**- questa formazione rappresenta un deposito clastico che ricopre in discordanza angolare sia i Calcari di base che i sedimenti della Fm. di Terravecchia. Si tratta di una sequenza di marne, marne argillose ed argille marnose di colore grigiastro con fitte intercalazioni di gessoareniti (*'Arenazzo'*), talora a struttura alabastrina, di gesso selenitico, di torbiditi gessose e, nei suoi livelli apicali, da limitati intervalli di gesso balatino.
- **Trubi** – si tratta di un'alternanza di marne calcaree e calcari marnosi bianchi a foraminiferi planctonici organizzati in strati decimetrici generalmente intensamente fratturati. Questi litotipi sono di colore variabile da bianco a giallastro e risultano pressochè privi della frazione terrigena.

Gli aerogeneratori di progetto interessano interamente i terreni della serie gessoso-solfifera, come si evince dalle carte geologiche in Allegato (Allegato A) prodotte dal rilevamento in scala 1:5000. Questi risultano appunto allocati in corrispondenza sia delle facies argillose che francamente gessose della Fm. di Pasquasia.



Figura 3 - Litofacies argillosa della Fm. di Terravecchia affiorante lungo il taglio della SP32 a circa 350 m a valle dall'aerogeneratore WTG13

CODICE	EO.CLB01.PD.A.02
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2022
PAGINA	14 di 58



Figura 4 – Affioramento del Tripoli lungo il taglio stradale provinciale (SP6) di accesso all’aerogeneratore WTG16



Figura 5 -Facies argillosa della Fm. di Pasquasia. Foto scattata che inquadra l’aerogeneratore WTG06



Figura 6 - Affioramento di gesso selenitico appartenente alla litofacies gessosa della Fm. di Pasquasia. Foto scattata lungo un taglio stradale della SS290

5 CARATTERI IDROGEOLOGICI

La circolazione idrica sotterranea nell'area oggetto di studio è fortemente influenzata dalla natura dei terreni affioranti, in funzione della quale si verifica l'infiltrazione ed il conseguente accumulo di acqua gravifica con eventuale formazione di falde idriche. E' stata eseguita un'interpretazione idrostrutturale, combinando le informazioni derivanti dal rilievo geologico con i dati presenti in letteratura.

I complessi idrogeologici individuati sono stati così distinti in:

- **Complesso Idrogeologico Carbonatico ed Evaporitico:** rocce a permeabilità molto elevata per fessurazione e carsismo. Coefficiente di permeabilità: $K > 10^{-2}$ m/s. Si tratta di vasti affioramenti di calcari e gessi evaporitici che possono ospitare falde relativamente profonde (< 30 m dal p.c.) ed importanti.
- **Complesso Idrogeologico Argilloso-Marnoso:** terreni praticamente impermeabili, con valori di permeabilità $K < 10^{-9}$ m/s. Nonostante il carattere impermeabile ascrivibile ad una porosità efficace molto bassa, in quanto i pori non risultano interconnessi pur essendo l'indice dei vuoti in genere molto elevato, è potenziale l'ipotesi di una circolazione idrica di modesta entità che può attestarsi in corrispondenza di lenti a granulometria maggiore e/o entro le fessure degli orizzonti a grado di consolidazione maggiore .
- **Complesso Idrogeologico Arenaceo:** la litofacies arenacea della Fm. di Terravecchia è ascrivibile a tale complesso ed è caratterizzata da una permeabilità per fessurazione e subordinatamente per porosità. Il grado di approfondimento della circolazione idrica è legato allo sviluppo di fratture ed allo stato di intasamento delle stesse: risulta quindi potenziale la presenza di acquiferi nei corpi arenaceo-conglomeratici di tale complesso. I valori di permeabilità variano dai 10^{-2} a 10^{-1} m/s

Considerati i complessi idrogeologici individuati è possibile distinguere due diverse tipologie di acquiferi:

- **Acquiferi evaporitici**, con falde contenute nei calcari e nei gessi messiniani
- **Acquiferi arenacei**, con falde ospitate all'interno delle facies arenacee della Fm. di Terravecchia.

Dal quadro idrogeologico descritto pertanto si può ipotizzare l'assenza di accumuli idrici significativi nei livelli superficiali, oltre che eventuali falde idriche interagenti con le opere di progetto, in quanto risultano allocate principalmente in corrispondenza del Complesso Idrogeologico Argilloso.

6 GEOMORFOLOGIA

6.1 Caratteri geomorfologici

L'area rilevata presenta morfologie fortemente influenzate dalla natura dalle litologie affioranti e dalla particolare propensione di tali terreni alla dissoluzione ad opera delle acque meteoriche. Come già ampiamente descritto nel **Capitolo 4**, il sito rilevato rientra nei perimetri di un bacino in cui – durante il Messiniano – è avvenuta la deposizione di sedimenti di natura prevalentemente evaporitica. In riferimento allo scopo del presente capitolo, risulta opportuno evidenziare che le successioni evaporitiche, così come i sedimenti carbonatici, evidenziano una particolare propensione ai processi carsici di dissoluzione ad opera delle acque di corrivazione. Nei solfati ciò avviene con tassi di gran lunga maggiori rispetto alle rocce carbonatiche: la solubilità del solfato di calcio (2500 mgr/l) è infatti più alta di un ordine di grandezza rispetto quella del carbonato di calcio. Nel contesto della successione lito-stratigrafica individuata, laddove la sequenza deposizionale ha portato alla deposizione di potenti sequenze argillose ed argilloso-arenacee, il paesaggio che viene a crearsi è contrassegnato principalmente da morfologie ondulate e blande, associate a pendenze e quote medio-basse, le quali talvolta evolvono in morfologie di tipo calanchivo o sub-calanchivo come diretta conseguenza dei processi di erosione accelerata ad opera del deflusso superficiale. I rilievi effettuati in scala 1:5000 nell'area di progetto hanno di fatto portato al riconoscimento di forme lineari ed areali connesse al dilavamento diffuso delle litofacies coesive della Fm. di Pasquasia. Le morfostrutture più evidenti sono appunto versanti di erosione e/o di degradazione, caratterizzati talora da forme vallive a fondo piatto incise principalmente da corsi d'acqua a regime torrentizio. Di contro, le litofacies francamente gessose (es. facies gessosa della Fm. di Pasquasia) in cui affiorano gli ammassi rocciosi costituiti da gesso massivo e/o macro- e micro- cristallino, sono interessate da forme connesse perlopiù a fenomenologie carsiche e fluvio-carsiche. Si possono pertanto identificare rilievi a pieghe, con dorsali antiformali e depressioni sinformi che vengono a formarsi a causa del comportamento plastico delle successioni gessose, ed unità morfostrutturali caratterizzate da principalmente da rilievi isolati di natura gessosa poggianti su un substrato prevalentemente argilloso, come risultato dei processi di erosione selettiva. In aggiunta, sulle creste delle dorsali, sebbene poco comuni, possono essere identificate doline con associate strette valli carsiche a fondo piatto. Dai rilievi geomorfologici è emerso tuttavia che le forme di transizione da uno stile geomorfologico di tipo carsico ad uno di tipo più francamente fluviale sono molto comuni. Infatti, laddove i corsi d'acqua attraversano le successioni evaporitiche, l'azione di dissoluzione è catalizzata e mascherata da quella fisico-

meccanica di approfondimento ed incisione, favorendo il crollo di blocchi e la formazione di pareti sub-verticali alla base dei versanti.

6.2 Pericolosità geomorfologica

Per ciò che concerne le aree interessate dai fenomeni di dissesto, queste sono da ricondurre principalmente a crolli e/o ribaltamenti dei fronti gessosi. Le fasce detritiche derivanti dallo smantellamento delle cornici litologiche gessose possono essere, tuttavia, ulteriormente coinvolte in movimenti gravitativi di tipo colata e/o complessi. I terreni argillosi e le relative coltri eluvio-colluviali, laddove le pendenze risultano essere più o meno accentuate, sono invece interessati da movimenti lenti ed aree con frane superficiali diffuse. Quest'ultime interessano generalmente le coltri d'alterazione superficiale, le quali possono eventualmente plasticizzarsi durante eventi meteorici intensi. Dal rilievo geomorfologico e aerofotogrammetrico in scala 1:5000, corroborato dal censimento dei dissesti da parte dell'*Autorità di Bacino della Regione Sicilia* e dalle perimetrazioni del *Progetto IFFI* (Inventario Fenomeni Franosi), è emerso che gli aerogeneratori di progetto non ricadono all'interno di aree in dissesto e/o pericolosità geomorfologica. Ciò risulta in linea con la scelta progettuale di localizzazione degli aerogeneratori di progetto in corrispondenza di morfotipi potenzialmente esenti dalle comuni dinamiche di versante, essendo appunto localizzati principalmente lungo linee di compluvio. Di seguito è riportata la cartografia dei dissesti censiti nell'area parco:



CODICE	EO.CLB01.PD.A.02
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2022
PAGINA	19 di 58

Figura 7- Dissesti settore N area parco (WTG01- WTG02- WTG03)



Figura 8- Dissesti censiti settore NE (WTG03 -WTG04 – WTG05 -WTG06)



Figura 9- Dissesti censiti settore W area parco (WTG07 -WTG08- WTG09- WTG10)



Figura 10- Dissesti censiti settore SE area parco (WTG9 – WTG 11 – WTG 12- WTG 13)



Figura 11-Dissesti censiti settore S area parco (WTG14-WTG15-WTG16)

Risulta tuttavia opportuno sottolineare che dalla cartografia del PAI dell’Autorità di Bacino della Regione Sicilia, gli aerogeneratori WTG 8 – WTG9 – WTG10- WTG 11 – WTG 12 – WTG 14 – WTG 15 – WTG 16 interferiscono con un’area identificata come Sito di Attenzione (Fig.12). Ai sensi dell’art. 2, lett. ai delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico redatto dall’Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia definisce il Sito di Attenzione come *sito che necessita di studi e approfondimenti relativi alle condizioni geomorfologiche e/o idrauliche per la determinazione del livello di pericolosità*. L’art. 24 delle suddette Norme di Attuazione, ai fini dell’individuazione della metodologia da seguire negli studi di riclassificazione, distingue i siti di attenzione per pericolosità geomorfologica nelle seguenti tipologie:

- **Tipologia A – Probabile presenza di cavità naturali e/o artificiali in relazione ad aree adibite ad attività estrattive in esercizio o dismesse e conseguente sprofondamento potenziale.** *Aree con potenziale presenza di cavità sotterranee naturali o artificiali o con eventuale presenza di fenomeni di sinkhole. In queste aree le trasformazioni del territorio e gli interventi sui manufatti esistenti sono subordinati all'esecuzione di indagini geognostiche dirette ed indirette, aventi lo scopo di investigare l'eventuale presenza di cavità fino alla profondità di influenza dei carichi previsti e in un intorno significativo, sulla base degli indirizzi contenuti in Appendice B. (Art. 24, comma w)*
- **Tipologia B – Presenza di fenomeni dovuti a cause geologiche endogene.** *Aree in cui sono stati individuati dissesti legati a cause di natura geologica quali principalmente terremoti, eruzioni vulcaniche, faglie e fenomeni di creep asismico, per le quali non è possibile una classificazione della pericolosità in quanto si tratta di movimenti non confrontabili con quelli legati all'instabilità delle masse superficiali, sui quali invece è basata la metodologia del P.A.I. In tali aree, considerato che al momento non risultano esistere metodologie che permettano una valutazione attendibile della pericolosità, è preclusa ogni attività di trasformazione del territorio, nelle more dell'esecuzione di uno studio geologico di area vasta che possa quindi permettere una esaustiva valutazione del fenomeno. (Art. 24, comma 3)*
- **Tipologia C – Presenza di opere di contenimento in stato di evidente sofferenza statica (fessurazioni) o interventi di contenimento che non offrono sufficienti garanzie alla tenuta delle masse retrostanti.** *Aree dove le opere a corredo di modifiche antropiche della morfologia originaria dei luoghi presentano lesioni tali da evidenziare un possibile collasso del muro/barriera e del retrostante materiale, con la possibilità di coinvolgere o mettere a rischio strutture edilizie e servizi. In tali aree, gli Enti locali o i privati interessati dovranno effettuare uno studio geologico-geotecnico per valutare se le cause dei cedimenti siano legate alla vetustà della struttura di contenimento o all'evoluzione del dissesto, al fine di identificare le soluzioni progettuali da adottare per la messa in sicurezza del manufatto e delle aree potenzialmente coinvolte, a valle e a monte dell'opera, in caso di cedimento. (Art. 24, comma 4)*
- **Tipologia D – Areali dove non è stato possibile definire le caratteristiche del dissesto.** *Aree dove, pur in presenza di cedimenti o lesioni dei manufatti, non è stato possibile individuare la causa geomorfologica e quindi valutare la pericolosità. In tali aree l'uso del territorio è subordinato ad uno studio geologico di dettaglio che identifichi: gli elementi geomorfologici che indicano fenomeni di instabilità (fessure di trazione nel terreno, contropendenze, mutazione del reticolo idrografico, rigonfiamenti etc.), in quanto indici di un fenomeno già presente, seppure non ancora completamente*

evoluto, relativo a frane incipienti; le cause dei cedimenti; il grado di pericolosità cui attenersi. (Art.24, comma 5)

- **Tipologia E – Aree di potenziale genesi di colate detritiche.** Aree in cui, sulla base di evidenze morfologiche, elementi geologici, tettonici e geomorfologici, è probabile che si possano attivare colate detritiche. (Art.24, comma 6)
- **Tipologia F – Fascia di rispetto.** Nelle more che si acquisiscano e si valutino gli studi sulla propensione al dissesto previsti dalla seconda fase del P.A.I., in tutto il territorio regionale è istituita una “fascia di rispetto” di venti metri intorno ai fenomeni gravitativi che determinano un livello di pericolosità geomorfologica molto elevata (P4) ed elevata (P3) (ad eccezione dei fenomeni di crollo e di approfondimento per i quali la metodologia generale del PAI già la prevede) per tenere conto di una possibile progressione del dissesto. Nel caso di condizioni geomorfologiche particolarmente problematiche, riferibili soprattutto alla vicinanza di più dissesti, l’Autorità, a favore della cautela, potrà con specifico aggiornamento del PAI attribuire fasce di rispetto di larghezza superiore a venti metri. (Art. 24, comma 7)

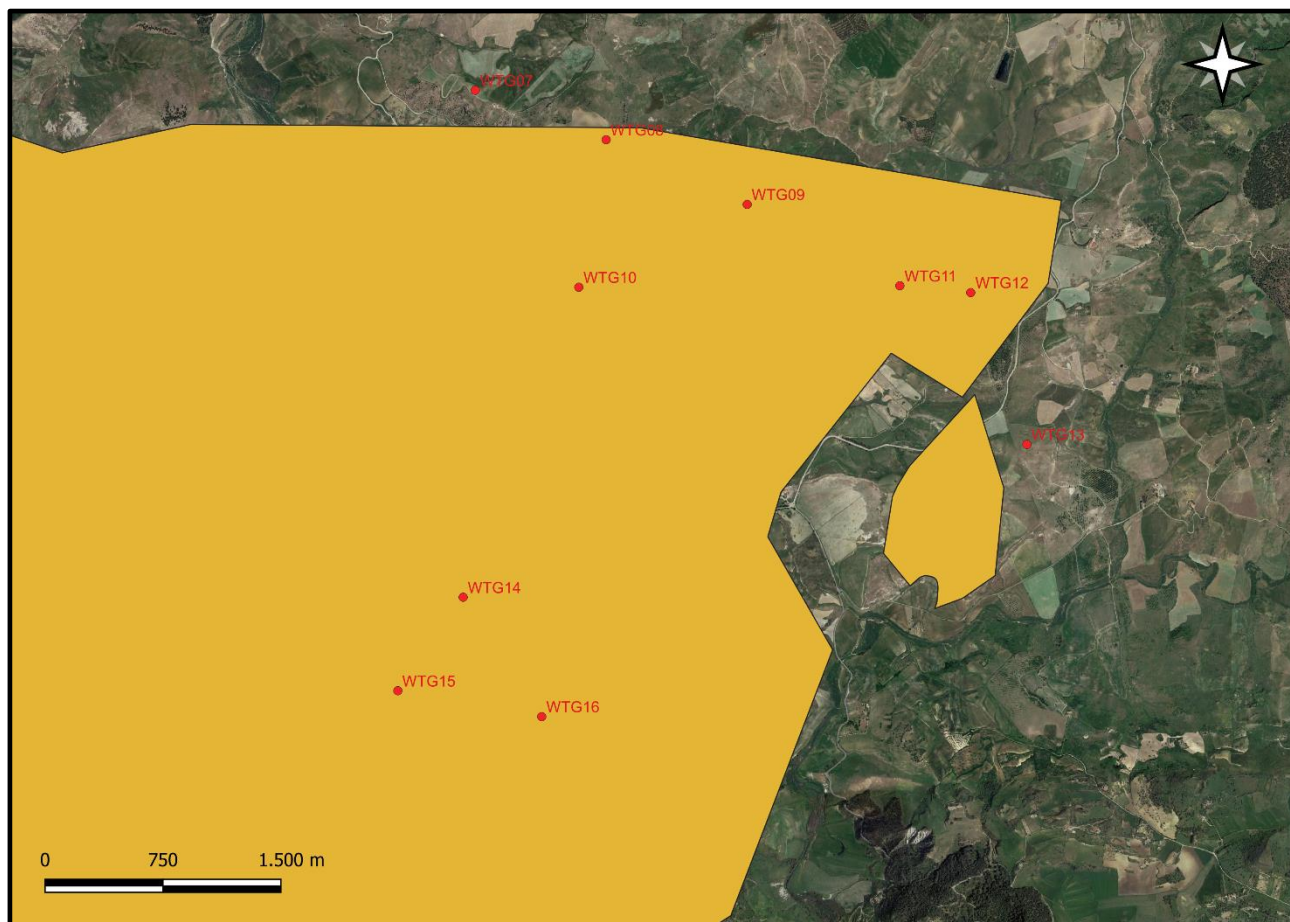


Figura 12- Perimetrazione sito di attenzione (Fonte: AdB della Regione Sicilia)

Nella fattispecie l'area in esame ricade nella **Tipologia A- Probabile presenza di cavità naturali e/o artificiali in relazione ad aree adibite ad attività estrattive in esercizio o dismesse e conseguente sprofondamento potenziale**. L'area infatti è stata interessata da un'intensa attività estrattiva, testimoniata dalla presenza di numerose miniere dismesse in cui veniva coltivato zolfo e sali alcalini. Nella figura seguente sono riportate le miniere dismesse censite nel territorio in esame:

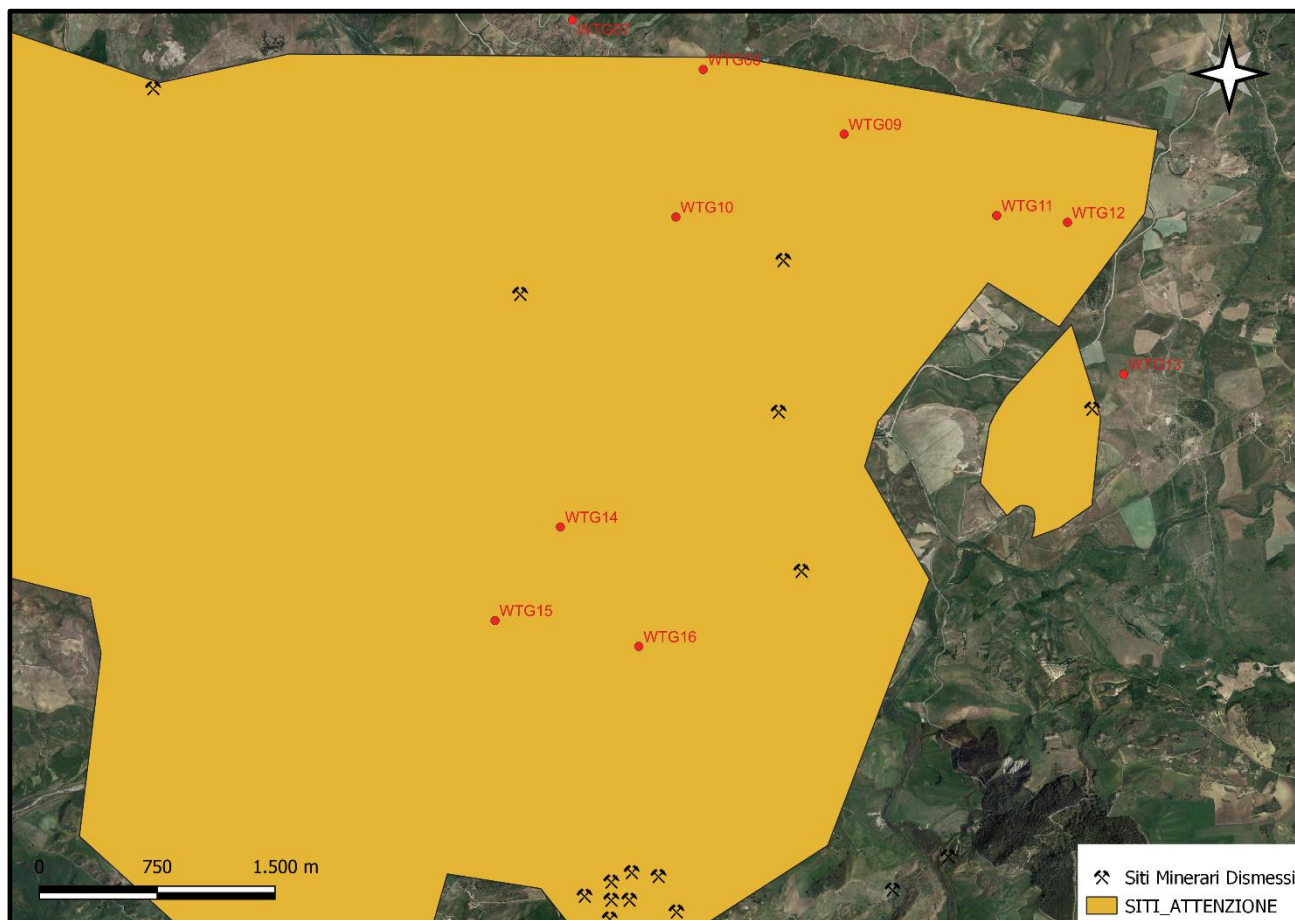


Figura 13- Perimetrazione sito di attenzione con ubicazione siti minerari dismessi

Come si evince dalla figura 13 i settori all'interno del Sito di Attenzione in cui è avvenuta attività estrattiva sono opportunamente distanziati dagli aerogeneratori di progetto. In merito a ciò, risulta opportuno osservare che la dissoluzione delle evaporiti nel territorio Siciliano – con conseguenti fenomeni di *sinkholes* – è stata documentata solo in diretta corrispondenza con i siti minerari dismessi. Negli studi condotti da Liguori et al. (2013) i processi di sprofondamento sono infatti intimamente connessi all'attività di escavazione in sotterraneo, la quale ha comportato delle notevoli modifiche geomorfologiche, in quanto i vuoti delle miniere generati dall'estrazione sono stati periodicamente invasi dall'acqua, producendo la dissoluzione dei

CODICE	EO.CLB01.PD.A.02
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2022
PAGINA	26 di 58

sali e il conseguente crollo delle gallerie all'interno del giacimento. Gli aerogeneratori di progetto – come sopra evidenziato – sono localizzati a debita distanza dalle miniere dismesse, per cui si esclude la potenziale presenza di sprofondamenti o cavità connesse all'attività estrattiva. Fermo restando le indagini geognostiche dirette ed indirette da effettuarsi nelle successive fasi progettuali per l'identificazione di eventuali cavità naturali e/o artificiali, dal rilievo geomorfologico in corrispondenza dei punti turbina non è stato evidenziato alcun dissesto e/o indicatore di dissesto in atto o potenziale tali da lasciar ipotizzare la presenza di tali fenomenologie.

Si ritiene opportuno osservare che ai sensi dell'art. 15, comma 3 delle NTA del PAI, per quanto riguarda i "siti di attenzione", *nelle more della classificazione di cui ai commi precedenti, l'attività edilizia e di trasformazione del territorio è disciplinata secondo quanto specificato per le aree a pericolosità più elevata.* Nella fattispecie delle aree a pericolosità geomorfologica più elevata, l'art.21, comma 3, lett. i delle sopracitate norme, nelle aree a Pericolosità "Molto Elevata" (P4) ed "Elevata" *consente, previa verifica di compatibilità, la realizzazione di nuovi interventi infrastrutturali e nuove opere pubbliche a condizione che sia incontrovertibilmente dimostrata e dichiarata l'assenza di alternative di localizzazione e purchè sia compatibile con la pericolosità dell'area.*

Con riferimento a quanto previsto dall'art. 21, comma 3, lett. i delle NTA del PAI e rispetto a quanto disciplinato dal DPR 10/10/2017 "Definizione dei criteri ed individuazione delle aree non idonee alla realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica" e ai sensi dell'art.1 della L.R. n. 11/2010 ", gli impianti eolici di potenza superiore a 60 kW devono essere allocati al di fuori di aree considerate di particolare attenzione paesaggistica, di pregio-agricolo, ambientale nonché aree di particolare attenzione caratterizzate da pericolosità idrogeologica e geomorfologica. Nella fattispecie, la scelta del sito per la localizzazione del parco eolico oltre che subordinata alle caratteristiche anemologiche e geomorfologiche dell'area, è il risultato dell'analisi di compatibilità con gli strumenti di pianificazione vigenti su tutti i livelli (comunale, provinciale, regione, paesaggistico ed ambientale). In linea con quanto appena esposto, gli aerogeneratori di progetto, come visibile nella figura seguente, sono stati allocati al di fuori di aree vincolate e considerate non idonee all'installazione di impianti eolici di potenza superiore a 60 kW secondo quanto disciplinato dal DPR 10/10/2017, dall'art.1 della L.R. n. 29/2015 e dall'art.2 del regolamento recante norme di attuazione dell'art. 105, comma 5, L.R. n. 11/2010. La delocalizzazione degli aerogeneratori al di fuori delle perimetrazioni del Sito di Attenzione identificato dall'AdB competente, comporterebbe pertanto l'interferenza diretta degli stessi con aree considerate non idonee per la costruzione e l'esercizio degli impianti eolici. In particolare, gli aerogeneratori di progetto in caso di delocalizzazione rientrerebbero

all'interno di aree identificate come beni paesaggistici ai sensi del D.Lgs 42/04, all'interno di Nodi RES della Rete Ecologica Siciliana, nelle fasce di rispetto di 250 metri dalle aree boscate come disciplinato dall'art. 10 della L.R. n.16 del 6 Aprile 1966, nel buffer di 150 m dai corsi d'acqua tutelati ai sensi del D.Lgs 42/04 e nelle fasce di pertinenza dai ricettori secondo quanto stabilito dal Decreto MTE del 01/06/2022. Premettendo che studi di dettaglio mirati all'individuazione di cavità antropiche e/o zone suscettibili a sprofondamenti verranno effettuati nelle successive fasi progettuali, l'opera può considerarsi compatibile con la normativa vigente relativa al rischio idrogeologico.

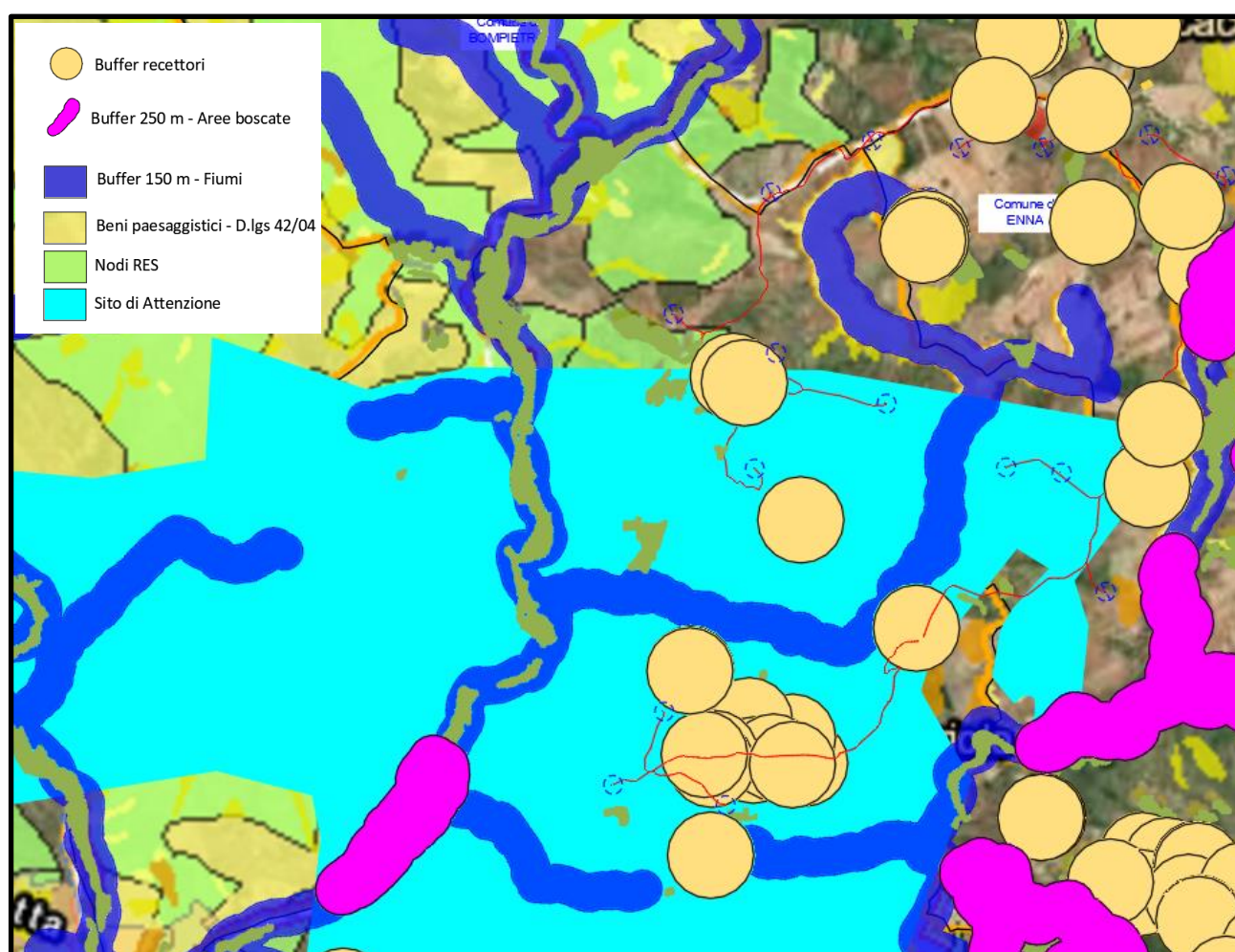


Figura 14 - Aree soggette a tutela

Dall'analisi cartografica è emerso inoltre che parte del tracciato del cavidotto di progetto interferisce con un'area a pericolosità geomorfologica bassa (P0). Di seguito è riportata la perimetrazione dell'area sopracitata. L'art.23 delle NTA del PAI dell'AdB di riferimento – per ciò che concerne le aree a pericolosità moderata (P1) e bassa (P0) – *consente tutti gli interventi di carattere edilizio e infrastrutturale che non*

aggravino le condizioni di pericolosità dell'area o ne aumentino l'estensione, in accordo con quanto previsto dagli strumenti urbanistici e Piano di Settore Vigenti. In riferimento a quanto disciplinato dal PAI dell'AdB della Regione Sicilia si evidenzia che il tratto di cavidotto interessato dall'interferenza sopra citata si attesterà su viabilità esistente, pertanto la sua messa in opera – data l'entità esigua degli scavi – non determinerà una variazione sostanziale del regime delle acque, né tantomeno aumenti di carico e mutamenti delle condizioni di drenaggio, fattori che contribuiscono all'aumento degli sforzi tangenziali mobilitati. In virtù di tali considerazioni, l'assetto geomorfologico e idrografico non verrà perturbato dall'opera in progetto e verrà quindi mantenuta una condizione di stabilità idrogeologica. Il cavidotto di progetto pertanto risulta compatibile con le prescrizioni dell'AdB competente.

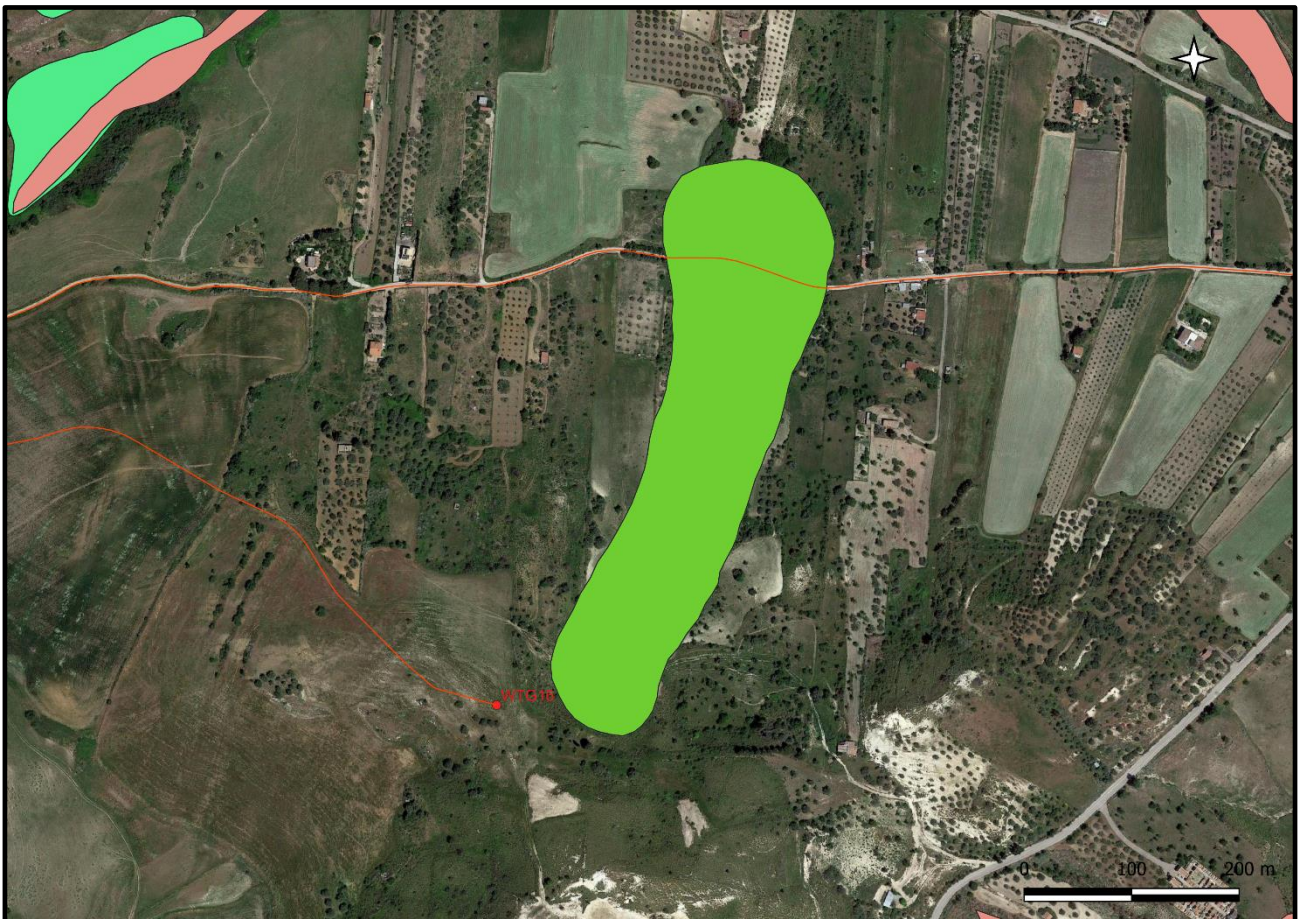


Figura 15- Interferenza cavidotto di progetto con area a Pericolosità Geomorfologica Bassa (PO)

7 CARATTERI SISMICI

7.1 Normativa Vigente

Le azioni sismiche di progetto vengono definite dalle Norme Tecniche delle Costruzioni (NTC 2018 – D.M. 17/01/2018) e si definiscono a partire dalla Pericolosità Sismica di Base dell'area di indagine, funzione delle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche che determinano la risposta sismica locale. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale ed ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione $S_e(T)$ con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR nel periodo di riferimento VR. I valori di a_g , F_0 , T^*c sono i parametri su sito rigido orizzontale che definiscono le forme spettrali per ciascuna probabilità di superamento PVR in un determinato periodo di riferimento.

7.2 Sismicità storica

La storia sismica del territorio in esame è stata analizzata attraverso la consultazione del Database Macrosismico Italiano DMI15 v.4.0., il quale sostituisce la precedente versione 3.0. considerando una copertura temporale maggiore – dalla fine del 2019 alla fine del 2020. Il set di dati di intensità macrosismica relativo i terremoti nel territorio italiano è quindi aggiornato alla finestra temporale 1000-2020 e sono raccolti in termini di gradi di intensità macrosismica.

7.2.1 Sismicità Storica del Comune di Calascibetta (EN)

Il comune di Calascibetta è classificato come **zona sismica 2** dove possono verificarsi forti terremoti con valori di pericolosità sismica di base, espressa in termini di accelerazione massima su suolo rigido pari a 0.25 g. Nel territorio comunale sono riportati 14 eventi sismici avvenuti tra il 1897 ed il 2005, di cui quelli con intensità di 6-7 sono riferiti agli eventi del 1693, 1908 e 1967. Nelle tabelle seguenti sono riportati gli eventi sismici risentiti nel comune di Calascibetta:

Tabella 3-Storia sismica Comune di Calascibetta

Evento	Anno	Mese	Giorno	Area Epicentrale	I ₀	M _w
1	1693	1	11	Sicilia sud-orientale	11	7,32
2	1897	5	15	Tirreno meridionale	5	4,52
3	1898	11	3	Calatino	5-6	4,51
4	1908	12	28	Stretto di Messina	11	7,1
5	1909	7	1	Stretto di Messina	8	5,49
6	1912	1	30	Monti Madonie	5-6	4,4
7	1967	10	31	Monti Nebrodi	8	5,33
8	1976	9	17	Monti Nebrodi	5-6	4,55
9	1977	6	5	Monti Nebrodi	6-7	4,61
10	1990	12	13	Sicilia sud-orientale		5,61
11	1992	4	6	Monti Nebrodi	5	4,73
12	2004	5	5	Isole Eolie		5,42
13	2005	11	3	Costa siciliana settentrionale	4-5	3,3
14	2005	11	21	Sicilia centrale		4,56

7.2.2 Sismicità Storica del Comune di Villarosa (EN)

Il comune di Villarosa è classificato come **zona sismica 2** dove possono verificarsi forti terremoti con valori di pericolosità sismica di base, espressa in termini di accelerazione massima su suolo rigido pari a 0.25 g. Nel territorio comunale sono riportati 9 eventi sismici avvenuti tra il 1905 ed il 2009 e riportati nella tabella seguente:

Tabella 4- Storia sismica Comune di Villarosa

Evento	Anno	Mese	Giorno	Area Epicentrale	I ₀	M _w
1	1905	9	8	Calabria centrale	10-11	6,95
2	1908	12	28	Stretto di Messina	11	7,1
3	1967	10	31	Monti Nebrodi	8	5,33
4	1968	1	15	Valle del Belice	10	6,41
5	1990	12	13	Sicilia sud-orientale		5,61
6	1994	5	6	Sicilia centrale	5	4,36
7	2005	11	3	Costa siciliana settentrionale	4-5	3,3
8	2005	11	21	Sicilia centrale		4,56
9	2009	11	8	Monti Nebrodi	5	4,52

7.2.3 Sismicità Storica del Comune di Enna

Il comune di Enna è classificato come **zona sismica 2** dove possono verificarsi forti terremoti con valori di pericolosità sismica di base, espressa in termini di accelerazione massima su suolo rigido pari a 0.25 g. Nel territorio comunale sono riportati 21 eventi sismici avvenuti tra il 1818 ed il 2002 e riportati nella tabella seguente:

Tabella 5- Storia Sismica Comune di Enna

Eventi	Anno	Mese	Giorno	Area Epicentrale	I _o	M _w
1	1693	1	11	Sicilia sud-orientale	11	7,32
2	1818	2	20	Catanese	9-10	6,28
3	1898	8	12	Sicilia nord-orientale	6-7	4,82
4	1905	9	8	Calabria centrale	10-11	6,95
5	1908	12	28	Stretto di Messina	11	7,1
6	1912	12	22	Stretto di Messina	5-6	4,68
7	1934	9	11	Sicilia centro-settentriona	5-6	4,84
8	1940	1	15	Tirreno meridionale	7-8	5,29
9	1953	2	25	Vibonese	5-6	4,88
10	1959	12	23	Piana di Catania	6-7	5,11
11	1967	10	31	Monti Nebrodi	8	5,33
12	1968	1	15	Valle del Belice	10	6,41
13	1976	9	17	Monti Nebrodi	5-6	4,55
14	1977	6	5	Monti Nebrodi	6-7	4,61
15	1978	4	15	Golfo di Patti	8	6,03
16	1980	1	23	Monti Iblei	5-6	4,39
17	1980	11	23	Irpinia-Basilicata	10	6,81
18	1987	2	2	Sicilia centro-orientale		4,44
19	1990	12	13	Sicilia sud-orientale		5,61
20	1995	4	11	Sicilia centrale	3-4	4,03
21	2002	9	6	Tirreno meridionale	6	5,92

7.2.4 Sismicità Storica del Comune di Gangi (PA)

Il comune di Gangi è classificato come **zona sismica 2** dove possono verificarsi forti terremoti con valori di pericolosità sismica di base, espressa in termini di accelerazione massima su suolo rigido pari a 0.25 g. Nel territorio comunale sono riportati 31 eventi sismici avvenuti tra il 1693 ed il 2013 e riportati nella tabella seguente:

Tabella 6- Storia Sismica comune di Gangi

Evento	Anno	Mese	Giorno	Area Epicentrale	I_0	M_w
1	1693	1	11	Sicilia sud-orientale	11	7,32
2	1818	9	8	Monti Madonie	7-8	5,34
3	1822	4	6	Nicosia	5-6	4,34
4	1823	3	5	Sicilia settentrionale	8	5,81
5	1888	9	26	Gangi	6	4,63
6	1905	9	8	Calabria centrale	10-11	6,95
7	1906	4	22	Monti Madonie ?	5	4,18
8	1908	8	15	Monti Nebrodi	7	5,08
9	1909	7	1	Stretto di Messina	8	5,49
10	1910	6	8	Monti Madonie ?	4-5	3,9
11	1925	8	21	Sicilia centro-settentrionale	6	4,51
12	1934	9	11	Sicilia centro-settentrionale	5-6	4,84
13	1959	12	23	Piana di Catania	6-7	5,11
14	1967	10	31	Monti Nebrodi	8	5,33
15	1968	1	15	Valle del Belice	10	6,41
16	1976	9	17	Monti Nebrodi	5-6	4,55
17	1977	6	5	Monti Nebrodi	6-7	4,61
18	1978	4	15	Golfo di Patti	8	6,03
19	1990	12	13	Sicilia sud-orientale		5,61
20	1991	1	7	Monti Madonie	4-5	3,79
21	1992	4	6	Monti Nebrodi	5	4,73
22	1993	6	26	Monti Madonie ?	6-7	4,92
23	1995	4	11	Sicilia centrale	3-4	4,03
24	1996	12	14	Monti Madonie	5	4,27
25	2001	11	25	Monti Madonie	4-5	4,69
26	2002	9	6	Tirreno meridionale	6	5,92
27	2004	5	5	Isole Eolie		5,42
28	2005	11	3	Costa siciliana settentrionale	4-5	3,3
29	2005	11	21	Sicilia centrale		4,56
30	2009	11	8	Monti Nebrodi	5	4,52
31	2013	1	4	Monti Nebrodi	5	4,37

7.3 Accelerazione orizzontale massima attesa a_g

Con riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni NTC 2018 (D.M. 17/01/2018), all'OPCM 3274 e 3519/2006, l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) ha redatto una mappa di pericolosità (Progetto Esse1) espressa in termini di accelerazione orizzontale massima con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi (Categoria A; $V_s > 800$ m/s). Per l'area parco i valori di a_g sono compresi tra 0.075 e 0.125

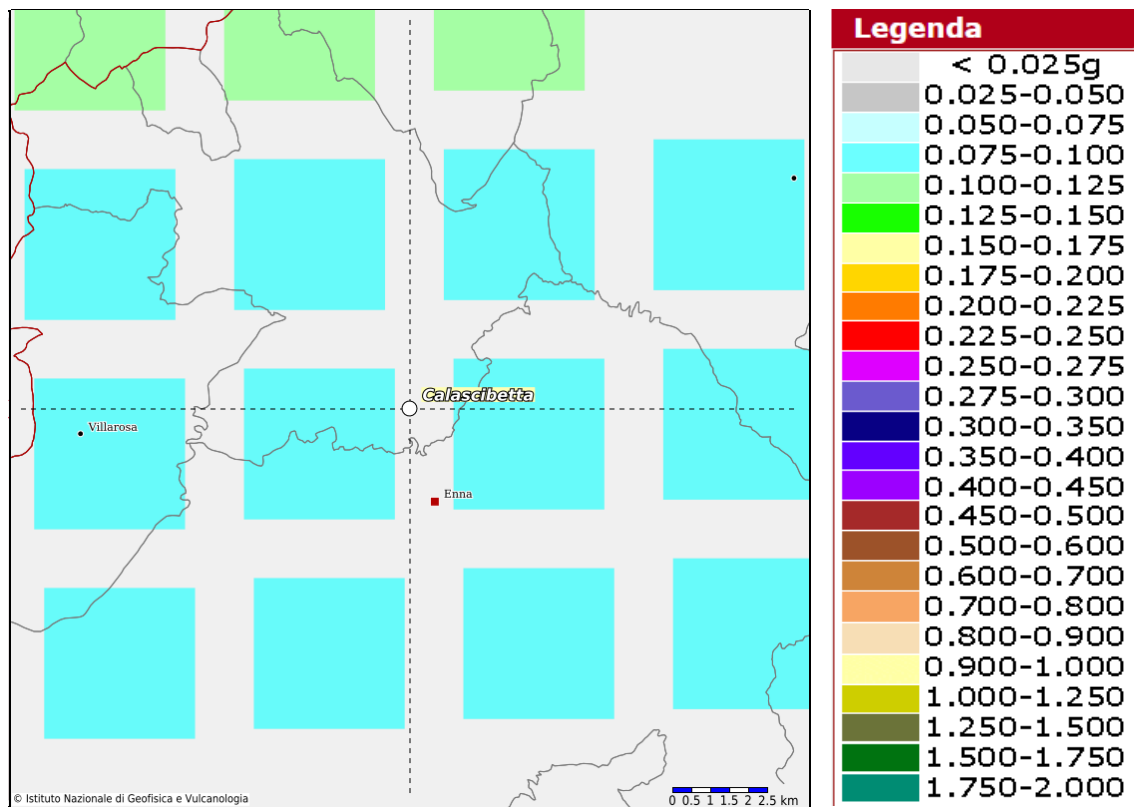


Figura 16- Modello di Pericolosità Sismica MPS04-S1, Progetto Esse1 Area sud parco

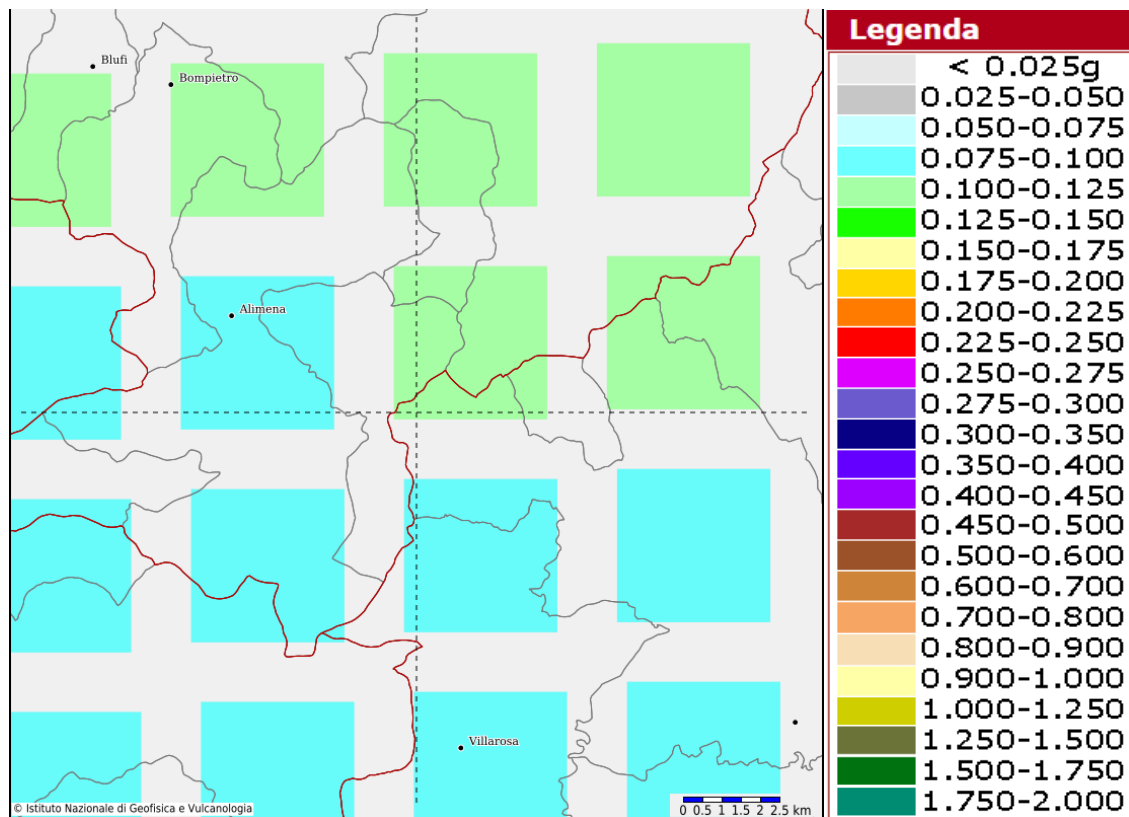


Figura 17- Modello di Pericolosità Sismica MPS04-S1, Progetto Esse1 Area nord parco

Per ogni singolo nodo della griglia in figura 17 è possibile analizzare il contributo delle possibili coppie di valori di magnitudo-distanza alla pericolosità del nodo della relativa a(g). Per lo stesso nodo si otterranno anche i valori medi di M-D-ε (Magnitudo-Distanza-Epsilon). Di seguito sono riportati i valori di accelerazione per frequenze annuali di eccedenza considerando i sei nodi della griglia in cui ricade l'intera area parco:

Tabella 7 -Valore di accelerazione per frequenze annuali di eccedenza nodo 46964

**Valori di accelerazione per frequenze annuali di eccedenza
(Coordinate del punto: lat. 37.733 lon. 14.184 - ID nodo 46964)**

Frequenza annuale di eccedenza	PGA (g)		
	16° percentile	50° percentile	84° percentile
0.0004	0.1765	0.2018	0.2227
0.0010	0.1276	0.1518	0.1644
0.0021	0.0959	0.1193	0.1286
0.0050	0.0658	0.0873	0.0925
0.0071	0.0553	0.0757	0.0797
0.0099	0.0469	0.0663	0.0701
0.0139	0.0386	0.0574	0.0602
0.0199	0.0319	0.0494	0.0520
0.0332	0.0223	0.0386	0.0403

Tabella 8- Valore di accelerazione per frequenze annuali di eccedenza, nodo 46965

Valori di accelerazione per frequenze annuali di eccedenza
(Coordinate del punto: lat. 37.732 lon. 14.247 - ID nodo 46965)

Frequenza annuale di eccedenza	PGA (g)		
	16° percentile	50° percentile	84° percentile
0.0004	0.1804	0.2047	0.2253
0.0010	0.1306	0.1541	0.1671
0.0021	0.0986	0.1212	0.1300
0.0050	0.0678	0.0887	0.0936
0.0071	0.0568	0.0768	0.0807
0.0099	0.0483	0.0674	0.0711
0.0139	0.0396	0.0582	0.0612
0.0199	0.0328	0.0502	0.0528
0.0332	0.0231	0.0391	0.0412

Tabella 9- Valori di accelerazione per frequenze annuali di eccedenza, nodo 47186

Valori di accelerazione per frequenze annuali di eccedenza
(Coordinate del punto: lat. 37.683 lon. 14.184 - ID nodo 47186)

Frequenza annuale di eccedenza	PGA (g)		
	16° percentile	50° percentile	84° percentile
0.0004	0.1398	0.1684	0.1831
0.0010	0.1017	0.1290	0.1379
0.0021	0.0775	0.1024	0.1091
0.0050	0.0544	0.0764	0.0807
0.0071	0.0462	0.0670	0.0711
0.0099	0.0391	0.0589	0.0626
0.0139	0.0335	0.0521	0.0551
0.0199	0.0275	0.0448	0.0476
0.0332	0.0192	0.0359	0.0378

Tabella 10- Valori di accelerazione per frequenze annuali di eccedenza, nodo 47187

Valori di accelerazione per frequenze annuali di eccedenza
(Coordinate del punto: lat. 37.682 lon. 14.246 - ID nodo 47187)

Frequenza annuale di eccedenza	PGA (g)		
	16° percentile	50° percentile	84° percentile
0.0004	0.1482	0.1725	0.1877
0.0010	0.1073	0.1309	0.1399
0.0021	0.0810	0.1040	0.1107
0.0050	0.0565	0.0778	0.0820
0.0071	0.0481	0.0683	0.0722
0.0099	0.0405	0.0598	0.0637
0.0139	0.0346	0.0530	0.0559
0.0199	0.0285	0.0457	0.0485
0.0332	0.0199	0.0365	0.0386

Tabella 11- Valori di accelerazione per frequenze annuali di eccedenza, nodo 47408

Valori di accelerazione per frequenze annuali di eccedenza
(Coordinate del punto: lat. 37.633 lon. 14.183 - ID Nodo 47408)

Frequenza annuale di eccedenza	PGA (g)		
	16° percentile	50° percentile	84° percentile
0.0004	0.1269	0.1472	0.1585
0.0010	0.0910	0.1135	0.1212
0.0021	0.0689	0.0917	0.0974
0.0050	0.0482	0.0696	0.0737
0.0071	0.0403	0.0608	0.0650
0.0099	0.0351	0.0544	0.0577
0.0139	0.0298	0.0479	0.0512
0.0199	0.0242	0.0411	0.0442
0.0332	0.0171	0.0336	0.0358

Tabella 12- Valori di accelerazione per frequenze annuali di eccedenza, nodo 47409

**Valori di accelerazione per frequenze annuali di eccedenza
(Coordinate del punto: lat. 37.632 lon. 14.246 - ID Nodo 47409)**

Frequenza annuale di eccedenza	PGA (g)		
	16° percentile	50° percentile	84° percentile
0.0004	0.1386	0.1501	0.1617
0.0010	0.0979	0.1156	0.1238
0.0021	0.0732	0.0934	0.0992
0.0050	0.0508	0.0709	0.0751
0.0071	0.0426	0.0621	0.0663
0.0099	0.0366	0.0554	0.0587
0.0139	0.0312	0.0489	0.0523
0.0199	0.0254	0.0420	0.0454
0.0332	0.0179	0.0343	0.0367

Tabella 13-Valori medi di Magnitudo-Distanza-parametro Epsilon per i nodi considerati

Nodo	Magnitudo	Distanza	Epsilon
46964	5.05	19.2	1.13
46965	5.06	19.2	1.14
47186	5.23	30.1	1.43
47187	5.26	30.2	1.43
47408	5.43	40.9	1.57
47409	5.48	40.9	1.57

7.4 Sorgenti Sismogenetiche

Al fine di analizzare le sorgenti sismogenetiche prossime all'area di progetto si è fatto riferimento al Database delle sorgenti sismogenetiche Italiane DISS (Valensise & Pantosti, 2001). Suddetto Database è costituito da sorgenti sismogenetiche rappresentate nelle tre dimensioni, ottenute parametrizzando la geometria e la cinematica di grandi faglie attive ritenute in grado di generare terremoti di magnitudo (Mw) superiore a 5.5. Dalla consultazione del Database DISS è emerso che le sorgenti potenziali di generare eventi sismici con magnitudo > 5.5 sono connesse a sistema di faglie associate al fronte dei thrust del sistema a fold-and-thrust belt della catena Siculo-Maghrebide con profondità epicentrali < 10 km.

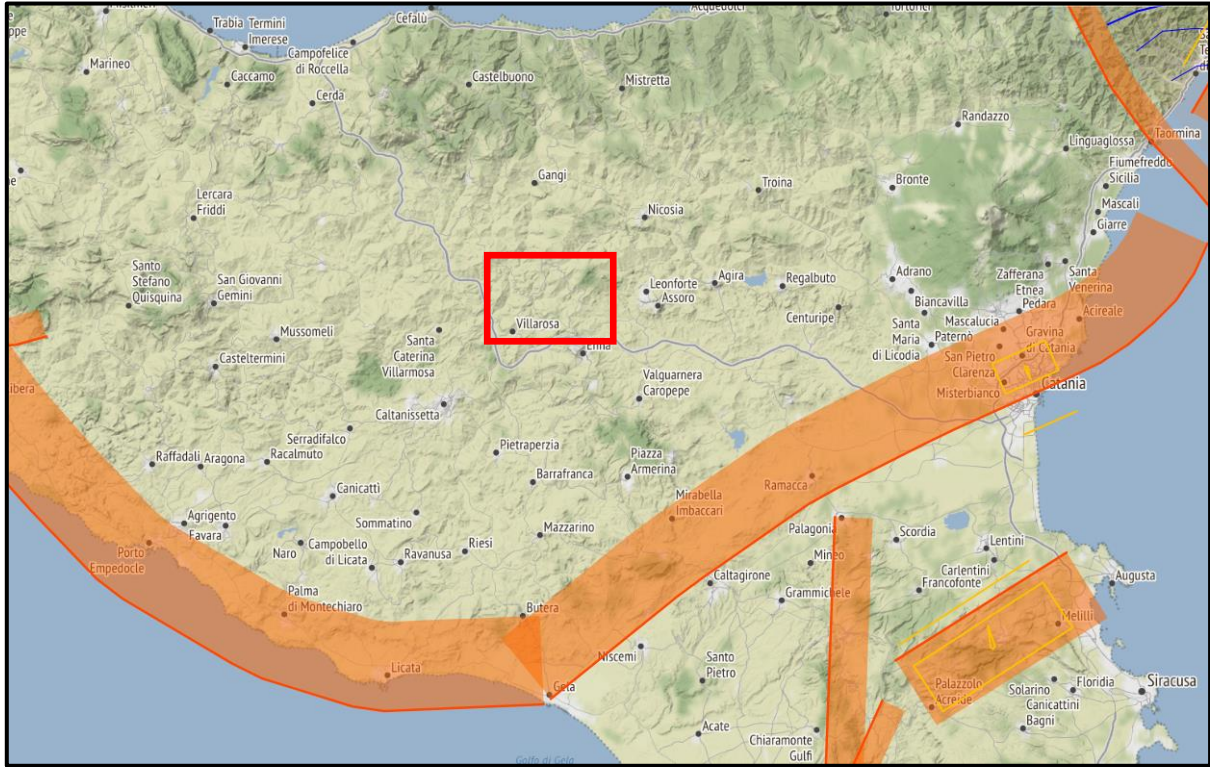


Figura 18- Sorgenti Sismogenetiche prossime l'area di progetto (Fonte: DISS)

Tabella 14- Sorgenti sismiche in prossimità dell'area di progetto e relative distanze

Sorgente	DISS-ID	Mw _{max}	D _{min} *	D _{max} *	Direzione (°)	Immersione (°)	Distanza dall'area di progetto (km)
Sciaccia-Gela	ITCS-006	7.2	2	10	260-320	20-40	45-55
Gela-Catania	ITCS-029	7.1	3	10	225-260	20-40	35-55

7.5 Definizione dell'azione sismica

Le azioni sismiche di progetto sono valutate in base ai diversi stati limite considerati e vengono definiti a partire dalla pericolosità sismica di base del sito oggetto di studio. Nei confronti delle azioni sismiche, gli stati limite vengono individuati riferendosi alla costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali e non strutturali. Per ciò che concerne gli stati limite di esercizio (SLE), questi sono:

Stato Limite di Operatività (SLO): a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso non deve subire danni e interruzioni d'uso significative

Stato Limite di Danno (SLD): a seguito del terremoto la costruzione subisce danni tali da non mettere a rischio utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e rigidità nei confronti delle azioni verticali e orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.

Per ciò che riguarda gli stati limite ultimi (SLU), questi sono:

Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV): a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici, danni dei componenti strutturali ed una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali.

Stato Limite di Prevenzione del Collasso (SLC): a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali e danni molto gravi dei componenti strutturali, la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

Ai sensi delle NTC 2018 per ogni opera bisogna indicare i valori di accelerazione di picco con relativo spettro di risposta elastico, individuato sulla base delle coordinate geografiche dell'area di progetto ed in funzione della vita nominale dell'opera. Considerando una Vita Nominale di 30 anni ed una Classe D'Uso I ($C_u = 0.7$) si ottiene un periodo di riferimento V_r pari a 30. I parametri a_g , F_0 , T_c , riferiti a suolo rigido con morfologia orizzontale da utilizzare per la definizione dell'azione sismica del sito di progetto sono stati calcolati mediante il software Geostru. Sulla base di questi dati è possibile ricavare gli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontali e verticali del moto per gli stati limite (SLE e SLU) in funzione della categoria topografica e di sottosuolo. Pertanto, il coefficiente di amplificazione stratigrafica S_s varierà in funzione della categoria di sottosuolo, il coefficiente di amplificazione sarà funzione della categoria topografica per il sito di riferimento.

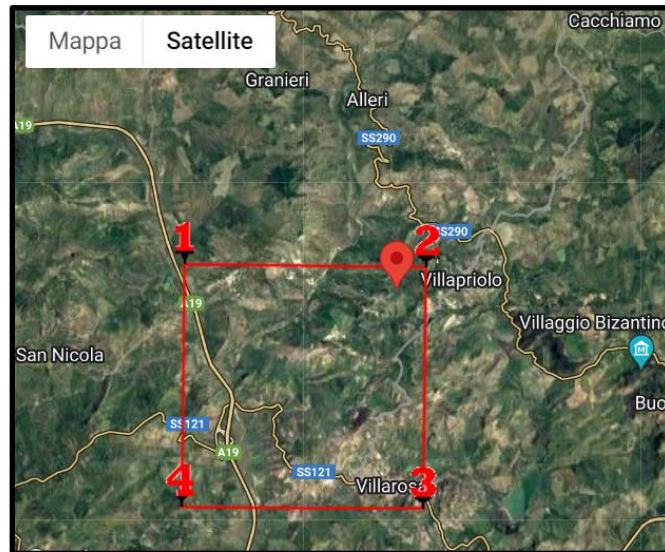


Figura 19- Sito di Riferimento 1

Tabella 15

**Posizione spaziale sito
1 - Aerogeneratori
WTG 14 – WTG 15 –
WTG 16**

<i>Città</i>	Villarosa
<i>Provincia</i>	Palermo
<i>Regione</i>	Sicilia
<i>Latitudine</i>	37.627109
<i>Longitudine</i>	14.174845
<i>Vita Nominale</i>	30
<i>Classe Edificio</i>	I

I valori dei Parametri in Tab.16 per la definizione dell'azione sismica sono stati calcolati come media pesata dei valori assunti da tali parametri nei quattro vertici della maglia del reticolo di riferimento contenente il punto in esame (Fig. 9), utilizzando come pesi gli inversi delle distanze tra il punto in questione ed i quattro vertici, attraverso la seguente espressione:

$$p = \frac{\sum_{i=1}^4 \frac{p_i}{d_i}}{\sum_{i=1}^4 \frac{1}{d_i}}$$

dove:

p - il valore del parametro di interesse nel punto in esame;

p_i - valore del parametro di interesse nell' i -esimo punto della maglia elementare contenente il punto in esame;

d_i - distanza del punto in esame dall' i -esimo punto della maglia;

Tabella 16- Parametri sismici calcolati per i diversi stati limite considerati per il **Sito di riferimento 1**

Stati Limite	Tr (anni)	a_g (g)	F0	Tc* (s)
Operatività (SLO)	30	0.033	2.478	0.230
Danno (SLD)	35	0.035	2.485	0.243
Salvaguardia Vita (SLV)	332	0.080	2.528	0.376
Prevenzione Collasso (SLC)	682	0.100	2.562	0.418
Periodo di riferimento per l'azione sismica			35	

Tabella 17- Coefficienti sismici calcolati per i diversi Stati Limite Considerati, **Sito di riferimento 1**

Coefficienti Sismici	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss Amplificazione Stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,20
Cc Coeff. Categoria Sottosuolo	1,48	1,46	1,34	1,31
St Amplificazione Topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabella 18- Coefficienti sismici orizzontali e verticali (k_h e k_v), accelerazione massima e parametro beta per i diversi stati limite, **Sito di riferimento 1**

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
k_h	0.002	0.002	0.002	0.002
k_v	0.001	0.001	0.001	0.001
A_{max} (m/s ²)	0.1	0.1	0.1	0.1
Beta	0.2	0.2	0.2	0.2

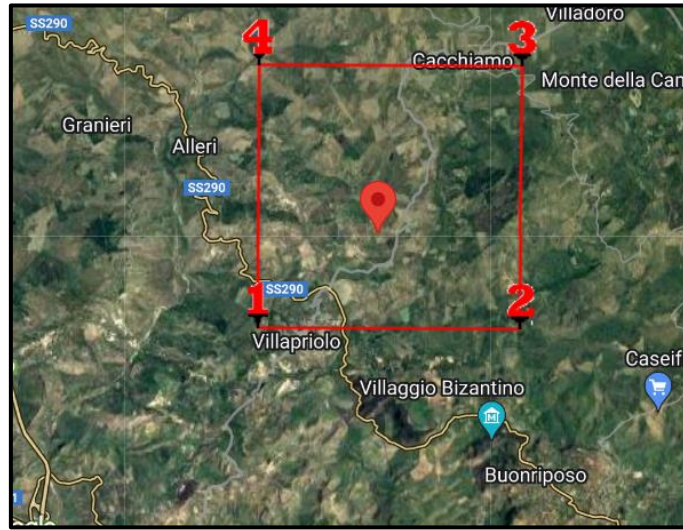


Figura 20- Posizione sito di riferimento 2

Tabella 19-

Posizione spaziale sito di riferimento 2 - Aerogeneratori WTG 11 – WTG 12 – WTG 13

<i>Città</i>	Villarosa
<i>Provincia</i>	Palermo
<i>Regione</i>	Sicilia
<i>Latitudine</i>	37.649655
<i>Longitudine</i>	14.211164
<i>Vita Nominale</i>	30
<i>Classe Edificio</i>	I

Tabella 20- Parametri sismici calcolati per i diversi stati limite considerati per il **Sito di riferimento 2**

Stati Limite	Tr (anni)	a_g (g)	F0	Tc* (s)
Operatività (SLO)	30	0.035	2.479	0.237
Danno (SLD)	35	0.037	2.476	0.248
Salvaguardia Vita (SLV)	332	0.086	2.521	0.365
Prevenzione Collasso (SLC)	682	0.109	2.543	0.405
Periodo di riferimento per l'azione sismica			35	

Tabella 21- Coefficienti sismici calcolati per i diversi Stati Limite Considerati, **Sito di riferimento 2**

Coefficienti Sismici	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss Amplificazione Stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,20
Cc Coeff. Categoria Sottosuolo	1,47	1,45	1,35	1,32
St Amplificazione Topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabella 22- Coefficienti sismici orizzontali e verticali (kh e kv), accelerazione massima e parametro beta per i diversi stati limite, **Sito di riferimento 2**

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.008	0.009	0.021	0.031
kv	0.004	0.004	0.010	0.016
Amax (m/s ²)	0.411	0.438	1.016	1.277
Beta	0.200	0.200	0.200	0.240

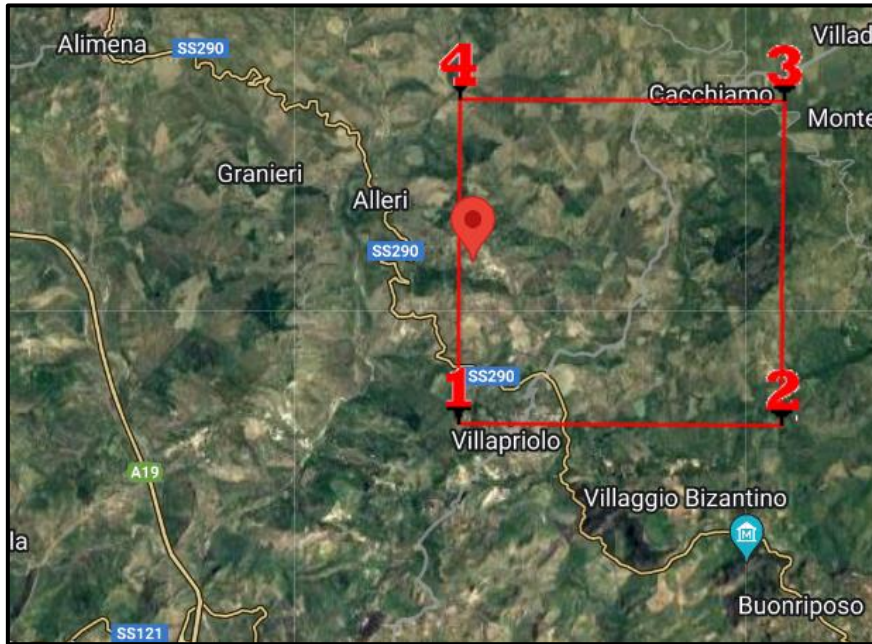


Figura 21- Sito di riferimento 3

Tabella 23 –

**Posizione spaziale sito
di riferimento 3-
Aerogeneratori WTG
11 – WTG 12 – WTG
13**

<i>Città</i>	Villarosa
<i>Provincia</i>	Palermo
<i>Regione</i>	Sicilia
<i>Latitudine</i>	37.656527
<i>Longitudine</i>	14.184916
<i>Vita Nominale</i>	30
<i>Classe Edificio</i>	I

Tabella 24 - Parametri sismici calcolati per i diversi stati limite considerati per il **Sito di riferimento 3**

Stati Limite	Tr (anni)	a_g (g)	F0	Tc* (s)
Operatività (SLO)	30	0.035	2.477	0.238
Danno (SLD)	35	0.037	2.474	0.249
Salvaguardia Vita (SLV)	332	0.087	2.520	0.362
Prevenzione Collasso (SLC)	682	0.109	2.538	0.401
Periodo di riferimento per l'azione sismica			35	

 Tabella 25- Coefficienti sismici calcolati per i diversi Stati Limite Considerati, **Sito di riferimento 3**

Coefficienti Sismici	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss Amplificazione Stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,20
Cc Coeff. Categoria Sottosuolo	1,47	1,45	1,35	1,32
St Amplificazione Topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

 Tabella 26- Coefficienti sismici orizzontali e verticali (kh e kv), accelerazione massima e parametro beta per i diversi stati limite, **Sito di riferimento 3**

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.008	0.009	0.021	0.031
kv	0.004	0.004	0.010	0.016
Amax (m/s ²)	0.411	0.439	1.020	1.284
Beta	0.200	0.200	0.200	0.240

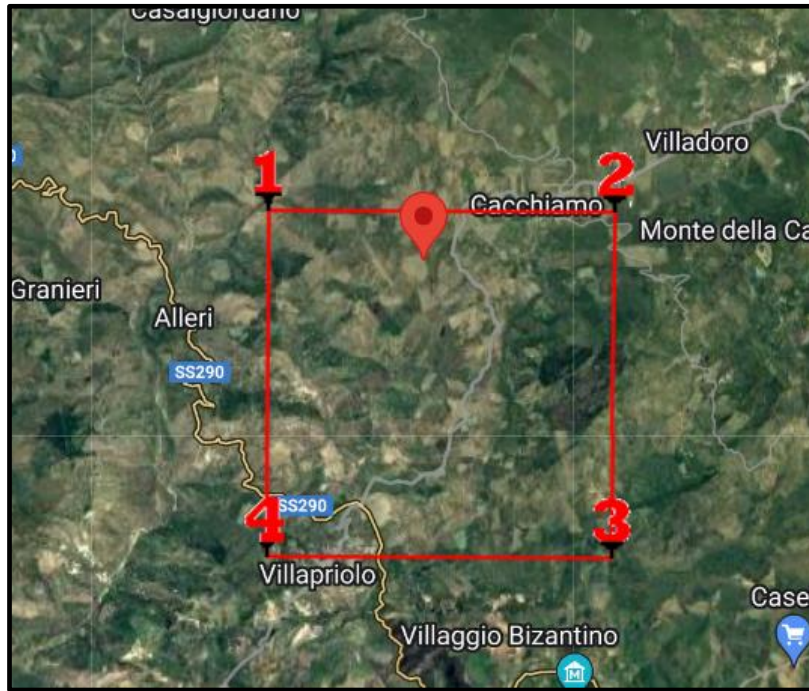


Figura 22-

Tabella 27-

**Posizione spaziale sito
4 - Aerogeneratori
WTG 1 – WTG 2 –
WTG 3 – WTG 4 -WTG
5- WTG 6 – WTG 7-**

<i>Città</i>	Villarosa
<i>Provincia</i>	Palermo
<i>Regione</i>	Sicilia
<i>Latitudine</i>	37.674399
<i>Longitudine</i>	14.210910
<i>Vita Nominale</i>	30
<i>Classe Edificio</i>	I

Tabella 28- Parametri sismici calcolati per i diversi stati limite considerati per il **Sito di riferimento 4**

Stati Limite	Tr (anni)	a_g (g)	F0	Tc* (s)
Operatività (SLO)	30	0.035	2.477	0.239
Danno (SLD)	35	0.038	2.471	0.250
Salvaguardia Vita (SLV)	332	0.088	2.521	0.358
Prevenzione Collasso (SLC)	682	0.111	2.533	0.396
Periodo di riferimento per l'azione sismica			35	

 Tabella 29- Coefficienti sismici calcolati per i diversi Stati Limite Considerati, **Sito di riferimento 4**

Coefficienti Sismici	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss Amplificazione Stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,20
Cc Coeff. Categoria Sottosuolo	1,46	1,45	1,35	1,32
St Amplificazione Topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

 Tabella 30- Coefficienti sismici orizzontali e verticali (kh e kv), accelerazione massima e parametro beta per i diversi stati limite, **Sito di riferimento 4**

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.009	0.009	0.021	0.032
kv	0.004	0.005	0.011	0.016
Amax (m/s ²)	0.417	0.445	1.039	1.312
Beta	0.200	0.200	0.200	0.240

7.2 Categoria Sismica Suolo di Fondazione

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

Il D.M. 17/01/2018 ha introdotto la nuova normativa tecnica in materia di progettazione antisismica. Tra le importanti novità relative alle metodologie di calcolo delle strutture è stato introdotto l'uso dei coefficienti per la determinazione dello spettro di risposta elastica, dipendente dalla classificazione dei suoli, i quali vengono ripartiti nelle cinque categorie definite in Tab.8 e distinte sulla base dei parametri V_{seq} , NSPT o C_u

Tabella 31-

Il parametro V_{seq} è definito dalla seguente formula:

$$V_{s_{eq}} = \frac{H}{\sum_{i=1}^n \frac{h_i}{V_{s_i}}}$$

Per depositi con profondità H del substrato > 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio è definita dal parametro $V_{s_{30}}$. Quest'ultimo parametro si ottiene ponendo H=30m considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità. Nel caso dell'area oggetto di studio sono state prese in considerazione sismostratigrafie da dati bibliografici sulle porzioni adiacenti l'area di progetto ed aventi caratteristiche litostratigrafiche e geomorfologiche simili, per cui in questa fase si può assumere una **categoria sismica di suolo di tipo B**. Nelle successive fasi progettuali verrà accertato il reale valore di $V_{s_{eq}}$ per la definizione della categoria sismica del suolo di fondazione.

Suolo di tipo B: Rocce e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche e da valori di velocità equivalente comprese tra 360 m/s e 800 m/s.

7.3 Coefficiente di amplificazione topografica

In riferimento alla definizione di Categoria Topografica, il D.M. 17/01/2018 prevede la classificazione indicata in Tabella 32. Sulla base delle condizioni topografiche, gli aerogeneratori di progetto ricadono tutti in **Categoria Topografica T1**. Nella figura seguente è riportata la carta delle pendenze con il calcolo puntuale della pendenza in corrispondenza degli aerogeneratori di progetto.

Tabella 32-

Categoria	Caratteristiche Superficie Topografica	S_T
T1	Superficie Pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $\leq 15^\circ$	1.0
T2	Pendii con inclinazione media $\geq 15^\circ$	1.2
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base ed inclinazione media pari a 15°	1.2

CODICE	EO.CLB01.PD.A.02
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2022
PAGINA	50 di 58

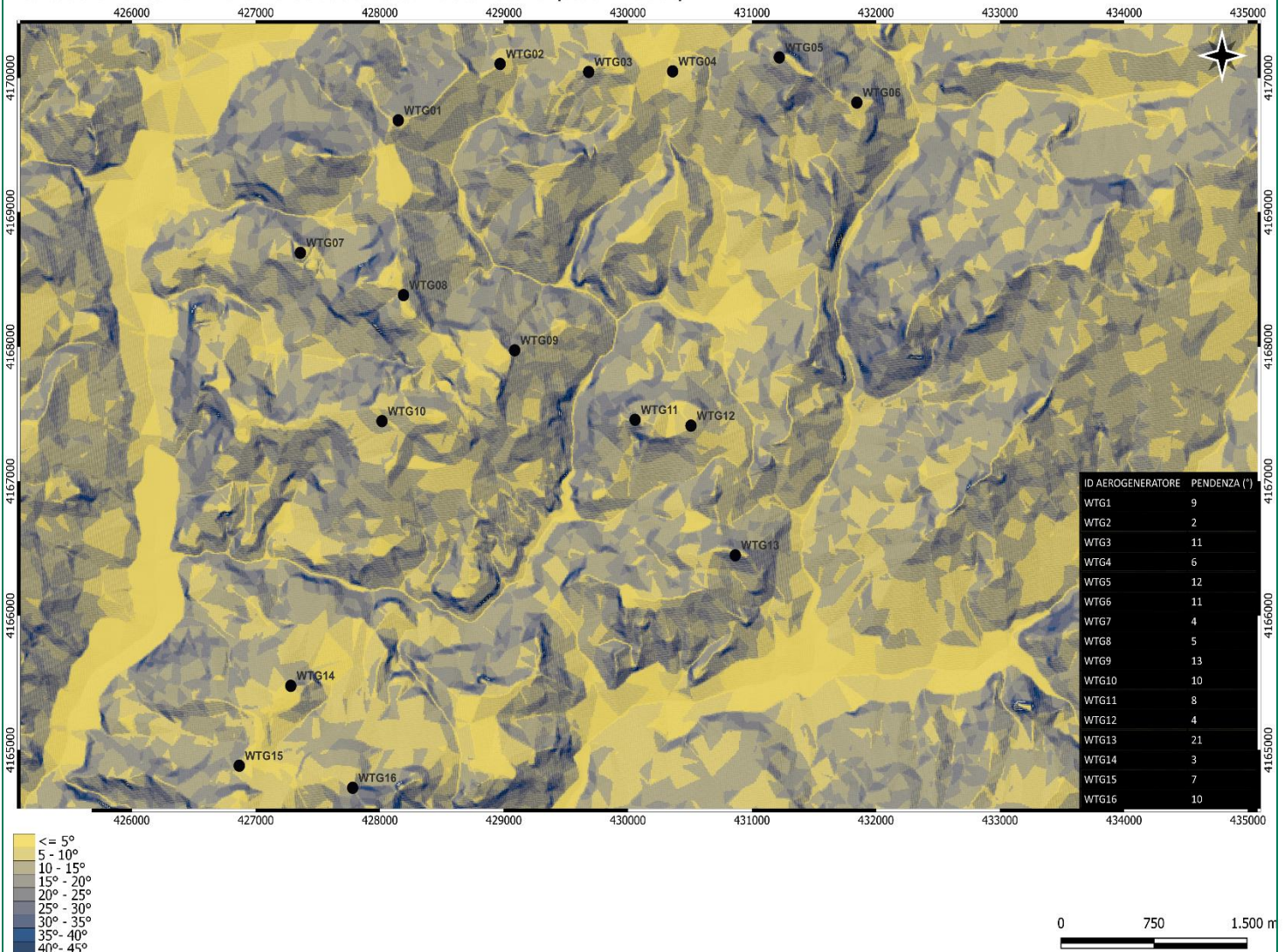


Figura 23- Carta delle pendenze area parco (SCALA 1:25.000)

8 SITI DI INTERESSE GEOLOGICO

8.1 Normativa Vigente

La Regione Sicilia dispone di una specifica normativa di tutela dei siti di interesse geologico (Legge Regionale n. 25 del 11/04/2012, "Norme per il riconoscimento, la catalogazione e la tutela dei Geositi in Sicilia"; Decreto Assessoriale ARTA n. 87/2012 relativo alle linee guida per la gestione del Catalogo Regionale dei Geositi e l'individuazione delle modalità per l'istituzione del singolo Geosito) che è volta alla tutela del Patrimonio Geologico ed alla sua valorizzazione attraverso la divulgazione e la sua fruizione.

Il Decreto Assessoriale ARTA n.87/2012 definisce Geositi "quelle località o territori in cui è possibile riscontrare un interesse geologico, geomorfologico, paleontologico, mineralogiche, presentando un valore scientifico/ambientale, vanno preservati con norme di tutela specifiche".

Nel più recente D.A. n. 289/2016 vengono approvate le procedure per l'istituzione e le norme di salvaguardia e di tutela dei Geositi in Sicilia. Ai sensi dell'art.1, comma 6 del suddetto decreto il geosito può presentare una "Fascia di Rispetto" posta alla salvaguardia dell'integrità, del valore geologico e/o del valore scenico-estetico dello stesso, che può comprendere eventuali interessi secondari o contestuali.

In aggiunta, l'art.4 del decreto di cui sopra non consente all'interno dei geositi le seguenti attività: alterare la morfologia del terreno o lo stato dei luoghi; asportare o danneggiare affioramenti rocciosi, concrezioni, fossili, reperti paleontologici e reperti di qualsiasi natura, anche se si presentano in frammenti sciolti superficiali; alterare il regime idrico; aprire cave e miniere ed esercitare attività estrattiva; d) aprire cave e miniere ed esercitare attività estrattiva; realizzare discariche e qualsiasi altro impianto di smaltimento rifiuti nonché scaricare a terra qualsiasi altro materiale solido o liquido; realizzare nuove costruzioni; realizzare elettrodotti, acquedotti linee telefoniche ed impianti tecnologici a rete.

8.1 Geosito Scogliere Coralline di Cacchiamo

Il geosito Scogliere Coralline di Cacchiamo (SIGLA: NAT-4CA-0475) è ubicato nel territorio comunale di Calascibetta. Gli strumenti di pianificazione attualmente vigenti nel territorio in esame non dispongono di una fascia di rispetto dal presente geosito. Pertanto, in riferimento alla vigente normativa, le opere di progetto sono considerate compatibili con la presenza dello stesso in quanto non esiste alcuna interferenza diretta. Di seguito è riportata l'ubicazione del geosito su IGM (1:25.000) rispetto gli aerogeneratori di progetto.

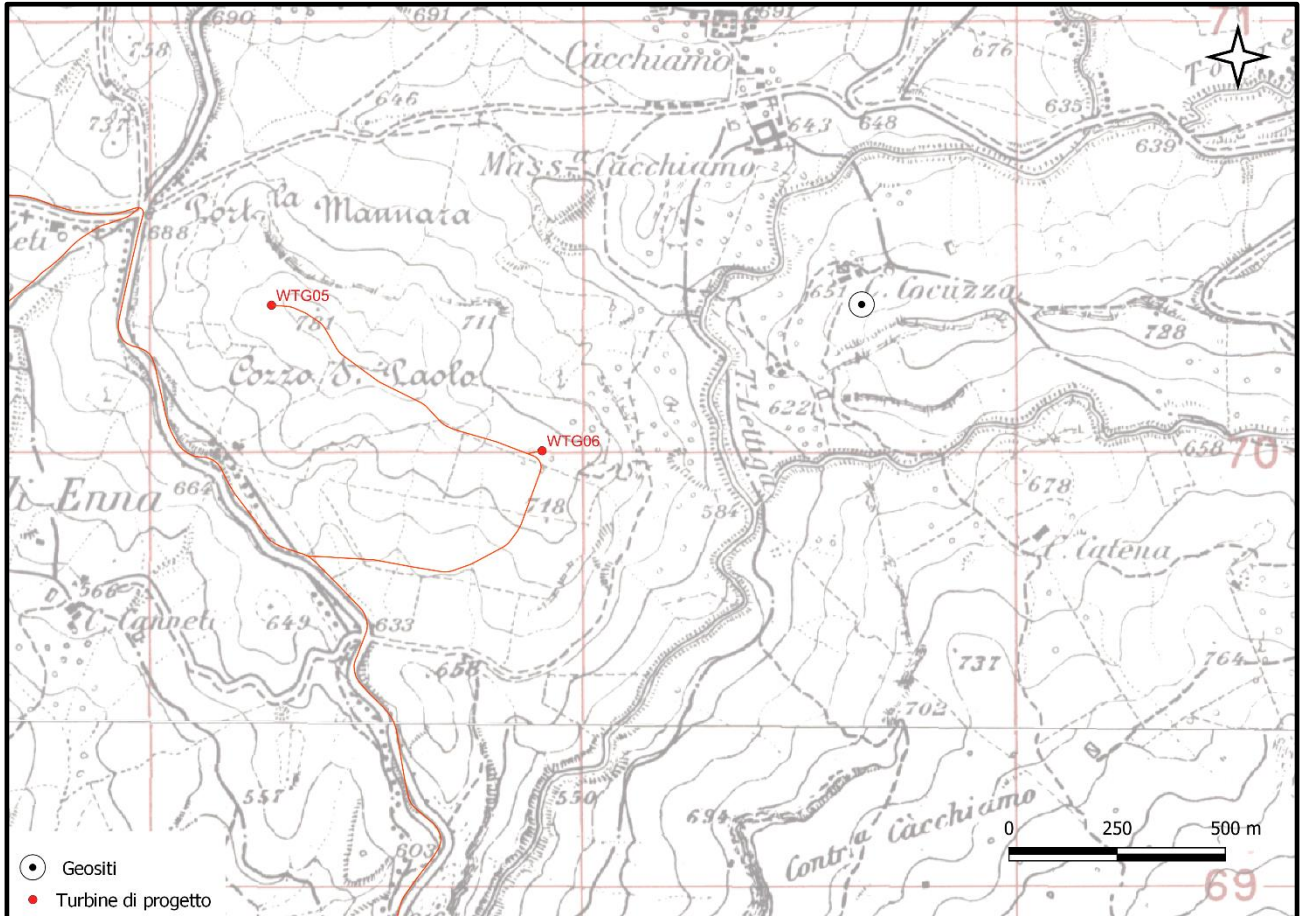


Figura 24 - Inquadramento aerogeneratori di progetto (WTG5-6) rispetto al geosito Scogliere di Cacchiamo

9 CONCLUSIONI

Con il presente studio sono stati esaminati gli aspetti geologici, geomorfologici ed idrogeologici per l'installazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica, ed opere di connessione annesse, denominato "Murcato Vecchio", sito tra i Comuni di Gangi (PA), Villarosa (EN), Enna (EN) e Calascibetta (EN).

L'area parco è ubicata in corrispondenza dei terreni appartenenti alla serie gessoso-solfifera ed in particolare alle sequenze della Fm. di Pasquasia. Quest'ultima presenta diverse litofacies associate a contesti deposizionali variabili succedutisi durante il Messiniano. In particolare, le litofacies argillosa e gessosa rappresentano il substrato di fondazione degli aerogeneratori di progetto, le cui caratteristiche geotecniche verranno dettagliate in fase esecutiva mediante apposite prove in situ e di laboratorio.

Dal quadro idrogeologico è emersa l'assenza di accumuli idrici significativi, in quanto gli aerogeneratori di progetto ricadono all'interno di un complesso idrogeologico argilloso – la cui permeabilità intrinseca risulta piuttosto bassa – e di un complesso idrogeologico carbonatico-evaporitico, la cui permeabilità dipende dallo stato di fratturazione degli ammassi rocciosi carbonatici e gessosi.

Dai rilievi effettuati, unitamente alla consultazione cartografica dell'Autorità di Bacino della Regione Sicilia non sono emerse interferenze critiche con aree a Pericolosità Geomorfologica. Gli aerogeneratori di progetto sono infatti localizzati in zone esenti da dinamiche di versante tali da incrementare il livello di pericolosità geomorfologica dell'area. L'interferenza degli aerogeneratori WTG 8 – WTG9 – WTG10- WTG 11 – WTG 12 – WTG 14 – WTG 15 – WTG 16 con l'area identificata dal PAI come Sito di Attenzione è stata analizzata in funzione delle potenziale criticità insite nella perimetrazione. E' emerso che tale interferenza è da associare alla presenza di numerose miniere dismesse in cui è avvenuta la coltivazione di zolfo e sali alcalini. In corrispondenza di tali siti estrattivi vi è una pericolosità associata a fenomeni di crollo e/o sprofondamento connessi alla presenza di cavità nel sottosuolo, proprio a causa dell'intensa attività estrattiva. In merito a ciò, lo scrivente ha ritenuto opportuno sottolineare che gli aerogeneratori di progetto risultano ubicati a notevoli distanze dai sopracitati siti estrattivi. Tuttavia, fermo restando le indagini di dettaglio mirate a caratterizzare in maniera quantitativa il volume significativo nelle successive fasi progettuali, secondo la normativa vigente, le aree di allocazione dei punti turbina si ritengono esenti da tali problematiche.



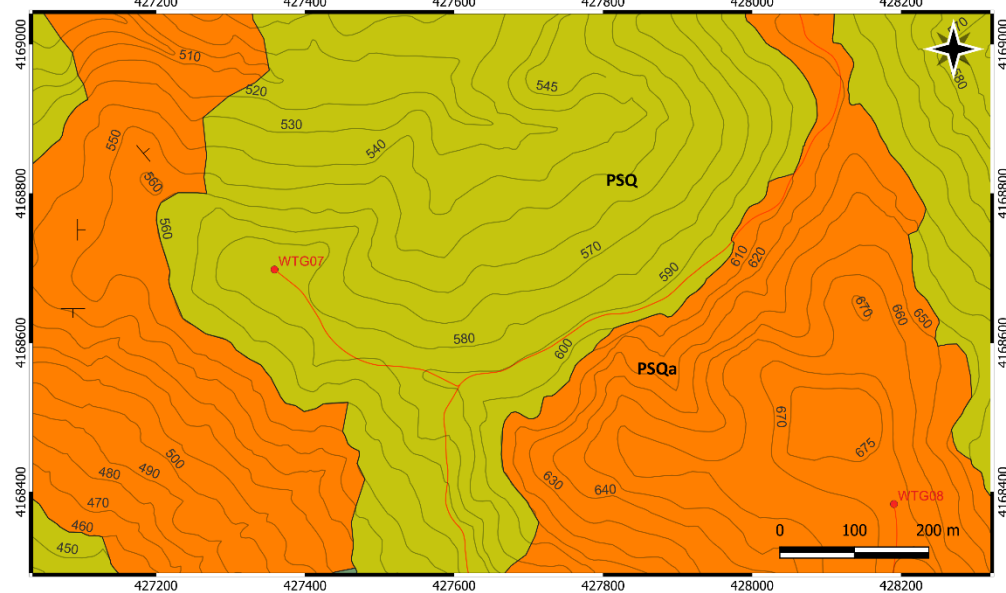
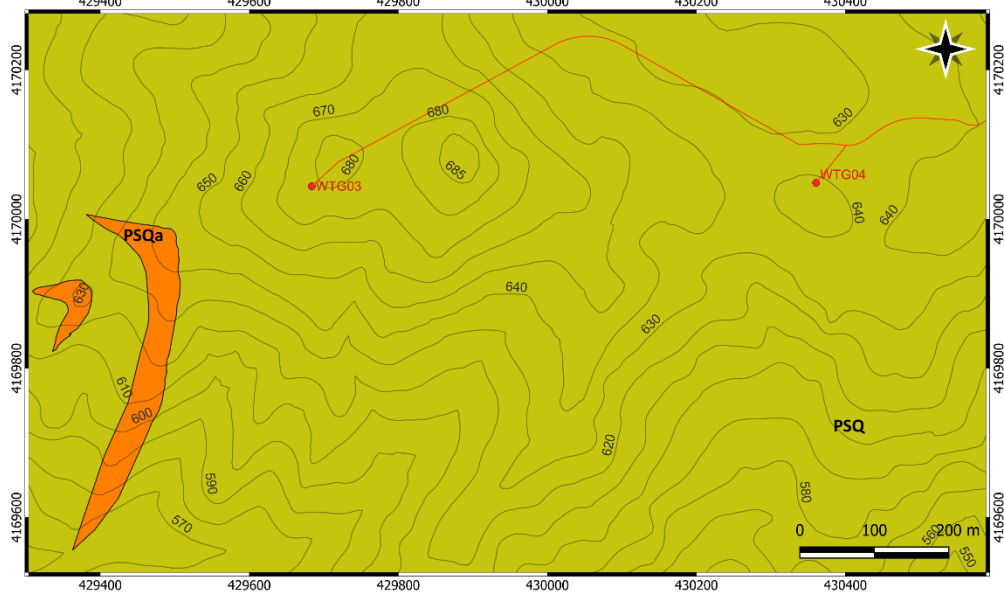
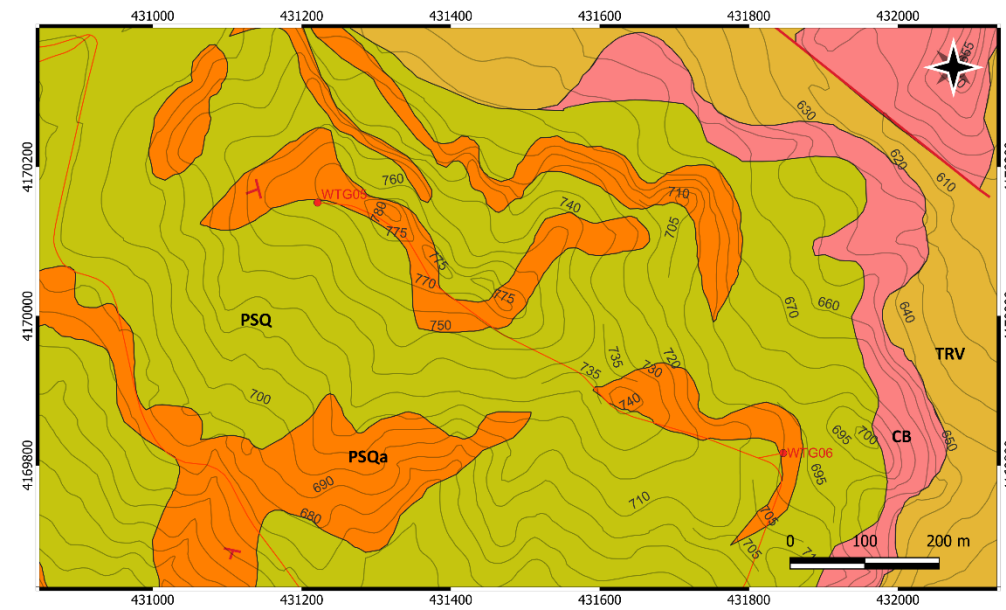
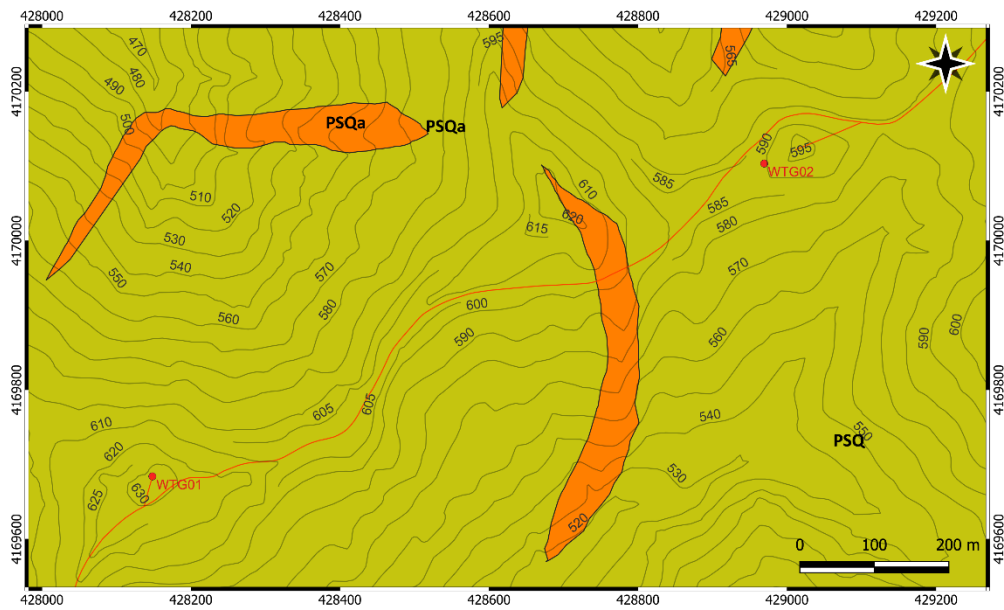
RELAZIONE GEOLOGICA

CODICE	EO.CLB01.PD.A.02
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2022
PAGINA	54 di 58

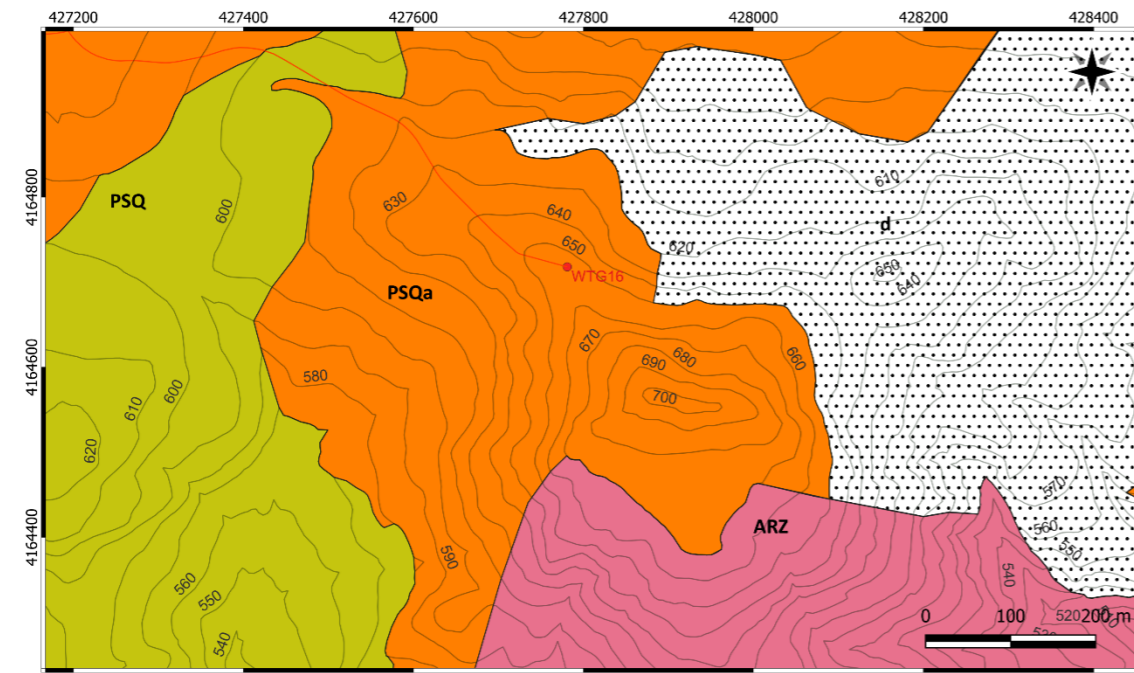
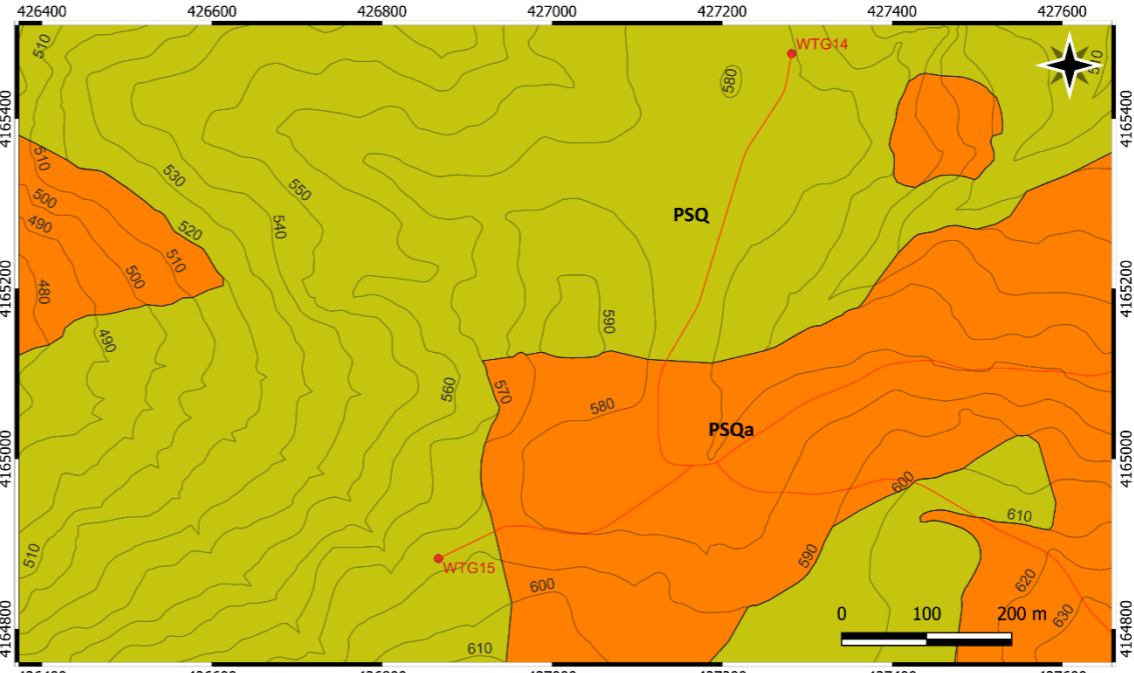
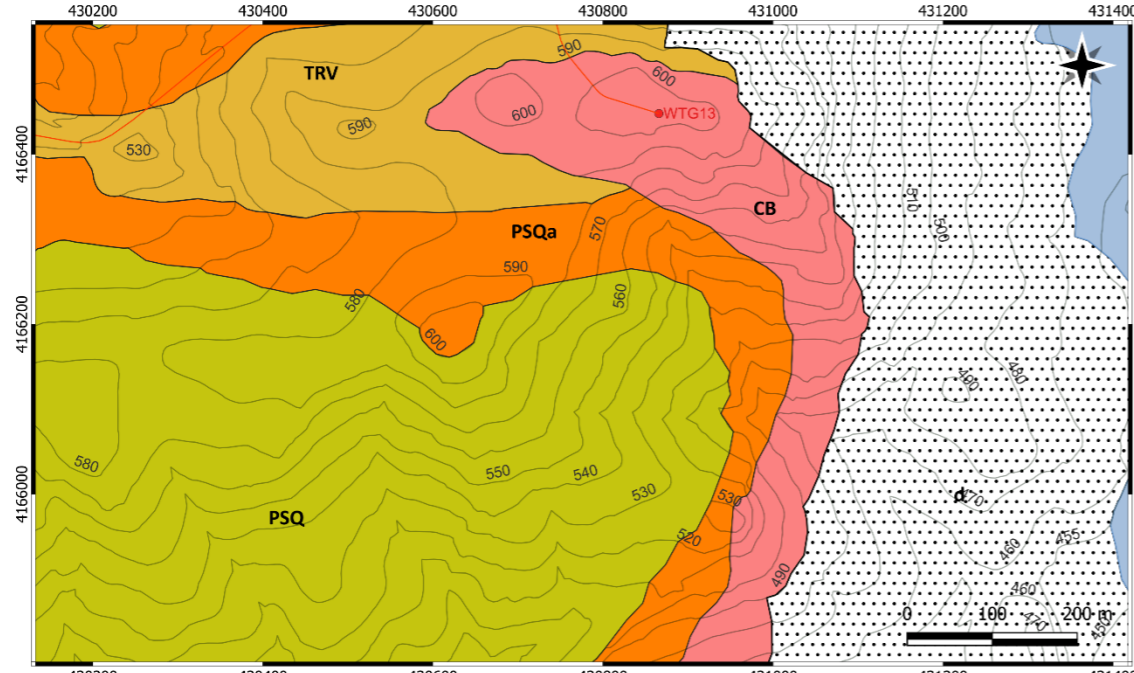
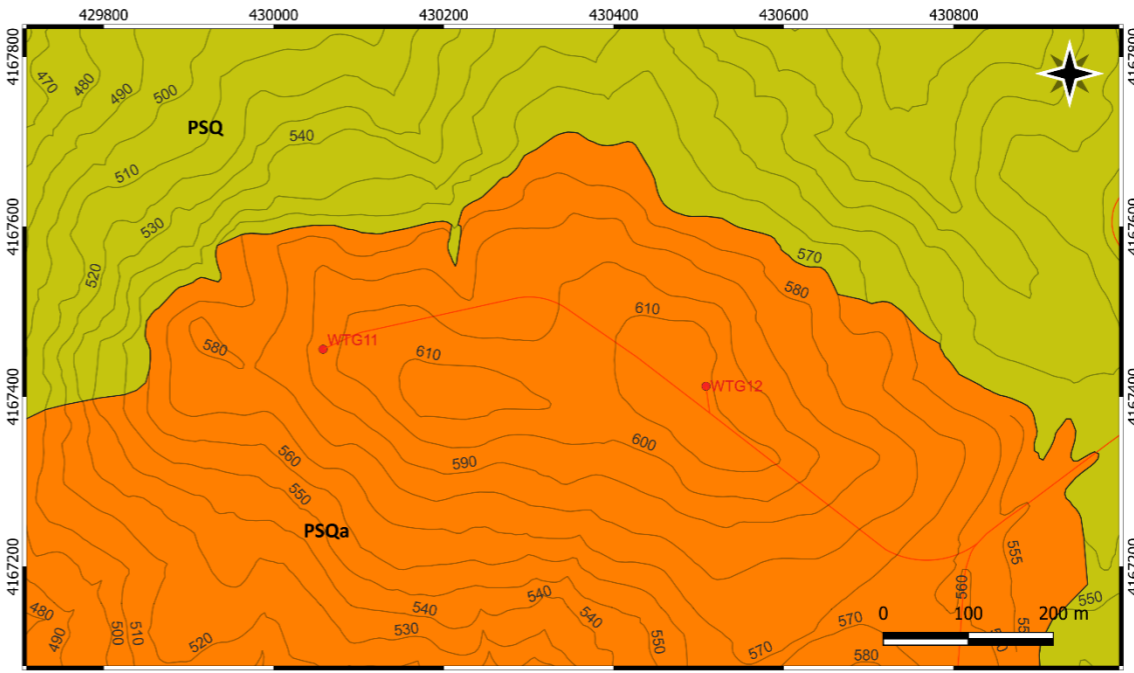
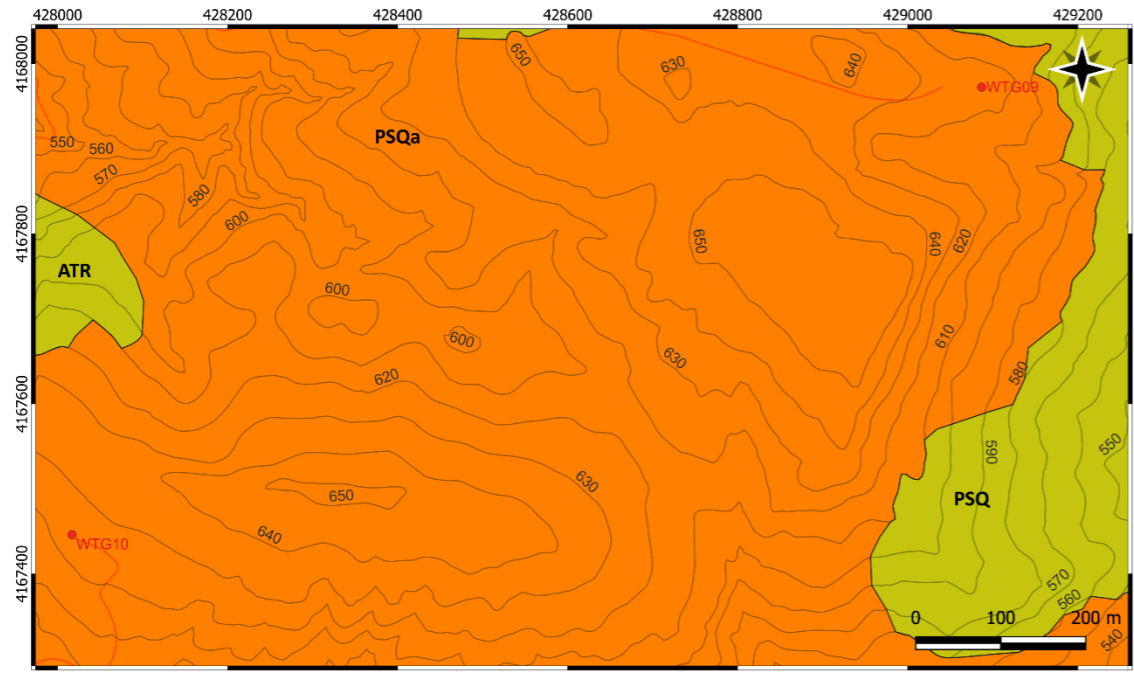
Allegato A

Carte Geologiche area parco (scala 1:5000)

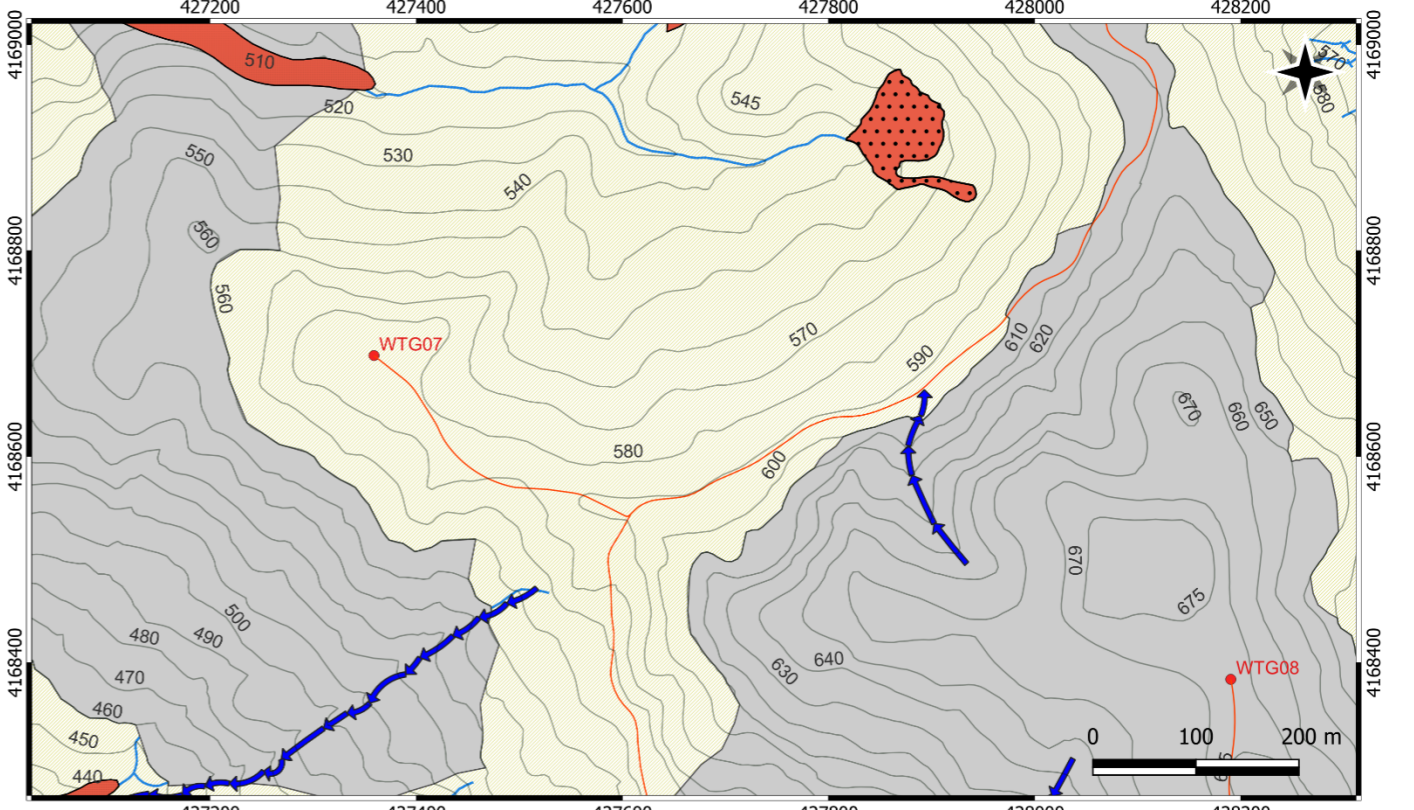
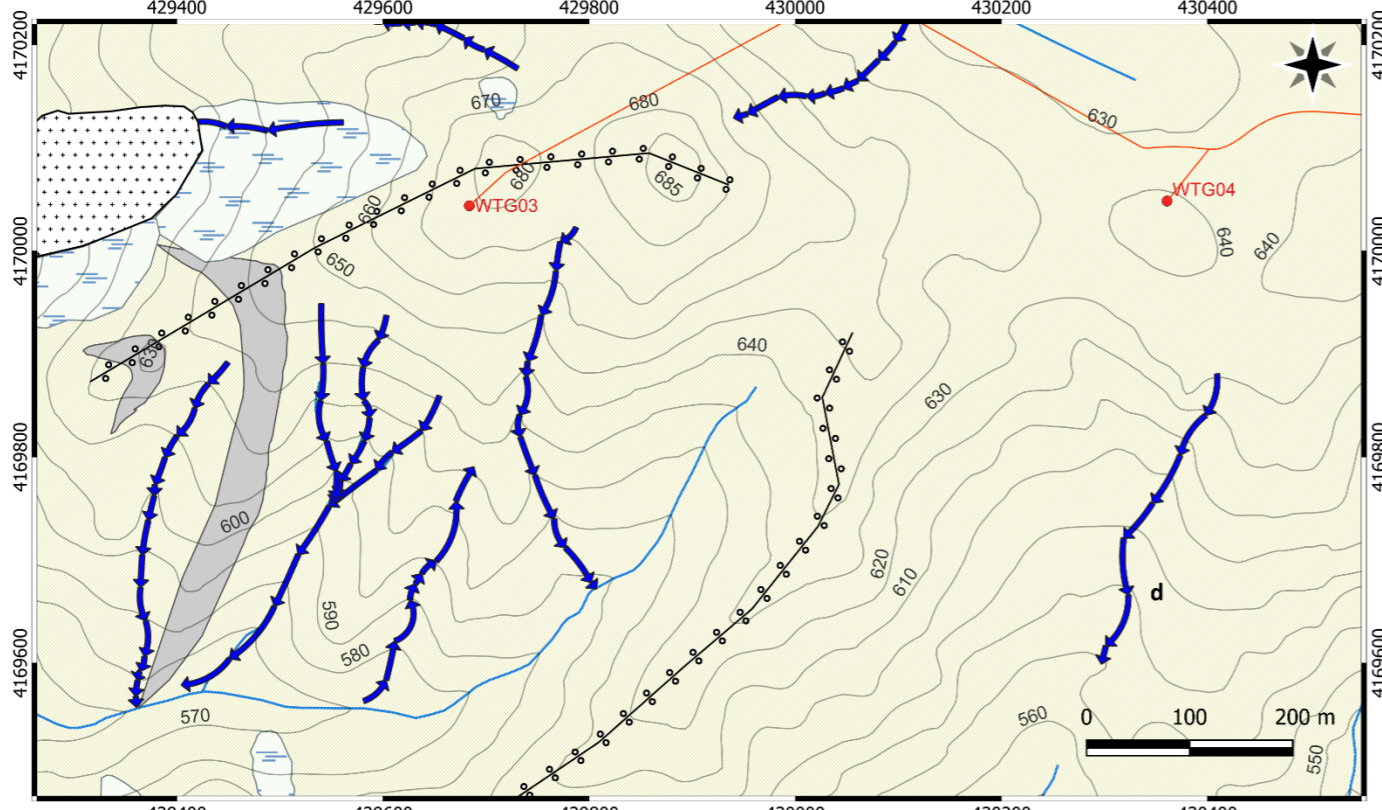
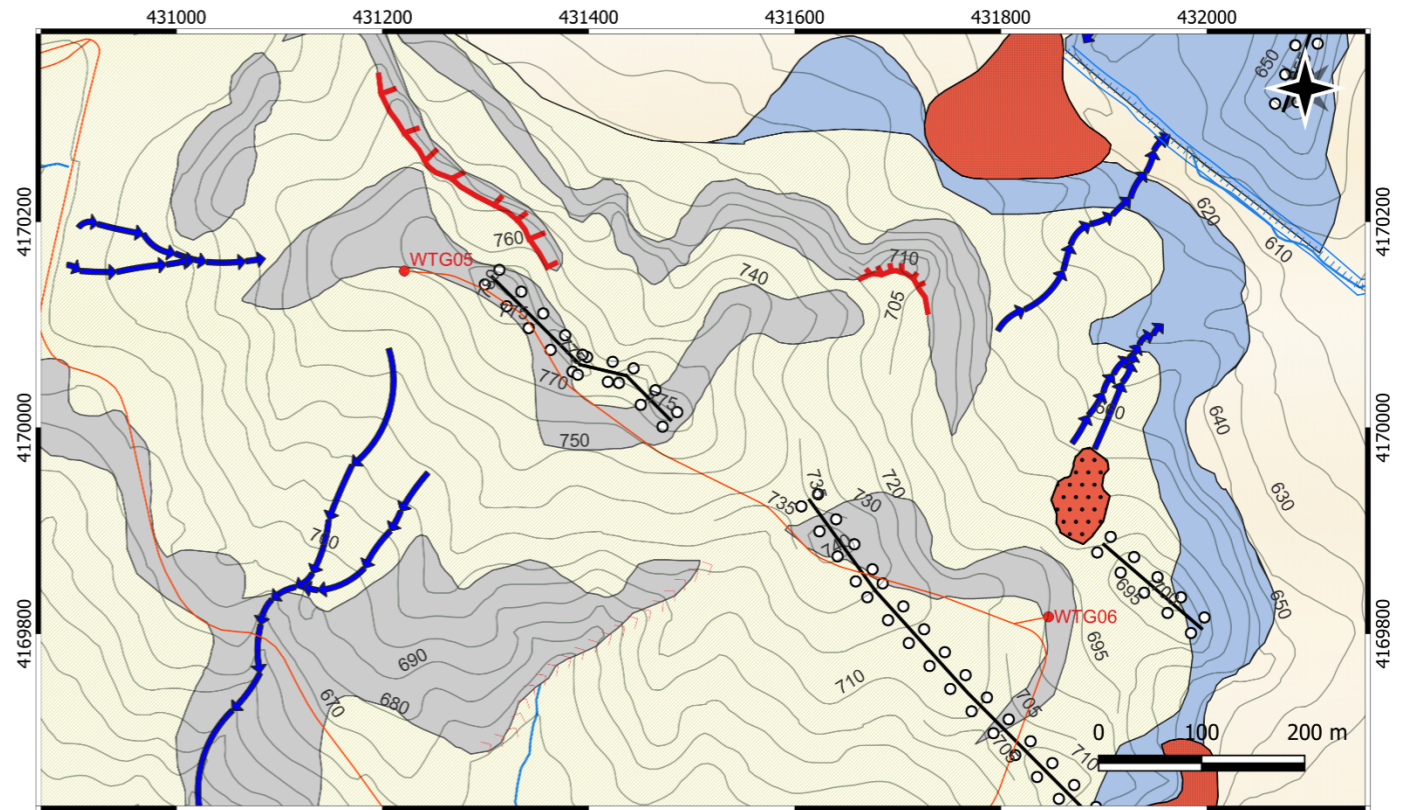
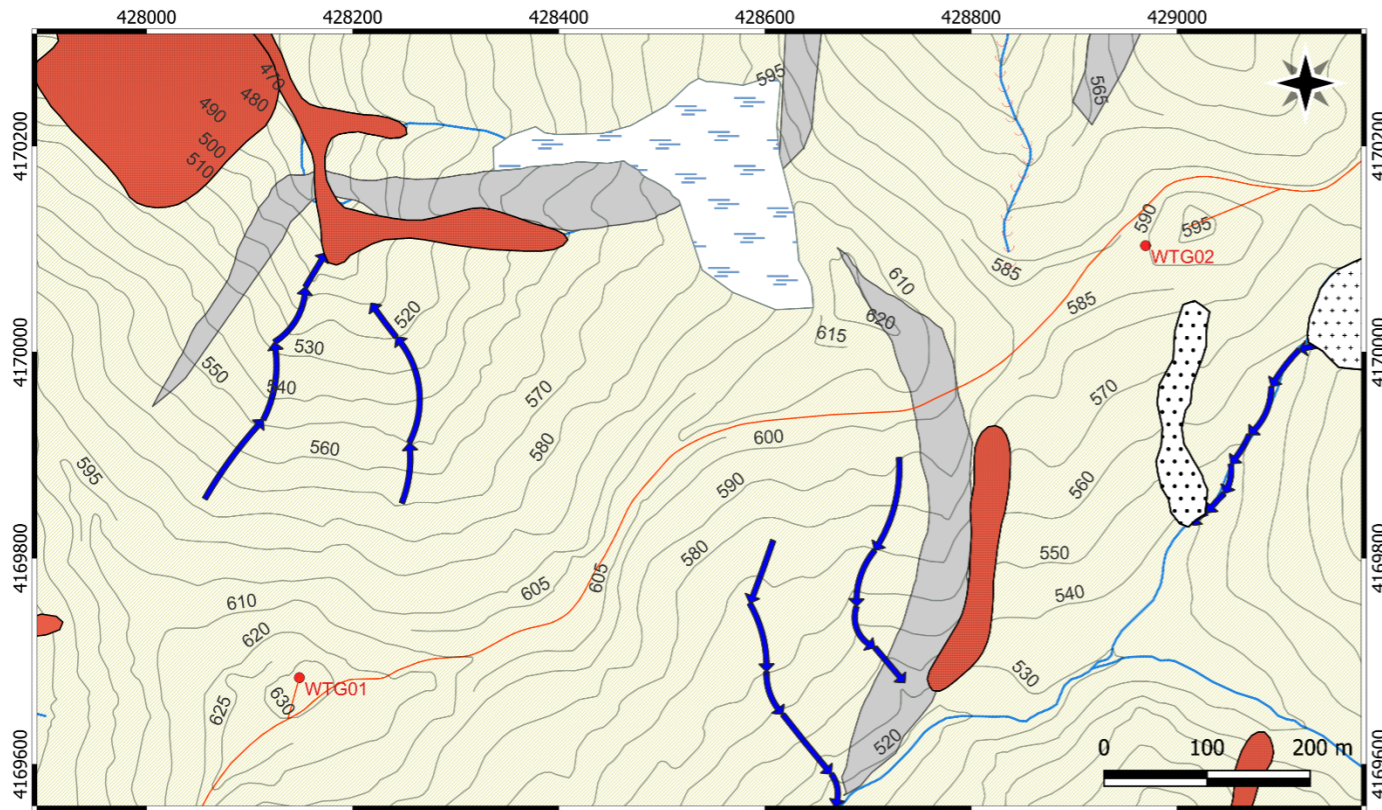
Carte Geomorfologiche area parco (scala 1:5000)

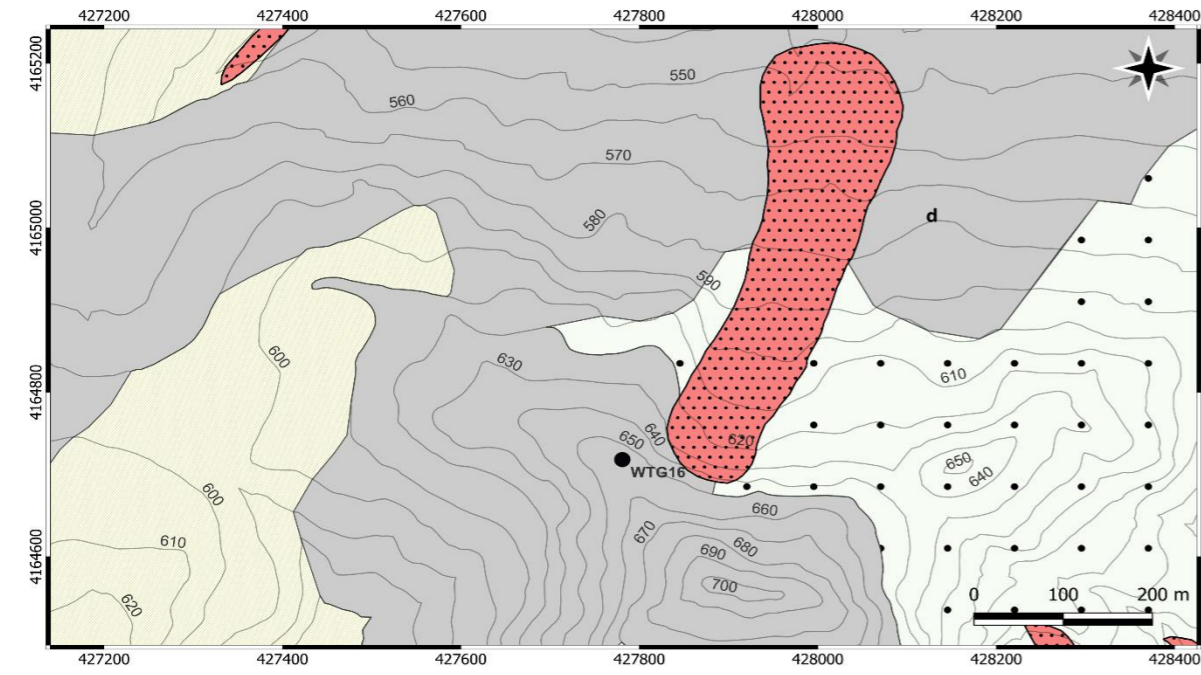
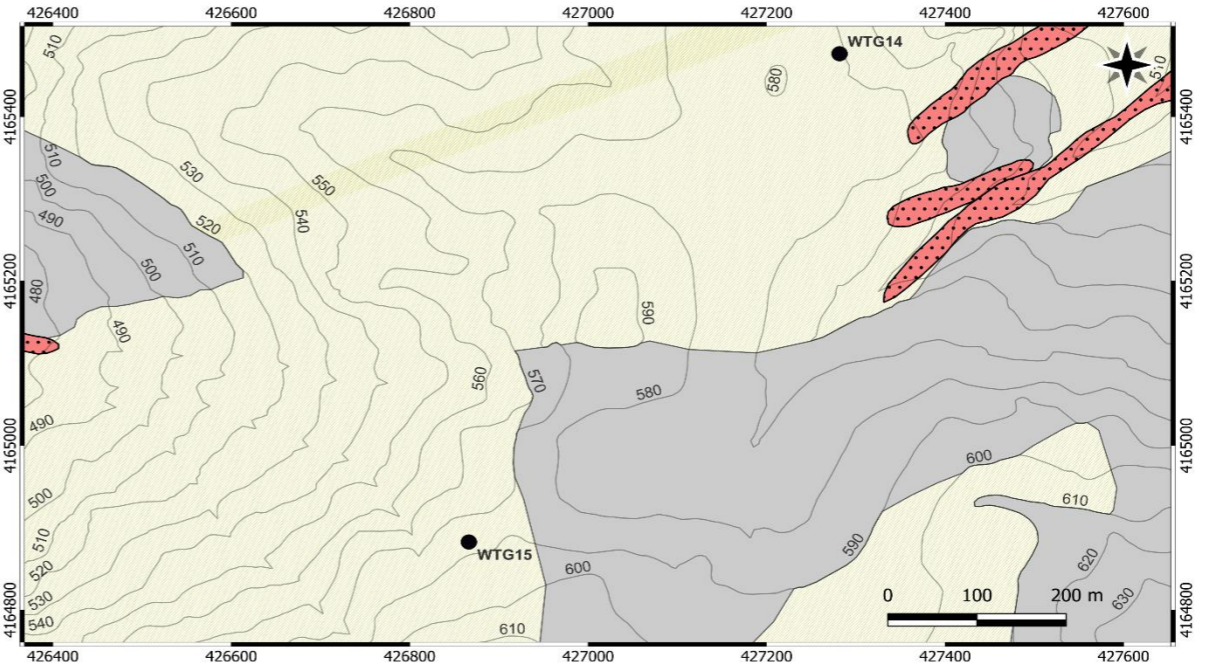
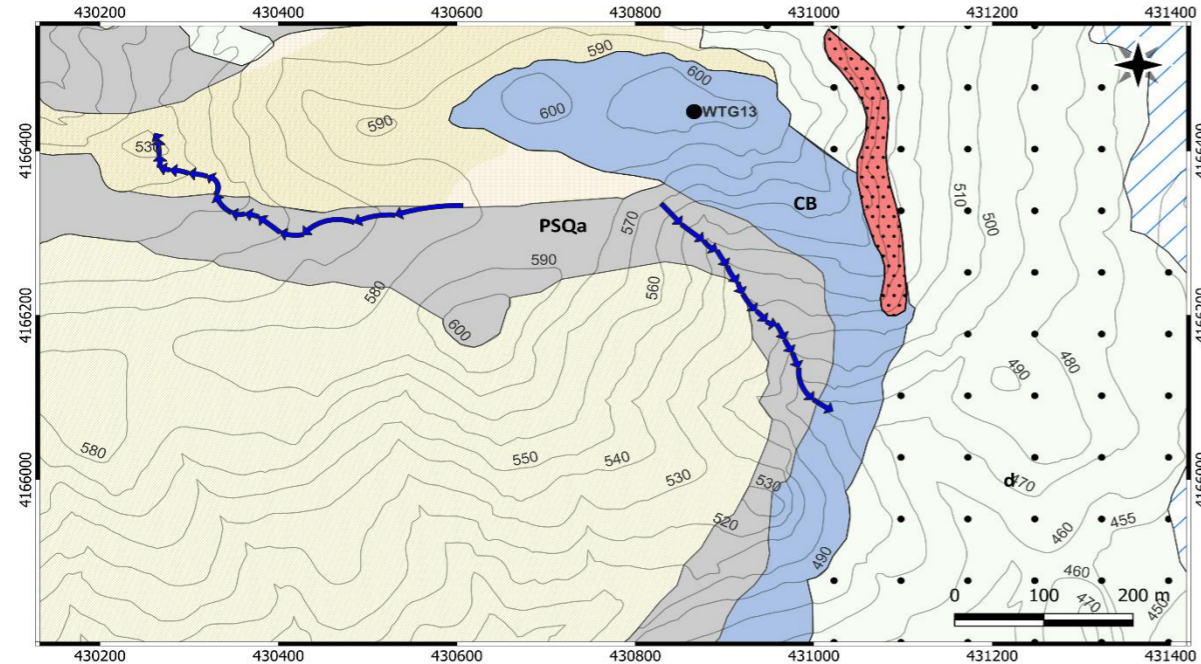
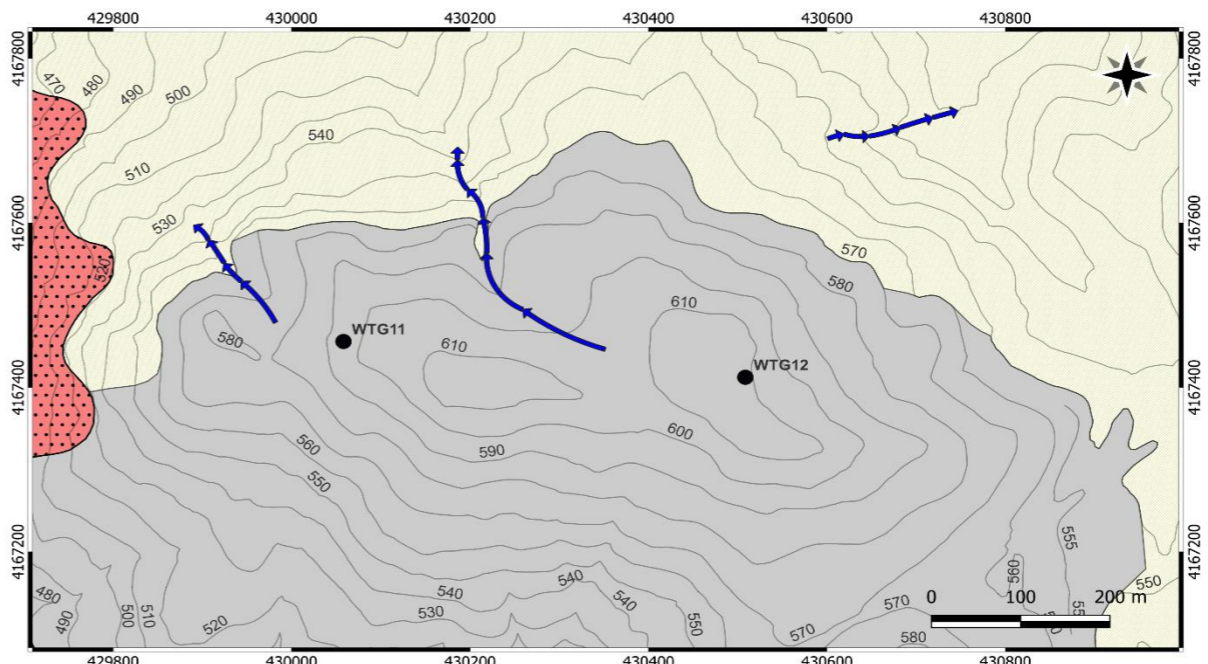
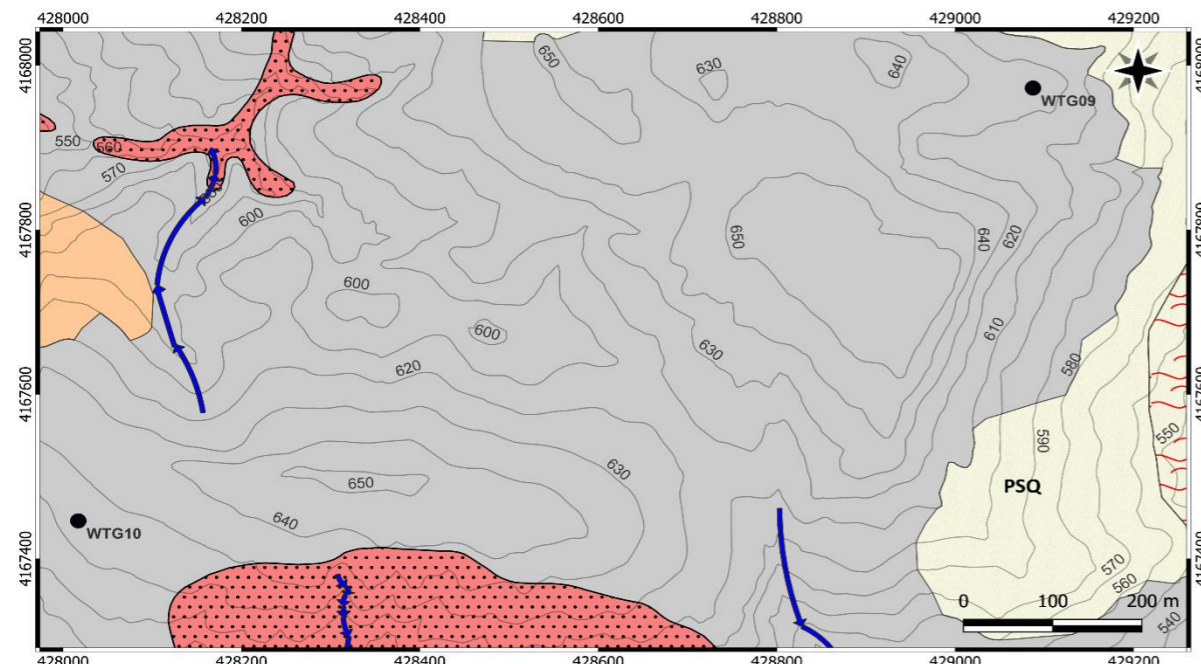


- Argille Tortoniane (ARZ)
- Fm. di Terravecchia (TRV)
- Calcare di Base - Fm- di Cattolica (CB)
- Fm. di Pasquasia - litofacies argillosa (PSQ)
- Fm. di Pasquasia - litofacies gessosa (PSQa)
- Depositi detritici ed eluvio-colluviali (d)
- faglia



- Argille Tortoniane (ARZ)
- Fm. di Terravecchia (TRV)
- Calcare di Base - Fm. di Cattolica (CB)
- Fm. di Pasquasia - litofacies argillosa (PSQ)
- Fm. di Pasquasia - litofacies gessosa (PSQa)
- Depositi detritici ed eluvio-colluviali (d)
- faglia





- Morfologie**
- ☐ Superfici dissestata da fenomeni di creep
 - ☐ Aree soggette a fenomeni franosi superficiali
 - Corsi d'acqua
 - ▬▬▬ Corso d'acqua con tendenza all'approfondimento
 - DISSESTI
 - dolina
 - >>> Vallecola a V
 - <<< Valle a U
 - - Valle cieca
 - Cresta
 - ➔ Ruscellamento concentrato
 - Orlo Scarpata di erosione
- Litologie**
- ☐ Gessi micro e macrocristallini
 - ☐ Argille brecciate
 - ☐ detrito di falda
 - ☐ Calcari solfiferi
 - ☐ Argille e Arenarie Flyschoidi
 - ☐ Argille gessose
 - ☐ depositi alluvionali