

AUTORIZZAZIONE UNICA EX D. LGS. N. 387/2003



PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO MONTI ALÀ DEI SARDI

Titolo elaborato:

RELAZIONE GEOLOGICA

PA	GD	GD	EMISSIONE	12/05/23	0	0
REDATTO	CONTR.	APPROV.	DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO	DATA	REV	

PROPONENTE



PONENTE PRIME S.R.L.

VIA A. DE GASPERI N. 8
74023 GROTTAGLIE (TA)

CONSULENZA



GE.CO.D'OR S.R.L.

VIA A. DE GASPERI N. 8
74023 GROTTAGLIE (TA)

PROGETTISTA

ING. GAETANO D'ORONZIO
VIA GOITO 14 – COLOBRARO (MT)

GEOLOGO

DOTT. PIER LUIGI ANASPARRI

VIA B. CROCE, 79
63100 ASCOLI PICENO (AP)

Codice
MAEG016

Formato
A4

Scala
/

Foglio
1 di 49

INDICE

1. PREMESSA	2
3. UBICAZIONE GEOGRAFICA	4
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO DELLA ZONA	6
5. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	13
6. COMPATIBILITÀ CON IL P.A.I. VIGENTE	17
7. VINCOLO IDROGEOLOGICO	19
7.1 Terre e rocce da scavo	21
8. RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E SISMICHE GENERALI	23
9. MODELLO GEOTECNICO PRELIMINARE E PRIME INDICAZIONI SULLE STRUTTURE DI FONDAZIONE	25
9.1 Rippabilità dei terreni di fondazione	26
10. MODELLO SISMICO DELLA ZONA	28
10.1 Sismicità storica dell'area	30
10.2 Determinazione delle categoria di suolo e topografica	31
11. PIANO INDAGINI DA EFFETTUARE PER LA PROGETTAZIONE ESECUTIVA DEGLI AEROGENERATORI E DELLE SOTTOSTAZIONI	33
12. INQUADRAMENTO DI DETTAGLIO DELLE AREE DI SEDIME DEGLI AEROGENERATORI	34
13. OPERE ELETTRICHE	46
14. CONCLUSIONI	47

1. PREMESSA

Il sottoscritto **dott. Geol. Pier Luigi Anasparri**, titolare dello Studio Tecnico di Geologia con sede in Via Roma, 91 di Folignano (AP) è stato incaricato dalla **Ge.Co.Dor s.r.l. di Grottaglie**, di effettuare uno **studio geologico-geomorfologico-idrogeologico per l’Autorizzazione Unica Ex D.Lgs n°387/2003 del Progetto Definitivo Parco Eolico Monti Alà dei Sardi su proposta della PONENTE PRIME s.r.l.**

Il nuovo parco eolico “**Monti Alà dei Sardi**” sarà costituito da:

- **n°12 aerogeneratori**, di altezza complessiva all’hub di 114 metri ed un diametro del rotore di 172 metri;
- **Stazione Elettrica di trasformazione Utente 150/33 kV**, nel Comune di Alà dei Sardi;

Il parco eolico sarà collegato in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV in GIS denominata “Buddusò”.

A tal fine è stato eseguito un rilevamento geologico di superficie, acquisiti dati di bibliografia e consultate le cartografie geologico-idrogeologiche presenti per l’area in oggetto.

Inoltre è stata effettuata **un’indagine geofisica per la caratterizzazione generale dell’area del parco**, mediante l’esecuzione di prove sismiche MASW e Rifrazione.

I dati tecnici sono stati elaborati secondo le “**Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni**” contenute nel **D.M. Del 14/01/2008**, nell’aggiornamento con **Decreto 17 gennaio 2018** e nella Circolare del **21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.**, attraverso la modellazione geologica e geotecnica.

Fanno parte della presente relazione i seguenti elaborati interni:

Allegato.1 – Report delle indagini effettuate

Fanno parte della presente relazione i seguenti elaborati esterni:

Tavola.1 – Inquadramento cartografico

Tavola.2 – Inquadramento geologico

Tavola.3 – Stralci planimetrici con sovrapposizione del PAI vigente

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M. del 11/03/1988 e relative istruzioni *Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione*

Ministero delle infrastrutture e dei Trasporti - DECRETO 17 gennaio 2018
Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» (GU Serie Generale n.42 del 20-02-2018 - Suppl. Ordinario n. 8).

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Allegato al Voto n. 36 del 27/07/2007 *Pericolosità sismica e criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale;*

Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del Bacino Unico Regione Sardegna *ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n. 180/1998, con le relative fonti normative di conversione, modifica e integrazione*

Vincolo Idrogeologico *ai sensi del R.D.L. 3267/23 e R.D. 1126/1926*

3. UBICAZIONE GEOGRAFICA

L'area del **nuovo parco eolico “Monti Alà dei Sardi”**, si sviluppa nei territori comunali di Monti (porzione Nord del Parco), dove verranno installati 6 aerogeneratori (MA01 ÷ MA04, MA08 e MA09) e Alà dei Sardi (SS) (porzione Sud del Parco) dove verranno installati 6 aerogeneratori (MA05 ÷ MA07 e MA10 ÷ MA12).

Complessivamente, come detto, **saranno installati n°12 aerogeneratori, realizzata una stazione elettrica di trasformazione**, oltre alle opere elettriche (cavidotti) necessarie; la Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV in GIS denominata “Buddussò” ricade nell’omonimo comune.

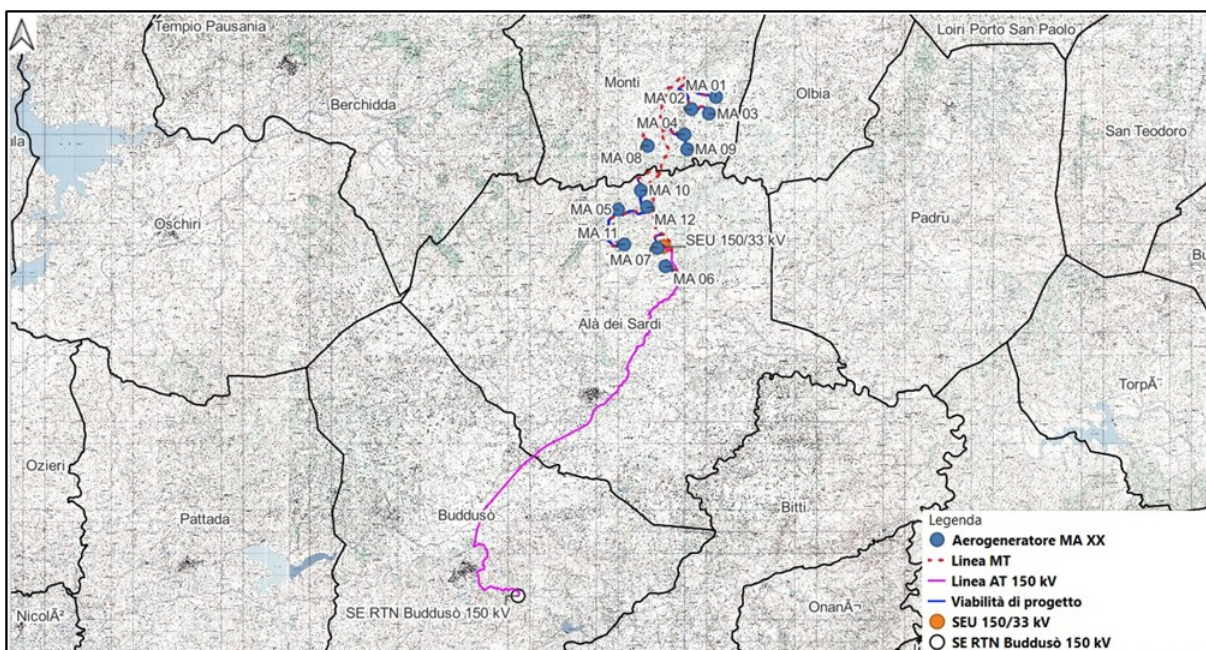


Fig.1 – Aree del Parco Eolico

Gli aerogeneratori, sono ubicati a **quote comprese tra i 665 metri (MA_06) e i 526 metri (MA_09)**.

Cartograficamente, data la loro ubicazione, gli aerogeneratori e la sottostazione sono ricompresi nelle **tavolette I.G.M. in scala 1:25.000 “Sa**

Castanza” II°NE e “Filu ‘e Lepere” II°SE del foglio 181 della Carta d’Italia mentre la stazione elettrica TERNA è ricompresa nella tavoletta **“Buddusò” I°SO del foglio 194 della Carta d’Italia (vedi Tavola 1)**; inoltre gli elementi del parco eolico sono ricompresi nelle sezioni **CTRN_46250, CTRN_462010, e CTRN_481040** della **Carta Tecnica della Regione Sardegna** in scala 1:10.000 **(vedi Tavola 3).**

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa sull’ubicazione cartografica e con le rispettive coordinate WGS84:

ID	Comune (Provincia)	Informazioni catastali		Coordinate geografiche		DROTORE [m]	Hhub [m]	HTOT [m]
		Foglio	P.IIa	Lat [°]	Long [°]			
MA01	Monti (SS)	32	381	40.771558	9.395286	172	114	200
MA02	Monti (SS)	32	72	40.765752	9.381813	172	114	200
MA03	Monti (SS)	32	211	40.764585	9.391917	172	114	200
MA04	Monti (SS)	39	68	40.756211	9.378330	172	114	200
MA05	Alà dei Sardi (SS)	5	48	40.725601	9.342591	172	114	200
MA06	Alà dei Sardi (SS)	17	91	40.701933	9.366032	172	114	200
MA07	Alà dei Sardi (SS)	17	75	40.709972	9.363786	172	114	200
MA08	Monti (SS)	38	64	40.75166	9.358958	172	114	200
MA09	Monti (SS)	39	250	40.750116	9.380075	172	114	200
MA10	Alà dei Sardi (SS)	5	59	40.733383	9.35513	172	114	200
MA11	Alà dei Sardi (SS)	36	216	40.753400	9.345837	172	114	200
MA12	Alà dei Sardi (SS)	5	140	40.726477	9.35807	172	114	200
SEU 150/33 kV	Alà dei Sardi (SS)	17	75	40.699101	9.375160	-	-	-
SE RTN 150 kV Buddusò	Buddusò (SS)	51		40.569495	9.287057	-	-	-

Tab.1 – Tabella riepilogativa

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO DELLA ZONA

Il basamento geologico della Gallura, è rappresentato prevalentemente da **rocce intrusive granitoidi appartenenti all'insieme di plutonici, che costituiscono il batolite ercinico sardo-corso.**

L'area in esame, è caratterizzata esclusivamente da un basamento di roccia intrusiva granitoide, ovvero trattasi di granitoidi tardo ercinici; essi costituiscono circa un quarto dell'isola ed, insieme alle intrusioni granitoidi della Corsica, formano il Batolite Sardo-corso.

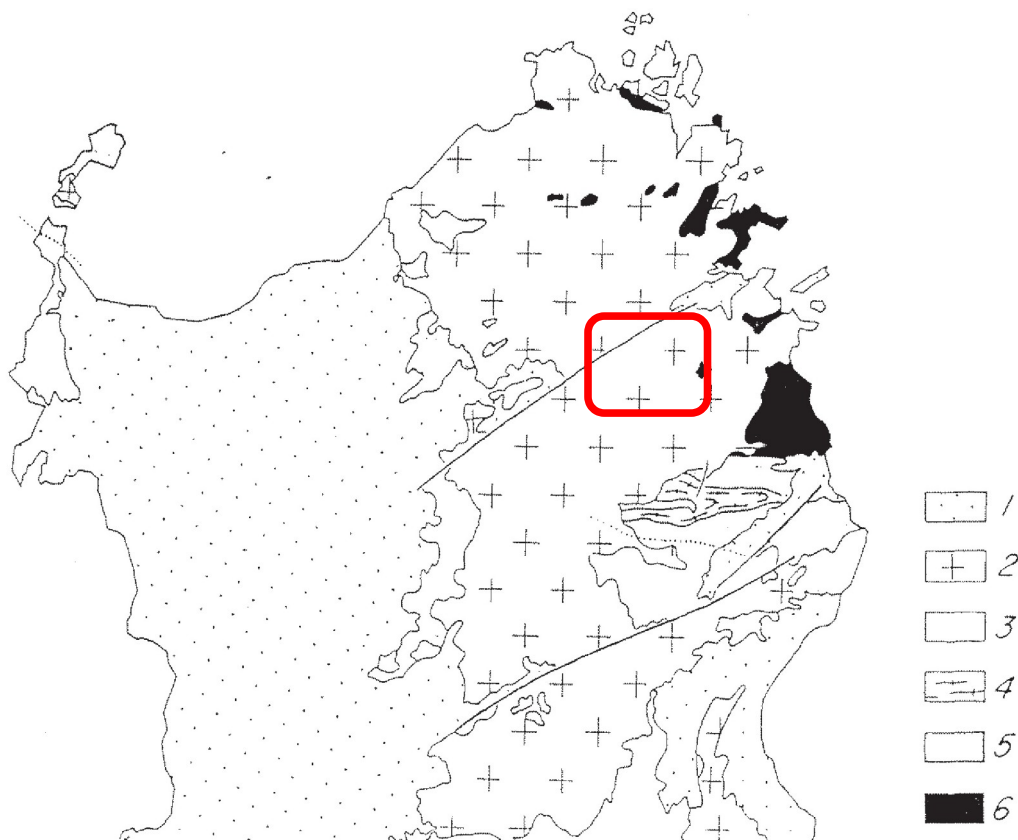


Fig. 1 - Schema strutturale sintetico della Sardegna settentrionale: 1) formazioni post-erciniche; 2) rocce granitoidi; 3) metamorfiti di facies di scisti verdi; 4) affioramenti di ortogneiss; 5) metamorfiti di facies anfibolitica; 6) migmatiti [da L. CARMIGNANI et AL., 1982].

Fig.2 – Schema strutturale sintetico Sardegna Settentrionale

Questo è il batolite più importante della Catena ercinica Europea, esteso per una lunghezza di 400 Km ed una larghezza di oltre 50.

La messa in posto del batolite sardo è da ricondurre alla tettonica estensionale legata al collasso gravitativo della catena ercinica.

Tale tettonica, in Sardegna, è sicuramente attiva a partire da almeno 307 Ma, cioè dalle più antiche età di chiusura delle muscoviti dei graniti anatettici della Gallura.

Dalla letteratura, si evince che le plutoniti del batolite sardo-corso sono schematicamente suddivisibili in tre grandi gruppi:

Plutoniti basiche. Molto rare all'interno del Batolite Sardo; costituiscono masse di piccole dimensioni, quasi sempre inglobate all'interno di plutoniti acide.

Monzograniti. Questi graniti presentano ampia varietà di facies, dovuta essenzialmente a diversi gradi di eterogranularità e di orientazione tessiturale. Detta variabilità, riscontrabile spesso all'interno di singole intrusioni, a conferire loro notevole disomogeneità tessiturale, ha grande rilevanza nella caratterizzazione merceologica di tali rocce, che sono ampiamente sfruttate per usi ornamentali. Tutti i monzograniti sono inquadrabili tra "le plutoniti tardo-tettoniche" e "post tettoniche",

Leucomonzograniti. Affiorano diffusamente in tutti i settori del basamento sardo.

Il complesso plutonico in aggiornamento in questa zona è interessato da 2 sistemi di fratturazione: i joints di raffreddamento e le fratture tettoniche secondarie.

Joints di raffreddamento - Sono delle fratture primarie legate ai processi di raffreddamento dei graniti ed è possibile distinguerli dalla presenza di filoni e di adunamenti mineralogici;

Fratture tettoniche secondarie - L'origine delle fratture tettoniche secondarie è posteriore alla messa in posto dei plutoni granitici ed è probabilmente legata alla tettonica alpina;

I 2 sistemi di fratturazione principale sono:

- *il primo, di direzioni preferenziali N100-N150 e un secondo, con direzioni NS-N50 e un senso di movimento relativo destrale; entrambi non presentano fenomeni di ricristallizzazione e sono chiaramente post-raffreddamento dell'intrusione.*
- *Il secondo, rispetto al precedente, presenta un grado di fratturazione e una diffusione areale maggiore.*

Oltre a questi 2 importanti sistemi di fratturazione dalla carta tettonica se ne può rilevare un terzo, con una fratturazione meno intensa e probabilmente complementare ai primi 2, con direzione circa E-O.

Sono state **riconosciute alcune importanti faglie di direzioni comprese tra N20° e N50°** e quindi di probabile età ercinica riattivate in età alpina, che interessano l'area in esame.

Dal punto di vista geomorfologico, il territorio appare distinto in varie zone, differenti sia per il tipo di roccia che per il grado di fratturazione.

I **leucograniti** infatti, presenti prevalentemente nel Monte Limbara e nell'area di P.ta Bozzicu, si distinguono per la presenza di affioramenti continui e tormentati con rilievi elevati e molto acclivi, mentre i **monzograniti** sono localizzati a quote sensibilmente più basse con acclività e forme dolci e regolari.

Il paesaggio è dominato da un susseguirsi di altopiani granitici, irregolari e discontinui, la cui andatura è ostacolata da una moltitudine di piccole irregolarità di rilievi che sono soprattutto cavità o meglio delle vasche.

Talvolta, solo l'orizzontalità delle creste acute resta una testimonianza della loro esistenza; un tipico paesaggio di cresta è rappresentato da una successione di picchi e spaccature alternati a denti di sega che sono le serre.

Gli affioramenti rocciosi particolarmente acclivi, attraversati dai corsi d'acqua, sono caratterizzati da valli profonde e incassate i cui corsi d'acqua sono a tratti con meandri incastrati, generatisi a causa del particolare assetto strutturale del territorio.

Gli aerogeneratori, verranno installati a Nord del Monte Senalunga (1.077 m s.l.m.) e ad Ovest dei rilievi montuosi, che costituiscono lo spartiacque tra il bacino idrografico del Riu di Berchidda (ad Ovest) e del Fiume Padrogianus (ad Est), rappresentati da Monte Sa Pianedda (819,0 m s.l.m.), Punta Lu Nurracche (742,0 m s.l.m.) e Punta San Pauleddas (712,0 m s.l.m.)

Nel dettaglio gli aerogeneratori e le opere connesse al Parco Eolico, interesseranno nella porzione Nord (Aerogeneratori MA_1 ÷ MA_4 e Aerogeneratori MA_8 e MA_9) i Monzograniti, ovvero graniti grigio-rosati in genere a grana eterogenea mentre nella porzione Sud (Aerogeneratori MA_5 ÷ MA_7, MA_11 e MA_12) interesseranno i Leugraniti ovvero rocce granitiche povere in minerali ferromagnesiaci e con un indice di colore più basso del normale (**vedi Tavola 2**).



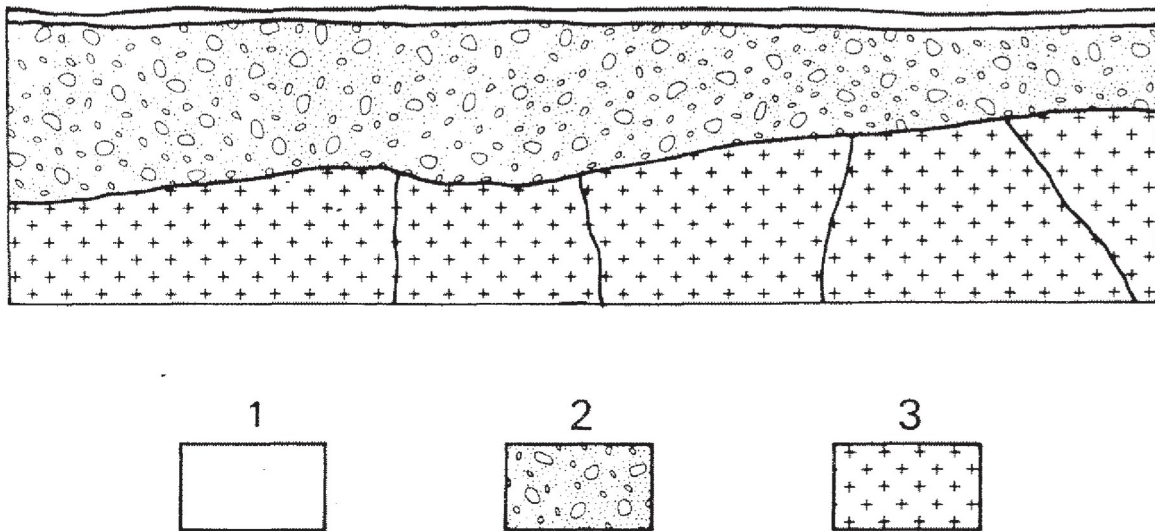
Fig.3 – Affioramento di monzograniti nelle vicinanze dell'aerogeneratore MA_03



Fig.4 – Affioramento di leucograniti nelle vicinanze dell'aerogeneratore MA_06

Nelle aree di affioramento dei graniti si riscontra, laddove i caratteri morfologici lo consentono, una coltre di materiali di disfacimento che ricopre la roccia integra.

I **processi di arenizzazione**, generati dall'azione degli agenti atmosferici in combinazione con lo stato di fratturazione della roccia, **portano ad una progressiva degradazione della roccia originaria**, con conseguente formazione di una sovrastante zona di arenizzazione; in quest'ultima i fenomeni di alterazione si intensificano fino a generare dei detriti sciolti che definiamo coltri di disfacimento.



*Fig.5 – Schema delle formazioni superficiali in sito
(1 Suolo / 2 coltre di sabbie ghiaiose derivanti dalla degradazione dei graniti / 3 roccia granitica fessurata)*

Lo spessore di tale coltre è variabile ma generalmente non supera i 10,0 metri di spessore, ed è comunque legato alla morfologia sito specifica.

Dalle indagini preliminari svolte, nelle aree di sedime degli aerogeneratori **la coltre di alterazione dei graniti costituita da sabbie ghiaiose presenta spessori massimi compresi tra 2,70 a 5,80 metri dal p.c.**

Complessivamente il rilevamento geomorfologico di superficie ha evidenziato per gran parte dell'area **ottime condizioni di equilibrio ed assenza di fenomeni gravitativi (vedi Tavola 3).**

5. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

L'intero parco appartiene al **bacino idrografico del fiume Coghinas** che sfocia 50 Km più a Nord-Ovest nei pressi dell'abitato di Valledora.

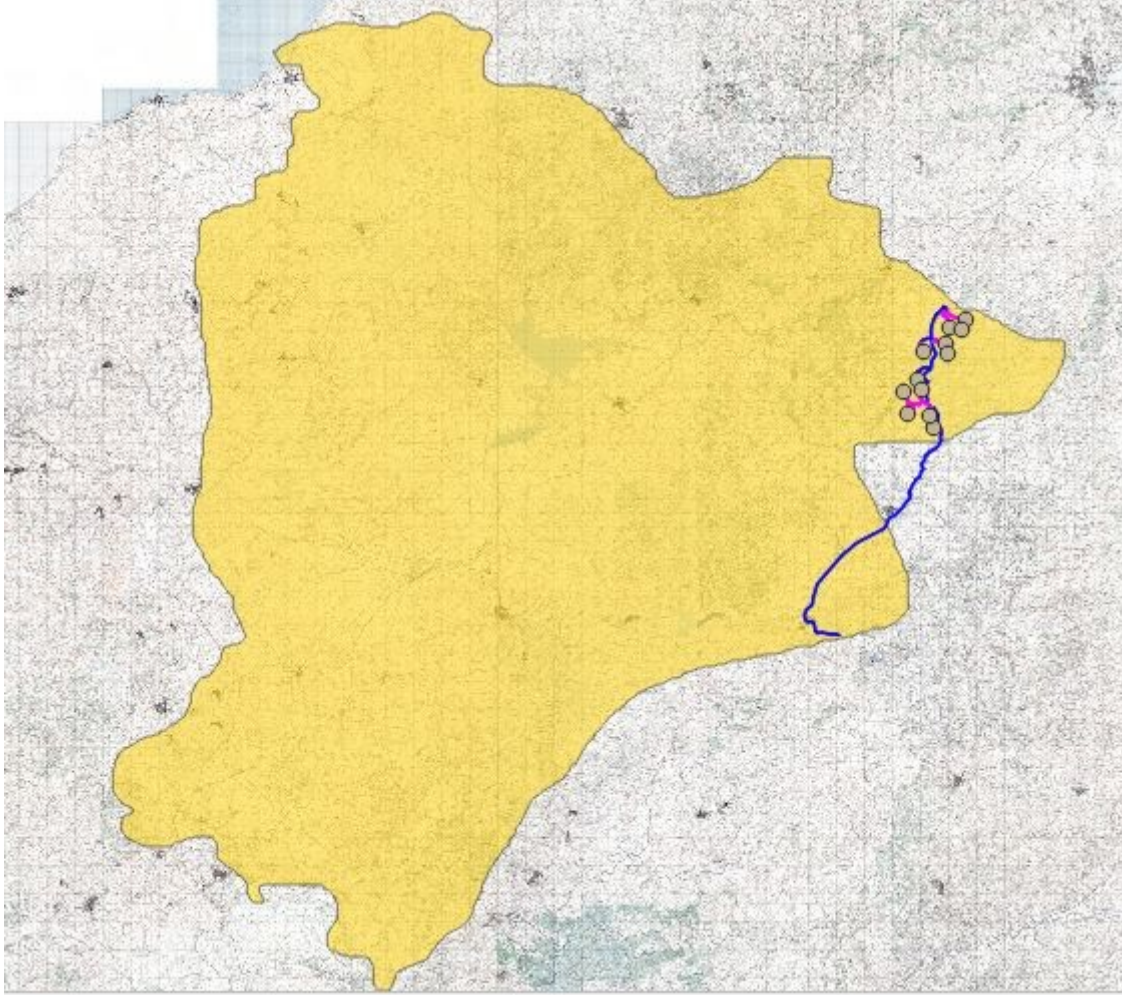


Fig. 6 – Ubicazione degli aerogeneratori all'interno del bacini idrografico principale



Fig.7 - Vista da Est – Ubicazione Aerogeneratori ed individuazione del bacino del Fiume Coghinias

Le condizioni di esistenza dell'acqua nel sottosuolo sono determinate dalla permeabilità, sia essa per fratturazione o per porosità, dei vari livelli componenti le varie serie idrogeologiche.

I terreni dell'area in esame possono considerarsi a permeabilità medio-bassa; in generale, sono costituiti da una formazione superficiale per lo più di tipo sabbioso-argillosa e limosa, alla quale segue il granito arenizzato.

La permeabilità dei graniti inalterati subaffioranti è da ritenersi molto scarsa; **essa è legata alla fratturazione che può consentire un modesto immagazzinamento d'acqua soltanto nell'immediata prossimità della superficie, dove le fratture sono allentate.**

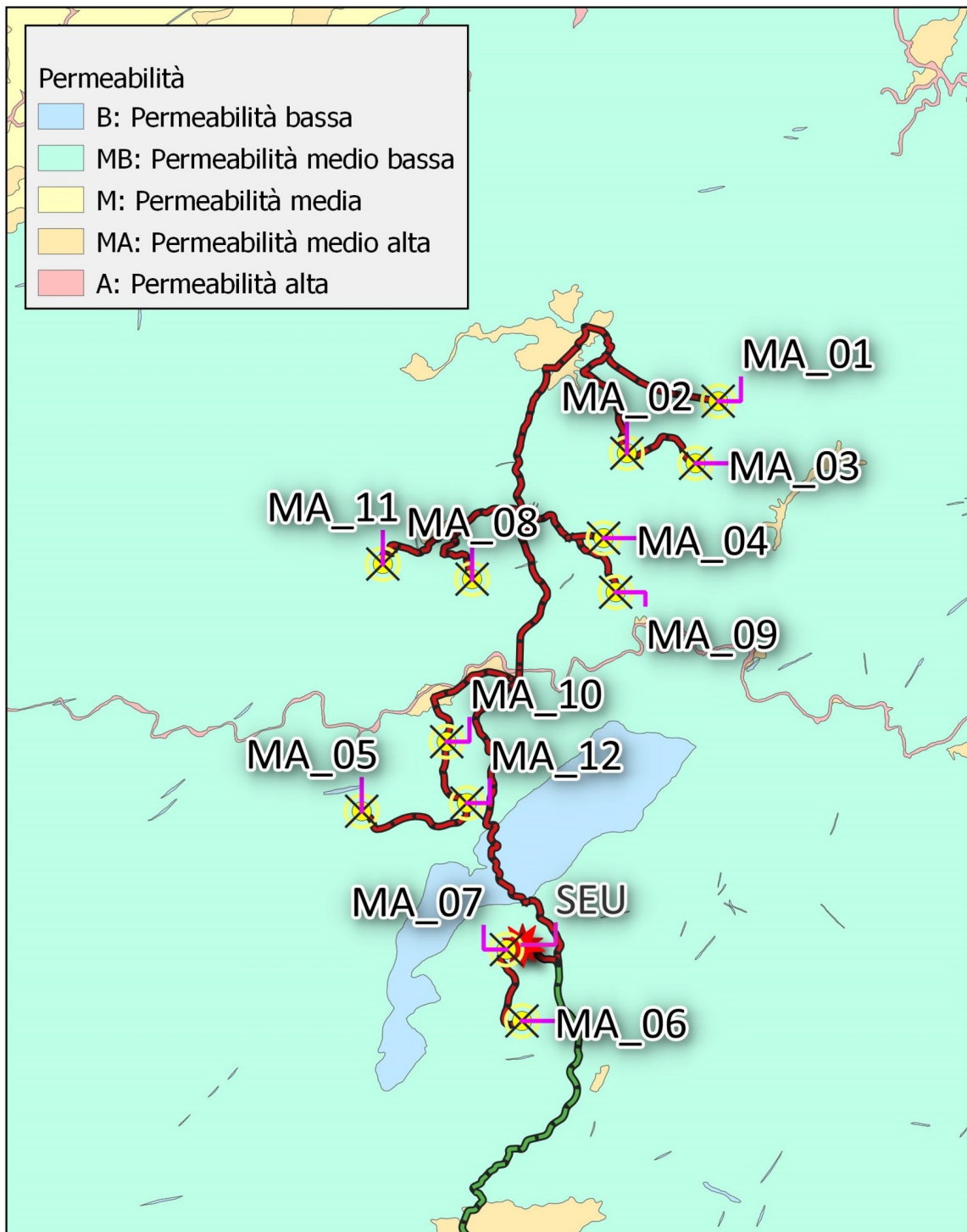


Fig.7 - Carta idrogeologica della Regione Sardegna

In definitiva, l'unica formazione permeabile è costituita dai prodotti di smantellamento e alterazione dei graniti, ovvero i terreni superficiali ed i depositi eluviali e colluviali.

Il complesso intrusivo granitico costituisce litologicamente il più alto grado di impermeabilità, ma al contempo, per la elevata percentuale di faglie e fratture, una zona di ricarica nella complessa circolazione delle acque nel sottosuolo.

Il complesso superficiale colluviale ed eluviale, costituisce il dreno naturale per le acque del sottosuolo provenienti da tutti i bacini.

Per quanto sopraccitato, si rileva quanto segue:

- *l'area in esame ha un substrato scarsamente permeabile ed una circolazione nel sottosuolo legata esclusivamente a faglie e/o fratture;*
- *numerose sono le manifestazioni sorgentizie di acque di fessurazione, ma poco significative, visibili solo nei periodi più piovosi e nelle scarpate delle vie perimetrali e di penetrazione della discarica, nel lato a monte, dove è più evidente la fratturazione e alterazione della roccia; nelle stagioni in cui le precipitazioni sono scarse, sono assenti.*

Sulla base del rilevamento effettuato in zona e delle caratteristiche geologiche dei litotipi indagati, è possibile affermare che sono presenti localmente falde superficiali di modesta entità ubicate all'interno della coltre colluviale, e falde idriche ben più importanti a profondità più elevate (**oltre i 100 metri di profondità dal p.c.**).

6. COMPATIBILITÀ CON IL P.A.I. VIGENTE

Il **Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) del bacino unico della Regione Sardegna**, è redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n. 180/1998, con le relative fonti normative di conversione, modifica e integrazione (*approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006 con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici*).

Il P.A.I. è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato.

Dall'analisi della documentazione cartografica risulta che, **nessun aerogeneratore ricade all'interno di aree a rischio idrogeologico (vedi Tavola 3)**.

Nell'area del Parco Eolico Monti Alà dei Sardi sono tuttavia presenti alcune aree a rischio idrogeologico, e più precisamente **aree a pericolosità geomorfologica Hg1 e Hg2 (Aree a pericolosità geomorfologica media e moderata)** ma **non interessano nessun punti individuato per l'istallazione degli aerogeneratori**, ma vengono comunque attraversati dai tracciati dei cavidotti che tuttavia saranno posati in corrispondenza di strade esistenti.

Tra gli aerogeneratori MA_10 e MA-09 è presente un'area a rischio idraulico Hi1-P1 (disciplinata all'art.30 delle N.T.A. (Norme Tecniche di Attuazione) del PAI Sardegna) che va ad interessare esclusivamente un breve tratto della linea MT.

In conclusione, è possibile affermare che:

- **l'intervento risulta di dichiarato interesse pubblico;**
- **non risultano interventi PAI in previsione per le aree individuate;**
- **l'intervento non aumenterà il carico insediativo;**
- **saranno realizzati con tutti gli accorgimenti costruttivi per assicurare all'opera ed alle infrastrutture connesse stabilità e durabilità nel tempo;**
- **non risultano interferenze con misure di protezione civile dei comuni interessati.**

7. VINCOLO IDROGEOLOGICO

Ai sensi del R.D.L. 3267/23, gli aerogeneratori GA_05 ÷ Ga_011 ricadono all'interno di zona interessata dal vincolo idrogeologico.

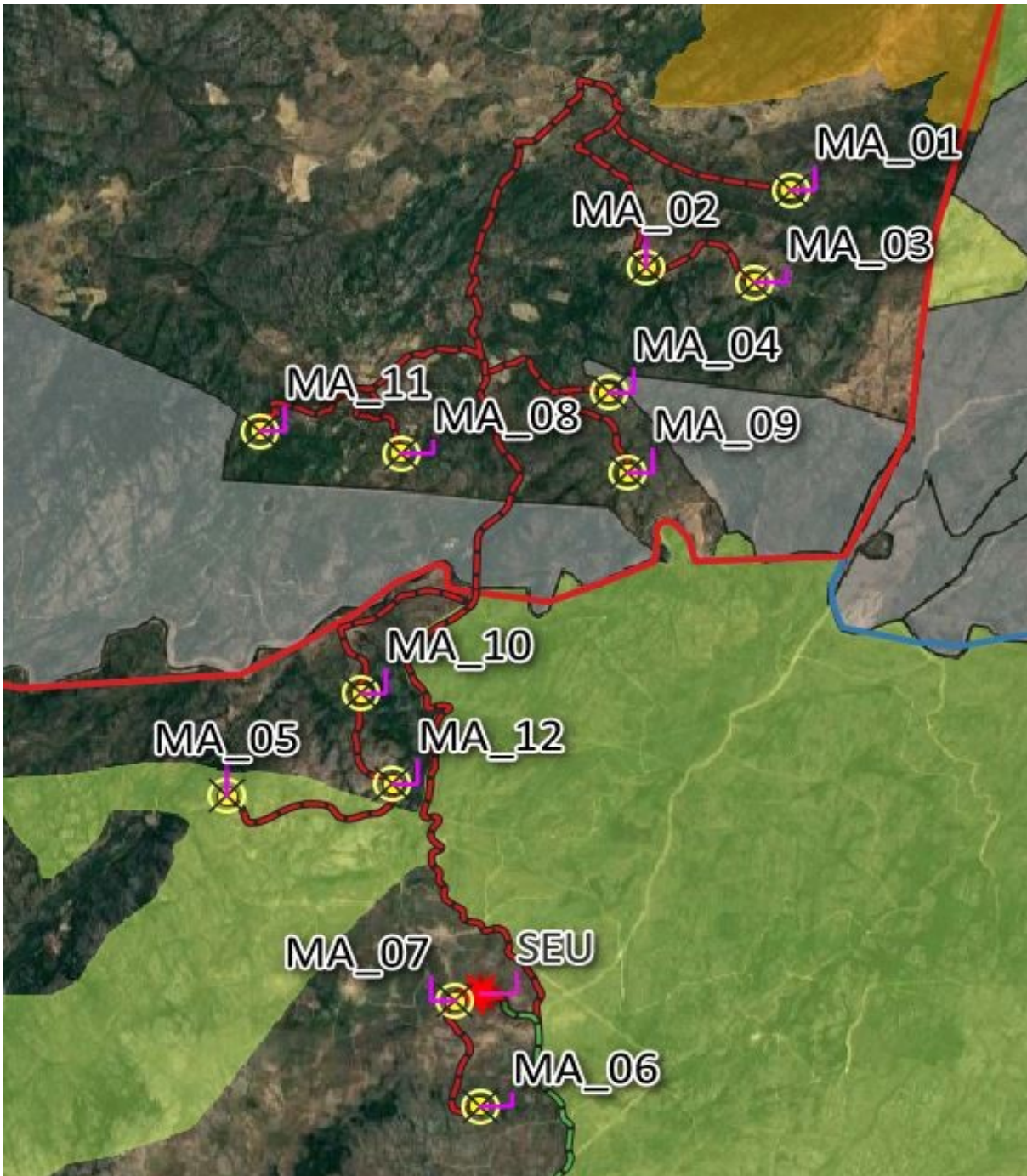


Fig.8 - Vincolo idrogeologico

La realizzazione delle **opere accessorie (strade, piazzole) dovrà prevedere l'utilizzato di terreno granulare, avente buone caratteristiche geotecniche e buona permeabilità, tali da garantire la stabilità delle opere stesse.**

Per queste opere, **si potranno utilizzare terreni con forte componente granulare (es. misto cava)** che presentano **caratteristiche geotecniche affidabili** e non modificabili dall'aumento del contenuto in acqua, **ovvero i terreni superficiali caratterizzati da sabbie ghiaiose.**

Il materiale dovrà essere steso in strati, preferibilmente a mezzo di grader, su un piano di posa ripulito da materiali estranei, approntato al livello previsto dal progetto ed adeguatamente compattato; lo spessore finito dei singoli strati sciolti dovrà essere compreso tra 10 e 30 cm., in relazione al peso ed alla potenza dei mezzi costipanti impiegati.

Si consiglia la realizzazione di una **corretta regimazione delle acque superficiali mediante la realizzazione di canali di sgrondamento e di guardia;** le canalizzazioni di raccolta e smaltimento della acque meteoriche potranno essere realizzate mediante canali in terra rivestiti o con tubazioni in pead **avendo particolare cura nell'allontanare il più possibile le acque dai rilevati (si veda il relativo Elaborato Progettuale).**

Laddove le aree di intervento presentino pendenze elevate (superiori ai 10°), potrebbe essere necessario realizzare **opere di contenimento dei rilevati (es.gabbionate), o utilizzare opere di sostegno delle terre (es "terre armate").**

La realizzazione di gabbionate o terre armate presuppone necessariamente l'individuazione di un terreno di fondazione che sia stabile e con buone caratteristiche geotecniche.

Tuttavia **le opere in progetto** (*aerogeneratori, sottostazioni, cavidotti, piazzole e strade di accesso*) **non andranno a variare significativamente il regime delle acque di superficie della zona, né ovviamente ad interferire con il regime delle acque sotterranee che, come detto, risultano poco sviluppate.**

7.1 Terre e rocce da scavo

L'art. 186 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. stabilisce che **le terre e rocce da scavo, destinate all'effettivo utilizzo per reinterri, riempimenti, rilevati e macinati non costituiscono rifiuti** e sono, pertanto, esclusi dall'ambito di applicazione della Parte Quarta del decreto, **nel caso in cui si verifichino le seguenti condizioni obbligatorie e contestuali:**

- a) *siano impiegate direttamente nell'ambito di opere o interventi preventivamente individuati e definiti;*
- b) *sin dalla fase della produzione vi sia certezza dell'integrale utilizzo;*
- c) *l'utilizzo integrale della parte destinata a riutilizzo sia tecnicamente possibile senza necessità di preventivo trattamento o di trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e, più in generale, ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti ed autorizzati per il sito dove sono destinate ad essere utilizzate;*
- d) *sia garantito un elevato livello di tutela ambientale;*
- e) *sia accertato che non provengano da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica ai sensi del titolo V della Parte Quarta del decreto;*
- f) *le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna, degli habitat e delle aree*

naturali protette. In particolare deve essere dimostrato che il materiale da utilizzare non è contaminato con riferimento alla destinazione d'uso del medesimo, nonché la compatibilità (litologia, granulometria, geomeccanica, etc.) con il sito di destinazione;

g) la certezza del loro integrale utilizzo sia dimostrata.

Date le caratteristiche granulometriche generali dei terreni che verranno coinvolti dalle opere del **Parco Eolico Monti Alà dei Sardi**, ovvero terreni a scheletro prevalentemente ghiaioso-sabbioso, **sarà possibile il riutilizzo delle stesse per la realizzazione delle piazzole, dei rilevati e delle strade, anche miscelati ai terreni granulari (es. materiale arido tipo A1, A2-4, A2-5, A3).**

8. RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE E SISMICHE GENERALI

Per la **caratterizzazione geognostica e sismica generale dell'area**, è stata programmata una campagna di indagini realizzata mediante l'esecuzione di **n°3 stendimenti sismici MASW e n°2 stendimenti sismici a RIFRAZIONE**, eseguiti dalla ditta **Geoservice S.r.l. di Torre del Ulivi Capoterra (CA)**

L'ubicazione delle prove è stata effettuata tenendo conto della posizione degli impianti eolici **in relazione alle autorizzazioni agli accessi nelle aree private dove sono stati posti gli aerogeneratori che in questa fase progettuale non sono state ancora acquisite.**

STENDIMENTO M1				
Nome punto	Progressive (m)	Est (Longitudine)	Nord (Latitudine)	Quota Assoluta (m.s.l.m)
G1	0,00	1529890,65	4507474,32	591,08
G24	46,00	1529844,98	4507468,57	594,60

STENDIMENTO M2				
Nome punto	Progressive (m)	Est (Longitudine)	Nord (Latitudine)	Quota Assoluta (m.s.l.m)
G1	0,00	1532014,12	4514040,21	504,80
G24	46,00	1532039,86	4514002,37	502,17

STENDIMENTO M3				
Nome punto	Progressive (m)	Est (Longitudine)	Nord (Latitudine)	Quota Assoluta (m.s.l.m)
G1		1530270,84	4511870,33	539,22
G24	46,00	1530244,10	4511906,59	541,17

STENDIMENTO R1				
Nome punto	Progressive (m)	Est (Longitudine)	Nord (Latitudine)	Quota Assoluta (m.s.l.m)
G1	0,00	1529891,86	4507474,46	-
G24	46,00	1529844,98	4507468,57	-

STENDIMENTO R2				
Nome punto	Progressive (m)	Est (Longitudine)	Nord (Latitudine)	Quota Assoluta (m.s.l.m)
G1	0,00	1532014,12	4514040,21	-
G24	46,00	1532039,86	4514002,37	-

Tab.2 – Tabella riepilogativa indagini

La MASW1-RIFRAZ1 è stata effettuata tra gli aerogeneratori MA_05 MA_12 e MA_07, la MASW2-RIFRAZ2 è stata effettuata a Nord-Est degli aerogeneratori MA_02 e MA_03 mentre la MASW3 è stata effettuata a Nord-Est dell'aerogeneratore MA_08.

Lo stendimento sismico multicanale tipo **MASW (Multichannel Spectral Analysis of Surface Waves)** permette di determinare la categoria di suolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio V_{seq} , mentre l'**esplorazione geofisica di sismica a rifrazione in onde P**, consente di valutare le proprietà fisico-meccaniche dei terreni ed il grado di addensamento e/o la compattezza dei materiali da queste attraversate.

Le indagini sismiche sono state elaborate ai sensi del *Decreto Ministeriale del 17/01/2018 (Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni)* e della *Circolare n. 7 del 21/01/2019 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.*

9. MODELLO GEOTECNICO PRELIMINARE E PRIME INDICAZIONI SULLE STRUTTURE DI FONDAZIONE

Le opere in progetto, come detto, interesseranno principalmente 3 unità o sub-unità e di seguito riassunte:

- 1) *Sub-unità intrusiva di Catala*
- 2) *Unità intrusiva di Laga del Liscia*
- 3) *Unità intrusiva di Luogosanto*

A tali litotipi è possibile assegnare le seguenti caratteristiche geotecniche medie, **desunte dalle indagini effettuate e da dati di bibliografia:**

1) Graniti fratturati

$$\gamma = \text{peso di volume} = 2,4 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\phi = \text{angolo di attrito interno} = 45^\circ$$

$$C = \text{resistenza a compressione semplice} > 1000,0 \text{ Kg/cm}^2$$

$$Ed = \text{modulo edometrico} = 500.000,0 \text{ Kg/cm}^2$$

$$E = \text{modulo elastico} = 250.000,0 \text{ Kg/cm}^2$$

$$G_0 = \text{modulo di taglio} = 7000,0 \text{ Kg/cm}^2$$

Inoltre si riportano anche le **caratteristiche medie della coltre colluviale costituita da sabbie ghiaiose derivanti dalla degradazione dei graniti:**

2) Coltre costituita da sabbie ghiaiose

$$\gamma = \text{peso di volume} = 2,1 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\phi = \text{angolo di attrito interno} = 31^\circ$$

$$c' = \text{coesione efficace} = 0,05 \text{ Kg/cm}^2$$

$$cu = \text{coesione non drenata} = 0,5 \text{ Kg/cm}^2$$

$Ed = \text{modulo edometrico} = 300 \text{ Kg/cm}^2$

$E = \text{modulo elastico} = 1000,0 \text{ Kg/cm}^2$

$G0 = \text{modulo di taglio} = 2000,0 \text{ Kg/cm}^2$

Sulla base delle indagini geognostiche generali è possibile **consigliare anche l'utilizzo di fondazioni superficiali.**

Tuttavia, la scelta definitiva della tipologia di fondazione da utilizzare per gli aerogeneratori e per tutte le opere connesse, **sarà definita a seguito della campagna geognostica da effettuare in sede di progettazione esecutiva.**

9.1 Rippabilità dei terreni di fondazione

Per escavabilità o rippabilità si intende la facilità con cui un terreno o una roccia possono essere scavati meccanicamente e dipende, secondo la letteratura tecnica, da diversi fattori della roccia quali la resistenza a compressione monoassiale, il grado di fratturazione, la spaziatura delle discontinuità, la velocità di propagazione delle onde sismiche, le caratteristiche delle discontinuità (apertura, continuità, grado di alterazione... etc) nonché dalle caratteristiche proprie dei mezzi di scavo.

Il ripping è di solito eseguito da un mezzo meccanico (dozer) opportunamente attrezzato e le cui dimensioni sono determinate dalla durezza e compattezza dei materiali da abbattere.

La roccia che risultasse troppo difficile per essere strappata a causa della mancanza di superfici interne di debolezza, viene generalmente frammentata con altri metodi (tra cui l'uso del martello demolitore e l'uso dell'esplosivo) e per questo definita "roccia da mina".

In genere, la rippabilità può essere desunta direttamente dal valore della velocità delle onde sismiche superficiali misurate in sito attraverso la prospezione sismica a rifrazione (onde P, longitudinali).

Tale metodo risulta forse il più speditivo ed esaustivo poiché indirettamente tiene conto anche di altri fattori e caratteristiche della roccia sopracitati.

In letteratura sono disponibili numerosi studi volti a correlare la velocità delle onde sismiche con le caratteristiche di scavabilità e rippabilità degli ammassi rocciosi. Il più conosciuto è quello sintetizzato nella tabella riportata nel "Handbook of Ripping"¹ della Caterpillar che però generalmente risulta eccessivamente "ottimista", nel senso che, ad esempio, ammassi rocciosi con velocità sino a 2200 m/s sono definiti rippabili, quando in realtà richiedono l'uso di martello demolitore.

Una ricerca approfondita nella letteratura internazionale, ha permesso di rintracciare correlazioni alternative che, nella pratica risultano più realistiche, soprattutto considerate le attrezzature normalmente utilizzate nelle nostre zone.

Esse sono riportate nelle tabelle seguenti e sono quelle utilizzate per le valutazioni successive, permettendo la divisione degli ammassi rocciosi presenti nelle aree indagate nelle seguenti classi:

- A. $V_p < 600$ m/s: ammasso roccioso scavabile;
- B. $600 < V_p < 1000$ m/s: ammasso facilmente rippabile;
- C. $1000 < V_p < 1400$ m/s: ammasso rippabile con difficoltà;
- D. $V_p > 1400$ m/s: ammasso non rippabile (indispensabile l'uso di martello demolitore).

Sulla base dei dati bibliografici, da cui emerge che **le varie aree sono caratterizzate dalla presenza di rocce di origine granitica sottostanti dei**

modesti spessori di coltri eluvio-colluviali, dall'esame della tabella sotto riportata per velocità di 1700 m/s corrispondono materiali già difficilmente rippabili.

Pertanto in sede di progettazione esecutiva e computazione delle opere, si dovrà tener conto di questo importante fattore che inciderà sia negli scavi per la realizzazione delle strutture di fondazione che in quelli da effettuare per la posa in opera dei cavidotti o di qualsiasi altra struttura interrata.

10. MODELLO SISMICO DELLA ZONA

I territori comunali di **Monti e Alà dei Sardi (SS)** in base all'**Ordinanza P.C.M. del 20 marzo 2003 n.3274**, approvata con **DGR 2000 del 04/11/2003**, sono classificati sismicamente come appartenente alla **“zona 4”**.

Lo studio di pericolosità sismica, adottato con l'**O.P.C.M. del 28 aprile 2006 n. 3519**, attribuisce alle 4 zone sismiche degli intervalli di accelerazione orizzontale del suolo (a_g), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni. Nel caso in esame l'accelerazione orizzontale del suolo (a_g) risulta essere:

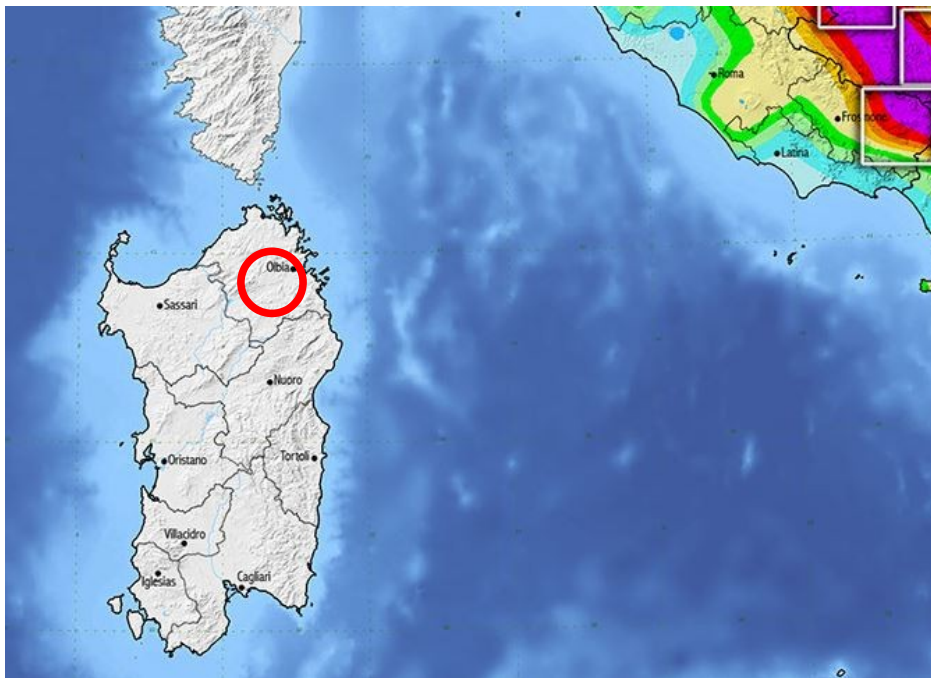


Fig.9 – Mapa di pericolosità sismica del territorio

Zona sismica	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g)
---------------------	---

1	ag > 0.25
2	0.15 < ag ≤ 0.25
3	0.05 < ag ≤ 0.15
4	ag ≤ 0.05

Tab. 3 - Tabella dei valori di PGA con probabilità di superamento pari al 10 % in 50 anni.

10.1 Sismicità storica dell'area

Di seguito si riporta la sismicità storica dell'area per eventi sismici con Magnitudo ≥ 5,00 riportati nel **“Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani 2015 - DBMI15”**, consultabile al sito <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/>.

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
4-5	2000	04	26	13	37	4	Tirreno centrale	265		4.77

Locati M., Camassi R., Rovida A., Ercolani E., Bernardini F., Castelli V., Caracciolo C.H., Tertulliani A., Rossi A., Azzaro R., D'Amico S., Conte S., Rocchetti E. (2016). DBMI15, the 2015 version of the Italian Macroseismic Database. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. doi:<http://doi.org/10.6092/INGV.IT-DBMI15>.

Inoltre, si osserva come i comuni interessati dall'intervento non rientrano nella zonazione sismogenetica ZS9 n°927, secondo la mappa di pericolosità sismica (INGV - C. Meletti e G. Valensise, 2004) **(vedi Figg. 12 e 13)**.

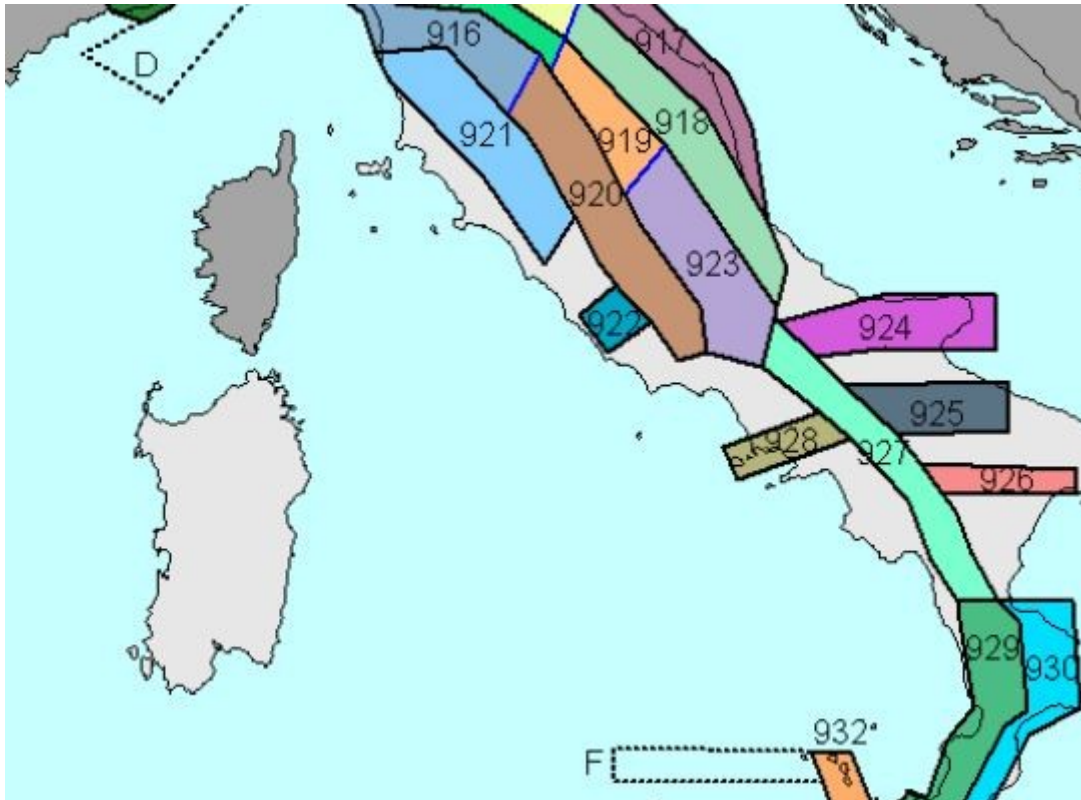


Fig.10 – Stralcio della Carta della Zonazione Sismogenetica ZS9 (da Meletti e Valensise, 2004, <http://zonesismiche.mi.ingv.it/>)

10.2 Determinazione delle categoria di suolo e topografica

Categoria di suolo

Come previsto dalle NTC 2018 (Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni), per la **stima della pericolosità sismica dell'area**, è **necessario individuare la categoria di sottosuolo del sito mediante opportune indagini geofisiche.**

Come detto sono state effettuate prove sismiche del tipo MASW (Multichannel Analysis Surface Wave) e RIFRAZIONE per la determinazione delle V_{seq}.

Il valore di V_{seq} ricavato in tutte le prove sismiche, ha permesso di assegnare preliminarmente alle aree interessate la categoria di sottosuolo evidenziata nella tabella 3.2. Il allegata alle N.T.C. e di seguito riportata:

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $NSPT_{30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $NSPT_{30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Tuttavia, con piano di fondazione posti a circa 2,80 metri dal p.c. la categoria di sottosuolo risulta essere la A, **ma a parere del sottoscritto, ai fini di sicurezza, si consiglia l'utilizzo della categoria di sottosuolo B.**

Categoria topografica

Per l'assegnazione della categoria topografica si fa riferimento alla tabella 3.2.III (categorie topografiche) allegata alle Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. 17/01/2018, di seguito riportata:

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Tab. 4 (3.2.III)

Si rimanda al **paragrafo 12** per l'assegnazione della categoria topografica di ogni sito individuato per l'installazione degli aerogeneratori.

11. PIANO INDAGINI DA EFFETTUARE PER LA PROGETTAZIONE ESECUTIVA DEGLI AEROGENERATORI E DELLE SOTTOSTAZIONI

Le indagini eseguite, rappresentano una **prima caratterizzazione di massima dei litotipi affioranti all'interno dell'area di progetto.**

Per la progettazione esecutiva dei singoli aerogeneratori, delle rispettive piazzole e stradine di accesso **dovranno essere effettuate indagini geognostiche e sismiche aggiuntive**, con **prove in sito e di laboratorio** al fine di caratterizzare in maniera puntuale l'area di sedime delle opere da realizzare.

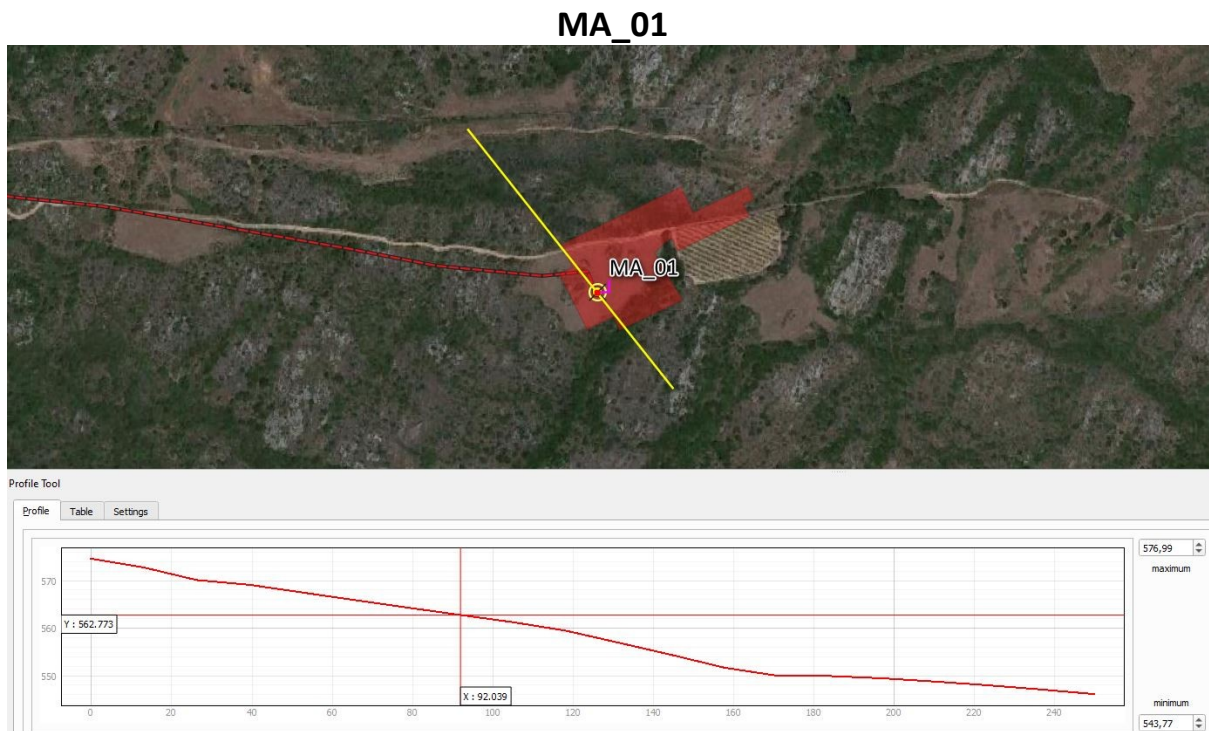
Tali prove saranno mirate per la **determinazione delle strutture di fondazione** e per la **realizzazione delle eventuali opere di contenimento.**

Nello specifico saranno effettuati:

- *Sondaggi geognostici a carotaggio continuo, con prove in S.P.T. in foro e prelievo di campioni;*
- *Prove geotecniche di laboratorio sui campioni prelevati;*
- *Istallazione di piezometri per il rilevamento della falda freatica se intercettata durante i sondaggi geognostici;*
- *Prove penetrometriche dinamiche DPSH;*
- *Prove sismiche tipo MASW e Rifrazione (ad eventuale integrazione di quanto già effettuato).*

12. INQUADRAMENTO DI DETTAGLIO DELLE AREE DI SEDIME DEGLI AEROGENERATORI

Di seguito, viene effettuata una sintetica descrizione delle aree di sedime degli aerogeneratori.



L'area di sedime dell'aerogeneratore MA_01 è ubicata nelle vicinanze dei Punta Sas Peddas, su un versante esposto a Nord-Ovest. La superficie topografica presenta una pendenza con inclinazione di circa 6°

ID	Quota slm	Pendenza	Geologia	Presenza di dissesti
MA_1	562,0	6°	Monzograniti	No

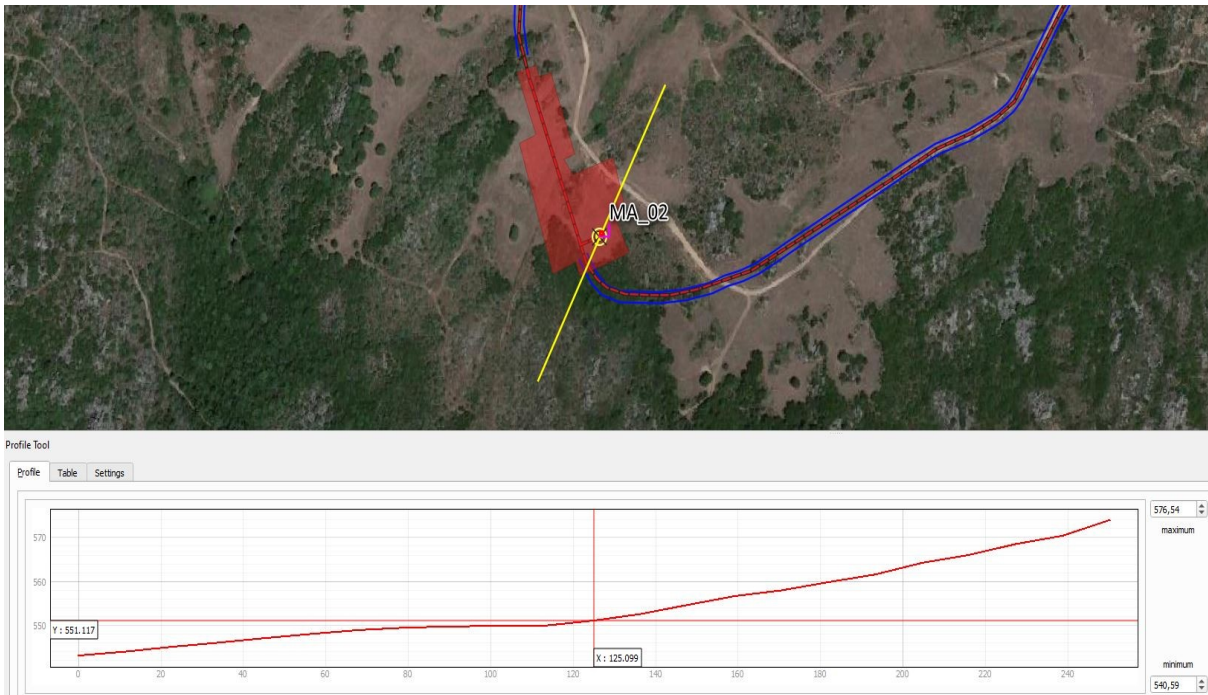
Successione stratigrafica sintetica

da 0,00 a 1,50 m: Coltre di sabbie ghiaiose derivanti dalla degradazione dei graniti (2)

da 2,50 in poi: Roccia granitica mediamente fratturata (1)

Categoria Topografica "T1" – Categoria di sottosuolo "B"

MA_02



L'area di sedime dell'aerogeneratore MA_02 è ubicata in località Multillate, alla quota di 551,0 metri s.l.m. .

La superficie topografica presenta una blanda pendenza verso Nord, con inclinazione di circa 5°.

ID	Quota slm	Pendenza	Geologia	Presenza di dissesti
MA_2	551,0	5°	Monzograniti	No

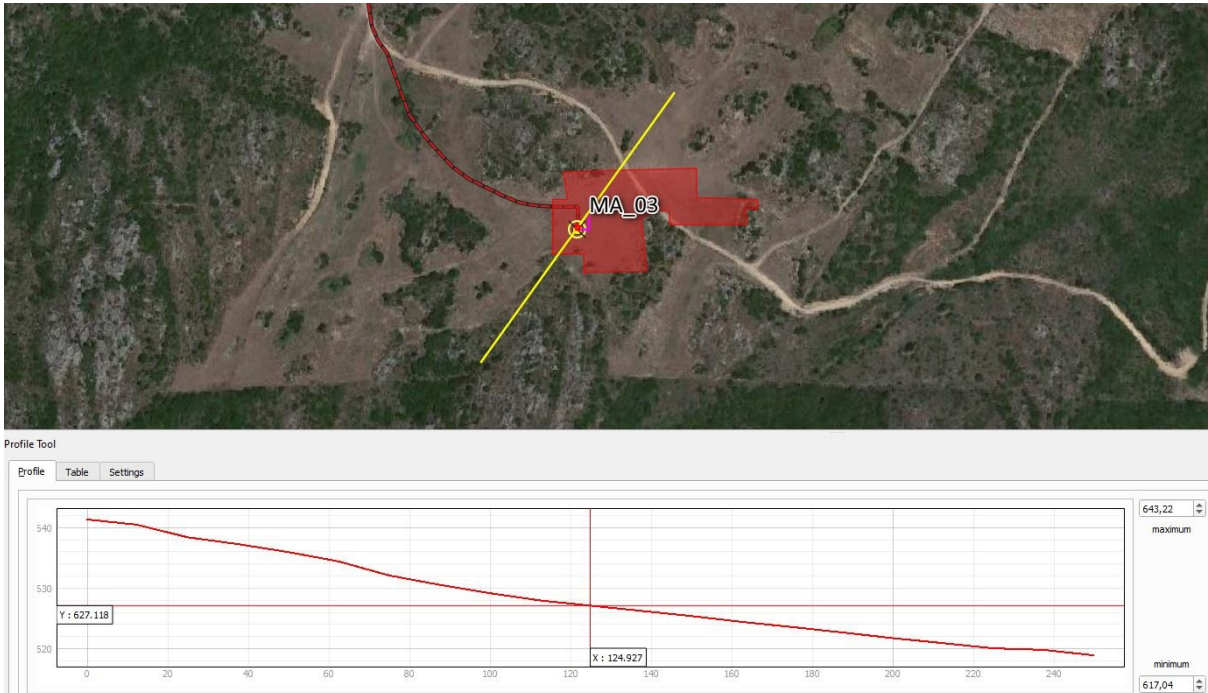
Successione stratigrafica sintetica

da 0,00 a 2,50 m: Coltre di sabbie ghiaiose derivanti dalla degradazione dei graniti (2)

da 2,50 in poi: Roccia granitica mediamente fratturata (1)

Categoria Topografica "T1" – Categoria di sottosuolo "B"

MA_03



L'area di sedime dell'aerogeneratore MA_03 è ubicata alla quota di 627,0 metri s.l.m. in località Multillate, appena sotto cresta.

La superficie topografica presenta una blanda pendenza verso Sud-Ovest, con inclinazione di circa 4°.

ID	Quota slm	Pendenza	Geologia	Presenza di dissesti
MA_3	627,0	4°	Monzograniti	No

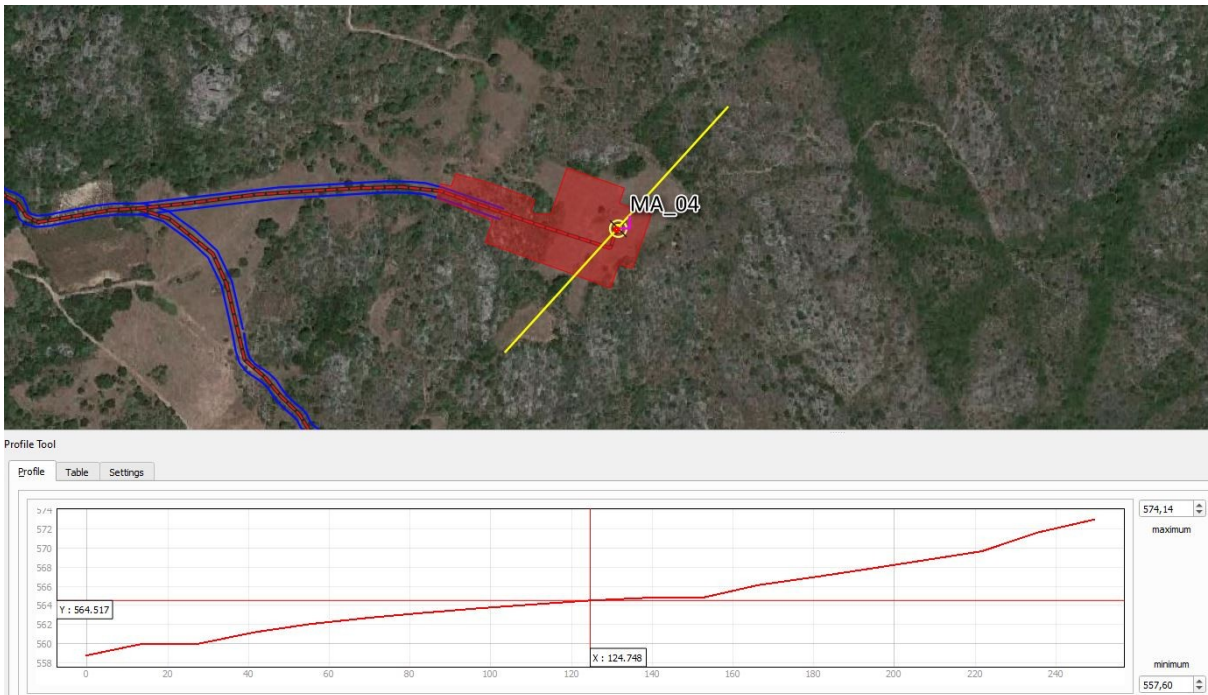
Successione stratigrafica sintetica

da 0,00 a 1,00 m: Coltre di sabbie ghiaiose derivanti dalla degradazione dei graniti (2)

da 1,00 in poi: Roccia granitica mediamente fratturata (1)

Categoria Topografica "T1" – Categoria di sottosuolo "B"

MA_04



L'area di sedime dell'aerogeneratore MA_04 è ubicata in località Nodu Mannu alla quota di 564,0 metri s.l.m.

La superficie topografica presenta una blanda pendenza verso Sud-Ovest, con inclinazione della superficie topografica nei punti di installazione di circa 2°.

ID	Quota slm	Pendenza	Geologia	Presenza di dissesti
MA_4	564,0	2°	Monzograniti	No

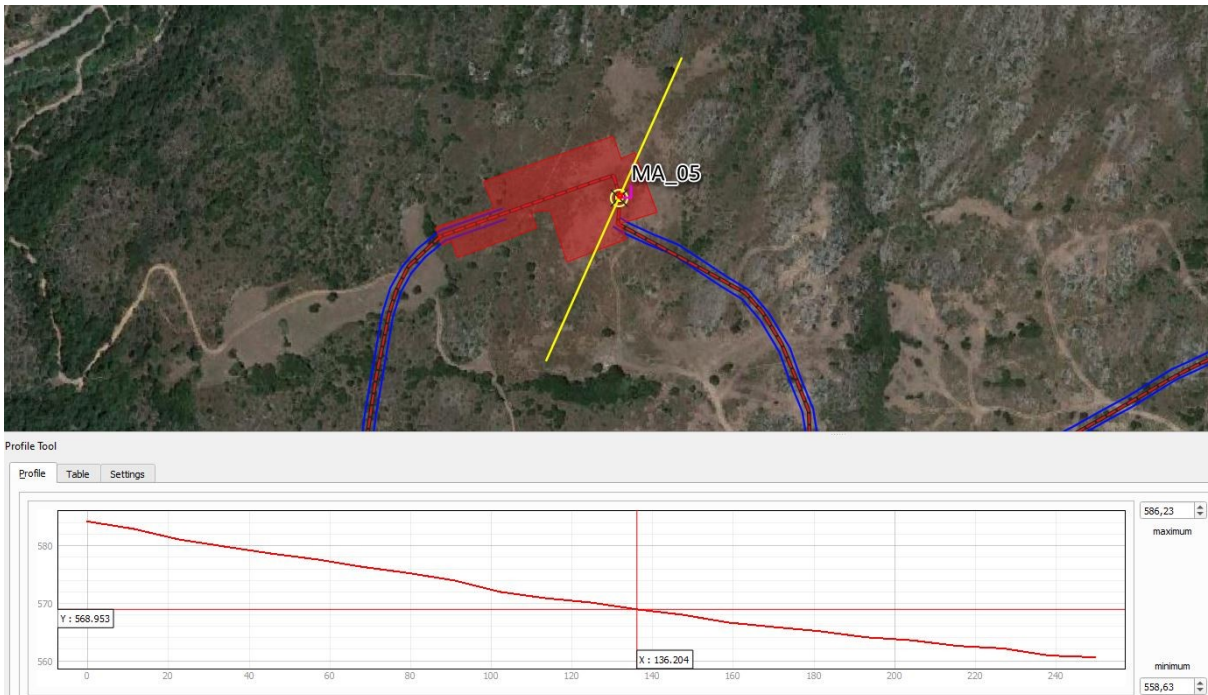
Successione stratigrafica sintetica

da 0,00 a 1,50 m: Coltre di sabbie ghiaiose derivanti dalla degradazione dei graniti (2)

da 1,50 in poi: Roccia granitica mediamente fratturata (1)

Categoria Topografica "T1" – Categoria di sottosuolo "B"

MA_05



L'area di sedime dell'aerogeneratore MA_05 è ubicata alla quota di 569,0 metri s.l.m. in località Moltu Su Oe in destra idrografica del Rio di Badde.

La superficie topografica presenta una pendenza verso Ovest, con inclinazione di circa 5°

ID	Quota slm	Pendenza	Geologia	Presenza di dissesti
MA_5	569,0	5°	Leucograniti	No

Successione stratigrafica sintetica

da 0,00 a 1,00 m: Coltre di sabbie ghiaiose derivanti dalla degradazione dei graniti (2)

da 1,00 in poi: Roccia granitica mediamente fratturata (1)

Categoria Topografica "T1" – Categoria di sottosuolo "B"

MA_06



L'area di sedime dell'aerogeneratore MA_06 è ubicata alla quota di 686,0 metri s.l.m. in località Stz Corrugunele, in destra idrografica del Rio di Corrugunele.

La superficie topografica presenta una pendenza verso Nord-Est, con inclinazione di circa 9°

ID	Quota slm	Pendenza	Geologia	Presenza di dissesti
MA_6	686,0	9°	Leucograniti	No

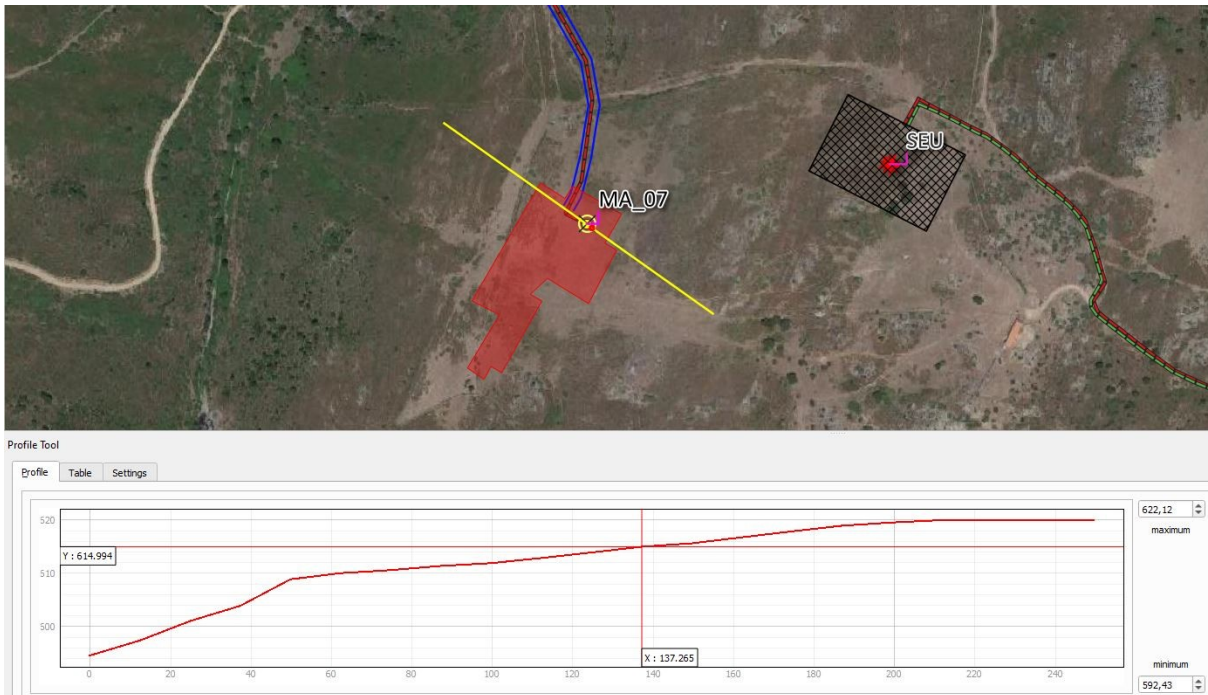
Successione stratigrafica sintetica

da 0,00 a 1,00 m: Coltre di sabbie ghiaiose derivanti dalla degradazione dei graniti (2)

da 1,00 in poi: Rocca granitica mediamente fratturata (1)

Categoria Topografica "T1" – Categoria di sottosuolo "B"

MA_07



L'area di sedime dell'aerogeneratore MA_07 è ubicata alla quota di 615,0 metri s.l.m. sul versante Est di Monte Giu Pianu.

La superficie topografica risulta essere sub-pianeggiante, con blanda inclinazione di circa 2° verso Nord-Est.

ID	Quota slm	Pendenza	Geologia	Presenza di dissesti
MA_7	615,0	2°	Leucograniti	No

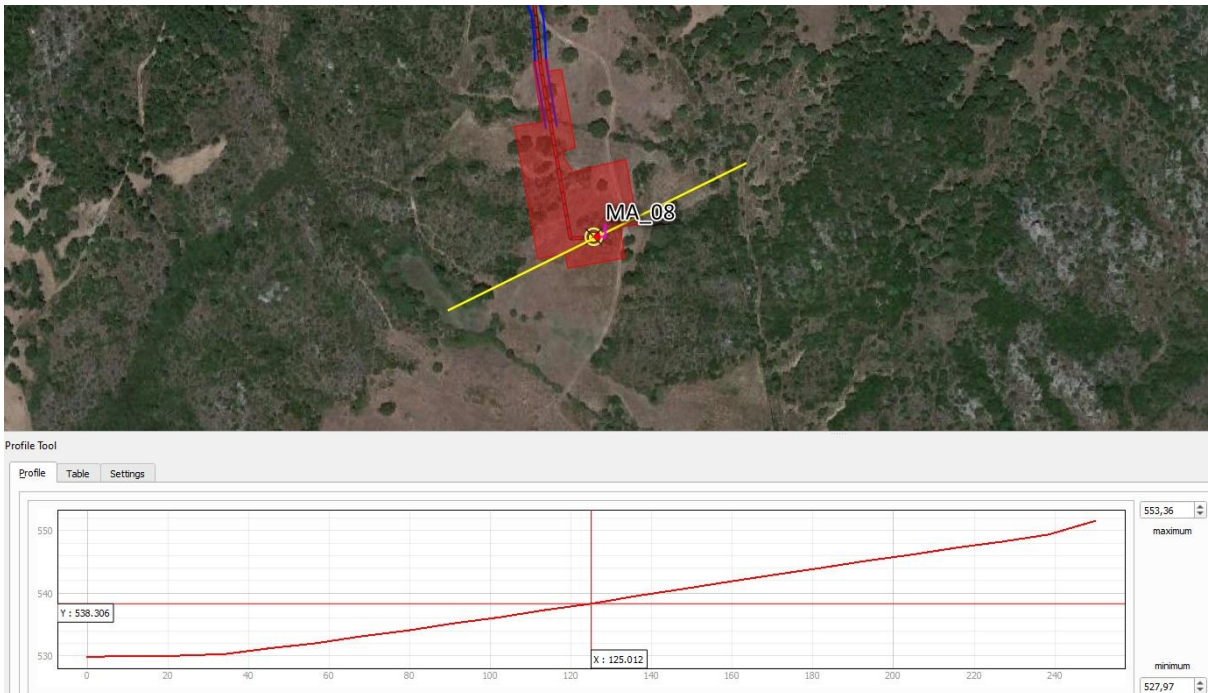
Successione stratigrafica sintetica

da 0,00 a 4,00 m: Coltre di sabbie ghiaiose derivanti dalla degradazione dei graniti (2)

da 4,00 in poi: Roccia granitica mediamente fratturata (1)

Categoria Topografica "T1" – Categoria di sottosuolo "B"

MA_08



L'area di sedime dell'aerogeneratore MA_08 è ubicata in località Giuncheddu, alla quota di 538,0 metri s.l.m.

La superficie topografica presenta una pendenza verso Sud-Ovest, con inclinazione di circa 5°

ID	Quota slm	Pendenza	Geologia	Presenza di dissesti
MA_8	538,0	5°	Monzograniti	No

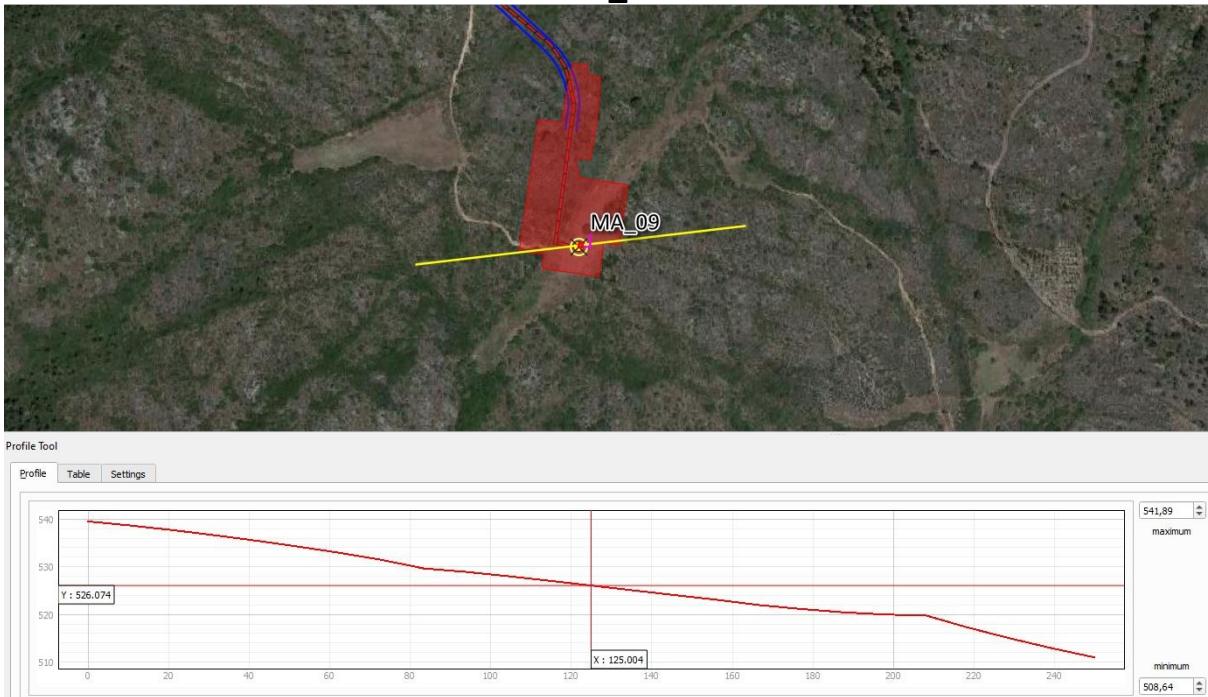
Successione stratigrafica sintetica

da 0,00 a 3,00 m: Coltre di sabbie ghiaiose derivanti dalla degradazione dei graniti (2)

da 3,00 in poi: Roccia granitica mediamente fratturata (1)

Categoria Topografica "T1" – Categoria di sottosuolo "B"

MA_09



L'area di sedime dell'aerogeneratore MA_09 è ubicata in località Soldoschiri, in sinistra idrografica del R. de S'Elema, alla quota di 526,0 metri s.l.m.

La superficie topografica presenta una pendenza verso Est, con inclinazione di circa 7°.

ID	Quota slm	Pendenza	Geologia	Presenza di dissesti
MA_9	526,0	7°	Monzograniti	No

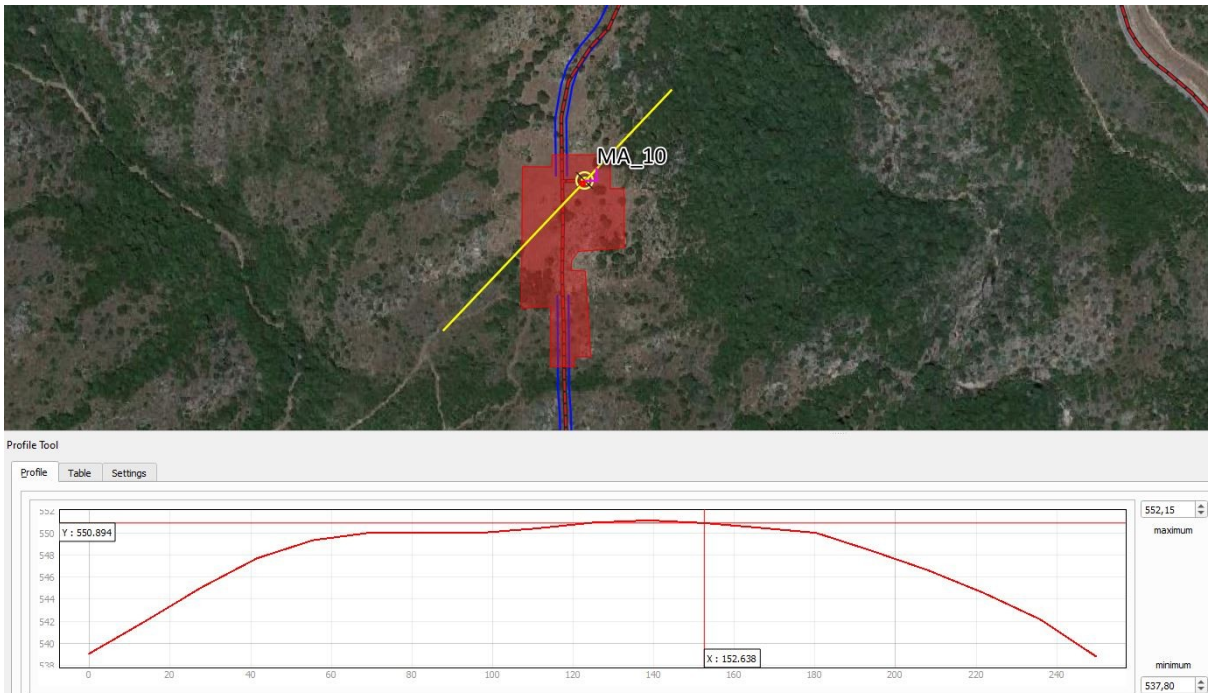
Successione stratigrafica sintetica

da 0,00 a 2,50 m: Coltre di sabbie ghiaiose derivanti dalla degradazione dei graniti (2)

da 2,50 in poi: Roccia granitica mediamente fratturata (1)

Categoria Topografica "T1" – Categoria di sottosuolo "B"

GA_10



L'area di sedime dell'aerogeneratore MA_10 è ubicata sulla sommità di una piccola e piatta dorsale che separa due piccolo fossi tributari in destra del R. de S'Elema, alla quota di 550,0 metri s.l.m.

La superficie topografica si presenta sub-pianeggiante.

ID	Quota slm	Pendenza	Geologia	Presenza di dissesti
MA_10	550,0	2°	Leucograniti	No

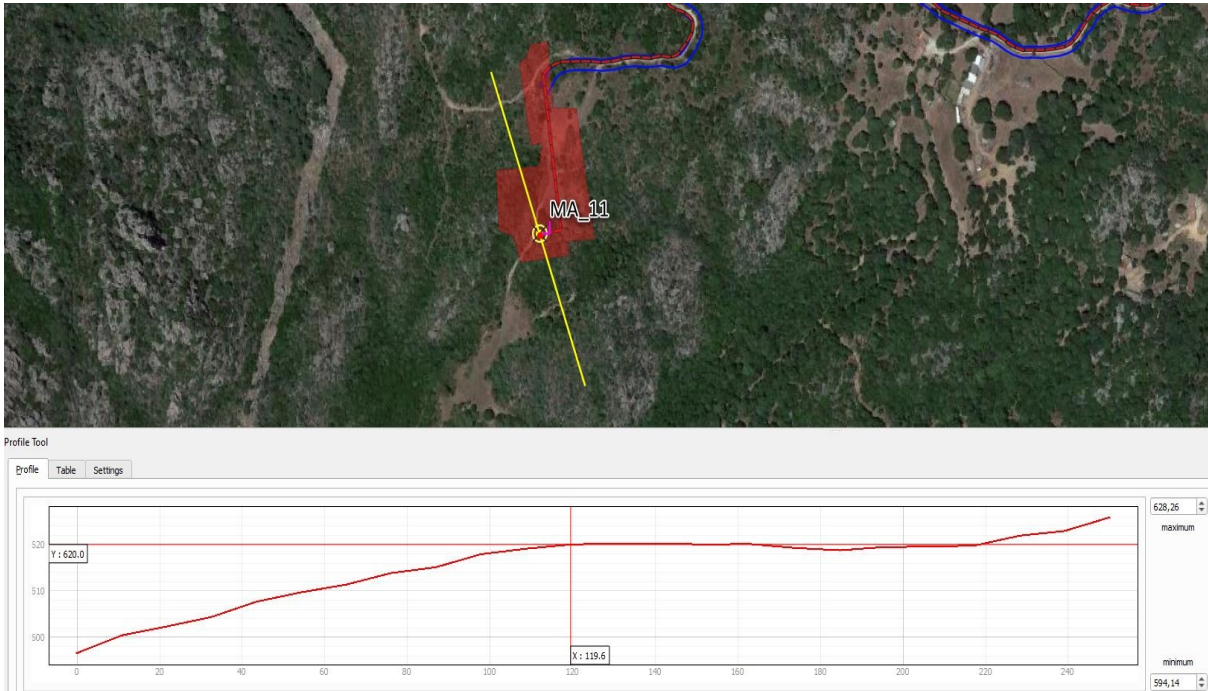
Successione stratigrafica sintetica

da 0,00 a 1,0 m: Coltre di sabbie ghiaiose derivanti dalla degradazione dei graniti (2)

da 1,0 in poi: Rocca granitica mediamente fratturata (1)

Categoria Topografica "T1" – Categoria di sottosuolo "B"

MA_11



L'area di sedime dell'aerogeneratore MA_11 è ubicata immediatamente tra Montelongu e Colle Fighizzola, alla quota di 620,0 metri s.l.m.

La superficie topografica presenta una blanda pendenza verso Sud, con inclinazione di circa 4°.

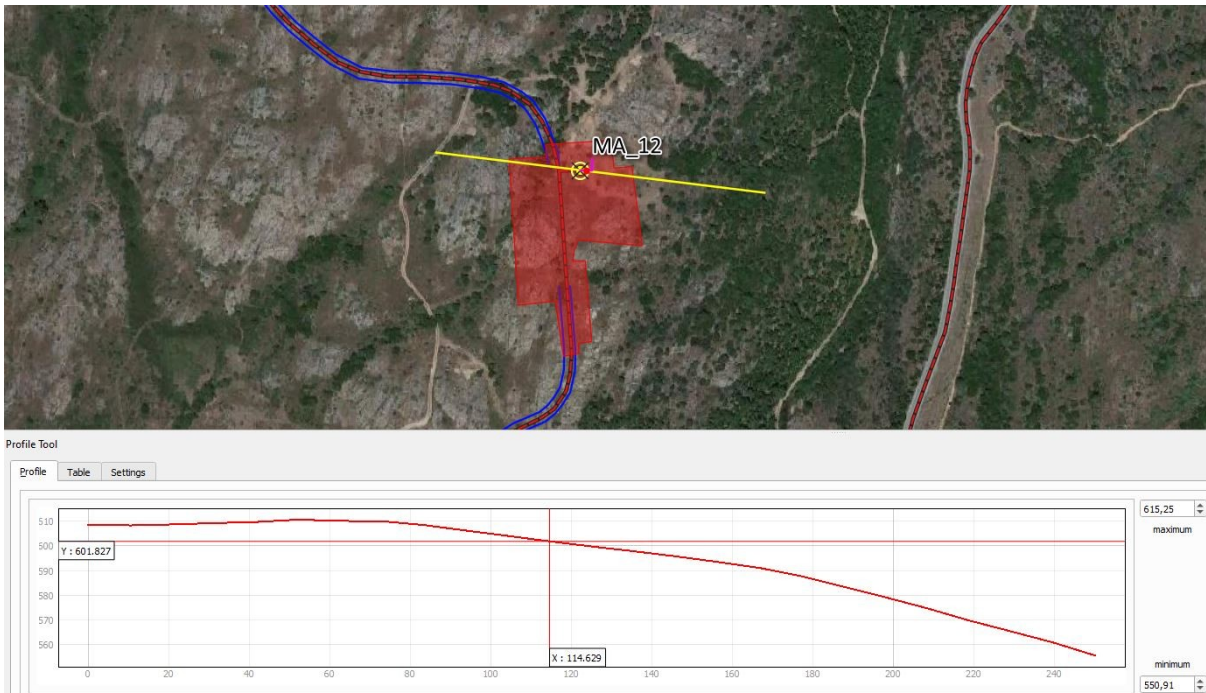
ID	Quota slm	Pendenza	Geologia	Presenza di dissesti
MA_11	620,0	4°	Leucograniti	No

Successione stratigrafica sintetica

da 0,00 ÷ a 1,0 m: Coltre di sabbie ghiaiose derivanti dalla degradazione dei graniti (2)
da 1,0 in poi: Rocca granitica mediamente fratturata (1)

Categoria Topografica "T1" – Categoria di sottosuolo "B"

MA_12



L'area di sedime dell'aerogeneratore MA_12 è ubicata su un versante esposto ad Ovest in sinistra idrografica del Rio Sa Mela, alla quota di 601,0 metri s.l.m.

La superficie topografica presenta una pendenza verso Ovest, con inclinazione di circa 6°.

ID	Quota slm	Pendenza	Geologia	Presenza di dissesti
MA_12	601,0	6°	Leucograniti	No

Successione stratigrafica sintetica

da 0,00 ÷ a 1,0 m: Coltre di sabbie ghiaiose derivanti dalla degradazione dei graniti (2)

da 1,0 in poi: Roccia granitica mediamente fratturata (1)

Categoria Topografica "T1" – Categoria di sottosuolo "B"

13. OPERE ELETTRICHE

L'energia elettrica prodotta sarà convogliata nella **stazione elettrica di trasformazione (SEU)** mediante cavi interrati.

Tali cavidotti, **interrati ad una profondità non inferiore a 1,6 metri**, saranno infilati all'interno di corrugati di idonea sezione.

Essi andranno ad interessare principalmente carreggiate stradali esistenti, e pertanto ogni lavorazione sarà eseguita nel rispetto delle prescrizioni degli "Enti proprietari" e gestori del tratto di strada interessato.

Laddove le strade si sviluppino sui versanti è consigliabile, compatibilmente con l'ubicazione di altri sottoservizi già presenti, spostare il tracciato del cavidotto lato monte, onde evitare di interessare eventuali terreni di riporto.

I tracciati individuati per i cavidotti interrati, che ricadono tutti su tratti stradali esistenti, interessano aree a rischio idraulico Hi1-P1 (Aree a pericolosità idraulica moderata o fascia geomorfologica) per brevissimi tratti.

14. CONCLUSIONI

La **PONENTE PRIME s.r.l.** intende realizzare il **nuovo parco eolico “MONTI ALA’ DEI SARDI”** costituito da **n°12 aerogeneratori** da realizzarsi nei territori comunali di Monti e Alà dei Sardi mentre le opere elettriche interesseranno anche il comune di Buddusò.

Sono state effettuate delle indagini per l’inquadramento stratigrafico-geotecnico-sismico generale dei siti di interesse; **i risultati hanno messo in evidenza la presenza del basamento geologico (Monzograniti e laucograniti) ricoperti da una coltre colluviale di spessore variabile.**

Infine data la morfologia del sito, dovranno essere effettuati movimenti terra e pertanto il progetto prevede di:

- curare la **regimazione delle acque superficiali** mediante la realizzazione di canali e fossi di guardia;
- utilizzare **materiali con buone caratteristiche geotecniche** (materiale arido tipo A1, A2-4, A2-5, A3) per la realizzazione di strade e piazzole, mediante miscelazione con i terreni ottenuti dagli sbancamenti;
- prevedere, laddove necessario, **il contenimento dei rilevati mediante la realizzazione di gabbionate o terre armate**, opportunamente fondate.

La natura geologico-tessiturale dei terreni della zona determina la possibilità di infiltrazione delle acque meteoriche e di quelle di versante all’interno della coltre colluviale, ed in parte all’interno del basamento geologico; tale situazione da origine a falde idriche modeste ubicate all’interno

della coltre che andranno individuate e valuate in sede di progettazione esecutiva.

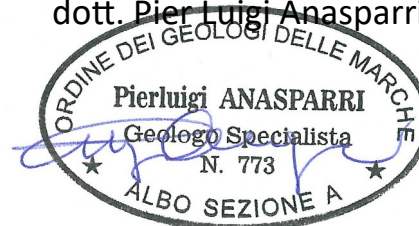
Da quanto esposto, **è possibile concludere che le caratteristiche morfologiche e geologiche del sito individuato per l'installazione di aerogeneratori, ovvero per la produzione di energia eolica, ben si prestano per la realizzazione di tale opera** in quanto:

- *gli spessori della coltre colluviale risultano variabili ma con buone caratteristiche geotecniche mentre il basamento geologico presenta ottime caratteristiche geotecniche;*
- *gli elementi del parco che interessano aree a rischio idraulico sono esclusivamente da ricondurre alle opere elettriche (cavidotti) e per brevi tratti;*
- *le opere tutte non andranno a modificare in maniera significativa il regime delle acque superficiali né tanto meno quello profondo, che si sviluppa maggiormente a profondità elevate;*
- *è necessario tener conto della scarsa scalabilità dei graniti durante la progettazione delle opere definitive;*

Dall'indagine geologica, idrogeologica, geotecnica e sismica condotta sull'area, e tenuto conto delle prescrizioni sopra descritte in fase progettuale, **si ritiene preliminarmente che l'opera possa essere realizzata in condizioni di sicurezza geologica, idrogeologica ed idraulica.**

IL GEOLOGO

dott. Pier Luigi Anasparri



Ascoli Piceno, Maggio 2023