



**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**  
CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI E PROVINCIA DEL MEDIO CAMPIDANO



COMUNE DI SELEGAS



COMUNE DI SANLURI



COMUNE DI FURTEI



COMUNE DI SEGARIU



COMUNE DI GUASILA



COMUNE DI GUAMAGGIORE



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE  
DEL PARCO EOLICO  
"TREXENTA"**

Potenza complessiva 43.4 MW

**PROGETTO DEFINITIVO  
DELL'IMPIANTO, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE  
INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI**

G-R.1

**RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA**

COMMITTENTE

**GREEN  
ENERGY  
SARDEGNA 2**  
S.r.l.  
**Piazza del Grano 3  
39100 Bolzano, Italia**

**GRUPPO DI LAVORO**

Progettazione e coordinamento:  
I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.  
Dott. Ing. Giuseppe Frongia



Gruppo di progettazione:  
Ing. Giuseppe Frongia  
Ing. Marianna Barbarino  
Ing. Enrica Batzella  
Dott. Andrea Cappai  
Ing. Gianfranco Corda  
Ing. Antonio Dedoni  
Ing. Marco Frau  
Ing. Gianluca Melis  
Ing. Andrea Onnis  
Ing. Elisa Roych

Consulenze specialistiche:  
Ing. Antonio Dedoni (Acustica)  
Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (Geologia e geotecnica)  
Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (Pedologia)  
Dott. Maurizio Medda (Fauna)  
Dott. Geol. Mauro Pompei (Geologia e geotecnica)  
Agr. Dott. Nat. Fabio Schirru (Flora e vegetazione)  
Dott.ssa Ottaviana Soddu (Archeologia)  
Dott. Matteo Tatti (Archeologia)



SCALA:



FIRME





Rev.	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato	Data
00	Prima emissione				Gennaio 2022

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	 <b>GREEN ENERGY SARDEGNA 2</b> S.r.l.	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  1 di 52	

## INDICE

<b>1</b>	<b>GENERALITÀ.....</b>	<b>2</b>
1.1	Premessa.....	2
1.2	Normativa di riferimento e relative prescrizioni.....	2
1.3	Descrizione sommaria .....	3
1.4	Inquadramento topografico e territoriale .....	4
1.5	Quadro di indagini geognostiche di riferimento ai fini della ricostruzione del modello geologico e geotecnico.....	4
<b>2</b>	<b>MODELLO GEOLOGICO .....</b>	<b>6</b>
2.1	Contesto geologico dell'area vasta .....	6
2.2	Aspetti tettonici e strutturali .....	9
2.3	Stratigrafia dei terreni di fondazione .....	15
2.3.1	Aerogeneratori .....	15
2.3.2	Stazione elettrica.....	20
2.3.3	Cavidotto interrato.....	21
2.4	Assetto idrogeologico .....	21
2.5	Assetto geomorfologico .....	24
2.6	Assetto idrografico .....	28
<b>3</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE SISMICA.....</b>	<b>29</b>
3.1	Sismicità locale.....	29
3.2	Sismicità storica del sito .....	29
3.3	Classificazione sismica .....	32
3.4	Pericolosità sismica.....	32
3.5	Categoria di sottosuolo .....	33
<b>4</b>	<b>PERICOLOSITÀ GEOLOGICA.....</b>	<b>36</b>
4.1	Pericolosità sismica.....	36
4.2	Pericolosità idrogeologica .....	36
4.3	Subsidenza.....	36
4.4	Pericolosità da frana.....	36
4.5	Pericolosità idraulica .....	36
<b>5</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA PRELIMINARE.....</b>	<b>38</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>41</b>

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  2 di 52	

## 1 GENERALITÀ

### 1.1 Premessa

La Green Energy Sardegna 2<sup>(1)</sup> ha in programma la costruzione di un impianto eolico in agro di Selegas (Provincia del Sud Sardegna) costituito da n. 7 aerogeneratori con una occupazione di superfici stimata in circa 5,7 ettari in fase di cantiere (4 ettari circa in fase di esercizio).

In tale ambito, gli scriventi geologi *Dott.ssa MARIA FRANCESCA LOBINA*<sup>(2)</sup> e *Dott. MAURO POMPEI*<sup>(3)</sup> e sono stati incaricati per la stesura della presente «**RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA**» quale corredo obbligatorio degli elaborati progettuali ai fini del conseguimento del titolo autorizzativo.

Gli argomenti sviluppati in questa sede si basano su rilievi diretti nel settore di intervento coadiuvati da dati in possesso degli scriventi acquisiti in occasione di indagini geognostiche condotte nelle immediate vicinanze per varie iniziative edilizie e da altre informazioni ricavate dalla miscellanea e dalla cartografia geotematica regionale. Sono stati così analizzati, con il dettaglio consentito dalla fase progettuale in essere, gli aspetti geologico-litologici, morfologici ed idrogeologici interagenti con l'intervento in argomento, al fine di individuare eventuali condizioni di pericolosità geologica s.l. (da frana o idraulica) od altre criticità e predisporre il programma di indagini più consono a supportare la successiva progettazione esecutiva in relazione all'assetto geologico s.l. e geotecnico dei luoghi.

Con le analisi attuate in questa sede si ritiene di aver compiutamente analizzato i preliminari aspetti geologico-litologici, morfologici ed idrogeologici interagenti con l'opera in progetto, nonché di aver valutato, con il necessario dettaglio, le condizioni di pericolosità geologico-idraulica in atto e/o potenziali od altre criticità in grado di condizionare negativamente la fattibilità dell'intervento nel suo complesso. Ciò al fine di poter predisporre il programma di indagini più consono ad approfondire e meglio specificare gli aspetti stratigrafici, geotecnici e sismici dei luoghi di intervento, necessari a supportare la successiva fase di progettazione in relazione alla natura dell'intervento.

### 1.2 Normativa di riferimento e relative prescrizioni



La normativa vigente in materia a cui si è fatto riferimento per lo svolgimento degli studi e la compilazione del presente documento tecnico è la seguente:

- **Circolare C.S. LL.PP. n. 7 del 21.01.2019** «*Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni*» di cui al D.M. 17.01.2018»;

<sup>(1)</sup> Sede a Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)

<sup>(2)</sup> Albo Geologi della Regione Sardegna N. 222 – Sezione A.

<sup>(3)</sup> Albo Geologi della Regione Sardegna N. 211 – Sezione A.



<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  3 di 52

- **D.M. 17.01.2018** «*Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni*»;
- **Circolare C.S. LL.PP. n. 617 del 02.02.2009** «*Istruzioni per l'applicazione delle nuove Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14.01.2008*»;
- **D.M. 14.01.2008** «*Norme Tecniche per le Costruzioni*»;
- **Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3316 del 02.10.2003** «*Modifiche ed integrazioni all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri*»;
- **Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20.03.2003** «*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica*»;
- **D.M. LL.PP. 16.01.1996** «*Norme tecniche per la costruzione in zone sismiche*»;
- **Circolare n. 218/24/3 del 09.01.1996** «*Istruzioni applicative per la redazione della Relazione Geologica e della Relazione Geotecnica*»;
- **D.M. LL.PP.11.03.1988** «*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*» e relativa **Circ. Min. LL.PP. n. 30483 del 24.09.1988**;
- **Legge n. 64 del 02.02.1974** «*Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche*», che prevede l'obbligatorietà dell'applicazione per tutte le opere, pubbliche e private, delle norme tecniche che saranno fissate con successivi decreti del Ministero per il Lavori Pubblici;
- **Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)** adottato dalla Giunta Regionale con D.G.R. n. 54/33 del 30.12.2004 e reso esecutivo con Decreto Assessoriale n. 3 del 21.02.2005 con pubblicazione nel BURAS n. 8 dell'11.03.2005 e relative **Norme di Attuazione del P.A.I.** (aggiornamento al Decreto del Presidente della R.A.S. n. 35 del febbraio 2018).

### 1.3 **Descrizione sommaria**

L'impianto in progetto erogherà una potenza di 43.4 MW, in accordo con la soluzione di connessione indicata da Terna, e sarà costituito da n. 7 aerogeneratori (denominati da SE01÷SE07).

L'impianto eolico in questione verrà collegato elettricamente, mediante una rete di cavidotti, ad una nuova stazione elettrica in agro di Sanluri.


<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  4 di 52	

#### **1.4 Inquadramento topografico e territoriale**

L'areale che ospiterà parco eolico in parola ricade nella regione geografica della Trexenta, in Comune di Selegas (Provincia Sud Sardegna), e più specificatamente nel settore nord del territorio in prossimità del limite amministrativo con Gesico.

Le torri eoliche saranno distribuite lungo un asse orientato circa W-E che si estende in linea d'aria per poco più di 3 km, abbracciando i toponimi Nurattolu, Pranu sa Codi, Bacca Idrammos e Sa Pichixedda.

Ad una distanza di circa 15 km a nord-ovest dall'impianto eolico, è stato individuato il sito per la stazione elettrica, ricadente in Comune di Sanluri a SW del bivio fra la strada comunale di Lunamatrona e la vicinale Rio Ludu, in prossimità del limite amministrativo con Furtei.

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	<b>GREEN ENERGY SARDEGNA 2</b> S.r.l.	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  5 di 52

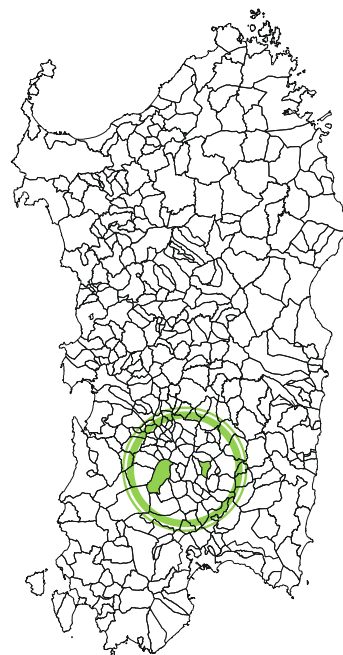
I riferimenti cartografici sono rappresentati da:

### TORRI


- Foglio 548 "SENORBI" dell'I.G.M.I. [scala 1:50.000]
- Sezione 548-IV "SENORBI" dell'I.G.M.I. [scala 1:25.000]
- Sezione 548020 "SELEGAS" della C.T.R. [scala 1:10.000]
- Sezione 548010 "GUASILA" della C.T.R. [scala 1:10.000]

### STAZIONE ELETTRICA

- Foglio 547 "VILLACIDRO" dell'I.G.M.I. [scala 1:50.000]
- Sezione 547-I "SANLURI" dell'I.G.M.I. [scala 1:25.000]
- Sezione 547040 "FURTEI" della C.T.R. [scala 1:10.000]



**FIGURA 1.1**  
**Comuni di Selegas (ad est) e di Sanluri (ad ovest)**

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	<b>GREEN ENERGY SARDEGNA 2</b> S.r.l.	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  6 di 52

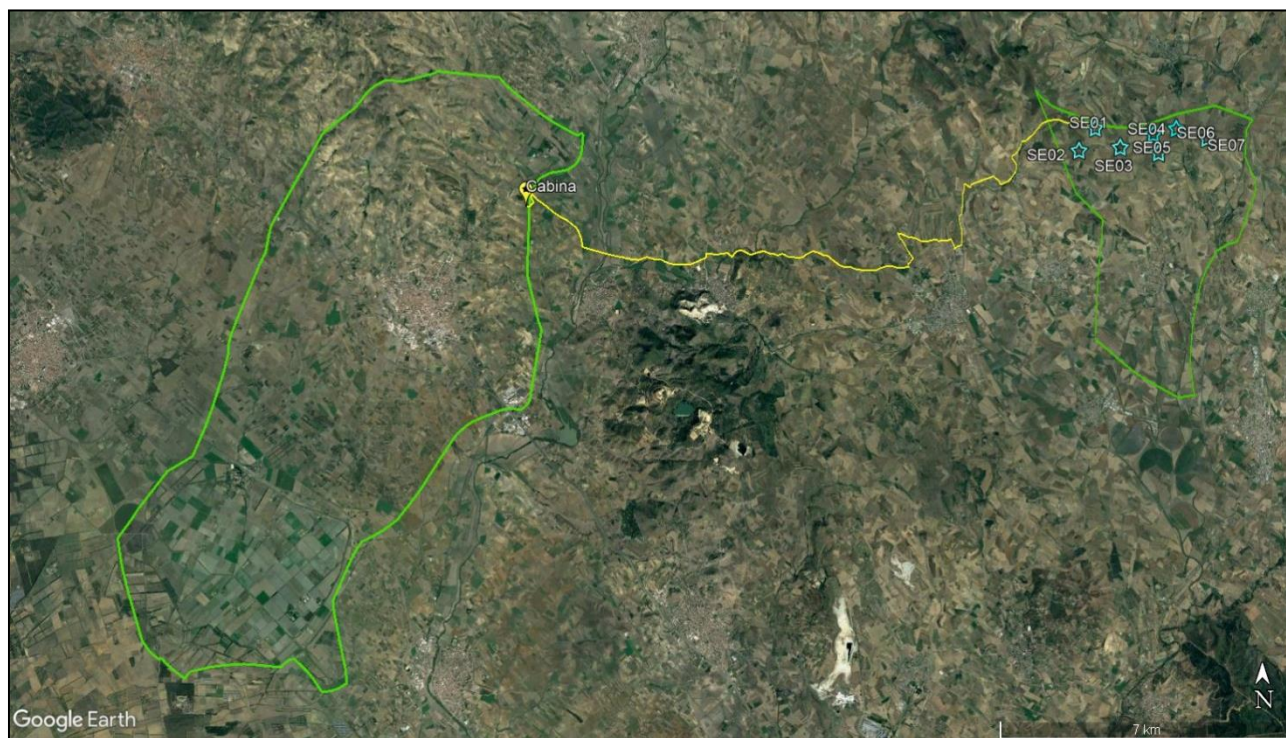




Figura 1.2 - Ubicazione degli interventi su immagine estratta da google earth, 2019.





<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b> G-R.1
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b> 2 di 52	

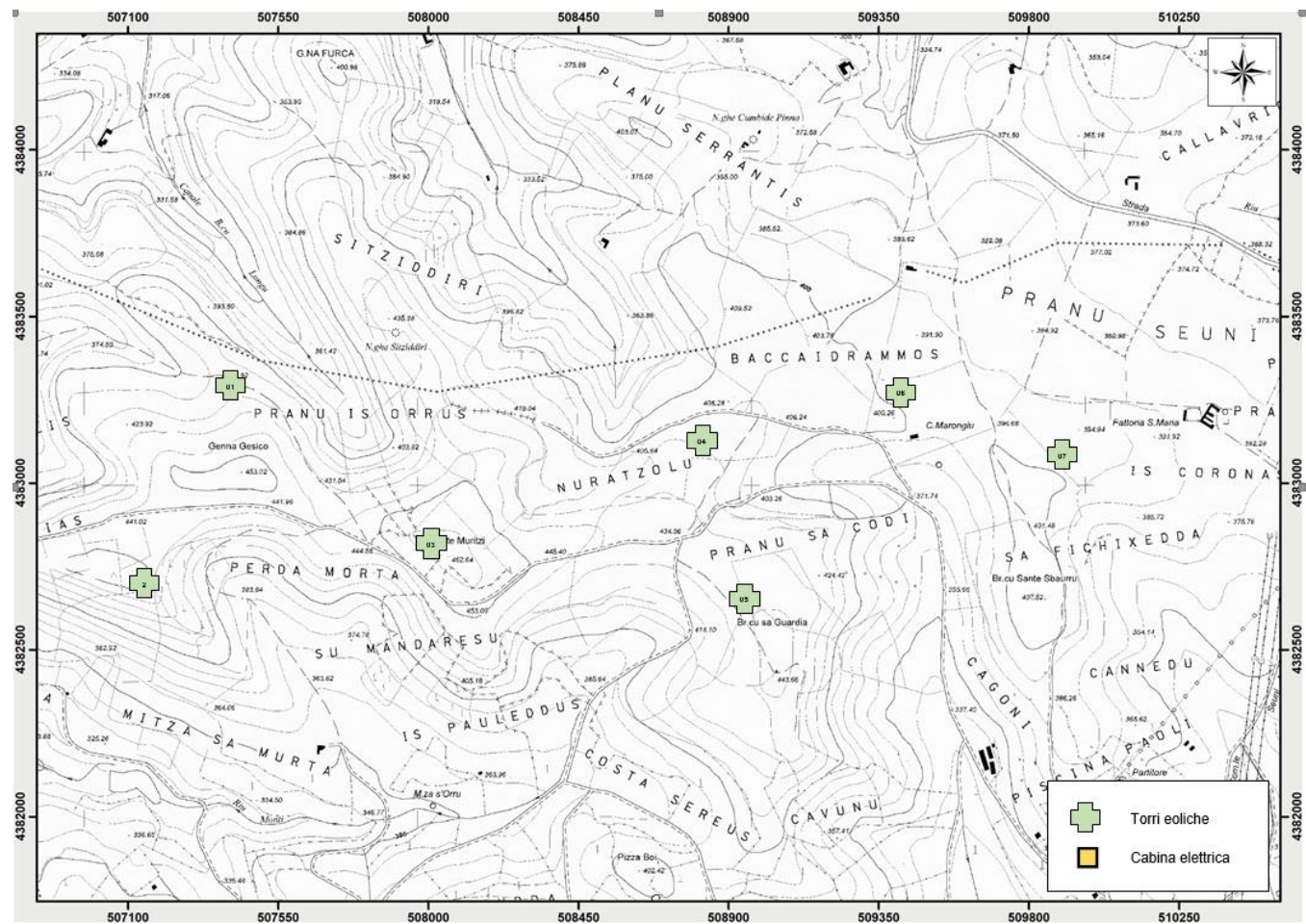


Figura 1.4 - Ubicazioni delle torri eoliche su stralcio C.T.R. 25.000, fuori scala.



<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	<b>GREEN ENERGY SARDEGNA 2</b> S.r.l.	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b> G-R.1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b> 3 di 52	



Figura 1.5 – Ubicazioni delle torri eoliche su stralcio aerofotogrammetrico I.G.M.I. 25.000, fuori scala.

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	<b>GREEN ENERGY SARDEGNA 2</b> S.r.l.	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b> G-R.1
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b> 1 di 52

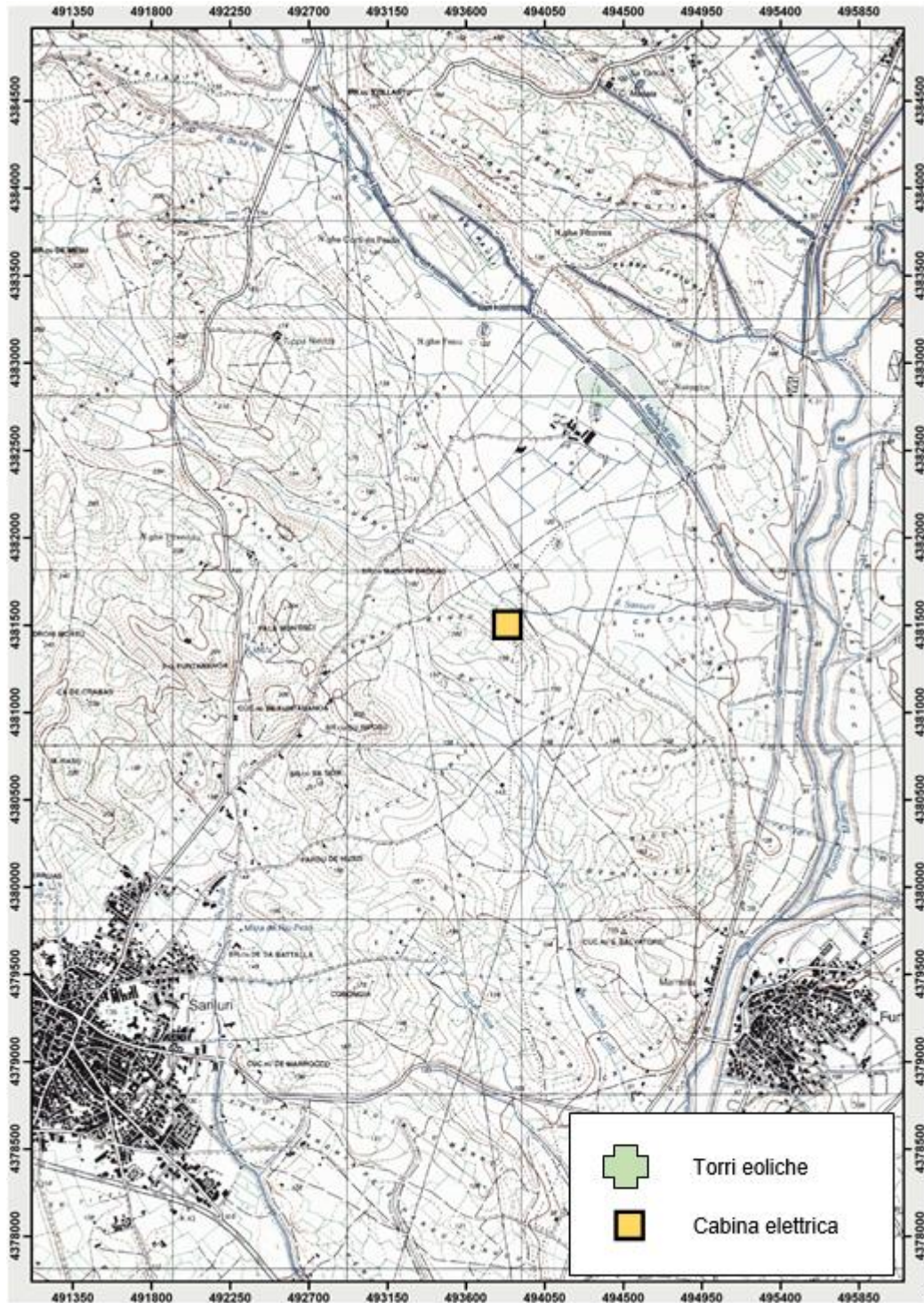


Figura 1.6 - Ubicazione della stazione elettrica su stralcio aerofotogrammetrico I.G.M.I. 25.000, fuori scala






<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	<b>GREEN ENERGY SARDEGNA 2</b> S.r.l.	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  3 di 52




Figura 1.8 - Ubicazione della stazione elettrica su stralcio aerofotogrammetrico, fuori scala.

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  4 di 52	

## **1.5 Quadro di indagini geognostiche di riferimento ai fini della ricostruzione del modello geologico e geotecnico**



Come accennato in premessa, la stesura del presente elaborato si è avvalsa di una base informativa e cognitiva diretta, confortata da descrizioni diverse e da dati in possesso degli scriventi: seppur relativi da lavori di differente natura ed in assenza di test geognostici diretti, hanno consentito una modellazione geologica confacente alla fase progettuale in essere ed una caratterizzazione indicativa geotecnica dei terreni interagenti con le opere in programma.

L'ubicazione delle indagini pregresse è rappresentata in FIGURA 1.9.

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	<b>GREEN ENERGY SARDEGNA 2</b> S.r.L.	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b> G-R.1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b> 5 di 52



*FIGURA 1.9 – Ubicazione degli areali oggetto di indagini geognostiche*

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  6 di 52

## 2 MODELLO GEOLOGICO

### 2.1 Contesto geologico dell'area vasta

L'area oggetto di studio è situata nella Sardegna meridionale, lungo il bordo orientale del *Campidano*, notoriamente identificato come una zona particolarmente importante nel quadro dell'evoluzione geodinamica della Sardegna e che si estende per circa 100 km con direzione NW-SE dal *Golfo di Oristano* al *Golfo di Cagliari*. Nella sua parte meridionale tale piana tettonica si sovrappone alla più vasta fossa di età oligo-miocenica che attraversa la Sardegna in senso longitudinale unendo il *Golfo dell'Asinara* con quello di *Cagliari*. La formazione di quest'ultima si deve a un'intensa tettonica transtensiva sviluppatasi durante il Terziario che ne ha provocato lo sprofondamento mediante un complesso sistema di faglie a carattere in prevalenza trascorrente impostate probabilmente su linee di debolezza erciniche, che localmente ha dato origine a rigetti dell'ordine anche dei 2.000 m.

La colmata della depressione oligo-miocenica si esplica con la messa in posto di un insieme eterogeneo di rocce sedimentarie (continentali e marine) ed effusive, che localmente raggiunge lo spessore di qualche migliaio di metri. In particolare, la sequenza miocenica, piuttosto variegata nello sviluppo dei tre cicli di sedimentazione sinora distinti nella letteratura scientifica e sovrapposti o per una parte coevi all'intenso vulcanismo calcocalcalino, nel settore di interesse è composta perlopiù da una successione marnoso-arenacea del I e del II ciclo sedimentario miocenico.



Il primo ciclo sedimentario è rappresentato da una formazione tipica di ambiente marino a bassa energia costituito dalla Formazione della Marmilla [**RML**] ovvero alternanze marnoso-arenacee a composizione vulcanica ascrivibili all'Aquitaniense – Burdigaliano inferiore.

Al di sotto delle coperture mioceniche sotto forma di modesti e isolati rilievi si ritrovano limitati affioramenti granitici appartenenti all'Unità intrusiva di Barrali [**RRL**] ascrivibile al Carbonifero superiore – Permiano e di metasiltiti appartenenti alla Formazione delle Arenarie di San Vito [**SVI**], datate Cambriano medio-Ordoviciano. Trattasi di piccoli testimoni del basamento paleozoico che affiorano a sud del settore in studio, nella zona di Barrali.

A partire dal Pliocene (5,2÷1,8 milioni anni) e sino al Quaternario antico (Pleistocene inferiore, 1,8÷0,7 milioni anni) alla strutturazione oligomiocenica, in Sardegna si sovrappongono gli effetti di una tettonica distensiva connessa con la formazione del bacino marino Tirrenico, responsabile della formazione della Fossa Campidanese compresa tra il Golfo di Cagliari e quello di Oristano.

È al termine di questo evento geodinamico, dopo un'intensa fase erosiva che si suppone abbia smantellato i sedimenti marnoso-arenacei miocenici che il paesaggio assume una conformazione molto simile all'attuale: in discordanza sui termini cenozoici poggiano le coltri detritico-alluvionali quaternarie costituite sia da alluvioni continentali antiche e recenti che da detriti di versante e colluvi, ascrivibili sostanzialmente ad un intervallo compreso tra il Pleistocene e l'Olocene.




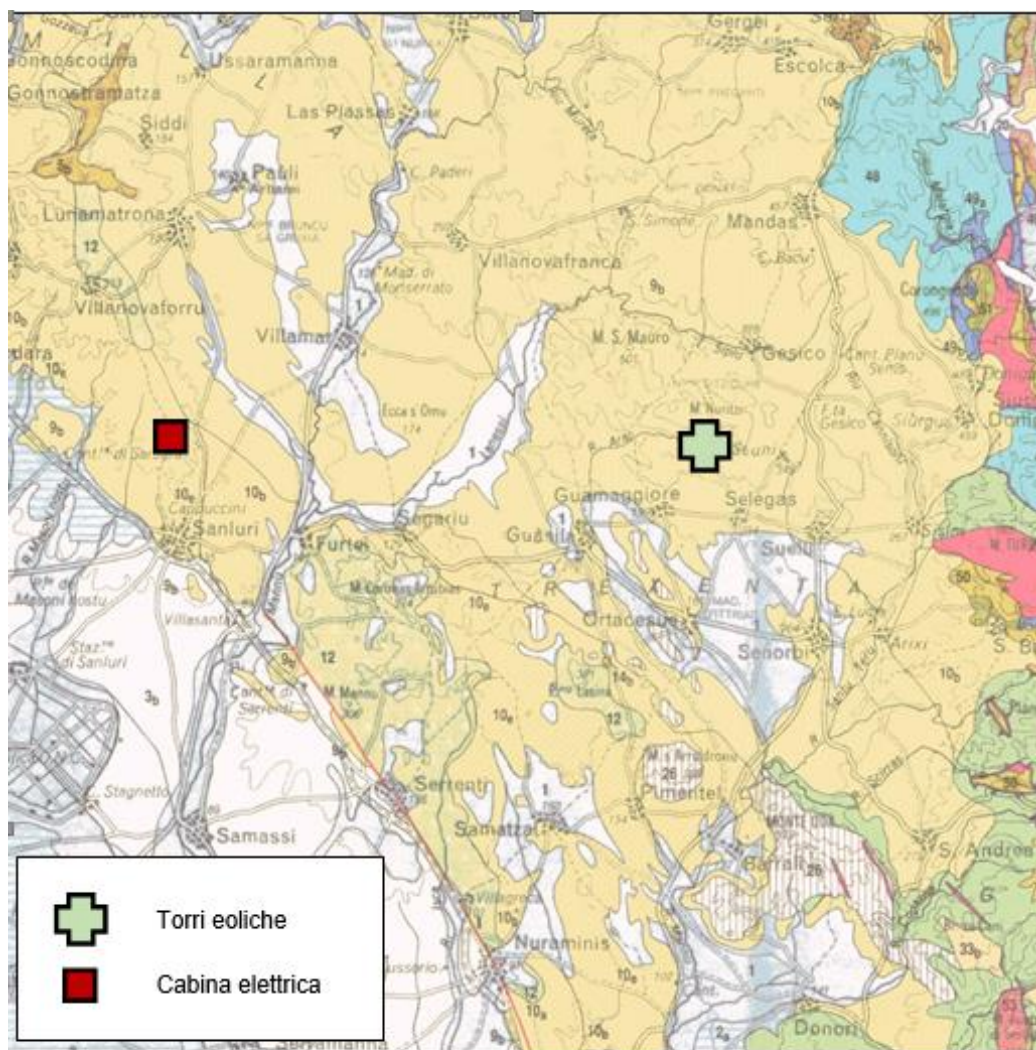
<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  7 di 52	

In corrispondenza dei principali rilievi miocenici si rinvencono sovente le coltri detritiche di versante e colluviali **[b2]** riferibili perlopiù all'Olocene e provenienti dal disfacimento dei rilievi marnoso arenacei oligo-miocenici.

Lungo i corsi d'acqua dominano le successioni alluvionali prevalentemente limoso-argillose (**bnc**) ed in subordine ghiaioso-sabbiose **[bna]**, di età più antica ("Alluvioni Terrazzate") o recente-attuale ("Alluvioni Attuali"), mentre limitatamente alle aree depresse, si ritrovano i sedimenti prevalentemente argilloso-limosi di genesi palustre e lacustre.

Chiudono la successione stratigrafica i depositi antropici (ad esempio discariche per inerti).



<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	<b>GREEN ENERGY SARDEGNA 2</b> S.r.l.	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b> G-R.1
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b> 8 di 52



- 1 Ghiaie, sabbie, limi ed argille sabbiose dei depositi alluvionali, colluviali, eolici e litorali (Olocene).
- 3b Formazione di Samassi – Conglomerati, arenarie, argille di sistema alluvionale, prevalentemente derivati dal rimaneggiamento di sedimenti miocenici (Pliocene medio superiore – Pleistocene).
- 9b Marna arenacee e siltose, arenarie, conglomerati, calcareniti e sabbie silicee sublitorali-epibatiali, con foraminiferi planctonici e molluschi pelagici (Burdigaliano superiore – Langhiano medio)
- 10b F.ne di Ussana – Conglomerati poligenici e arenarie continentali con matrice argillosa rossastra; nella parte alita micro conglomerati, arenarie e siltiti, litorali; conglomerati fluviali (Oligocene superiore - Aquitaniano).
- 10e F.ne delle Marna di Ales –Arenarie, conglomerati, tuffiti più o meno arenacee, calcari sublitorali, fossiliferi (Oligocene superiore - Aquitaniano).
- 12 Andesiti e daciti in cupole e colate laviche (Oligocene superiore – Miocene inferiore).
- 50 Metapeliti scure e carboniose (Scisti a Graptoliti Auct.) nella parte inferiore livelli di quarziti nere (Liditi Auct.), nella parte superiore meta calcari modulari con Orthoceratidi, Crinoidi, Tentaculiti e Conodonti (Siluriano inferiore – Devoniano inferiore).
- 55 Arenarie di San Vito – Alternanze irregolari, di metarenarie micacee, quarziti e metasiltiti (Cambriano medio - Ordoviciano inferiore).

Figura 2.1 - Inquadramento geologico di contesto.

La cartografia è tratta da "Carta Geologica della Sardegna" in scala 1:200.000, fuori scala curata da: Coordinamento della Cartografia Geologica e Geotematica della Sardegna, modificata.

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
		<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  9 di 52

## 2.2 *Aspetti tettonici e strutturali*

Di seguito viene descritta sinteticamente la stratigrafia dell'ambito di intervento, che comprende il parco eolico, il cavidotto e la stazione elettrica, a partire dalle unità litostratigrafiche più recenti con riferimento alla simbologia ufficiale della cartografia geologica edita dall'APAT [Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi geologici e Dipartimento Difesa del Suolo – Servizio Geologico d'Italia], integrata da ulteriori informazioni provenienti dal rilievo geologico di campagna mirato in particolare a definire la distribuzione delle coperture detritico-alluvionali quaternarie.

A partire dalle più recenti, nell'area vasta sono state distinte le seguenti unità:

<b>h1r</b>	Depositi antropici	[Attuale]
<b>a</b>	Detriti di versante	[Olocene]
<b>b</b>	Depositi alluvionali attuali e recenti	[Olocene]
<b>b2</b>	Coltri eluvio-colluviali	[Olocene]
<b>bn</b>	Depositi alluvionali terrazzati	[Olocene]
<b>PVM2a</b>	Ghiaie alluvionali terrazzate	[Pleistocene superiore]
<b>GST</b>	Formazione delle Marne di Gesturi	[Burdigaliano superiore]
<b>RML</b>	Formazione della Marmilla	[Aquitano – Burdigaliano infer.]
<b>BSUb</b>	Litofacies nelle lave e piroclastiti di Bruncu su Sensu	[Burdigaliano inferiore]

### **h1r – Depositi antropici**

Appartengono a questa unità tutti i depositi detritici riconducibili all'attività antropica. Essi sono costituiti da accumuli di modesta estensione legati ad azioni di rimodellamento della superficie topografica.



Nell'ambito in studio non rivestono alcuna significatività.

### **a – Detriti di versante**

Sono costituiti da materiali clastici spigolosi, sciolti, eterometrici, di dimensioni da centimetriche a decimetriche a seconda della litologia di provenienza. Si rinvengono invece laddove in passato erano presenti pendici delle colline impostate su rocce mioceniche e formanti coltri dolcemente degradanti verso gli antichi fondovalle.

Spesso questi depositi si trovano intercalati con le terre colluviali descritte in precedenza e nel territorio in oggetto risultano poco rappresentativi.

### **b – Alluvioni attuali e recenti**

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  10 di 52	

Sedimenti prevalentemente limo-argillosi e sabbiosi di colore bruno, talvolta con ciottoli e blocchi di rocce mioceniche, generalmente incoerenti e sciolti, legati ai corsi d'acqua attuali e quindi ancora in evoluzione.

## **b2 – Depositi eluvio-colluviali**

Si rinvencono perlopiù in corrispondenza di paleo-depressioni e sui fondovalle attuali e sono rappresentati da terre a granulometria prevalentemente limo-argillosa o argillosa con moderata frazione sabbiosa, come prodotto di alterazione dei terreni marnosi in situ e/o accumulo di questi ultimi in ambiente continentale/acquitrinoso. A luoghi sono costituiti da frazioni più grossolane (sabbie con sporadici clasti o blocchi) derivanti dal rimaneggiamento dei termini arenacei miocenici.

Si riconoscono facilmente lungo le recenti arature poiché dal tipico colore marroncino in contrapposizione alle sfumature biancastre visibili nelle zone dove risulta affiorante o subaffiorante la roccia arenaceo-marnosa. Lo spessore è dell'ordine di qualche metro nei fondovalle.

## **bn – Alluvioni terrazzate**

Depositi a granulometria variabile ma per lo più ghiaioso-ciottolose [**bna**], eterometriche e poligeniche con elementi derivanti dallo smantellamento dei rilievi paleozoici del Gerrei (scisti, quarziti, etc.), più rari clasti di rocce mioceniche (arenarie, marne, calcari) e spesso ricche in concrezioni carbonatiche.



Queste facies si rinvencono soprattutto nel settore settentrionale della piana costiera mentre man mano che ci si sposta verso l'area morfologicamente depressa del Molentargius, aumenta la presenza di depositi prevalentemente sabbiosi [**bnb**], con matrice limo-argillosa più o meno rilevante [**bnc**]. L'addensamento è solitamente elevato, talora con una leggera cementazione da ossidi e idrossidi di ferro e manganese nonché da carbonati di ricircolazione secondaria.

Il grado di ossidazione è moderato e talora mostrano colorazioni arancio-rossastro derivanti dall'erosione e risedimentazione dei depositi alluvionali di conoide più antichi [**PVM2a - Subsistema di Portoscuso**], maggiormente interessati da fenomeni di ossidazione primaria.

Lo spessore è in genere pluridecametrico, con locali eteropie verticali e laterali conseguenti alle variazioni del regime idrico dei corsi d'acqua, dando luogo a lenti e lingue di materiali a granulometria più fine (limi e argille) o a sacche conglomeratiche.

## **PVM2a – Subsistema di Portoscuso**

Il Subsistema di Portoscuso (Litofacies del "Sintema di Portovesme") è rappresentato da prevalenti depositi ghiaiosi con clasti di dimensioni da medie a grossolane, con subordinati livelli di sabbie, formatasi in seguito all'accumulo di materiali erosi dai rilievi circostanti.

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  11 di 52	

Comunemente indicati come “*Alluvioni antiche*”, sono costituiti da sedimenti ghiaioso-ciottolosi in matrice sabbiosa-argilloso-limosa, associati a depositi sabbioso-ghiaiosi, ben addensati, con grado di ossidazione spinto che conferisce a queste terre il tipico colore “arrossato”. Lo scheletro è costituito da materiali clastici poligenici provenienti dallo smantellamento dei rilievi paleozoici e vulcanici al contorno. Locali eteropie laterali e verticali, conseguenti alle variazioni di regime idrico dei corsi d’acqua, caratterizzano il materasso alluvionale dando luogo a lenti e lingue più fini (limi e argille) o a sacche di ciottolame.

Lo spessore è generalmente pluridecametrico.

### **GST – Formazione della Marne di Gesturi**

Marne arenacee e siltitiche ben stratificate, di colore da colore grigio e giallastro, con intercalazioni di arenarie e calcareniti contenenti faune a pteropodi, molluschi, foraminiferi, nannoplancton, frammenti ittiliotici e frustoli vegetali.

La sequenza, in discordanza sui depositi del primo ciclo sedimentario miocenico, esordisce con un’arenaria microconglomeratica [**GSTc**] e prosegue con depositi arenacei grossolani di ambiente marino disposti in bancate suborizzontali poco inclinate, massimo 4÷5°.

L’ambiente di sedimentazione è rappresentato da condizioni batiali–epibatiali per quasi tutta la successione con limitati apporti di materiali detritici. Detta litofacies – evento di tipo torbiditico depositatosi in un bacino ampio e profondo – poggia in discordanza o talvolta in contatto tettonico con la Formazione della Marmilla.

Talora entro la sequenza sono interposti livelli di calcareniti a litotamni [**GSTb**] mentre a tetto si ritrovano tufi pomicei associati ad arenarie feldspatiche molto grossolane [**GSTa**] giallo-rossastre per alterazione superf



### **RML – Formazione della Marmilla**

É costituita da alternanze marnoso-arenacee [**RML**], siltiti arenacee ad arenarie marnose e siltitiche di colore giallognolo ad elevata componente vulcanica e con talvolta intercalazioni di tufi biancastri [**RMLa**], talora torbiditiche, ricche in foraminiferi ed in organismi planctonici, riconducibili ad un ambiente marino distale. Detta unità alterna livelli a prevalente composizione marnosa, quindi meno competenti e più facilmente erodibili, ad altri fortemente arenacei e molto più competenti, talora grossolani e compatti di colore dal giallognolo al grigiastro.

Gli spessori sono considerevoli anche dell’ordine di 200 m, come direttamente rilevato in sondaggi per ricerche idriche in territorio di Selegas<sup>(4)</sup>.

La giacitura è perlopiù suborizzontale o leggermente inclinata, mediamente dell’ordine di 5-10° e

<sup>(4)</sup> Note illustrative della Carta Geologica d’Italia – Foglio n. 548 Senorbi

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  12 di 52

solo localmente 13-15°. Si presenta molto alterata e detensionata per effetto dell'esposizione agli agenti atmosferici e mostra una evidente fissilità nei termini siltitici e fratturazione pseudoconcoide ("marne a saponetta") nei termini a maggiore composizione argillosa.


### **BSUB - Litofacies nelle lave e piroclastiti di Bruncu su Sensu**

Trattasi di depositi piroclastici saldati, a litici di andesiti violacee con vario grado di alterazione e pomici argillificate verdastre di dimensioni variabili tra 1 mm e 5 cm.

### **RRL – Unità intrusiva di Barrali**

É rappresentata da monzograniti a struttura isotropa e grana media, di colore da grigio a rosato per alterazione e a tessitura equigranulare con cristalli di K-feldspato, quarzo, plagioclasio oligoclasico e biotite.

- 5b] Basalti alcalini e transazionali, basaniti, trachibasalti, hawaii, talora con noduli peridotitici; andesiti basaltiche e basalti sub alcalini; alla base, o intercalati, conglomerati, sabbie e argille fluvio-lacustri (F.ne di Nuraghe Casteddu - Pliocene – Pleistocene)
- 8a] Arenarie marnose con foraminiferi, molluschi, brachiopodi, e anellidi; calcari con coralli hermatipici, lamellibranchi, foraminiferi e alghe (Calcari superiori Auct. - Tortoniano)
- 9b] Marne di Gesturi – Marne arenacee e siltose, arenarie, conglomerati (Oligocene superiore – Miocene inferiore)
- 9c] Conglomerati e sabbie a matrice argillosa con elementi del basamento ercinico e subordinate vulcaniti terziarie (Burdigaliano superiore – Langhiano medio- superiore).
- 11] Rioliti, riodaciti, daciti e subordinatamente comenditi in espandimenti ignimbrici, cupole di ristagno e rare colate, a cui si associano prodotti freatomagmatici, talora livelli epiclastici intercalati (Oligocene superiore – Miocene inferiore medio).
- 12] Andesiti, andesitiasaltiche e rari basalti ad affinità tholeitica e calcalcalina talora brecciati, in colate, cupole di ristagno (Oligocene superiore – Miocene inferiore).

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	<b>GREEN ENERGY SARDEGNA 2</b> S.r.L.	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  13 di 52

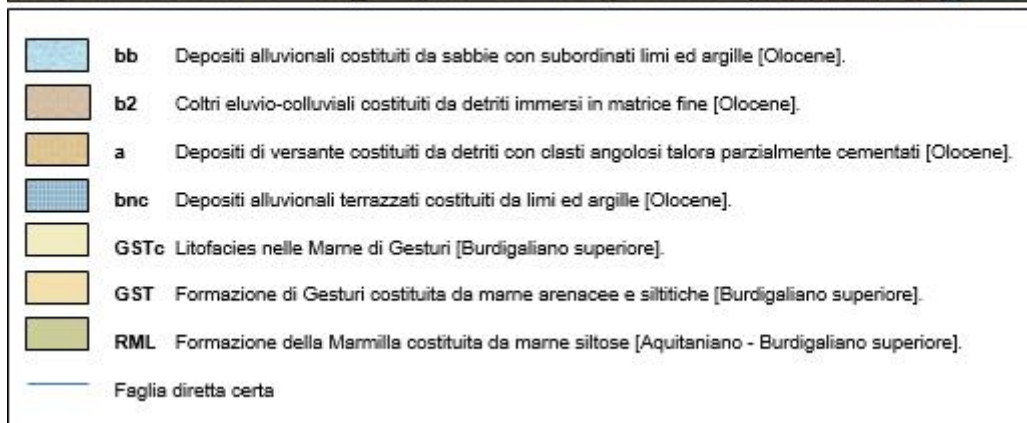
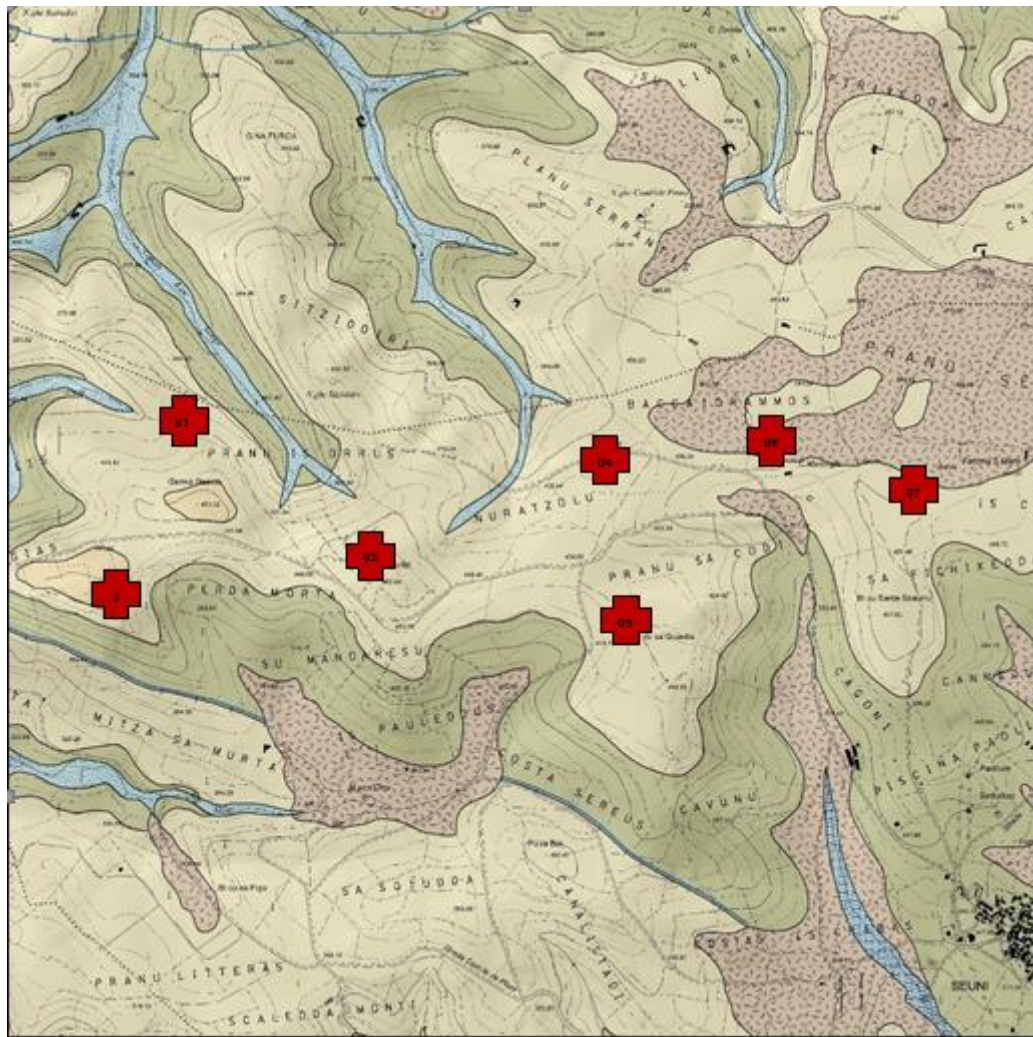

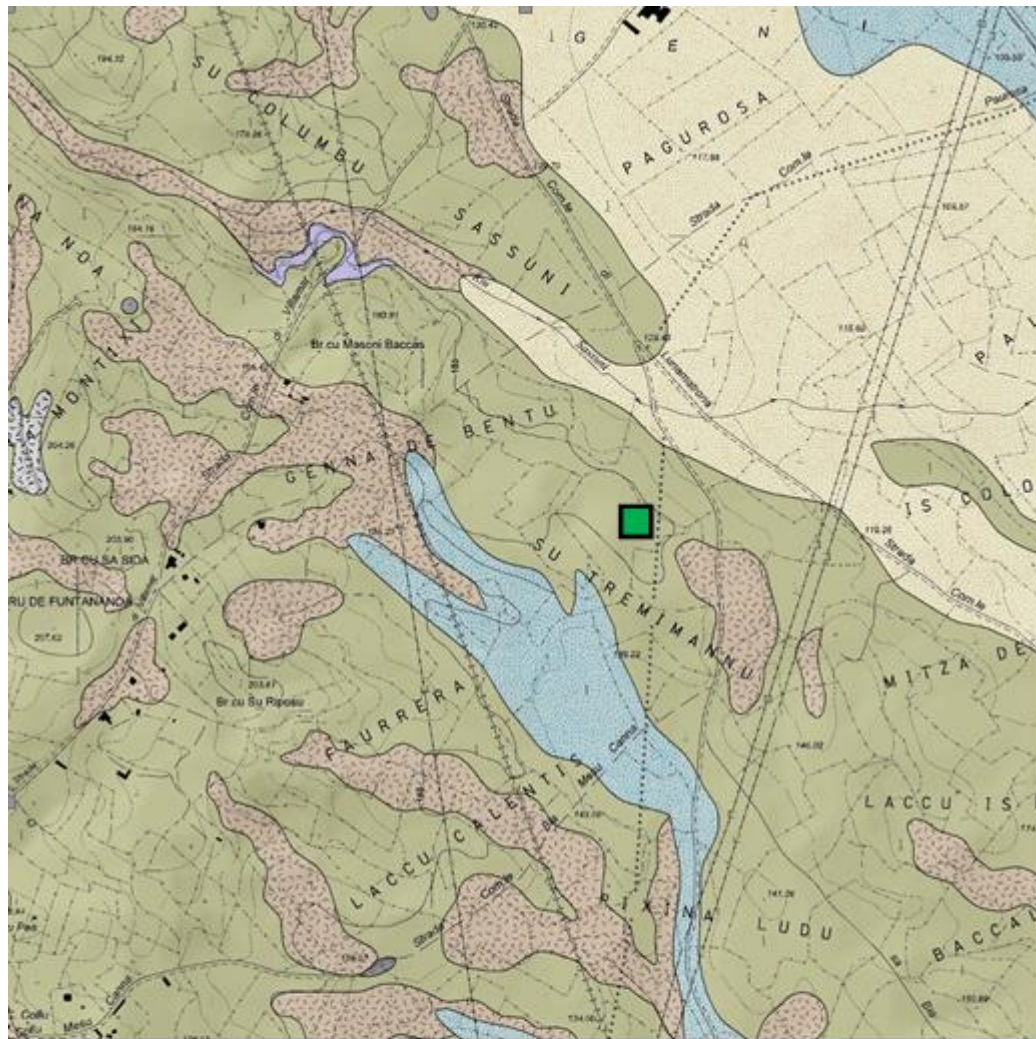


Figura 2.2 - Ubicazione del parco eolico su stralcio della "CARTA GEOLOGICA D'ITALIA" a cura di: APAT - Agenzia per la protezione dell'Ambiente e per i Servizi geologici e Dipartimento Difesa del Suolo - Servizio Geologico d'Italia, modificata (scala 1:10.000).

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	<b>GREEN ENERGY SARDEGNA 2</b> S.r.l.	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b> G-R.1
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b> 14 di 52













- |   |   |
|---|---|
|  | <b>bb</b> Depositi alluvionali costituiti da sabbie con subordinati limi ed argille [Olocene].        |
|  | <b>b2</b> Coltri eluvio-colluviali costituiti da detriti immersi in matrice fine [Olocene].           |
|  | <b>a</b> Depositi di versante costituiti da detriti con clasti angolosi [Olocene].                    |
|  | <b>PVM2a</b> Litofacies nel Subsistema di Portoscuso – Sntema di Portovesme [Olocene].                |
|  | <b>GSTc</b> Litofacies nelle Marne di Gesturi [Burdigaliano superiore].                               |
|  | <b>GST</b> Formazione di Gesturi costituita da marne arenacee e siltitiche [Burdigaliano superiore].  |
|  | <b>RML</b> Formazione della Marmilla costituita da marne siltose [Aquitano - Burdigaliano superiore]. |
|  | <b>BSUB</b> Litofacies nelle lave e piroclastiti di Bruncu su Sensu [Burdigaliano inferiore].         |

Figura 2.3 – Ubicazione della stazione elettrica su stralcio della “CARTA GEOLOGICA D’ITALIA” a cura di: APAT - Agenzia per la protezione dell’Ambiente e per i Servizi geologici e Dipartimento Difesa del Suolo – Servizio Geologico d’Italia, modificata (scala 1:10.000).



<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  15 di 52

## 2.3 Stratigrafia dei terreni di fondazione

### 2.3.1 Aerogeneratori

L'assetto geologico e litostratigrafico dei siti designati per le torri eoliche è sostanzialmente omogeneo, in quanto si limita di fatto a poche tipologie di terreni i quali rappresentano il substrato su cui poggia buona parte della locale viabilità di penetrazione agraria ed interpodereale e sulla quale andranno posti i cavidotti e le fondazioni degli aerogeneratori. Infatti sulla base delle ricostruzioni eseguite, si evince la diffusa presenza del basamento antico marnoso-argilloso di colore beige giallognolo, da alterato nella parte sommitale fino al litoide in profondità, sormontato da una coltre terrigena costituita da suoli e depositi colluviali limo-argillosi.

Schematicamente, la sequenza stratigrafica può essere ricondotta alla sovrapposizione dei seguenti strati a partire dal più recente:

- |          |  |                     |
|----------|--|---------------------|
| <b>A</b> | Suoli e terre nere                               | [Attuale]           |
| <b>B</b> | Argille limose grigio-brunastre                  | [Olocene]           |
| <b>C</b> | Colluvio limo-argilloso                          | [Olocene]           |
| <b>D</b> | Basamento marnoso-arenaceo da alterato a litoide | [Miocene inferiore] |

#### **A – Suoli e terre nere**

Spessore *min*      0,20 m

Spessore *max*      0,50 m

Terre più o meno rimaneggiate dalle pratiche agricole, di colore variabile dal marroncino al nerastro.


Trattasi di materiali perlopiù argillosi, poco o moderatamente consistenti, riconducibili a prodotti di colmata di zone depresse in condizioni di ristagno idrico.

A luoghi si rinvencono concentrazioni di clasti di arenaria, poco elaborati.

#### **B – Argille limose grigio-brunastre**

Spessore *min*      0,30 m

Spessore *max*      2,50 m

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	<b>GREEN ENERGY SARDEGNA 2</b> S.r.l.	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  16 di 52



**FIGURA 2.4** – Argille limose bruno-grigiastre provenienti da sondaggio presso la frazione di Seuni. Argille limose di colore grigio-brunastro, plastiche, poco consistenti e localmente presenti in coincidenza delle aree depresse o di pedimonte, in lingue o lenti senza soluzione di continuità.

### **C – Colluvio limo-argilloso**

Spessore *min*        1,50 m

Spessore *max*        2,50 m

Colluvio argilloso-carbonatico di colore beige-avana, con noduli carbonatici, asciutto, consistente per effetto della temporanea essiccazione.



**FIGURA 2.5** – Colluvi argilloso-limosi da alcuni sondaggi in agro presso la frazione di Seuni.


Come per lo strato precedente, il rinvenimento di questo deposito è localizzato

### **D – Basamento marnoso-arenaceo**

Spessore                *pluridecamentrico*

Marne siltose ed arenacee di colore beige-giallognolo, ossidate, da molto alterate a litoidi, complessivamente tenere.


In genere si presentano alterate fino ad almeno 3 m di profondità, localmente ridotte alla stregua di

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	<b>GREEN ENERGY SARDEGNA 2</b> S.r.l.	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  17 di 52

un'argilla a scaglie consistenti con patine di ossidazione nella porzione sommitale.



*FIGURA 2.6 – Marne alterate attraversate da apparati radicali estratte da un sondaggio presso la frazione di*

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	<b>GREEN ENERGY SARDEGNA 2</b> S.r.L.	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b> G-R.1
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b> 18 di 52

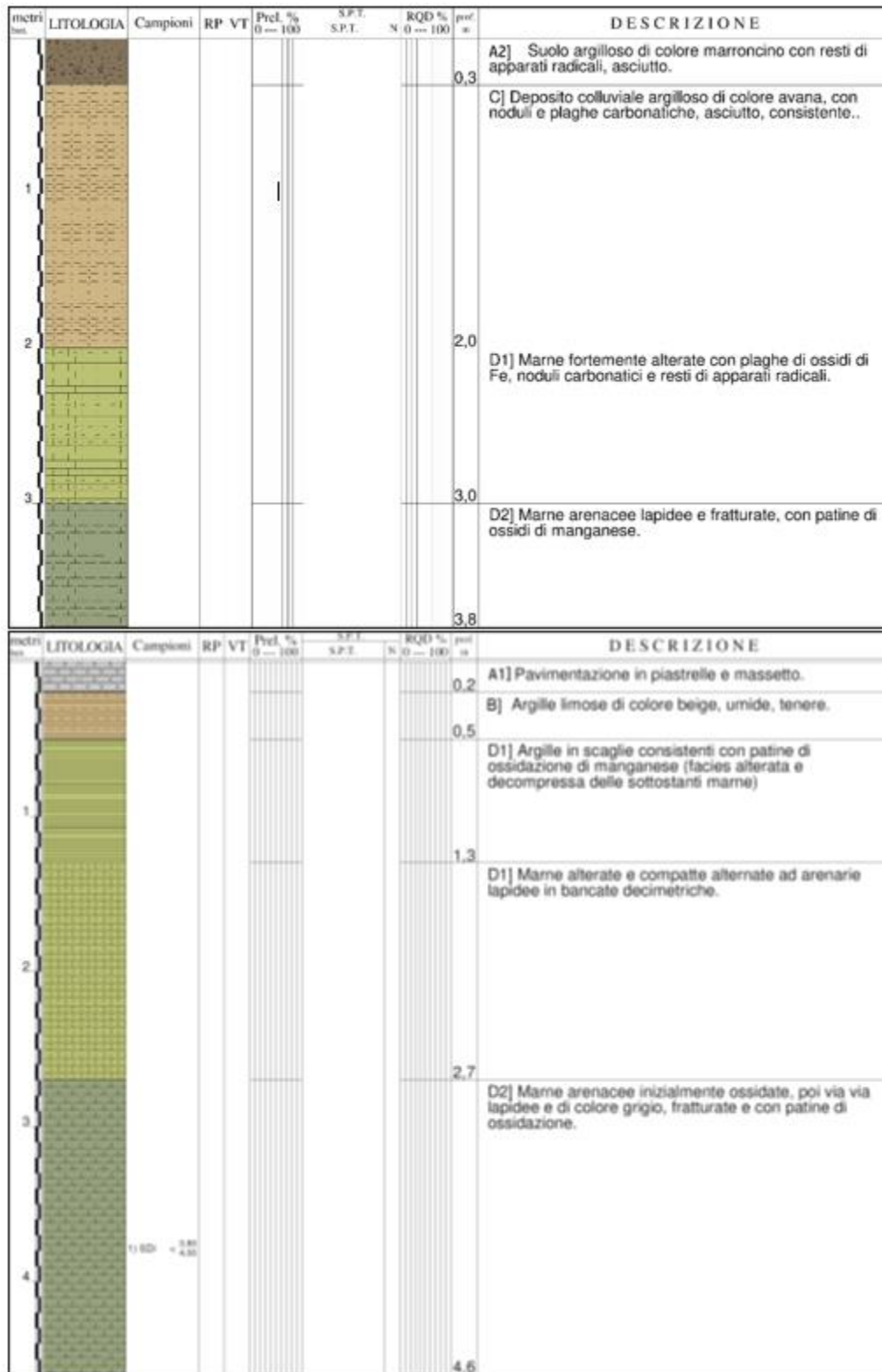


Figura 2.7 - Stratigrafia dei terreni relativa a due sondaggi realizzati presso l'abitato di Seuni.


<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	<b>GREEN ENERGY SARDEGNA 2</b> S.r.L.	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  19 di 52



FIGURA 2.9 – Terreni estratti da un sondaggio realizzato presso l'abitato di Seuni.

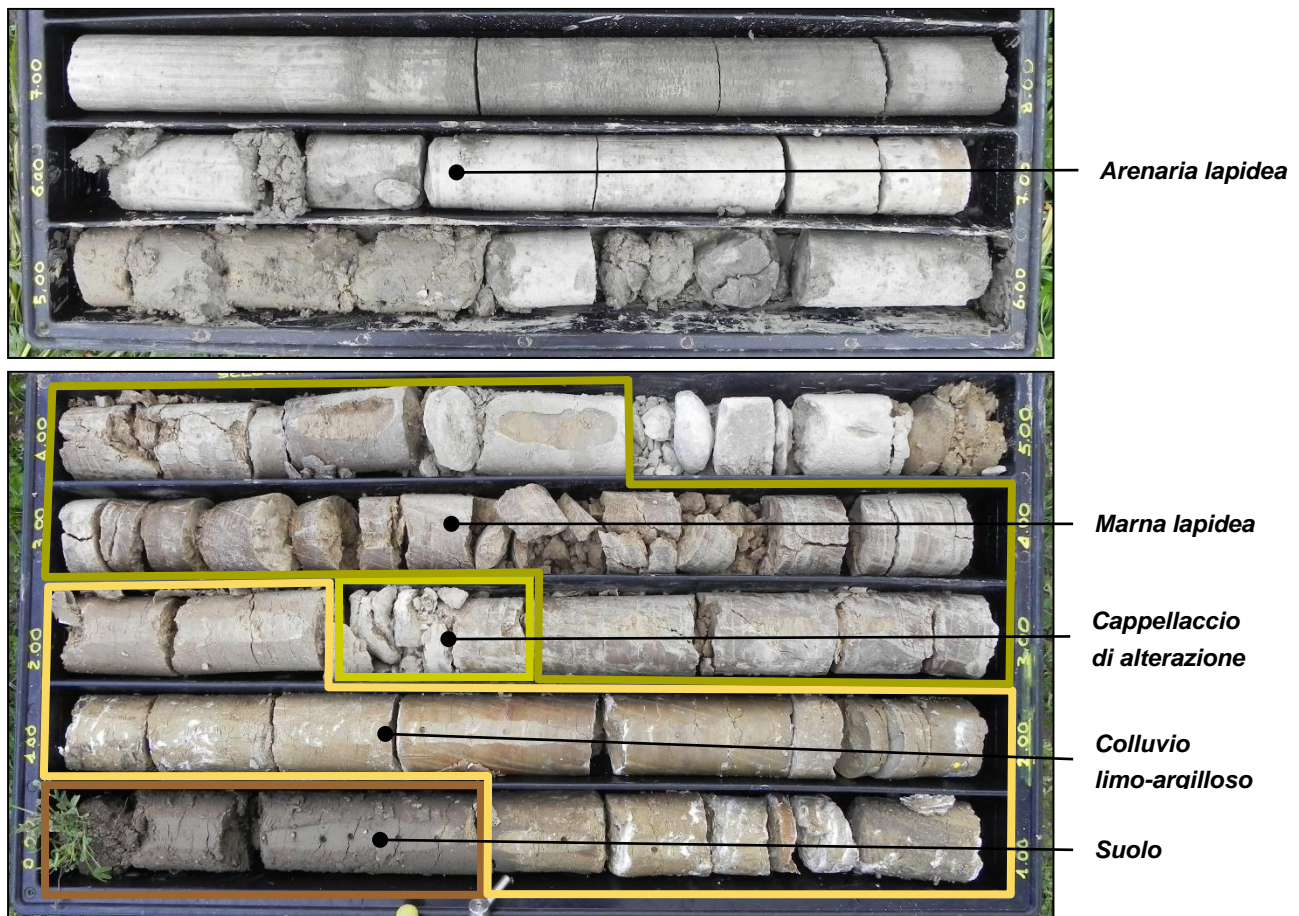



FIGURA 2.8 – Terreni estratti da un sondaggio realizzato per la centrale elettrica di Selegas.

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	<b>GREEN ENERGY SARDEGNA 2</b> S.r.l.	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  20 di 52

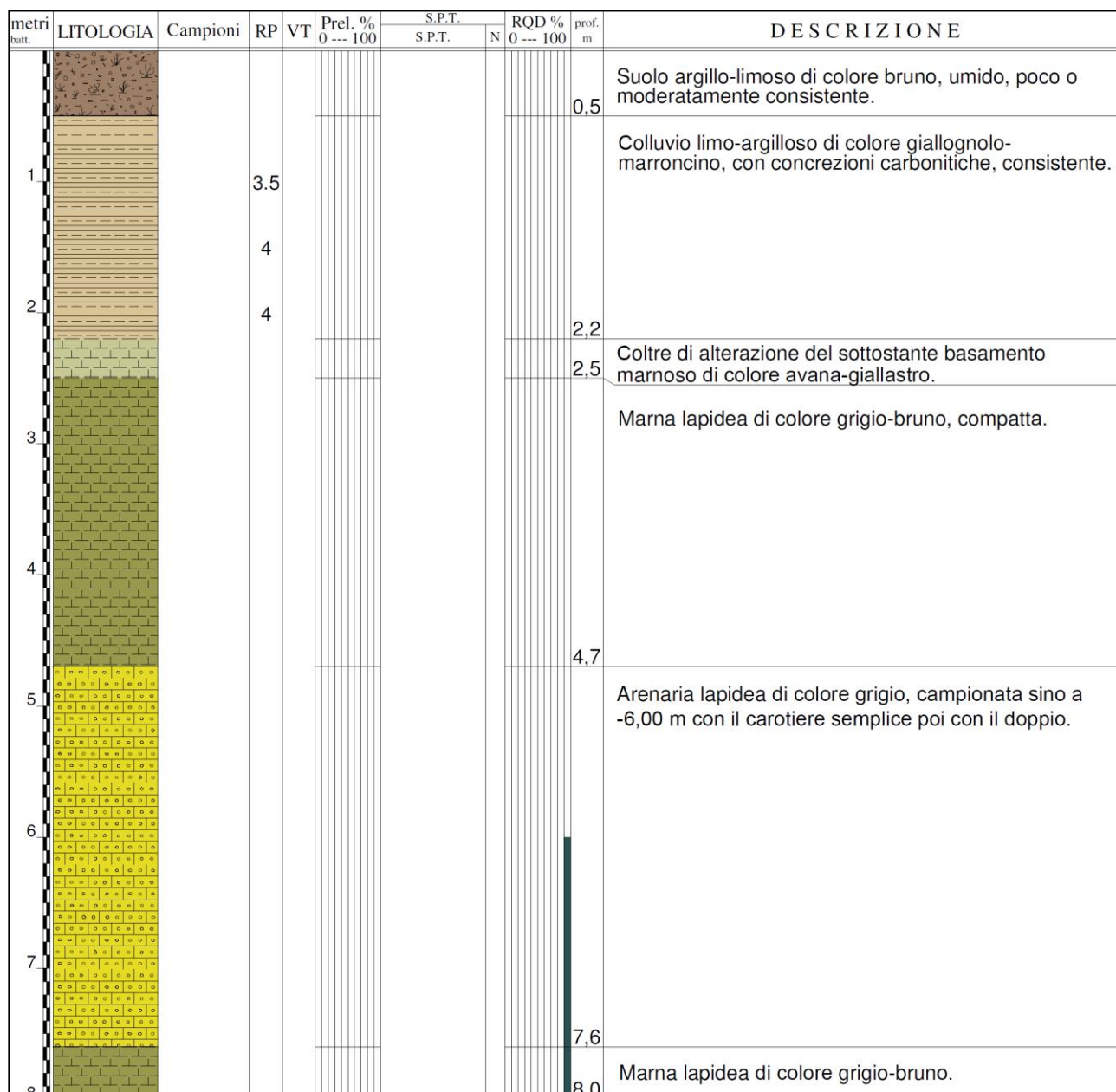




FIGURA 2.10 – Stratigrafia dei terreni relativa al sondaggio realizzato per la centrale elettrica di Selegas.

### 2.3.2 Stazione elettrica

Riscontri estrapolati da indagini eseguite nelle immediate vicinanze per altre iniziative edilizie, documentano la presenza, al di sotto di una copertura terrigena poco più che metrica costituita da colluvi argillosi e più o meno rimaneggiati dalle pratiche agrarie, del basamento miocenico marnoso-arenaceo.

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  21 di 52

Il basamento antico soggiace, ascrivibile alla *Formazione della Marmilla* [RLM]. intorno al metro di profondità: si presenta alterato e decompresso in sommità e poi via via lapideo ed indeformabile, preceduto da una copertura terrigena argillosa e più o meno rimaneggiata dalle pratiche agrarie.

### 2.3.3 Cavidotto interrato

Poiché nella gran parte del tracciato, il cavidotto correrà a latere della viabilità interpodereale locale, interferirà con gli stessi materiali costituenti il sottofondo stradale piuttosto che con i sedimenti argilloso-limosi di origine eluvio-colluviale. Quest'ultima eventualità è ancor più verosimile quando il tracciato si distacca dalle strade interpoderali e negli ultimi 200 m fino alla stazione elettrica in progetto.

Per le esigue profondità di scavo si esclude un'interazione con il basamento litificato miocenico.

## 2.4 Assetto idrogeologico

L'assetto idrogeologico locale è condizionato dalla presenza del basamento marnoso siltoso-argilloso pressoché impermeabile a grande scala a meno di particolari condizioni di elevata fratturazione o variazioni stratigrafiche con presenza di intercalazione arenaceo-sabbiosi e/o di bancate detritico-carbonatiche, entro le quali potrebbe instaurarsi una carta circolazione idrica profonda.

Le coperture superficiali, di natura colluviale-alluvionale, risultano contraddistinte da porosità e permeabilità di fatto poco favorevoli a consentire un'infiltrazione efficace degna di nota e pertanto la formazione di una falda freatica superficiale: ciò in ragione della spiccata composizione argillosa e del ridotto spessore della stessa coltre, in genere non superiore a 2 m.



Questa constatazione, insieme alla presenza di uno sviluppato sistema di irrigazione che serve gli abitati di Guasila, Guamaggiore e Selegas, è la ragione per cui nell'area in studio e nei comuni adiacenti sono rari i pozzi, peraltro trivellati e profondi oltre il centinaio di metri.

Alle unità litologiche distinte possono essere attribuite le seguenti classi di permeabilità.

### **Medio-alta**

Vi rientrano i depositi alluvionali attuali e recenti [b], spesso sciolti ed incoerenti, in particolare per le frazioni sabbioso-ghiaiose caratterizzate da una permeabilità alta per porosità, che decresce notevolmente fino a medio-bassa nelle facies limoso-argillose suscettibili di fenomeni di ristagno.

### **Medio-bassa**

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  22 di 52	


Appartengono a questa classe il complesso granitoide costituito dai monzograniti di Barrali [**RRL**] caratterizzati per una permeabilità media per fessurazione e i depositi olocenici terrazzati [**bn**], la cui permeabilità varia da media a bassa in funzione del tenore di argilla e del grado di ferrettizzazione e cementazione.

Vi rientrano altresì le coltri eluvio-colluviali [**b2**], che derivando dal rimaneggiamento di terreni marnosi presentano complessivamente permeabilità bassa per porosità, localmente media laddove prevale la componente sabbiosa.

### **Da molto bassa a bassa**

Comprendono le successioni marnose della Marmilla [**RML**] e di Gesturi [**GST**] caratterizzate nell'insieme da una permeabilità molto bassa o nulla, localmente medio-alta per fessurazione in corrispondenza delle bancate arenacee fratturate, le quali però a scarsa della ridotta potenza (circa 1÷5 m) e della mancanza di apporti idrici dagli affioramenti della formazione in cui sono immerse, non costituiscono un acquifero molto produttivo.



<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	<b>GREEN ENERGY SARDEGNA 2</b> S.r.l.	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b> G-R.1
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b> 23 di 52

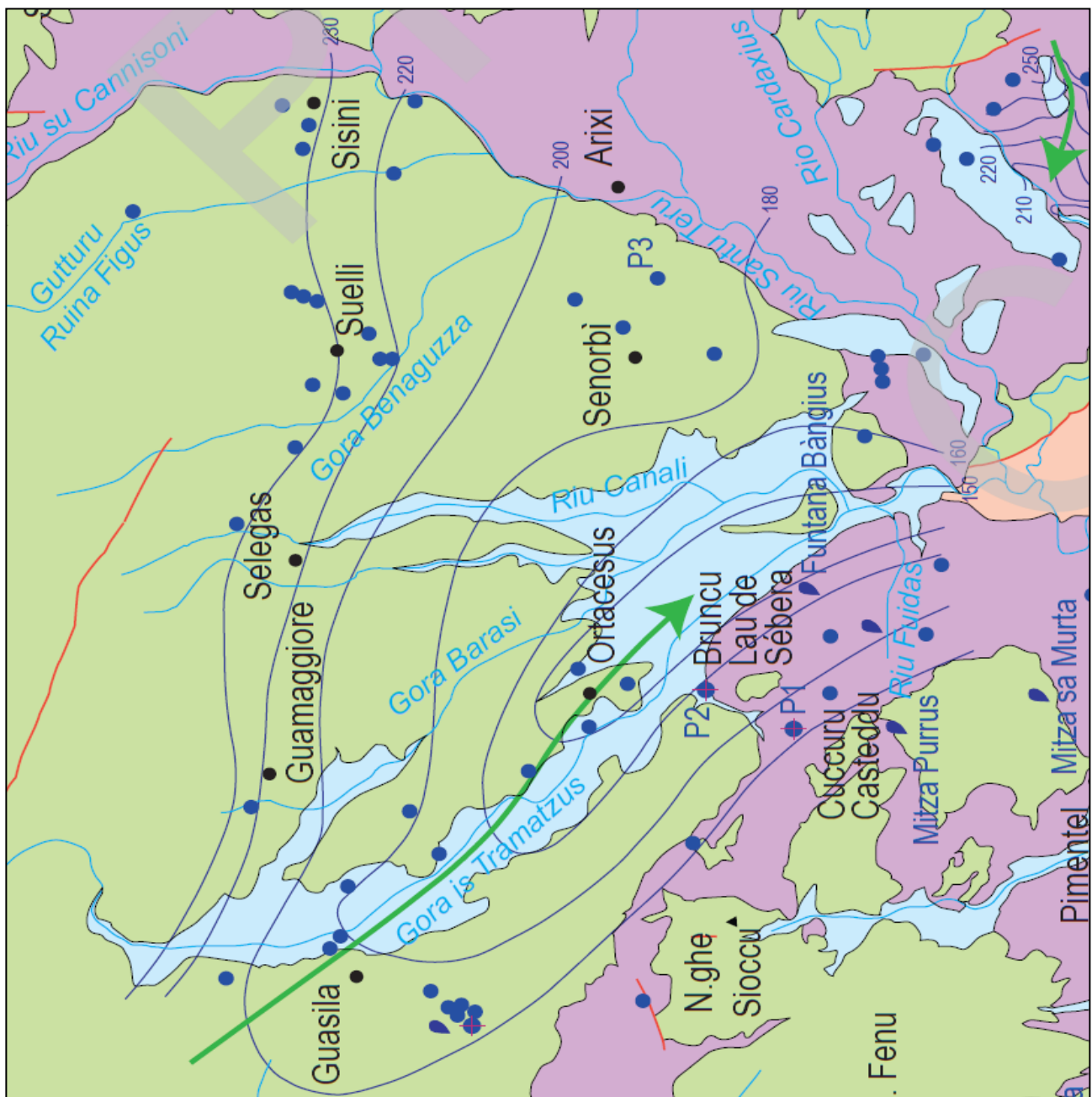
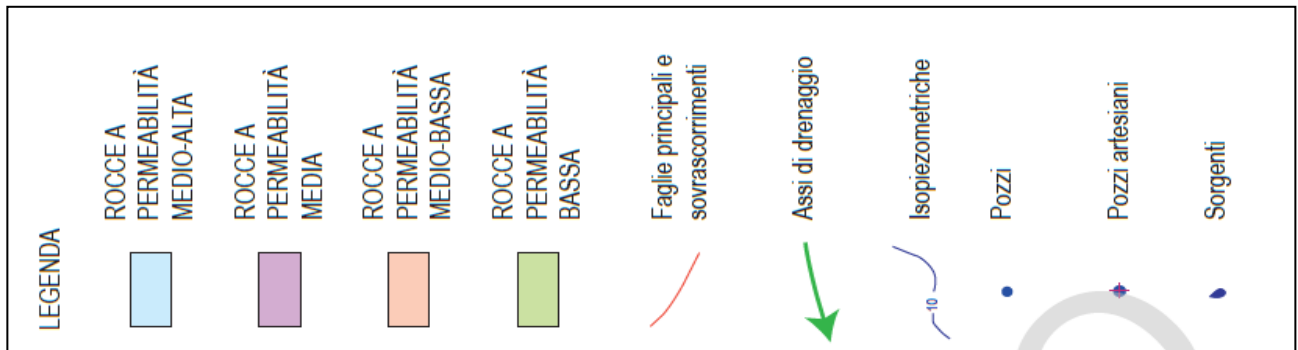




FIGURA 2.11 – Stralcio schema idrogeologico del Foglio 548 “Senorbi” – Fonte Progetto CARG.

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  24 di 52

Come si evince dallo schema idrogeologico per il Foglio 548 Senorbì nel progetto CARG<sup>(5)</sup> di cui uno stralcio è riportato in FIGURA 2.11, le isofreatiche indicano valori compresi tra 230÷200 m s.l.m. ed i principali assi di drenaggio coincidono con il reticolo idrografico attuale (*Gora Barasi* e *Gora is Tramatzus*).

Da questo quadro generale si evince quindi che nel settore di intervento la circolazione idrica sotterranea è strettamente vincolata dalla presenza di un substrato poco o nulla permeabile costituito da marne argillose della F.ne della Marmilla: quest'ultima non consente l'infiltrazione e la circolazione delle acque nel sottosuolo se non in corrispondenza di variazioni stratigrafiche con presenza di intercalazione sabbioso-arenacee o fratture e giunti all'interno della facies litoide.

Neanche la copertura argilloso-limosa, per la granulometria molto fine e per il ridotto spessore, costituisce un acquifero di rilievo, ma localmente è interessato da una debole umidità al contatto con il sottostante basamento impermeabile. Non è escluso che in concomitanza delle precipitazioni possano instaurarsi condizioni di locale saturazione dei terreni sommitali e ristagni idrici.

## 2.5 Assetto geomorfologico



Il parco eolico in progetto in esame s'inserisce in un ambito prevalentemente collinare (FIGURA 2.12) impostato sulle rocce marnoso-arenacee del I e II ciclo sedimentario del Miocene inferiore e medio, sormontate da terre alluvio-colluviali oloceniche più o meno pedogenizzate. Le quote assolute variano tra 400÷465 m s.l.m. e le pendenze medie sono dell'ordine di 10÷20°. Strutture collinari isolate in corrispondenza dei substrati impostati su rocce arenacee, si alternano ad altre allungate laddove prevalgono le litologie marnoso-siltose.

Tale differente morfologia è da ricondurre all'erosione differenziale a cui sono soggette le rocce marnoso-arenacee mioceniche che mostrano una diversa risposta ai processi erosivi: le rocce arenacee [litofacies nella Formazione delle Marne di Gesturi – **GSTa**], più resistenti e più dure e pertanto più difficilmente erodibili, rimangono in rilievo e danno origine a forme più sporgenti e appuntite, al contrario le litologie marnoso-siltitiche, molto tenere e meno resistenti, vengono facilmente spianate e agevolmente modellate dagli agenti atmosferici, dando luogo a forme molto arrotondate ed allungate.

I risultati dell'erosione differenziale sono ben visibili in tutto il territorio di Guamaggiore, ed in particolare al contatto tra le marne della F.ne della Marmilla [**RML**] e le sovrastanti bancate suborizzontali di arenarie presenti alla base della F.ne delle Marne di Gesturi [**GSTa**], dove il contatto è spesso marcato da una fascia di blocchi rocciosi, accumulatisi per effetto di fenomeni per crollo e rotolamento, a causa del rapido arretramento per erosione al piede della sottostante formazione marnosa tenera e consecutiva caduta e/o rotolamento per mancato sostegno.

Le bancate arenacee formano rilievi tabulari, noti come tavolati o "*mesas*", la cui sommità si riduce

<sup>(5)</sup> Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 – Servizio Geologico d'Italia

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  25 di 52	

progressivamente per crolli che si verificano lungo i margini che danno origine ad accumuli di blocchi, perlopiù limitati alle aree sottese alla cornice rocciosa stante le modeste pendenze del rilievo.

In nessun caso sono state ravvisate potenziali criticità a danno dei siti di imposta delle torri eoliche.

Il sito che ospiterà la stazione elettrica, distante in linea d'aria circa 15 km ad ovest del parco, ricade in un modestissimo sistema collinare (q.a. 155 m) allungato NW-SE (FIGURA 2.13).

Per i dettagli sull'assetto morfologico su ciascuna torre eolica si rimanda alle schede in appendice.



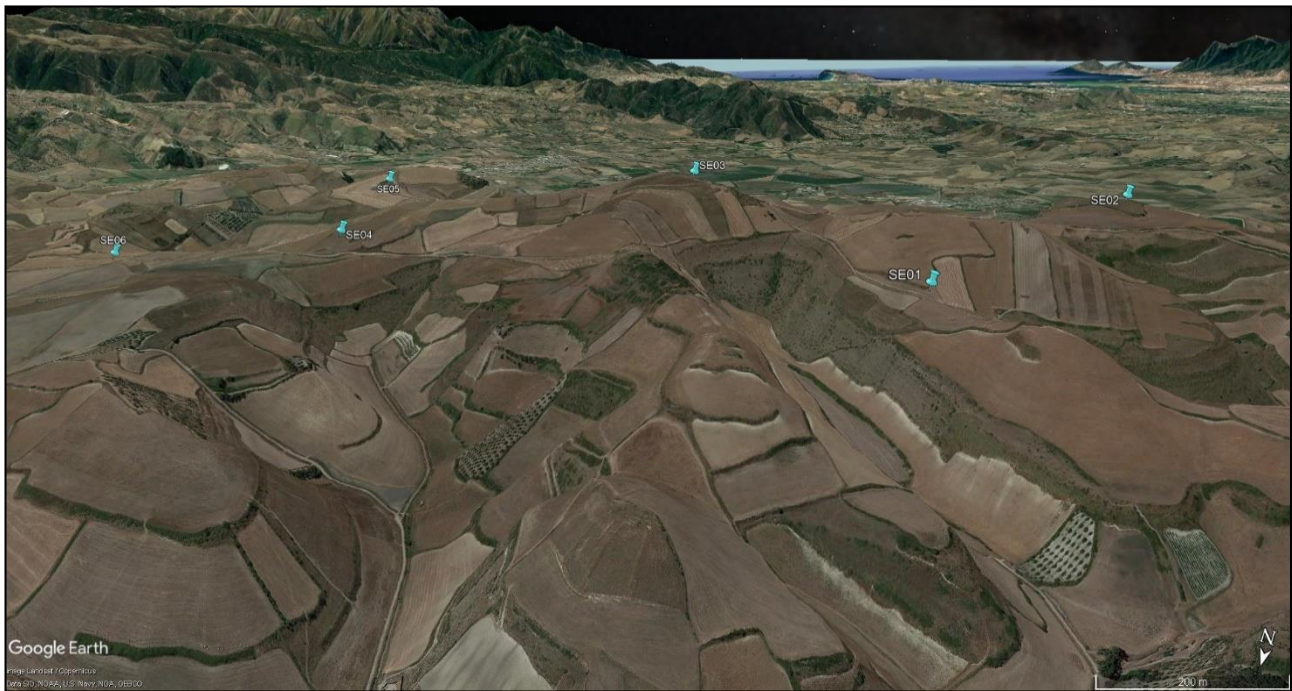
<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	<b>GREEN ENERGY SARDEGNA 2</b> S.r.l.	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  26 di 52




FIGURA 2.12 – Ambito morfologico al contorno della sottostazione elettrica (rapporto lunghezze altezze

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	<b>GREEN ENERGY SARDEGNA 2</b> S.r.l.	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  27 di 52





*FIGURA 2.13 – Ambito morfologico al contorno del parco eolico (rapporto lunghezze altezze 1:3).*

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	<b>GREEN ENERGY SARDEGNA 2</b> S.r.l.	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  28 di 52	

## 2.6 Assetto idrografico

Il sistema idrografico locale è poco sviluppato, in relazione alla scarsa permeabilità delle rocce affioranti e al ridotto spessore di coperture detritico-alluvionali. Consta di rii a carattere stagionale e regime torrentizio che nascono dalle sommità delle colline mioceniche, e proprio in considerazione proprio della scarsa permeabilità del sottosuolo, drenano molto velocemente gli apporti idrici verso i più rilevanti affluenti di II ordine che confluiscono verso la piana del Campidano.

Non si segnalano interazioni dirette con i siti designati per le torri eoliche e per la stazione elettrica.

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  29 di 52	

### 3 CARATTERIZZAZIONE SISMICA

#### 3.1 Sismicità locale

Le caratteristiche di sismicità del blocco sardo-corso sono da porre in relazione, sostanzialmente, con l'evoluzione geodinamica del Mediterraneo occidentale e delle catene montuose che lo circondano: il basamento della Sardegna rappresenta infatti un segmento della catena ercinica sud-europea originatasi a partire dal Paleozoico e separatosi dalla stessa durante il Miocene inferiore.

Durante il Miocene superiore, il principale evento geodinamico dell'area è rappresentato dalla strutturazione dell'attuale margine orientale dell'Isola, che si protrae fino a parte del Quaternario e durante il quale i principali eventi che hanno condizionato la tettonica distensiva della Sardegna sono rappresentati quindi dalla migrazione dell'Arco Appenninico settentrionale sull'avanfossa del margine adriatico e, soprattutto l'apertura del Bacino Tirrenico meridionale.



#### 3.2 Sismicità storica del sito

Nonostante sia acclarata la bassa sismicità della Sardegna conseguente alla generale stabilità geologica del blocco sardo-corso (gli ultimi episodi vulcanici dell'isola vengono fatti risalire a circa 90.000 anni fa, nel Pleistocene superiore, con l'emissione di lave e scorie nel settore dell'*Anglona*), si ha conoscenza di indizi di eventi sismici risalenti a 3.000-4.000 anni fa, testimoniati da importanti danneggiamenti rilevati in alcuni edifici nuragici. Negli ultimi decenni non pochi sono stati i terremoti di energia non trascurabile localizzati in Sardegna o nelle sue immediate vicinanze<sup>(6)</sup>.

Dai dati macrosismici provenienti da studi INGV e di altri enti utilizzati per la compilazione del catalogo parametrico CPTI04, consultabili dal sito web "DBMI04", per l'Isola non sono registrati eventi sismici significativi, al massimo del VI grado della scala Mercalli. Si porta ad esempio il terremoto del 04.06.1616 che determinò danneggiamenti vari a edifici della Cagliari di allora e ad alcune torri costiere attorno a Villasimius.

Alcuni terremoti segnalati (oltre ai primi registrati dall'Istituto Nazionale di Geofisica negli anni 1838 e 1870 rispettivamente del VI e V grado della scala Mercalli) risalgono al 1948 (epicentro nel Canale di Sardegna, verso la Tunisia, VI grado) e al 1960 (V grado), con epicentro i dintorni di Tempio Pausania). Degno di attenzione è sicuramente anche quello avvertito nel cagliaritano il 30.08.1977 provocato dal vulcano sottomarino Quirino mentre, più recentemente (03.03.2001) è stato registrato un sisma di magnitudo 3,3 Richter (IV grado scala Mercalli) nella costa di San Teodoro ed un sisma di analoga magnitudo il 09.11.2010, nella costa NW dell'Isola. Altri ancora, con epicentro nel settore a mare poco a ovest della Corsica e della Sardegna, sono stati registrati nel 2011 con magnitudo compresa tra 2,1 e 5,3 de ipocentro a profondità tra 11 km e circa 40 km

<sup>(6)</sup> (<https://ingvterremoti.wordpress.com/2016/06/04/i-terremoti-nella-storia-cagliari-adi-4-juny-terremotus-factus-est-1616/>).

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  30 di 52

di profondità.

Si segnalano altri terremoti tra il 2006 e il 2007 nel Medio Campidano seppure di magnitudo mai superiore e 2,7 (13.07.2006, magnitudo 2,7 a 10 km di profondità con epicentro Capoterra; 23.05.2007, magnitudo 1,4 a 10 km di profondità con epicentro Pabillonis; 02.10.2007, magnitudo 1,4 a 10 km di profondità con epicentro tra Pabillonis e Guspini).

Per quanto attiene il sito specifico, la sismicità storica è stata ricostruita previa consultazione dei seguenti database resi fruibili online dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV):

- CPTI15 – Catalogo Parametrico dei terremoti Italiani 2015  
Contiene i dati parametrici omogenei, sia macrosismici che strumentali, relativi ai terremoti con intensità massima  $\geq 5$  o con magnitudo ( $M_w$ )  $\geq 4$  relativi a tutto il territorio italiano.
- DBMI15 – Database macrosismico dei terremoti italiani 2015  
Fornisce un set omogeneo di intensità macrosismiche provenienti da diverse fonti relativo ai terremoti con intensità massima  $\geq 5$  e d'interesse per l'Italia nel periodo 1000-2014.


L'archivio non indica alcun evento con epicentro nel Comune di Selegas.

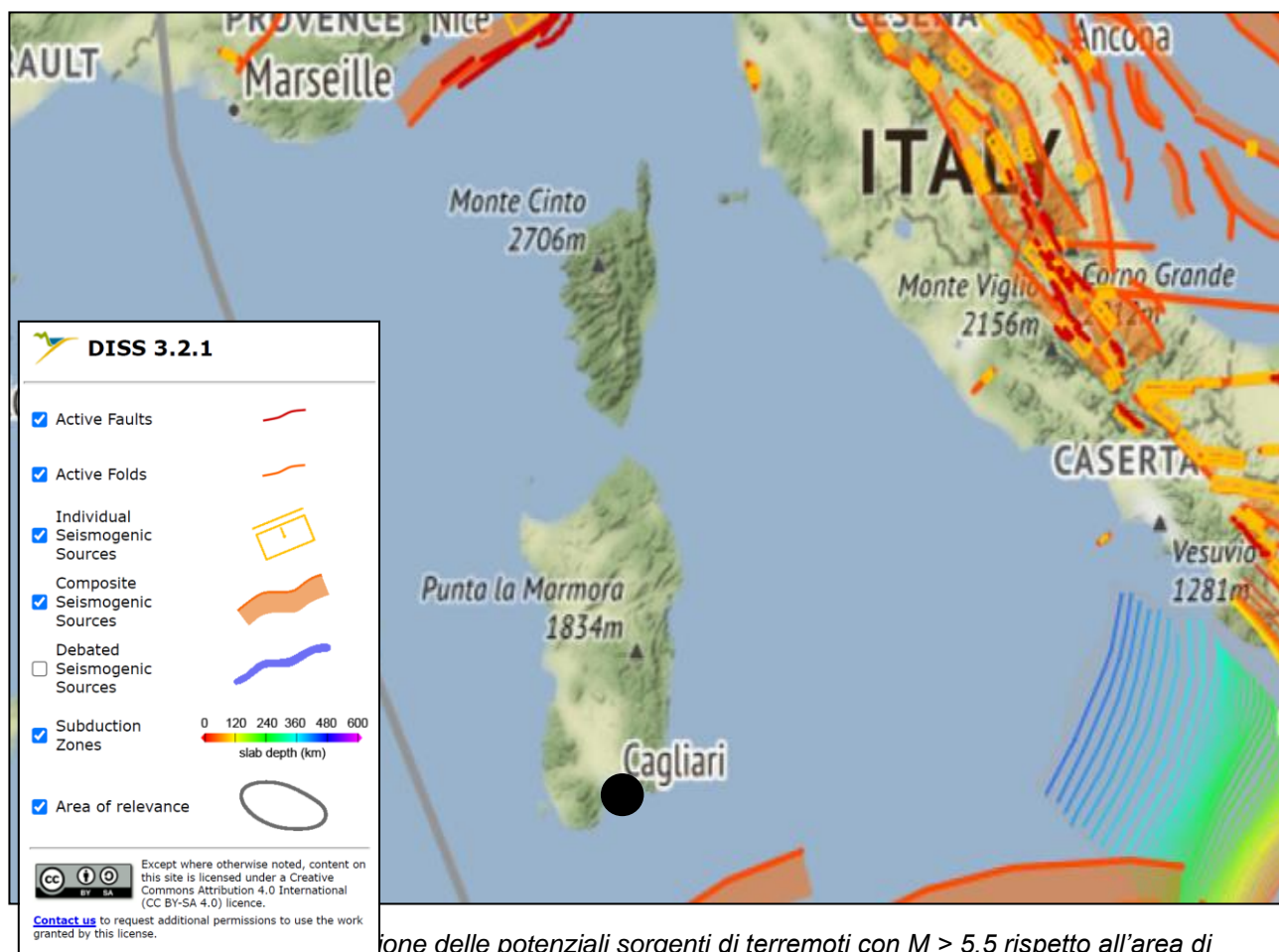
Si segnalano altresì il terremoto magnitudo 4,77 del 26.04.2000 con epicentro nel Tirreno centrale (40.955 N – 10.097 E, profondità circa 1 km), quello magnitudo 4,52 del 15.05.1897 con epicentro nel Tirreno meridionale e quello del 17.08.1771 con magnitudo 4,43 e area epicentrale nella Sardegna meridionale.

Non si hanno testimonianze degli effetti di questi terremoti per il territorio di Selegas, né per i comuni vicini ove sono stati avvertiti, per cui si presume siano stati irrilevanti.



Dal database DISS relativo alle potenziali sorgenti sismogenetiche con magnitudo  $> 5.5$ , si evince che il settore di intervento non è direttamente gravato da potenziali faglie sismogenetiche.



<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	<b>GREEN ENERGY SARDEGNA 2</b> S.r.L.	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  31 di 52



Localizzazione delle potenziali sorgenti di terremoti con  $M > 5,5$  rispetto all'area di intervento (estratto da DISS Working group 2018, Database of Individual Seismogenic Sources ver. 3.2.1., <http://diss.rm.ingv.it/dissmap/dissmap.phtml>).

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  32 di 52

### 3.3 *Classificazione sismica*

Il panorama legislativo in materia sismica è stato rivisitato dalle recenti normative nazionali, ovvero dall'Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.03.2003 «*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*», entrata in vigore dal 25.10.2005 in concomitanza con la pubblicazione della prima stesura delle «*Norme Tecniche per le Costruzioni*» e dalla successiva O.P.C.M. n. 3519/2006 che ha lasciato facoltà alle singole regioni di introdurre o meno l'obbligo della progettazione antisismica in zona 4.

In relazione alla pericolosità sismica - espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi - il territorio nazionale è stato suddiviso in quattro zone con livelli decrescenti di pericolosità in funzione di altrettanti valori di accelerazione orizzontale massima al suolo ( $a_{g475}$ ), ossia quella riferita al 50esimo percentile, ad una vita di riferimento di 50 anni e ad una probabilità di superamento del 10% attribuiti a suoli rigidi caratterizzati da  $V_{s30} > 800$  m/s alle quali si applicano norme tecniche differenti le costruzioni.

L'appartenenza ad una delle quattro zone viene stabilita rispetto alla distribuzione sul territorio dei valori di  $a_{g475}$  con una tolleranza 0,025g a ciascuna zona o sottozona è attribuito un valore di pericolosità di base, espressa in termini di accelerazione massima su suolo rigido ( $a_g$ ), che deve essere considerato in sede di progettazione.



Allo stato attuale delle conoscenze e del progresso scientifico, attraverso l'applicazione WebGIS, è possibile consultare in maniera interattiva le mappe di pericolosità sismica. Il sito di specifico intervento edilizio, così come tutto il territorio regionale ricade in **Zona 4**, contraddistinto da «pericolosità sismica BASSA» a cui corrisponde la normativa antisismica meno severa ed al parametro **ag** è assegnato un valore di accelerazione al suolo (con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni) compreso tra **0,025÷0,05 g** da adottare nella progettazione.

Tuttavia, con la ratifica delle Norme Tecniche per le Costruzioni avvenuta con l'aggiornamento del 17.01.2018, anche in questo ambito per le verifiche geotecniche è obbligatorio l'utilizzo del metodo delle tensioni limite.

### 3.4 *Pericolosità sismica*

L'entrata in vigore delle NTC 2008 ha reso obbligatoria, anche per le zone a bassa sismicità come la Sardegna, la stima della pericolosità sismica basata su una griglia, estesa per tutto il territorio nazionale, di 10751 punti, in cui vengono forniti per ogni nodo situato ai vertici dei ogni maglia elementare, i valori di:

- $a_g$  accelerazione orizzontale massima del terreno,
- $F_0$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  33 di 52	

- $T_c^*$  periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale), per nove periodi di ritorno  $T_r$ , in condizioni ideali di sito di riferimento rigido (di categoria A nelle NTC) con superficie topografica orizzontale.

Solo per alcune aree insulari con bassa sismicità (tra cui la Sardegna), tali valori sono unici e sono quelli indicati nella Tabella 2 dell'Allegato B alle N.T.C. 2008, ancora valide per le N.T.C..

Per un periodo di ritorno  $T_r = 475$  anni, detti parametri valgono:

- $a_g = 0,500$
- $F_0 = 2,88$
- $T_c^* = 0,34$

Per quanto riguarda la massima intensità macrosismica  $I_{max}$  (che rappresenta una misura degli effetti che il terremoto ha prodotto sull'uomo, sugli edifici e sull'ambiente) si fa riferimento alla classificazione del Gruppo Nazionale per la Difesa dei Terremoti (G.N.D.T.).

Per i comuni della Sardegna, così come per quelli ove si segnalano intensità massime molto basse o non esiste alcun dato osservato, è stato assegnato un valore "ponderato" di intensità ( $I_{max/pon}$ ), stimato per estrapolazione dai valori osservati nei comuni limitrofi oppure calcolando un risentimento massimo a partire dal catalogo NT.3 mediante opportune leggi di attenuazione.

Dei 375 comuni della Sardegna, meno del 5% ha comunicato al G.N.D.T. i dati relativi all'intensità macrosismica MCS: in ogni caso, nella totalità delle rilevazioni, i valori sono risultati minori di 6.

Il database del progetto ITHACA (*ITaly HAZard from CAPable faults*) ha consentito di escludere la presenza di "faglie capaci", ovvero di lineamenti tettonici attivi che possono potenzialmente creare deformazioni in superficie e produrre fenomeni dagli effetti distruttivi per le opere antropiche.

### 3.5 Categoria di sottosuolo



Per la valutazione delle azioni sismiche di progetto, ai sensi del D.M. del 1701.2018, deve essere valutata l'influenza delle condizioni litologiche e morfologiche locali sulle caratteristiche del moto nel suolo superficiale. Per tale motivo si esegue una classificazione dei terreni compresi fra il piano di campagna ed il "bedrock" attraverso la stima delle velocità medie delle onde di taglio ( $V_s$ ).

Con l'approccio semplificato, la classificazione del sottosuolo si effettua in base alla configurazione stratigrafica ed i valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio,  $V_{S_{eq}}$  (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{s,i}}}$$

essendo:  $h_i$  = spessore dello stato i-esimo,

$V_{s,i}$  = velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato,

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  34 di 52

N = numero di strati,

H = profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da  $V_s$  non inferiore a 800 m/sec.

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato viene riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali alla testa dei pali. Per depositi con profondità del substrato > 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio  $V_{Seq}$  è definita dal parametro  $V_{S30}$  ottenuto ponendo  $H = 30$  m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.


Alla luce di quanto, ai fini della definizione delle azioni sismiche secondo le «*Norme Tecniche per il progetto sismico di opere di fondazione e di sostegno dei terreni*», un sito può essere classificato attraverso il valore delle  $V_{Seq}$  con l'appartenenza alle differenti categorie sismiche; ovvero:

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

Da riscontri sperimentali provenienti da un cantiere entro l'abitato di Seuni in contesto geologico simile, il profilo di velocità delle onde S ricostruito attraverso una prospezione MASW ha fornito restituito una  $V_{s30eq} \approx 60$  m/s a cui fa riscontro una **categoria di sottosuolo di tipo "B"** che, salvo le necessarie verifiche sito-specifiche, si può adottare anche nel caso in essere.

Dalla succitata prova geofisica, come visibile in **FIGURA 13** sono stati individuati tre sismostrati a differente velocità :

⇒ 1 sismostrato                       $V_s = 165$  m /s                      Terre di riporto e suoli (Strato A+B)

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	<b>GREEN ENERGY SARDEGNA 2</b> S.r.l.	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b> G-R.1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b> 35 di 52

⇒ 2 sismostrato

$V_s = 265 \text{ m/s}$

Terreni colluviali (Strato C)

⇒ 3 sismostrato

$V_s = 750 \text{ m/s}$

Basamento marnoso-arenaceo (Strato D)

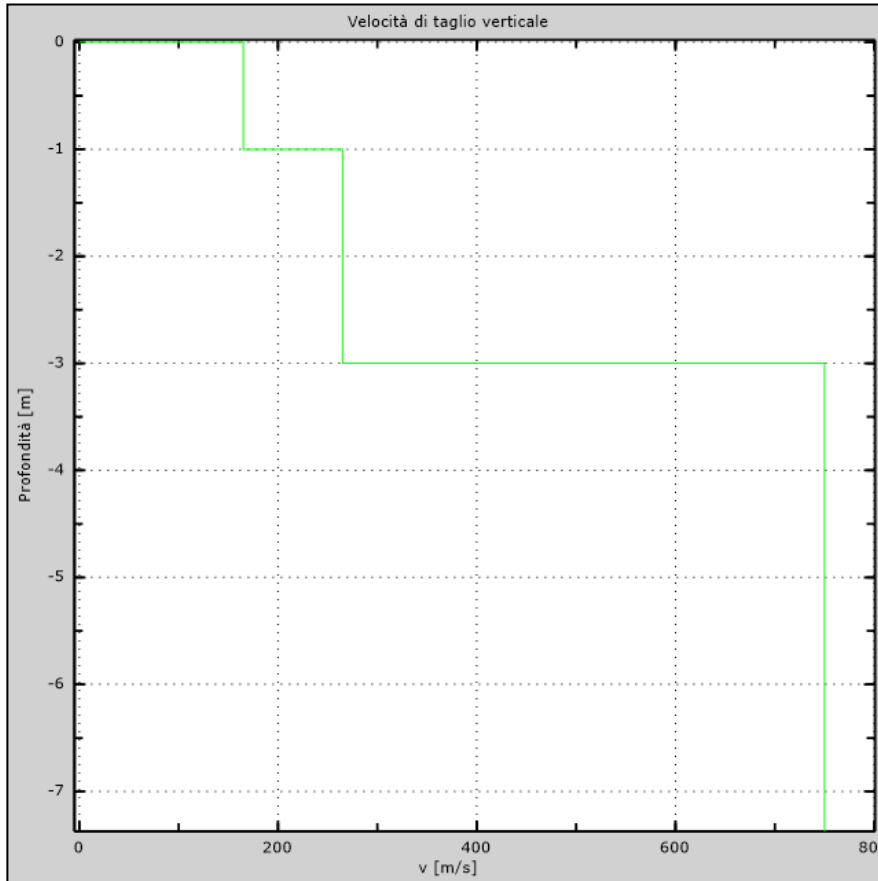




FIGURA 3.2 – Profilo numerico delle  $V_s$ .

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  36 di 52	

## 4 PERICOLOSITÀ GEOLOGICA

### 4.1 *Pericolosità sismica*

La bassa sismicità dell'Isola fa escludere elementi di pericolosità sismica che possano compromettere l'integrità e la fruibilità dell'opera in progetto.

### 4.2 *Pericolosità idrogeologica*

L'assetto idrogeologico del settore è contraddistinto da un basamento marnoso-arenaceo ove i flussi idrici si instaurano a profondità pluridecametriche/ettometriche ed una coltre detritica poco recettiva ad ospitare una falda freatica. Alla luce di quanto, per le previste quote di progetto, non sussistono i presupposti affinché le opere possa influenzare in qualche modo le caratteristiche qualitative o idrodinamiche delle acque sotterranee.

### 4.3 *Subsidenza*

Se si esclude un lentissimo abbassamento ancora in atto in tutta l'area costiera meridionale, la subsidenza è irrilevante tra i processi morfodinamici dell'Isola: gli unici fenomeni riconducibili a subsidenza sono i "sink-holes" localizzati negli hinterland di Carbonia ed Iglesias.

Non sono noti nell'area sink-hole o altre tipologie di subsidenza naturale. Analogamente, non si è a conoscenza di abbassamenti del suolo provocati dallo sfruttamento delle falde acquifere.

### 4.4 *Pericolosità da frana*



Tutti gli interventi in parola ricadono nel Sub-Bacino 7 "Flumendosa – Campidano - Cixerri".

Dalla consultazione della relativa cartografia per i siti designati ad ospitare le torri eoliche ed un loro congruo intorno, non sono indicate condizioni di pericolosità da frana. A suffragio di quanto, i rilievi all'uopo condotti che non hanno fatto ravvisare condizioni di criticità ante e post operam.



Per quanto concerne la stazione elettrica, l'adeguamento del PUC al PAI indica una perimetrazione HG1 in ragione della modesta acclività del rilievo ove sorgerà.

### 4.5 *Pericolosità idraulica*

Le cartografie ufficiali di cui al Piano di Assetto Idrogeologico, il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali e il Piano Gestione e Rischio Alluvioni (P.G.R.A.). non indicano per i siti che ospiteranno le torri eoliche e la stazione elettrica alcuna criticità idraulica. Dalla medesima fonte cartografica ufficiale, risulta che né gli areali di intervento né quelle vicinori siano state allagate in concomitanza del cosiddetto "ciclone Cleopatra".

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  37 di 52	

A suffragio di quanto, allo stato attuale non sono stati ravvisati elementi predisponenti a condizioni di pericolosità idraulica, risultando i siti individuato per le torri eoliche e la stazione elettrica in posizione marginale dell'intervento rispetto alle principali linee di deflusso delle acque di dilavamento superficiale.

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  38 di 52

## 5 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA PRELIMINARE

Richiamando quanto esposto nel capitolo dedicato alla modellazione geologica, vista l'ampiezza del settore di intervento, si ritiene utile analizzare gli aspetti geotecnici degli stessi limitatamente alle zone di imposta degli aerogeneratori e della stazione elettrica che costituiscono le opere di maggior impatto sul sottosuolo.

La semplicità dell'assetto litostratico dei luoghi precedentemente decritta facilita questa prima valutazione in quanto, sostanzialmente, è possibile definire una stratigrafia litotecnica con tre distinte unità che hanno diretto riferimento con quelle definite nella modellazione geologica.

Non essendo stato possibile al momento eseguire alcuna campagna di indagine diretta, la caratterizzazione litotecnica viene effettuata, in via preliminare e del tutto indicativa, sulla base di dati provenienti da letteratura tecnica coadiuvate da informazioni estrapolate da indagini pregresse svolte in contesti geologi analoghi.

Coerentemente con quanto precedentemente illustrato, si richiama la successione stratigrafica rappresentativa dei luoghi di intervento, a partire dall'alto:

- A** Terre di riporto e suoli
- B** Argille limose grigio-brunastre
- C** Colluvio limo-argilloso
- D** Basamento marnoso-arenaceo da alterato a litoide

### **A – Suoli**

*Spessore min*      0,20 m

*Spessore max*      0,50 m

Terre argillose più o meno rimaneggiate dalle pratiche agricole, di colore perlopiù marroncino.

Per lo spessore esiguo, in contenuto organico e le scarse proprietà fisico-meccaniche non rivestono alcuna significatività ai fini applicativi che interessano.

Per tale motivo si omette la parametrizzazione geotecnica.



### **B – Argille limose grigio-brunastre**

*Spessore min*      0,30 m

*Spessore max*      2,50 m

Argille limose di colore grigio-brunastro, plastiche, poco consistenti e localmente presenti in coincidenza delle aree depresse o di pedimonte, in lingue o lenti senza soluzione di continuità.



<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	 <b>GREEN ENERGY SARDEGNA 2</b> S.r.l.	<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  39 di 52

Anche in questo caso le caratteristiche geotecniche sono scarse, nel caso espresse dai seguenti parametri indicativi:

- Peso di volume naturale  $\gamma_{nat} = 16,50 \div 17,00 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di resistenza al taglio  $\varphi = 18^\circ$
- Coesione non drenata  $c_u = 0,20 \div 0,30 \text{ daN/cm}^2$
- Modulo edometrico  $E_{ed} = 30 \div 40 \text{ daN/cm}^2$

### **C – Colluvio limo-argilloso**

Spessore min 1,50 m

Spessore max 2,50 m

Colluvio argilloso-carbonatico, con noduli carbonatici, asciutto, consistente per effetto della temporanea essiccazione.

Come per lo strato precedente, il rinvenimento di questo deposito è localizzato.

L'elevato tenore argilloso rende detto terreno "inaffidabile" dal punto di vista geotecnico in quanto suscettibile a variazioni di volume sia negative che positive a seconda del variare del contenuto d'acqua. A suffragio di quanto, test condotti su terreni similari per altre iniziative edilizie hanno ascrivuto questi terreni al gruppo  $A_{7-6}$  «Argille fortemente compressibili e fortemente plastiche» della Classificazione CNR-UNI 10006 e CL della Classificazione USCS «Argille inorganiche di medio-bassa plasticità; argille limose».



Alla luce di queste constatazioni, come parametri geotecnici possono essere indicativamente assegnati i seguenti:

- Peso di volume naturale  $\gamma_{nat} = 18,50 \div 19,00 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di resistenza al taglio  $\varphi = 20 \div 22^\circ$
- Coesione non drenata  $c_u = 0,30 \div 0,40 \text{ daN/cm}^2$
- Modulo Edometrico  $E_{ed} = 50 \div 60 \text{ daN/cm}^2$

### **D – Basamento marnoso-arenaceo**

Spessore pluridecamentrico

Marne siltose ed arenacee di colore beige-giallognolo, ossidate, da molto alterate a litoidi,

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b>  www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  40 di 52	

complessivamente tenere.

In genere si presentano alterate fino ad almeno 3 m di profondità, localmente ridotte alla stregua di un'argilla a scaglie consistenti con patine di ossidazione nella porzione sommitale.

Coerentemente alla suddivisione eseguita nell'ambito prettamente stratigrafico, si possono distinguere anche in questo caso due facies differenti, con comportamento meccanico altrettanto dissimile.



**D1** - Fascia di alterazione del substrato marnoso con caratteristiche meccaniche simili alla coltre colluviale limo-argillosa soprastante, per la quale si ritengono validi i seguenti parametri geotecnici:

- Peso di volume naturale  $\gamma_{nat} = 18,50 \div 19,00 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di resistenza al taglio  $\varphi = 18^\circ$
- Coesione non drenata  $c_u = 0,30 \div 0,40 \text{ daN/cm}^2$
- Modulo Edometrico  $E_{ed} = 50 \div 60 \text{ daN/cm}^2$

**D2** - Substrato marnoso litoide tenero e fratturato

- Peso di volume naturale  $\gamma_{nat} = 21,50 \div 22,00 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di resistenza al taglio  $\varphi = 25 \div 35^\circ$
- Coesione  $c = 2,00 \div 3,00 \text{ daN/cm}^2$
- Modulo di comprimibilità  $E = >1.000 \text{ daN/cm}^2$

Per i dettagli sito specifici, si rimanda alle schede a corredo del presente documento.

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  41 di 52	

## 6 CONCLUSIONI

Dagli elementi esaminati, l'assetto geologico del settore ove si prevede la realizzazione dell'impianto eolico in progetto, si caratterizza per la presenza di un basamento litificato che soggiace a profondità molto difformi (presumibilmente variabili tra meno di 1 m e oltre 3,00 m) rispetto al piano di campagna, sormontato da una coltre plurimettrica eluvio-colluviale di colore bruno rimaneggiata dalle pratiche agricole nella porzione sommitale.

Le scarse caratteristiche geotecniche dei terreni di copertura, in ragione dell'elevata componente argillosa plastica che rende i terreni suscettibili a rigonfiamento e contrazione con il variare del grado di umidità, pongono limitazioni nella scelta della tipologia fondale. Pertanto si potranno prevedere fondazioni dirette solo con piano di posa nel substrato litificato [Strato D], fatte salvi i necessari accorgimenti operativi per evitare il detensionamento del piano di fondazione (immediato getto contro terra di magrone). In caso contrario la scelta dovrà ricadere su fondazioni profonde.

La coesione insita anche nella coltre terrigena sommitale assicura la tenuta delle pareti di scavo anche per pendenze prossime alla verticalità a medio termine (settimane) purché in condizioni asciutte. La giacitura suborizzontale delle bancate marnose non predispone a fenomeni di instabilità durante le operazioni di sbancamento, nemmeno se a sezione obbligatoria.



Durante la stagione piovosa, a medio/lungo termine (settimane/mesi) potrebbero manifestarsi locali crolli di detrito.

Riguardo gli aspetti idrogeologici, la predominanza di terreni/rocce a prevalente componente argillo-marnosa contraddistinte da permeabilità da nulla a molto bassa, consente di escludere qualsiasi interazione tra scavi e flussi idrici sotterranei se non con quelli temporanei dovuti a particolari condizioni meteorologiche (piogge intense, scioglimento di eventuali accumuli nevosi) capaci di saturare la coltre eluvio-colluviale e lo strato di alterazione della roccia.

La configurazione planoaltimetria ed orografica del settore e la posizione dei singoli aerogeneratori sulla sommità di dorsali morfologiche ben modellate o su pendio a modesta pendenza associate all'assenza di fattori potenzialmente predisponenti all'instaurarsi di fenomeni franosi di qualsiasi tipologia, favorisce inoltre diffuse condizioni di stabilità morfologica dei luoghi.

Non si prevede altresì che l'evoluzione morfodinamica naturale delle aree coinvolte possa in qualche modo compromettere la funzionalità delle opere per dissesti di tipo idraulico in quanto i siti di intervento ricadono in posizioni prive di pericolosità da inondazione/allagamento. Non si ritiene inoltre che gli interventi da realizzare, compresa la viabilità di servizio e gli scavi per i cavidotti, possano alterare le attuali dinamiche di deflusso superficiale, non trovandosi gli stessi in corrispondenza di elementi del reticolo idrografico o in prossimità dei principali corsi d'acqua.

Alla luce delle suddette constatazioni non si ravvisano criticità che possano predisporre il sito di intervento a fenomeni di denudazione o erosione accelerata da parte delle acque di scorrimento

<b>COMMITTENTE</b> Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "TREXENTA" STUDIO GEOLOGICO	<b>COD. ELABORATO</b>  G-R.1
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	<b>PAGINA</b>  42 di 52	

superficiale, crolli o frane innescate dall'arretramento dei versanti, piuttosto che alterazioni del tracciato o del regime dei corsi d'acqua, sovraescavazioni in alveo, anche in ragione della posizione ininfluyente rispetto al reticolo idrografico.

Per detti motivi si ritiene che nulla osti alla realizzazione dell'intervento in progetto, fatta salva l'esigenza di acquisire riscontri diretti attraverso l'esecuzione di una campagna di indagini geognostiche che dovrà obbligatoriamente supportare la successiva fase progettazione.

Tale campagna dovrà chiarire gli aspetti litostratigrafici ancora indefiniti e dissipare qualsiasi incertezza sulle caratteristiche litologiche del sottosuolo ed orientare la scelta della tipologia di fondazione ed il relativo dimensionamento.

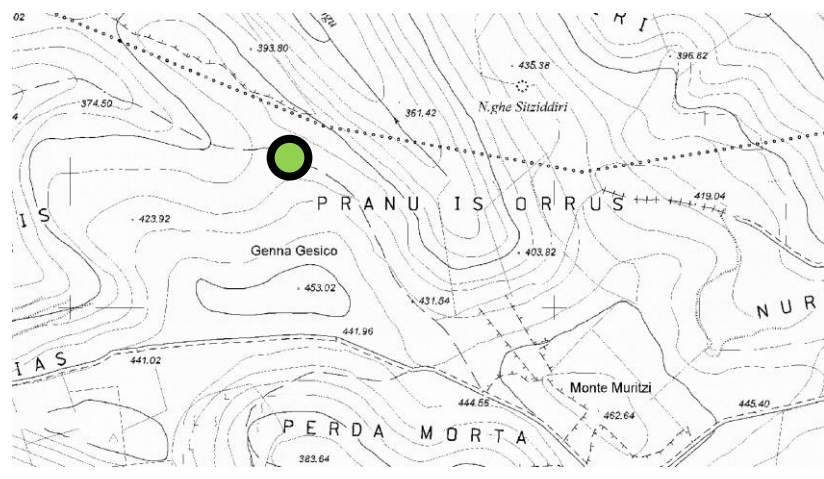
## AEROGENERATORE SE\_01

<b>PROGETTO</b> <b>UBICAZIONE</b> <b>GEOLOGIA E GEOTECNICA</b>	Impianto eolico "Trexenta" Comune di Selegas - Provincia del Sud Sardegna Dott.ssa Geol. M. Francesca Lobina – Dott. Geol. Mauro Pompei
--	---

<b>COORDINATE GAUSS BOAGA (FUSO EST)</b>	EST     1.507.437,58736	NORD    4.383.278,74809
--	-------------------------	-------------------------

<b>QUOTA ASSOLUTA (m)</b>	416,60
---------------------------	--------

<b>ACCESSIBILITÀ</b>	Stradello esistente percorribile anche da mezzi pesanti
----------------------	---



<b>NATURA DEL SUBSTRATO</b>	Copertura terrigena di natura colluvio-eluviale e composizione perlopiù argillosa con scarso scheletro clastico, di spessore non valutabile ma comunque superiore ai 3÷4 m. Il substrato lapideo, in facies di marna arenacea, non è affiorante.
<b>ASSETTO MORFOLOGICO</b>	L'ambito è collinare, con debole declivio.
<b>ASSETTO IDROGEOLOGICO</b>	La bassissima permeabilità per porosità intrinseca del substrato e la componente spiccatamente argillosa della coltre terrigena di copertura, fa sì che la presenza di flussi idrici sotterranei è relegata a profondità decametriche. La presenza delle acque di ruscellamento è legata a temporanee circolazioni corticali correlate con i perdurevoli eventi piovosi. Nell'immediato intorno non si rilevano sorgenti e/o opere di captazione di acque sotterranee (pozzi nè a largo che piccolo diametro).

<b>CRITICITÀ GEOLOGICHE</b>	Benché al contorno del rilievo si rilevano cornici interessate da crolli per arretramento del versante, il sito specifico è esente da fattori predisponenti a pericolo per frana. L'assenza di elementi idrografici non presuppone condizioni di pericolo per inondazione.
<b>SCAVABILITÀ</b>	Impiego di mezzi demolitori di media/elevata potenza e subordinato martello demolitore.
<b>APPROFONDIMENTI GEOGNOSTICI RICHIESTI IN SEDE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA</b>	Allo stato attuale delle conoscenze non si dispone di dati sito-specifici per definire lo spessore della coltre terrigena di copertura, né delle caratteristiche geotecniche del substrato lapideo. Per tale motivo non è possibile avanzare alcuna ipotesi certa in ordine alla tipologia fondale e relativo dimensionamento. Si ritiene necessario un approfondimento della base informativa mediante le seguenti indagini geognostiche e geotecniche: <ul style="list-style-type: none"> <li>– sondaggio a carotaggio continuo profondo mediamente 10 m,</li> <li>– prove geotecniche in situ del tipo penetrometriche continue (DPSH) o discontinue in foro (SPT),</li> <li>– prove geotecniche di laboratorio,</li> <li>– stendimento sismico MASW e/o sezione sismica tomografica,</li> </ul>

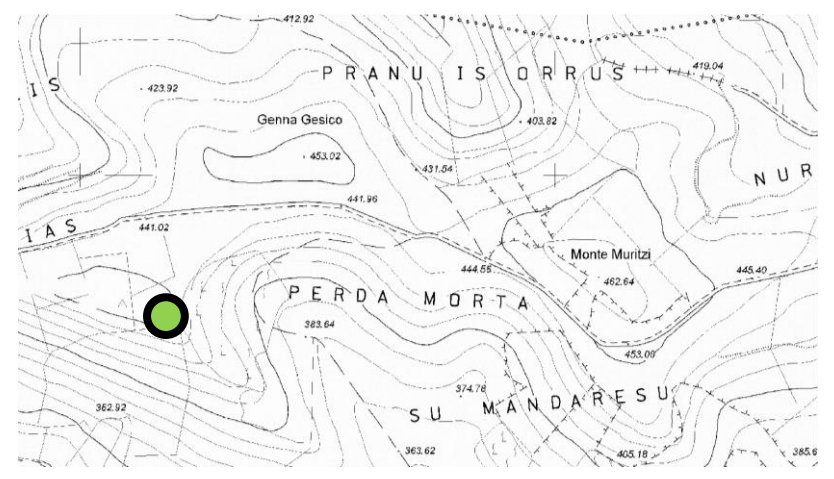
## AEROGENERATORE SE\_02

<b>PROGETTO</b>	Impianto eolico "Trexenta"
<b>UBICAZIONE</b>	Comune di Selegas - Provincia del Sud Sardegna
<b>GEOLOGIA E GEOTECNICA</b>	Dott.ssa Geol. M. Francesca Lobina – Dott. Geol. Mauro Pompei

<b>COORDINATE GAUSS BOAGA (FUSO EST)</b>	EST     1.507.050,54402	NORD    4.38.2747,70143
--	-------------------------	-------------------------

<b>QUOTA ASSOLUTA (m)</b>	450,00
---------------------------	--------

<b>ACCESSIBILITÀ</b>	Stradello esistente percorribile anche da mezzi pesanti
----------------------	---



<b>NATURA DEL SUBSTRATO</b>	<p>Copertura terrigena di natura colluvio-eluviale e composizione perlopiù argillosa con scheletro clastico, di spessore valutabile nell'ordine di alcuni decimetri.</p> <p>Il substrato lapideo, in facies di marna arenacea, è affiorante a valle del lotto.</p>
<b>ASSETTO MORFOLOGICO</b>	L'ambito è collinare, con debole declivio.
<b>ASSETTO IDROGEOLOGICO</b>	<p>La bassissima permeabilità per porosità intrinseca del substrato e la componente spiccatamente argillosa della coltre terrigena di copertura, fa sì che la presenza di flussi idrici sotterranei è relegata a profondità decametriche.</p> <p>La presenza delle acque di ruscellamento è legata a temporanee circolazioni corticali correlate con i perdurevoli eventi piovosi.</p> <p>Nell'immediato intorno non si rilevano sorgenti e/o opere di captazione di acque sotterranee (pozzi nè a largo che piccolo diametro).</p>
<b>CRITICITÀ GEOLOGICHE</b>	<p>Benché al contorno del rilievo si rilevano cornici interessate da crolli per arretramento del versante, il sito specifico è esente da fattori predisponenti a pericolo per frana.</p> <p>L'assenza di elementi idrografici non presuppone condizioni di pericolo per inondazione.</p>
<b>SCAVABILITÀ</b>	Impiego di mezzi demolitori di media/elevata potenza e subordinato martello demolitore.
<b>APPROFONDIMENTI GEOGNOSTICI RICHIESTI IN SEDE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA</b>	Nessuno



## AEROGENERATORE SE\_03

**PROGETTO**  
**UBICAZIONE**  
**GEOLOGIA E GEOTECNICA**

Impianto eolico "Trexenta"  
Comune di Selegas - Provincia del Sud Sardegna  
Dott.ssa Geol. M. Francesca Lobina – Dott. Geol. Mauro Pompei

**COORDINATE GAUSS**  
**BOAGA (FUSO EST)**

EST 1.508.062,39031

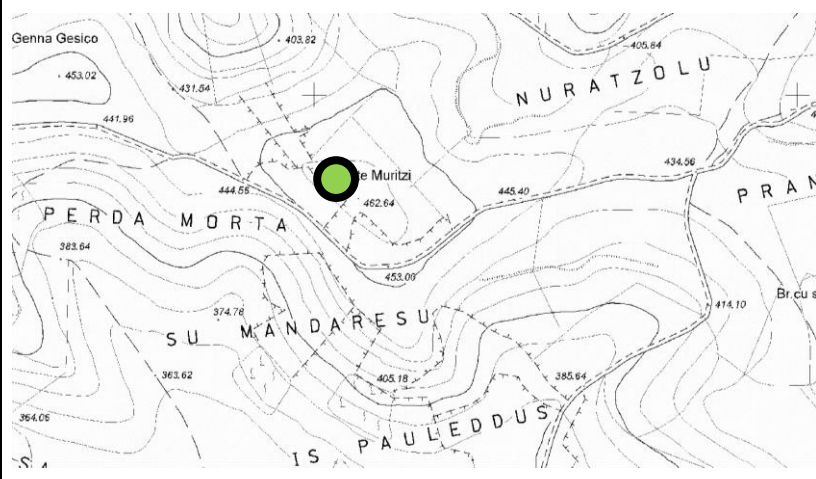
NORD 4.382.933,36331

**QUOTA ASSOLUTA (m)**

452,80

**ACCESSIBILITÀ**

Stradello esistente percorribile anche da mezzi pesanti



<b>NATURA DEL SUBSTRATO</b>	Copertura terrigena di natura colluvio-eluviale e composizione perlopiù argillosa con scarso scheletro clastico, di spessore valutabile nell'ordine di 1,50÷2,00 m. Il substrato lapideo, in facies di marna arenacea, non è affiorante.
<b>ASSETTO MORFOLOGICO</b>	L'ambito è collinare, con debole declivio.
<b>ASSETTO IDROGEOLOGICO</b>	La bassissima permeabilità per porosità intrinseca del substrato e la componente spiccatamente argillosa della coltre terrigena di copertura, fa sì che la presenza di flussi idrici sotterranei è relegata a profondità decametriche. Nell'immediato intorno non si rilevano sorgenti e/o opere di captazione di acque sotterranee (pozzi né a largo che piccolo diametro).
<b>CRITICITÀ GEOLOGICHE</b>	Il sito specifico è esente da fattori predisponenti a pericolo per frana. L'assenza di elementi idrografici non presuppone condizioni di pericolo per inondazione.
<b>SCAVABILITÀ</b>	Impiego di mezzi demolitori di media/elevata potenza e subordinato martello demolitore.
<b>APPROFONDIMENTI GEOGNOSTICI RICHIESTI IN SEDE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA</b>	Allo stato attuale delle conoscenze non si dispone di dati sito-specifici per definire esattamente lo spessore della coltre terrigena di copertura, né delle caratteristiche geotecniche del substrato lapideo. Si ritiene necessario un approfondimento della base informativa mediante le seguenti indagini geognostiche e geotecniche: – prova penetrometrica continua

## AEROGENERATORE SE\_04

**PROGETTO**  
**UBICAZIONE GEOLOGIA E**  
**GEOTECNICA**

Impianto eolico "Trexenta"  
Comune di Selegas - Provincia del Sud Sardegna  
Dott.ssa Geol. M. Francesca Lobina – Dott. Geol. Mauro Pompei

**COORDINATE GAUSS**  
**BOAGA (FUSO EST)**

EST 1.508.834,34775

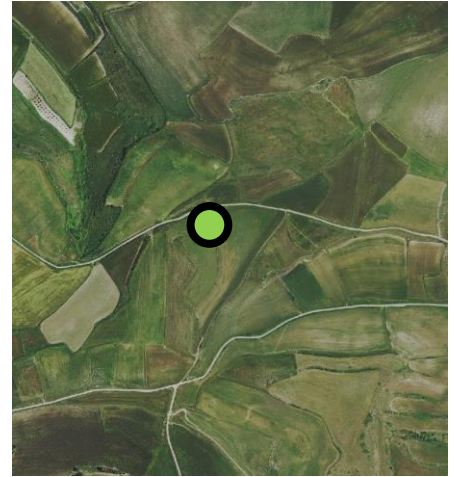
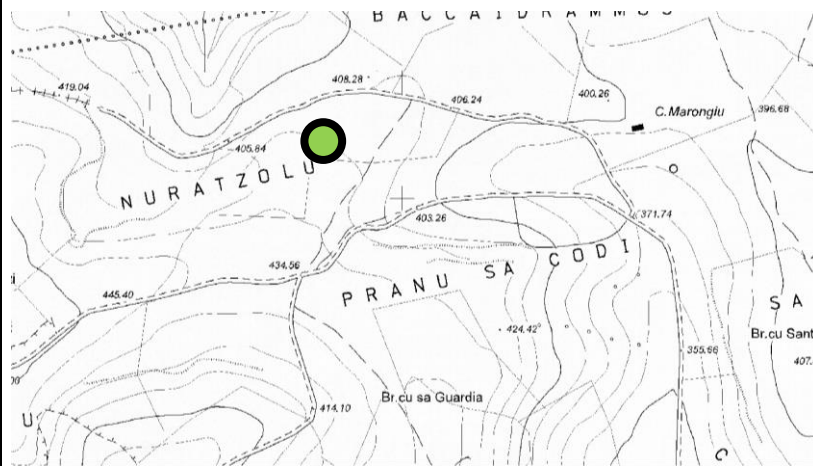
NORD 4.383.137,11775

**QUOTA ASSOLUTA (m)**

417,30

**ACCESSIBILITÀ**

Stradello esistente percorribile anche da mezzi pesanti



<b>NATURA DEL SUBSTRATO</b>	Copertura terrigena di natura colluvio-eluviale e composizione perlopiù argillosa con scarso scheletro clastico, di spessore non valutabile ma comunque superiore ai 3÷4 m. Il substrato lapideo, in facies di marna arenacea, non è affiorante.
<b>ASSETTO MORFOLOGICO</b>	L'ambito è collinare, con debole declivio.
<b>ASSETTO IDROGEOLOGICO</b>	La bassissima permeabilità per porosità intrinseca del substrato e la componente spiccatamente argillosa della coltre terrigena di copertura, fa sì che la presenza di flussi idrici sotterranei è relegata a profondità decametriche. La presenza delle acque di ruscellamento è legata a temporanee circolazioni corticali correlate con i perdurevoli eventi piovosi. Nell'immediato intorno non si rilevano sorgenti e/o opere di captazione di acque sotterranee (pozzi nè a largo che piccolo diametro).

<b>CRITICITÀ GEOLOGICHE</b>	Benché al contorno del rilievo si rilevano cornici interessate da crolli per arretramento del versante, il sito specifico è esente da fattori predisponenti a pericolo per frana. L'assenza di elementi idrografici non presuppone condizioni di pericolo per inondazione.
<b>SCAVABILITÀ</b>	Impiego di mezzi demolitori di media/elevata potenza e subordinato martello demolitore.
<b>APPROFONDIMENTI GEOGNOSTICI RICHIESTI IN SEDE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA</b>	Allo stato attuale delle conoscenze non si dispone di dati sito-specifici per definire lo spessore della coltre terrigena di copertura, né delle caratteristiche geotecniche del substrato lapideo. Per tale motivo non è possibile avanzare alcuna ipotesi certa in ordine alla tipologia fondale e relativo dimensionamento. Si ritiene necessario un approfondimento della base informativa mediante le seguenti indagini geognostiche e geotecniche: <ul style="list-style-type: none"> <li>– sondaggio a carotaggio continuo profondo mediamente 10 m,</li> <li>– prove geotecniche in situ del tipo penetrometriche continue (DPSH) o discontinue in foro (SPT),</li> <li>– prove geotecniche di laboratorio,</li> <li>– stendimento sismico MASW e/o sezione sismica tomografica,</li> </ul>

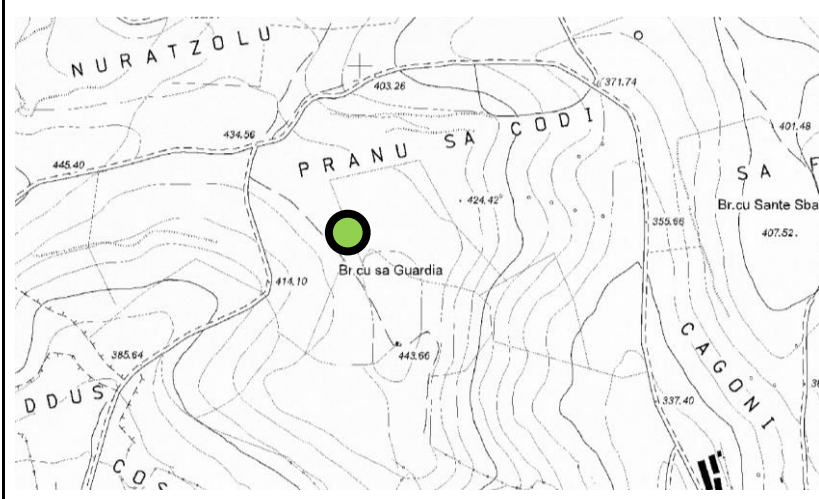
## AEROGENERATORE SE\_05

<b>PROGETTO</b> <b>UBICAZIONE</b> <b>GEOLOGIA E GEOTECNICA</b>	Impianto eolico "Trexenta" Comune di Selegas - Provincia del Sud Sardegna Dott.ssa Geol. M. Francesca Lobina – Dott. Geol. Mauro Pompei
--	---

<b>COORDINATE GAUSS BOAGA (FUSO EST)</b>	EST 1.508.931,05682	NORD 4.382.716,09562
--	---------------------	----------------------

<b>QUOTA ASSOLUTA (m)</b>	430,00
---------------------------	--------

<b>ACCESSIBILITÀ</b>	Stradello esistente percorribile anche da mezzi pesanti
----------------------	---



<b>NATURA DEL SUBSTRATO</b>	Copertura terrigena di natura colluvio-eluviale e composizione perlopiù argillosa con scarso scheletro clastico, di spessore valutabile nell'ordine di 1,50÷2,00 m. Il substrato lapideo, in facies di marna arenacea, non è affiorante.
<b>ASSETTO MORFOLOGICO</b>	L'ambito è collinare, con debole declivio.
<b>ASSETTO IDROGEOLOGICO</b>	La bassissima permeabilità per porosità intrinseca del substrato e la componente spiccatamente argillosa della coltre terrigena di copertura, fa sì che la presenza di flussi idrici sotterranei è relegata a profondità decametriche. Nell'immediato intorno non si rilevano sorgenti e/o opere di captazione di acque sotterranee (pozzi nè a largo che piccolo diametro).

<b>CRITICITÀ GEOLOGICHE</b>	Benché al contorno del rilievo si rilevano cornici interessate da crolli per arretramento del versante, il sito specifico è esente da fattori predisponenti a pericolo per frana. L'assenza di elementi idrografici non presuppone condizioni di pericolo per inondazione.
<b>SCAVABILITÀ</b>	Impiego di mezzi demolitori di media/elevata potenza e subordinato martello demolitore.
<b>APPROFONDIMENTI GEOGNOSTICI RICHIESTI IN SEDE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA</b>	Allo stato attuale delle conoscenze non si dispone di dati sito-specifici per definire esattamente lo spessore della coltre terrigena di copertura, né delle caratteristiche geotecniche del substrato lapideo. Si ritiene necessario un approfondimento della base informativa mediante le seguenti indagini geognostiche e geotecniche: – prova penetrometrica continua

## AEROGENERATORE SE\_06

**PROGETTO**  
**UBICAZIONE**  
**GEOLOGIA E GEOTECNICA**

Impianto eolico "Trexenta"  
Comune di Selegas - Provincia del Sud Sardegna  
Dott.ssa Geol. M. Francesca Lobina – Dott. Geol. Mauro Pompei

**COORDINATE GAUSS**  
**BOAGA (FUSO EST)**

EST 1.509.403,89916

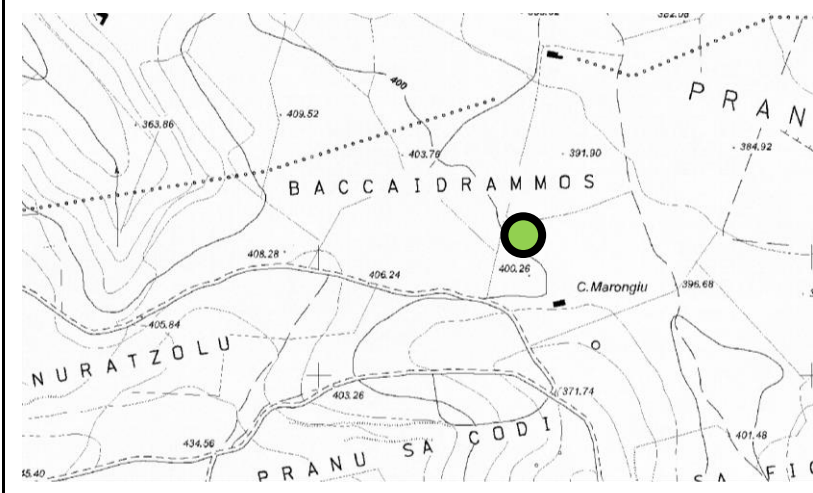
NORD 4.383.272,31234

**QUOTA ASSOLUTA (m)**

399,80

**ACCESSIBILITÀ**

Stradello esistente percorribile anche da mezzi pesanti



<b>NATURA DEL SUBSTRATO</b>	<p>Copertura terrigena di natura colluvio-eluviale e composizione perlopiù argillosa con scarso scheletro clastico, di spessore valutabile nell'ordine di 1,50÷2,00 m.</p> <p>Il substrato lapideo, in facies di marna argillosa, non è affiorante.</p>
<b>ASSETTO MORFOLOGICO</b>	<p>L'ambito è tabulare, coincidente con la sommità di una modesta collina.</p>
<b>ASSETTO IDROGEOLOGICO</b>	<p>In ragione della natura marnosa del substrato e la componente spiccatamente argillosa della coltre terrigena di copertura, fa sì che la presenza di flussi idrici sotterranei è relegata a profondità decametriche.</p> <p>La presenza delle acque di ruscellamento è legata a temporanee circolazioni corticali correlate con i perdurevoli eventi piovosi.</p> <p>Nell'immediato intorno non si rilevano sorgenti e/o opere di captazione di acque sotterranee (pozzi nè a largo che piccolo diametro).</p>
<b>CRITICITÀ GEOLOGICHE</b>	<p>Benché al contorno del rilievo si rilevano cornici interessate da crolli per arretramento del versante, il sito specifico è esente da fattori predisponenti a pericolo per frana.</p> <p>L'assenza di elementi idrografici non presuppone condizioni di pericolo per inondazione.</p>
<b>SCAVABILITÀ</b>	<p>Impiego di mezzi demolitori di media/elevata potenza e subordinato martello demolitore.</p>
<b>APPROFONDIMENTI GEOGNOSTICI RICHIESTI IN SEDE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA</b>	<p>Allo stato attuale delle conoscenze non si dispone di dati sito-specifici per definire esattamente lo spessore della coltre terrigena di copertura, né delle caratteristiche geotecniche del substrato lapideo.</p> <p>Si ritiene necessario un approfondimento della base informativa mediante le seguenti indagini geognostiche e geotecniche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– prova penetrometrica continua</li> </ul>



## AEROGENERATORE SE\_07

**PROGETTO**  
**UBICAZIONE**  
**GEOLOGIA E GEOTECNICA**

Impianto eolico "Trexenta"  
Comune di Selegas - Provincia del Sud Sardegna  
Dott.ssa Geol. M. Francesca Lobina – Dott. Geol. Mauro Pompei

**COORDINATE GAUSS**  
**BOAGA (FUSO EST)**

EST 1.5101.15,81733

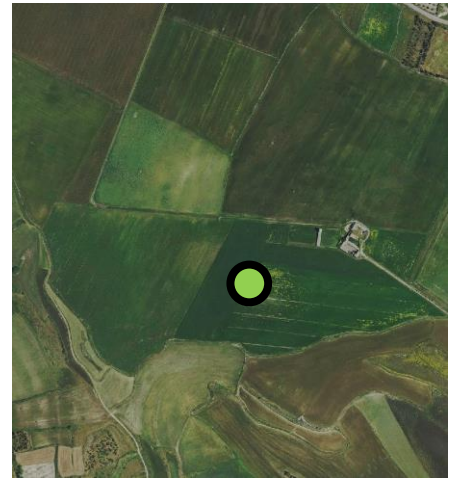
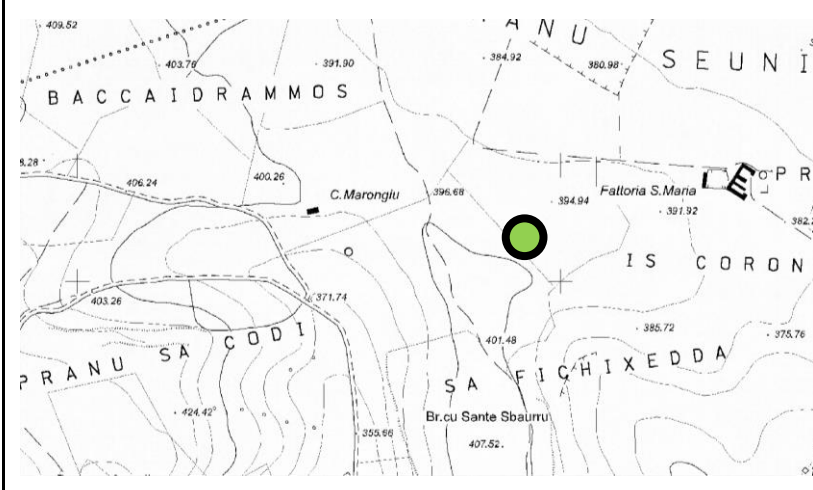
NORD 4.383.032,18905

**QUOTA ASSOLUTA (m)**

390,00

**ACCESSIBILITÀ**

Stradello esistente percorribile anche da mezzi pesanti



<b>NATURA DEL SUBSTRATO</b>	<p>Copertura terrigena di natura colluvio-eluviale e composizione perlopiù argillosa con scarso scheletro clastico, di spessore valutabile nell'ordine di alcuni metri.</p> <p>Il substrato lapideo, in facies di marna arenacea, non è affiorante.</p>
<b>ASSETTO MORFOLOGICO</b>	L'ambito è collinare, con debole declivio.
<b>ASSETTO IDROGEOLOGICO</b>	<p>In ragione della natura marnosa del substrato e la componente spiccatamente argillosa della coltre terrigena di copertura, fa sì che la presenza di flussi idrici sotterranei è relegata a profondità decametriche.</p> <p>La presenza delle acque di ruscellamento è legata a temporanee circolazioni corticali correlate con i perdurevoli eventi piovosi.</p> <p>Nell'immediato intorno non si rilevano sorgenti.</p>
<b>CRITICITÀ GEOLOGICHE</b>	<p>Benché al contorno del rilievo si rilevano cornici interessate da crolli per arretramento del versante, il sito specifico è esente da fattori predisponenti a pericolo per frana.</p> <p>L'assenza di elementi idrografici non presuppone condizioni di pericolo per inondazione.</p>
<b>SCAVABILITÀ</b>	Impiego di mezzi demolitori di media/elevata potenza e subordinato martello demolitore.
<b>APPROFONDIMENTI GEOGNOSTICI RICHIESTI IN SEDE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA</b>	<p>Allo stato attuale delle conoscenze non si dispone di dati sito-specifici per definire lo spessore della coltre terrigena di copertura, né delle caratteristiche geotecniche del substrato lapideo.</p> <p>Per tale motivo non è possibile avanzare alcuna ipotesi certa in ordine alla tipologia fondale e relativo dimensionamento.</p> <p>Si ritiene necessario un approfondimento della base informativa mediante le seguenti indagini geognostiche e geotecniche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– sondaggio a carotaggio continuo profondo mediamente 10 m,</li> <li>– prove geotecniche in situ del tipo penetrometriche continue (DPSH) o discontinue in foro (SPT),</li> <li>– prove geotecniche di laboratorio,</li> <li>– stendimento sismico MASW e/o sezione sismica tomografica,</li> </ul>