

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	 iat CONSULENZA E PROGETTI	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
ELABORAZIONI I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l. con socio unico - Via Giua s.n.c. - Z.I. CACIP, 09122 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070.658297 Web www.iatprogetti.it		PAGINA 1 di 46

REGIONE SARDEGNA

PROVINCIA DI ORISTANO

IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO

**POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 70,80 MW
COMPRESIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO da 15 MW**



Maria Francesca Lobina



OGGETTO PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA																								
PROGETTAZIONE I.A.T. CONSULENZA E PROGETTI S.R.L. ING. GIUSEPPE FRONGIA	<table border="0"> <tr> <td>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</td> <td>CONTRIBUTI SPECIALISTICI</td> </tr> <tr> <td>Ing. Giuseppe Frongia (coordinatore e responsabile)</td> <td>Ing. Antonio Dedoni (acustica)</td> </tr> <tr> <td>Ing. Marianna Barbarino</td> <td>Dott. Vincenzo Ferri (Chiroterrofauna)</td> </tr> <tr> <td>Ing. Enrica Batzella</td> <td>Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (geologia)</td> </tr> <tr> <td>Pian. Terr. Andrea Cappai</td> <td>Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (pedologia)</td> </tr> <tr> <td>Ing. Gianfranco Corda</td> <td>Dott. Nat. Francesco Mascia (Flora)</td> </tr> <tr> <td>Ing. Paolo Desogus</td> <td>Dott. Maurizio Medda (Fauna)</td> </tr> <tr> <td>Pian. Terr. Veronica Fais</td> <td>Dott.ssa Alice Nozza (Archeologia)</td> </tr> <tr> <td>Ing. Gianluca Melis</td> <td>Dott. Geol. Mauro Pompei (geologia)</td> </tr> <tr> <td>Ing. Andrea Onnis</td> <td>Dott. Matteo Tatti (Archeologia)</td> </tr> <tr> <td>Pian. Terr. Eleonora Re</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ing. Elisa Roych</td> <td></td> </tr> </table>	GRUPPO DI PROGETTAZIONE	CONTRIBUTI SPECIALISTICI	Ing. Giuseppe Frongia (coordinatore e responsabile)	Ing. Antonio Dedoni (acustica)	Ing. Marianna Barbarino	Dott. Vincenzo Ferri (Chiroterrofauna)	Ing. Enrica Batzella	Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (geologia)	Pian. Terr. Andrea Cappai	Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (pedologia)	Ing. Gianfranco Corda	Dott. Nat. Francesco Mascia (Flora)	Ing. Paolo Desogus	Dott. Maurizio Medda (Fauna)	Pian. Terr. Veronica Fais	Dott.ssa Alice Nozza (Archeologia)	Ing. Gianluca Melis	Dott. Geol. Mauro Pompei (geologia)	Ing. Andrea Onnis	Dott. Matteo Tatti (Archeologia)	Pian. Terr. Eleonora Re		Ing. Elisa Roych	
GRUPPO DI PROGETTAZIONE	CONTRIBUTI SPECIALISTICI																								
Ing. Giuseppe Frongia (coordinatore e responsabile)	Ing. Antonio Dedoni (acustica)																								
Ing. Marianna Barbarino	Dott. Vincenzo Ferri (Chiroterrofauna)																								
Ing. Enrica Batzella	Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (geologia)																								
Pian. Terr. Andrea Cappai	Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (pedologia)																								
Ing. Gianfranco Corda	Dott. Nat. Francesco Mascia (Flora)																								
Ing. Paolo Desogus	Dott. Maurizio Medda (Fauna)																								
Pian. Terr. Veronica Fais	Dott.ssa Alice Nozza (Archeologia)																								
Ing. Gianluca Melis	Dott. Geol. Mauro Pompei (geologia)																								
Ing. Andrea Onnis	Dott. Matteo Tatti (Archeologia)																								
Pian. Terr. Eleonora Re																									
Ing. Elisa Roych																									
Cod. pratica 2022/0301	Nome File: SR-BP-RC11a_Relazione geologica_R1																								
0	25/03/2024	Integrazioni volontarie	IAT	GF	GF																				
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEG.	CONTR.	APPR.																				

Disegni, calcoli, specifiche e tutte le altre informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà della I.A.T. Consulenza e progetti s.r.l. Al ricevimento di questo documento la stessa diffida pertanto di riprodurlo, in tutto o in parte, e di rivelarne il contenuto in assenza di esplicita autorizzazione.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 1 di 46

Sommario

1	ASPETTI INTRODUTTIVI	2
1.1	Premessa.....	2
1.2	Normativa di riferimento.....	2
1.3	Inquadramento topografico e territoriale	3
1.4	Descrizione sommaria degli interventi in progetto.....	8
2	MODELLO GEOLOGICO	10
2.1	Contesto geologico dell'area vasta	10
2.2	Assetto litostratigrafico locale	14
2.3	Stratigrafia del sottosuolo.....	17
2.4	Assetto idrogeologico	18
2.5	Assetto geomorfologico	21
2.6	Assetto idrografico ed interferenze con le opere in progetto	22
3	CARATTERIZZAZIONE SISMICA.....	25
3.1	Premessa.....	25
3.2	Sismicità storica del sito	25
3.3	Caratterizzazione sismogenetica	28
3.4	Classificazione sismica	29
3.5	Categoria di sottosuolo	29
4	PERICOLOSITÀ GEOLOGICA.....	32
4.1	Pericolosità sismica.....	32
4.2	Pericolosità vulcanica	32
4.3	Pericolosità idrogeologica	32
4.4	Subsidenza.....	32
4.5	Pericolosità da frana.....	33
4.6	Pericolosità idraulica.....	33
5	CONCLUSIONI	37
6	SCHEDE SITO	39

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 2 di 46

1 ASPETTI INTRODUTTIVI

1.1 Premessa

La Sorgenia Renewables S.r.l ha in programma la costruzione di un impianto eolico in agro di Bauladu e Paulilatino (Provincia di Oristano) che sarà costituito da n. 9 aerogeneratori.

In tale ambito, gli scriventi geologi *Dott.ssa MARIA FRANCESCA LOBINA*⁽¹⁾ e *Dott. MAURO POMPEI*⁽²⁾ hanno proceduto, su mandato della società di ingegneria *I.A.T. CONSULENZA E PROGETTI S.r.l.* incaricata della progettazione, alla stesura del presente elaborato, quale corredo obbligatorio degli elaborati ai fini del conseguimento del titolo autorizzativo.

Gli argomenti di seguito esposti si basano su dati originali in possesso degli scriventi provenienti da sopralluoghi diretti sui siti di intervento, da attività pregresse condotte nel medesimo contesto geologico di intervento, integrati da informazioni ricavate dalla miscellanea e cartografia geotematica regionale. Si rimanda alla successiva fase progettuale l'esecuzione di indagini conoscitive dirette atte ad una più specifica analisi degli aspetti litostratigrafici e geomorfologici dei siti di intervento nonché per gli approfondimenti geognostici e geotecnico del sottosuolo.

Con le analisi al momento attuate si ritiene di aver compiutamente analizzato i preliminari aspetti geologico-litologici, morfologici, idrogeologici e sismici 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 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 esecutiva in relazione alla natura dell'intervento.

In questa sede la trattazione è incentrata sugli aspetti geologici di contesto e sito-specifici.

Si rimanda agli elaborati specialistici per quanto attiene le proprietà geotecniche dei terreni interagenti con le opere in progetto.

1.2 Normativa di riferimento

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»;
- D.M. 17.01.2018 «Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni»;

(1) Albo Geologi della Regione Sardegna N. 222 – Sezione A.

(2) Albo Geologi della Regione Sardegna N. 211 – Sezione A.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 3 di 46

- 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;
- Norme di Attuazione del P.A.I. (aggiornamento al Decreto del Presidente della R.A.S. n. 14 del febbraio 2022).

1.3 Inquadramento topografico e territoriale

L'areale che ospiterà il parco eolico ricade nella Provincia di Oristano, all'interno delle regioni geografiche del Campidano di Oristano e del Guilcer e più precisamente nei limiti amministrativi dei comuni di Bauladu e Paulilatino.

Le torri eoliche saranno distribuite lungo una fascia allungata per circa 3 km in direzione NE e ampia circa 1 km che abbraccia i toponimi *Monti, Pischina Arrubia, Zeurras, Meddaris, Mondino e Tiriedu*.

Il cavidotto si svilupperà in direzione prevalentemente meridiana lungo la valle del Riu Canargia fino a raggiungere la stazione elettrica Futura SE RTN 220kv in località *Matza Serra*.

I riferimenti cartografici sono rappresentati da:

- Foglio 515 "GHILARZA" dell'I.G.M.I. [scala 1:50.000]
- Foglio 514 "CUGLIERI" dell'I.G.M.I. [scala 1:50.000]
- Foglio 528 "ORISTANO" dell'I.G.M.I. [scala 1:50.000]
- Sezione 515-III "PAULILATINO" dell'I.G.M.I. [scala 1:25.000]
- Sezione 514-II "SAN VERO MILIS" dell'I.G.M.I. [scala 1:25.000]
- Sezione 528-I "ORISTANO NORD" dell'I.G.M.I. [scala 1:25.000]
- Sezione 515130 "BAULADU" della C.T.R. [scala 1:10.000]
- Sezione 514160 "SAN VERO MILIS" della C.T.R. [scala 1:10.000]
- Sezione 528040 "ZEDDIANI" della C.T.R. [scala 1:10.000]



FIGURA 1.1 –
*Inquadramento geografico dei
 Comuni di Bauladu
 (a sud-ovest) e Paulilatino
 (ad est).*

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgienarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 4 di 46

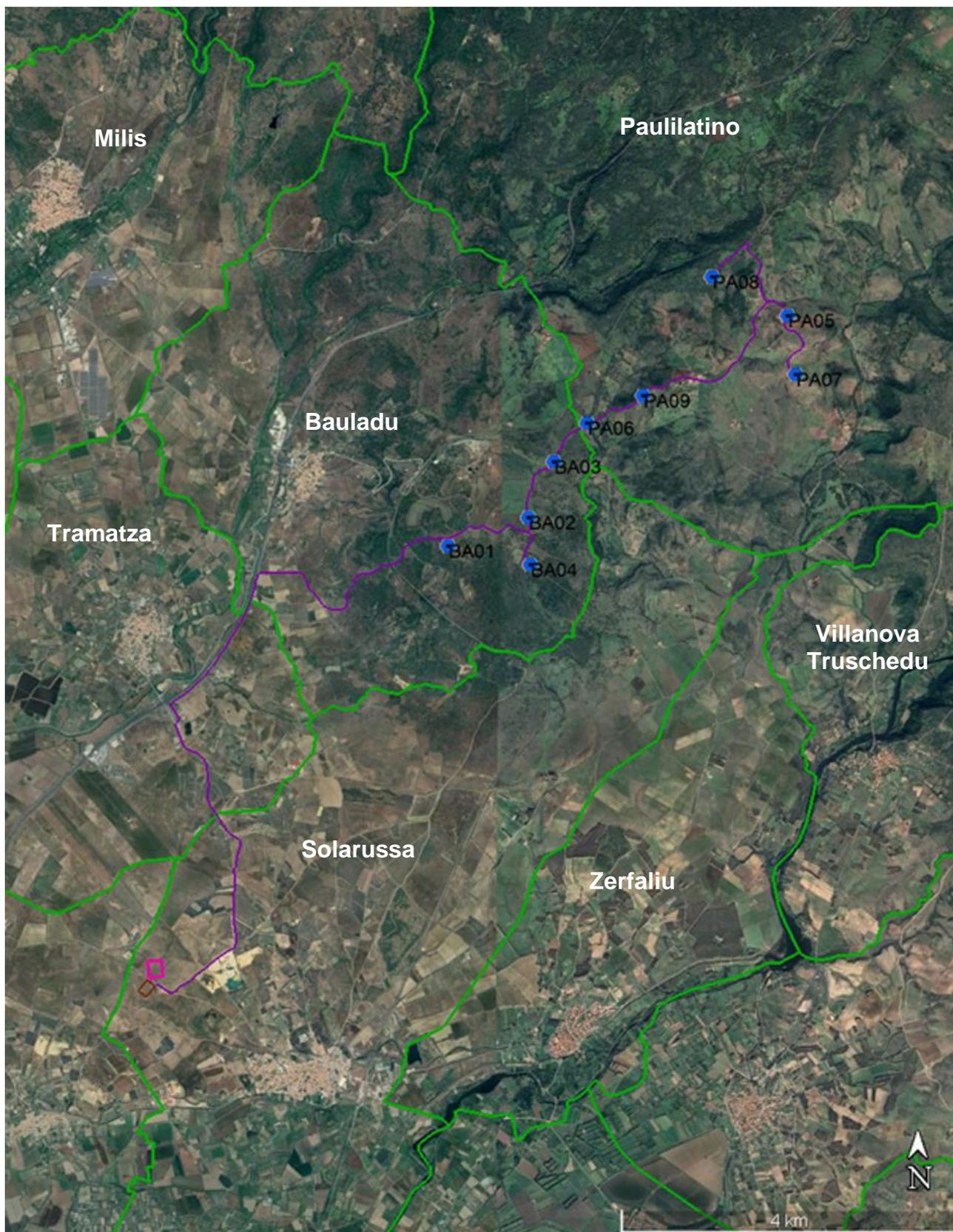


FIGURA 1.2 – Ubicazione degli interventi in programma su immagine satellitare (Google Earth, 2022).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 5 di 46

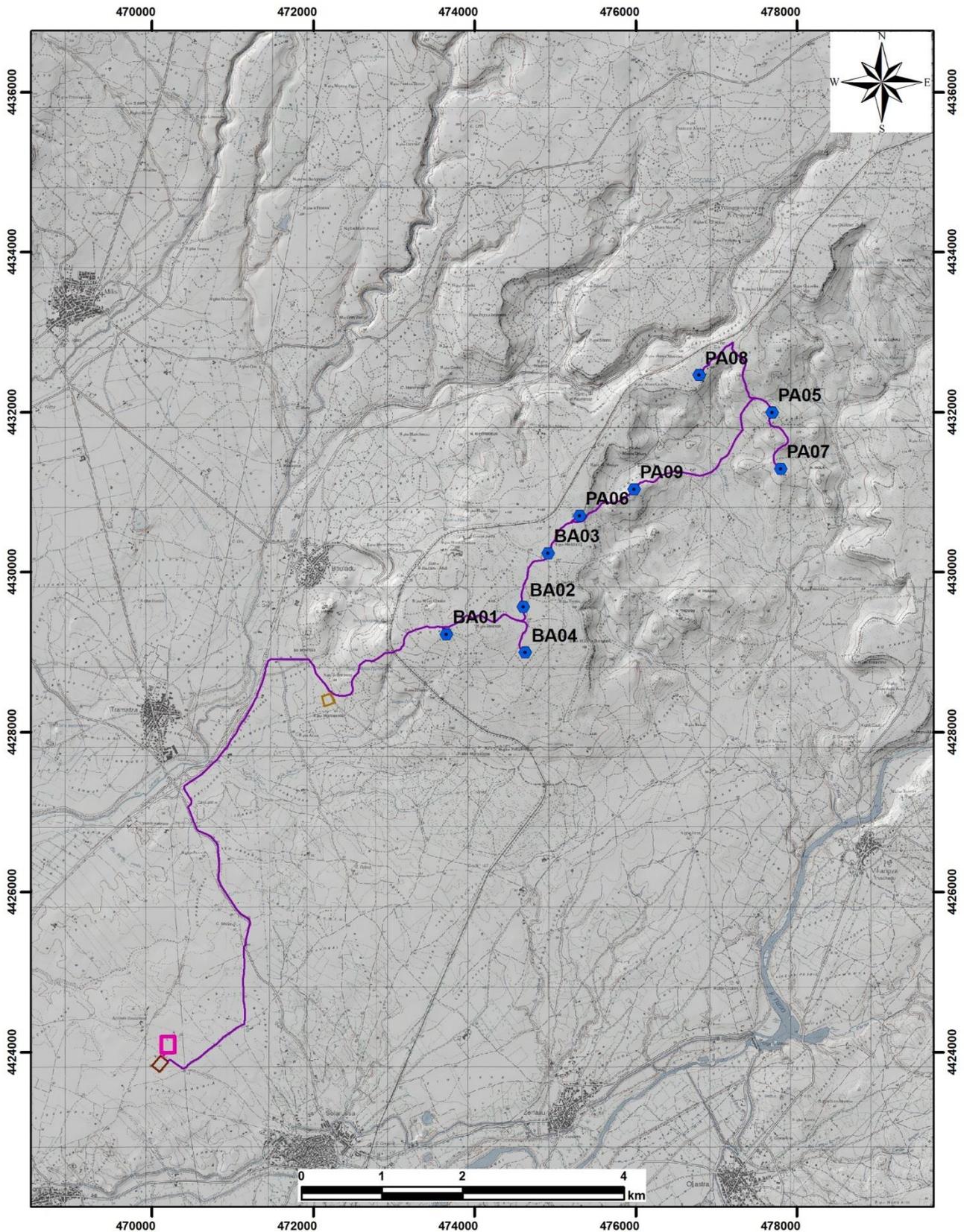


FIGURA 1.3 – Inquadramento topografico su stralcio cartografia I.G.M.I. 1:25.000, fuori scala.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgienarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 6 di 46

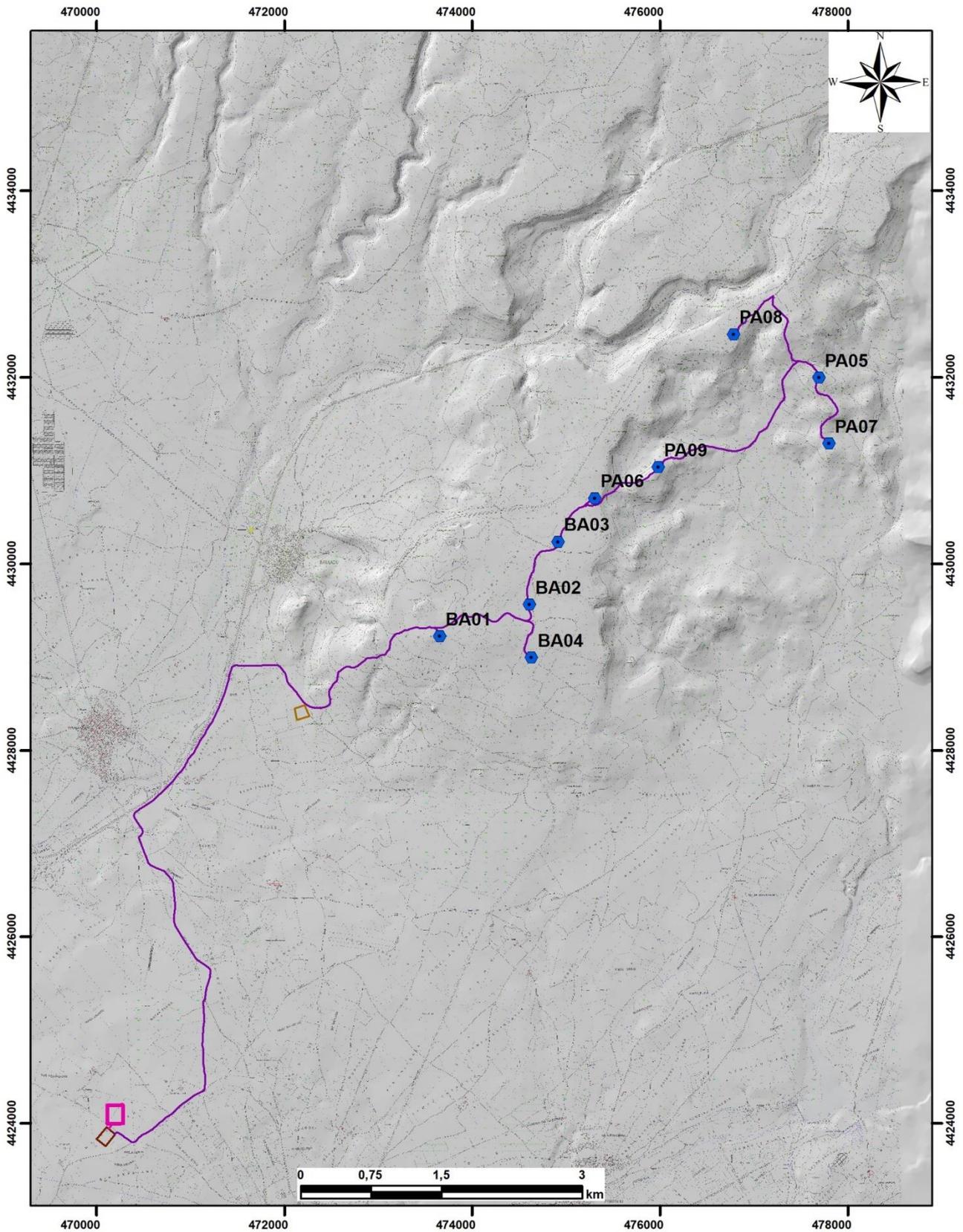


FIGURA 1.4 – Inquadramento topografico su stralcio cartografia C.T.R. 1:10.000, fuori scala.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 7 di 46

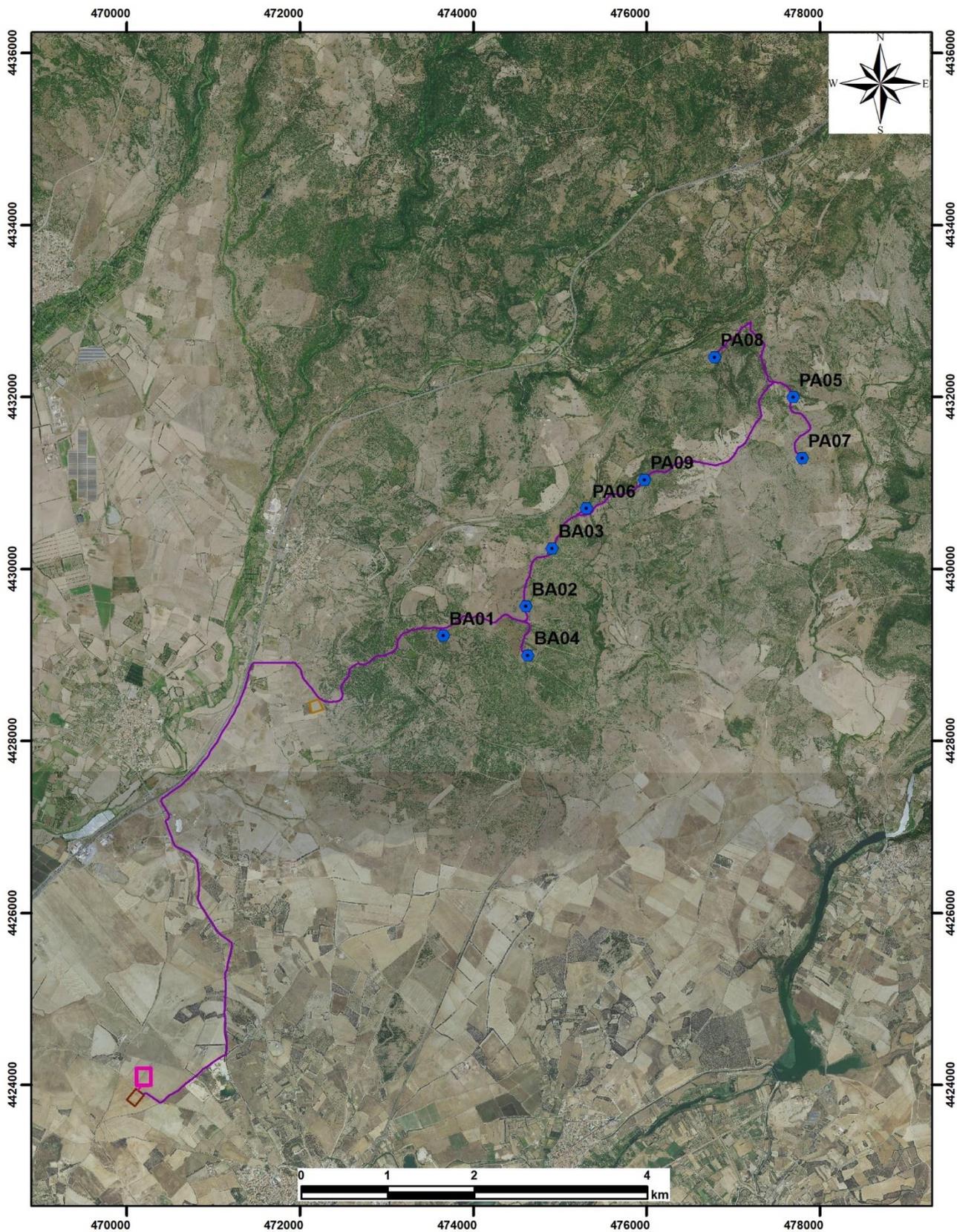


FIGURA 1.5 – Ubicazione degli interventi in programma su stralcio ortofotogrammetrico 2016.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 8 di 46

1.4 Descrizione sommaria degli interventi in progetto

È prevista l'installazione di n. 9 aerogeneratori di ultima generazione ad asse orizzontale (HAWTG, Horizontal axis wind turbine generators) di potenza pari a 6,2 MW ciascuno, per una potenza complessiva di 55,8 MW. Saranno montati su torri tubolari di acciaio che porteranno il mozzo del rotore a un'altezza da terra di 125 m e l'altezza massima dal suolo di ogni macchina sarà pertanto pari a 210 m.

Aerogeneratore	X	Y	Z
BA01	1473661	4429226	193
BA02	1474614	4429565	183
BA03	1474924	4430233	177
BA04	1474639	4428000	171
PA05	1477708	4431999	160
PA06	1475318	4430704	177
PA07	1477810	4431295	131
PA08	1476786	4432469	193
PA09	1475984	4431034	161

Le opere da realizzare riguardano anche il comune di Tramatzu, interessato da alcuni tratti di cavidotto a 30 kV, e Solarussa entro cui è prevista la connessione elettrica a 220 kV dell'impianto alla RTN presso la futura stazione elettrica (SE) RTN 220 da inserire in entrata – uscita alla linea 220 kV “Codrongianos – Oristano” in accordo alla STMG di cui al Codice pratica TERNA n. 202201805 relativo ad una potenza in immissione di 70,8 MW con ulteriori 15 MW di accumulo (BESS).

L'elettrodotta in antenna a 220 kV per il collegamento della centrale eolica alla citata stazione RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 220 kV nella medesima stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

La viabilità principale di accesso al parco eolico è rappresentata dalla viabilità locale di collegamento allo scalo portuale di Oristano (OR) e dalle seguenti arterie stradali di livello statale, provinciale e locale: SP97, SP49, SS131, SP15, e complanare est - Bauladu.

In questa sede, per procedere con il dovuto dettaglio alla descrizione delle caratteristiche geologiche e morfologiche dell'areale che ospiterà il parco eolico, sono stati distinti 2 comparti che raggruppano i siti designati sulla base dell'assetto geografico e geomorfologico (FIGURA 1.6):

⇒ Comparto nordorientale (BA01+BA02+BA03+BA04+PA06)

⇒ Comparto sudoccidentale (PA05+PA07+PA08+PA09).

Per ulteriori specifiche si rimanda agli elaborati tecnici di progetto.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 9 di 46

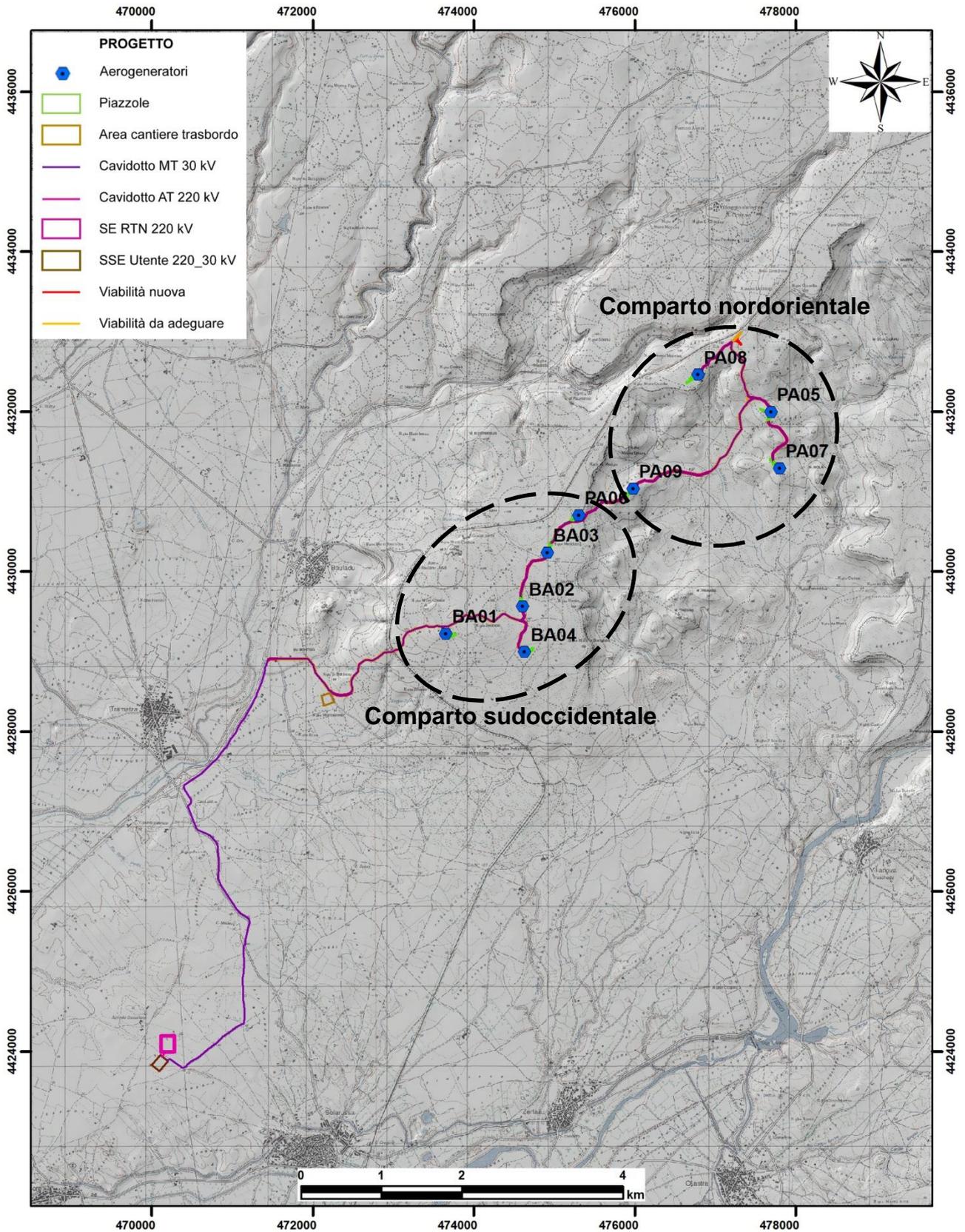


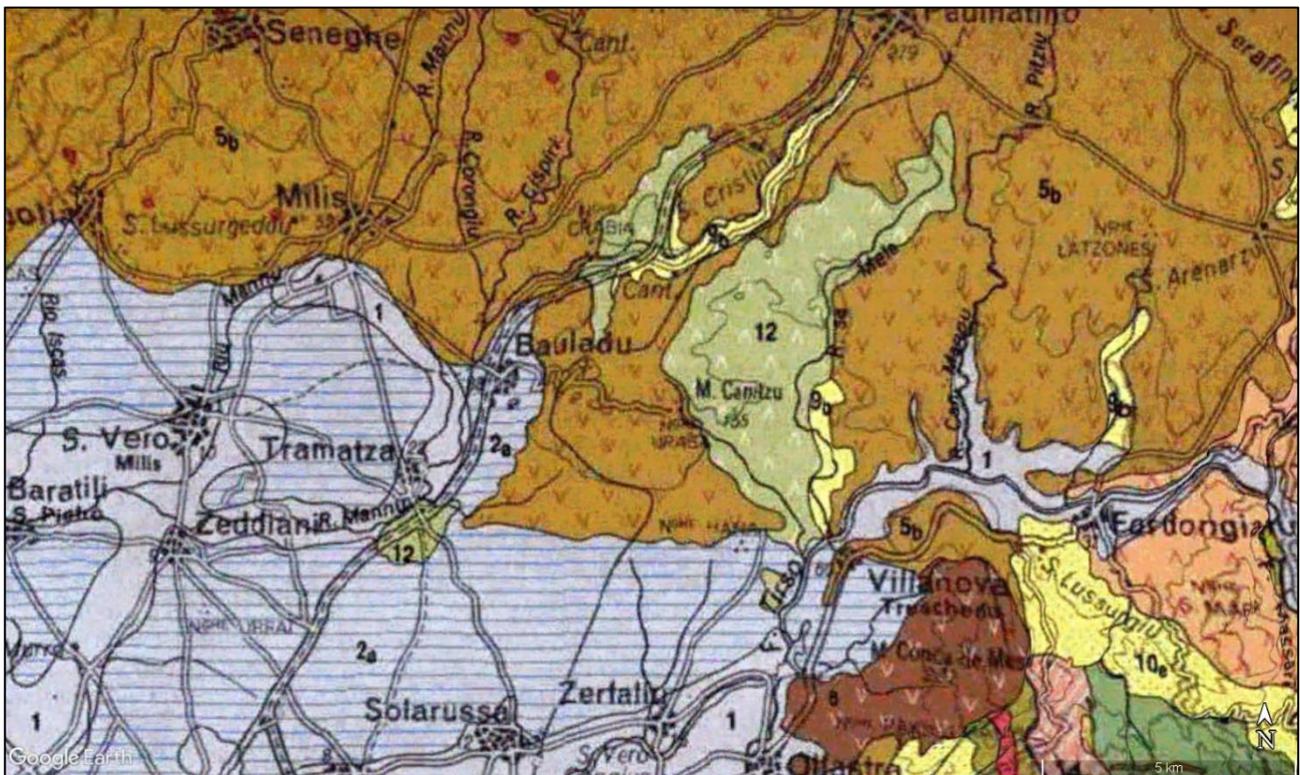
FIGURA 1.6 – Schema del progetto su stralcio cartografia I.G.M.I..

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 10 di 46

2 MODELLO GEOLOGICO

2.1 Contesto geologico dell'area vasta

L'area interessata dal progetto corrisponde geograficamente alla Sardegna centro-occidentale e ricade nei limiti amministrativi dei comuni di Bauladu e Paulilatino che risiedono nelle regioni del Campidano di Oristano e del Guilcer. L'ambito è costituito da modesti rilievi aventi una morfologia collinare e, nello specifico, si contraddistingue per la presenza di un vasto altopiano contornato da valli fluviali e pianura. Il suddetto altopiano è impostato su rocce di origine vulcanica (FIGURA 2.1), in facies lavica, epiclastica e localmente ignimbritica, di età cenozoica. Nell'Isola il vulcanismo cenozoico è rappresentato da estese coperture ignimbratiche, duomi e colate laviche di età oligo-miocenica, e da colate basaltiche, duomi e depositi di scorie di età plio-pleistocenica: i due cicli vulcanici, quello oligo-miocenico e quello plio-pleistocenico, differiscono fortemente per distribuzione areale, stile di attività e caratteristiche chimico-petrografiche dei prodotti eruttati.



- | | |
|-----------|---|
| 1 | Ghiaie, sabbie, limi ed argille sabbiose dei depositi alluvionali, colluviali, eolici e litorali (Olocene). |
| 2a | Conglomerati, sabbie, argille più o meno compattate in terrazzi e conoidi alluvionali (Plio-Pleistocene). |
| 5b | Lave basaltiche alternate a depositi di scorie (Plio-Pleistocene). |
| 6 | Lave riolitiche e riodacitiche talvolta ossidianacee (Pliocene). |
| 12 | Lave basaltico-andesitiche (Oligocene superiore – Miocene inferiore). |

FIGURA 2.1 – Inquadramento geologico di contesto.
 Stralcio della Carta Geologica della Sardegna¹ 1:200.000, fuori scala

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 11 di 46

L'attività vulcanica oligo-miocenica è caratterizzata da una intensa attività esplosiva, come dimostrano i grandi volumi di ignimbriti messi in posto e da una più modesta attività effusiva. I relativi prodotti effusivi presentano affinità composizionale con la serie subalcalina calcalcalina e, in minore misura, con quella tholeitica, e sono preponderanti le rocce acide, rioliti e daciti, caratterizzate da un elevato contenuto in silice e da una tessitura porfirica.

I prodotti vulcanici del ciclo plio-pleistocenico sono distribuiti in modo eterogeneo su tutta l'isola, fatta eccezione per il settore nord-orientale e per l'estremità sud-occidentale, e coprono un intervallo di età che va approssimativamente da 6,4 M.a. a 0,1 M.a. fa (BECCALUVA et al., 1985; LUSTRINO et al., 2007). Questo ciclo vulcanico si manifesta con un'intensa attività effusiva che ha originato le estese colate di lava che dominano la morfologia dell'altopiano di Abbasanta, di Campeda e di parte del Logudoro, e da una più sporadica attività esplosiva testimoniata anche dai coni di scorie recenti ($1 \div 0,1$ Ma) che caratterizzano il paesaggio dell'Anglona. I prodotti vulcanici plio-pleistocenici presentano tipicamente affinità alcalina, con minori prodotti tholeitici e transizionali, con composizioni in larga prevalenza basiche, soprattutto basalti, caratterizzati generalmente da un basso indice di porfiricità o da una tessitura microporfirica o afirica (LUSTRINO et al., 2007).



FIGURA 2.2 – Lave andesitiche dell'Unità di Santa Vittoria.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 12 di 46

Nell'areale di Bauladu è possibile distinguere sequenze di eventi magmatici a composizione da basica ad intermedia e da intermedia ad acida, rappresentativa di tutto il vulcanismo cenozoico: in quest'area la successione è rappresentata, dal basso verso l'alto (ODIN, *et alii*, 1994), da alternanze di andesiti in spesse colate (FIGURA 2.2) e brecce andesitiche (spessore 40 m). Segue poi una sequenza di livelli piroclastico-cineritici a composizione dacitico-riolitica, intercalati con livelli sedimentari (arenarie, calcareniti e conglomerati) e sormontati da una nuova successione di andesiti e brecce andesitiche (FIGURA 2.3).

La successione continua con un potente spessore di piroclastiti pomiceo-cineritiche, interrotte da una discordanza angolare, al di sopra della quale si trovano livelli tufitici del Burdigaliano.

In discordanza su tutte le formazioni sopra descritte giacciono lave basaltiche del ciclo vulcanico plio-pleistocenico: nella maggior parte dei casi queste lave, a cui è associata una fratturazione verticale da raffreddamento a spaziatura pluri-decimetrica, sono poco alterate. Le diverse colate sono separate tra loro da sottili livelli di scorie sciolte che presentano uno spessore di alcune decine di centimetri.



FIGURA 2.3 – Affioramento di breccia vulcanica con blocchi decimetrici di andesite (lava a blocchi).

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 13 di 46

Lo spessore di questa copertura basaltica non è uniforme e può variare da alcuni metri (5÷10 m), sul margine orientale della scarpata delimitante l'altopiano, a diverse decine di metri sul margine ovest dell'altopiano. Nella valle a nord dell'altopiano, attraversata dal vecchio tracciato della strada statale Carlo Felice, lo spessore cumulativo delle diverse colate basaltiche può raggiungere una decina di metri e varia in funzione della profondità delle paleovalli colmate.



FIGURA 2.4 – Basalti plio-quadernari in colata ove si riconoscono diversi eventi separati da una breccia scoriacea arrossata.

Nella zona sud l'altopiano si raccorda gradualmente alla pianura, e il basalto è coperto da uno spessore, crescente verso sud, di depositi alluvionali tardo pleistocenici e olocenici. Nei versanti sono comuni depositi clastici grossolani messi in posto per azione della gravità (detrito di versante), mentre nelle aree pianeggianti sono frequenti depositi colluviali poco spessi.

Il fondovalle è interessato da depositi colluviali e alluvionali di età quaternaria, mentre le zone di raccordo tra gli alti morfologici e le valli mostrano l'affioramento di detriti di versante ascrivibili anch'essi al Quaternario.

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgjeniarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 14 di 46

2.2 Assetto litostratigrafico locale

Il parco eolico in progetto si svilupperà completamente in un ambito dominato dalla presenza di litologie vulcaniche litoidi di età pliocenica e miocenica che costituiscono rispettivamente un plateau di modesta estensione e morfologie collinari poco acclivi. Il cavidotto di collegamento alla stazione elettrica si svilupperà invece prevalentemente su litologie alluvionali tardo pleistoceniche afferenti al Subsistema di Portoscuso [**PVM2a**].

Di seguito viene descritta sinteticamente la stratigrafia dell'ambito di intervento, che comprende il parco eolico i cavidotti e le cabine elettriche, a partire dalle unità litostratigrafiche più recenti con riferimento alla simbologia ufficiale della cartografia geologica edita dell'APAT di cui uno stralcio su base 1:25.000 viene allegato fuori fascicolo, 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	Depositi alluvionali attuali e recenti	[Olocene]
bn	Depositi alluvionali terrazzati	[Olocene]
a	Detriti di versante	[Olocene]
b2	Coltri eluvio-colluviali	[Olocene]
PVM2a	Subsistema di Portoscuso	[Pleistocene superiore]
BPL2	Basalti della Campeda-Planargia	[Pliocene – Pleistocene]
NCA	Formazione di Nuraghe Casteddu	[Pliocene]
BPL3	Basalti della Campeda-Planargia	[Pliocene]
PAM	Unità di Monte Pramas	[Burdigaliano]
EDI	Unità di Sedilo	[Burdigaliano]
OER	Unità di Macomer	[Burdigaliano]
TTZ	Unità di Tramatzza	[Burdigaliano]
TDI	Unità di Tadasuni	[Burdigaliano]
VTT	Unità di Santa Vittoria	[Aquitano – Burdigaliano]
BDU	Unità di Bauladu	[Aquitano – Burdigaliano]

b – Alluvioni attuali e recenti

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

Lo spessore è difficilmente valutabile con precisione ma si presume dell'ordine dei metri.

bn – Alluvioni terrazzate

Depositi a granulometria variabile da ghiaioso-ciottolose a arenacea, a clasti poligenici con elementi derivanti dallo smantellamento dei rilievi vulcanici cenozoici.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 15 di 46

Si rinvencono prevalentemente nei fondivalle ai bordi delle alluvioni attuali e recenti, in spessore in genere da metrico. La locale presenza di eteropie verticali e laterali, quali lenti di materiali a granulometria più fine (limi e argille) o conglomeratiche, è legata a variazione del regime idrico dei corsi d'acqua durante la messa in posto.

b2 – Depositi eluvio-colluviali

Si rinvencono perlopiù in corrispondenza di paleo-depressioni e nei fondovalle attuali e sono rappresentati da terre a granulometria prevalentemente limo-argillosa o argillosa con moderata frazione sabbiosa, come prodotto di alterazione dei terreni vulcanici e/o accumulo di questi ultimi in ambiente continentale/acquitrinoso. Sono talvolta costituiti da frazioni più grossolane (sabbie con sporadici clasti o blocchi) derivanti dal rimaneggiamento delle litologie sottostanti.

Lo spessore è dell'ordine dei decimetri o dei metri. Spesso costituiscono la copertura superficiali delle vulcaniti.

a – Detriti di versante

Sono costituiti da materiali clastici spigolosi, sciolti, eterometrici, di dimensioni da centimetriche a decimetriche in relazione alla litologia di provenienza. Si rinvencono in corrispondenza delle zone di raccordo tra gli alti morfologici e il fondovalle di origine fluviale.

Frequentemente questi depositi si trovano intercalati con sedimenti colluviali a causa della complessa relazione tra fenomeni erosivi e di sedimentazione. In alcuni casi bordano i piccoli tabulati basaltici che costituiscono alti morfologici relativi rispetto ai rilievi ignimbrici.

PVM2a – Subsistema di Portoscuso

Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie.

Occupano principalmente l'area settentrionale del Campidano a ovest dell'abitato di Bauladu e raggiungono spessori decametrici.

BPL2 – Basalti della Campeda-Planargia

Basalti e trachibasalti debolmente alcalini e andesiti basaltiche subalcaline, porfirici per fenocristalli di plagioclasio, olivina, clinopirosseni ed ortopirosseni: formano prevalentemente plateaux di modesta estensione la cui posizione, in corrispondenza degli alti topografici, è conseguente a fenomeni di inversione di rilievo.

Nella maggior parte dei casi si tratta di più colate di spessore metrico sovrapposte e separate da sottili livelli scoriacei.

Lo spessore complessivo dei basalti varia da metrico a decametrico.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 16 di 46



FIGURA 2.5 – Affioramento di basalti plio-quadernari.

NCA – Formazione di Nuraghe Casteddu

Argille, siltiti arenarie e conglomerati e brecce di ambiente di deposizione variabile da conoide alluvionale a fluvio-deltizio, localmente intercalate alle colate basaltiche coeve.

Raggiungono solitamente spessori metrici. Non sono presenti nell'area direttamente interessata dal parco eolico.

BPL3 – Basalti della Campeda-Planargia

Basalti e trachibasalti debolmente alcalini, porfirici per fenocristalli di plagioclasio, olivina, clinopirosseni ed ortopirosseni: formano prevalentemente plateaux di modesta estensione. Nella maggior parte dei casi si tratta di più colate di spessore metrico sovrapposte e separate da sottili livelli scoriacei. Lo spessore complessivo varia da metrico a decametrico.

PAM – Unità di Monte Pramas

Andesiti basaltiche e andesiti, ipocristalline, porfiriche per fenocristalli di plagioclasio, clinopirosseno ed ortopirosseno, in potenti colate decametriche talora autoclastiche e dicchi.

EDI – Unità di Sedilo

Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, a chimismo riodacitico, pomiceo-cineritici, debolmente saldati, spesso argillificati, ricchi in pomici, con cristalli liberi di plagioclasio, sanidino, biotite e quarzo.

OER – Unità di Macomer

Deposito di flusso piroclastico densamente saldato con intercalazioni di depositi di caduta e di surge. Lo spessore complessivo del deposito è generalmente pluridecametrico.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 17 di 46

TDI – Unità di Tadasuni

Conglomerato con faune a molluschi (Ostrea e.m., Cardium, Pecten) ed echinodermi, passante verso l'alto ad arenarie. Alternanze marnoso-arenacee, in banchi decimetrici più o meno compatti.

TTZ – Unità di Tramatzia

Andesiti basaltiche ipocristalline, porfiriche per fenocristalli di plagioclasio, ortopirosseno e clinopirosseno, in sottili colate scoriacee.

VTT – Unità di santa Vittoria

Andesiti porfiriche per fenocristalli di olivina ed anfibolo, in spesse colate co associati prodotti epiclastici.

BDU – Unità di Bauladu

Andesiti e andesiti basaltiche, talora autoclastiche, glomeroporfiriche, con fenocristalli di plagioclasio e biotite in cupole di ristagno, con associati depositi epiclastici.

2.3 Stratigrafia del sottosuolo

Sulla base di quanto emerso dai rilievi di superficie, il sottosuolo che ospiterà l'impianto eolico in progetto è in gran parte omogeneo in quanto vede la presenza di un substrato vulcanico litoide in affioramento o sormontato da una coltre detritica di spessore pluridecimetrico.

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

LL_A	Coltre detritica	[Attuale – Olocene]
LL_B	Vulcaniti	[Miocene – Pliocene]

LL_A – Coltre detritica

Tetto	0,00 m
Letto	1,50 m

Terre più o meno rimaneggiate dalle pratiche agricole, o dai processi pedogenetici, di colore bruno: trattasi di materiali perlopiù sabbioso limosi e localmente argillosi, con dispersi ciottoli della roccia madre, derivanti dall'alterazione spinta dei basalti, poco o moderatamente consistenti, a componente organica nei primi centimetri più superficiali.

LL_B – Vulcaniti

Tetto	0,00 m variabile -1,50 m
Letto	-10,00 m ed oltre

Roccia basaltica e andesitica in facies lavica, con fratture a spaziatura pluri-decimetrica, poco degradata con discontinuità ossidate.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 18 di 46

2.4 Assetto idrogeologico

L'assetto idrogeologico locale è condizionato dalla presenza delle lave andesitiche cenozoiche e dei plateaux basaltici plio-pleistocenici, litologie moderatamente permeabili a grande scala a meno di particolari condizioni di elevata fratturazione o della presenza di intercalazioni di depositi di scorie sciolte entro le quali potrebbe instaurarsi una modesta circolazione idrica. Subito a sud-ovest dell'area che ospiterà il parco eolico sono presenti diverse sorgenti (es. la "Sorgente Zinnuri"), di modesta portata, che sgorgano dai basalti a quote di 100÷120 m s.l.m.. Tale quota può essere presa come riferimento per la circolazione idrica profonda all'interno del settore sud-occidentale dell'altopiano.

Il portale dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) fornisce i dati relativi a diversi pozzi ubicati in corrispondenza e in prossimità dell'areale di interesse.

Un solo pozzo, posto nel settore nord dell'altopiano basaltico, testimonia la presenza di una falda a -81 m dal p.c. (FIGURA 2.6). Nell'area circostante questo rilievo i pozzi suggeriscono una concentrazione delle acque sotterranee a profondità pluridecametriche (si veda la Carta della Permeabilità in allegato fuori fascicolo).

Sopra le sopracitate litologie vulcaniche, sebbene non evidenziate nella cartografia allegata al PPR, sono presenti spessori limitati di coperture superficiali, di natura eluvio-colluviale che si contraddistinguono 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.

Nel complesso i dati disponibili suggeriscono, per l'areale interessato dalle opere in progetto, la presenza di una falda acquifera profonda, posta a profondità pluridecametrica, che sfrutta il sistema di fratturazione delle vulcaniti cenozoiche. In considerazione delle quote di progetto e della profondità delle opere di fondazione degli aerogeneratori non si prevedono interazioni con la falda acquifera.

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

AP – Alta per porosità

Vi rientrano i depositi alluvionali attuali e recenti [b] e i depositi olocenici terrazzati [bn] che caratterizzano le valli fluviali principali.

Sono 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.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 19 di 46

MAP – Medio alta per porosità

Appartengono a questa classe i depositi di detrito di versante [a], la cui permeabilità varia in funzione del contenuto di matrice tra i clasti e del grado di cementazione.

Vi rientrano altresì le coltri eluvio-colluviali [b2] che, derivando dal rimaneggiamento di terreni vulcanici alterati e/o fratturati, presentano complessivamente permeabilità medio-alta per porosità laddove prevale la componente sabbiosa e conglomeratica, e localmente medio bassa ove prevale la componente limoso-argillosa.

Rientrano in questa categoria anche i depositi alluvionali del Subsistema di Portoscuso [PVM2a].

MBP – Medio bassa per porosità

Appartengono a questa categoria i depositi di conoide alluvionale di ambiente fluvio deltizio riconducibili alla Formazione di Nuraghe Casteddu [NCA].

MF – Media per fratturazione

Appartengono a questa classe le colate basaltiche del plateau di Bauladu [BPL2] che costituisce il substrato di una parte delle opere di fondazione delle torri eoliche. Rientrano in questa categoria anche i conglomerati dell'unità di Tadasuni [TDI].

MBF – Medio bassa per fratturazione

Appartengono a questa categoria le litologie riconducibili alle colate laviche a composizione andesitica ascrivibili alle Unità di Monte Pramas [PAM], di Santa Vittoria [VTT], di Bauladu [BDU] e di Tramatzza [TTZ] che rappresentano il substrato di una parte delle opere di fondazione delle torri eoliche. Appartengono a questa classe di permeabilità anche i depositi piroclastici dell'Unità di Macomer [OER].

Localmente la permeabilità passa a medio bassa per porosità in corrispondenza dei depositi di caduta intercalati all'unità ignimbritica sebbene la circolazione idrica possa variare in relazione al grado di alterazione dei clasti pomicei.

Appartengono a questa categoria anche le colate basaltiche più basse stratigraficamente, tendenzialmente più fratturate di quelle più superficiali [BPL3].

BF – Bassa per fratturazione

Appartengono a questa categoria le litologie riconducibili ai depositi piroclastici dell'Unità di Sedilo [EDI].

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 20 di 46

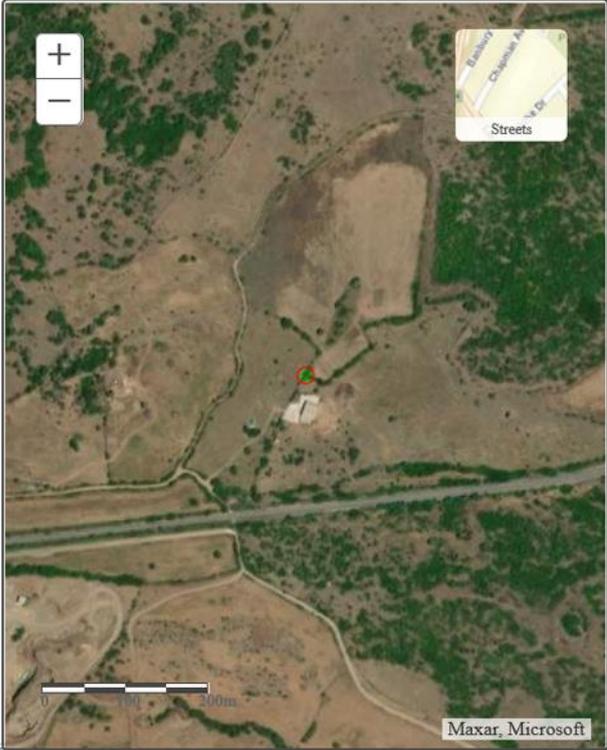
Dati generali		Ubicazione indicativa dell'area d'indagine			
Codice: 196437 Regione: SARDEGNA Provincia: ORISTANO Comune: BAULADU Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 85,00 Quota pc slm (m): 168,00 Anno realizzazione: 2000 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): ND Portata esercizio (l/s): ND Numero falde: 1 Numero filtri: 1 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 1 Longitudine WGS84 (dd): 8,699861 Latitudine WGS84 (dd): 40,026500 Longitudine WGS84 (dms): 8° 41' 59.51" E Latitudine WGS84 (dms): 40° 01' 35.40" N (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia					
DIAMETRI PERFORAZIONE					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	
1	0,00	85,00	85,00	250	
FALDE ACQUIFERE					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)		
1	81,00	84,00	3,00		
POSIZIONE FILTRI					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	
1	79,00	85,00	6,00	200	
MISURE PIEZOMETRICHE					
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	
set/2000	21,00	ND	ND	ND	
STRATIGRAFIA					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	80,00	80,00	PLIO - PLEISTOCENE	VULCANITI BASALTICHE

FIGURA 2.6 – Stratigrafia e piezometria di un pozzo a sud del parco (<https://www.isprambiente.gov.it/it/banche-dati>)

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 21 di 46

2.5 Assetto geomorfologico

Da Bauladu fino a Bonorva i tratti morfologici sono dominati da ampi *plateaux* basaltici. Le espansioni basaltiche hanno livellato morfologie preesistenti, comunque non molto incise, modellate nelle vulcaniti oligo-mioceniche e nei sedimenti marini miocenici.

Dal punto di vista morfologico l'area d'interesse è costituita da un pianoro che si eleva a circa 150-200 m s.l.m.: questo pianoro, che prende il nome locale di Giara, è separato a nord dal *plateau* di Abbasanta dalla valle fluviale del Riu Pizziu ed è circondato lungo gli altri versanti da una vasta pianura che costituisce la propaggine settentrionale della piana del Campidano di Oristano. Verso sud si raccorda dolcemente con la piana di Solarussa attraverso un piano poco inclinato e, verso ovest, con la piana di Oristano attraverso un gradino morfologico inciso, nella zona settentrionale, da alcune valli fluviali.



FIGURA 2.7 – Contesto morfologico planare del comparto sudoccidentale del parco.



FIGURA 2.8 – Contesto morfologico collinare del comparto nordorientale del parco.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 22 di 46

2.6 Assetto idrografico ed interferenze con le opere in progetto

L'altopiano di Bauladu è delimitato a nord dalla valle del Riu Pizziu, ad ovest dal Riu Canargia ed a est dal Riu Trogos che rappresenta uno dei principali affluenti del Fiume Tirso che scorre a SW. Dall'altopiano si dipartono modesti corsi d'acqua stagionali che afferiscono nei citati rii principali.

In considerazione dell'ubicazione delle torri eoliche in prossimità dello spartiacque che delimita i bacini del Riu Canargia e del Fiume Tirso non sono previste interferenze con il reticolo idrografico. Si segnala altresì che nel settore nord-orientale il cavidotto e la viabilità di collegamento tra l'aerogeneratore PA09 e il cluster di aerogeneratori PA05, PA07 e PA08 intersecano due affluenti in destra idraulica del Riu Trogos.

Allo stesso modo il cavidotto di collegamento alla stazione elettrica a SW del parco interseca in tre punti il reticolo idrografico secondario afferente al Riu Canargia.

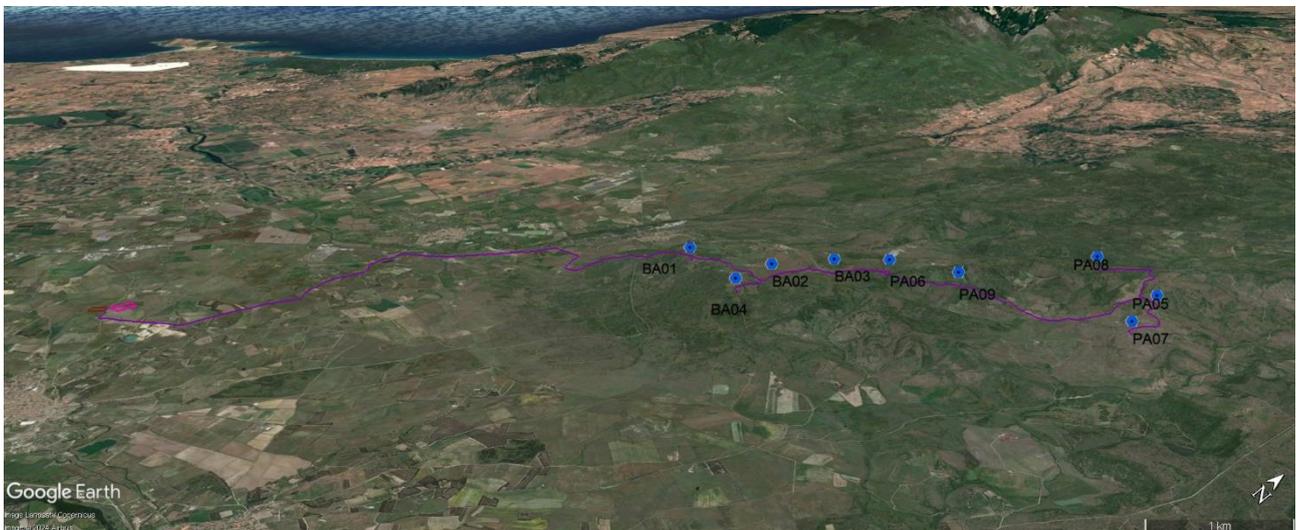


FIGURA 2.9 – Ambito morfologico al contorno con vista da SE (rapporto lunghezze/altezze 1:2).

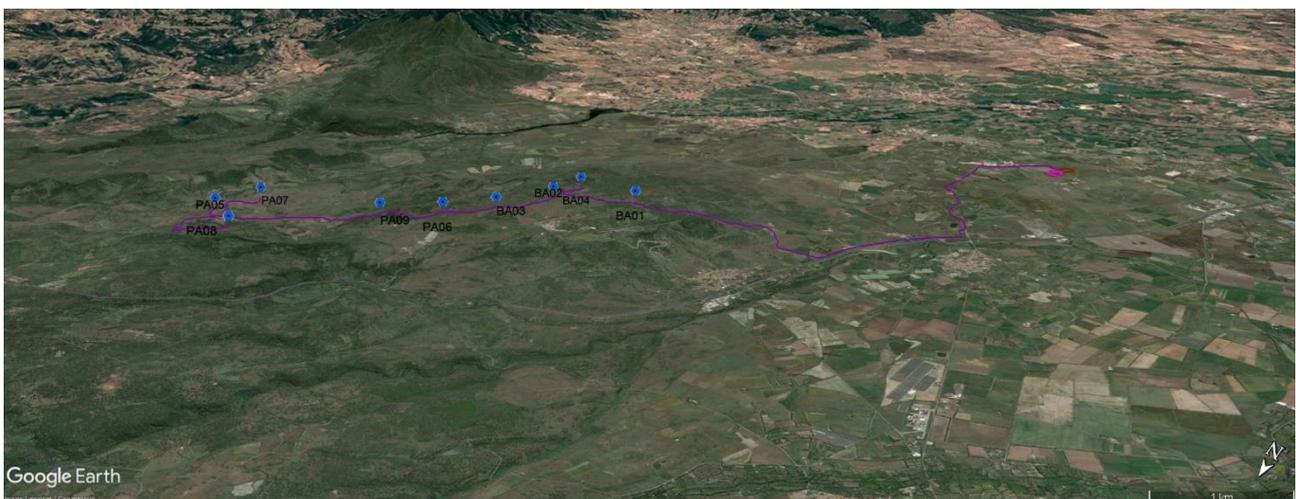


FIGURA 2.10 – Ambito morfologico al contorno con vista da NW (rapporto lunghezze/altezze 1:2).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 23 di 46

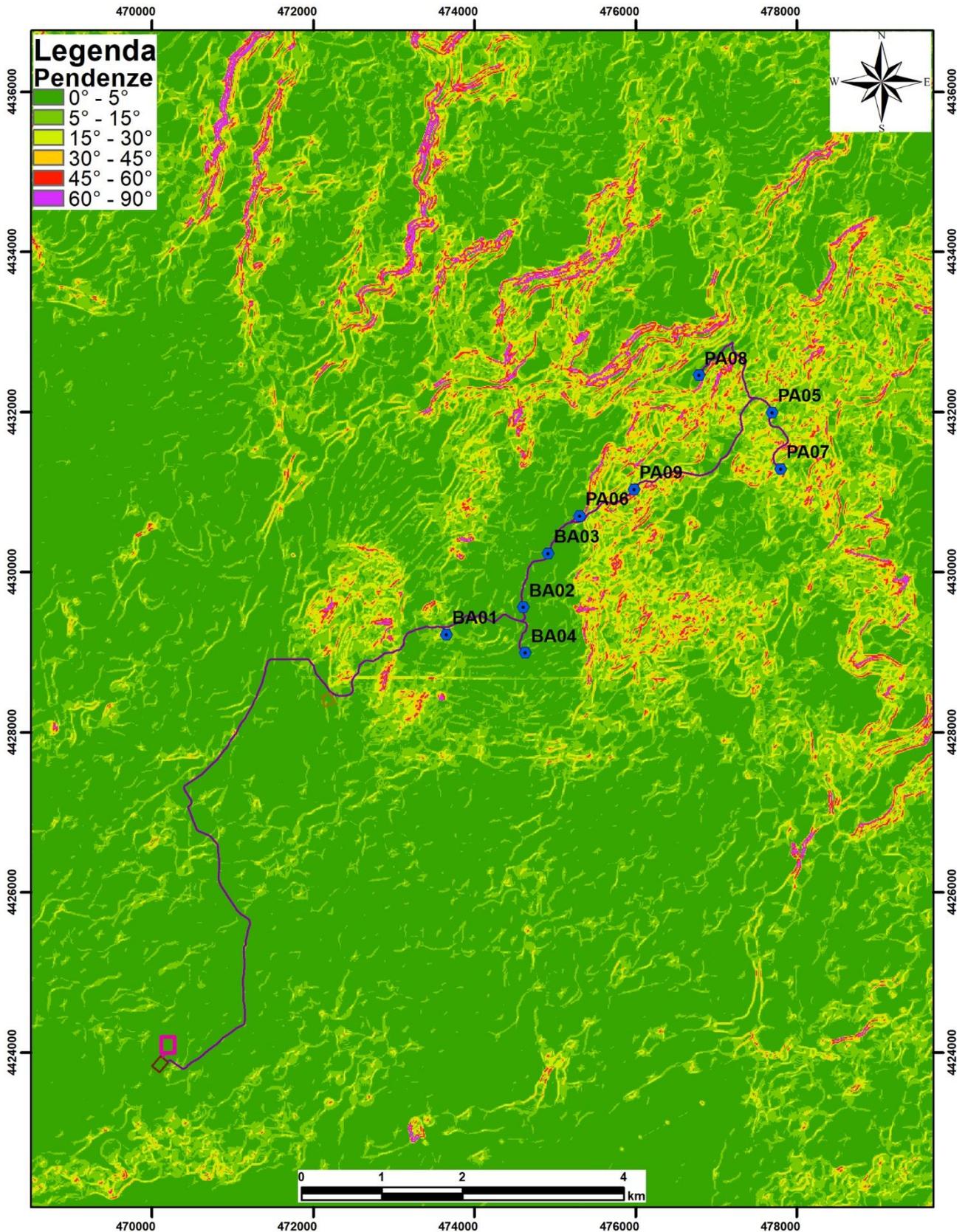


FIGURA 2.11 – Carta delle acclività (estratta dal Geoportale della Sardegna).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgiarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 24 di 46

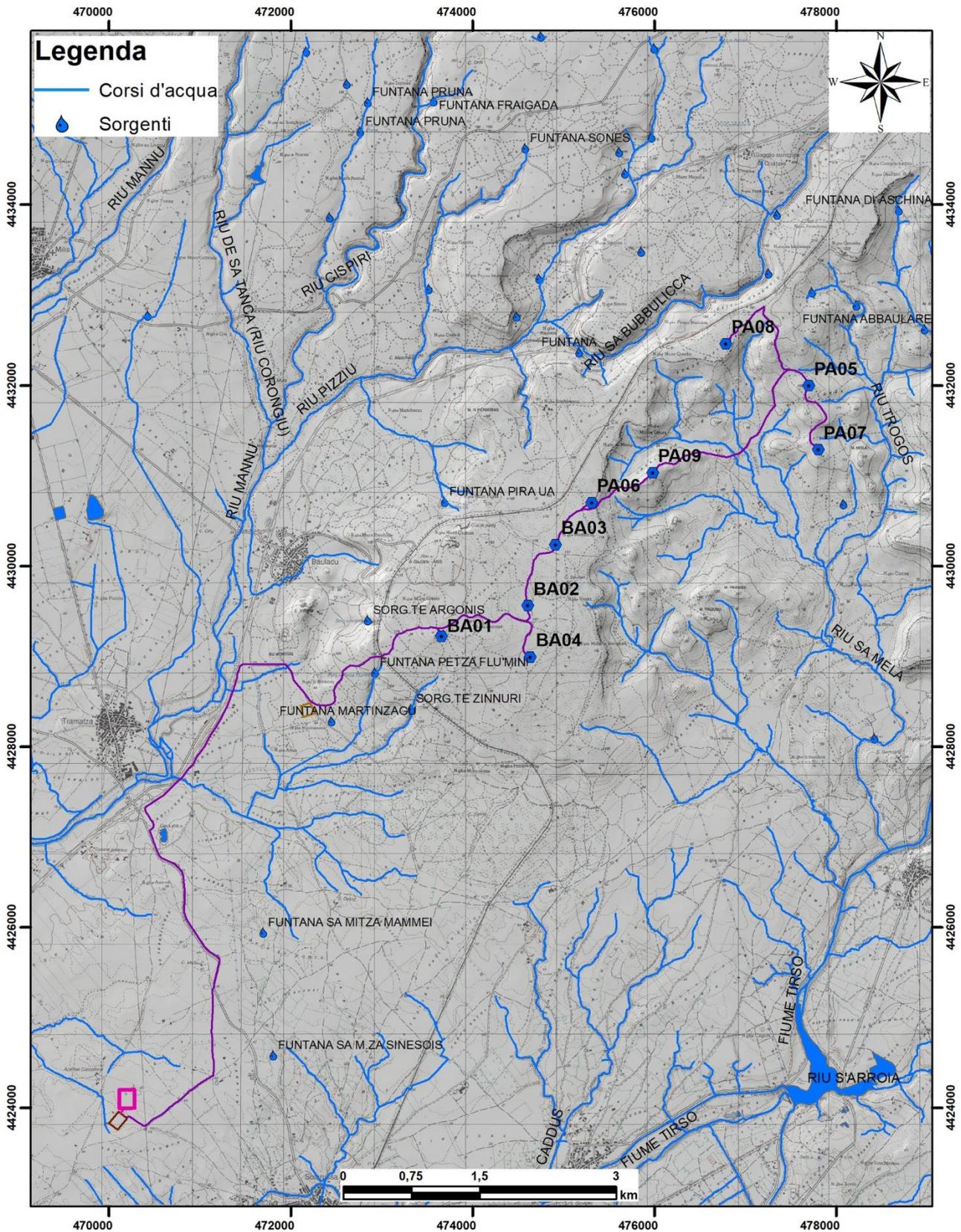


FIGURA 2.12 – Reticolo idrografico dell'area del parco eolico su stralcio cartografia I.G.M.I..

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 25 di 46

3 CARATTERIZZAZIONE SISMICA

3.1 Premessa

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. I principali eventi che hanno condizionato la tettonica distensiva della Sardegna sono rappresentati dalla migrazione dell'Arco Appenninico settentrionale sull'avanfossa del margine adriatico e dall'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 formazione di coni di 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 secoli non pochi sono stati i terremoti di energia non trascurabile localizzati in Sardegna o nelle sue immediate vicinanze. In un recente lavoro, MELETTI et al. (2020) hanno revisionato tutte le informazioni disponibili relative ai terremoti fatti registrare in Sardegna dal 1616, data del primo terremoto di cui si abbia notizia, al 2019.

Dai dati macrosismici provenienti da studi INGV e di altri enti utilizzati per la compilazione del catalogo parametrico CPT115, consultabili dal sito web "DBMI15", 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.

I terremoti più significativi (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.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 26 di 46

Altri ancora, con epicentro nel settore a mare poco ad Ovest della Corsica e della Sardegna, sono stati registrati nel 2011 con magnitudo compresa tra 2,1 e 5,3 ed ipocentro a profondità tra 11 km e circa 40 km di profondità. Si segnalano altri terremoti tra il 2006 e il 2007 nel Medio Campidano seppure di magnitudo mai superiore a 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).

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), il terremoto magnitudo 4,72 del 13.11.1948 con epicentro nel Mar di Sardegna (41.067 N – 8.683 E), 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.

Per quanto attiene il sito specifico, dai database dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) fruibili online, non indica alcun evento con epicentro nei comuni di Bauladu e Paulilatino.

L'unico evento di rilievo avvertito si riferisce al terremoto del 26.04.2000 con epicentro nel Tirreno centrale che ha fatto registrare un'intensità pari a 4,77 a Paulilatino (FIGURA 3.2) ma senza effetti significativi per il territorio comunale.

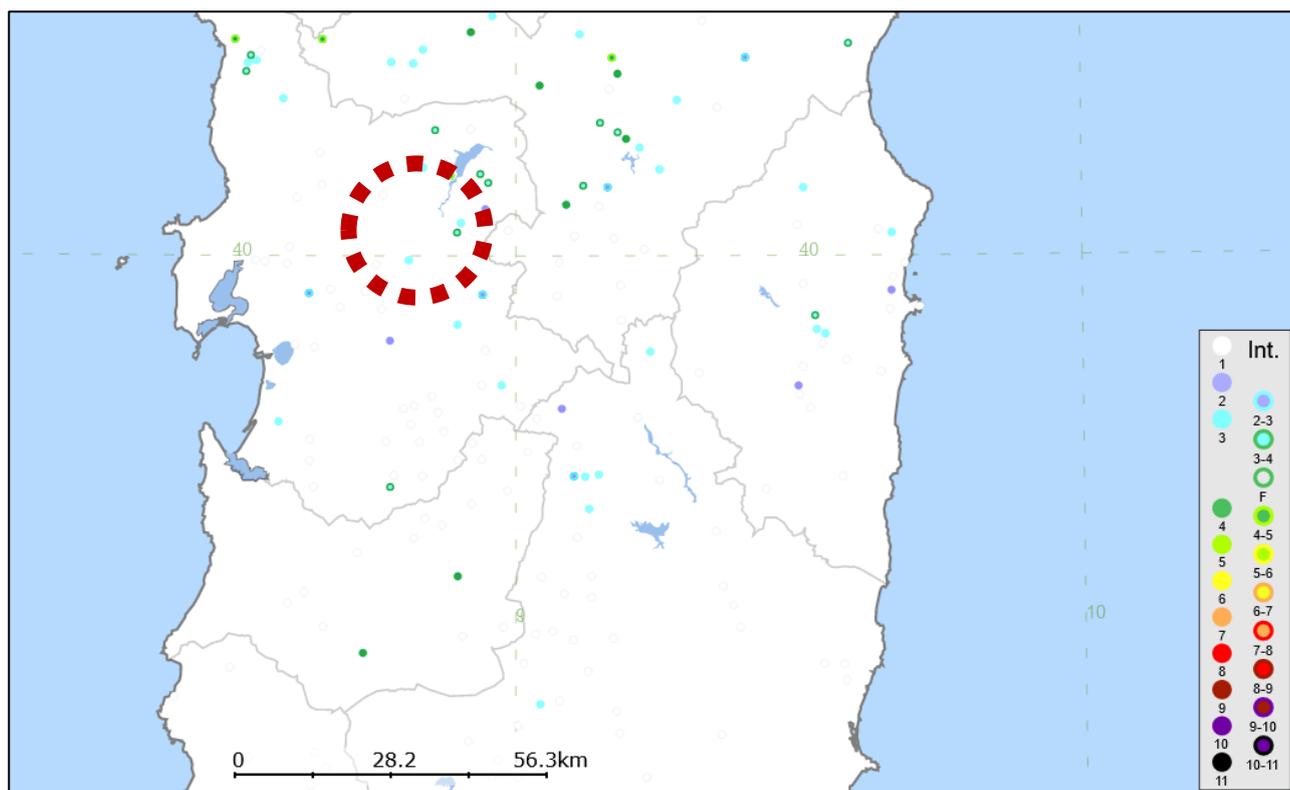


FIGURA 3.1 – Stralcio della mappa delle segnalazioni dei terremoti e delle relative intensità stimate (https://emidius.mi.ingv.it/CPT115-DBMI15/query_place/).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 27 di 46

Paulilatino

PlaceID IT_68820
 Coordinate (lat, lon) 40.083, 8.765
 Comune (ISTAT 2015) Paulilatino
 Provincia Oristano
 Regione Sardegna
 Numero di eventi riportati 1



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

Località vicine (entro 10km)

Località	EQs	Distanza (km)
Abbasanta	1	7
Ghilarza	1	7
Norbello	1	8
Bonarcado	1	9

FIGURA 3.2 – Eventi sismici estratti dal catalogo CPT115 e DBMI15 per il Comune di Paulilatino.

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 28 di 46

3.3 Caratterizzazione sismogenetica

Dalla consultazione della cosiddetta “Zonazione Sismogenetica ZS9” a cura dell’INGV tutta la regione Sardegna è scevra da sorgenti di particolare rilievo⁽³⁾. Dal database DISS relativo alle potenziali sorgenti sismogenetiche con magnitudo > 5,5 (

FIGURA 3.3), si evince che il settore di intervento non è direttamente gravato da potenziali faglie sismogenetiche.

Studi più recenti per la valutazione della pericolosità sismica nazionale⁽⁴⁾ (STUCCHI et al., 2007) hanno prodotto risultati in accordo a quelli evidenziati dalla ZS9 in merito alla difficoltà di individuare per il territorio sardo una mappa delle sorgenti sismogenetiche a causa della bassa sismicità che caratterizza la regione.

Il database del progetto ITHACA (*ITaly HAZard from CApable faults*) ha consentito di escludere la presenza di “faglie capaci”⁽⁵⁾ in prossimità dell’area di interesse (FIGURA 3.4).



⁽³⁾ Meletti C. e Valensise G., 2004.

⁽⁴⁾ Stucchi et al., 2007.

⁽⁵⁾ Con la denominazione “faglie capaci” si intendono lineamenti tettonici attivi che possono potenzialmente creare deformazioni in superficie e produrre fenomeni dagli effetti distruttivi per le opere antropiche.

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 29 di 46

FIGURA 3.3 – Localizzazione delle potenziali sorgenti di terremoti con $M > 5,5$ rispetto all'area di intervento (estratto da DISS Working group 2021, Database of Individual Seismogenic Sources ver. 3.3.0., <https://diss.ingv.it/diss330/dissmap.html>)

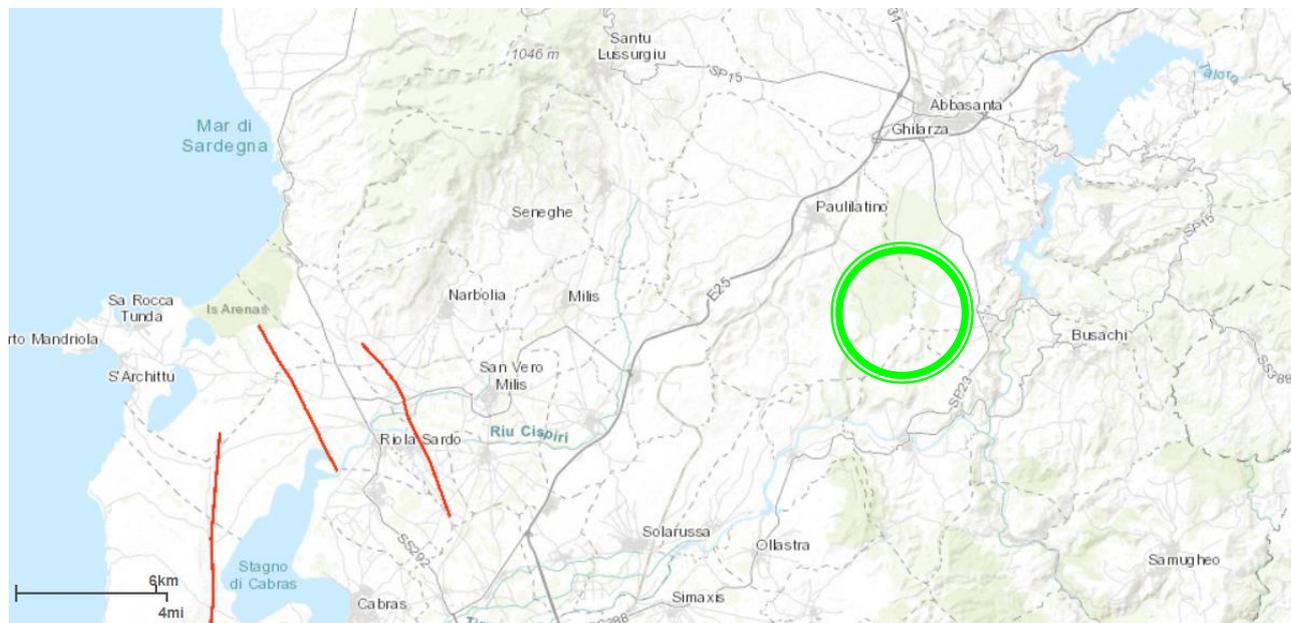


FIGURA 3.4 – Localizzazione delle faglie capaci elaborata dal progetto ITHACA (<http://sgi.isprambiente.it/ithaca/viewer/index.html>).

3.4 Classificazione sismica

Il sito di specifico intervento, così come tutto il territorio regionale ricade in Zona 4, contraddistinto da «pericolosità sismica BASSA» a cui corrisponde la normativa antisismica meno severa. Al parametro a_g è assegnato un valore di accelerazione al suolo da adottare nella progettazione compreso tra 0,025÷0,05 g (con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni).

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).

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

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 30 di 46

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;

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 31 di 46

- 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.

Seppur senza il conforto di riscontri sperimentali diretti se non riferibili a contesti geologici analoghi, la presenza del substrato roccioso sub affiorante o sotto copertura di uno strato detritico di spessore sub metrico consente di adottare una **categoria di sottosuolo di tipo "A"**.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 32 di 46

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.

Il *database* del progetto ITHACA (*ITaly HAZard from CApable faults*) ha consentito di escludere la presenza di "faglie capaci" in prossimità dell'area di interesse (FIGURA 3.4).

Coerentemente con l'assenza di strutture tettoniche attive nell'area di studio, si può ragionevolmente escludere la presenza di faglie in grado di generare fenomeni sismici da tenere in considerazione in fase progettuale.

4.2 Pericolosità vulcanica

Benché la Sardegna sia stata teatro di diversi cicli di attività vulcanica, soprattutto nel settore centro-settentrionale dell'Isola, l'ultimo dei quali terminato all'inizio del Pleistocene, attualmente ospita solo vulcani definitivamente spenti di cui 32, censiti nel geoportale regionale, hanno preservato caratteristiche morfologiche di interesse paesaggistico.

Nel Mar Mediterraneo vi è invece un'elevata densità di vulcani attivi o quiescenti e di questi diversi risiedono nel Mar Tirreno. L'attività attuale del Marsili, lungo circa 70 km e largo 30 km, è caratterizzata da fenomeni vulcanici detti secondari, da sismicità di bassa magnitudo indotta da processi vulcano-tettonici e idrotermali. Le eruzioni più recenti risalgono ad un'età compresa tra 7000 e 2000 anni fa.

Per la Sardegna, il rischio vulcanico associato ad eruzioni sottomarine di questo tipo appare molto basso, in quanto un'eruzione oltre i 500 m di profondità comporterebbe probabilmente soltanto una deviazione temporanea delle rotte navali.

4.3 Pericolosità idrogeologica

L'assetto idrogeologico del settore è contraddistinto dall'esteso affioramento di rocce vulcaniche cenozoiche ove, in conseguenza della permeabilità, da bassa a medio bassa, i modesti flussi idrici si instaurano a profondità pluridecametriche.

La coltre detritica superficiale, a causa dei suoi modesti spessori e delle caratteristiche granulometriche è poco recettiva ad ospitare una falda freatica.

Per le previste quote di progetto, non sussistono i presupposti affinché le opere possano influenzare in qualche modo le caratteristiche qualitative o idrodinamiche delle acque sotterranee.

4.4 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

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgienarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 33 di 46

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.

4.5 Pericolosità da frana

Tutti gli interventi in parola ricadono nel Sub-Bacino del Fiume Tirso.

Come descritto precedentemente l'areale è costituita da un pianoro che si eleva a circa 150÷200m s.l.m. e che si raccorda dolcemente alle valli e alle pianure circostanti.

La cartografia allegata al PAI regionale non indica alcun pericolo di frana per i siti designati per il posizionamento delle torri eoliche (FIGURA 4.1).

Anche i rilievi all'uopo condotti non hanno fatto ravvisare condizioni di criticità ante e post operam essendo le opere in oggetto ubicate su un altopiano o in prossimità della sommità di rilievi collinari non interessati da fenomeni franosi in atto o potenziali.

Procedendo con maggior dettaglio va altresì segnalato che un piccolo tratto di viabilità interna (e del cavidotto MT), in corrispondenza dell'attraversamento ferroviario del settore sud del parco eolico, ricade in un'area perimetrata per pericolosità media da frana, Hg2. Nessuno altro elemento in progetto ricade in aree interessate da pericolosità da frana.

Coerentemente con l'assetto morfologico dell'area che ospiterà il parco eolico in progetto e con la cartografia tematica allegata al PAI regionale, non si rilevano elementi di criticità geomorfologica che predispongono a pericolo di frana.

4.6 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 alcuna criticità idraulica. Dalla medesima fonte cartografica ufficiale, risulta che né gli areali di intervento né le aree limitrofe siano state allagate in concomitanza del cosiddetto "ciclone Cleopatra".

Come illustrato in FIGURA 4.2 le uniche aree interessate da pericolo idraulico sono circoscritte ai rii che scorrono lungo le valli che circoscrivono l'altopiano a una distanza dell'ordine dei chilometri dai siti di posa delle torri eoliche.

Occorre altresì segnalare che il cavidotto di collegamento alla stazione elettrica, in località Su Montigu interseca una piccola area interessata da pericolosità idraulica molto elevata (Hi4) e, poco più a valle, laddove il cavidotto è previsto in adiacenza alla Strada Statale S.S.131, interseca un'area a pericolosità media e lambisce un piccolo settore caratterizzato da pericolosità molto elevata.

Allo stato attuale non sono stati ravvisati elementi predisponenti condizioni di pericolosità idraulica,

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 34 di 46

risultando i siti individuati per le torri eoliche in posizione marginale rispetto alle principali linee di deflusso delle acque di dilavamento superficiale.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 35 di 46

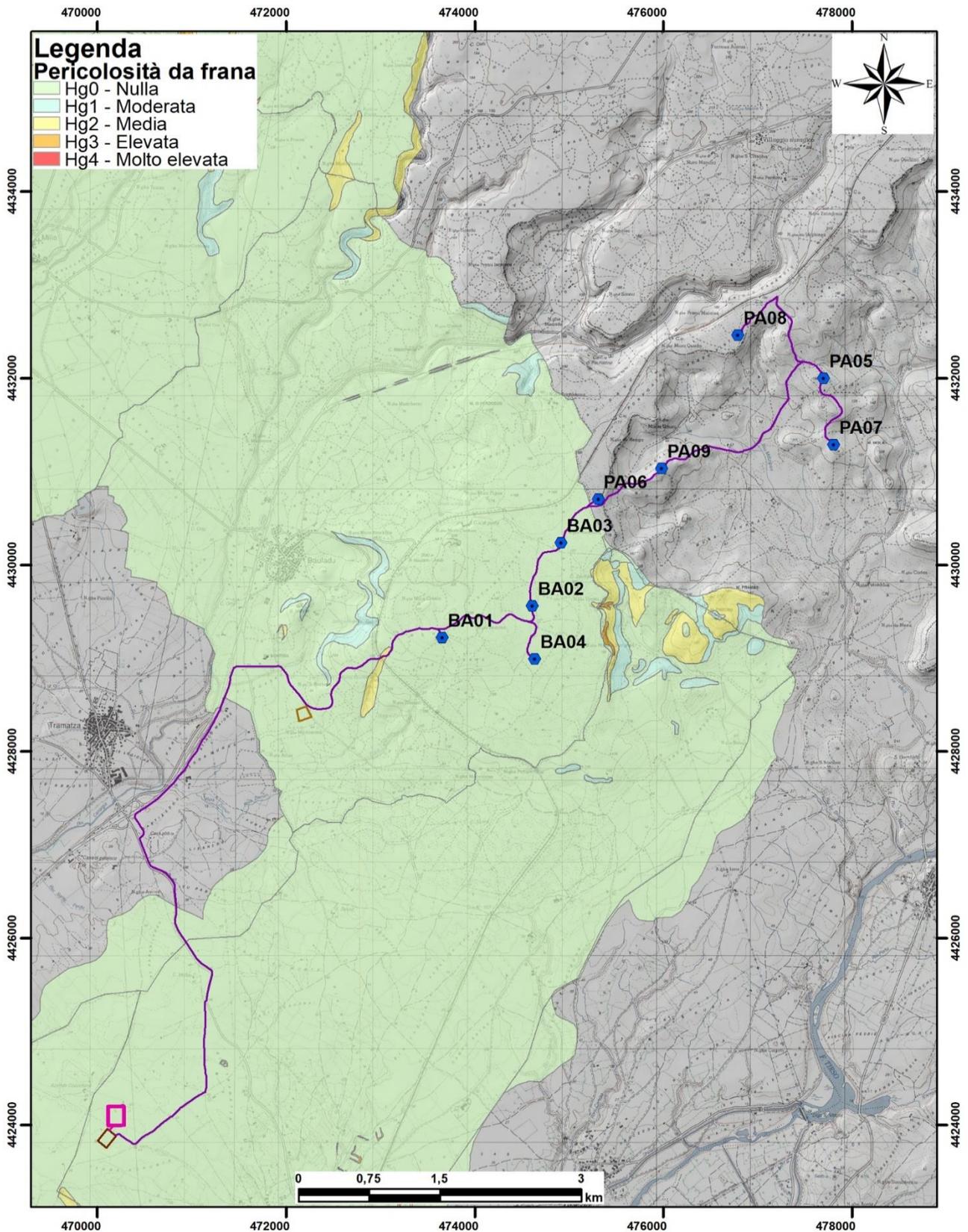


FIGURA 4.1 – Stralcio della carta della pericolosità per frana, quadro di unione PAI, PGRA e PSFF su base cartografica I.G.M.I. (estratta dal Geoportale della Sardegna).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 36 di 46

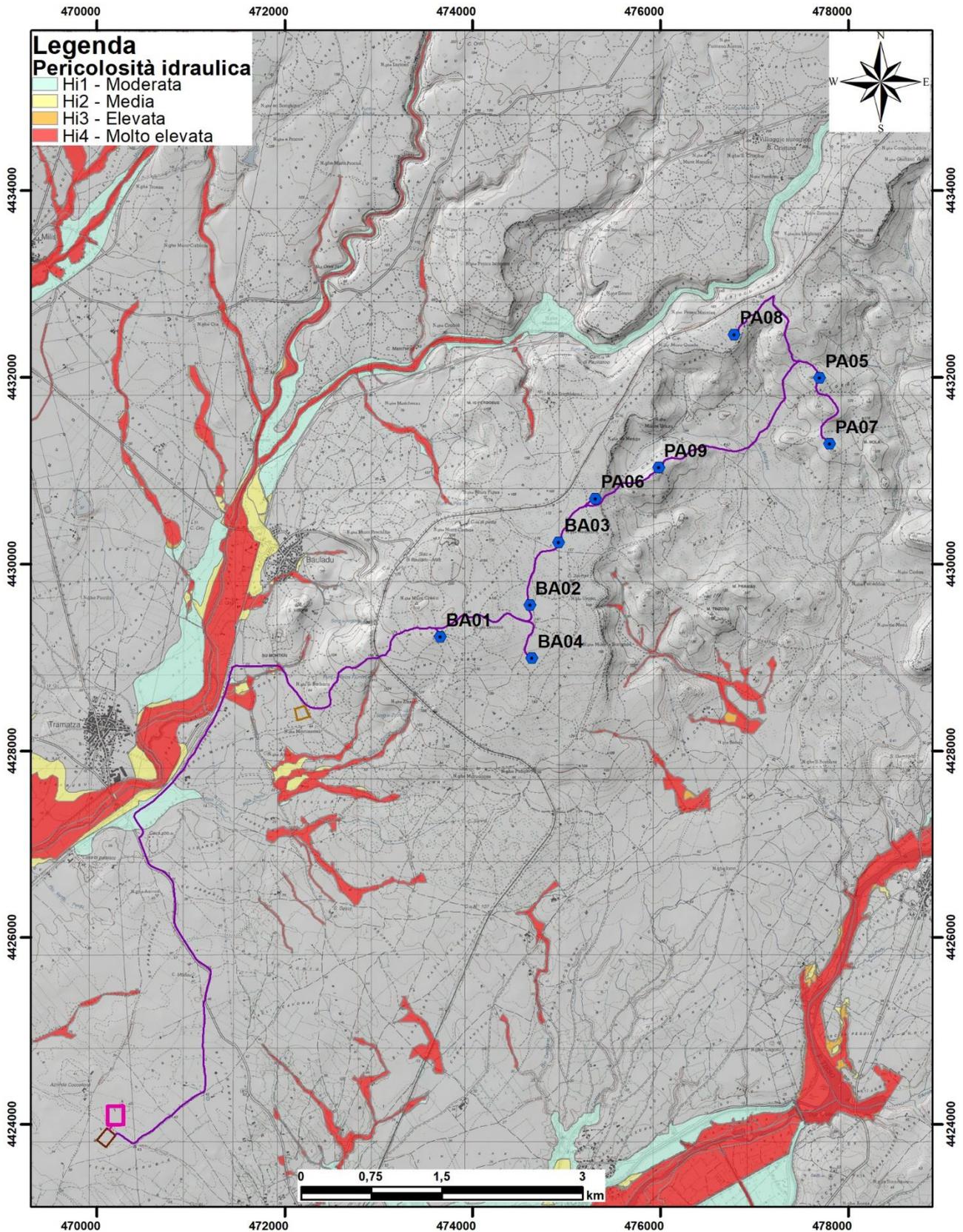


FIGURA 4.2 – Stralcio della carta della pericolosità da alluvione su base cartografica I.G.M.I. (estratta dal Geoportale della Sardegna).

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 37 di 46

5 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 di natura vulcanica che soggiace a profondità abbastanza uniformi (presumibilmente variabili tra 0,00 m e meno di 2,00 m) rispetto al piano di campagna, sormontato da una coltre eluvio-colluviale di colore bruno, rimaneggiata nella porzione sommitale.

Fatti salvi i necessari accorgimenti operativi per evitare il detensionamento del piano di fondazione (immediato getto contro terra di magrone), questa configurazione litostratigrafica consente di prevedere l'appoggio diretto delle opere fondali degli aerogeneratori sul substrato roccioso vulcanico, dotato di elevate caratteristiche di resistenza al taglio e di rigidità tali da evitare qualsiasi condizione di instabilità dell'insieme opera-terreno nel tempo.

Prevedendo l'appoggio delle fondazioni dirette solo con piano di posa nel substrato litificato, Coerentemente con la contesto topografico dei siti designati per il posizionamento degli aerogeneratori, nonostante l'assenza di indagini geognostiche svolte ad hoc, si può escludere nella totalità dei casi la necessità di utilizzare 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 o debolmente inclinata delle formazioni vulcaniche non predispone a fenomeni di instabilità durante le operazioni di sbancamento, nemmeno se a sezione obbligata.

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

Riguardo gli aspetti idrogeologici, la predominanza di rocce vulcaniche, contraddistinte da permeabilità medio 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 planoaltimetrica ed orografica del settore e la posizione dei singoli aerogeneratori sulla sommità di un altopiano 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. Occorre segnalare tuttavia che il cavidotto di collegamento alla stazione elettrica, in località Su Montigu interseca una piccola area interessata da pericolosità idraulica molto elevata (Hi4) e, poco più a valle, interseca un'area a pericolosità media,

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 38 di 46

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 superficiale, crolli o frane innescate dall'arretramento dei versanti ovvero alterazioni del tracciato o del regime dei corsi d'acqua, sovraescavazioni in alveo, anche in ragione della posizione ininfluente 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.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 39 di 46

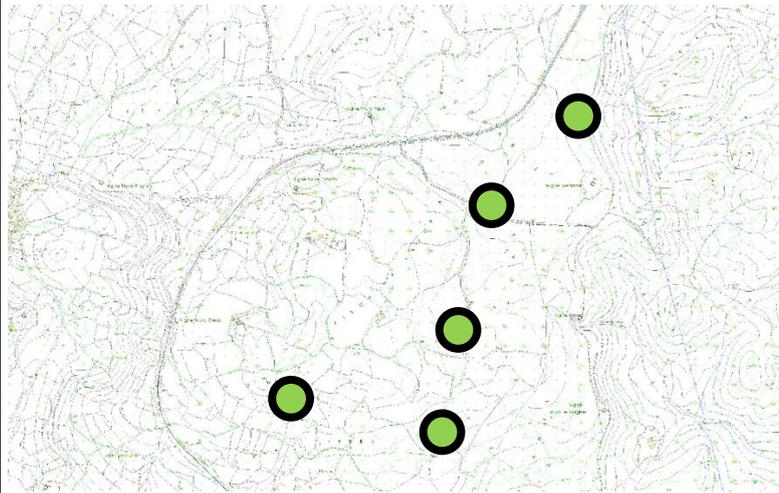
6 SCHEDE SITO

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 40 di 46

COMPARTO SUD-OCCIDENTALE AEROGENERATORI BA01, BA02, BA03, BA04 E PA06

ACCESSIBILITÀ

L'accessibilità è garantita dalla Strada Statale SS131 che scorre in direzione nord-sud a ovest del parco e dalla Strada Provinciale SP9 che consente il raggiungimento dell'altopiano. Presenza di stradelli in terra battuta, da adattare allo scorrimento di mezzi pesanti, a cui si accede dalla SP9. Occorrono nuovi stradelli ubicati su aree a debole pendenza che consentano il raggiungimento dei siti specifici.



Vista panoramica BA01



Basalto affiorante in prossimità di BA01



Vista panoramica BA02



Vista panoramica BA04

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 41 di 46

	
Vista panoramica BA03	Vista panoramica PA05
	
Stradello in prossimità di BA03	Stradelli in prossimità di PA06
NATURA DEL SUBSTRATO	<p>Copertura costituita da un livello pedogenizzato di spessore decimetrico con blocchi sparsi decimetrici di basalto.</p> <p>Il substrato lapideo, spesso affiorante, è rappresentato, in accordo con la carta geologica allegata al PPR e con le osservazioni sul terreno, da colate basaltiche poco alterate, in giacitura sub-orizzontale, complessivamente di spessore da plurimetrico a decametrico a cui soggiacciono lave andesitiche di età miocenica, anch'esse poco alterate, di spessore decametrico.</p> <p>Lo spessore delle colate basaltiche è il risultato di una successione di più colate di spessore metrico separate da livelli decimetrici di scorie.</p>
ASSETTO MORFOLOGICO	<p>I siti sono ubicati lungo la parte sommitale dell'altopiano di Bauladu.</p> <p>La parte sommitale di tale altopiano è sub-pianeggiante coerentemente con il meccanismo di messa in posto delle colate laviche basaltiche a elevata fluidità che caratterizzano la morfologia dei luoghi.</p> <p>I versanti dell'altopiano presentano inclinazione variabile ma generalmente debole (5-20%) come testimoniato dall'assenza di fenomeni franosi.</p> <p>Nel complesso il settore si configura come una zona collinare caratterizzata sulla sommità da una morfologia pianeggiante con substrato roccioso spesso affiorante.</p> <p>Non si rilevano frane in atto o quiescenti o altri processi morfogenetici che condizionino la stabilità dei siti specifici.</p>

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 42 di 46

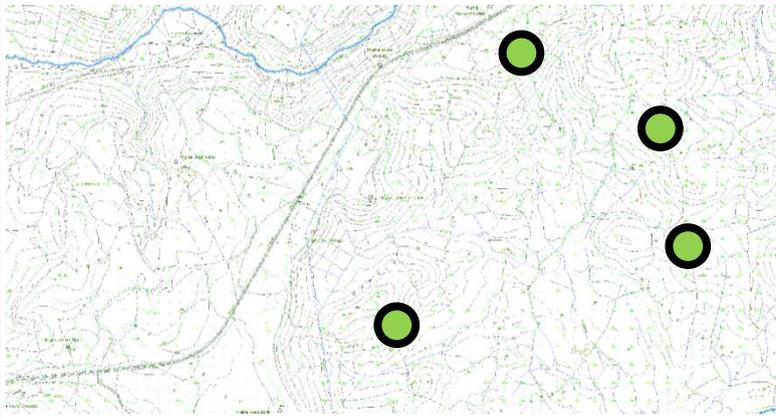
ASSETTO IDROGEOLOGICO	<p>La permeabilità del substrato, media per fratturazione, fa sì che la presenza di flussi idrici sotterranei è relegata a profondità decametriche.</p> <p>La presenza delle acque di ruscellamento è legata a temporanee circolazioni corticali correlate con i perdurevoli eventi piovosi.</p> <p>Subito a SO dell'area del parco eolico è presente una sorgente, la Sorgente Zinnuri, di modesta portata che sgorga dai basalti a una quota di 100 m s.l.m., che può essere presa come riferimento per la circolazione idrica profonda all'interno dell'altopiano.</p>
CRITICITÀ GEOLOGICHE	<p>I siti specifici, così come un suo congruo intorno, sono esenti da fattori predisponenti a pericolo di frana.</p> <p>Lo stesso vale per la pericolosità da inondazione stante l'assenza di elementi idrografici e la posizione dei siti sulla sommità di un altopiano.</p>
ALTRE CRITICITÀ	<p>Da una prima analisi non si rilevano criticità rilevanti.</p> <p>I siti sono raggiungibili soltanto da stradelli in terra battuta a tratti molto accidentati e non sempre percorribili da mezzi pesanti che distano comunque poche decine o centinaia di metri dai siti.</p>
NECESSITÀ DI APPROFONDIMENTI GEOGNOSTICI	<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>Può essere escluso il ricorso a fondazioni di tipo profondo.</p> <p>Si rimanda all'esito della campagna geognostica per il dimensionamento della fondazione.</p> <p>Proposta di indagini geognostiche e geotecniche:</p> <ul style="list-style-type: none"> – sondaggio a carotaggio continuo, – prove geotecniche in situ del tipo penetrometriche continue (DPSH) o discontinue in foro (SPT), – prove geotecniche di laboratorio, – stendimento sismico MASW e/o sezione sismica tomografica.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 43 di 46

COMPARTO NORD-ORIENTALE AEROGENERATORI PA05, PA07, PA08 E PA09

ACCESSIBILITÀ

L'accessibilità è garantita dalla Strada Statale SS131 che scorre in direzione nord-sud a ovest del parco e dalla Strada Provinciale SP9 che consente il raggiungimento dell'altopiano. Presenza di stradelli in terra battuta, da adattare allo scorrimento di mezzi pesanti, a cui si accede dalla SP9. Occorrono nuovi stradelli ubicati su aree a debole pendenza che consentano il raggiungimento dei siti specifici.



Strada privata di accesso verso PA08



Vista panoramica PA08



Vista panoramica PA09 da valle



Lave andesitiche del basamento in PA09

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 44 di 46

	
Vista panoramica PA07	Stradello di avvicinamento a PA07
	
Vista panoramica di PA06	Stradello di avvicinamento a PA06
NATURA DEL SUBSTRATO	Copertura costituita da un livello pedogenizzato di spessore decimetrico con blocchi sparsi decimetrici di basalto o di andesite. Il substrato lapideo, spesso affiorante, è rappresentato, in accordo con la carta geologica allegata al PPR e con le osservazioni sul terreno, da colate basaltiche e andesitiche poco alterate di era cenozoica.
ASSETTO MORFOLOGICO	I siti sono ubicati lungo la parte sommitale dell'altopiano di Bauladu o sulla sommità delle colline di natura lavica che circondano l'altopiano. I versanti dei rilievi presentano inclinazione variabile ma generalmente debole (5-20%) come testimoniato dall'assenza di fenomeni franosi. Nel complesso il settore si configura come una zona collinare poco acclive. Non si rilevano frane in atto o quiescenti o altri processi morfogenetici che condizionino la stabilità dei siti specifici.
ASSETTO IDROGEOLOGICO	La permeabilità del substrato, media per fratturazione, 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.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO	COD. ELABORATO SR-BP-RC11a
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA	PAGINA 45 di 46

CRITICITÀ GEOLOGICHE	<p>I siti specifici, così come un suo congruo intorno, sono esenti da fattori predisponenti a pericolo di frana.</p> <p>Lo stesso vale per la pericolosità da inondazione stante l'assenza di elementi idrografici in prossimità degli aerogeneratori e la posizione dei siti sulla sommità di un altopiano o di colline dalla morfologia poco acclive.</p>
NECESSITÀ DI APPROFONDIMENTI GEOGNOSTICI	<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>Può essere escluso il ricorso a fondazioni di tipo profondo.</p> <p>Si rimanda all'esito della campagna geognostica per il dimensionamento della fondazione.</p> <p>Proposta di indagini geognostiche e geotecniche:</p> <ul style="list-style-type: none"> – sondaggio a carotaggio continuo, – prove geotecniche in situ del tipo penetrometriche continue (DPSH) o discontinue in foro (SPT), – prove geotecniche di laboratorio, – stendimento sismico MASW e/o sezione sismica tomografica.