

# SARDEOLICA S.r.l.

Sesta Strada Ovest - Z.I. Macchiareddu I-09068 Uta (CA)

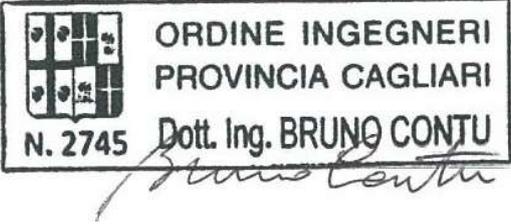
Società del gruppo SARAS

## REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO "ONANIE" NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI ONANI' (NU)

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



## RELAZIONE SUL RIUTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

<b>ALLEGATO B.2</b>	<b>Id. elaborato:</b> SIA-ALL-B2	<b>Coordinamento:</b> Dott. Ing. Bruno Contu    <b>A cura di:</b> Dott. Geol. Michele A. Ena Ing. Bruno Contu    <b>Collaborazione:</b> Dott. Geol. Teresa Cossu
<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	
0	Settembre 2020	
1	Marzo 2022	
<b>Il Committente:</b> 		
<b>Elaborazione S.I.A.:</b>  <b>ECOS S.R.L.</b> Via Meucci 11a, 09131 CAGLIARI Tel. 07044805 - Fax 0704526095 <a href="http://www.ecos-srl.com">http://www.ecos-srl.com</a> e-mail: <a href="mailto:ecos@ecos-srl.com">ecos@ecos-srl.com</a>		

**INDICE**

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1. Generalità .....</b>	<b>2</b>
<b>1.2. Inquadramento normativo .....</b>	<b>2</b>
<b>2. PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. Descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2. Inquadramento ambientale del sito .....</b>	<b>6</b>
<i>2.2.1. Inquadramento geografico - territoriale .....</i>	<i>6</i>
<i>2.2.2. Inquadramento geomorfologico, geologico e idrogeologico.....</i>	<i>7</i>
<i>2.2.3. Caratteristiche litologiche dei materiali di scavo.....</i>	<i>10</i>
<i>2.2.4. Destinazione d'uso delle aree attraversate .....</i>	<i>17</i>
<i>2.2.5. Ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento .....</i>	<i>19</i>
<b>2.3. Piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori.....</b>	<b>25</b>
<i>2.3.1. Numero e modalità dei campionamenti da effettuare.....</i>	<i>25</i>
<i>2.3.2. Parametri da determinare.....</i>	<i>27</i>
<b>2.4. Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo.....</b>	<b>28</b>
<b>2.5. Modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.....</b>	<b>30</b>
<b>2.6. Gestione dei materiali in esubero .....</b>	<b>32</b>
<b>3. CONCLUSIONI.....</b>	<b>33</b>

Allegati:

- Rapporti si prova dei campioni prelevati in prossimità delle fondazioni degli aerogeneratori OS 01, OS 02 e OS 03 nel 2015



## 1. PREMESSA

### 1.1. Generalità

Nell'ambito del procedimento di valutazione d'impatto ambientale (VIA) relativo al progetto di "Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)", il presente elaborato, che costituisce il "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti", redatto ai sensi dell'art.24, comma 3 del Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120, rappresenta un allegato allo Studio d'impatto ambientale (SIA), ed è finalizzato alla descrizione delle modalità operative da adottare per il corretto utilizzo delle terre e rocce da scavo, nonché delle indagini da effettuare sulle stesse al fine di verificarne la non contaminazione escludendole dalla disciplina sui rifiuti.

L'intervento che dà origine alle terre e rocce da scavo da gestire in qualità di sottoprodotti prevede il posizionamento di n. 6 aerogeneratori posti ad adeguata distanza gli uni dagli altri, così da non interferire dal punto di vista aerodinamico tra loro, in funzione dell'esposizione al vento e dell'impatto visivo. Gli aerogeneratori saranno collegati, mediante cavi interrati (cavidotto), alla rete di trasmissione nazionale attraverso una sottostazione elettrica di smistamento/trasformazione, comprensiva di edifici pertinenti.

Nell'ambito dell'intervento in progetto sono inoltre previste minime opere di adeguamento della viabilità esistente o realizzazione di tratti ex novo sia per il collegamento dei singoli aerogeneratori alla rete viaria comunale sia di servizio al cavidotto, oltre che la realizzazione di piazzole di servizio per il montaggio degli aerogeneratori.

### 1.2. Inquadramento normativo

Il riferimento normativo in materia è costituito dal DPR 120 del 13-6-2017 – "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164", pubblicato nella G.U. n. 183 del 7 agosto 2017, nonché dal D.Lgs 152/2006 cosiddetto "Testo unico ambientale" che all'art. 185 disciplina, tra le altre cose, "il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione...".

Il Regolamento contiene le disposizioni di riordino e di semplificazione della disciplina inerente alla gestione delle terre e rocce da scavo, con particolare riferimento, nel caso in specie:

- alla disciplina del deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;
- all'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti.

L'obiettivo del Regolamento, in attuazione dei principi e delle disposizioni della Direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 19/11/2008, è quello di disciplinare le attività di gestione delle terre e rocce da scavo in modo da assicurare adeguati livelli di tutela ambientale e sanitaria e garantire controlli efficaci, al fine di razionalizzare e semplificare le modalità di utilizzo delle stesse.



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

Le terre e rocce da scavo, a seconda dei casi, possono essere trattate in modi molto differenti. In particolare, il Regolamento prefigura le seguenti fattispecie, trattate nei diversi titoli dello stesso:

1. terre e rocce da scavo che soddisfano la definizione di sottoprodotto (disciplinate dal Titolo II);
2. terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di piccole dimensioni (disciplinate dal Titolo III);
3. terre e rocce da scavo escluse dall'ambito di applicazione della disciplina sui rifiuti (disciplinate dal Titolo IV).

Il progetto di realizzazione del Parco eolico *Onanie* ricade nelle fattispecie n. 1 e 3, per cui troverà applicazione l'Art. 24 comma 3 del Dpr 120/2017 – Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina dei rifiuti, che si riporta integralmente a fine paragrafo.

Nell'ambito del riutilizzo delle terre e rocce da scavo il riferimento è costituito dall'Art. 4 del Dpr 120/2017, che riporta i criteri per qualificare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti e non come rifiuti.

Il comma 2 dell'Art. 4 precisa che le terre e rocce da scavo sono definibili come sottoprodotto, e non come rifiuto, se soddisfano i seguenti requisiti:

*a) sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;*

*b) il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo di cui all'articolo 9 e della dichiarazione di cui all'articolo 21, e si realizza:*

*1) nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;*

*2) in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;*

*c) sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;*

*d) soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del presente regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla precedente lettera b).*

*Viene riportato di seguito integralmente l'Art. 24 del Dpr 120/2017.*

Art.24. Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti

1. Ai fini dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo devono essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e in particolare devono essere utilizzate nel sito di produzione. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 3, comma 2, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28, la non contaminazione è verificata ai sensi dell'allegato 4 del presente regolamento.

2. Ferma restando l'applicazione dell'articolo 11, comma 1, ai fini del presente articolo, le terre e rocce da scavo provenienti da affioramenti geologici naturali contenenti amianto in misura superiore al valore



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

determinato ai sensi dell'articolo 4, comma 4, possono essere riutilizzate esclusivamente nel sito di produzione sotto diretto controllo delle autorità competenti. A tal fine il produttore ne dà immediata comunicazione all'Agenzia di protezione ambientale e all'Azienda sanitaria territorialmente competenti, presentando apposito progetto di riutilizzo. Gli organismi di controllo sopra individuati effettuano le necessarie verifiche e assicurano il rispetto delle condizioni di cui al primo periodo.

3. Nel caso in cui la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA), attraverso la presentazione di un «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti»

4. In fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» di cui al comma 2, il proponente o l'esecutore:

a) effettua il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;

b) redige, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui sono definite:

1) le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;

2) la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;

3) la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;

4) la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

5. Gli esiti delle attività eseguite ai sensi del comma 3 sono trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori.

6. Qualora in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori non venga accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce sono gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.



Il presente documento costituisce il “Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti” ex art. 24 c.3 del citato DPR 120/2017.

Oltre ai riferimenti normativi di cui sopra, per l’elaborazione dello stesso si è fatto particolare riferimento a:

- relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica allegata allo studio di impatto ambientale relativo al progetto in parola.
- “Linea guida sull’applicazione della disciplina per l’utilizzo delle terre e rocce da scavo” di cui alla delibera 54/2019 del Sistema nazionale per la protezione dell’ambiente (SNPA- 2019).
- “Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati” dell’Agenzia per la protezione dell’ambiente e per i servizi tecnici (APAT - Manuali e linee guida 43/2006).

## 2. PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

### 2.1. Descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo

Le attività di scavo possono essere suddivise in diverse fasi:

- realizzazione/adequamento della **viabilità d’accesso ed interna di cantiere**; adeguamento delle carrarecce esistenti e realizzazione di brevi tratti ex novo, per l’accesso alle piazzole di imposta degli aerogeneratori da parte dei mezzi di trasporto eccezionale. Si prevede scavo di scotico e regolarizzazione piano stradale, con riporto ove necessario;
- realizzazione di n. 6 **piazzole di montaggio e manutenzione** e del **piano di posa** di ciascun aerogeneratore. Si prevede scavo di scotico ove necessario e riporto per regolarizzazione superfici;
- realizzazione delle **opere di fondazione dei singoli aerogeneratori**. Il materiale movimentato in questa fase è costituito da terre provenienti dagli sbancamenti, da terre provenienti dallo scavo di fondazione a sezione obbligata, da terre provenienti da perforazione per realizzazione di fondazioni su pali. Le attività di scavo in questa fase procederanno in parallelo; pertanto, non saranno differenziabili terre provenienti da una o dall’altra attività;
- realizzazione del **cavidotto** interrato. Scavo a sezione obbligata e rinterro;
- realizzazione della **sottostazione elettrica**.

La metodologia di scavo utilizzata è quella condotta mediante macchine operatrici come escavatore meccanico, scarificatori etc.

Nella gestione delle terre e rocce da scavo è stato applicato l’obiettivo del massimo riutilizzo del materiale scavato. Al fine di consentire l’adeguato riutilizzo dei materiali scavati, sono stati effettuati i seguenti passaggi:

- analisi delle tipologie d’opera;
- individuazione dei volumi di fabbisogno ed esubero;
- analisi della composizione geologica dei materiali provenienti dagli scavi e individuazione della percentuale di riutilizzo degli stessi.



## 2.2. Inquadramento ambientale del sito

### 2.2.1. Inquadramento geografico - territoriale

L'area oggetto di intervento, che si trova ubicata nei territori comunali di Onani (NU), Bitti (NU) e Buddusò (SS) risulta inquadrata topograficamente come di seguito: Carta Tecnica Regionale, Scala 1:10.000, Fg. 482 Sezz. 060-020-010-040 e Fg. 481 Sez. 040.

Al fine di semplificare la disamina dei dati raccolti in sede di rilevamento si ritiene opportuno in questa fase suddividere l'area in esame in n. 2 sottozone, denominate Zona A e Zona B:

- la Zona A: comprende l'area centrale del territorio comunale di Onani; in essa si prevede di realizzare i n. 6 aerogeneratori, come da cartografia allegata al progetto;
- la Zona B: si trova nella periferia Est del Comune di Buddusò; in essa è prevista realizzazione del punto di consegna (sottostazione).

Il collegamento della Zona A e alla Zona B avviene attraverso il tracciato del cavidotto.

Per il completamento dell'inquadramento territoriale si rimanda alle Tavole del progetto.

Viene di seguito riportata una tabella con le coordinate degli aerogeneratori:

Coordinate aerogeneratori		
WTG	Gauss-Boaga 1	
	Est	Nord
OS 01	1537087	4484799
OS 02	1536807	4485348
OS 03	1537355	4485573
OS 04	1536699	4486364
OS 05	1536592	4486741
OS 06	1536606	4487071

Tabella 1 Coordinate aerogeneratori

### Inquadramento urbanistico

Ai sensi dei Piani Urbanistici Comunali vigenti nei comuni interessati dalle opere, gli aerogeneratori e le strade interne al Parco eolico, site nel territorio comunale di Onani, ricadono nella zona omogenea E - Agricola sottozona E2; anche la sottostazione elettrica, ubicata nel territorio comunale di Buddusò, ricade nella zona omogenea E – Agricola sottozona E2. Il tracciato del cavidotto ricade in sottozona E2 nel territorio di Onani, in zona E nel territorio di Bitti, dove vige ancora il Piano di Fabbricazione, prevalentemente in sottozona E5 nel territorio comunale di Buddusò (rif. Tav. DOS6c\_004 del Progetto civile – Stralcio PUC e Programma di fabbricazione con inquadramento impianto).



### 2.2.2. Inquadramento geomorfologico, geologico e idrogeologico

L'area di intervento si caratterizza in termini geolitologici per la presenza di un bedrock sub-superficiale ascrivito al complesso metamorfico e igneo intrusivo di età paleozoica e di depositi continentali olocenici di copertura di genesi alluvionale, detritica ed eluvio-colluviale, mediamente poco profondi, in taluni casi trascurabili.

Sia l'Allegato B - Relazione Geologica, geomorfologica e idrogeologica, sia l'allegato B.1 – Relazione geotecnica, propongono una suddivisione della zona di intervento in sottozone omogenee dal punto di vista litostratigrafico, così da giungere ad una schematizzazione in termini litotecnici dell'area di interesse progettuale. In particolare, si è ritenuto opportuno in questa fase suddividere l'area indagata in n. 2 sottozone, denominate Zona A e Zona B:

- la Zona A comprende l'area in cui si prevede di realizzare i n. 6 aerogeneratori e la viabilità a questi più prossima;
- la Zona B comprende la fascia in cui si prevede la realizzazione del cavidotto, viabilità di accesso al cantiere (adeguamento e rettifiche tracciato), stazione e sottostazioni elettriche.

Di seguito si riporta uno stralcio schematico del Parco eolico Onanie con il particolare della Zona A e della Zona B, quest'ultima a sua volta suddivisa in sottozona B1-B1bis e B2 (per ragioni meglio specificate nel seguito).

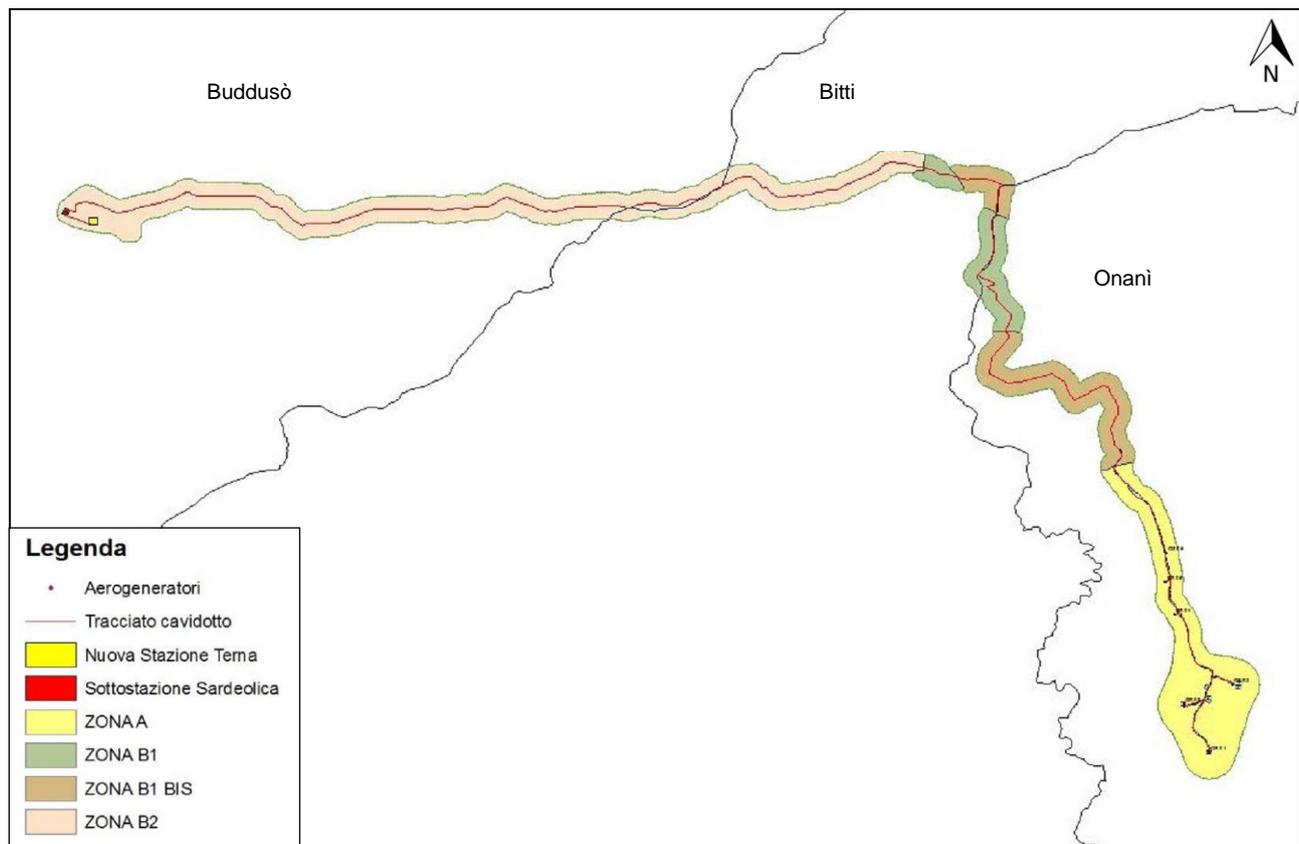


Figura 1 Rappresentazione schematica del Parco eolico Onanie, con distinzione della Zona A e della Zona B



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

Nell'area di intervento denominata Zona A si riscontrano direttamente in affioramento filladi e metarenarie iniettate da filoncelli di quarzo secondario, la cui origine è da ricollegarsi alle dinamiche dinamometamorfiche erciniche. Gli affioramenti rocciosi osservati in corrispondenza dell'area Parco in cui si prevede la realizzazione degli aerogeneratori, delle piazzole di manovra e del primo tratto di cavidotto e di viabilità di accesso (Zona A), mostrano una roccia nel complesso da moderatamente a leggermente alterata, localmente decolorata, comunemente attraversata da una fitta rete di giunti.

Detti affioramenti si intercalano ad estese aree in cui affiora un corpo suolo poco potente, mediamente decimetrico, poggiante su una coltre regolitica mediamente poco profonda cui segue il bedrock litoide.

La Zona B si sviluppa attraverso due ambiti litologici differenti tra loro per natura ed origine, così che per una più efficace schematizzazione litotecnica, la Zona B è stata ulteriormente suddivisa in due sottozone:

- la Zona B1: primo tratto della Zona B, in cui il cavidotto va a svilupparsi su litotipi metamorfici;
- la Zona B2: secondo tratto della Zona B, in cui il cavidotto va a svilupparsi su litotipi ignei intrusivi.

Nella Zona B1 in sede di rilevamento geologico di superficie è emersa una situazione geolitologica assimilabile a quella riscontrata nella Zona A, con una alternanza di affioramenti di parametamorfiti (filladi e metarenarie) e ortometamorfiti (ortogneiss). In sede di ulteriore approfondimento dell'assetto litotecnico della zona si è reso necessario operare una ulteriore suddivisione interna alla Zona B1 (B1 e B1bis), che consentisse la distinzione tra paraderivati ed ortoderivati in quanto i secondi, tendenzialmente, presentano un aspetto più massivo a livello di ammasso roccioso e possono dunque presentare una notevole differenza in termini di scavabilità rispetto ai paraderivati.

Nella Zona B2 emerge una netta variazione nella natura del substrato litologico: ci si trova in questo caso in un contesto geologico igneo intrusivo, di natura granitoide. Le rocce granitoidi si riscontrano in affioramento con continuità lungo il previsto tracciato del cavidotto nella loro tipica facies massiva, francamente litoide. La superficie altoplanare in cui si sviluppa l'opera a rete presenta deboli pendenze e conformazione regolare, interrotta da spuntoni rocciosi e cataste di blocchi sub-sferoidali (tipica facies di alterazione del bedrock granitico), che lasciano intuire la prossimità del bedrock alla superficie topografica anche laddove non è direttamente riscontrabile, ricoperto da una debole coltre eluvio-colluviale di potenza media decimetrica.

Come emerge anche dalla consultazione dell'elaborato Carta Litotecnica, cui si rimanda per gli approfondimenti del caso, per l'area di progetto, dunque, sono state definite n. 4 sezioni litostratigrafiche tipo:

- Sezione lito-stratigrafica A. Ubicazione: superficie altoplanare Zona A.
- Sezione lito-stratigrafica n. B1. Ubicazione: superficie altoplanare Zona B1.
- Sezione lito-stratigrafica n. B1-bis. Ubicazione: superficie altoplanare Zona B1 bis.
- Sezione lito-stratigrafica n. B2. Ubicazione: superficie altoplanare Zona B2.

In termini geomorfologici, il Parco eolico Onanie si sviluppa su un altopiano collinare morfologicamente delimitato in maniera molto netta da profonde incisioni vallive, rappresentato da un profilo evoluto, caratterizzato da settori pseudo pianeggianti (settori di ubicazione degli aerogeneratori e preferenziali per il cavidotto), con valori di pendenza ricadenti in classe 0-10%, delimitati dai settori circostanti ad acclività molto elevata, anche superiore a 50%.



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

In linea generale si distinguono nell'area vasta in cui si inquadra l'intervento le seguenti unità fisiografiche, sulla base della clivometria:

- fascia orografica di crinale e altoplanare, caratterizzata dalla presenza di roccia sub-affiorante e da morfologie a dossi e superfici lievemente ondulate, con pendenze modeste e priva di scarpate nette o fortemente incise. I processi geomorfologici in atto sono quasi del tutto assenti, al più rappresentati da divagazione areale;
- fascia di fondovalle, caratterizzata dalla presenza di fasce detritiche o alluvionali e da morfologie sub-pianeggianti. I processi geomorfologici sono legati a erosione torrentizia o accumulo/sedimentazione dei terreni detritici provenienti dai versanti;
- fascia orografica di raccordo tra le precedenti, caratterizzata nella zona di interesse da versanti molto acclivi, interessata localmente da fenomeni di dissesto gravitativo connessi a pericolosità anche elevata.

La totalità degli interventi previsti in progetto ricade nella fascia orografica di crinale e altoplanare.

Più in particolare, gli aerogeneratori, il primo tratto del cavidotto e la relativa viabilità di servizio (adeguamento e rettifiche di nuova realizzazione) (Zona A-B1-B1bis) vanno a ricadere su superfici altoplanari pseudopianeggianti, in un settore sommitale allungato in direzione NNW-SSE che separa i bacini del Riu Laerru e del Riu Calavrina. In questo settore non si evidenziano in corrispondenza dei previsti interventi forme di instabilità attive, quali crolli o ribaltamenti di roccia e scivolamenti della coltre alteritica, o processi di creep nelle coperture incoerenti. Non si osservano forme erosive legate a deflussi di acque superficiali, data la pendenza molto contenuta, a tratti assente, e le prevalenti caratteristiche litoidi delle rocce in posto, subaffioranti. I fenomeni di instabilità gravitativa si rilevano invece in corrispondenza delle incisioni vallive dei principali corsi d'acqua che contornano la zona di interesse (Fiume 92622, Riu Calavrina, Riu Laerru), come evidenziato nell'elaborato "Carta Geomorfologica" allegata al progetto; questi vanno ad esplicarsi in direzione divergente rispetto all'opera in progetto, non si ha dunque la possibilità che possano interessarle, né direttamente, né indirettamente.

Nel successivo tratto del cavidotto e nella zona in cui sorgeranno stazione e sottostazione elettrica (Zona B2), il cavidotto ricalca viabilità esistente, principale ed interpodereale, da adeguare se e ove necessario per consentire il passaggio di mezzi per la realizzazione dell'opera. Il cavidotto e le altre opere che si prevede di realizzare in questo settore (Sottostazioni e Stazione Terna), vanno a ricadere in aree sub-pianeggianti in cui non si evidenziano forme di instabilità attive, quali crolli o ribaltamenti di roccia e scivolamenti della coltre alteritica, o processi di creep nelle coperture incoerenti. Non si osservano forme erosive legate a deflussi di acque superficiali, data la pendenza molto contenuta, a tratti assente, e le prevalenti caratteristiche litoidi delle rocce in posto, subaffioranti.

Sulla base dei rilievi geologici e geomorfologici eseguiti e viste le caratteristiche e l'ubicazione degli interventi è possibile concludere che i fenomeni geomorfologici osservati non vadano ad interferire in maniera significativa con le opere in progetto. La realizzazione delle opere in progetto non determinerà l'innescio di fenomeni erosivi, di fenomeni di instabilità locale e/o globale e non andrà in definitiva a determinare modifiche o incrementi del grado di pericolosità geologico-geomorfologica del sito di interesse.



Inoltre, non sarà compromessa la stabilità dei suoli e non si andranno a determinare o favorire fenomeni di denudazione o instabilità dei terreni o a turbare il regime delle acque.

Per quanto attiene all'aspetto idrogeologico, le acque di corrivazione superficiale danno origine, sui litotipi non litoidi coesivi o sub-litoidi (quali colluvio, detrito di versante e coltre alterata delle rocce paleozoiche), a infiltrazioni limitate e stagionali che vanno ad alimentare emergenze sorgentizie e falde acquifere superficiali di modesta entità, le quali si sviluppano al contatto fra la coltre superficiale di roccia alterata ed il sottostante basamento, metamorfico o granitico, massivo fratturato (che rappresenta un acquitardo di base) e tendono a seguire l'andamento della superficie topografica (permeabilità primaria). Date le medio-basse potenze delle formazioni porose, che lasciano il passo alle formazioni litoidi (a permeabilità secondaria), l'acqua di falda superficiale tende ad accumularsi soprattutto in corrispondenza delle aree di compluvio, in genere ha potenze scarse e la sua presenza è direttamente connessa al regime delle precipitazioni e delle acque di scorrimento superficiale, spesso quindi ha anch'essa regime stagionale.

Il bedrock litoide, sia igneo sia metamorfico, può essere sede di falda acquifera profonda localizzata in fratture e discontinuità, anch'essa in generale non molto potente e limitata alle porzioni di roccia maggiormente fratturate. Le rocce del basamento possono presentare localmente delle fasce a maggior grado di cataclasi, in corrispondenza delle quali vanno a impostarsi falde acquifere più ricche e profonde.

In conclusione, l'analisi idrogeologica eseguita per l'area in esame ha permesso di definire il seguente modello idrogeologico concettuale:

- livello freatico di tipo sospeso e stagionale che è presente nei litotipi paleozoici, metamorfici o granitoidi, alterati, e/o nei depositi eluvio-colluviali incoerenti;
- livello/i semiconfinato/i possono essere presenti a diverse profondità del sottosuolo nei litotipi metamorfici o granitoidi fessurati, sostenuti dai medesimi litotipi poco fessurati o compatti (acquitardo basale).

In sede di esecuzione della campagna di indagini geognostiche che ha interessato la Zona A (febbraio 2014) non è stata riscontrata la presenza di falda acquifera superficiale impostata nella coltre regolitica poggiante sul substrato scistoso litoide disturbato tettonicamente.

### **2.2.3. Caratteristiche litologiche dei materiali di scavo**

Si riporta nel presente paragrafo la sintesi delle risultanze degli studi geologici e geotecnici condotti nell'area di interesse progettuale, attraverso cui si è giunti alla definizione di n. 4 sequenze tipo che rappresentano la situazione litostratigrafica per ciascuna area di progetto:

Zona A: comprende l'area in cui si prevede di realizzare i n. 6 aerogeneratori e la viabilità a questi più prossima. Si ha nella Zona A un'unica sequenza lito-stratigrafica tipo:

- Sezione lito-stratigrafica A: si riferisce alla Zona A, che comprende l'area in cui si prevede di realizzare i n. 6 aerogeneratori e la viabilità a questi più prossima.



Zona B: comprende la fascia in cui si prevede la realizzazione del cavidotto, della viabilità di accesso al cantiere (adeguamento e rettifiche tracciato), delle sottostazioni e della stazione elettrica Terna, come da cartografia allegata. Si definiscono per la Zona B le seguenti n. 3 sequenze lito-stratigrafiche tipo:

- Sezione lito-stratigrafica n. B1: si riferisce alla Zona B1, specificatamente ai tratti in cui il cavidotto e la viabilità vanno a svilupparsi su litotipi parametamorfici;
- Sezione lito-stratigrafica n. B1-bis: si riferisce alla Zona B1-bis, specificatamente ai tratti in cui il cavidotto e la viabilità vanno a svilupparsi su litotipi ortometamorfici;
- Sezione lito-stratigrafica n. B2: si riferisce alla Zona B2, in cui il cavidotto va a svilupparsi su litotipi ignei intrusivi.

Il riferimento per la corretta ubicazione delle sequenze litostratigrafiche è l'elaborato grafico "9.c Carta Litotecnica" di cui di seguito se ne riporta un estratto.

I litotipi interessati dagli scavi sono stati indagati a partire da febbraio 2014, attraverso dei rilievi di dettaglio dei luoghi condotti sia su sezioni antropiche che su sezioni di scavo derivanti dall'esecuzione nel 2015 di n. 5 pozzetti geognostici localizzati in corrispondenza delle fondazioni degli aerogeneratori OS 01 , OS 02 e OS 03. I risultati di tale indagine hanno consentito di ricostruire la stratigrafia dei luoghi, di verificare l'assenza di falde acquifere impostate sul materiale regolitico superficiale di potenze variabili sino ad un massimo di circa 1,2 m. circa dal p.c., di prelevare dei campioni per la verifica della non contaminazione dei materiali, condotta ai sensi dell'allora vigente DM 161/2012 nonché campioni per una prima caratterizzazione geotecnica.

I risultati di tale indagine, che hanno consentito l'elaborazione del modello geologico e geotecnico dell'area, meglio descritto negli elaborati dedicati, vengono riportati di seguito.



Realizzazione del Parco eolico Onanie nel territorio del Comune di Onani (NU)

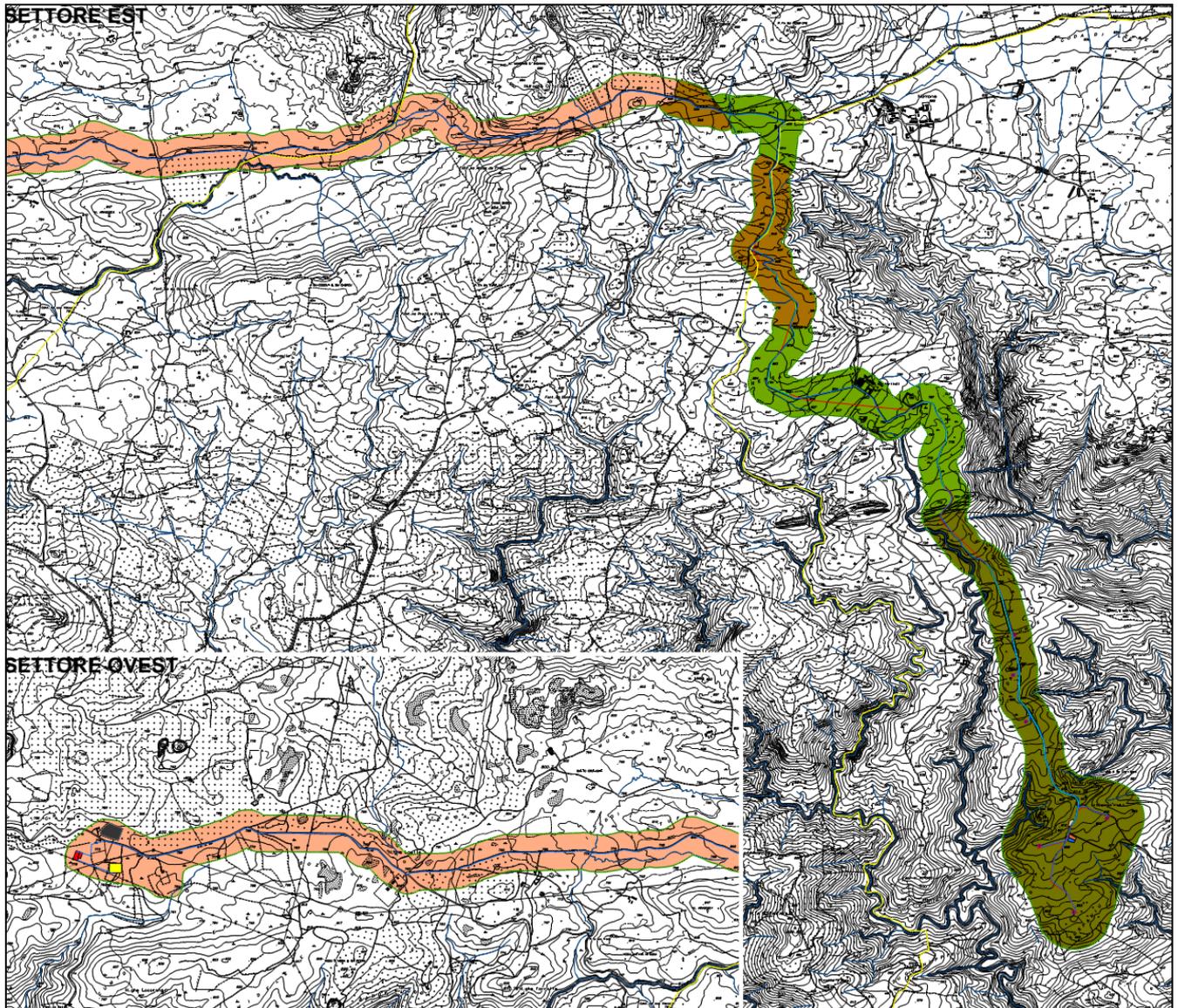


Figura 2 Estratto della carta litotecnica allegata agli elaborati del SIA.

**Legenda**

- LIMITI AMMINISTRATIVI COMUNALI
- AREA DI INTERVENTO
- Aerogeneratori
- Tracciato cavidotto
- Aree di stoccaggio**
- Area accantieramento
- Impianto mobile temporaneo per la produzione del calcestruzzo per la realizzazione delle opere
- Sito provvisorio di deposito materiali inerti provenienti da scavi
- Viabilità relativa al parco eolico**
- Strada comunale asfaltata esistente utilizzata per il trasporto dei componenti nel sito d'installazione
- Strada sterrata esistente interna alla Colonia Penale di Mamone utilizzata per il trasporto dei componenti nel sito d'installazione
- Tratti di strade/piste sterrate di nuova realizzazione
- Nuova Stazione Terna
- Sottostazione Sardoelica
- Cabina primaria ENEL esistente
- IDROGRAFIA SUPERFICIALE
- ZONA A - Sezione lito-stratigrafica A
- ZONA B1 - Sezione lito-stratigrafica B1
- ZONA B1 BIS - Sezione lito-stratigrafica B1-bis
- ZONA B2 - Sezione lito-stratigrafica B2



**Sezione lito-stratigrafica A**

Ubicazione: superficie altoplanare Zona A.

È costituita dall'alto verso il basso dai seguenti termini:

a) Eluvium argilloso con immersi frammenti litici mediamente millimetrici, più raramente centimetrici, di composizione esclusivamente metarenacea.

POTENZA (m) MIN - MED - MAX: 0.10 - 0.30 - 0.50.

b) Livello regolitico, costituito da frammenti litici di composizione esclusivamente scistosa metarenacea con dimensioni da centimetriche a oltre decimetriche immersi in matrice argillosa dallo spessore variabile.

POTENZA (m) MIN - MED - MAX: 0.00 - 0.50 - 1.20.

Caratterizzazione Geotecnica della matrice:

Campione PZ1-C1\_Pozzetto PZ1\_Profondità prelievo: -0,50 m.

Coesione 0.15 Kg/cm<sup>q</sup>

Angolo d'attrito interno 32.35 °

Peso di volume naturale 1,806 gr/cmc

Peso di volume secco 1,654 gr/cmc

c) Filladi di Lula. Paraderivati a tessitura scistosa con consistenza da litoide a sub-litoide. All'esame macroscopico la roccia metamorfica mostra struttura e tessitura scistosa, con piani distanziati di qualche centimetro. La facies di alterazione della roccia madre varia a seconda delle sue caratteristiche, molto variabili di punto in punto per la sua natura di "roccia mista". In generale nelle filladi la tipica facies di alterazione è rappresentata da roccia in disfacimento con componente argillosa medio-elevata concentrata nei piani di scistosità.

Point load test:

Campione PZ2-C1\_Pozzetto PZ2

Resistenza a compressione 6.166 MPa

Campione PZ3-C1\_Pozzetto PZ3

Resistenza a compressione 4.463 MPa

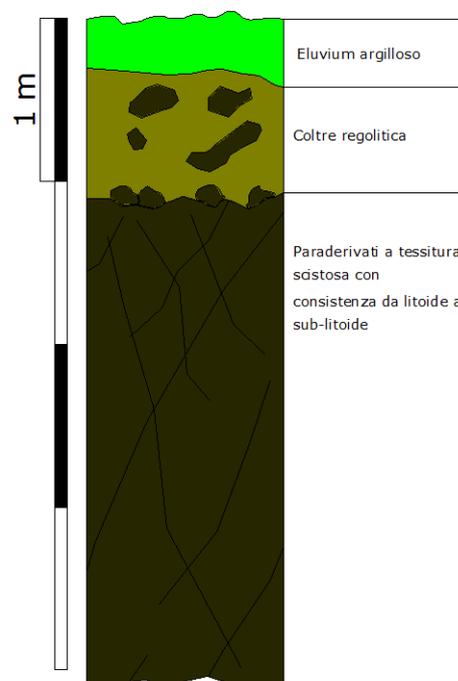


Figura 3. Sequenza litostratigrafica A.



**Sezione lito-stratigrafica n. B1**

Ubicazione: superficie altoplanare Zona B1.

È costituita dall'alto verso il basso dai seguenti termini:

a) Eluvium argilloso con immersi frammenti litici mediamente millimetrici, più raramente centimetrici, di composizione esclusivamente metarenacea.

POTENZA (m) MIN - MED - MAX: 0.10 - 0.30 - 0.50.

b) Livello regolitico, costituito da frammenti litici di composizione esclusivamente scistosa metarenacea con dimensioni da centimetriche a oltre decimetriche immersi in matrice argillosa dallo spessore variabile.

POTENZA (m) MIN - MED - MAX: 0.00 - 0.50 - 1.20.

Caratterizzazione Geotecnica della matrice:

Campione PZ1-C1\_Pozzetto PZ1\_Profondità prelievo: -0,50 m.

Coesione 0.15 Kg/cm<sup>q</sup>

Angolo d'attrito interno 32.35 °

Peso di volume naturale 1,806 gr/cmc

Peso di volume secco 1,654 gr/cmc

c) Paraderivati a tessitura scistosa con consistenza da litoide a sub-litoide. All'esame macroscopico la roccia metamorfica mostra struttura e tessitura scistosa, con piani distanziati di qualche centimetro. La facies di alterazione della roccia madre varia a seconda delle sue caratteristiche, molto variabili di punto in punto per la sua natura di "roccia mista". In generale nelle filladi la tipica facies di alterazione è rappresentata da roccia in disfacimento con componente argillosa medio-elevata concentrata nei piani di scistosità.

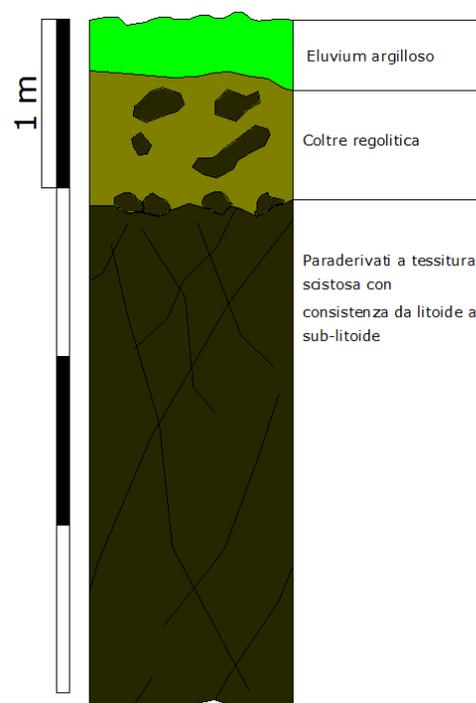
Point load test:

Campione PZ2-C1\_Pozzetto PZ2

Resistenza a compressione 6.166 MPa

Campione PZ3-C1\_Pozzetto PZ3

Resistenza a compressione 4.463 MPa



**Figura 4.** Sequenza litostratigrafica B1.



**Sezione lito-stratigrafica n. B1-bis**

Ubicazione: superficie altoplanare Zona B1-bis.

È costituita dall'alto verso il basso dai seguenti termini:

a) Eluvium sabbioso-argilloso, con immersi frammenti litici mediamente millimetrici, più raramente centimetrici, di composizione esclusivamente derivante da disfacimento della roccia madre (ortogneiss).

POTENZA (m) MIN - MED - MAX: 0.10 - 0.30 - 0.50.

b) Livello regolitico-alteritico, in cui l'ortogneiss si presenta parzialmente arenizzato, destrutturato, con consistenza semicoerente, che rapidamente diviene sub-lapidea con l'incremento della profondità.

POTENZA (m) MIN - MED - MAX: 0.00 - 0.30 - 0.80.

Caratterizzazione Geotecnica (dati bibliografici):

Coesione	0.16 kg/cmq
Angolo d'attrito interno	34.7 °
Contenuto d'acqua	18.3 %
Densità naturale	2,09 g/cmc
Densità secca	1,77 g/cmc
Modulo edometrico	111,1 kg/cmq

c) Ortoderivati di consistenza da litoide a sub-litoide. All'esame macroscopico la roccia metamorfica mostra tessitura che va da olocristallina inequigranulare (con grana da media a grossolana), a porfirica fino a microcristallina, con marcate evidenze di iso-orientazioni di flusso date dalla conformazione dei filoncelli quarzosi che iniettano la roccia. L'ammasso roccioso è tendenzialmente di aspetto massivo, con piani di scistosità distanziati di qualche centimetro. La facies di alterazione della roccia madre varia a seconda delle sue caratteristiche, molto variabili di punto in punto per la sua natura di "roccia mista". In generale negli ortogneiss prevale il processo di "arenizzazione", similmente a quanto si osserva nei granitoidi.

Determinazione della Resistenza a Compressione Uniassiale attraverso prova sclerometrica:

Lecture sclerometro (kN)	Valore medio delle letture allo sclerometro (previa esclusione dei valori più alto ** e più basso *)	Resistenza a compressione uniassiale (Stima densità roccia=2400Kg/mc) (Direzione strumento: orizzontale)
20*		
20		
24		
24		
24	26	34 MPa
26		
28		
30		
32		
44**		

**Tabella 2** Determinazione della Resistenza a Compressione Uniassiale attraverso prova sclerometrica



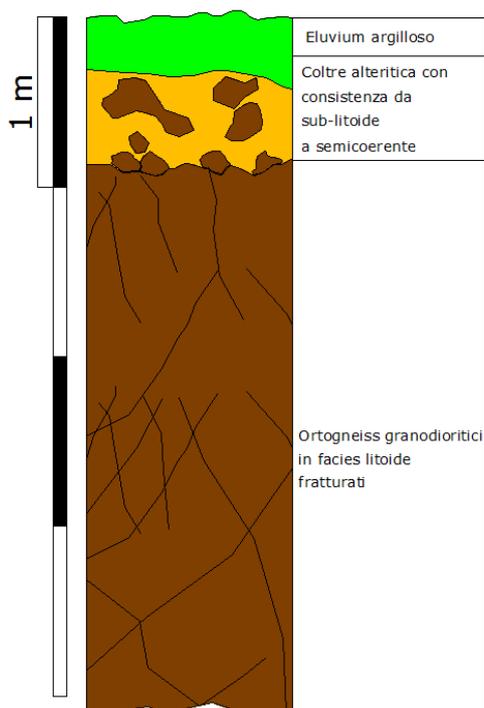


Figura 5. Sequenza litostratigrafica B1-bis.

### Sezione lito-stratigrafica n. B2

Ubicazione: superficie altoplanare Zona B2.

È costituita dall'alto verso il basso dai seguenti termini:

- a) Eluvium sabbioso con immersi frammenti litici da millimetrici a centimetrici di composizione granitoide.

POTENZA (m) MIN - MED - MAX: 0.00 - 0.05 - 0.10.

- b) Livello alteritico, costituito da roccia granitoide leggermente alterata<sup>1</sup> da semicoerente a sub-litoide.

POTENZA (m) MIN - MED - MAX: 0.00 - 0.05 - 0.10.

Caratterizzazione Geotecnica (dati bibliografici):

Coesione	0.10 kg/cmq
Angolo d'attrito interno	28°
Densità naturale	2,20 g/cmc
Densità secca	2,00 g/cmc

- c) Roccia granitoide massiva francamente litoide.

Determinazione della Resistenza a Compressione Uniassiale attraverso prova sclerometrica condotta in situ:

<sup>1</sup> Estratto dalla Rivista di Geotecnica, n. 2, 1993. Metodologia per la descrizione quantitativa delle masse rocciose. Tabella A – “Grado di alterazione delle masse rocciose”. FORTEMENTE ALTERATA: Più della metà del materiale roccioso è decomposto e/o disgregato come un terreno. Roccia fresca o decolorata è presente come uno scheletro discontinuo o all'interno di singoli blocchi. MODERATAMENTE ALTERATA: Meno della metà del materiale roccioso è decomposto e/o disgregato come un terreno. Roccia fresca o decolorata è presente o come uno scheletro continuo o all'interno di singoli blocchi. LEGGERMENTE ALTERATA: La decolorazione indica una alterazione del materiale roccioso e delle superfici di discontinuità. Tutto il materiale roccioso può essere decolorato e talvolta può essere esternamente meno resistente della roccia fresca all'interno.

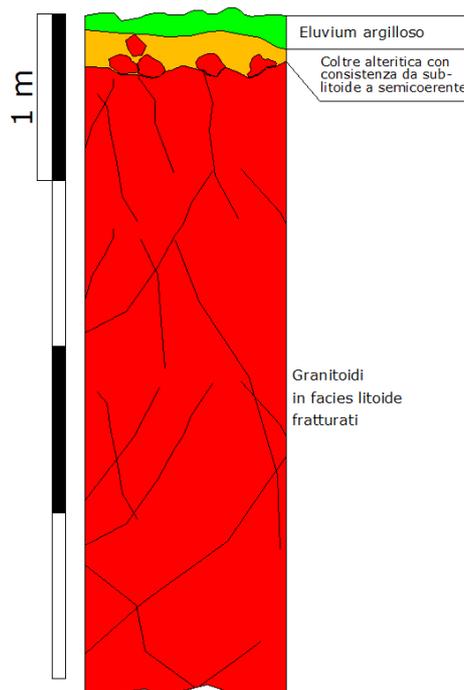


Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

Lecture sclerometro (kN)	Valore medio delle lecture allo sclerometro (previa esclusione dei valori più alto** e più basso*)	Resistenza a compressione uniassiale Direzione strumento: verticale basso Densità roccia: 2800 Kg/mc
26*	45	102 MPa
32		
36		
36		
45		
48		
49		
55		
59		
75**		

**Tabella 3** Determinazione della Resistenza a Compressione Uniassiale attraverso prova sclerometrica condotta in situ

In sede di rilevamento di superficie (giugno 2020) non è stata riscontrata la presenza di falda acquifera superficiale impostata nella coltre alteritica dei granitoidi. Tuttavia, vista la sequenza litostratigrafica che caratterizza l'area non è da escludersi l'instaurarsi di falde superficiali stagionali al limite tra coltre alteritica e la roccia litoide.



**Figura 6.** Sequenza litostratigrafica B2.

#### 2.2.4. Destinazione d'uso delle aree attraversate

Le aree interessate dalla zona produttiva del Parco Eolico sono caratterizzate da un uso del suolo quasi esclusivamente agro-pastorale. Ciò si evidenzia nella carta dell'uso dei suoli, dove le destinazioni d'uso prevalenti sono quelle a pascolo naturale, gariga e prati artificiali.



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

Dalle notizie acquisite è emerso che le stesse aree hanno avuto sempre destinazione agro-pastorale.

Le opere di progetto sono ubicate in aree a scarsissima densità abitativa, prive di impianti di tipo industriale e commerciale.

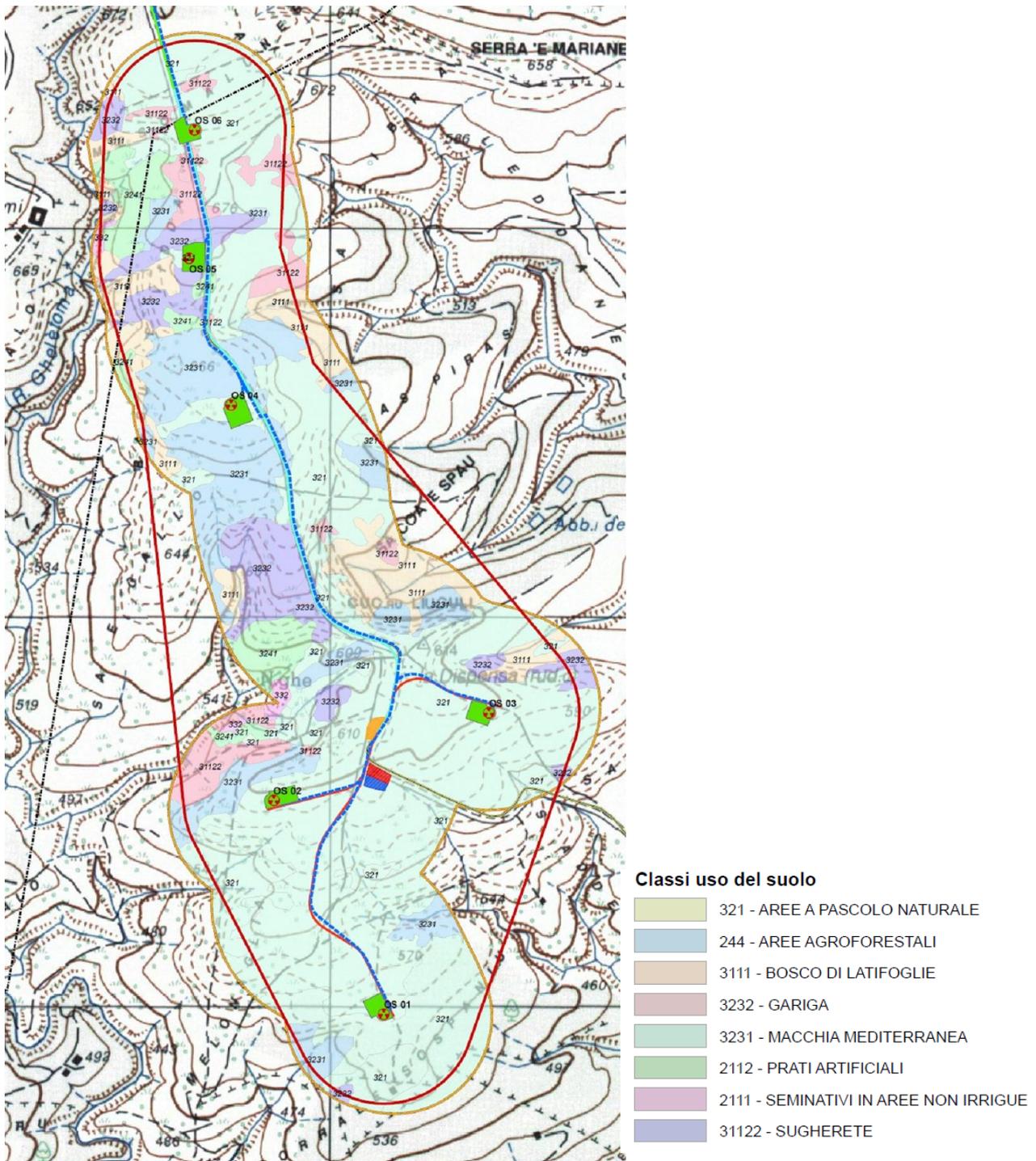


Figura 7 Stralcio della Carta dell'uso dei suoli



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

Codice	Descrizione	Ettari	Incidenza %
321	AREE A PASCOLO NATURALE	102,87	60,05
332	Pareti rocciose e falesie	0,82	0,48
3232	GARIGA	12,67	7,39
3111	BOSCO DI LATIFOGLIE	14,77	8,62
3231	MACCHIA MEDITERRANEA	24,45	14,27
3241	Aree a ricolonizzazione naturale	7,56	4,41
31122	SUGHERETE	8,19	4,78
	<b>Totale</b>	<b>171,33</b>	<b>100,00</b>

Tabella 4 Classi di uso del suolo nell'area piccola

**2.2.5. Ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento**

Per l'area in esame non risulta siano mai state svolte attività antropiche di particolare rilievo, con usi pregressi che esulino da moderate attività di agro-pastorali nelle zone altoplanari (zona dell'area produttiva del Parco eolico) o da attività strettamente connesse alla mera realizzazione delle infrastrutture viarie esistenti interessate dalle opere (strada sterrata entro la colonia penale di Mamone, viabilità interpodereale sterrata, S.S. 389).

Non si ritiene pertanto vi sia da segnalare la presenza per l'intera area di intervento di possibili sostanze diverse da quelle del cosiddetto "fondo naturale", così come di aree a maggiore possibilità di inquinamento o di eventuali più probabili percorsi di migrazione di dette sostanze.

Le indagini ambientali e relative analisi chimico-fisiche sono relative alla caratterizzazione operata nel giugno 2015 in occasione del precedente Studio di Impatto Ambientale per la realizzazione del Parco eolico *Anemos*, che interessava parzialmente la stessa area (zona degli aerogeneratori OS01, OS02 e OS03 del Parco eolico *Onanie* proposto).

La caratterizzazione del 2015, che aveva interessato 10 punti, 4 dei quali ubicati in corrispondenza delle fondazioni degli aerogeneratori, non aveva evidenziato alcuna criticità.



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei pozzetti geognostici eseguiti e del numero di campioni prelevati in sede di indagine il giorno 19/06/2015:

Punto	Descrizione	Coordinate Gauss-Boaga		N. campioni
		Est	Nord	
P1	Fondazione aerogeneratore 1	1537080	4484798	2
P2	Fondazione aerogeneratore 2	1536802	4485348	2
P3	Piazzola aerogeneratore 3	1537058	4485420	2
P4	Fondazione aerogeneratore 3	1537089	4485411	2
P5	Fondazione aerogeneratore 4	1537411	4485544	2
P6	Strada comunale Onani	1539443	4485329	2
P7	Strada comunale Onani	1538378	4481830	2
P8	S.P. Bitti-Sologo pressi Sos Enattos	1539135	4476959	2
P9	Area sottostazione (fondazioni)	1541278	4472004	3
P10	Strada in zona industriale del Sologo	1541592	4471769	2

**Tabella 5** Riepilogo dei sondaggi geognostici eseguiti nell'indagine del 2015

Si segnala, inoltre, che nell'area parco, nonché nei settori di posa del cavidotto e della sottostazione elettrica sono assenti formazioni rocciose metabasitiche possibili recettrici di asbesto (minerali fibrosi, ottenuti da rocce metamorfiche). La normativa italiana riconosce e regola come sbestiformi minerali appartenenti sia al gruppo degli anfiboli [crocidolite, amosite (amianto bruno), antofillite, actinolite, termolite], notoriamente pericoloso per la salute umana.

In considerazione del fatto che il posizionamento degli aerogeneratori 1, 2 e 3 di cui al precedente progetto di realizzazione del Parco Eolico Anemos, coincide con quella degli attuali aerogeneratori OS 01, OS 02 e OS 03 previsti nel progetto di realizzazione del Parco Eolico Onanie, si è ritenuto di poter considerare la precedente caratterizzazione ambientale svolta sui materiali prelevati in corrispondenza delle aree di fondazione di tali aerogeneratori.

Tale caratterizzazione, condotta ai sensi dell'allora vigente DM 161/2012, aveva comportato, a seguito della realizzazione di n.3 pozzetti geognostici spinti sino all'intercettazione del bedrock localizzato al massimo a 1,2 m. dal pc in corrispondenza dell'aerogeneratore 2, il prelievo e la successiva analisi di n. 6 campioni totali di materiale di cui, per ciascun aerogeneratore n. 1 relativo alla terra di cui al primo metro stratigrafico (0,4 m. per il pozzetto PZ1) e n. 1 relativo alla roccia del fondo scavo.

Di seguito si riportano le stratigrafie dei punti indagati.



## Pozzetto geognostico PZ1

		Dr. Geol. Michele A. Ena Via Gramsci, 23 08100 Nuoro (I) Tel. 0784 208030 – Cell.3479506478 E-mail: <a href="mailto:michele.ena@tiscali.it">michele.ena@tiscali.it</a>											
		<b>Pozzetto geognostico n. PZ1</b> Committente: ECOS s.r.l. Cantiere: "Parco eolico Onani (NU)". TORRE N° 1 Data: 4 febbraio 2014 Ubicazione pozzetto (Coordinate Gauss - Boaga): E 1537081; N 4484799. Profondità finale: 0,70 m Falda acquifera: assente											
m		Descrizione Litologie					Parametri geotecnic						
Prof. Strati	Spess. Strati						Coes.	Angolo	$\gamma_s$	$\gamma_d$	Mod. Ed	Compr.	Classif.
0,0	0,2	TOP SOIL					kg/cmq	°	g/cm <sup>3</sup>	g/cm <sup>3</sup>	kg/cmq	Mpa	AASHTO
0,2	0,2	Terreno vegetale											
0,4	0,3	Cotire alteritica					0,15	32,35			Cfr. Certif.		
0,7	0,2	Roccia fratturata e fortemente alterata											
Note:													
													
Pozzetto geognostico n. 1													



## Pozzetto geognostico PZ2

<b>E.M.A.</b>		Dr. Geol. Michele A. Ena Via Gramsci, 23 08100 Nuoro (I) Tel. 0784 208030 – Cell.3479506478 E-mail: <a href="mailto:michele.ena@tiscali.it">michele.ena@tiscali.it</a>							
<b>Pozzetto geognostico n. PZ2</b> Committente: ECOS s.r.l. Cantiere: "Parco eolico Onani (NU)". TORRE N° 2 Data: 4 febbraio 2014 Ubicazione pozzetto (Coordinate Gauss - Boaga): E 1536801; N 4485348. Profondità finale: 1,65 m Falda acquifera: assente									
m	Descrizione Litologie		Parametri geotecnici						
	Prof. Strati	Spess. Strati	Coes. kg/cmq	Angolo °	$\gamma_s$ g/cm <sup>3</sup>	$\gamma_d$ g/cm <sup>3</sup>	Mod. Ed. kg/cm <sup>2</sup>	Compr. Mpa	Classif. AASHO
0,0									
0,2			TOP SOIL						
0,4									
0,6	0,6	0,60							
0,8									
1,0									
1,2	1,10	0,50							
1,4									
1,7	1,65	0,55							6, 166
Note:									
									
Pozzetto geognostico n. 2									



**Pozzetto geognostico PZ3**

<b>E.M.A.</b>		Dr. Geol. Michele A. Ena Via Gramsci, 23 08100 Nuoro (I) Tel. 0784 208030 – Cell.3479506478 E-mail: <a href="mailto:michele.ena@tiscali.it">michele.ena@tiscali.it</a>							
<b>Pozzetto geognostico n. PZ3</b> Committente: ECOS s.r.l. Cantiere: "Parco eolico Onani (NU)". TORRE N° 3 Data: 4 febbraio 2014 Ubicazione pozzetto (Coordinate Gauss - Boaga): E 1537089; N 4485410. Profondità finale: 1,40 m Falda acquifera: assente									
m	Descrizione Litologie		Parametri geotecnici						
	Prof. Strati	Spess. Strati	Coes. kg/cm <sup>2</sup>	Angolo °	$\gamma_s$ g/cm <sup>3</sup>	$\gamma_d$ g/cm <sup>3</sup>	Mod. Ed. kg/cm <sup>2</sup>	Compr. Mpa	Classif. AASHO
0,0									
0,2			TOP SOIL						
0,4	0,45	0,45							
0,6									
0,8	0,80	0,35							
1,0									
1,2									
1,4	1,40	0,60						4,463	
Note:									
									
Pozzetto geognostico n. 3									

Dai suddetti pozzetti geognostici sono stati prelevati in totale n. 6 campioni di materiale da sottoporre a successive analisi di laboratorio volte a verificare la non contaminazione degli stessi in confronto alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) di cui alla colonna B, tabella 1, allegato V, parte IV, titolo V del D.Lgs 152/2006.

I campioni consegnati al laboratorio sono stati preventivamente privati della frazione maggiore di 2 cm (scartata in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio sono state condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è stata determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

I campioni sono stati analizzati dal laboratorio di analisi Theolab S.p.A accreditato da Accredia A.

Di seguito si riporta una sintesi dei risultati analitici sui campioni prelevati:



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

RISULTATI ANALITICI CAMPIONI PRELEVATI IN CORRISPONDENZA DEGLI AEROGENERATORI 1,2 E 3									
Analita	Unità	CSC Colonna B, Tabella 1, Allegato 5, Parte IV, Titolo V del D. Lgs 152/2006	Gruppo	PZ1 (0- 0,4 m dal p.c.)	PZ1 (Fondo scavo)	PZ2 (0- 1 m dal p.c.)	PZ2 (Fondo scavo)	PZ3 (0- 1 m dal p.c.)	PZ3 (Fondo scavo)
ID analisi				01/127743	02/127743	03/127743	04/127743	05/127743	06/127743
residuo a 105°C	%		Residui a diverse temperature	92.9	94.7	96.7	96.8	95.1	95.5
frazione setacciata a 2 mm	%		Vagliature	93.4	77.4	82.6	84.9	86.1	88.3
amianto	mg/Kg	1000	amianto	<711	<736	<643	<664	<674	<646
crisotilo	mg/Kg		amianto	<711	<736	<643	<664	<674	<646
crocidolite	mg/Kg		amianto	<696	<721	<630	<651	<660	<633
grunerite d'amianto (amosite)	mg/Kg		amianto	<674	<699	<611	<630	<639	<613
arsenico	mg/Kg	50	Metalli	11.3	7.25	15.1	13.3	9.96	8.38
cadmio	mg/Kg	15	Metalli	0.152	0.105	0.0657	0.0485	0.129	0.0771
cobalto	mg/Kg	250	Metalli	188	14.4	19.8	17	15.7	30.3
cromo totale	mg/Kg	800	Metalli	75.2	55.4	79.3	80.1	62.9	69.7
mercurio	mg/Kg	5	Metalli	<0.0266	<0.022	<0.0222	<0.0224	<0.0224	<0.0239
nichel	mg/Kg	500	Metalli	46.3	34.3	48.1	45.5	35	37.7
piombo	mg/Kg	1000	Metalli	23.9	17.9	16.3	14.8	23.4	20.4
rame	mg/Kg	600	Metalli	30.9	23.3	26.8	22.2	61.3	82.5
zinco	mg/Kg	1500	Metalli	120	86.9	100	91.9	116	124
cromo (VI)	mg/Kg	15	Metalli	0.589	0.356	0.23	0.238	0.205	0.251
idrocarburi pesanti >C12 (C12-C40)	mg/Kg	750	Composti idrocarburici	4.76	3.44	2.06	1.72	4.59	<0.765

**Tabella 6** Sintesi analisi di caratterizzazione condotte nel 2015 in corrispondenza degli aerogeneratori OS 01, OS 02 e OS 03

Dalla sintesi di cui sopra non è stato esitato, per i campioni analizzati, alcun superamento delle CSC considerate per la verifica della non contaminazione dei materiali.

I rapporti di prova delle analisi condotte sui campioni prelevati dai tre pozzetti sopra indicati vengono riportate in allegato.



### **2.3. Piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori**

Viene di seguito riportata la proposta di Piano di utilizzo che dovrà essere effettuata nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dei lavori di scavo.

Tale proposta è stata elaborata tenuto conto delle indagini già effettuate nel 2015 che hanno permesso di verificare la non contaminazione dei materiali oggetto di scavo in corrispondenza delle aree interessate dalla realizzazione degli aerogeneratori OS 01, OS 02 e OS 03, tenuto conto delle indagini geologiche sinora condotte che hanno consentito di ricavare la stratigrafia dei luoghi oggetto di scavo contraddistinti dalla presenza di litologie diverse e da un bedrock largamente impostato a profondità inferiori ad un metro circa dal piano di campagna, nonché di tutte le altre informazioni e considerazioni riportate nei precedenti paragrafi.

#### **2.3.1. Numero e modalità dei campionamenti da effettuare**

Considerata la situazione litostratigrafica locale emersa dalle indagini geologiche sinora condotte, e viste le caratteristiche delle opere da realizzare e le modeste profondità di scavo da raggiungere, le indagini volte alla verifica della non contaminazione dei materiali oggetto di scavo saranno realizzate in parte a mano e in parte tramite l'esecuzione di pozzetti geognostici effettuati con mezzo meccanico tipo escavatore.

In particolare, considerando che nelle n.6 piazzole di montaggio e manutenzione e del piano di posa di ciascun aerogeneratore verrà effettuato solo lo scotico del terreno superficiale, per una profondità di circa 10-15 cm al fine di livellare l'area per garantire la facilità delle operazioni e la sicurezza dei mezzi di manovra e di montaggio, su tali aree verrà effettuato un campionamento a mano. Tale campionamento, verrà condotto in conformità al "Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati" dell'Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT - Manuali e linee guida 43/2006). Consisterà nel prelievo tramite strumenti manuali quali spatole o vanghe di almeno 5 incrementi successivi di terreno superficiale che poi andranno a costituire il campione primario da sottoporre ad analisi. Gli incrementi saranno variamente prelevati nell'area soggetta allo scotico, su almeno 5 punti e ad una profondità non superiore a 15 cm circa. La somma dei 5 incrementi sarà setacciata in campo a 2 cm, quindi omogeneizzata e quartata per confezionare il campione finale rappresentativo di ciascuna area di scotico. Il numero di campioni totali rappresentativi delle aree di scotico sarà pari a 6.

In corrispondenza delle opere di fondazione degli aerogeneratori verranno effettuate delle indagini tramite pozzetti geognostici effettuati con mezzo meccanico tipo escavatore. Infatti, considerata la stratigrafia dei luoghi contraddistinta dalla presenza di un bedrock impostato a profondità non superiori al metro si ritiene che tale metodologia di indagine, oltre che la più speditiva, sia anche la più efficace poiché consente di visionare per intero gli orizzonti stratigrafici messi in luce e di prelevare i campioni indisturbati direttamente dalle pareti di scavo. Tale proposta è ulteriormente confortata dalla tipologia delle opere in progetto che non



prevedono scavi profondi. Ne deriva che l'indagine tramite pozzetto geognostico permette di meglio rappresentare tutti i volumi oggetto di scavo e movimentazione per l'installazione delle opere.

Considerando che in corrispondenza delle fondazioni degli aerogeneratori OS 01, OS 02 e OS 03 i materiali oggetto di scavo sono precedentemente stati indagati, come già descritto nei precedenti paragrafi, il piano di utilizzo prevedrà la sola indagine nei punti non ancora investigati, ovvero in corrispondenza delle opere di fondazione degli aerogeneratori OS 04, OS 05 e OS 06. In ciascuno di tali punti verrà realizzato un pozzetto geognostico che interesserà la verticale sino a due metri dal piano di campagna consentendo di prelevare: n. 1 campione relativo al terreno superficiale (di spessore indicativamente non superiore al metro circa) e n. 1 campione relativo alla roccia a consistenza litoide sottostante.

Il confezionamento del campione superficiale verrà eseguito secondo quanto previsto dal "*Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati*" dell' Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT - Manuali e linee guida 43/2006), prevedendo come di consueto setacciatura in campo a 2 cm, quindi omogeneizzazione e quartatura, mentre il campione litoide dovrà essere prelevato tal quale poiché lo stesso dovrà essere sottoposto a porfirizzazione pre analisi in conformità all'allegato 4 al DPR 120/2017.

Relativamente alle indagini da eseguire nelle aree di fondazione degli aerogeneratori verranno quindi eseguiti n. 3 pozzetti geognostici e prelevato un numero totale di campioni pari a 6.

In corrispondenza della sottostazione elettrica, verranno effettuate delle indagini analoghe a quelle previste per le aree di fondazione degli aerogeneratori, prevedendo la realizzazione di n. 2 pozzetti geognostici ed il prelievo totale di n. 4 campioni di cui 2 di terreno e 2 di roccia da sottoporre alle successive analisi di laboratorio.

Relativamente al tracciato del cavidotto, si significa in questa fase progettuale lo stesso è stato individuato in via presunta ma non definitiva. Tale tracciato potrà essere suscettibile di limitati spostamenti in virtù delle difficoltà logistiche eventualmente riscontrate. Ne deriva che la verifica della non contaminazione sui volumi interessati dallo scavo di posa in opera del cavidotto può essere attendibilmente effettuata solo in una fase successiva e si propone pertanto, in conformità all'allegato 9 al DPR 120/2017, la "*Caratterizzazione delle terre e rocce da scavo in corso d'opera*" prevedendo comunque il campionamento ogni 3000-5000 mc di cumulo per ognuna delle 4 tipologie litologiche individuate nella relazione geologica che saranno interessate dagli scavi. In linea di massima si prevede che il numero di campioni totali da prelevare sarà pari a 10 di cui:

- n.5 per la zona B2
- n.2 per la zona B1
- n.2 per la zona B1 bis
- n.1 per la zona A

Riepilogando quanto sopra riportato si prevede di effettuare le indagini sintetizzate nella sottostante tabella:



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

Area da indagare	n punti d'indagine	n campioni da prelevare	Note
Piazzole di montaggio	6	6	Prelievo manuale. Ciascun campione verrà costituito mediante la somma di 5 incrementi successivi variamente prelevati in ciascuna area
Fondazioni aerogeneratori	3	6	Verranno indagate le aree di fondazione degli aerogeneratori OS 04, OS 05 e OS 06, mediante l'esecuzione di un pozzetto geognostico in ciascuna area ed il prelievo dalle pareti di scavo di n.1 campione superficiale e di n.1 campione profondo
Fondazione sottostazione elettrica	2	4	E prevista la realizzazione di n.2 pozzetti geognostici ed il prelievo da ciascuno di essi di n.1 campione superficiale e di n.1 campione profondo
Cavidotto	10	10	Si prevede un campionamento in corso d'opera, direttamente dai cumuli di scavo ottenendo un'indagine degnamente rappresentativa del reale volume escavato
totale campioni		26	

**Procedure di caratterizzazione chimico-fisica e accertamento qualità ambientali**

I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo dovranno essere privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio dovranno essere condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione dovrà essere determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). I campioni litoidi saranno prelevati tal quali e sottoposti a porfirizzazione pre analisi in conformità all'allegato 4 al DPR 120/2017.

**2.3.2. Parametri da determinare**

Il set di parametri analitici da ricercare è stato definito sulla base del contesto ambientale in cui si sta operando, in cui non risultano significative attività antropiche pregresse o in corso, pregresse contaminazioni, inquinamento diffuso o possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

Il set analitico proposto per il caso di specie è quello riportato di seguito (gli analiti da ricercare sono quelli elencati nella tabella 4.1 dell'Allegato 4 del DPR 120/2017:

Arsenico;  
 Cadmio;  
 Cobalto;  
 Nichel;  
 Piombo;  
 Rame;  
 Zinco;



Mercurio;  
Cromo totale;  
Cromo VI;  
Amianto;  
Idrocarburi pesanti (C>12).

I risultati delle analisi sui campioni dovranno essere confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla colonna A Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica dei luoghi.

Le analisi chimico-fisiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite. Nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione dovranno essere utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra.

Qualora si rilevi il superamento di uno o più limiti di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., è fatta salva la possibilità del proponente di dimostrare che tali superamenti sono dovuti a caratteristiche naturali del terreno o da fenomeni naturali e che di conseguenza le concentrazioni misurate sono relative a valori di fondo naturale. In tale ipotesi, l'utilizzo dei materiali da scavo sarà consentito nell'ambito dello stesso sito di produzione o in altro sito diverso rispetto a quello di produzione, solo a condizione che non vi sia un peggioramento della qualità del sito di destinazione e che tale sito sia nel medesimo ambito territoriale di quello di produzione per il quale è stato verificato che il superamento dei limiti è dovuto a fondo naturale.

#### **2.4. Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo**

La realizzazione del Parco eolico *Onanie* comporta la realizzazione delle seguenti opere principali:

- installazione di 6 aerogeneratori;
- realizzazione di un cavidotto interrato per collegare gli aerogeneratori con la Sottostazione elettrica Sardeolica;
- sistemazione dell'area della sottostazione elettrica;
- adeguamento della viabilità esistente e realizzazione di nuove piste di accesso agli aerogeneratori.

Nelle tabelle seguenti si riporta la stima dei volumi di scavo e riporto per la realizzazione delle opere.



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

	<b>CAVIDOTTI</b>		<b>SST</b>	<b>TERRA VEGETALE ACCANTONATA DAGLI SCAVI 100% DEL TOT</b>
	<b>Cavidotto</b>	<b>14% del volume di sabbia di ricoprimento per protezione cavi realizzato con terra vagliata proveniente dagli scavi</b>		
<b>SCAVO</b>	<b>15697,00</b>		<b>2748,00</b>	
<b>RIPORTO</b>	<b>12075,00</b>	<b>455,56</b>	<b>1301,00</b>	<b>1932,60</b>

**Tabella 7** Scavi e riporti previsti per la realizzazione dei cavidotti e per la sistemazione delle aree della sottostazione elettrica (quantità in m<sup>3</sup>)

	<b>WTG</b>	<b>PIAZZOLE</b>	<b>STRADA/RAMPA ACCESSO PIAZZOLA</b>	<b>FONDAZIONI</b>
		(tav_DOS6c_009.4) (tav_DOS6c_0011.1a) (tav_DOS6c_0011.2a)		(tav_DOS6c_010)
<b>SCAVO</b>	<b>1</b>	<b>127,00</b>	<b>216,00</b>	<b>3210,00</b>
<b>RIPORTO</b>		<b>3836,00</b>	<b>280,00</b>	<b>1971,40</b>
<b>SCAVO</b>	<b>2</b>	<b>1541,00</b>	<b>53,00</b>	<b>3210,00</b>
<b>RIP</b>		<b>3509,00</b>	<b>416,00</b>	<b>1971,40</b>
<b>SCAVO</b>	<b>3</b>	<b>4268,00</b>	<b>1503,00</b>	<b>3210,00</b>
<b>RIP</b>		<b>2014,00</b>	<b>72,00</b>	<b>1971,40</b>
<b>SCAVO</b>	<b>4</b>	<b>1737,00</b>	<b>39,00</b>	<b>3210,00</b>
<b>RIPORTO</b>		<b>3077,00</b>	<b>181,00</b>	<b>1971,40</b>
<b>SCAVO</b>	<b>5</b>	<b>2633,00</b>	<b>21,00</b>	<b>3210,00</b>
<b>RIP</b>		<b>116,00</b>	<b>16,00</b>	<b>1971,40</b>
<b>SCAVO</b>	<b>6</b>	<b>1236,00</b>	<b>442,00</b>	<b>3210,00</b>
<b>RIP</b>		<b>5676,00</b>	<b>898,00</b>	<b>1971,40</b>

**Tabella 8** Scavi e riporti previsti per la realizzazione di piazzole, strade e fondazioni (quantità in m<sup>3</sup>)



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

	NUOVI TRATTI DI TRACCIATO STRADALE INTERNI ALLA COLONIA PENALE (lav. DOS6e_009.3)	
	SCAVO	RIPORTO
ADEGUAMENTO TRATTO 3	1 318,00	3679,00
ADEGUAMENTO TRATTO 6	370,00	1335,00
ADEGUAMENTO TRATTO 8	74,00	106,00
ADEGUAMENTO TRATTO 11	261,00	175,00

**Tabella 9** Scavi e riporti previsti per la realizzazione dei nuovi tracciati stradali interni alla Colonia penale di Mamone (quantità in m<sup>3</sup>)

	<b>BILANCIO SCAVI/RIP</b>
SCAVO	53544,00
RIPORTO	52978,56
DISCARICA	565,44

**Tabella 10** Bilancio riepilogativo scavi e riporti (quantità in m<sup>3</sup>)

Le aree di pertinenza sono mappate al Catasto Comunale di Onani nei fogli 5, 7, 12, 13, 14, e 15; in quello di Bitti nei fogli 20, 21, 25 e 26, infine in quello di Buddusò nei fogli 31, 33, 34, 42, 51, 52, 54 e 55.

La cartografia catastale completa riportata nel Progetto Civile (Rif. Tavole DOS6e003, DOS6e003.1, DOS6e003.2, DOS6e003.3 e DOS6e003.4).

In base a quanto sopra esposto, è stato possibile definire, date le caratteristiche litologiche dei materiali, le quantità degli stessi (i volumi sono espressi in banco, ossia le quantità stimate rappresentano i volumi geometrici desunti dagli input di progetto, non tengono pertanto conto dell'effetto di rigonfiamento delle terre nel passaggio dallo stato in banco allo stato sciolto che comunque viene ipotizzato essere pari a 30%) utilizzabili in sostituzione dei materiali di cava all'interno del progetto e quelli utilizzabili in interventi di riqualifica ambientale.

## 2.5. Modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito

### Modalità di scavo

Gli scavi di cui al precedente paragrafo (scavi di sbancamento generale, di fondazione, a sezione obbligata, perforazioni per pali) verranno eseguiti da piano campagna con adeguati escavatori (escavatore meccanico, scarificatore, sonda per i pali).

Il materiale verrà caricato su autocarro con cassone ribaltabile e veicolato, attraverso la viabilità interna al parco, alle aree di stoccaggio temporaneo interne all' area di cantiere. Lo scavo avverrà in prevalenza per



sezione obbligata. I materiali risulteranno un misto, in profondità ed in direzione del tracciato d'opera, del terreno di scavo.

Non è prevista la movimentazione delle terre di scavo al di fuori dell'area di cantiere, il riutilizzo avverrà integralmente nelle aree di cantiere per cui non verranno prodotti esuberi da destinare all'esterno al di fuori dei 565,44 mc eccedenti la differenza scavi riporti che verranno destinati a impianto di recupero autorizzato o a discarica autorizzata.

In considerazione del fatto che il materiale escavato verrà riutilizzato in prossimità del punto di provenienza, sarà garantita l'assenza di commistione tra i diversi materiali afferenti alle 4 tipologie litologiche individuate. Tale gestione, oltre a limitare gli impatti relativi al trasporto di materiale da un punto all'altro del cantiere, sarà in grado di non alterare il comportamento geochimico locale di ciascuna litologia interessata dagli scavi.

### **Sito di deposito in attesa di riutilizzo**

La quasi totalità dei volumi di scavo sarà riutilizzata in prossimità del punto di provenienza per le attività di riporto, minimizzando così anche le operazioni di trasporto all'interno del sito. Solo una piccola parte sarà stoccata in un'area appositamente sistemata, della superficie di circa 1.400 m<sup>2</sup>, ubicata in prossimità degli aerogeneratori OS02 e OS03, per poi essere utilizzata in cantiere in tempi successivi che saranno comunque inferiori a 9 mesi.

Non è prevista la realizzazione di un deposito intermedio al di fuori dell'area di cantiere.

Il materiale derivante dalle attività di scavo per la realizzazione delle sistemazioni stradali, delle piazzole, delle fondazioni, dei cavidotti e dell'area della sottostazione elettrica, che ammonta a circa 53.544 m<sup>3</sup>, sarà praticamente totalmente bilanciato dalle terre di riporto per la realizzazione delle sistemazioni stradali, delle piazzole, delle fondazioni, dei cavidotti, dell'area della sottostazione e per i ripristini/ricoprimenti con terra vegetale a fine lavori. La volumetria, seppur minima, risultante in eccedenza (565,44 m<sup>3</sup>, pari a poco più dell'1% del totale della terra scavata) sarà conferita in impianto di recupero autorizzato o in apposita discarica di inerti autorizzata.

### **Cronoprogramma degli scavi**

Il cronoprogramma previsto per l'esecuzione di tutte le attività costituisce l'allegato DOS6cA\_002 del Progetto Opere civili. Sulla base del Diagramma di Gantt si prevede che le opere di scavo saranno effettuate nell'arco di circa 9 mesi.



## 2.6. Gestione dei materiali in esubero

I materiali in esubero al termine delle attività di cantiere saranno destinati a impianti di recupero o discarica autorizzata.

Gli esuberanti riguardano circa 565 mc di inerti provenienti dalle attività di scavo, oltre a circa 15 mc di bitume proveniente dal taglio di alcuni tratti di pavimentazione stradale interessati dalla realizzazione dell'elettrodotto interrato.

### Codici CER materiali da conferire a discarica

Nella tabella che segue si riportano i codici CER relativi ai materiali da conferire a discarica.

	<i>Componente</i>	<i>Materiale</i>	<i>Codice Europeo</i>	<i>Descrizione (D.Lgs. 152/06)</i>	<i>Note</i>
<i>Fase di cantiere</i>	Scarti da demolizione pavimentazioni stradali	Miscela bituminosa	17 03	Miscela bituminosa, catrame di carbone e prodotti contenenti catrame	(1)
	Materiali di scavo	Terre e rocce	17 05 04	Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03	(2)

Note

(1) Da stabilire in fase esecutiva se si tratta di:

17 03 01\* miscele bituminose contenenti catrame di carbone

17 03 02 miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01



### 3. CONCLUSIONI

Nell'ambito del procedimento di valutazione d'impatto ambientale (VIA) relativo al progetto di "*Realizzazione del Parco eolico Onanie nel territorio del Comune di Onani (NU)*", è stato elaborato il presente "*Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*", redatto ai sensi dell'art. 24, comma 3 del Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120. Tale documento rappresenta un allegato allo Studio d'impatto ambientale (SIA), ed è finalizzato alla descrizione delle modalità operative da adottare per il corretto utilizzo delle terre e rocce da scavo, nonché delle indagini da effettuare sulle stesse al fine di verificarne la non contaminazione escludendole dalla disciplina sui rifiuti.

In base all'analisi del materiale bibliografico e cartografico disponibile, tenuto conto del modello geologico dei luoghi elaborato a seguito di opportuni sopralluoghi ed indagini di tipo diretto, si è potuti giungere alle seguenti conclusioni.

Nell'area in esame è stato possibile differenziare quattro tipologie litologiche che dovranno essere interessate dagli scavi. Le stesse sono state già oggetto d'indagine a partire dal 2014 nell'ambito della progettazione relativa al precedente Parco eolico *Anemos*, che coincideva parzialmente con l'attuale in progetto. Tali indagini hanno consentito di ricavare la stratigrafia dei luoghi, di verificare la presenza di eventuali falde idriche interessate dalle lavorazioni e di effettuare una verifica della non contaminazione, condotta ai sensi dell'allora vigente DM 161/2012 sui materiali oggetto di scavo.

Gli scavi previsti dalle lavorazioni interesseranno sia il materiale terroso superficiale, di potenze inferiori al metro, sia la roccia sottostante.

Il riutilizzo avverrà in situ, non vi saranno riutilizzi al di fuori del cantiere, e la gestione proposta prevede il riutilizzo in prossimità dello stesso area di scavo evitando il trasporto nelle aree diverse del cantiere nonché la commistione dei materiali appartenenti ai differenti litotipi escavati.

La durata del piano sarà pari a 9 mesi.

La verifica della non contaminazione dei materiali oggetto di scavo sarà condotta in una fase successiva, così come previsto dall'art.24, comma 4 del Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120.

Tale verifica comprenderà l'esecuzione di campionamenti manuali superficiali laddove sono previsti solo movimentazioni di terreno superficiale, quale lo scotico delle piazzole di montaggio degli aerogeneratori, e campionamenti da pozzetto geognostico che interesseranno sia la componente regolitica superficiale sia la componente litoide profonda. Relativamente alle terre e rocce da scavo che si origineranno dalla realizzazione del cavidotto, si propone il campionamento da cumulo ex allegato 9 al DPR 120/2017.

I campioni verranno prelevati in conformità alle indicazioni di cui al "*Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati*" dell'Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT - Manuali e linee guida 43/2006). Le analisi che verranno effettuate sugli stessi, al fine di verificarne la non contaminazione, sono quelle riportate nella tab 4.1 dell'allegato 4 al DPR 120/2017.

Tale elaborato che costituisce il "*Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*" ex art. 24 comma 3 del DPR 120/2017 viene allegato allo Studio d'impatto



---

Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

ambientale relativo al progetto di “Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)”, verrà eseguito in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori così come previsto dal art. 24 comma 4 del DPR 120/2017.

