

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

ALLEGATO B.2

Rev.	Data
0	Settembre 2020

Il Committente:



Elaborazione S.I.A.:



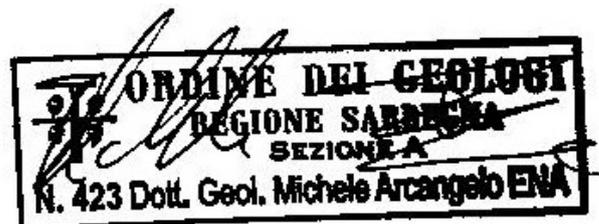
ECOS S.R.L.

Via Meucci 11a, 09131 CAGLIARI
Tel. 07044805 - Fax 0704526095
<http://www.ecos-srl.com>
e-mail: ecos@ecos-srl.com

Coordinamento: Dott. Ing. Bruno Contu



A cura di: Dott. Geol. Michele A. Ena
Ing. Bruno Contu



Collaborazione: Dott. Geol. Teresa Cossu

INDICE

1. PREMESSA	2
1.1. Generalità	2
1.2. Inquadramento normativo.....	2
2. PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI	5
2.1. Descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo.....	5
2.2. Inquadramento ambientale del sito	6
2.2.1. <i>Inquadramento geografico - territoriale</i>	6
2.2.2. <i>Inquadramento geomorfologico, geologico e idrogeologico</i>	7
2.2.3. <i>Caratteristiche litologiche dei materiali di scavo</i>	11
2.2.4. <i>Destinazione d'uso delle aree attraversate</i>	18
2.2.5. <i>Ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento</i>	19
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	20
2.3.1. <i>Numero e modalità dei campionamenti da effettuare</i>	20
2.3.2. <i>Parametri da determinare</i>	21
2.4. Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo	22
2.5. Modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito	24
2.6. Stima dei volumi di bitume da conferire a discarica e relativi codici CER.....	25



1. PREMESSA

1.1. Generalità

Il presente elaborato si riferisce allo studio di impatto ambientale relativo al progetto “Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)”, che prevede l’installazione di 6 aerogeneratori da 5,6 MW ciascuno nel territorio comunale di Onani (NU), la realizzazione di una sottostazione elettrica e di un’area per il futuro sistema di accumulo energetico nel territorio comunale di Buddusò (SS), nelle vicinanze della sottostazione Terna di prossima costruzione, per la connessione del Parco alla Rete di Trasmissione Nazionale, la realizzazione di un cavidotto interrato in territorio di Onani, Bitti (NU) e Buddusò, per il trasporto dell’energia elettrica dagli aerogeneratori alla sottostazione elettrica, nonché la predisposizione della viabilità, delle opere di regimentazione delle acque meteoriche e delle reti tecnologiche a servizio del Parco.

Questo documento è finalizzato alla descrizione delle modalità operative da adottare per il corretto utilizzo delle terre e rocce da scavo e dei materiali di risulta prodotti dagli scavi. Tali materiali rappresentano un sottoprodotto che è possibile riutilizzare, sotto determinate condizioni, sia all'interno dello stesso progetto come materiale inerte in sostituzione dei materiali di cava e sia in siti esterni.

1.2. Inquadramento normativo

Il riferimento normativo in materia è costituito dal recente 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.

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.

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:



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

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 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 «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» costituisce il Paragrafo 2. del presente Allegato B.2 allo SIA.



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 del piano stradale, con riporto ove necessario;
- realizzazione di 6 **piazzole di montaggio e manutenzione** e del **piano di posa** di ciascun aerogeneratore. Si prevede scavo di scotico ove necessario e riporto per la regolarizzazione delle 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. Si prevede scavo a sezione obbligata e rinterro;
- realizzazione della **sottostazione elettrica** e dell'**area per l'installazione del futuro sistema di accumulo energetico**. Si prevede scavo di scotico e livellamento dell'area mediante realizzazione di scavi e riporti.

La metodologia di scavo utilizzata è quella condotta mediante macchine operatrici come escavatore meccanico, scaricatori 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 sei aerogeneratori;
- la Zona B: si trova nella periferia Est del Comune di Buddusò; in essa è prevista la realizzazione del punto di consegna (sottostazione).

Il tracciato del cavidotto A collega la Zona A con la Zona B.

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

La tabella 1 di seguito riportata contiene le coordinate degli aerogeneratori.

Tabella 1. 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

2.2.2. Inquadramento urbanistico

Ai sensi degli strumenti urbanistici vigenti nei comuni interessati dalle opere (rif. Tav. DOS6c_004 del Progetto civile – Stralcio PUC e Programma di fabbricazione con inquadramento impianto):

- gli aerogeneratori, le strade ed il cavidotto interni all'area produttiva del Parco eolico, siti nel territorio comunale di Onani, ricadono nella zona omogenea E - Agricola sottozona E2;
- le strade di nuova realizzazione ed il cavidotto previsti nel territorio di Onani all'interno della Colonia penale di Mamone riguardano la sottozona E4;
- il restante tracciato del cavidotto ricade: in sottozona E4 nel territorio di Onani interno alla Colonia penale di Mamone, in zona E nel territorio di Bitti e nella zona E - sottozone E2 ed E5 nel territorio comunale di Buddusò;



- la sottostazione elettrica e l'adiacente area per il futuro sistema di accumulo energetico, ubicate nel territorio comunale di Buddusò, interessano la zona omogenea E – Agricola sottozona E2.

2.2.3. 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.

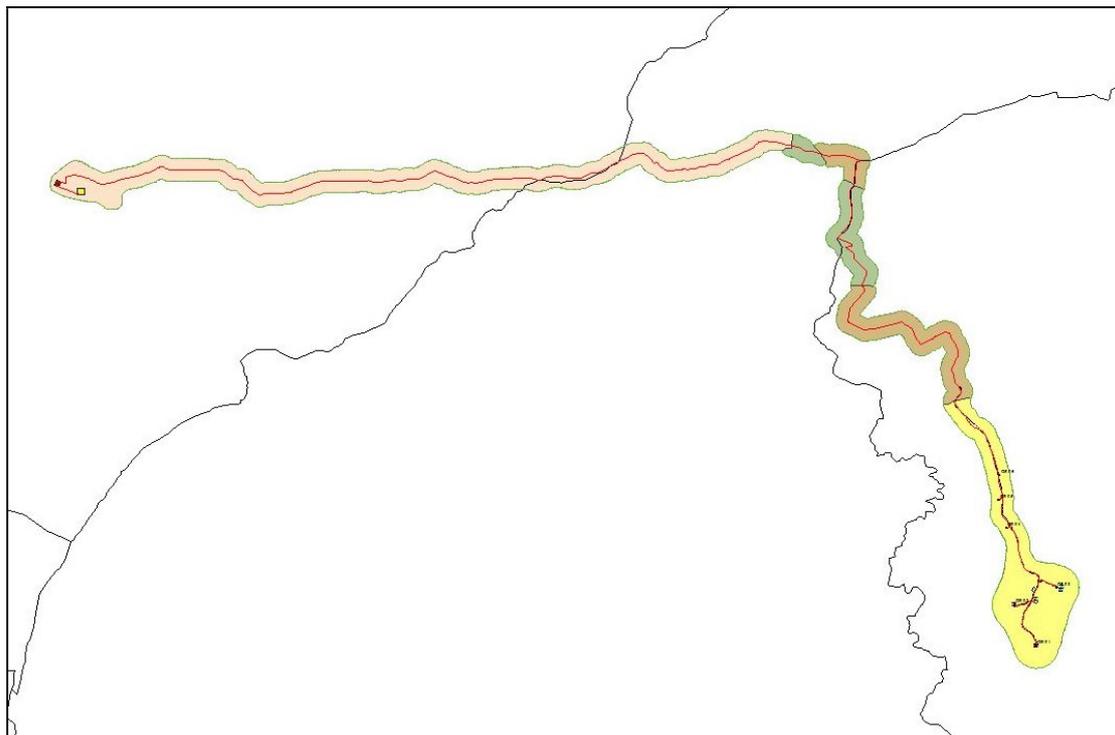
L'Allegato B - Relazione Geologica, geomorfologica e idrogeologica e l'allegato B.1 – Relazione geotecnica propongono una suddivisione della zona di intervento in sottozone omogenee dal punto di vista litostratigrafico, così da giungere ad una schematizzazione in termini litotecnici dell'area di interesse 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 sei aerogeneratori e la viabilità a questi più prossima;
- la Zona B comprende la fascia in cui si prevede la realizzazione del cavidotto, la viabilità di accesso al cantiere (adeguamento e rettifiche tracciato) e la sottostazione elettrica con adiacente area per il futuro sistema di accumulo energetico.

Nella figura 1 si riporta una rappresentazione schematica 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. In nero: limiti comunali.



Legenda

- Aerogeneratori
- Tracciato cavidotto
- Nuova Stazione Terna
- Sottostazione Sardeolica
- ZONA A
- ZONA B1
- ZONA B1 BIS
- ZONA B2

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 Zone B1.
- Sezione lito-stratigrafica n. B1-bis. Ubicazione: superficie altoplanare Zone 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 a acclività molto elevata, anche superiore a 50%.

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 ed 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.

Il successivo tratto del cavidotto (Zona B2) ricalca la viabilità esistente, principale ed interpoderale, da adeguare se e ove necessario per consentire il passaggio di mezzi per la realizzazione dell'opera. Il cavidotto e le altre opere da realizzare in questo settore (Sottostazione) 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'insorgere 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 cataclaszizzazione, 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 poggiate sul substrato scistoso litoide disturbato tettonicamente.

2.2.4. 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".



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/cm²

Angolo d'attrito interno 32.35 °

Peso di volume naturale 1,806 gr/cm³

Peso di volume secco 1,654 gr/cm³

- 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:

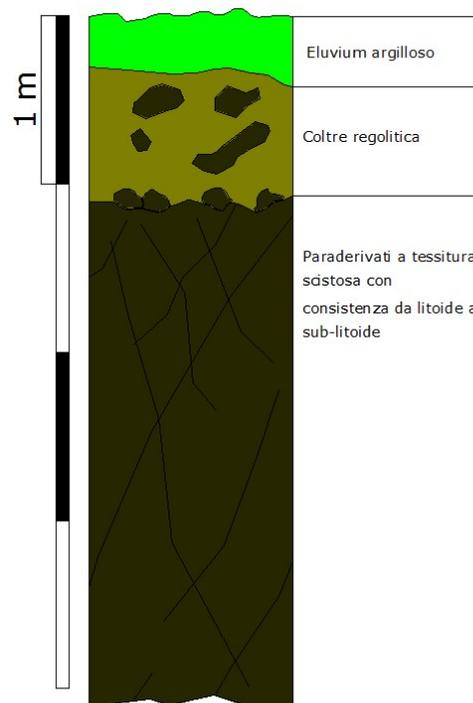
Campione PZ2-C1_Pozzetto PZ2

Resistenza a compressione 6.166 MPa

Campione PZ3-C1_Pozzetto PZ3

Resistenza a compressione 4.463 MPa



Figura 2. 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/cm²

Angolo d'attrito interno 32.35 °

Peso di volume naturale 1,806 gr/cm³

Peso di volume secco 1,654 gr/cm³

- 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:

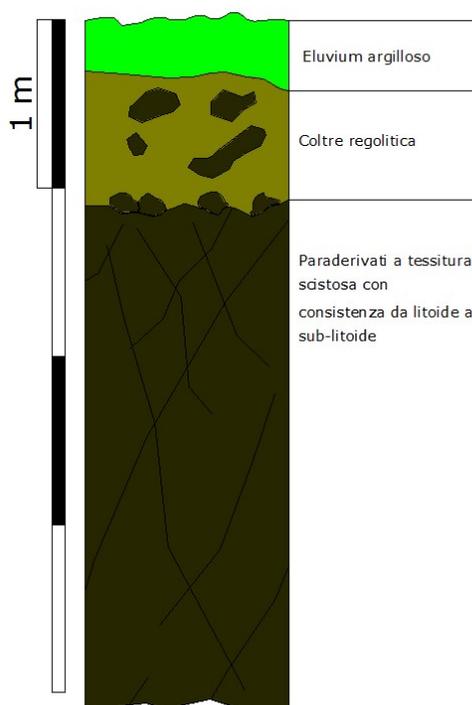
Campione PZ2-C1_Pozzetto PZ2

Resistenza a compressione 6.166 MPa

Campione PZ3-C1_Pozzetto PZ3

Resistenza a compressione 4.463 MPa

Figura 3. 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):



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

Coesione	0.16 kg/cm ²
Angolo d'attrito interno	34.7 °
Contenuto d'acqua	18.3 %
Densità naturale	2,09 g/cm ³
Densità secca	1,77 g/cm ³
Modulo edometrico	111,1 kg/cm ²

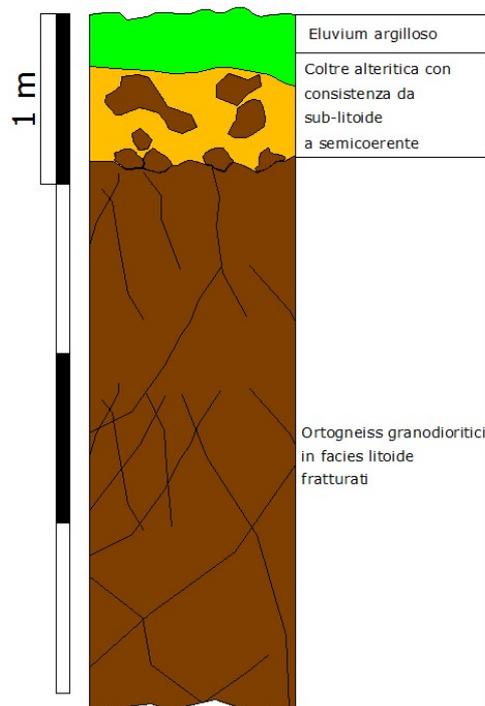
- c) Ortoderivati di consistenza da litoide a sub-litoide. All'esame macroscopico la roccia metamorfica mostra tessitura che va da olocristallina inequigranulare (con grana da media a grossolana), a porfirica fino a microcristallina, con marcate evidenze di iso-orientazioni di flusso date dalla conformazione 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", similamente a quanto si osserva nei granitoidi.

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

Letture sclerometro (kN)	Valore medio delle letture allo sclerometro (previa esclusione dei valori più alto ** e più basso *)	Resistenza a compressione uniassiale (Stima densità roccia=2400 kg/m ³) (Direzione strumento: orizzontale)
20*	26	34 MPa
20		
24		
24		
24		
26		
28		
30		
32		
44**		



Figura 4. 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 alterata¹ da semicoerente a sub-litoide.

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

Caratterizzazione Geotecnica (dati bibliografici):

Coesione	0.10 kg/cm ²
Angolo d'attrito interno	28°
Densità naturale	2,20 g/cm ³
Densità secca	2,00 g/cm ³

- c) Rocca granitoide massiva francamente litoide.

¹ 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. Rocca 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. Rocca 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.

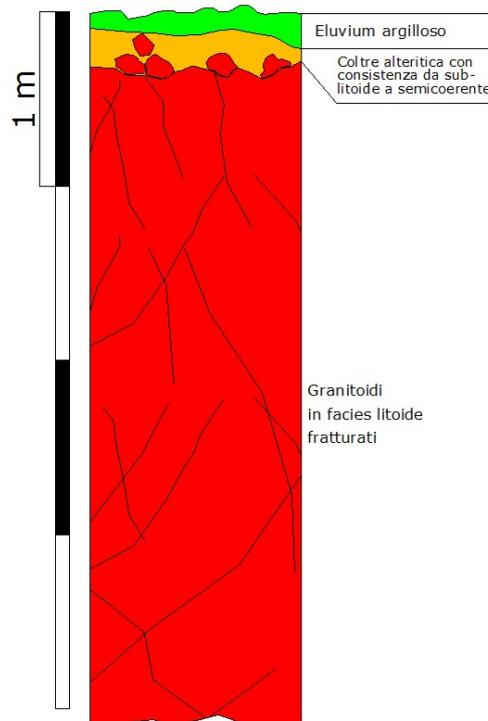


Tabella 3. Determinazione della Resistenza a Compressione Uniassiale attraverso prova sclerometrica condotta in situ

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**		

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 5. Sequenza litostratigrafica B2.



2.2.5. 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 figura 6 e nella tabella 4, da cui emerge che la destinazione d'uso prevalente è quella a pascolo naturale (oltre il 60%).

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 6. Stralcio della Carta dell'uso dei suoli

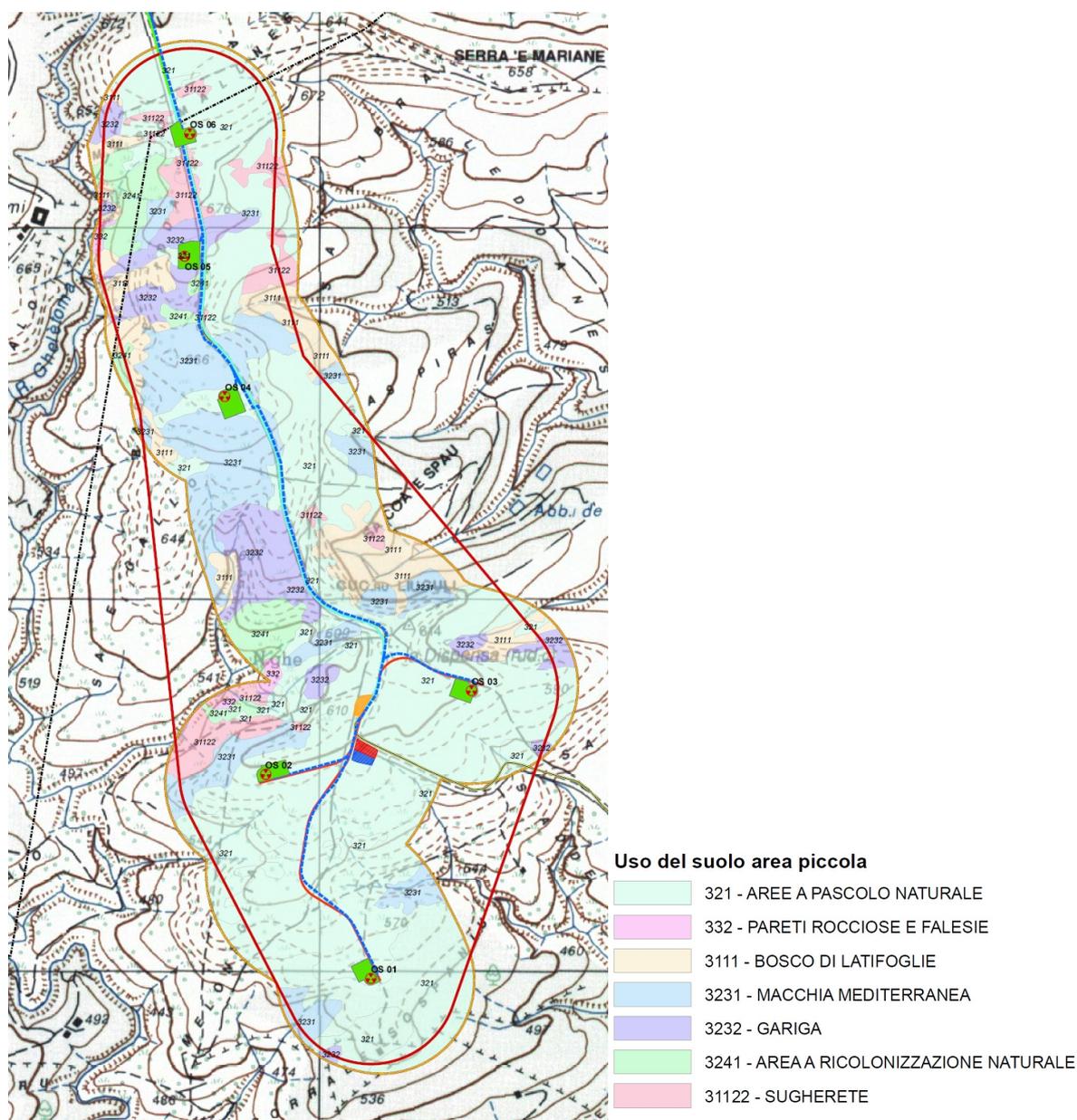


Tabella 4. Classi di uso del suolo nell'area piccola

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
	Totale	171,33	100,00

2.2.6. Ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento

Nell'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.

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



Tabella 5. Riepilogo dei sondaggi geognostici eseguiti nell'indagine del 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

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.

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

2.3.1. Numero e modalità dei campionamenti da effettuare

La caratterizzazione ambientale sarà eseguita mediante scavi esplorativi (pozzetti geognostici), viste le caratteristiche delle opere da realizzare e le modeste profondità di scavo da raggiungere.

Come indicato nell'Allegato 2 del DPR 120/2017, la densità dei punti di indagine e la loro ubicazione è stata determinata sulla base del contesto ambientale in cui si sta operando:

Opere di fondazione-piazzole: n. 6 punti di campionamento. La profondità d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due.



Infrastrutture lineari (strade-cavidotto): n. 10 punti di campionamento (n. 2 campioni per ciascuna variazione significativa di litologia). Profondità di indagine: essendo gli scavi superficiali, di profondità media inferiore a 2 metri, i campioni da prelevare sono due: uno per ciascun metro di profondità.

Nel caso in cui in sede di esecuzione degli scavi venga interessata la porzione satura del terreno, per ciascun punto di campionamento, oltre ai campioni sopra elencati, sarà necessario acquisire un campione delle acque sotterranee, preferibilmente e compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico.

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).

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 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., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.



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* prevede le seguenti opere principali che comportano l'esecuzione di scavi, riporti e rinterri:

- realizzazione delle piazzole e delle fondazioni degli aerogeneratori;
- adeguamento della viabilità esistente e realizzazione di nuove piste di accesso agli aerogeneratori;
- sistemazione dell'area della sottostazione elettrica e di quella per il futuro sistema di accumulo energetico;
- realizzazione di un cavidotto interrato per collegare gli aerogeneratori con la sottostazione elettrica.

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

Tabella 6.a Scavi e riporti previsti per la realizzazione dei cavidotti e per la sistemazione delle aree della sottostazione elettrica e del futuro sistema di accumulo energetico (quantità in m³)

	CAVIDOTTI		SST	TERRA VEGETALE ACCANTONATA DAGLI SCAVI 100% DEL TOT
	Cavidotto	14% del volume di sabbia di ricoprimento per protezione cavi realizzato con terra		
SCAVO	15697,00		3265,00	
RIPORTO	12075,00	455,56	2376,00	1932,60



Tabella 6.b Scavi e riporti previsti per la realizzazione di piazzole, strade e fondazioni (quantità in m³)

	WTG	PIAZZOLE	STRADA/RAMPA ACCESSO PIAZZOLA	FONDAZIONI
		{lav__DOS6c_009.4} {lav__DOS6c_0011.1a} {lav__DOS6c_0011.2a}		{lav__DOS6c_010}
SCAVO	1	127,00	216,00	3210,00
RIPORTO		3836,00	280,00	1971,40
SCAVO	2	1541,00	53,00	3210,00
RIP		3509,00	416,00	1971,40
SCAVO	3	4268,00	1503,00	3210,00
RIP		2014,00	72,00	1971,40
SCAVO	4	1737,00	39,00	3210,00
RIPORTO		3077,00	181,00	1971,40
SCAVO	5	2633,00	21,00	3210,00
RIP		116,00	16,00	1971,40
SCAVO	6	1236,00	442,00	3210,00
RIP		5676,00	898,00	1971,40

Tabella 6.c Scavi e riporti previsti per la realizzazione dei nuovi tracciati stradali interni alla Colonia penale di Mamone (quantità in m³)

	NUOVI TRATTI DI TRACCIATO STRADALE INTERNI ALLA COLONIA PENALE {lav__DOS6c_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 6.d Bilancio riepilogativo scavi e riporti (quantità in m³)

SCAVI	54.061,00
RIPORTI	54.053,56
RESIDUO DA CONFERIRE IN DISCARICA	7,44

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).

Il materiale verrà caricato su autocarro con cassone ribaltabile e veicolato, attraverso la viabilità interna al parco, alle aree di stoccaggio temporaneo. Lo scavo avverrà in prevalenza a 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 prima dell'invio al sito di utilizzo.

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; una parte sarà stoccata in un'area appositamente sistemata, della superficie di circa 1.400 m², ubicata in prossimità degli aerogeneratori OS02 e OS03, per poi essere utilizzata in altre zone del cantiere in tempi successivi.

Il deposito del materiale deve essere fisicamente separato e gestito in modo autonomo rispetto ad eventuali rifiuti presenti nel sito di deposito temporaneo, inoltre il materiale deve essere fisicamente distinto da altro materiale escavato oggetto di differente PU.

Al fine di garantire la tracciabilità delle terre e rocce, il trasporto del materiale escavato sarà accompagnato da un apposito documento di trasporto. Il documento sarà redatto in 3 copie: una copia rimane all'esecutore, una copia rimane al trasportatore e una copia al destinatario. Se poi il proponente e l'esecutore sono persone diverse, una copia deve rimanere al proponente. Il documento di trasporto sarà conservato per 5 anni.

Le tabelle riportate nel paragrafo 2.4 contengono i computi volumetrici, con la quantificazione dei metri cubi di terre di risulta e di terreno che si intende reimpiegare all'interno dello stesso cantiere per riporti/sistemazioni in loco.

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 54.000 m³, 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 (7,44 m³) sarà conferita 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.

Modalità di trasporto

Al fine di consentire una verifica delle quantità utilizzate nei vari siti di destinazione, durante il trasporto i materiali di scavo dovranno essere accompagnati da una documentazione attestante:

- generalità della Committenza
- generalità della ditta dei lavori di scavo
- generalità della Ditta che trasporta il materiale di scavo
- generalità della Ditta che riceve il materiale di scavo
- sito di provenienza (con estremi dell'atto abilitativo all'intervento o del luogo di deposito)
- data ed orario di carico
- sito di utilizzo (con estremi dell'atto abilitativo all'intervento) o impianto in cui viene svolto il processo industriale di utilizzo ovvero sito di deposito
- data ed orario di scarico
- quantità e tipologia di materiale trasportato.

La documentazione deve essere predisposta in triplice copia, una per la ditta appaltatrice, una per la ditta destinataria ed una per la ditta trasportatrice.

Copia della documentazione deve essere conservata dalla ditta appaltatrice che ne dovrà fornire copia dal Direttore dei Lavori ai fini della compilazione della dichiarazione da presentare alla fine dei lavori.

2.6. Stima dei volumi di bitume da conferire a discarica e relativi codici CER

Gli unici scarti relativi agli scavi sono quelli provenienti dalla demolizione delle pavimentazioni stradali asfaltate nella realizzazione degli attraversamenti, che verranno smaltiti in discarica autorizzata con codice CER 17.03.01* – Miscela bituminosa contenente catrame di carbone oppure CER 17.03.02 – Miscela bituminosa diverse da quelle di cui alla voce 17.03.01.

I volumi di bitume a discarica riguardano una superficie complessiva di circa 37 m² che, per un'altezza massima di 0,20 m, portano a un volume totale massimo di circa 7,4 m³.

