

## Valutazione d'impatto ambientale D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

### BOREAS

## Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu nel territorio del Comune di Jerzu (NU)



### PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI

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

Rev.	Data	Descrizione	Red.	Contr.	Appr.
0	15/12/20	Emissione per procedura di VIA	IAT	Sartec	Sartec



Sede Amministrativa  
 I-20122 Milano  
 Galleria Passarella 2  
 Tel. +39 02 77371  
 Fax +39 02 7737209

Sede Legale  
 Sesta Strada Ovest  
 Z.I. Macchiareddu  
 I-09068 Uta (CA)  
 Tel. +39 070 24661780  
 Fax +39 070 24661211

Stabilimento  
 Parchi Eolici di Ulassai  
 S.P. 13, km.11+500  
 I-08040 Ulassai (NU)  
 Tel. +39 3297518302  
 Fax +39 078240594

Cap. Soc. € 56.696.00 int. vers.  
 Reg. Imprese di Cagliari e  
 Cod. Fisc. IT 01953460902  
 Società appartenente al Gruppo IVA  
 P. IVA 03868280920  
 sardeolica@pec.grupposaras.it  
 comunicazioni.sardeolica@pec.grupposaras.it



EN ISO 9001  
 20 100 121257604  
 EN ISO 14001  
 20 104 121257607  
 EN ISO 18001  
 20 116 121257606  
 EN ISO 50001  
 TA2701/73002575

**Valutazione d'impatto ambientale D.Lgs. 152/2006 e  
ss.mm.ii.**

**BOREAS**

**Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai  
e Perdasdefogu nel territorio del Comune di  
Jerzu (NU)**

**PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI**

**COORDINAMENTO GENERALE:**

**Ing. Manolo Mulana – SARTEC – Saras Ricerche e Tecnologie**

**Ing. Giuseppe Frongia – I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.**

**PROGETTAZIONE:**

**Ing. Giuseppe Frongia (Direttore tecnico) - I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.**

**Gruppo di lavoro:**

Ing. Giuseppe Frongia (Coordinatore e responsabile)

Mariano Agus

Ing. Marianna Barbarino

Dott. Andrea Cappai

Ing. Enrica Batzella

Ing. Virginia Loddo

Ing. Gianluca Melis

Ing. Emanuela Pazzola

Dott.ssa Elisa Roych

Ing. Giuseppe Serpi

Ing. Emanuela Spiga

Ing. Francesco Schirru

**Collaborazioni specialistiche:**

Verifiche strutturali: Ing. Gianfranco Corda

---

**Progetto Definitivo Boreas - Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu nel territorio di Jerzu (NU) - Dicembre 2020**

---

Aspetti archeologici: Dott. Matteo Tatti

Aspetti geologici e geotecnici: Dott. Geol. Alessandro Miele

Aspetti floristico-vegetazionali: Dott. Mauro Casti

Aspetti pedologici ed uso del suolo: Dott. Marco Cocco

Rumore: Dott. Francesco Perria – Ing. Manuela Melis

Studio Previsionale per la valutazione delle interferenze con le telecomunicazioni - Prof. Ing. Giuseppe Mazzarella – Ing. Emilio Ghiani

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>LA VIGENTE DISCIPLINA SULLA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....</b>	<b>8</b>
2.1	DISCIPLINA GENERALE .....	8
2.2	UTILIZZO NEL SITO DI PRODUZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI .....	13
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....</b>	<b>16</b>
3.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	16
3.2	INQUADRAMENTO URBANISTICO E PAESAGGISTICO .....	17
<b>4</b>	<b>INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO.....</b>	<b>31</b>
4.1	PREMESSA.....	31
4.2	ASPETTI GEOLOGICI.....	31
4.2.1	<i>Modello geologico generale .....</i>	<i>31</i>
4.2.2	<i>Modello geologico di dettaglio .....</i>	<i>31</i>
4.2.3	<i>Assetto litostratigrafico locale .....</i>	<i>34</i>
4.3	ASPETTI IDROGEOLOGICI .....	40
4.4	ASPETTI PEDOLOGICI.....	42
4.4.1	<i>Suoli impostati sulla Formazione delle Filladi grigie del Gennargentu (GEN) .....</i>	<i>43</i>
4.4.2	<i>Suoli impostati sulle Formazioni di Monte Santa Vittoria (MSV) .....</i>	<i>53</i>
4.4.3	<i>Problematiche del territorio .....</i>	<i>57</i>
<b>5</b>	<b>ATTIVITÀ DA CUI ORIGINA LA PRODUZIONE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO.....</b>	<b>61</b>
5.1	PREMESSA.....	61
5.2	TECNOLOGIE DI SCAVO .....	63
5.3	PRODUZIONE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO .....	64
5.3.1	<i>Premessa.....</i>	<i>64</i>
5.3.2	<i>Area 1 – Viabilità e piazzola postazione eolica J01 .....</i>	<i>64</i>
5.3.3	<i>Aree 2-3-4 – Viabilità e piazzola postazioni eoliche J02-J03-J04 .....</i>	<i>66</i>
5.3.4	<i>Area 5 – Viabilità e piazzola postazione eolica J05 .....</i>	<i>71</i>
5.3.5	<i>Area 6 – Viabilità e piazzola postazione eolica J06 .....</i>	<i>73</i>
5.3.6	<i>Area 7 – Viabilità e piazzola postazione eolica J07 .....</i>	<i>75</i>
5.3.7	<i>Area 8 – Viabilità e piazzola postazione eolica J08 .....</i>	<i>76</i>
5.3.8	<i>Area 9 – Viabilità e piazzola postazione eolica J09 .....</i>	<i>78</i>
5.3.9	<i>Area 10 – Viabilità e piazzola postazione eolica J10 .....</i>	<i>80</i>
5.3.10	<i>Cavidotti.....</i>	<i>82</i>
5.4	SITI DI DEPOSITO TERRE E ROCCE DA SCAVO E PERCORSI DI MOVIMENTAZIONE INTERNA....	84
5.5	MODALITÀ DI RIUTILIZZO DEL MATERIALE DI SCAVO PER ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE DELLA ESISTENTE VIABILITÀ DEL PARCO EOLICO .....	86
<b>6</b>	<b>PROPOSTA DI PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI .....</b>	<b>87</b>
6.1	OBIETTIVI.....	87
6.2	ESITI DEGLI ACCERTAMENTI PRELIMINARI .....	87

---

**Progetto Definitivo Boreas - Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu nel territorio di Jerzu (NU) - Dicembre 2020**

---

6.3	CRITERI DI CAMPIONAMENTO.....	88
6.4	CARATTERISTICHE DEI CAMPIONI.....	90
6.5	PARAMETRI DA DETERMINARE.....	91
6.6	METODI DI PROVA E VERIFICA DI IDONEITÀ DEI MATERIALI.....	92
6.7	RESPONSABILE DELLE ATTIVITÀ.....	93
<b>7</b>	<b>DURATA DEL PIANO DI UTILIZZO.....</b>	<b>94</b>
<b>8</b>	<b>ALLEGATI GRAFICI DI RIFERIMENTO PROGETTO DEFINITIVO.....</b>	<b>95</b>
	<b>APPENDICE: TAVOLE GRAFICHE ESPLICATIVE.....</b>	<b>96</b>

## 1 INTRODUZIONE

Il presente documento, costituente il "*Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*" (di seguito *Piano di utilizzo* o anche *Piano*), è parte integrante del progetto denominato «*BOREAS*» di ampliamento, in territorio di Jerzu (NU), dell'esistente impianto eolico di titolarità della Società Sardeolica S.r.l., Gruppo SARAS sito nei territori comunali di Ulassai e Perdasdefogu (Provincia di Nuoro).

Il Piano è redatto in accordo con le indicazioni di cui all'art. 24 del DPR 120/2017 (*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*).

Ai sensi del richiamato art. 24, il documento contiene i seguenti elementi:

- a) descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
- b) inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione degli eventuali siti a rischio potenziale di inquinamento);
- c) proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che contenga almeno:
  1. numero e caratteristiche dei punti di indagine;
  2. numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
  3. parametri da determinare.
- d) volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- e) modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

Lo scenario di gestione delle terre da scavo è delineato nell'alveo delle possibili opzioni concesse dalla normativa applicabile (cfr. cap. 2) ed in relazione alle informazioni tecnico-ambientali al momento disponibili. Tale scenario, essendo ricostruito sulla base di attività tecniche e ricognitive da completare (progettazione esecutiva delle opere e verifiche analitiche sulle matrici ambientali) potrebbe essere suscettibile di affinamenti alla luce di nuovi dati e/o informazioni conseguenti dallo sviluppo di tali attività. Si precisa fin d'ora, pertanto, che, preventivamente all'avvio dei lavori di realizzazione delle opere sarà cura della Sardeolica s.r.l. procedere alla trasmissione di un aggiornamento del presente documento agli Enti interessati.

---

**Progetto Definitivo Boreas - Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu nel territorio di Jerzu (NU) - Dicembre 2020**

---

Sono parte integrante della presente relazione gli elaborati grafici riportati in Appendice, utili per una corretta interpretazione del documento .

## **2 LA VIGENTE DISCIPLINA SULLA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

### **2.1 Disciplina generale**

Con la pubblicazione del Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120 nella Gazzetta Ufficiale n. 183 del 7 agosto 2017 si è chiuso il complesso percorso di revisione della normativa sulle terre e rocce da scavo avviato dal Governo con l'articolo 8 del D.L. 133/2014 convertito nella legge 164/2014.

Il DPR, entrato in vigore il 22 agosto 2017, come espressamente riportato dalla Gazzetta Ufficiale, è composto da 31 articoli e 10 allegati, alcuni dei quali con contenuto tecnico ed altri di tipo amministrativo, poiché riproducono la modulistica necessaria per svolgere gli adempimenti previsti dal DPR medesimo.

Per grandi linee il DPR 120/2017 si compone di una:

- parte dedicata alla gestione delle terre e rocce come sottoprodotti;
- parte contenente varie disposizioni, sia in materia di sottoprodotti sia di rifiuti.

Il Decreto fornisce, all'articolo 2, una serie di definizioni essenziali ai fini della sua applicazione. Tra queste, sono di preminente interesse quelle relative a: terre e rocce, autorità competente, piano di utilizzo, sito di deposito intermedio, normale pratica industriale, proponente/esecutore, cantiere di piccole/grandi dimensioni/grandi dimensioni non sottoposto a VIA/AIA.

Per "Terre e rocce" è da intendersi il suolo scavato a seguito di attività finalizzate alla realizzazione di un'opera (definita come insieme di lavori che espliciti una funzione economica o tecnica, articolo 2 lett. aa), che il DPR 210/17 riporta a titolo esemplificativo quali scavi in genere, perforazioni, ecc. Seguendo le indicazioni a suo tempo contenute nel DM 161/2012, nelle terre e rocce è consentita la presenza di calcestruzzo, bentonite, vetroresina, miscele cementizie ed additivi per lo scavo meccanizzato a condizione che il materiale nel suo complesso non presenti concentrazioni di inquinanti superiori rispetto ai limiti di cui alle Colonne A-B, Tabella 1 All. 5, Titolo V Parte IV Dlgs 152/2006.

Nel DPR 120/2017, ai fini pratici e cioè delle procedure da adottare per la classificazione come sottoprodotto, al pari di quanto sino ad oggi avvenuto (articolo 41-*bis* DL 69/2013 e DM 161/2012), la differenza procedurale è sostanzialmente tra:

- Cantieri di grandi dimensioni con volumi di scavo > 6.000 m<sup>3</sup> relativi ad opera/attività soggetta VIA/AIA (lett. u) per i quali si applicano gli articoli 9 – 18;
- Cantieri di grandi dimensioni con volumi di scavo > 6.000 m<sup>3</sup> (lett. v);

- Cantieri di piccole dimensioni con volumi di scavo sino a 6.000 m<sup>3</sup> (lett. t) (compresi quelli relativi ad opera/attività soggetta Via/Aia con i medesimi volumi di scavo) per quali si applicano gli articoli 20-21-22.

Peraltro è opportuno sottolineare che, per l'identificazione della tipologia del cantiere, i riferimenti da tenere presenti saranno sempre quelli del volume di scavo del singolo cantiere e della eventuale procedura VIA/AIA alla quale l'opera nel suo complesso o l'attività nel suo complesso è assoggettata.

Per Autorità competente è inteso il soggetto, di natura pubblica, che autorizza la realizzazione di un'opera che genera le terre e rocce da scavo. Per le opere soggette a VIA e le attività AIA, il cui cantiere produca volumi di scavo > 6.000 m<sup>3</sup> è l'autorità che sovrintende a tale attività.

Nel caso di cantieri non soggetti a VIA/AIA e per quelli VIA/AIA con volumi di scavo sino a 6.000 m<sup>3</sup>, per autorità competente, ai sensi degli artt. 21-22, si deve intendere il/i soggetto/i destinatario/i delle dichiarazioni sostitutive di atto di notorietà previste dalla dichiarazione di utilizzo (articolo 21) e cioè il Comune e l'ARPA del territorio nel quale è sito il luogo di produzione, salvo possibili integrazioni se il luogo di deposito intermedio/destinazione sia soggetto ad una competenza territoriale diversa nel qual caso si dovranno effettuare le dichiarazioni anche nei confronti di questi soggetti.

Il DPR 120/2017, come accennato, individua, quali soggetti che possono effettuare le proposte di utilizzo delle terre come sottoprodotti, le figure del proponente, dell'esecutore e del produttore.

Poiché le procedure delineate dal DPR 120/2017 per qualificare le terre e rocce come sottoprodotti hanno nella volumetria del materiale che origina dallo scavo l'elemento essenziale, è opportuno ricordare le relative metodologie di calcolo.

L'articolo 2, relativo alle definizioni, non ne individua una diretta e comune, ma al comma 2 lett. t), u), v) evidenzia sempre che la metodologia da utilizzare sarà quella del calcolo in base alle sezioni di progetto ossia del cosiddetto riferimento allo "scavo in banco".

Relativamente alle procedure di caratterizzazione ambientale ed a quelle di campionamento in corso d'opera previste dagli Allegati, l'Allegato 1 ammette, opportunamente, una duplice procedura di caratterizzazione ambientale e cioè: per la fase progettuale ed eventualmente anche per la fase in corso d'opera, qualora si utilizzino metodologie di scavo potenzialmente in grado di modificare le caratteristiche delle terre prodotte, ovvero vi sia stata l'impossibilità di controllare in precedenza la qualità delle terre (es. scavi in galleria). L'onere della

caratterizzazione in fase di esecuzione, di cui all'Allegato 9, potrà essere anche a carico del produttore.

L'Allegato 2 definisce le procedure di campionamento in fase di progettazione a seconda della tipologia dell'opera e della sua superficie, mentre l'Allegato 4 (procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali) individua le procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e le modalità di accertamento della qualità ambientale delle terre.

Inoltre, si segnala che l'Allegato 4, nella tabella 4.1, individua il set analitico minimale delle sostanze da ricercare precisando che:

- la lista delle sostanze da ricercare va modificata/integrata in funzione delle attività antropiche pregresse esercitate nel sito;
- per volumi di scavo compresi tra 6.000 e 150.000 m<sup>3</sup>, le sostanze potranno essere ricercate in numero ridotto, ma sempre con riguardo ad eventuali attività pregresse, fondo naturale ecc.

Ai fini dell'utilizzo, l'Allegato 4 precisa che le terre e rocce con concentrazioni di inquinanti

- nei limiti della Colonna A Tab. 1, All. 5, Titolo V, Parte IV Dlgs 152/06 potranno essere impiegate in qualsiasi sito a prescindere dalla sua destinazione;
- nei limiti della Colonna B Tab. 1, All. 5, Titolo V, Parte IV D.lgs 152/06 potranno essere impiegate nei siti a destinazione produttiva;
- nei limiti delle Colonne A/B potranno essere impiegate in altri processi produttivi che comportino la modifica sostanziale delle loro caratteristiche chimico-fisiche.

L'utilizzo delle terre e rocce in particolari contesti geologici è ammesso a condizione che preliminarmente sia stata verificata la non compromissione del raggiungimento degli obiettivi di qualità stabiliti dall'UE per le acque sotterranee e superficiali.

Tali indicazioni, a prescindere dall'applicazione della normativa dei sottoprodotti per le terre e rocce da scavo, debbono essere tenute presenti anche per l'utilizzo in sito di cui all'articolo 185 D.Lgs 152/2006, di particolare interesse nel caso in esame, e l'articolo 26 del DPR 120/2017.

Relativamente a terre e rocce da riutilizzare in regime di sottoprodotti, la caratterizzazione ambientale, da eseguirsi normalmente in sede di redazione del piano di utilizzo, potrà effettuarsi in via eccezionale per comprovati motivi, anche in corso d'opera.

La caratterizzazione potrà essere effettuata sui cumuli, sull'area di scavo o sul fronte di avanzamento secondo le modalità di cui all'Allegato 9.

Più in dettaglio le ipotesi in cui è ammesso il campionamento in corso d'opera sono due e cioè:

- se è comprovata l'impossibilità di eseguire una preventiva indagine ambientale, nel piano di utilizzo dovranno essere indicati i criteri generali di esecuzione del campionamento in corso d'opera;
- se si utilizzano metodologie di scavo in grado di determinare una potenziale contaminazione delle terre durante le fasi di scavo.

Considerato che la realizzazione di un'opera edile può interessare aree nelle quali per effetto di fenomeni naturali le terre e rocce da scavo superino i limiti delle CSC, di cui alle Colonne A e B, Tabella 1, All. 5, Titolo V della Parte IV del Dlgs 152/2006, il piano di utilizzo (Articolo 9) e la dichiarazione di utilizzo di cui all'articolo 21, seguiranno procedure particolari che il DPR 120/2017 opportunamente individua, anche se in modo restrittivo, per consentirne la gestione come sottoprodotti.

Infatti, il loro utilizzo sarà consentito esclusivamente nel sito di produzione (e quindi in realtà non si è in presenza di sottoprodotti ma di utilizzo nel sito di origine ai sensi dell'articolo 185 Dlgs 152/2006 e dell'articolo 24 comma 1) ovvero in altro sito che presenti i medesimi valori di fondo naturale del sito di produzione.

Il proponente o il produttore segnalerà il superamento delle CSC e presenterà all'ARPA territorialmente competente un piano di indagine per individuare i valori di fondo naturale. Tale piano, condiviso con l'Arpa, sarà eseguito in contraddittorio con l'ARPA medesima e dovrà concludersi nei 60 gg. successivi dalla sua presentazione.

Il DPR 120/2017 consente che le terre e rocce qualificate come sottoprodotto siano temporaneamente depositate in un sito prima del loro utilizzo finale. A prescindere dalla definizione generica dell'articolo 2, la questione è precisata nel successivo articolo 5 ed in parte nell'Allegato 6 che individuano in dettaglio le varie tipologie di deposito e le modalità attraverso cui esso si realizza.

Si ricorda che il deposito potrà essere effettuato non solo sul luogo di produzione e su quello di destinazione, ma anche (articolo 5 comma 3) in un sito diverso da quelli appena indicati. È essenziale che la sua/loro localizzazione/i sia/siano indicato/i nel piano di utilizzo (articolo 9) o nella dichiarazione di utilizzo (articolo 21) e potranno essere variato/i previa espressa comunicazione all'autorità competente nelle forme indicate dal DPR 120/2017 (modifica del piano di utilizzo o della dichiarazione di utilizzo).

Nel piano di utilizzo/dichiarazione di utilizzo dovrà essere indicata la durata del deposito e la sua localizzazione, mentre per quanto attiene ai profili tecnici, si segnala che occorrerà adottare gli accorgimenti/prescrizioni tecniche finalizzati ad evitare dispersioni, dilavamenti ecc. delle terre, identificazione dei lotti di scavo ecc. La durata del deposito temporaneo non deve ovviamente superare la data di validità del piano di utilizzo/dichiarazione di utilizzo e comunque in caso di proroga, di questi ultimi, medesima sorte seguirà anche il deposito temporaneo. In questi casi la proroga del termine per il deposito temporaneo potrà essere richiesta nell'ambito di quella necessaria per l'utilizzo.

Relativamente alla localizzazione del sito di deposito, soprattutto se diverso dal sito produzione/destinazione, è necessario sottolineare che la sua destinazione d'uso urbanistica dovrà anche essere compatibile con i valori di soglia di contaminazione di cui alla Colonna A-B, tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV Dlgs 152/2006 del materiale che si depositerà.

Al termine delle attività di utilizzo delle terre e rocce come sottoprodotti, l'esecutore del piano di utilizzo (articolo 8) o il produttore nel caso di dichiarazione di utilizzo (articolo 21) devono confermare, tramite apposita dichiarazione che l'utilizzo è avvenuto in conformità a quanto previsto nel piano di utilizzo o nella dichiarazione di utilizzo (articolo 21) comprensiva di eventuali successive modifiche/integrazioni, comunicate all'autorità competente (per i piani di utilizzo à autorità VIA/AIA), al comune (sito produzione/destinazione) all'ARPA (sito destinazione) nel caso di dichiarazione di utilizzo.

La dichiarazione di avvenuto utilizzo è sempre resa dall'esecutore/produttore, anche quando l'utilizzo sia stato effettuato da un soggetto diverso; la mancata presentazione della dichiarazione di avvenuto utilizzo nel termine di validità del piano di utilizzo o della dichiarazione di utilizzo di cui all'articolo 21 comporta che le terre e rocce siano considerate rifiuti.

Per il trasporto, il DPR 120/2017 individua, nell'ottica della tracciabilità, un regime caratterizzato da un documento di trasporto speciale che non è riconducibile alla documentazione normalmente prevista per l'effettuazione di un trasporto di merci. Il trasporto di terre e rocce, quale sottoprodotto, dovrà essere accompagnato, in ogni viaggio, da un documento redatto secondo lo schema dell'Allegato 7.

Questo documento sostituirà la documentazione accompagnatoria del trasporto di merci anche ai fini della responsabilità di cui al D.Lgs. 286/2005.

Il piano di utilizzo può essere oggetto di modifiche (nell'epigrafe della norma è indicato "aggiornamento") e vanno suddivise tra natura delle modifiche e momento temporale nelle quali si attuano.

Le modifiche possono riguardare:

- aumento del volume del materiale scavato > 20%;
- modifica sito di destinazione/dell'utilizzo;
- modifica sito deposito/i intermedio;
- modifica tecnologie di scavo.

Prima dell'inizio dei lavori il proponente deve comunicare all'Autorità VIA/AIA e all'ARPA il nominativo dell'esecutore, che diverrà, da quel momento, il responsabile.

Il termine di esecuzione del piano potrà essere prorogato una sola volta per due anni salvo deroghe (articolo 16). Il DPR 120/2017, ponendo in capo all'esecutore la responsabilità nell'esecuzione del piano, precisa che gli competono pure gli adempimenti al trasporto (Allegato 7) e alla dichiarazione di avvenuto utilizzo (Allegato 8).

Il DPR 120/2017 introduce importanti novità anche per quanto riguarda la gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti, individuando particolari condizioni e requisiti per il loro deposito temporaneo, all'interno del sito di produzione. Viene, infatti, disposta una specifica deroga rispetto a quanto stabilito in via generale dall'articolo 183, comma 1, lettera bb) del Dlgs 152/2006 in attuazione dell'articolo 8 del DL 133/2014.

L'articolo 23 del DPR 120/2017 stabilisce che le terre e rocce da scavo, qualificate con i codici dell'elenco europeo dei rifiuti 17.05.04 o 17.05.03\*, sono raccolte e tenute all'interno del luogo di produzione a condizione che siano poi conferite ad un impianto di recupero o smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative:

- con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità;
- al raggiungimento del quantitativo complessivo di 4.000 m<sup>3</sup>, di cui non devono essere classificati come pericolosi più di 800 metri cubi. In ogni caso il deposito non può avere durata superiore ad un anno.

## **2.2 Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti**

Come disposto dall'art. 24 c. 1 del DPR 120/2017, 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. La sussistenza della "non contaminazione" deve essere verificata ai sensi dell'allegato 4 del regolamento.

Per le opere soggette a VIA, ferme restando le indicazioni generali dell'articolo 24 c. 1, la verifica circa la possibilità di utilizzare in sito le terre e rocce deve essere oggetto di uno specifico *"Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti"* il cui livello di dettaglio sarà in funzione del livello di progettazione e comunque predisposto nell'ambito dell'elaborazione dello studio di impatto ambientale.

Il Piano deve obbligatoriamente indicare:

- descrizione delle opere da realizzare comprese le modalità di scavo;
- inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);
- proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che contenga almeno:
  - numero e caratteristiche dei punti di indagine;
  - numero e modalità dei campionamenti;
  - Parametri da determinare;
- volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

Successivamente, e cioè nella progettazione esecutiva (o comunque prima dell'inizio dei lavori), il proponente/esecutore (art. 24 c. 4 DPR 120/2017):

- effettuerà il campionamento dei terreni per verificare la conformità con il Piano Preliminare redigerà un apposito progetto contenente:
  - volumetrie definitive;
  - quantità utilizzabile;
  - depositi in attesa utilizzo;
  - localizzazione quantità utilizzabile.

Le informazioni che precedono devono essere comunicate all'Autorità competente VIA, all'ARPA, al Comune o alla stazione appaltante se trattasi di opera pubblica, prima dell'inizio lavori.

Gli esiti delle attività di caratterizzazione dei siti di escavazione sono trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori

---

**Progetto Definitivo Boreas - Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu nel territorio di Jerzu (NU) - Dicembre 2020**

---

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.

### **3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

#### **3.1 Inquadramento territoriale**

L'esistente parco eolico si sviluppa prevalentemente in territorio di Ulassai, tra le località di *B.cu Niada-Serra Larenzu* a nord e *Sa Conca de S'Arridu* a sud, nonché nel limitrofo territorio di Perdasdefogu, tra le località di *S'Illixi Su Accargiu* e *Corona Sa Murta*, ai margini sud-occidentali del territorio occupato dalla centrale. L'impianto assume una direzione prevalente NW-SE, per uno sviluppo longitudinale indicativo di circa 9 km ed un'area racchiusa dall'involuppo delle postazioni eoliche di estensione pari a circa 2900 ettari.

In tale ambito, il tracciato dell'esistente strada provinciale S.P. 13 "Perdasdefogu-Jerzu" può identificarsi come linea ideale di demarcazione tra la porzione occidentale del parco, più interna e confinata rispetto ai principali ambiti di visuale, e quella orientale, posta ai margini della cornice montuosa che limita ad ovest il territorio costiero di Tertenia.

I nuovi aerogeneratori in progetto saranno tutti installati nel territorio di Jerzu, entro una porzione di territorio con sviluppo indicativo nord-sud, individuabile tra le località di *Baccu Is Piras* a sud e *Genna su Ludu* a nord. Le opere connesse, con particolare riferimento ad una porzione dei tracciati degli elettrodotti e della viabilità di accesso, interessano il limitrofo territorio di Ulassai. L'individuazione geografica delle postazioni eoliche secondo la toponomastica locale è riportata in Tabella 3.1.

La morfologia e le condizioni di copertura del suolo del vasto settore in esame sono profondamente influenzate dalle caratteristiche delle litologie affioranti, dai fenomeni tettonici e dalle dinamiche erosive dei principali corsi d'acqua. In particolare, l'ambito d'intervento appare contraddistinto da forme aspre, parti sommitali di versanti, aree di cresta con scarsa copertura vegetale, talora contraddistinte dalla presenza di rimboschimenti di pini o da macchia mediterranea.

Dal punto di vista delle condizioni di utilizzo, l'intero territorio di interesse appare profondamente segnato dallo storico perpetuarsi delle pratiche agro-pastorali, alla base di un generale impoverimento della copertura vegetale naturale, talora contraddistinte dalla presenza di rimboschimenti di pini o da macchia mediterranea.

In questo contesto, le aree di interesse agrario sono racchiuse in pochi e ridotti appezzamenti, individuabili nella porzione centro-occidentale dell'area dell'esistente impianto eolico, contrassegnati da isolati vigneti, oliveti terrazzati e parcelle subpianeggianti su depositi alluvionali di fondovalle, per lo più adibite ad erbai. Ulteriori limitati appezzamenti agricoli si individuano in territorio di Perdasdefogu, lungo le valli contrassegnate dalla presenza di depositi

alluvionali, nonché a nord-est del sito di installazione delle nuove postazione eoliche, all'interno del comprensorio jerzese.

Cartograficamente l'area è individuabile nella Sezione in scala 1:25.000 della Carta Topografica d'Italia dell'IGMI Foglio 541 Sez. I – Jerzu e Sez. IV – Genna Su Ludu, nella Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:10.000 alle sezioni 541020 – Santa Barbara, 541060 – Monte Corongiu, 541070 – Monte Arbu e nella Carta Geologica d'Italia 1:50000 Foglio 541 Jerzu.

L'inquadramento catastale delle installazioni eoliche in progetto è riportato nell'Elaborato AM-IAC10004.

Tabella 3.1 - Inquadramento delle postazioni eoliche nella toponomastica locale

<b>ID Aerogeneratore</b>	<b>Località</b>
J01	<i>Ceraminada</i>
J02	<i>Genna su Ludu</i>
J03	<i>Sa Pranedda</i>
J04	<i>Su Suergiu</i>
J05	<i>Palasanna</i>
J06	<i>B.cu D'Onni Cossu</i>
J07	<i>Baccileddu</i>
J08	<i>Su Scovargiu</i>
J09	<i>Baccu Is Piras</i>
J10	<i>Serragu Pirastu Bonu</i>

### **3.2 Inquadramento urbanistico e paesaggistico**

Nell'ottica di fornire una rappresentazione d'insieme dei valori paesaggistici di area vasta, gli allegati Elaborati grafici AM-IAS10008-1 e AM-IAS10009-2, unitamente alla Figura 3.1 e Figura 3.2, mostrano, all'interno dell'area interessata dall'installazione dei nuovi aerogeneratori in progetto e dei settori più prossimi, la distribuzione delle seguenti aree vincolate per legge, interessate da dispositivi di tutela naturalistica e/o ambientale, istituiti o solo proposti, o, comunque, di valenza paesaggistica:

- Ambito di paesaggio costiero “*Salto di Quirra*” (art. 14 N.T.A. del Piano Paesaggistico Regionale – P.P.R.);
- I Fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (Art. 142 comma 1 lettera c) D.Lgs. 42/04);
- Fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, riparali, risorgive e cascate, ancorché temporanee (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.);
- Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2 commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (Art. 142 comma 1 lettera g D.Lgs. 42/04);
- Siti di interesse comunitario (SIC) istituiti ai sensi della Direttiva 92/43/CEE “Habitat”, con particolare riferimento ai siti ITB020015 “*Area del Monte Ferru di Tertenia*” (sup. complessiva 2.625 ha) e ITB021103 “*Monti del Gennargentu*” (sup. complessiva 44.730 ha), distanti rispettivamente circa 7 e 10 km dalle aree d'intervento (Figura 3.1);
- Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 79/409/CEE “Uccelli”, con particolare riferimento alla più prossima ZPS ITB021103 “*Monti del Gennargentu*” (sup. complessiva 44.730 ha);
- Componenti di paesaggio con valenza ambientale di cui agli articoli 22-27 delle N.T.A. del P.P.R.;
- Zone di rispetto da beni storico-culturali (art. 49 NTA PPR);
- Aree a pericolosità idrogeologica perimetrate dal PAI;
- Fasce fluviali perimetrate nell'ambito del Piano Stralcio Fasce Fluviali;
- Zone sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi della R.D. 3267/23 e dell'art.9 N.T.A. del PAI;
- Zone in gestione forestale pubblica all'Ente Foreste della Sardegna;
- Aree di attenzione per la presenza di chiroterofauna di cui alla DGR 40/11 del 07/08/2015.

Come si evince dall'esame della cartografia allegata, le interferenze rilevate tra gli interventi in esame ed aree oggetto di azioni, o disposizioni normative, di salvaguardia possono sostanzialmente ricondursi a settori periferici dei principali ambiti tutelati, in relazione a:

- Interessamento della fascia di Tutela di 150 metri da fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, di cui all'art. 142 comma 1 lettera c, relativamente a:
  - una porzione della viabilità in adeguamento a quella esistente, di lunghezza pari a 122 m, in prossimità della postazione eolica J10, e una porzione del cavidotto di distribuzione elettrica d'impianto, impostato sulla viabilità esistente, in corrispondenza del tratto sommitale del "*Riu Conciadori*";
  - una porzione del cavidotto di distribuzione elettrica d'impianto, impostato sulla viabilità esistente, in corrispondenza del *Riu Su Luda*, per le quali risulta ragionevole applicare le disposizioni contenute nell'Allegato A al D.P.R. 31/2017, le quali esonerano dall'obbligo di acquisire l'autorizzazione paesaggistica alcune categorie di interventi, tra cui le opere di connessione alla rete su cavidotto interrato;
- Interessamento della Fascia di tutela di 150 metri da Fiumi, torrenti e corsi d'acqua cartografati dal P.P.R. (art. 17 comma 1 lettera h N.T.A. del P.P.R.) relativamente a:
  - una porzione della viabilità in adeguamento a quella esistente, di accesso alla postazione eolica J02, in corrispondenza del tratto sommitale del corso d'acqua "*Riu Enna S'Argiu*", per una lunghezza complessiva pari a circa 210 m;
  - alcune porzioni del tracciato del cavidotto di distribuzione elettrica di impianto, interamente in fregio alla viabilità esistente, in corrispondenza del *Riu Figu Ona*, *Riu Donni Cossu*, *Riu Sorrosa*, *Riu Su Luda*, per le quali valgono le considerazioni riportate al punto precedente.
- Possibile interessamento di territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2 commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (Art. 142 comma 1 lettera g), relativamente a:
  - I siti di installazione degli aerogeneratori J02, J03, J04, J05 e J09, nonché una porzione della piazzola della postazione eolica J06;
  - Alcuni tratti di viabilità di nuova realizzazione, in prossimità delle postazioni eoliche J01 (175 m), J03 (50 m), J04 (100m), J05 (65 m) e J09 (130 m);
  - Alcuni tratti di viabilità in adeguamento a quella esistente, in prossimità delle postazioni J02 (205 m), J03 (165 m), J04 (280 m), J05 (375 m), J09 (260 m), J06 (60 m), J10 (360 m);

- Alcune porzioni del tracciato del cavidotto MT. Quest'ultima interferenza, peraltro, risulta esclusivamente di carattere cartografico e non sostanziale, giacché l'infrastruttura elettrica correrà pressoché interamente lungo una strada esistente e, pertanto, la realizzazione delle suddette opere non altera lo stato dei luoghi e non arreca, dunque, pregiudizio al bene tutelato.

L'effettiva ascrizione di tali porzioni delle aree di intervento alla categoria dei "*Territori coperti da foreste e boschi*" si ritiene, in ogni caso, debba essere ricondotta alle competenze del Corpo forestale e di vigilanza ambientale, a cui sono attribuiti compiti di vigilanza, prevenzione e repressione di comportamenti e attività illegali in campo ambientale.

- Interessamento di aree soggette a vincolo idrogeologico (art. 1 RDL 3267/1923 e art. 9 N.T.A. del PAI), relativamente a tutte le postazioni eoliche. Per gli interventi in progetto, ricadenti entro aree sottoposte a vincolo idrogeologico, sarà in ogni caso richiesta una preventiva autorizzazione da parte del competente Corpo Forestale di Vigilanza Ambientale (Figura 3.2);
- Interessamento delle componenti di paesaggio con valenza ambientale cartografate dal PPR, con riferimento a:
  - "aree naturali e sub naturali" (artt. 22, 23, 24 N.T.A. del P.P.R.), inquadrabili nella fattispecie di "macchia", in corrispondenza delle postazioni eoliche J07, J08, J10 e, parzialmente, della piazzola della postazione eolica J01;
  - "aree seminaturali" (artt. 25, 26 e 27 N.T.A. P.P.R.), inquadrabili nella fattispecie delle "praterie", in corrispondenza delle postazioni eoliche J01 e J06;
  - "aree agroforestali" (artt. 28, 29 e 30 N.T.A. P.P.R.), inquadrabili nella fattispecie di "Impianti boschivi artificiali", relativamente alle restanti postazioni eoliche.

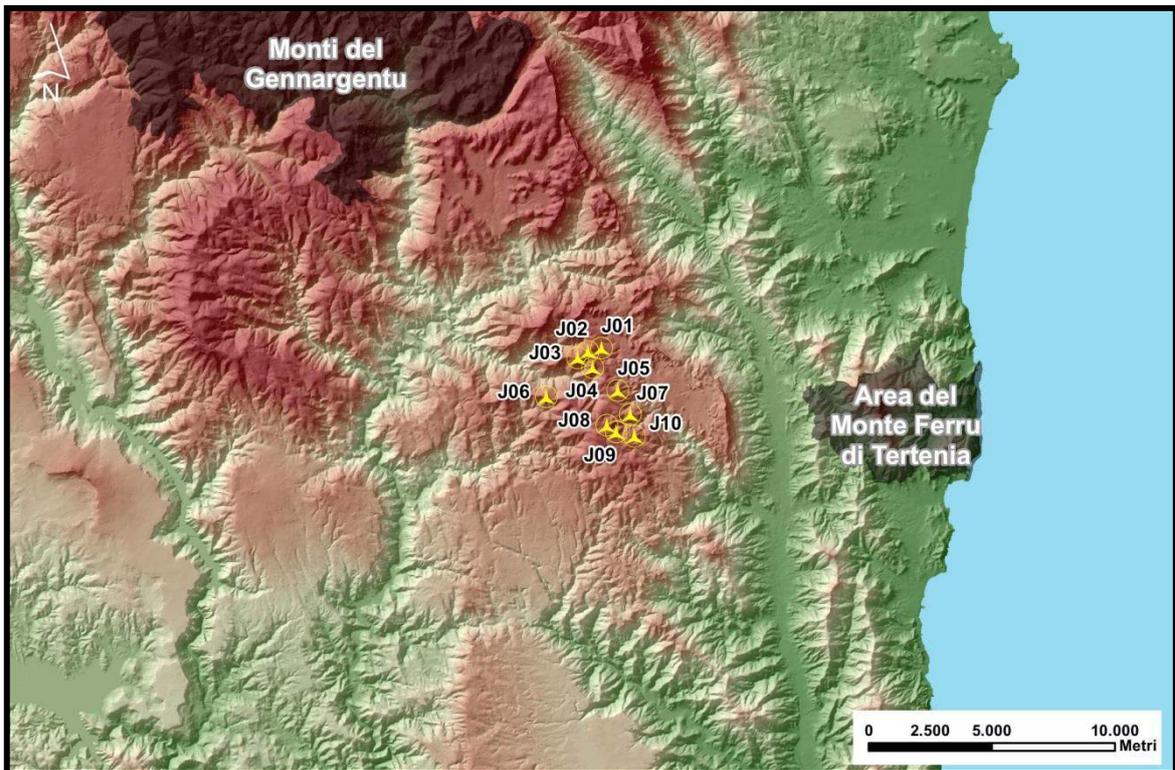


Figura 3.1 – Siti di interesse Comunitario in prossimità del settore d'intervento

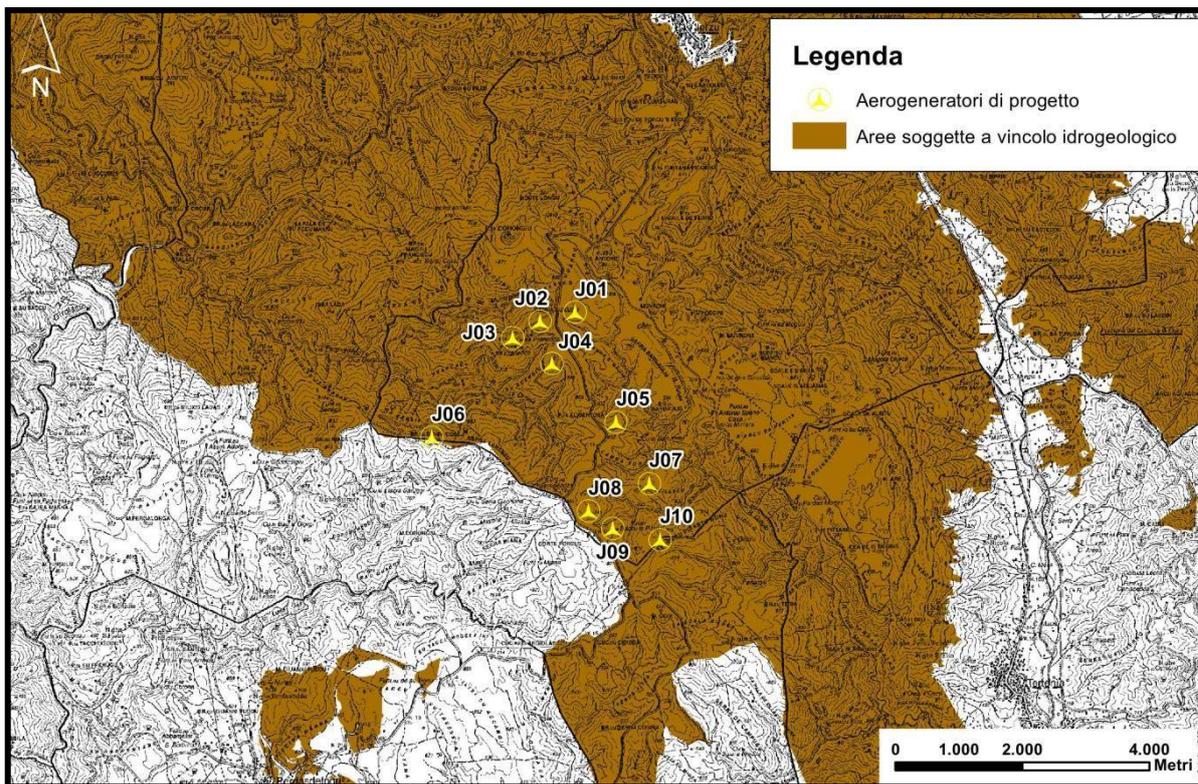


Figura 3.2 – Aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi dell’art. 1 RDL 3267/1923 e dell’art. 9 N.T.A. del PAI

Sotto il profilo della disciplina urbanistica locale, lo strumento di riferimento per le postazioni eoliche è il Piano Urbanistico Comunale di Jerzu, adottato definitivamente con Del. C.C. N. 1 del 10/03/2004 vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 20 del 05/07/2004.

Con riferimento alle disposizioni contenute nel suddetto PUC, le installazioni eoliche proposte nonché le opere accessorie ricadono in Zona E “Agricola”, Sottozona E2 “Aree di fondamentale importanza per la funzione agricola produttiva, anche in relazione all’estensione, composizione e localizzazione dei terreni” per la quale l’art. 14 delle norme di attuazione stabilisce gli indici fondiari massimi consentiti, nonché i distacchi delle costruzioni dal filo delle strade pubbliche e dai confini.

Con riferimento alle opere accessorie, più specificatamente ad alcuni tratti di viabilità d’accesso alle postazioni J06, J08 e J10, nonché ad alcune porzioni del tracciato del cavidotto MT, lo strumento urbanistico di riferimento è il Programma di Fabbricazione (PdF) del Comune di Ulassai, la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con delibera del Consiglio Comunale n. 22 del 18/07/2003, vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS n. 39 del 19/12/2003. Anche le suddette opere ricadono in Zona E “Agricola”.

Il comune di Ulassai dispone inoltre del “*Piano di valorizzazione delle terre gravate da uso civico*”, approvato con delibera del Consiglio Comunale n. 12 del 29/04/2002 e pubblicato nel BURAS n. 6 del 24/02/2003; tale Piano disciplina la gestione dei terreni soggetti ad usi civici e, sulla base della vocazionalità dei suoli e delle attività produttive praticate, definisce una zonizzazione degli stessi.

Le opere summenzionate ricadono in “Zona E - silvo-pastorale con necessità di interventi idraulico-forestali e con una particolare attitudine allo sfruttamento eolico per la produzione di energia” e “Zona C – agro-silvo-pastorale con attitudine allo sfruttamento eolico”.

Sotto il profilo procedurale, la possibilità di dar seguito all’autorizzazione delle opere in progetto, eventualmente in deroga rispetto alle disposizioni degli strumenti urbanistici locali, si ritiene possa individuarsi in conformità a quanto previsto dall’art. 12 del D.Lgs. 387/2003 e ss.mm.ii., in ordine alla razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative degli impianti a fonte rinnovabile, che attribuisce all’atto autorizzativo stesso, ove occorra, la valenza di variante urbanistica. Ai sensi dell’art. 12 c. 7 del D. Lgs. 387/2003, inoltre, è previsto espressamente che gli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili possano essere ubicati in zone classificate agricole dai piani urbanistici.

Con riferimento alle aree cartografate dal Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico (P.A.I.), non si segnalano interferenze tra le opere e le aree cartografate a pericolosità idraulica; relativamente alle aree cartografate con pericolosità da frana, gli interventi in progetto sono inquadrabili come segue (Figura 3.3- Figura 3.5):

#### **Aerogeneratori e piazzole:**

- le postazioni eoliche J01, J05, J07, J08, J09 e J10 si collocano interamente in aree cartografate con pericolosità moderata da frana di tipo Hg1;
- la piazzola della postazione eolica J07 interessa marginalmente aree cartografate con pericolosità da frana media di tipo Hg2;

#### **Viabilità di nuova realizzazione:**

- la viabilità di nuova realizzazione interessa parzialmente aree cartografate con pericolosità da frana Hg1, per una lunghezza complessiva pari a circa 620 m, fatta eccezione per un breve tratto (circa 30 m) di accesso alla postazione eolica J09, ubicato in aree cartografate a pericolosità da frana Hg3;

**Viabilità in adeguamento a quella esistente:**

- la viabilità in adeguamento a quella esistente interessa parzialmente aree cartografate a pericolosità da frana Hg1, per una lunghezza complessiva pari a circa 3500 m; si segnala inoltre la sovrapposizione con aree cartografate a pericolosità da frana Hg2 in corrispondenza della pista d'accesso alla postazione eolica J10, per una lunghezza pari a circa 88 m, e con aree cartografate a pericolosità da frana Hg3 in corrispondenza della pista d'accesso alla postazione eolica J09, per una lunghezza pari a circa 70 m;

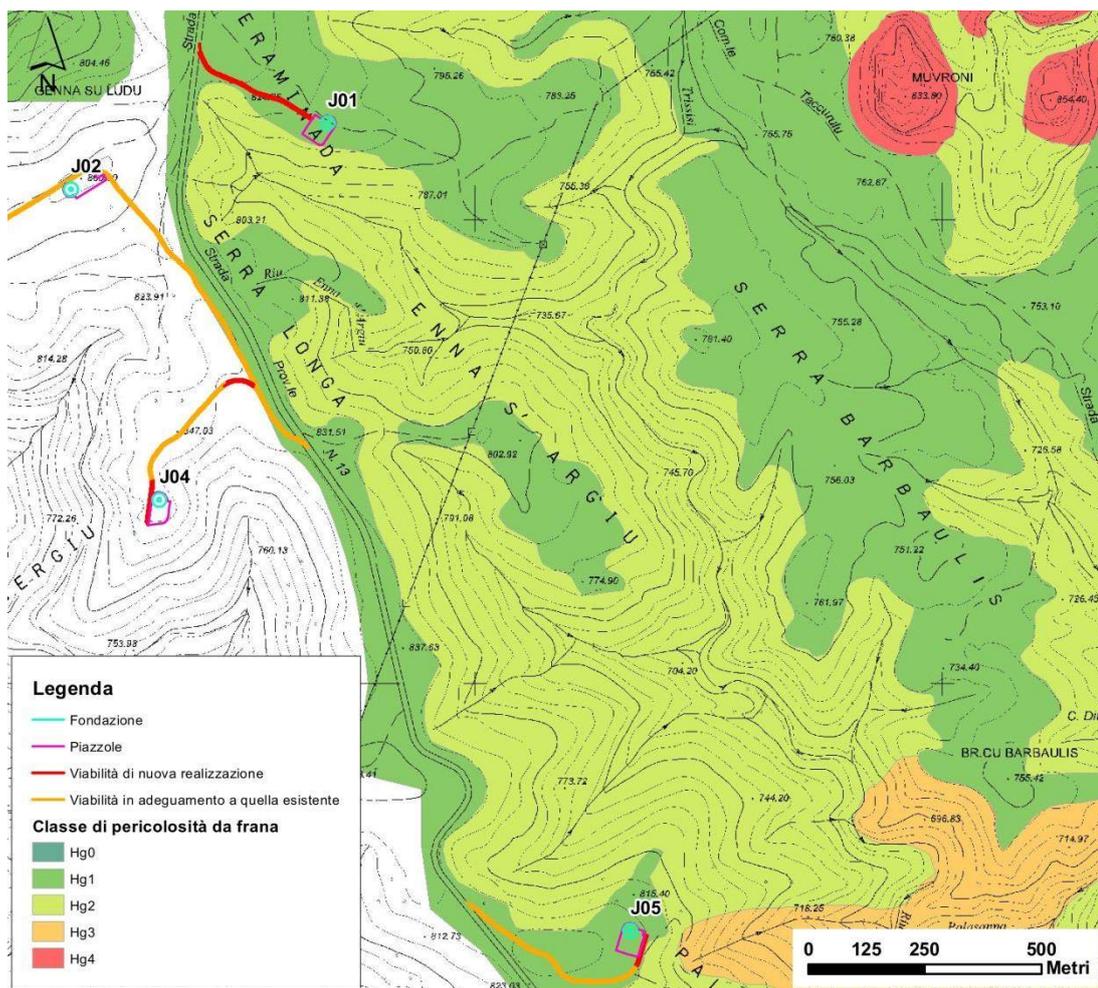


Figura 3.3 – Sovrapposizione delle opere con aree cartografate a pericolosità da frana in corrispondenza delle postazioni eoliche J01 e J05

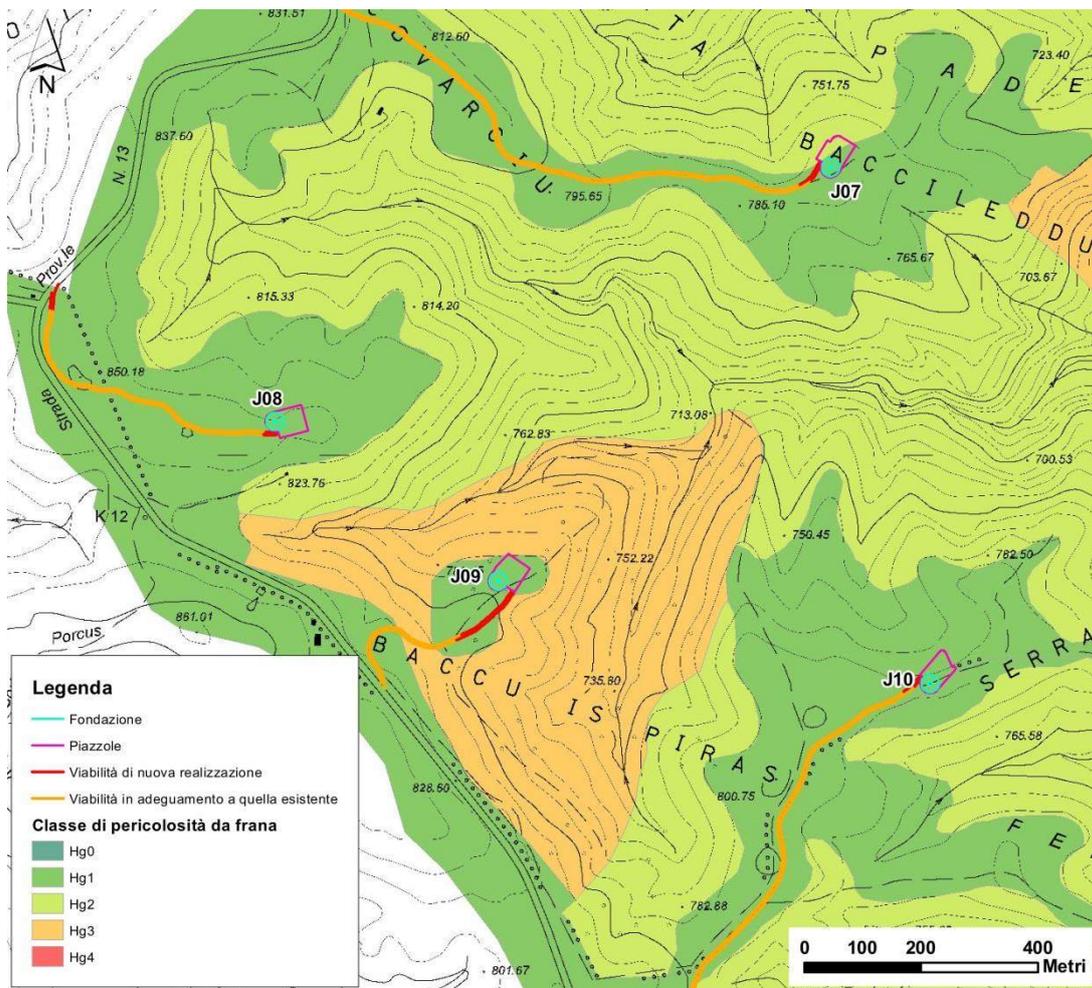


Figura 3.4 - Sovrapposizione delle opere con aree cartografate a pericolosità da frana in corrispondenza delle postazioni eoliche J07, J08, J09 e J10

### Cavidotto MT di distribuzione elettrica di impianto

- Il cavidotto MT, prevalentemente impostato sulla viabilità esistente o in progetto, interessa interamente aree classificate da pericolosità da frana di tipo Hg1-Moderata.

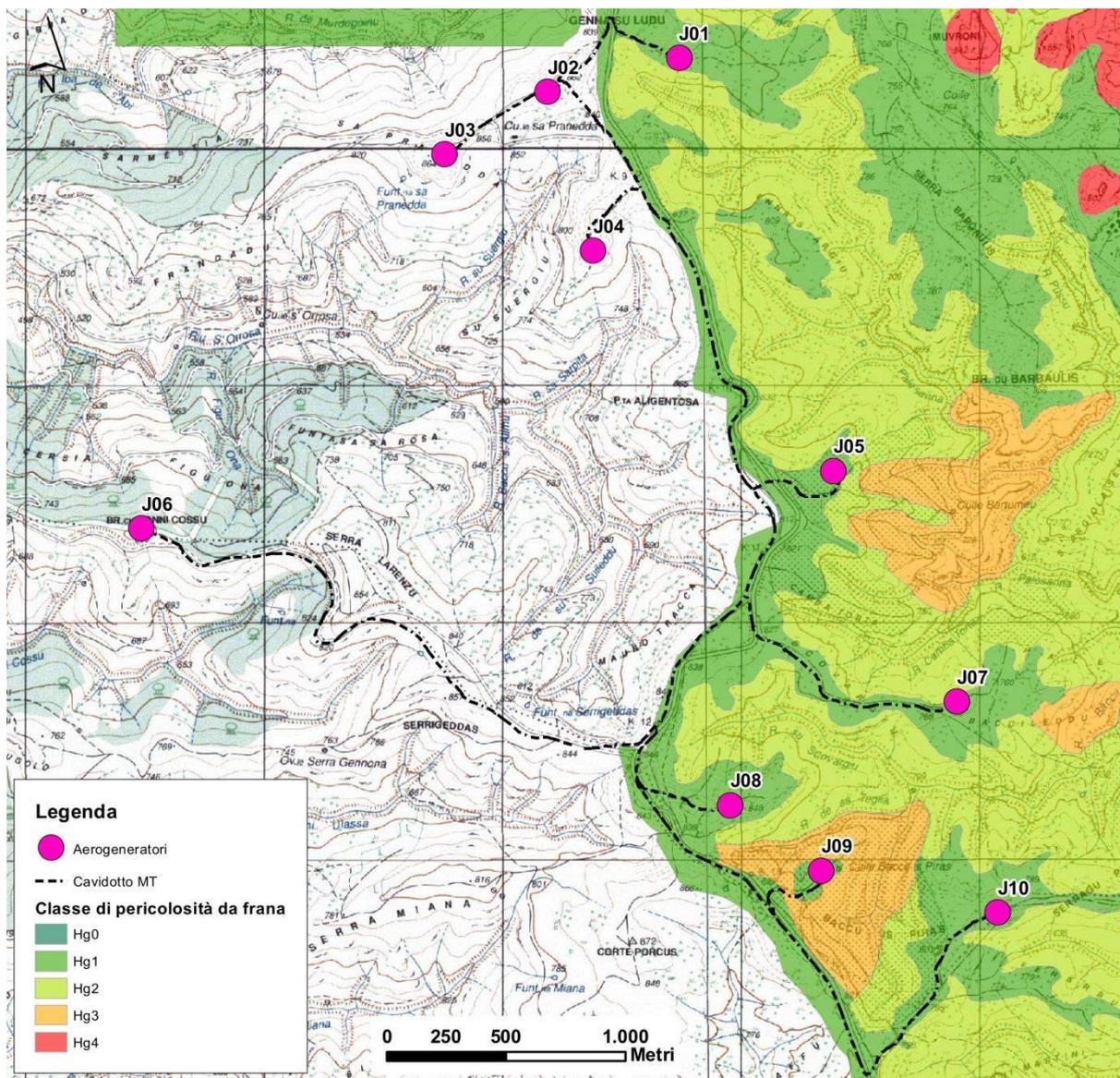


Figura 3.5 – Sovrapposizione del tracciato del cavidotto MT con aree cartografate e pericolosità da frana

Con riferimento allo Studio di Compatibilità Geologica-Geotecnica redatto dal Comune di Jerzu ai sensi dell'art. 8 comma 2 delle N.T.A. del PAI, approvato con Delibera del C.C. n°14 del 28/09/2016, le opere sono inquadrabili come segue:

**Aerogeneratori e piazzole:**

- le postazioni eoliche J02 e J03 si collocano interamente in aree cartografate con pericolosità moderata da frana di tipo Hg1;
- le postazioni eoliche J04 e J06 interessano aree cartografate con pericolosità da frana media di tipo Hg2;

**Viabilità di nuova realizzazione:**

- la viabilità di nuova realizzazione interessa parzialmente aree cartografate con pericolosità da frana Hg1, per una lunghezza complessiva pari a circa 110 m, nonché aree cartografate a pericolosità da frana Hg2, in corrispondenza di un breve tratto di accesso alla postazione eolica J04 (90 m) e J06 (20 m);

**Viabilità in adeguamento a quella esistente:**

- la viabilità in adeguamento a quella esistente interessa parzialmente aree cartografate a pericolosità da frana Hg1, per una lunghezza complessiva pari a circa 1000 m; costituisce eccezione un breve tratto di accesso alla postazione eolica J04, di lunghezza pari a 80 m, ubicato in aree cartografate a pericolosità da frana Hg2;

**Cavidotto MT di distribuzione elettrica di impianto**

- Il cavidotto MT, prevalentemente impostato sulla viabilità esistente o in progetto, interessa aree classificate da pericolosità da frana di tipo Hg1-Moderata e Hg2 - Media.

Progetto Definitivo Boreas - Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu nel territorio di Jerzu (NU) - Dicembre 2020

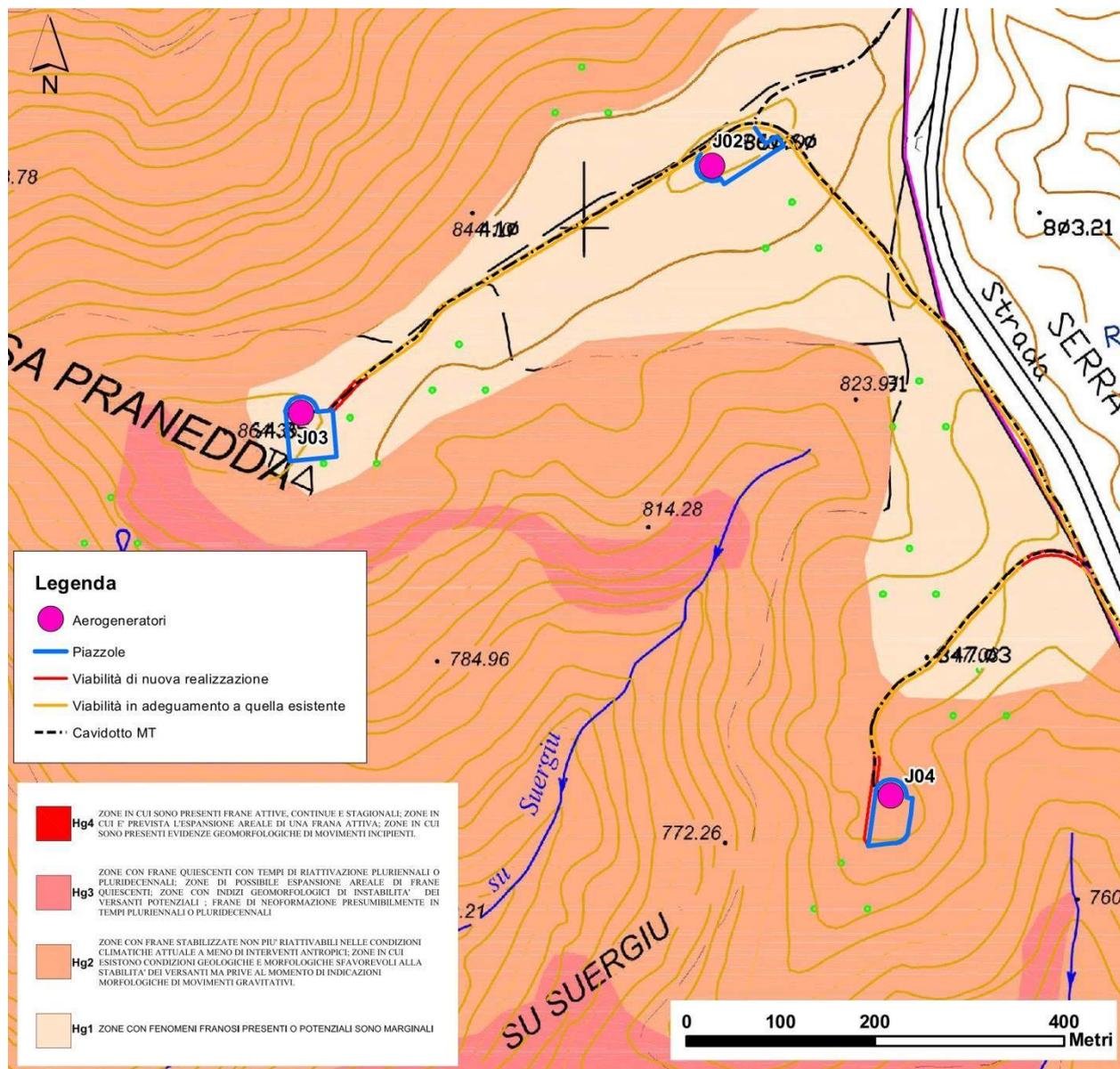


Figura 3.6 – Sovrapposizione delle postazioni eoliche J02, J03 e J04 con aree cartografate a pericolosità da frana ai sensi dell'art.8 comma 2 delle NTA del PAI

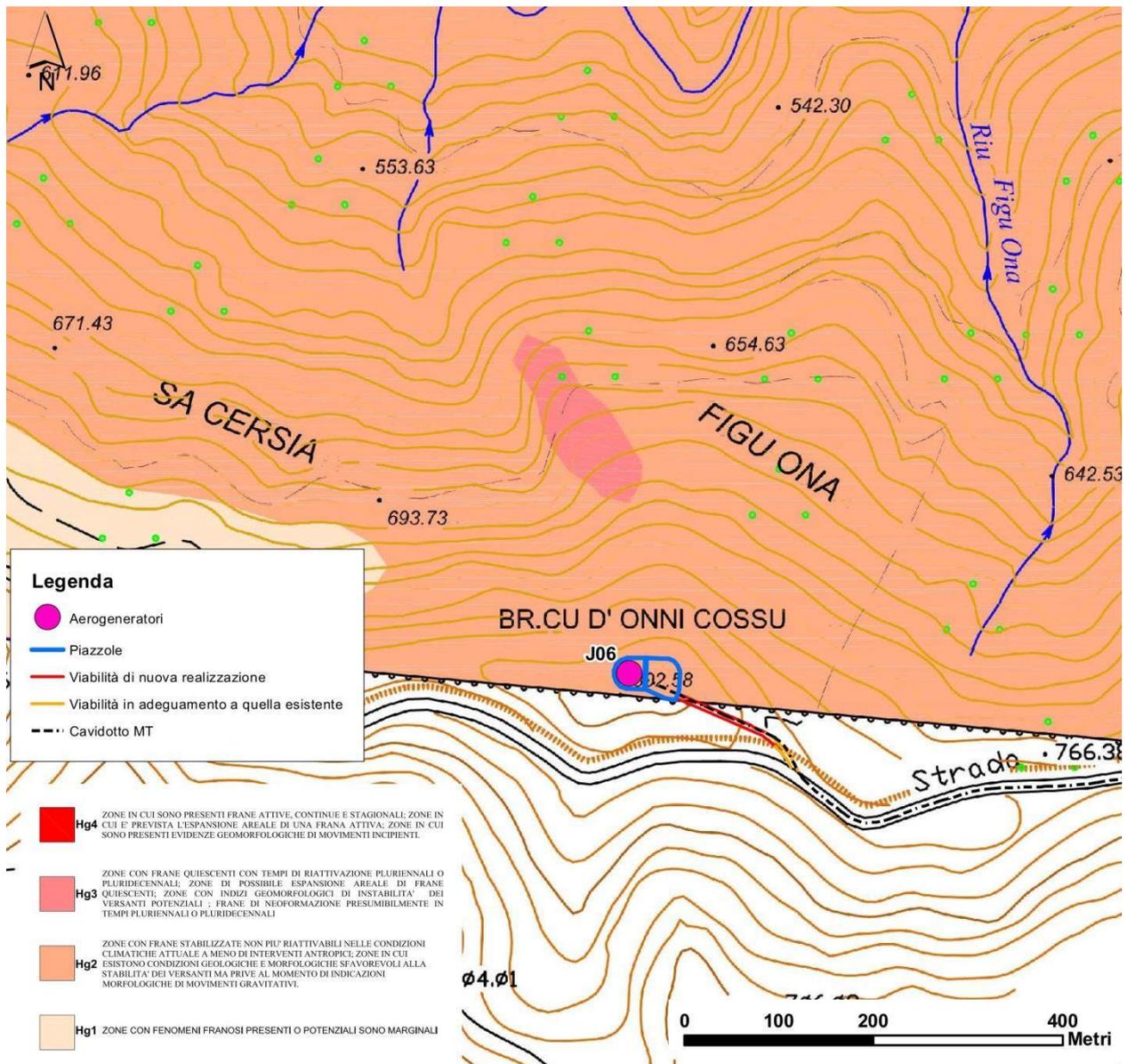


Figura 3.7 - Sovrapposizione della postazione eolica J06 con aree cartografate a pericolosità da frana ai sensi dell'art.8 comma 2 delle NTA del PAI

Le norme di attuazione del PAI all'art. 34 disciplinano le aree a pericolosità da frana moderata Hg1. Sulla base di tali norme, gli interventi in progetto ivi ricadenti risultano essere ammissibili, poiché fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 25, in tali aree compete agli strumenti urbanistici, ai regolamenti edilizi ed ai piani di settore vigenti disciplinare l'uso del territorio e delle risorse naturali.

Con riferimento alle opere da realizzare in aree a pericolosità media (Hg2) ed elevata (Hg3) da frana, le norme di attuazione del PAI (art. 33) consentono, tra gli altri, alcuni interventi a rete o puntuali, pubblici o di interesse pubblico, di caratteristiche assimilabili alle opere proposte a

*condizione che non esistano alternative tecnicamente ed economicamente sostenibili, che tali interventi siano coerenti con i piani di protezione civile, e che ove necessario siano realizzate preventivamente o contestualmente opere di mitigazione dei rischi specifici (art. 33 comma 3 lettera a). Per tali opere, è richiesta la redazione dello studio di compatibilità geologica e geotecnica (art. 33 comma 5 lettera b), formante parte integrante del presente progetto.*

Per quanto attiene al Piano Stralcio per le Fasce Fluviali (P.S.F.F.), tutti gli interventi non ricadono in aree mappate con pericolosità idraulica dallo stesso piano.

## **4 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO**

### **4.1 Premessa**

Per le finalità descritte in premessa, si riportano di seguito le principali caratteristiche costitutive delle matrici ambientali (suolo, sottosuolo e acque sotterranee) che contraddistinguono le aree di intervento.

Le informazioni che seguono sono tratte dagli specifici studi propedeutici alla progettazione ai quali si rimanda maggiori dettagli (*AM-RTC10002\_Relazione geologico-tecnica*, *AM-RTS10010\_Relazione agropedologica*).

### **4.2 Aspetti geologici**

#### *4.2.1 Modello geologico generale*

L'area è ubicata nella parte centro-orientale dell'isola, all'interno della regione dei "Tacchi" (Sarcidano, Salto di Quirra e Ogliastra), visivamente molto caratteristica, con rilievi morfostutturali tabulari estesi e limitati da bordi di scarpata netti ("Tacchi"), i quali rappresentano la copertura da silicoclastica a carbonatica che durante il Giurassico ricopriva uniformemente quasi l'intera isola. Questa copertura carbonatica può poggiare su alternanze litologiche a carattere misto carbonatico-silicoclastico, localmente intruse da corpi vulcanici, e che rappresentano una fase di sedimentazione in bacini interni post-varisici di collasso con ambienti variabili da continentali a transizionali, di età permiana. A loro volta, queste alternanze poggiano in discordanza sul basamento metamorfico varisico deformato, in questo caso costituito dall'Unità tettonica della Barbagia, appratente alle falde interne della catena varisica.

#### *4.2.2 Modello geologico di dettaglio*

In riferimento alla carta geologica d'Italia, in particolare al foglio 541 alla scala 1:50.000 "Jerzu", le litologie affioranti nel settore in cui verranno realizzati gli aerogeneratori, sono riportate di seguito (dalla più antica alla più recente):

- **MSV]** Formazione di Santa Vittoria [Ordoviciano medio]
- **SGA]** Scisti a graptoliti Metapeliti carboniose nere con rari graptoliti; alternate a metasiltiti. Frequenti livelli di diaspri neri (liditi) [Siluriano – Devoniano medio]
- **ORR]** Formazione di Orroleddu [Ordoviciano Superiore] Alternanze irregolari di metarenarie, metarenarie quarzose talora grossolane, filladi e metasiltiti talora

fossilifere, con intercalazioni di metaconglomerati minuti in strati decimetrici.

[Ordoviciano Superiore]

- **SVI]** Arenarie di San Vito [Cambriano medio – Ordoviciano inferiore]
- **GEN]** Formazione delle filladi grigie del Gennargentu [ Cambriano medio – Ordoviciano inferiore]
- **pa]** Porfiri quarziferi [Permiano]
- **DOR]** Formazione di Dorgali [Dogger - Malm]
- **GNS]** Formazione di Genna Selole [Dogger]
- **b2]** Coltri eluvio-colluviali [Olocene]
- **a1]** Depositi di frana [Olocene]
- **a]** Depositi di versante [Olocene]
- **h]** Depositi antropici [Olocene]

**MSV.** Metavulcaniti con chimismo da acido a basico, metaepiclastiti, metarenarie feldspatiche metaconglomerati a componente vulcanica. È una litostratigrafia individuabile in un ampio affioramento a sud ovest della carta geologica, in corrispondenza dell'Unità di Meana Sardo, dove è rappresentata da due formazioni, dalla formazione di M. Corte Cerbos (metariolitiafiriche), su cui si sovrappone la formazione di Manixeddu (metaepiclastiti derivate dallo smantellamento di vulcaniti acide) e la formazione di Serra Tonnai (metagrovacche vulcaniche e metandesiti).

**SGA.** Metapeliti carboniose nere con rari graptoliti; alternate a metasiltiti. Frequenti livelli di diaspri neri (liditi), presente in un piccolo affioramento presso Riu Miana, costituita da argillocisti con pirite, localmente intercalato da liditi e metacalcari.

**SVI.** Alternanze irregolari di strati, da decimetrici a metrici, di metarenarie quarzoso-micacee e sottili livelli di metapeliti con laminazioni piano parallele ed incrociate. Livelli di metaconglomerati quarzosi minuti nella parte alta. Suddetta formazione è presente in ridotti affioramenti nell'area, risulta intrusa dai porfidi permiani.

**GEN.** Si tratta di una monotona, irregolare alternanza di livelli da metrici a decimetrici di metarenarie quarzose e micacee, quarziti, filladi quarzifere e filladi. Le filladi hanno colori da grigio chiaro a grigio scuro e verdastro. Localmente prevalgono termini più quarziticci, in banchi di vari metri di spessore, oppure metarenarie fini e metasiltiti. A causa della complessa tettonica locale, lo spessore originario non è valutabile. Lo spessore apparente è maggiore di 1.000 m. Il contatto di base è tettonico. Essa poggia su vari termini dell'Unità di Meana Sardo. Nel sito è la litologia prevalente, a causa delle intense deformazioni risulta complicato definire l'andamento generale degli strati, tuttavia si nota in linea di massima un'immersione prevalente a NE, con inclinazioni relativamente blande variabili da 10° a 20°.

**pa.** Lave in colata ed amassi subvulcanici di composizione da riolitica a dacitica, a grana da minuta a media, a struttura porfirica frequente, talvolta con evidenti strutture di flusso, rari livelli di brecce vulcaniche e tufi riolitici. Tale litologia è stata messa in posto a seguito di processi tettonici transpressivi, collegati all'apertura dei bacini permiani (piggy back basin), la colorazione delle rocce è fortemente influenzata dalle formazioni attraversate, in relazione ai diversi processi di alterazione. In bibliografia viene descritta come sequenza vulcanica caratterizzata da grande varietà di strutture da colate laviche a lave autobrecciate, come riscontrato presso la postazione J07.

**GNS.** Questa unità affiora alla base dei tacchi, spesso con spessori modesti talvolta a seconda della morfologia del basamento non è presente (come ad esempio in prossimità dei paleoalti). Presso la S.P. 13 (fronte postazione J01) è chiaramente visibile la discordanza angolare tra basamento e litologie mesozoiche con alla base la Formazione silicoclastica-carbonatica di Genna Selole, su cui poggiano le dolomie massive della Formazione di Dorgali. La deposizione di questa Formazione è avvenuta in un'ampia fascia di ambienti variabili da continentale a marino troviamo rispettivamente dal basso verso l'alto:

- A.** Depositi conglomeratici, e arenacei, a gradazione diretta, i clasti provengono in gran parte dallo smantellamento del basamento metamorfico.
- B.** Depositi argillosi, intervallati da livelli carboniosi.

**C.** Calcarei compatti, intervallati da livelli limosi.

Verosimilmente la deposizione dei diversi strati è avvenuta contemporaneamente, in continuità laterale. Talvolta alla base del conglomerato affiorano paleosuoli ricchi in ossidi e idrossidi di ferro (il cosiddetto “Ferro dei Tacchi” Auct., vedi Cap.VIII di queste note), derivati da una lunga evoluzione pedogenetica di tipo lateritico in clima caldo-umido (VARDABASSO, 1952; MARINI, 1984), come riscontrabile presso Corongiu.

**DOR.** Litologie carbonatiche a composizione variabile da termini dolomitici a termini calcarei. Strati massivi con potenze massime rilevate nell’area di circa 700m, talvolta a causa degli intensi processi di dolomitizzazione non è evidente la stratificazione. Nell’area in esame tale formazione è localizzabile presso punta Corongiu.

**b2.** coperture residuali, prodotti dall’alterazione del substrato roccioso, accumulati in aree sub-pianeggianti con reticolo idrografico poco inciso. La composizione e l’aspetto dei depositi varia a seconda della natura delle rocce alterate, si segnala la presenza nel Tacco di Jerzu, presso la dolina in località Gessitu.

**a.** Si tratta di depositi, talvolta monogenici in genere sciolti o poco cementati, eterogenei con clasti a dimensioni variabili da metrici a centimetrici, solitamente con matrice sabbiosa. Si segnala la presenza in diversi impluvi e nei bordi dei tavolati calcarei.

**a1.** Caratteristici depositi caotici di versante, attribuibili a processi gravitativi di crollo e ribaltamento delle cornici carbonatiche.

**h.** Depositi attribuibili a corpi di discarica o sterile derivato da coltivazioni minerarie.

#### 4.2.3 *Assetto litostratigrafico locale*

I nuovi aerogeneratori saranno collocati nelle creste allungate dei rilievi collinari, i quali hanno evidenziato un’esigua copertura detritica e un substrato costituito dalle litologie facenti parte del basamento ercinico; in particolare 7 turbine (J01, J02, J03, J04, J05 e J08) ricadono nella Formazione delle filladi grigie del Gennargentu, mentre le restanti 3 (J07, J09, J10) nella

formazione di Monte Santa Vittoria. Di seguito si riportano le litologie interagenti con le strutture di fondazione.

## J01

L'installazione dell'aerogeneratore in località Ceraminada prevede la realizzazione di una pista di circa 340m che collegherà la piazzola J01 alla SP. N.13 (Figura 4.1). La litologia prevalente è costituita dalla Formazione delle Filladi Grigie del Gennargentu, dotate di buone caratteristiche geomeccaniche; si segnala la presenza di una sottile coltre detritica. La morfologia è relativamente dolce (Figura 4.2:Affioramento J01.), caratterizzata da una cresta ampia che si sviluppa da ovest a est, degrada gradualmente a nord, mentre a Sud è interrotta da un ripido pendio. Gli strati complessivamente sono in reggipoggio rispetto al versante nord, il clivaggio ha direzione N320 e immerge verso ovest.



Figura 4.1: Piazzola J01 da SP 13.



Figura 4.2:Affioramento J01.

### **J02-J03-J04-J05-J06-J08**

L'assetto geologico e geomorfologico dell'area in cui sorgeranno gli aerogeneratori J02 e J03, previste in località "Sa Pranedda" (Figura 4.3-Figura 4.4), mostra la presenza predominante delle filladi erciniche; a nord della turbina J03 è presente un corpo filoniano costituito da porfidi quarziferi permiani, i quali tagliano le litologie metamorfiche. La cresta si sviluppa da est verso ovest, con un versante più inclinato a sud a causa della giacitura a reggipoggio degli strati, mentre a nord gli strati sono a franapoggio con un'inclinazione di circa 15°. Presso la piazzola J04 (Figura 4.5) affiorano le filladi grigie del Gennargentu; le stesse presentano direzione di clivaggio N75 con una debole inclinazione di 15° verso ovest. Presso la piazzola J05 (Figura 4.6), situata a circa 820 s.l.m., si segnala una consistente copertura detritica, dovuta all'alterazione del substrato metamorfico; situazione analoga è riscontrabile presso l'area di installazione dell'aerogeneratore J08. In corrispondenza dell'area in cui sorgerà l'aerogeneratore J06 l'assetto geologico è analogo a quelli sopra descritti; tuttavia l'area di intervento è morfologicamente caratterizzata da una cresta meno ampia e limitata lateralmente da versanti più ripidi.



Figura 4.3 - Area piazzola J02.



Figura 4.4 - Affioramento nei pressi della piazzola J04



Figura 4.5 – Area piazzola J04.



Figura 4.6 – Copertura detritica J05.



Figura 4.7 - Affioramento “Arenarie Grigie del Gennargentu” presso piazzola J07.

### **J07.**

L'area dove è prevista l'installazione dell'aerogeneratore denominato J07 (Figura 4.7) è caratterizzata da una cresta che si sviluppa dalla S.P. 13 per circa 1km; in affioramento sono presenti sia le metarenarie della formazione di San Vito che i porfidi permiani (Figura 4.8).



Figura 4.8: Contatto porfidi-metarenarie presso la postazione J07.

## J09-J10

Le postazioni eoliche **J09 e J10** sono ubicate in località *Baccu is Piras*, a circa 790 metri s.l.m., in corrispondenza di creste allungate. Nelle aree di sedime degli aerogeneratori affiora la Formazione di Monte Santa Vittoria, qui data da metagrovacche vulcaniche, metapeliti e micascisti. Trattasi di rocce bruno-giallastre, con superfici di scistosità parzialmente ossidate e fratturate con giunti suborizzontali e subverticali, debolmente beanti e talvolta riempiti di limo; in superficie si riscontra la presenza di patine nerastre di ossidazione. Tra i due punti di interesse è presente in affioramento la formazione di San Vito con contatto tettonico a sud in sovrascorrimento secondario localmente riattivato come faglia diretta.

### 4.3 Aspetti idrogeologici

Nell'area affiorano tre principali unità idrogeologiche, distinte in base alla porosità e al tipo di circolazione (Figura 9):

**Progetto Definitivo Boreas - Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu nel territorio di Jerzu (NU) - Dicembre 2020**

- medio-bassa per fratturazione, tipica delle successioni metamorfiche erciniche e i sedimenti mesozoici basali a carattere arenaceo argilloso (formazione di Nurri-Escalaplano);
- medio-alta per fratturazione, dolomie mesozoiche;
- alta per porosità, tipica dei depositi di versante.

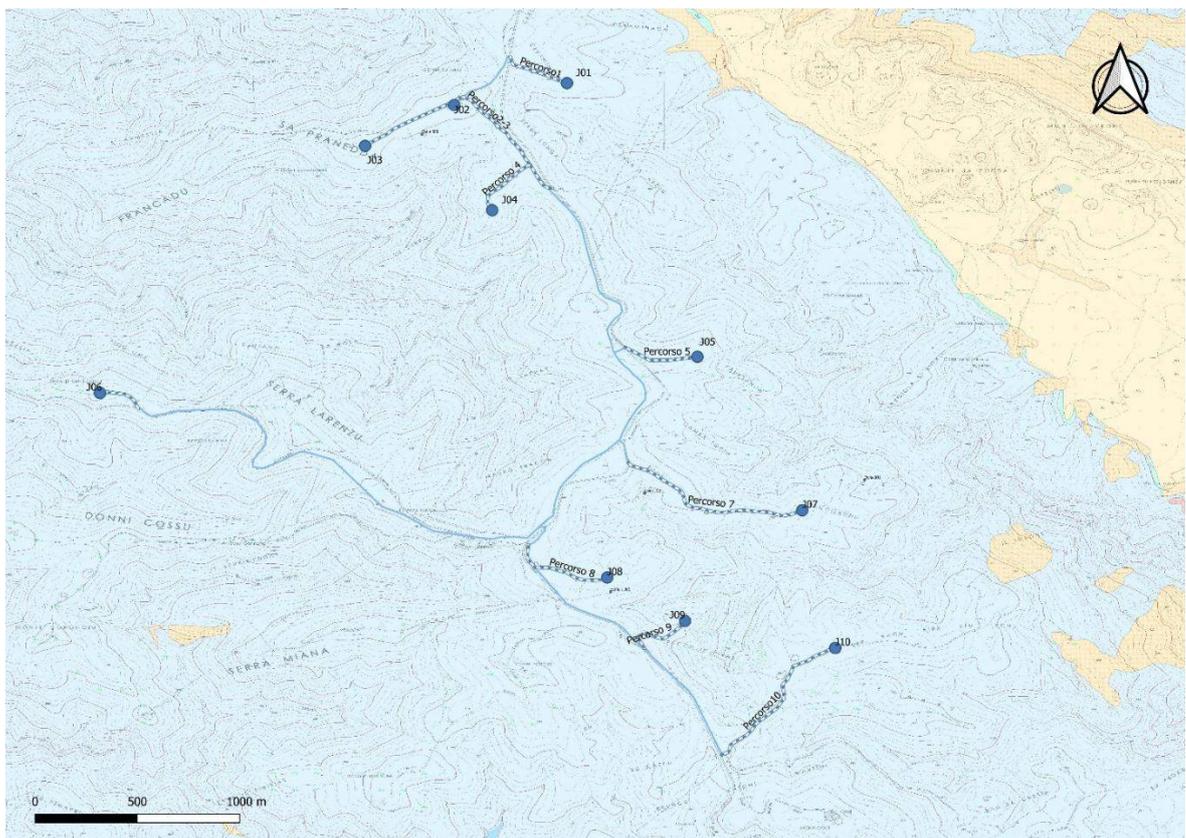


Figura 9 - Carta delle permeabilità.

#### *Unità idrogeologica metamorfica e sedimenti basali mesozoici.*

Costituita da filladi e da metarenarie caratterizzata da permeabilità variabili. Le aree che presentano una circolazione d'acqua consistente sono interessate principalmente da deformazioni tettoniche e da profonde alterazioni; tuttavia risultano sede di falde molto modeste a carattere perlopiù stagionale. In questa categoria rientrano anche i depositi basali mesozoici, con permeabilità variabili da bassa a nulla nelle aree in cui affiorano i termini argillosi della Formazione.

#### *Unità idrogeologica carbonatico-silicoclastica mesozoica.*

Copertura carbonatica con permeabilità localmente alta dovuta alla fratturazione causata dai processi tettonici e dai fenomeni carsici (porosità secondaria). La presenza dei depositi argillosi basali permette l'affioramento della falda, dando luogo a numerose scaturigini, che in caso di condizioni giaciture favorevoli possono essere perenni anche se con portate modeste. Gli acquiferi più importanti per l'approvvigionamento idrico, sono individuabili proprio in questa unità, grazie all'alto coefficiente di immagazzinamento inoltre il tasso di evapotraspirazione è molto basso e il deflusso superficiale è praticamente inesistente.

#### *Unità sedimentaria quaternaria.*

I versanti dei tavolati calcarei sono caratterizzati dalla presenza di una coltre detritica eterogenea con potenze variabili che deriva dall'erosione e dal crollo dei depositi carbonatici. Questi presentano un'ottima conducibilità idraulica; tuttavia a causa della scarsa potenza e dalla forte inclinazione, non permettono l'immagazzinamento di volumi consistenti d'acqua e fungono esclusivamente come termini di passaggio alle litologie meno permeabili del basamento ercinico come si osserva al contatto tra Monte Corongiu e il basamento.

### **4.4 Aspetti pedologici**

L'analisi pedologica è stata portata a termine attraverso una serie di sopralluoghi che hanno consentito di analizzare e verificare le effettive caratteristiche dei suoli dell'area ed in particolare dei siti su cui verranno ubicati i dieci aerogeneratori in progetto.

La descrizione, riportata di seguito, è stata condotta in base ai substrati pedogenetici descritti in precedenza.

#### 4.4.1 Suoli impostati sulla Formazione delle Filladi grigie del Gennargentu (GEN)

I suoli impostati sulle filladi sono caratterizzati da forme aspre, parti sommitali di versanti, aree di cresta con una scarsa copertura vegetale caratterizzata principalmente da rimboschimenti di pini, mentre, laddove è presente più rigogliosa ed uniforme appare la macchia mediterranea. In queste aree i suoli si presentano poco evoluti e profondi, con scheletro e pietrosità superficiale elevata.

Gli aerogeneratori previsti sull'Unità delle Filladi grigie del Gennargentu sono 7 (Figura 3.1), come di seguito indicato.

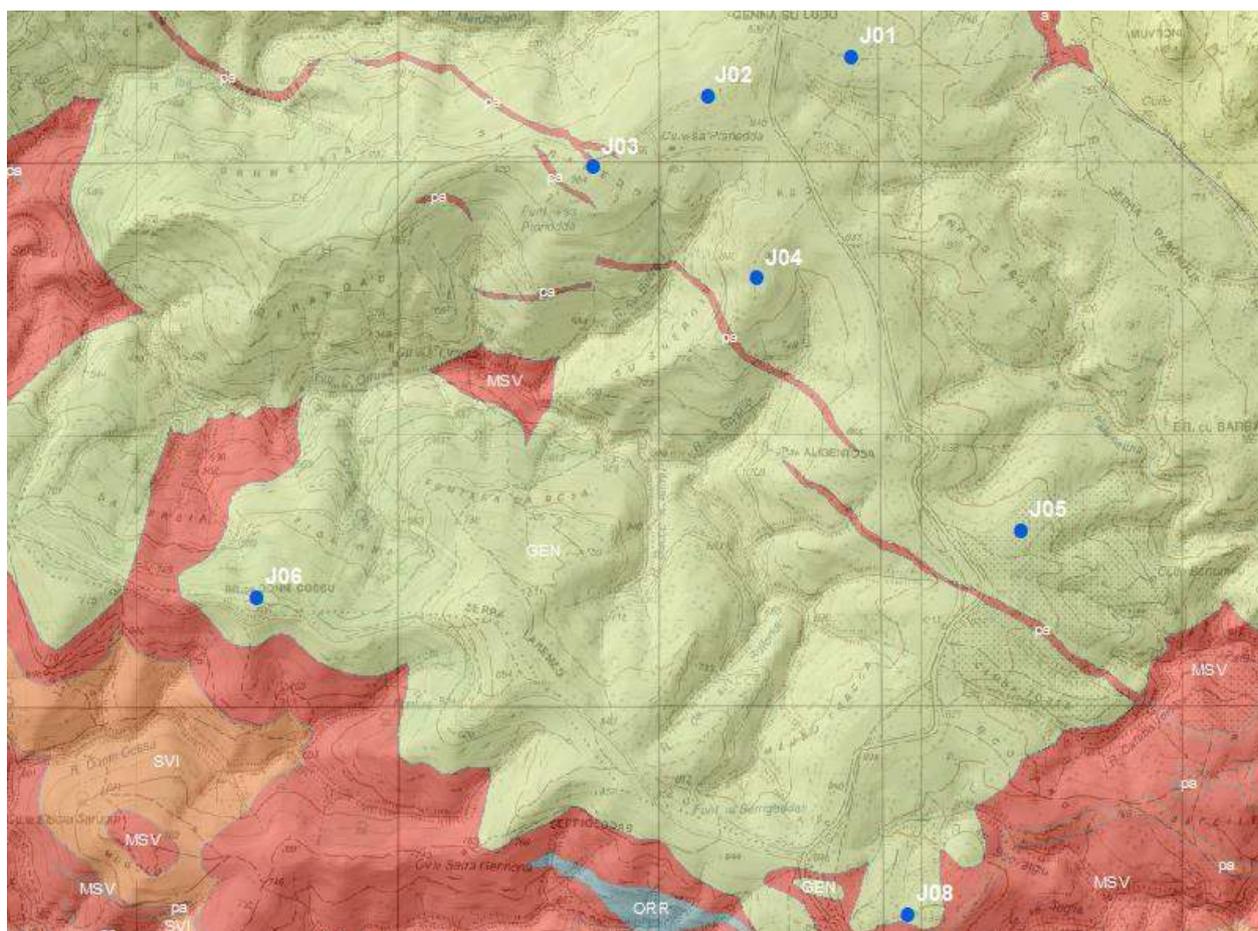


Figura 4.10 - Ubicazione nuovi aerogeneratori sulle Filladi grigie del Gennargentu (GEN)

#### 4.4.1.1 Sito Aerogeneratore J01



Foto 1 - Sito aerogeneratore J01



Quest'area è caratterizzata da un substrato di filladi paleozoici, fortemente litoidi, inserite in un contesto morfologico caratterizzato da una parte medio-alta del versante orientato verso SE. Abbondante è la rocciosità affiorante come elevata è la pietrosità superficiale (Foto 1) con valori dell'ordine del 30% e di varie dimensioni, spostandosi di qualche metro la percentuale tende anche ad aumentare.

I suoli mostrano spessori ridotti, in genere non superano i 15 cm (foto di lato). Il profilo tipico è A-Cr-R con l'orizzonte A molto sottile (0-6cm) ed il Cr di 9 cm mentre il substrato è stato osservato già a 15 cm dal piano di campagna. I suoli caratteristici sono stati classificati come Lithic Xerorthent e Rock Outcrop laddove è elevata la rocciosità affiorante e più diffusi sono i processi di ruscellamento superficiale. Nei fianchi del versante più diffusa appare la copertura costituita da una macchia mediterranea bassa in cui domina la presenza del cisto.



Foto 2 - Sito aerogeneratore J02

#### 4.4.1.2 Sito Aerogeneratore J02

L'aerogeneratore J02 è ubicato in posizione fisiografica di alto versante su una micromorfologia subpianeggiante in cui domina, al di sotto di una rada copertura di pini, una pietrosità molto



elevata stimata nel 60% della superficie con clasti e ciottoli a spigoli vivi di tutte le dimensioni (Foto 2). Come nel sito precedente, anche in questo caso i suoli sono molto sottili, con spessori molto ridotti (20 cm) e con un profilo tipico A-Cr e A-R ma sempre con una presenza di scheletro molto elevata, spesso superiore al 50%. Anche in questa area sono stati classificati come Lithic Xerorthent e Rock Outcrop. Come nel sito precedente, anche in questo caso la posa in opera dell'aerogeneratore (n°J02) non causa significativi problemi ai suoli dell'area, infatti le uniche limitazioni ai suoli che sono state rilevate sono legate all'innescarsi di processi erosivi a causa

dell'assenza della coltre vegetale.

#### 4.4.1.3 Sito Aerogeneratore J03



Foto 3 - Sito aerogeneratore J03

L'aerogeneratore J03 è ubicato in continuità con quello precedente, sullo stesso versante e sempre su un'area di cresta con scarsa copertura vegetale, come visibile dalla Foto 3, e caratterizzata da recenti tagli forestali. Analogamente al sito precedente, elevata è la quantità di



pietrosità superficiale (35-40%) costituita sempre da clasti e ciottoli di filladi a spigoli vivi caratterizzati da piani di scistosità ben definiti. I suoli mostrano profili A-CB-R ed A-R, con profondità dell'orizzonte A di 10/13cm ed il substrato litoide osservato a 23 cm dal piano di campagna. Molto elevata è la presenza di scheletro sia nell'orizzonte A (30% da 2-20mm e 5% da 20-75mm) che nel CB (30% da 2-20mm e 10% da 20-75mm). I suoli osservati appartengono sempre all'Ordine degli Entisuoli (Lithic Xerorthent).

Anche in questo caso si osserva un ruscellamento superficiale che ha messo in evidenza l'elevata rocciosità nell'area di cresta e l'elevata pietrosità superficiale.



Foto 4 - Sito aerogeneratore J04

#### 4.4.1.4 Sito Aerogeneratore J04



Il sito in cui è prevista l'ubicazione dell'aerogeneratore J04 è situato nella parte sommitale del versante, in un'area di cresta caratterizzata dall'assenza di vegetazione arbustiva conseguente al taglio di alberi di pino. In superficie è presente una lettiera dello spessore di 3/4 cm costituito da foglie e frustuli legnosi. Anche in quest'area elevata è la presenza di pietrosità superficiale (60%) con clasti e ciottoli di filladi a spigoli vivi sempre con piani di scistosità ben definiti. I suoli mostrano profili A-Cr-R ed A-R, con profondità dell'orizzonte A di 8 cm ed il Cr che si estende oltre i 20. Decisamente inferiore rispetto ai suoli presenti a quote inferiori è la presenza di scheletro nei due orizzonti osservati; in particolare nell'orizzonte A è del 5% e del 10% nell'orizzonte C. Sito Aerogeneratore J05



Foto 5 - Sito aerogeneratore J05

L'aerogeneratore J05 è ubicato in posizione fisiografica di alto/medio versante a morfologia convessa ed orientazione NE. L'area è caratterizzata da una vegetazione rada in cui le piante e gli arbusti sono stati oggetto di taglio che ha messo in evidenza la rocciosità oramai affiorante ed una elevata pietrosità superficiale (50-60%) con clasti e ciottoli a spigoli vivi di tutte le dimensioni (Foto 5) a testimoniare la presenza di processi di ruscellamento superficiale derivanti dall'assenza della copertura vegetale.



I suoli sono molto simili a quelli rilevati nei siti precedenti, in particolare si presentano sottili, con profilo tipico A-Cr e A-R, lo spessore dell'orizzonte A è generalmente di 10-12 cm ed il substrato litoide è stato osservato alla profondità di 22 cm dal piano di campagna. Sempre molto elevata è la presenza di scheletro, 20-25% nell'orizzonte A e superiore al 50% nel Cr con ciottoli metamorfici, litoidi a spigoli vivi e poco alterati. Anche in

questa area i suoli sono stati classificati come Lithic Xerorthent e Rock Outcrop.

#### 4.4.1.5 Sito Aerogeneratore J06



Foto 6 - Sito aerogeneratore J06



Il sito in cui è previsto l'ubicazione dell'aerogeneratore J06 è situato sul fianco del versante, a pendenze superiori al 20%, nella parte sommitale del rilievo metamorfico in un'area di cresta caratterizzata dall'assenza di vegetazione e da una elevata pietrosità superficiale (<35%) con clasti e ciottoli di filladi a spigoli vivi. Il minipit aperto ha permesso di osservare suoli a profilo A-Cr ed A-R, con profondità dell'orizzonte A di 5 cm ed il Cr che si estende oltre i 30. Notevole è la quantità di scheletro presente sia nell'orizzonte A (15-20%) che nel Cr (60%). I suoli sono stati classificati come Lithic Xerorthent.



Foto 7 - Sito aerogeneratore J08

#### 4.4.1.6 Sito Aerogeneratore J08

L'areale in cui è prevista l'ubicazione dell'aerogeneratore J08 è contraddistinto sempre da un substrato metamorfico di filladi paleozoici, litoidi, inserite in un contesto morfologico con una parte medio-alta del versante che degrada verso NE e pendenze da lievi a moderate. Molto fitta è la copertura vegetale di macchia mediterranea mentre rara è la presenza di rocciosità affiorante e di pietrosità superficiale (Foto 7).



Nonostante queste condizioni di stabilità, poco o assenza di ruscellamento superficiale e di fenomeni erosivi, i suoli mostrano un profilo tipico A-Cr con l'orizzonte A molto sottile (0-10 cm) ed il Cr che si estende oltre i 30 cm (foto di lato) rispetto al piano di campagna. Lo scheletro è poco presente (5%) nell'orizzonte A e decisamente più diffuso nel Cr (40%). I suoli caratteristici di questo contesto ambientale sono stati classificati sempre come Lithic Xerorthent.

#### 4.4.2 Suoli impostati sulle Formazione di Monte Santa Vittoria (MSV).

I suoli impostati sulla Formazione di Santa Vittoria presentano caratteri che non si discostano tanto dai suoli impostati sulle Filladi grigie del Gennargentu, infatti le profondità, i profili tipici, nonché il contenuto in scheletro appaiono molto simili.

Gli aerogeneratori previsti sulle metavulcaniti, metaepiclastiti, metarenarie feldspatiche e metaconglomerati della Formazione di Monte Santa Vittoria sono 3 (Figura 3.2), e

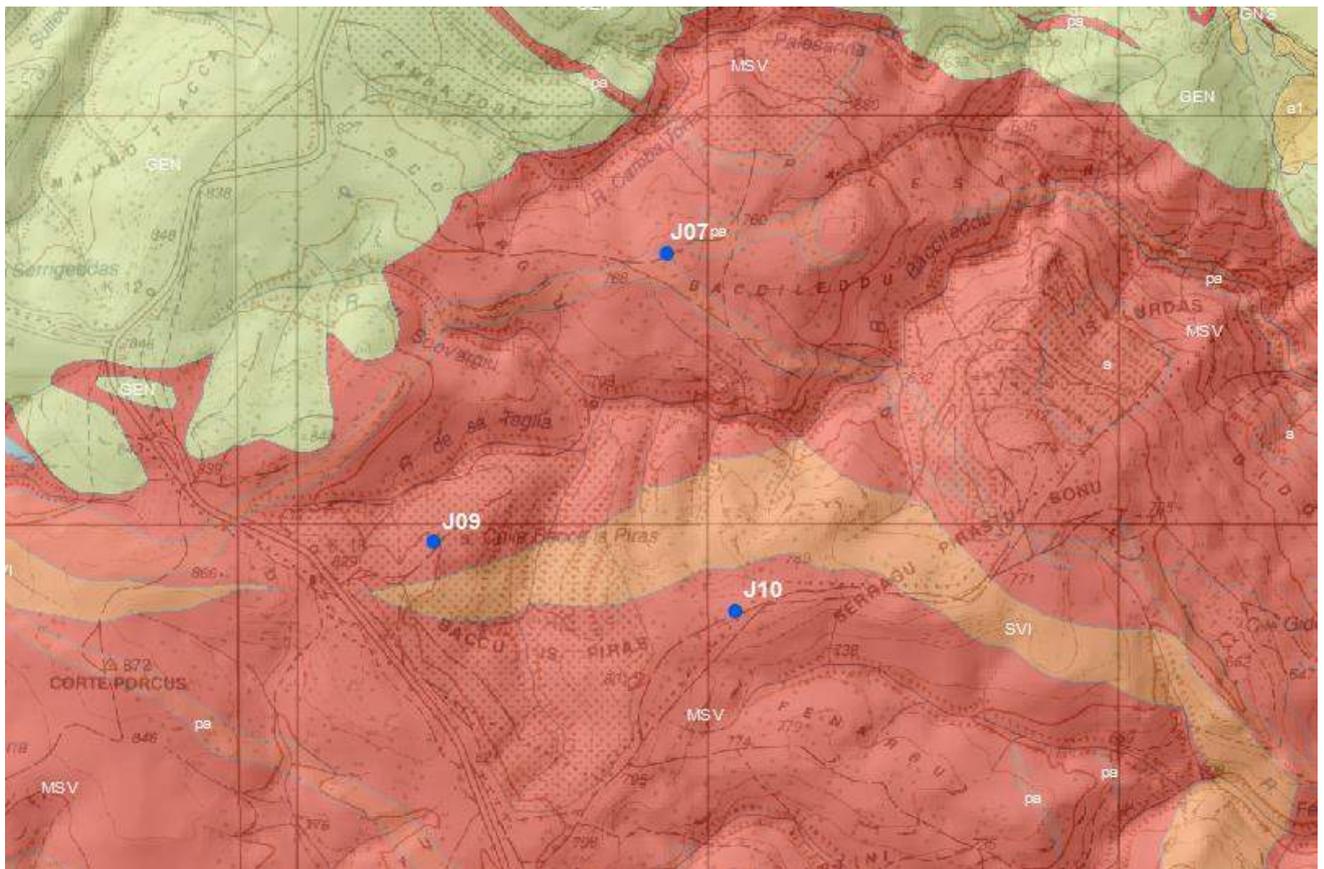


Figura 4.11 - Ubicazione nuovi aerogeneratori sulle formazioni di Monte Santa Vittoria precisamente:

#### 4.4.2.1 Sito Aerogeneratore J07



Foto 8 - Sito aerogeneratore J07

La posa in opera dell'aerogeneratore J07 è prevista nella parte sommitale di un dosso



metamorfico (Foto 8) con una micromorfologia subpianeggiante ed una orientazione NW-SE dei pendii del rilievo su cui verrà ubicato. La copertura vegetale è molto fitta con macchia mediterranea ed in modo prevalente da cisto e corbezzolo; non molto diffusa è la pietrosità superficiale (5-10%) mentre assente risulta la rocciosità affiorante. I suoli (foto a lato) si presentano poco profondi, il minipit aperto ha mostrato profondità non superiore ai 15 cm e un profilo A-BC-R; l'orizzonte A va da 0 a 7 cm ed è costituito da uno scheletro di ciottoli metamorfici a spigoli vivi non superiori al 5%, mentre nell'orizzonte BC è leggermente superiore (6%). I suoli sono stati classificati come Lithic

Xerorthent.

#### 4.4.2.2 Sito Aerogeneratore J09



Foto 9 - Sito aerogeneratore J09

L'aerogeneratore J09 è ubicato in una posizione fisiografica di alto versante a morfologia convessa ad orientazione NE. Il sito in esame è caratterizzato da una vegetazione rada in cui gli arbusti sono stati oggetto di un tagli forestali che ha messo in evidenza un'elevata pietrosità



superficiale (70-80%) con clasti e ciottoli a spigoli vivi di tutte le dimensioni (Foto 9) a testimoniare la presenza di processi di ruscellamento superficiale derivanti dall'assenza di una copertura vegetale.

I suoli sono molto simili a quelli rilevati nei siti precedenti, in particolare si presentano sottili, con profilo tipico A-Cr-R e A-Cr, lo spessore dell'orizzonte A è generalmente molto sottile, nel punto in cui è stato aperto il minipit è di 6 cm mentre il substrato è stato rilevato a 18 cm dal piano di campagna. Sempre molto elevata è la presenza di scheletro, 15% nell'orizzonte A e superiore all'80% nel Cr con ciottoli metamorfici, a spigoli vivi e poco alterati. Anche in questa area i suoli sono stati classificati come Lithic Xerorthent.



Foto 10 - Sito aerogeneratore J10

#### 4.4.2.3 Sito Aerogeneratore J10

Il contesto morfologico, pedologico e di copertura del suolo è molto simile a quello già descritto per l'aerogeneratore J07 anche se, nel sito scelto per l'ubicazione della torre J10 pur essendo vicino alla parte sommitale del rilievo, è stata rilevata localmente una pendenza significativa intorno al 25%. D'altro canto è da segnalare la densa copertura vegetativa con specie tipiche della macchia mediterranea (cisto, lavanda, erica, corbezzolo). Inoltre risulta assente la rocciosità affiorante mentre è scarsa la pietrosità superficiale.



I suoli (foto a lato) si presentano poco profondi, il minipit aperto ha permesso di osservare un orizzonte A di 8 cm, un orizzonte Bw di 10 cm ed il Cr che si estende dai 18 cm e oltre di profondità dal piano di campagna; la presenza di scheletro è scarsa 5-6% per i primi due orizzonti mentre nel Cr il contenuto tende ad aumentare.

I suoli sono stati classificati come Lithic Xerorthent.

#### 4.4.3 Problematiche del territorio

Come riportato ampiamente nelle pagine precedenti per la descrizione dei siti dove è in progetto l'ubicazione degli aerogeneratori, i suoli mostrano sempre profili poco evoluti e di limitate profondità. Esso è dovuto principalmente sia a fattori naturali e secondariamente a quelli antropici. Ai primi sono da ricondurre la morfologia e la geologia del substrato; la prima condiziona la pedogenesi con la presenza di forme aspre e forti pendenze che ostacolano i processi di infiltrazione dell'acqua nel suolo ed aumentano, al contrario, lo scorrimento superficiale delle acque di precipitazione con l'innescarsi dei processi erosivi (rill erosion).

A limitare i fattori pedogenetici, invece, concorrono anche altri fattori naturali, come ad esempio le caratteristiche meccaniche e mineralogiche del substrato. La presenza di spessori ridotti testimonia la tipicità con cui la pedogenesi si realizza su questi substrati (Foto 11), necessitando di tempi molto lunghi e situazioni stabili (copertura forestale) che riducano al minimo i fenomeni di ruscellamento e di erosione superficiale.



Foto 11 - particolare di un taglio stradale con i suoli che non raggiungono i 10/20 cm di profondità

I fattori antropici svolgono un ruolo molto importante in quanto una errata gestione del territorio può innescare evidenti processi di ruscellamento e successiva perdita della coltre pedologica.

---

**Progetto Definitivo Boreas - Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu nel territorio di Jerzu (NU) - Dicembre 2020**

---

Questi fenomeni sono stati osservati in numerosi siti visitati anche di recente ed interessano maggiormente le aree con substrato metamorfico interessate da un drastico taglio della copertura forestale (Foto 12 e Foto 13).

**Progetto Definitivo Boreas - Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu nel territorio di Jerzu (NU) - Dicembre 2020**



Foto 12 - panoramica di versanti sottoposti a taglio forestale

**Progetto Definitivo Boreas - Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu nel territorio di Jerzu (NU) - Dicembre 2020**

---

I processi erosivi determinano la perdita di quantità elevate di coltri superficiali con l'asportazione degli orizzonti più fertili e la conseguente diminuzione della capacità produttiva dei suoli ed il suo depauperamento.



Foto 13 - particolare della rocciosità affiorante in seguito ai processi di ruscellamento

Nell'area oggetto di studio, in modo particolare, i litotipi metamorfici danno luogo a formazioni stratificate, poco permeabili e determinano la formazione di superfici preferenziali tra il suolo e la roccia per lo scorrimento idrico; se privi di vegetazione, inoltre, si accelerano i movimenti di massa di suolo con l'asportazione totale fino alla roccia sottostante (Foto 13). In queste situazioni si ha la perdita della risorsa suolo e la compromissione di intere superfici.

## 5 ATTIVITÀ DA CUI ORIGINA LA PRODUZIONE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO

### 5.1 Premessa

Saranno di seguito descritti nel dettaglio gli interventi progettuali che origineranno la produzione di terre e rocce da scavo. Si procederà inoltre ad individuare, per ciascuna area di lavorazione, le aree di deposito in attesa del riutilizzo in sito nonché i flussi di materiali di scavo all'interno del cantiere nell'ambito del processo costruttivo (ossia da reimpiegare nello stesso sito di produzione).

Alla luce delle stime condotte nell'ambito dello sviluppo del progetto definitivo delle opere civili funzionali all'esercizio del parco eolico, si prevede che la realizzazione delle stesse determinerà l'esigenza di procedere complessivamente allo scavo di circa 65.500 m<sup>3</sup> di materiale, misurati in posto, al netto dei volumi che scaturiscono dalla realizzazione dei cavidotti.

Considerate le caratteristiche geologiche dell'ambito di intervento, i volumi di roccia da scavare per la costruzione di strade e piazzole (61.600 m<sup>3</sup> circa) saranno verosimilmente rappresentati da metamorfiti (filladi e metagrovacche).

La restante parte, sulla base delle informazioni al momento disponibili, sarà prevalentemente costituita da materiali di copertura di carattere sciolto (terreni vegetali).

Con riferimento agli interventi sulla viabilità di impianto, allo scavo delle fondazioni ed all'allestimento delle piazzole le stime al momento ipotizzabili hanno dunque condotto a prevedere i quantitativi di materiali di scavo riportati di seguito, distinti sulla base delle caratteristiche litologiche:

1) Rocce	61.600 m <sup>3</sup>
2) Terreni vegetali	3.865 m <sup>3</sup>

Come più oltre esplicitato, in relazione ai predetti volumi di materiale scavato ed ai fabbisogni del cantiere, si stima il seguente quadro complessivo di utilizzo delle materie:

<b>RIEPILOGO MOVIMENTI TERRA</b>			
<b>SCAVI</b>			
S.1	Strade - Scavi su roccia	m <sup>3</sup>	3.016
S.2	Piazzole e fondazioni - Scavi su roccia	m <sup>3</sup>	58.587
S.3	Scavi per realizzazione cavidotti	m <sup>3</sup>	11.565
S.4	Strade - Scotico terreno vegetale	m <sup>3</sup>	606
S.5	Piazzole - Scotico terreno vegetale	m <sup>3</sup>	3.259
	<b>Totale materiale scavato</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>77.033</b>
<b>FABBISOGNI DI CANTIERE</b>			
F.1	Fabbisogno rilevati strade	m <sup>3</sup>	5.264
F.2	Fabbisogno soprastruttura strade	m <sup>3</sup>	4.810
F.3	Fabbisogno rilevati piazzole	m <sup>3</sup>	23.939
F.4	Fabbisogno soprastruttura piazzole	m <sup>3</sup>	11.061
F.5	Fabbisogno materiale per rinterro fondazioni	m <sup>3</sup>	15.368
F.6	Fabbisogno materiale per rinterro cavidotti	m <sup>3</sup>	11.565
F.7	Fabbisogno materiale per ripristini ambientali (strade)	m <sup>3</sup>	720
F.8	Fabbisogno materiale per ripristini ambientali (piazzole)	m <sup>3</sup>	3.145
F.9			
	<b>Totale fabbisogno materiali per cantiere</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>75.872</b>
<b>RIUTILIZZO IN SITO</b>			
R.1	Totale riutilizzo in sito per soprastruttura di strade e piazzole	m <sup>3</sup>	15.871
R.2	Totale riutilizzo in sito per rilevati di strade e piazzole	m <sup>3</sup>	29.203
R.3	Totale riutilizzo in sito per rinterro fondazioni	m <sup>3</sup>	15.368
R.4	Totale riutilizzo in sito per ripristini ambientali strade e piazzole	m <sup>3</sup>	3.865
R.5	Totale riutilizzo in sito per rinterro cavidotti	m <sup>3</sup>	11.565
	<b>Totale materiale riutilizzato in cantiere</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>75.872</b>
	<b>Terre e rocce in esubero rispetto ai fabbisogni del cantiere da destinarsi a interventi di manutenzione della esistente viabilità di servizio del parco eolico</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1.161</b>

A fronte di un totale complessivo di materiale scavato stimato in 77.033 m<sup>3</sup> si prevede un recupero di 75.872 m<sup>3</sup> per le finalità costruttive del cantiere, pari a circa l'98% del materiale asportato. La quantità di materiale eccedente, stimata in circa 1.160 m<sup>3</sup>, sarà rappresentata in massima parte da roccia e verrà interamente recuperata in sito per riempimenti, rimodellamenti

e ripristini dei manufatti stradali costituenti la viabilità di servizio dell'attuale parco eolico. Secondo questa prospettiva, assumendo di procedere ad una ricarica della pavimentazione stradale esistente per uno spessore di 5÷10 cm, il materiale sarebbe sufficiente per assicurare la manutenzione di circa 2,5÷5 km di viabilità di impianto sui 44 km complessivi.

## 5.2 Tecnologie di scavo

Ai fini della conduzione delle operazioni di movimento terra è previsto l'impiego di tecnologie di scavo meccanizzate convenzionali e non contaminanti. Atteso che la tipologia di fondazione prevista per le torri di sostegno degli aerogeneratori sarà di tipo superficiale, potendosi ragionevolmente escludere il ricorso a fondazioni profonde, si esclude, in particolare, l'esecuzione di trivellazioni con impiego di fluidi bentonitici. Nello specifico le attività di movimento terra faranno ricorso ai seguenti mezzi d'opera:

- escavatori idraulici gommati e/o cingolati (eventualmente provvisti di martellone per la demolizione di roccia dura);
- dozer cingolato;
- pale cariatrici gommate e/o cingolate;
- terne gommate o cingolate;
- macchine livellatrici (Motorgrader);
- rullo compattatore;
- dumper e/o autocarri per il trasporto del materiale.

Come evidenziato nei documenti progettuali allegati all'istanza di VIA, al fine di minimizzare i rischi di rilasci di sostanze contaminanti durante il processo costruttivo, la gestione del cantiere sarà, in ogni caso, improntata a garantire ed accertare:

- a. la periodica revisione e la perfetta funzionalità di tutte le macchine ed apparecchiature di cantiere, in modo da minimizzare i rischi per gli operatori, le emissioni anomale di gas e la produzione di vibrazioni e rumori;
- b. il rapido intervento per il contenimento e l'assorbimento di eventuali sversamenti accidentali di rifiuti liquidi e/solidi interessanti acqua e suolo;
- c. la gestione, in conformità alle leggi vigenti in materia, di tutti i rifiuti prodotti durante l'esecuzione delle attività e opere.

## 5.3 Produzione di terre e rocce da scavo

### 5.3.1 Premessa

Si riporta di seguito una descrizione dei movimenti terra e dei flussi di materia afferenti alle opere stradali ed alle piazzole di macchina, distinti in rapporto ad aree di lavorazione omogenee per caratteristiche tecnico-costruttive e funzionali.

Per le finalità sopra esposte si è prevista una suddivisione del cantiere in dieci aree di lavorazione, collegate tra loro dalla Strada Provinciale n. 13.

Dette aree, di seguito elencate, sono planimetricamente individuate nelle Tavole grafiche riportate in Appendice:

- AREA 1: Viabilità e piazzola di macchina della postazione eolica J01;
- AREA 2: Viabilità e piazzola di macchina della postazione eolica J02;
- AREA 3: Viabilità e piazzola di macchina della postazione eolica J03;
- AREA 4: Viabilità e piazzola di macchina della postazione eolica J04;
- AREA 5: Viabilità e piazzola di macchina della postazione eolica J05;
- AREA 6: Viabilità e piazzola di macchina della postazione eolica J06;
- AREA 7: Viabilità e piazzola di macchina della postazione eolica J07;
- AREA 8: Viabilità e piazzola di macchina della postazione eolica J08;
- AREA 9: Viabilità e piazzola di macchina della postazione eolica J09;
- AREA 10: Viabilità e piazzola di macchina della postazione eolica J10.

### 5.3.2 Area 1 – Viabilità e piazzola postazione eolica J01

Il collegamento stradale alla postazione eolica J01, con accesso sulla SP 13 nell'estremità nord del proposto intervento, si sviluppa per circa 300 m all'interno di un cisteto diradato, a meno di un breve tratto interessato da una formazione arbustiva alta e compatta ad *Erica arborea* e *Arbutus unedo*. La sistemazione dell'innesto sulla SP13 richiederà la realizzazione di un cavalcafosso al fine di non ostacolare il deflusso delle acque meteoriche a bordo strada.

Il terreno si presenta in leggero declivio verso sudest passando da quota 838 m s.l.m. alla quota di 820.50, di imposta della piazzola, con una pendenza media del 6%. La livelletta di progetto si svilupperà in sostanziale sovrapposizione al profilo del terreno con conseguenti movimenti di terra alquanto contenuti. Il raccordo con la superficie di spianamento della piazzola richiederà un approfondimento in scavo di circa 1.4 m.

La piazzola è prevista nell'estremità nord del proposto ampliamento del parco eolico di Ulassai-Perdasdefogu, in località *Ceraminada*, ad est della SP13 a circa 250 metri da questa. L'area individuata per la realizzazione della piazzola è occupata da un cisteto estremamente diradato.

La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 450 m<sup>3</sup> di roccia, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 2.670 m<sup>3</sup>), ed il posizionamento in rilevato di ~3.690 m<sup>3</sup> di materiale oltre a ~1.540 m<sup>3</sup> di materiale per il rinterro della fondazione. Si prevede il totale riutilizzo in loco del materiale scavato, come meglio specificato nella tabella seguente.

<b>AREA 1: Strada e piazzola postazione J01</b>		
<b>Produzione di terre e rocce</b>		
	Scavi su roccia	Suolo
Viabilità	318	170
Piazzola e fondazione	3.112	345
	<b>3.430</b>	<b>515</b>
<b>Fabbisogni di cantiere</b>		
Rinterro fondazione	1537	
Rilevati	3909	
Soprastruttura strada e piazzola	1508	
Ripristini amb.		386
	<b>6.954</b>	<b>386</b>
<b>Compenso</b>		
Compenso rocce	-3.524	
Compenso suolo		+128



Figura 12 – Sito individuato per la nuova postazione eolica J01, ubicata all'estremità nord del proposto ampliamento

### 5.3.3 Aree 2-3-4 – Viabilità e piazzola postazioni eoliche J02-J03-J04

La pista di collegamento delle nuove postazioni eoliche J02, J03 e J04 si svilupperà in massima parte su tracciati viari esistenti, alcuni ricavati su fasce frangifuoco, correnti in parziale parallelismo con la SP 13 tra le località di *Serra Longa* e *Genna su Ludu*.

La strada dorsale di collegamento delle postazioni J02 e J03 correrà con allineamento approssimativo sudest – nordovest per una lunghezza di circa 700 metri, in affiancamento alla SP13, per poi piegare a sudovest con angolo di 90° mantenendosi in cresta al crinale. Il percorso presenta modeste variazioni di quota ed è privo di significativi dislivelli, avendosi una pendenza massima del 15% nel tratto più acclive, in prossimità della postazione J02. Superata l'area individuata per l'installazione dell'aerogeneratore J02, il percorso si svilupperà tra le località di *Genna su Ludu* e *Sa Pranedda* in sostanziale aderenza con il livello attuale del terreno superando dislivelli di pochi metri con pendenze della livelletta estremamente contenute. Il tratto di raccordo con la piazzola J03 prevede la realizzazione di un modesto rilevato di altezza pari a circa 1.6 m e lunghezza pari a circa 80 m.

La viabilità di servizio alla postazione J04 si staccherà dalla dorsale stradale principale con direzione indicativa nordest-sudovest, sviluppandosi in cresta al rilievo tra quote altimetriche comprese indicativamente nell'intervallo 835+843 m s.l.m., attraversando, con percorso pressoché rettilineo, un rimboschimento di conifere. La livelletta di progetto è prevista in sostanziale aderenza con il profilo del terreno a meno del breve tratto di raccordo con la piazzola nel quale è previsto un approfondimento in scavo di circa 2.5 metri.

La **piazzola J02** è prevista ad ovest della SP 13, a circa 550 a sudovest della potazione J01, in corrispondenza dell'altura di *Genna su Ludu*, alla quota di 862 m s.l.m.

La piazzola verrà posizionata ai margini della viabilità di progetto e sarà realizzata in un'area in parte libera da vegetazione, in quanto ricadente all'interno di una fascia tagliafuoco, e in parte su un area di rimboschimento a *Pinus nigra*, nella quale però gli alberi non si sono affermati e la copertura vegetale è costituita da una gariga molto diradata.

Le operazioni di allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore richiederanno lo scavo di circa 2.300 m<sup>3</sup> di materiale, al netto dello scotico (circa 340 m<sup>3</sup>) e la formazione di ~1.760 m<sup>3</sup> di rilevato. I movimenti terra relativi alla piazzola J02 ed allo scavo della fondazione sono riassunti nella seguente tabella.

<b>AREA 2: Strada e piazzola postazione J02</b>		
<b>Produzione di terre e rocce</b>		
	Scavi su roccia	Suolo
Viabilità	85	-
Piazzola e fondazione	2.305	340
	<b>2.390</b>	<b>340</b>
<b>Fabbisogni di cantiere</b>		
Rinterro fondazione	1537	
Rilevati	2207	
Soprastruttura strada e piazzola	2101	
Ripristini amb.		405
	<b>5.845</b>	<b>405</b>
<b>Compenso</b>		
Compenso rocce	-3.454	
Compenso suolo		-66



Figura 13 – Radura in corrispondenza della postazione eolica J02

La **piazzola J03** è prevista in loc. *Sa Pranedda*, a circa 500 metri a sudovest della postazione J02, in posizione terminale rispetto alla viabilità di servizio, sulla sommità del rilievo.

La vegetazione presente nell'area della piazzola è costituita da piccoli arbusti di *C. monspeliensis*, *C. creticus ssp. eriocephalus* ed *Helichrysum microphyllum ssp. tyrrhenicum*.

Le operazioni di allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore richiederanno lo scavo di circa 6.100 m<sup>3</sup> di materiale, al netto dello scotico (circa 330 m<sup>3</sup>) e la formazione di ~2.830 m<sup>3</sup> di rilevato. I movimenti terra relativi alla piazzola J03 ed allo scavo della fondazione sono riassunti nella seguente tabella.

<b>AREA 3: Strada e piazzola postazione J03</b>		
<b>Produzione di terre e rocce</b>		
	Scavi su roccia	Suolo
Viabilità	115	36
Piazzola e fondazione	6.098	333
	<b>6.213</b>	<b>369</b>
<b>Fabbisogni di cantiere</b>		
Rinterro fondazione	1537	
Rilevati	3539	
Soprastruttura strada e piazzola	1829	
Ripristini amb.		394
	<b>6.905</b>	<b>394</b>
<b>Compenso</b>		
Compenso rocce	-691	
Compenso suolo		-24



Figura 5.14 – Area di installazione dell'aerogeneratore J03

La **piazzola J04** è ubicata a circa 750 m a sudest della postazione J03 in località Su Suergiu, sulla sommità di un rilievo, a quota di circa 847 m s.l.m.

L'area individuata per la realizzazione della piazzola interesserà in gran parte una radura con presenza di piccoli arbusti all'interno dell'esistente impianto di conifere.

Le operazioni di allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore richiederanno lo scavo di ~7.810 m<sup>3</sup> di materiale, al netto dello scotico (circa 290 m<sup>3</sup>), e la formazione di ~1.550 m<sup>3</sup> di rilevato. I movimenti terra relativi alla piazzola J04 sono riassunti nella seguente tabella.

<b>AREA 4: Strada e piazzola postazione J04</b>		
<b>Produzione di terre e rocce</b>		
	Scavi su roccia	Suolo
Viabilità	695	93
Piazzola e fondazione	7 812	291
	<b>8 507</b>	<b>384</b>
<b>Fabbisogni di cantiere</b>		
Rinterro fondazione	1537	
Rilevati	1740	
Soprastruttura strada e piazzola	1696	
Ripristini amb.		324
	<b>4 973</b>	<b>324</b>
<b>Compenso</b>		
Compenso rocce	+3 535	
Compenso suolo		+60



Figura 5.15 – Area individuata per l’installazione dell’aerogeneratore J04

#### 5.3.4 Area 5 – Viabilità e piazzola postazione eolica J05

Il tracciato viario di collegamento dell’aerogeneratore J05, avente lunghezza pari a circa 500 m, prevede l’innesto sulla SP13, a circa 1 km a sud dell’accesso alla viabilità del cluster di aerogeneratori J02-J03-J04; il percorso si svilupperà in sovrapposizione ad uno stradello sterrato esistente di larghezza pari a circa 2.50 m, procedendo in leggero declivio dalla quota di 830 m s.l.m. alla quota di 821.50 m s.l.m., di imposta della piazzola J05.

La postazione J05 è localizzata in loc. *Palasanna*, a circa 250 metri ad est della SP 13 in corrispondenza di un’area attualmente priva di vegetazione in quanto recentemente interessata dal taglio di un rimboschimento di pini.

Le operazioni di allestimento della piazzola e l’approntamento della fondazione dell’aerogeneratore richiederanno lo scavo di ~5.380 m<sup>3</sup> di materiale, al netto dello scotico (circa 360 m<sup>3</sup>), e la formazione di ~3.130 m<sup>3</sup> di rilevato. I movimenti terra relativi alla piazzola J05 sono riassunti nella seguente tabella.

<b>AREA 5: Strada e piazzola postazione J05</b>		
<b>Produzione di terre e rocce</b>		
	Scavi su roccia	Suolo
Viabilità	295	74
Piazzola e fondazione	5.384	363
	<b>5.679</b>	<b>437</b>
<b>Fabbisogni di cantiere</b>		
Rinterro fondazione	1537	
Rilevati	5245	
Soprastruttura strada e piazzola	1886	
Ripristini amb.		504
	<b>8.668</b>	<b>504</b>
<b>Compenso</b>		
Compenso rocce	-2.989	
Compenso suolo		-68



Figura 16 – Area individuata per il posizionamento dell'aerogeneratore J05

### 5.3.5 Area 6 – Viabilità e piazzola postazione eolica J06

Il collegamento stradale alla postazione eolica J06 sarà principalmente assicurato dall'esistente viabilità di servizio al parco eolico (Strada comunale *Larenzu*), diramantesi dalla S.P. 13 in località *Corte Porcus* costeggiando le aree delle stazioni elettriche di utenza ed RTN. Detta viabilità attualmente consente il collegamento delle turbine periferiche dell'esistente parco eolico ubicate all'estremità nordoccidentale dell'impianto (WTG 1, 2, 3 e 4).

La piazzola è prevista in prossimità del confine tra i territorio di Jerzu e Ulassai, nel settore nordoccidentale del parco eolico esistente, a circa 2.900 m a sudovest dell'aerogeneratore J05, in corrispondenza della culminazione di *Bruncu d'onni Cossu*.

L'area della piazzola è occupata in gran parte da un prato su terreno roccioso, con notevole presenza di *Asphodelus ramosus*, ed erbe sia annuali che perenni.

La conformazione morfologica del terreno ha suggerito la realizzazione di una piazzola di dimensioni ridotte, avente geometria simil-rettangolare e superficie pari a circa 2.300 m<sup>2</sup> al netto dell'ingombro delle scarpate in scavo e rilevato. Al fine di contenere i movimenti di terra la piazzola sarà realizzata su due livelli, con quota dell'estradosso del plinto di fondazione inferiore di 1.5 m rispetto al piano di appoggio della gru di montaggio. In considerazione della limitata disponibilità di spazio destinabili allo stoccaggio dei componenti dell'aerogeneratore, l'assemblaggio ed innalzamento della turbina avverrà con modalità *just in time*.

Le operazioni di allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore richiederanno lo scavo di circa 11.470 m<sup>3</sup> di materiale, al netto dello scotico (circa 290 m<sup>3</sup>) e la formazione di ~410 m<sup>3</sup> di rilevato. I movimenti terra relativi alla piazzola J06 ed allo scavo della fondazione sono riassunti nella seguente tabella.

<b>AREA 6: Strada e piazzola postazione J06</b>		
<b>Produzione di terre e rocce</b>		
	Scavi su roccia	Suolo
Viabilità	435	73
Piazzola e fondazione	11.467	291
	<b>11.902</b>	<b>364</b>
<b>Fabbisogni di cantiere</b>		
Rinterro fondazione	1537	
Rilevati	654	
Soprastruttura strada e piazzola	1096	
Ripristini amb.		327
	<b>3.286</b>	<b>327</b>
<b>Compenso</b>		
Compenso rocce	+8.616	
Compenso suolo		+37



Figura 17 - Radura in corrispondenza della postazione J06

### 5.3.6 Area 7 – Viabilità e piazzola postazione eolica J07

La nuova pista di collegamento della postazione eolica J07 si svilupperà per circa 1 km lungo un esistente stradello diramantesi dalla SP13 nei pressi della località *Covargiu*.

Il percorso esistente, di larghezza indicativa pari a 3 metri, attraversa una formazione di macchia alta ad *Arbutus unedo*, *Phillyrea angustifolia* ed *Erica arborea*, procedendo in costante declivio tra le quote di 820 m s.l.m. e 782.50, quota di imposta della piazzola J07.

La piazzola, ubicata in corrispondenza di un crinale arrotondato in loc. *Baccileddu*, si posiziona nel settore orientale del proposto intervento, a circa 900 m ad est della SP 13.

L'area per la realizzazione della piazzola è in parte occupata dal cisteto e in parte da una formazione di macchia alta ad *Arbutus unedo*, *Phillyrea angustifolia* ed *Erica arborea*.

L'ingombro dello spianamento, di forma simil-rettangolare ed allineamento NE-SW, è pari a circa 2.800 m<sup>2</sup> al netto delle scarpate. Per via della limitata disponibilità di spazio destinabile allo stoccaggio dei componenti dell'aerogeneratore, l'assemblaggio ed innalzamento della turbina avverrà con modalità *just in time*.

Le operazioni di allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore richiederanno lo scavo di circa 5.180 m<sup>3</sup> di materiale, al netto dello scotico (circa 350 m<sup>3</sup>) e la formazione di ~4.080 m<sup>3</sup> di rilevato. I movimenti terra relativi alla piazzola J07 ed allo scavo della fondazione sono riassunti nella seguente tabella.

<b>AREA 7: Strada e piazzola postazione J07</b>		
<b>Produzione di terre e rocce</b>		
	Scavi su roccia	Suolo
Viabilità	327	24
Piazzola e fondazione	5.180	349
	<b>5.507</b>	<b>373</b>
<b>Fabbisogni di cantiere</b>		
Rinterro fondazione	1537	
Rilevati	4366	
Soprastruttura strada e piazzola	1577	
Ripristini amb.		433
	<b>7.479</b>	<b>433</b>
<b>Compenso</b>		
Compenso rocce	-1.972	
Compenso suolo		-59



Figura 18 – Veduta del sito di ubicazione della postazione J07

### 5.3.7 Area 8 – Viabilità e piazzola postazione eolica J08

La nuova viabilità di servizio alla postazione J08 si sovrappone anch'essa ad un esistente stradello, avente accesso dalla SP13 in prossimità dell'intersezione con la strada comunale *Larenzu*.

Il percorso, della lunghezza indicativa di 570 metri, attraverserà un'area a cisteto con copertura formata da cespugli sparsi, coprendo un dislivello alquanto contenuto (5 metri circa tra le quote di 845 m s.l.m. in corrispondenza della SP13 e la quota di imposta della piazzola stabilita a 840 m s.l.m.).

L'aerogeneratore J08 è posizionato in località *Scovargiu* a circa 600 m a sudest degli uffici della Sardeolica ed a circa 260 m ad est della SP 13.

La realizzazione della piazzola, di forma standard (quadrata con lato di ~50 m), è prevista in un'area con presenza di un cisteto omogeneo e cespugli sparsi di *Pyrus spinosa* e specie sempreverdi, quali *Arbutus unedo* ed *Erica arborea*.

La conformazione morfologica del terreno potrà consentire di conseguire un buon bilanciamento tra scavi e riporti (quota assoluta spianamento 840.00 m s.l.m., profondità massima di scavo 3.00 m circa, altezza massima rilevato ~ 2.50 m).

**Progetto Definitivo Boreas - Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu nel territorio di Jerzu (NU) - Dicembre 2020**

Le operazioni di allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore richiederanno lo scavo di ~7.300 m<sup>3</sup> di materiale, al netto dello scotico (circa 300 m<sup>3</sup>). I movimenti terra relativi alla piazzola J08 sono riassunti nella seguente tabella.

<b>AREA 8: Strada e piazzola postazione J08</b>		
<b>Produzione di terre e rocce</b>		
	Scavi su roccia	Suolo
Viabilità	593	38
Piazzola e fondazione	7.314	304
	<b>7.907</b>	<b>342</b>
<b>Fabbisogni di cantiere</b>		
Rinterro fondazione	1537	
Rilevati	424	
Soprastruttura strada e piazzola	1372	
Ripristini amb.		336
	<b>3.333</b>	<b>336</b>
<b>Compenso</b>		
Compenso rocce	+4.574	
Compenso suolo		+6



Figura 19 – Veduta della postazione eolica J08

### 5.3.8 Area 9 – Viabilità e piazzola postazione eolica J09

La postazione eolica J09 sarà resa accessibile attraverso l'allestimento di un percorso viario di circa 400 metri, prevalentemente attestato sul tracciato di un esistente stradello (260 m circa). La restante porzione del percorso (130 metri circa) è prevista *ex novo*, entro un'area caratterizzata da copertura arbustiva bassa a cisto.

A partire dall'innesto sulla SP 13 la strada procederà in declivio con direzione sudovest-nordest superando un dislivello di circa 40 metri con pendenza media del 9% circa ( $P_{max} \sim 17\%$ ). Il tratto terminale, di raccordo con la piazzola, prevede la formazione di un modesto rilevato di altezza indicativa pari a 1.5 m.

La piazzola è localizzata a circa 470 m a sudest della postazione J08 in loc. *Baccu Is Piras*, in corrispondenza di un'area pressoché priva di vegetazione, dove si sviluppano piccoli cespugli di cisto.

Le caratteristiche morfologiche dell'area, posta sulla sommità di un crinale con leggero declivio in direzione SE-NW, hanno suggerito l'adozione di una geometria dello spianamento simil-quadrata (indicativamente 50 m x 45 m), allineata secondo la direttrice SW-NE ed avente superficie indicativa di circa 2.800 m<sup>2</sup>.

**Progetto Definitivo Boreas - Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu nel territorio di Jerzu (NU) - Dicembre 2020**

Le operazioni di allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore richiederanno lo scavo di ~5.220 m<sup>3</sup> di materiale, al netto dello scotico (circa 340 m<sup>3</sup>), e la formazione di ~3.730 m<sup>3</sup> di rilevato. I movimenti terra relativi alla piazzola J09 sono riassunti nella seguente tabella.

<b>AREA 9: Strada e piazzola postazione J09</b>		
<b>Produzione di terre e rocce</b>		
	Scavi su roccia	Suolo
Viabilità	65	82
Piazzola e fondazione	5.219	345
	<b>5.284</b>	<b>427</b>
<b>Fabbisogni di cantiere</b>		
Rinterro fondazione	1537	
Rilevati	4350	
Soprastruttura strada e piazzola	1372	
Ripristini amb.		416
	<b>7.258</b>	<b>416</b>
<b>Compenso</b>		
Compenso rocce	-1.974	
Compenso suolo		+11



Figura 20 – Area individuata per il posizionamento dell’aerogeneratore J09

### 5.3.9 Area 10 – Viabilità e piazzola postazione eolica J10

L’accesso alla postazione J10 avverrà attraverso l’esistente viabilità di servizio del parco eolico, con terminale in corrispondenza degli esistenti aerogeneratori con identificativi 37 e 38.

Detta viabilità presenta attualmente una larghezza della carreggiata di circa 5 metri e si sviluppa senza bruschi cambi di direzione per una lunghezza di circa 900 metri fino all’area prevista per l’installazione della turbina J10. Conseguentemente il nuovo progetto stradale non prevede significative modifiche al tracciato esistente, risultando quest’ultimo sostanzialmente idoneo al trasporto della nuova turbina a meno di limitati e puntuali interventi di adeguamento o manutenzione sull’attuale viabilità.

L’installazione dell’aerogeneratore J10 è prevista in loc. *Serragu Pirastu Bonu*, al confine tra i territori di Jerzu e Ulassai, nell’estremità meridionale dell’area interessata dal proposto intervento.

L’area, posizionata su un esteso crinale già utilmente interessato dalla presenza di aerogeneratori del parco esistente, è attualmente occupata da una formazione arbustiva bassa

e omogenea a *C. monspeliensis*, nella quale si sviluppano anche esemplari sparsi di *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea angustifolia* e rare plantule di *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus*

Al fine di contenere opportunamente le superfici occupate dallo spianamento, in rapporto a quelle contrattualmente disponibili, è stata prevista una piazzola di geometria simil-rettagonale di dimensioni contenute (~2.540 m<sup>2</sup> al netto degli ingombri delle scarpate); l'assemblaggio ed innalzamento della turbina avverrà con *modalità just in time*.

Le operazioni di allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore richiederanno lo scavo di circa 4.700 m<sup>3</sup> di materiale, al netto dello scotico (circa 300 m<sup>3</sup>) e la formazione di ~2.520 m<sup>3</sup> di rilevato. I movimenti terra relativi alla piazzola J10 ed allo scavo della fondazione sono riassunti nella seguente tabella.

<b>AREA 10: Strada e piazzola postazione J10</b>		
<b>Produzione di terre e rocce</b>		
	Scavi su roccia	Suolo
Viabilità	88	16
Piazzola e fondazione	4.695	299
	<b>4.783</b>	<b>315</b>
<b>Fabbisogni di cantiere</b>		
Rinterro fondazione	1537	
Rilevati	2769	
Soprastruttura strada e piazzola	1436	
Ripristini amb.		340
	<b>5.742</b>	<b>340</b>
<b>Compenso</b>		
Compenso rocce	-958	
Compenso suolo		-25



Figura 21 – Area di installazione dell'aerogeneratore J10

#### 5.3.10 Cavidotti

Gli aerogeneratori verranno inseriti su elettrodotti costituiti da cavi interrati a 30 kV, che si svilupperanno per lunghezze massime di circa 4.0 km per attestarsi al quadro MT 30 kV di un fabbricato servizi secondo uno schema di tipo radiale.

Tutte le linee elettriche di collegamento dei nuovi aerogeneratori con la stazione di trasformazione MT/AT e connessione alla rete sono previste in cavo interrato e saranno sviluppati prevalentemente in fregio alla viabilità esistente o in progetto.

I cavi saranno direttamente interrati in trincea, ad una profondità indicativa di 1,1 m in relazione al tipo di terreno attraversato, in accordo alle norme vigenti. Con tali presupposti, i cavi MT saranno del tipo cordato ad elica con conduttore in alluminio della tipologia ARE4H1RX il cui utilizzo è indicato per impianti eolici, adatti per posa con interrimento diretto, in conformità all'art. 4.3.11 della norma CEI 11-17.

Nello specifico, per quanto attiene alle profondità minime di posa nel caso di attraversamento di sedi stradali ad uso pubblico valgono le prescrizioni del Nuovo Codice della Strada che fissa

tale limite un metro, dall'estradosso della protezione. Per tutte le altre categorie di strade e suoli valgono i riferimenti stabiliti dalla norma CEI 11-17.

In posizione sovrastante la protezione sarà posato un nastro monitore, che segnali opportunamente della presenza del cavo.

I cavi verranno posati direttamente interrati, riempiendo la trincea con il materiale di risulta dello scavo, riducendo notevolmente il materiale di risulta eccedente (Figura 22).

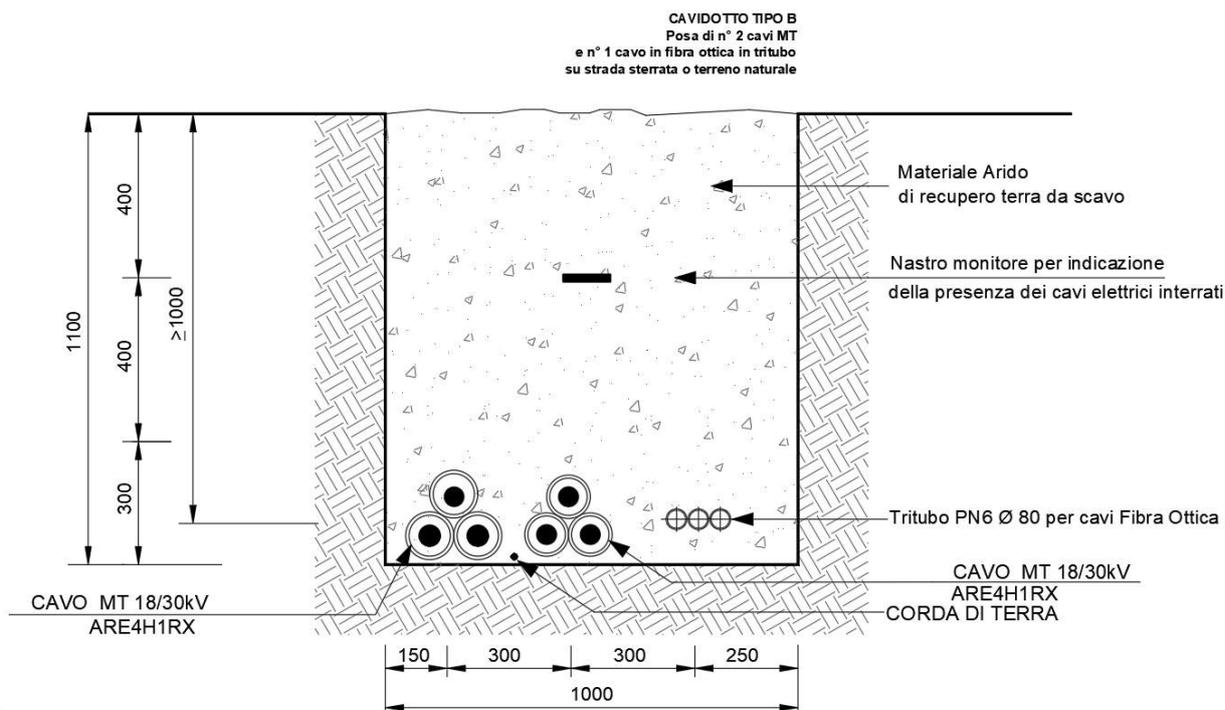


Figura 22 - Sezione tipo posa cavi MT a 30 kV  
(vedasi Elaborato AM-IAE10004 del Progetto opere elettromeccaniche)

Il materiale scavato verrà provvisoriamente accumulato ai bordi delle trincee di scavo per poi essere reimpiegato nell'ambito delle operazioni di rinterro una volta ultimata la posa del cavo.

Valutato che la velocità di avanzamento della posa delle linee MT è variabile nell'intervallo 100÷300 m/d e considerata una lunghezza delle linee interrate di circa 11.600 m è stimabile una durata della fase di circa 55 giorni lavorativi.

Il prospetto seguente riepiloga i movimenti di terra previsti per l'allestimento dei cavidotti di impianto. Dai dati sotto riportati si evince l'integrale recupero stimato per i materiali di scavo che scaturisce dall'adozione di un cavo idoneo all'interramento diretto.

Tabella 5.1 - Volumi di scavo stimati per la realizzazione dei cavidotti di impianto

<b>Totale materiale scavato</b>	<b>11.565 m<sup>3</sup></b>
Totale materiale reimpiego per rinterro	11.565 m <sup>3</sup> (100%)
Totale materiale in esubero	-

#### 5.4 Siti di deposito terre e rocce da scavo e percorsi di movimentazione interna

Come dettagliatamente descritto al paragrafo 5.3, in base alle informazioni disponibili al momento della redazione del presente elaborato, per ciascuna Area di lavorazione individuata sono stati valutati la quantità e le caratteristiche delle terre e rocce prodotte dagli scavi ed i fabbisogni del cantiere per il riutilizzo in sito dei materiali di scavo. Tale stima ha consentito di pervenire alla determinazione dei flussi di materiali scambiati tra le tre aree di lavorazione e, conseguentemente, all'individuazione delle zone di recapito dei materiali scavati. Le risultanze di tali analisi, in termini di flussi di materiali e trasporti necessari, sono riepilogate di seguito.

I computi riportati al par. 5.3 evidenziano, tra l'altro, i flussi di materie interni al parco; questi interesseranno la viabilità di impianto che, dalla strada provinciale n. 13, conduce alle postazioni eoliche, la Strada comunale *Larenzu* che dalla S.P. 13 consente il collegamento alla postazione eolica J06 e, per un tratto pari a circa 5,5 km, la S.P. N. 13.

Tabella 2 – Bilancio dei flussi di produzione e riutilizzo in sito delle terre e rocce scavo per area di lavoro

	Compenso rocce [m <sup>3</sup> ]	Flussi di materiale lapideo	Compenso terre [m <sup>3</sup> ]	Flussi terre (suolo)	Numero trasporti per approvvigionamenti (Camion da 24 t)
<b>Area 1</b>	-3524	Approv. da Area 4	128	Cessione verso Aree 2 - 5	220
<b>Area 2</b>	-3454	Approv. Da Area 6	-66	Approv. Da Aree 1 - 4	220
<b>Area 3</b>	-691	Approv. Da Area 6	-24	Approv. Da Area 4	45
<b>Area 4</b>	3535	Cessione verso Area 1	60	Cessione verso Aree 2 - 3	0
<b>Area 5</b>	-2989	Approv. Da Area 6	-68	Approv. Da Area 1	191
<b>Area 6</b>	8616	Cessione verso Aree 2 - 3 - 5 - 7	37	Cessione verso Aree 7 - 10	0
<b>Area 7</b>	-1972	Approv. Da Aree 6 e 8	-59	Approv. Da Aree 1 - 6	127
<b>Area 8</b>	4574	Cessione verso Aree 7 - 9 - 10	6	Cessione verso Area 10	0
<b>Area 9</b>	-1974	Approv. Da Area 8	11	Cessione verso Area 10	123
<b>Area 10</b>	-958	Approv. Da Area 8	-25	Approv. Da Aree 6 - 8 - 9	61

Per consentire l'esecuzione delle operazioni di selezione, frantumazione e miscelazione del materiale roccioso, funzionali a massimizzarne il recupero, il progetto prevedrà l'allestimento di opportuni siti deposito delle terre e rocce da scavo, la cui ubicazione è prevista in corrispondenza delle superfici individuate per l'allestimento delle piazzole di cantiere delle

postazioni eoliche. Tale scelta progettuale, orientata a contenere l'occupazione complessiva di superfici non già trasformate, presuppone, sotto il profilo delle fasi di lavoro, la preventiva conformazione in piano delle aree di installazione degli aerogeneratori (piazzole) e la successiva formazione della viabilità secondo le quote e le pendenze di progetto. In tal modo si renderà prontamente disponibile, per ciascuna Area di lavorazione, uno spazio adeguato sul quale depositare i materiali risultanti dalle operazioni di scavo.

Il provvisorio deposito dei materiali di scavo, in particolare di quelli eccedenti il fabbisogno del cantiere per le esigenze costruttive delle infrastrutture di impianto (pari a circa 1.160 m<sup>3</sup>) potrà, inoltre, avvenire in corrispondenza del piazzale di ingresso alle stazioni elettriche ed agli uffici dell'esistente impianto eolico di Ulassai, in prossimità della S.P. 13 (si veda l'allegata planimetria in Appendice). Trattasi infatti di un'area già denaturalizzata ed allestita in occasione della realizzazione dell'esistente impianto eolico.

I siti di deposito sopra individuati, aventi superfici adeguate per le finalità anzidette (indicativamente di circa 3.000 m<sup>2</sup> ciascuna), saranno gestiti in modo da contenere al minimo gli impatti sulle matrici ambientali; ciò con particolare riferimento alla dispersione delle polveri, in accordo con i normali accorgimenti di buona tecnica quali, a titolo esemplificativo:

- la bagnatura delle piste e dei fronti di deposito in concomitanza con periodi aridi e giornate particolarmente ventose;
- la limitazione della velocità dei mezzi nei percorsi di cantiere;
- l'adozione di mezzi di trasporto provvisti di teloni di copertura dei cassoni.

La gestione delle terre e rocce da scavo sarà, in ogni caso, improntata:

- alla precisa definizione delle caratteristiche di ciascun cumulo di terre e rocce da scavo rientranti nel regime di applicazione dell'art. 185 del D.Lgs. 152/06, da riportare in apposita cartellonistica di cantiere, in relazione a: caratteristiche costitutive, periodo di produzione, lotto di provenienza;
- alla minimizzazione dei tempi di stoccaggio, che, per tutte le categorie di materiale di scavo, dovranno essere contenuti al minimo indispensabile, in attesa del riutilizzo. In tal senso, l'organizzazione generale del cantiere dovrà essere improntata alla contrazione dei tempi di accumulo dei materiali da riutilizzare in loco;
- alla minimizzazione delle superfici esposte all'azione degli agenti atmosferici (acque meteoriche e vento);
- all'adozione, se del caso, di idonei presidi (quali teli di copertura impermeabili) atti a

minimizzare i fenomeni di dispersione atmosferica delle frazioni fini e le azioni di dilavamento da parte delle precipitazioni.

### **5.5 Modalità di riutilizzo del materiale di scavo per attività di manutenzione della esistente viabilità del parco eolico**

Le rocce da scavo eccedenti i fabbisogni del cantiere per la costruzione delle infrastrutture connesse all'impianto in progetto saranno interamente riutilizzate in sito per operazioni di manutenzione della esistente viabilità del parco eolico, previa riduzione granulometrica in sito.

In tale prospettiva, è previsto l'utilizzo di frantoio semovente, provvisto di vaglio selezionatore per l'ottenimento di diverse pezzature.

Il materiale verrà caricato nella tramoggia di alimentazione mediante l'ausilio di una pala meccanica gommata. Durante la fase di triturazione, al fine di ridurre le emissioni di polveri, si farà ricorso ad un sistema di nebulizzazione ad acqua. Successivamente il materiale verrà avviato al vaglio vibrante. Da qui, dopo selezione granulometrica, il granulato di diversa pezzatura verrà accumulato in prossimità dell'impianto di frantumazione.

Da ciascuna area di lavorazione il materiale, opportunamente frantumato e miscelato, verrà successivamente caricato su camion e destinato a riutilizzo per le finalità anzidette.



Figura 23 – Tipico frantoio mobile per il riutilizzo in sito dei materiali di scavo

## **6 PROPOSTA DI PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

### **6.1 Obiettivi**

I programmati accertamenti chimico-analitici, in coerenza con i disposti dell'art. 24 del DPR 120/2017, si pongono l'obiettivo di verificare la sussistenza dei presupposti per l'esclusione dalla disciplina di gestione dei rifiuti ai termini dell'art. 185 del D.Lgs. 152/06 (Testo Unico Ambientale) relativamente alle terre e rocce da scavo riutilizzate nel sito di produzione (Art. 185 *"Non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta del presente decreto: [omissis]...c) "il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato ai fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato"*).

Nello specifico, la non contaminazione delle terre e rocce ai fini dell'utilizzo nel sito di produzione, andrà verificata secondo le procedure dell'Allegato 4 del DPR 120/2017 e cioè effettuando una procedura di caratterizzazione ambientale nei modi e termini indicati nel citato Allegato.

### **6.2 Esiti degli accertamenti preliminari**

Le informazioni ambientali disponibili sul territorio interessato dal progetto, unitamente allo storico sfruttamento dei terreni in esame a fini agro-zootecnici, inducono a ritenere, con ragionevole margine di sicurezza, che le aree interessate dalle opere siano immuni da fenomeni di contaminazione di origine antropica che possano far presupporre il superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui al Titolo V parte quarta del D.Lgs. 152/06 per la destinazione d'uso residenziale/verde nei terreni e nelle acque sotterranee.

A tale proposito si evidenzia che:

- le aree sono urbanisticamente inquadrare come zone agricole e tali condizioni d'uso si siano conservate inalterate negli anni;
- è esclusa l'iscrizione delle stesse all'anagrafe regionale dei siti potenzialmente contaminati;
- le aree non sono contraddistinte dalla presenza di materiali, strutture o impianti potenzialmente all'origine di fenomeni di contaminazione;
- le stesse non sono interessate da sottoservizi che possano determinare l'insorgenza di fenomeni di inquinamento;
- non si è, infine, a conoscenza di eventi dolosi o accidentali che possano aver determinato la dispersione di sostanze inquinanti nei terreni.

Ad ogni buon conto, in accordo con i disposti della vigente normativa, si prevede di procedere ad un accertamento della qualità dei suoli secondo le procedure più oltre descritte.

### **6.3 Criteri di campionamento**

Avuto riguardo di quanto previsto nell'Allegato 2 al DPR 120/17, la caratterizzazione sarà eseguita preferibilmente mediante scavi esplorativi (pozzetti), ricorrendo alla perforazione di sondaggi solo laddove le profondità di scavo previste dal progetto siano maggiormente significative, ossia in corrispondenza degli scavi di fondazione degli aerogeneratori.

La densità dei punti nonché la loro ubicazione, in assenza di elementi di conoscenza che suggeriscano la definizione di un campionamento ragionato, sarà basata su considerazioni di tipo statistico. Lo schema di caratterizzazione prevede un numero di punti indagine determinato secondo quanto previsto dal citato Allegato 2 del DPR per le opere infrastrutturali lineari ed è proposto in accordo con i seguenti criteri (Tabella 6.1 e Tavola grafica in appendice):

- caratterizzazione con sondaggio meccanico in corrispondenza di ciascuna fondazione degli aerogeneratori (n. 10 punti di campionamento);
- caratterizzazione con pozzetto geognostico indicativamente ogni 500 metri di tracciato per strade e cavidotti (lunghezza complessiva circa 11 km);
- prelievo di n. 2 campioni da ciascun punto di indagine per opere superficiali, quali strade e cavidotti (n. 1 campione composito rappresentativo del primo metro di profondità e n. 1 campione di fondo scavo);
- prelievo di n. 3 campioni da ciascun punto di indagine in corrispondenza delle fondazioni degli aerogeneratori (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).

Tabella 6.1 – Schema di campionamento delle terre e rocce da scavo

<b>Area di prelievo</b>	<b>Profondità di indagine [m]</b>	<b>Tipologia di indagine</b>	<b>Punti di indagine</b>	<b>Campioni</b>
Fondazioni WTG e piazzole	~4	Sondaggio meccanico	10	30 (10 x 3)
Viabilità e cavidotti (L~11.500 m)	1÷2 m	Pozzetto	13	26 (13 x 2)

In corrispondenza di livelli di spessore maggiore di 50 cm, con eventuali evidenze organolettiche tali da far supporre la presenza di contaminazione, saranno prelevati campioni puntuali da destinare all'analisi.

Considerata la verosimile assenza di falda freatica alle profondità interessate dalle opere, non si prevede l'acquisizione di campioni di acque sotterranee.

Le caratteristiche dei punti di campionamento proposti unitamente alle coordinate secondo il sistema Gauss Boaga sono riportate in Tabella 6.2.

Nel corso degli interventi di prelievo dei campioni, tutto il materiale estratto dovrà essere attentamente esaminato. In particolare, dovrà sempre segnalarsi l'eventuale presenza nei campioni di contaminazioni evidenti.

A seguito del prelievo delle necessarie aliquote, il campione di terreno dovrà essere formato immediatamente sul campo, in quantità significative e rappresentative. I campioni così formati saranno trasferiti in appositi contenitori, sigillati e univocamente siglati. In tutte le operazioni dovrà essere rigorosamente garantita la pulizia delle attrezzature e dei dispositivi di prelievo, in modo da evitare fenomeni di contaminazione incrociata o perdita di rappresentatività del campione.

Le aliquote necessarie per l'analisi di eventuali composti volatili saranno prelevate nel più breve tempo possibile, per evitare la perdita di COV, e saranno collocate in recipienti in vetro con tappo a vite teflonato.

Per una opportuna identificazione, verranno riportate nell'etichetta dei campioni almeno le seguenti indicazioni:

- Lotto di provenienza e Comune;
- Data, ora;
- Denominazione campione;

- Coordinate punto di prelievo;
- Intervallo di profondità di riferimento.

Tabella 6.2 - Punti di campionamento delle terre e rocce da scavo

ID	GB Est	GB Nord
P1	1.542.394	4.400.378
P2	1.542.493	4.399.719
P3	1.542.758	4.399.295
P4	1.542.918	4.398.821
P5	1.542.981	4.398.400
P6	1.542.955	4.397.930
P7	1.543.352	4.397.495
P8	1.542.588	4.397.385
P9	1.542.635	4.396.983
P10	1.543.094	4.396.591
P11	1.543.335	4.396.276
P12	1.543.454	4.395.964
P13	1.543.720	4.396.214
S1	1.542.685	4.400.210
S2	1.542.135	4.400.067
S3	1.541.701	4.399.804
S4	1.542.324	4.399.397
S5	1.543.332	4.398.468
S6	1.540.431	4.398.225
S7	1.543.850	4.397.495
S8	1.542.899	4.397.058
S9	1.543.281	4.396.783
S10	1.544.021	4.396.606

#### 6.4 Caratteristiche dei campioni

Per quanto attiene al terreno sciolto, i campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Qualora si avesse evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche saranno condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione è riferita allo stesso.

Relativamente ai campioni rappresentativi di roccia massiva, ai fini della verifica del rispetto dei requisiti ambientali di cui all'articolo 4 del DPR 120/2017, la caratterizzazione ambientale sarà eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.

## 6.5 Parametri da determinare

Il DPR 120/2017 prevede espressamente che, laddove in sede progettuale sia prevista una produzione di materiale di scavo compresa tra i 6.000 ed i 150.000 metri cubi, non sia richiesto che, nella totalità dei siti oggetto di scavo, le analisi chimiche dei campioni delle terre e rocce da scavo siano condotte sulla lista completa delle sostanze di Tabella 4.1 dell'Allegato 4 al DPR.

Al riguardo, è lasciata facoltà al proponente di selezionare, tra le sostanze della Tabella 4.1, le «sostanze indicatrici»: queste consentono di definire in maniera esaustiva le caratteristiche delle terre e rocce da scavo al fine di escludere che tale materiale sia un rifiuto ai sensi del regolamento e rappresenti un potenziale rischio per la salute pubblica e l'ambiente.

Con tali presupposti, in ragione delle storiche condizioni di utilizzo dei terreni per finalità agro-zootecniche (cfr. par. 6.2), si propone di limitare l'analisi ai soli metalli, individuati come sostanze indicatrici per la finalità del presente Piano. La Tabella 6.3 riporta il set di analiti previsto dalla Tabella 4.1 del DPR 120/2017, con evidenza delle sostanze indicatrici selezionate.

Tabella 6.3 – Set analitico di riferimento per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo. Sono indicate con asterisco le sostanze indicatrici

Arsenico (*)
Cadmio (*)
Cobalto (*)
Nichel (*)
Piombo (*)
Rame (*)
Zinco (*)
Mercurio (*)
Cromo totale (*)
Cromo VI (*)
(*) Sostanze indicatrici
<p>Note: E' stata esclusa l'analisi di idrocarburi, amianto, BTEX e IPA, trattandosi di un sito storicamente utilizzato per finalità agro-zootecniche, abbondantemente distante da infrastrutture viarie di grande comunicazione ed insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito, anche mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.</p>

## 6.6 Metodi di prova e verifica di idoneità dei materiali

I risultati delle analisi sui campioni saranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Tabella 1 col. A dell'allegato 5 al titolo V parte IV del TUA, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica (Zona E – Agricola). 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 saranno utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra.

I metodi di prova per ciascuno degli analiti precedentemente indicati saranno quelli di seguito individuati o, in alternativa, altri desumibili da norme tecniche nazionali e/o internazionali.

Tabella 6.4 – Metodi di prova per l'analisi delle terre e rocce da scavo

<b>Parametro</b>	<b>Metodica preparativa campione</b>	<b>Metodiche analisi</b>
Arsenico	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Cadmio	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Cobalto	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Nichel	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Piombo	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Rame	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Zinco	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Mercurio	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Cromo totale	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Cromo VI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + EPA 3060A	DM 13/09/1999 Met.II.1 + EPA 3060A + EPA 7196A

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 saranno gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

## 6.7 Responsabile delle attività

Le attività di prelievo ed analisi dei campioni saranno affidate a personale specializzato ed a laboratorio chimico certificato SINAL/ACCREDIA.

## 7 DURATA DEL PIANO DI UTILIZZO

In accordo con quanto disposto dall'art. 14 del DPR 120/2018, la durata del Presente Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo è stabilita in 24 mesi decorrenti dall'apertura del cantiere di costruzione.

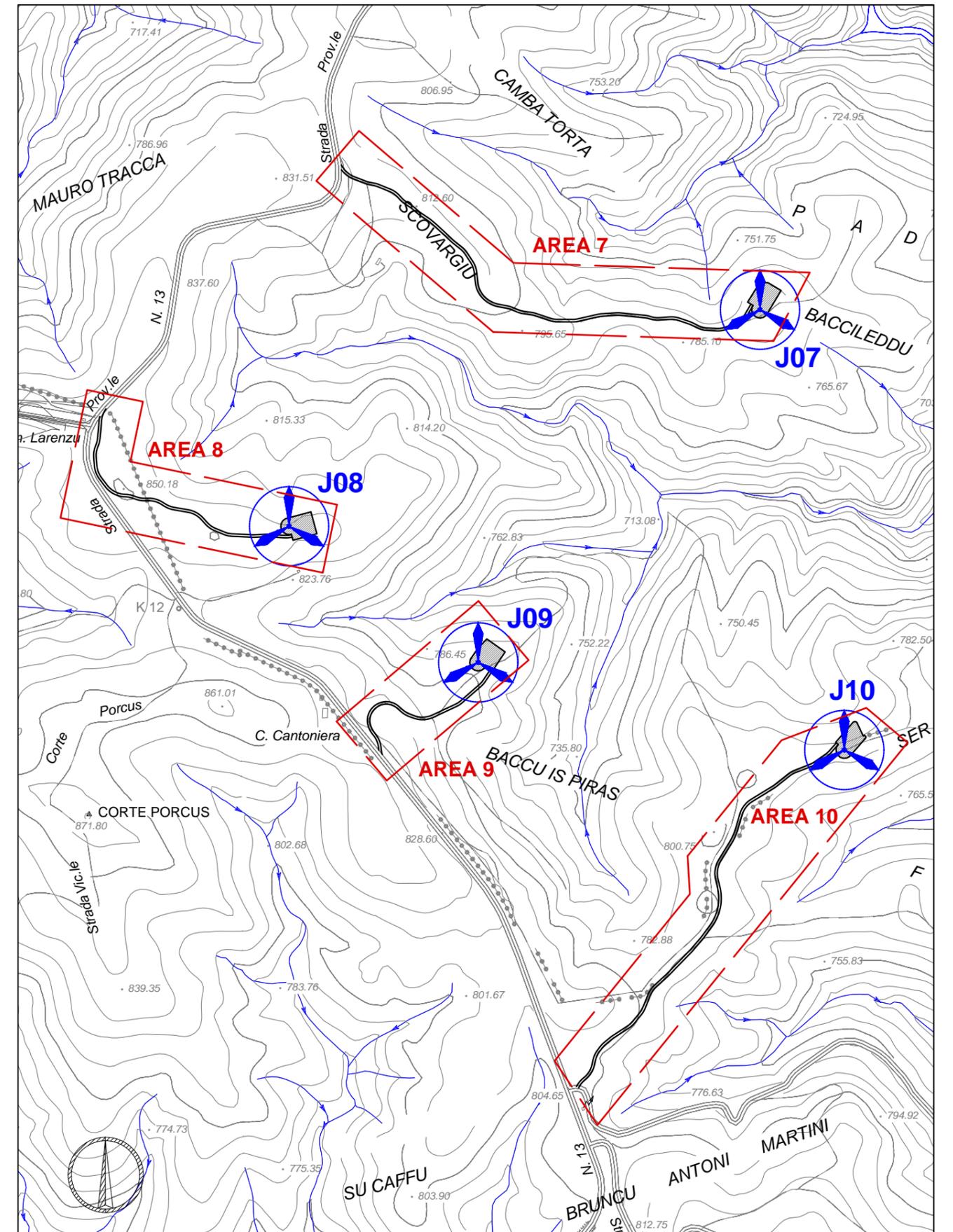
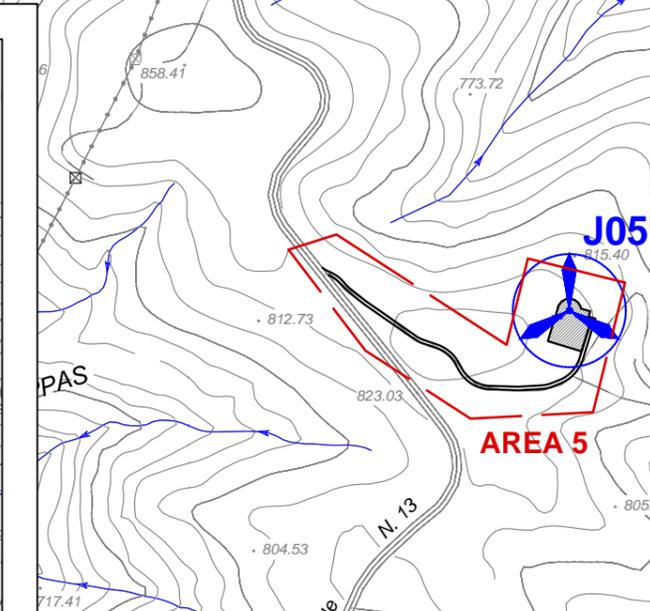
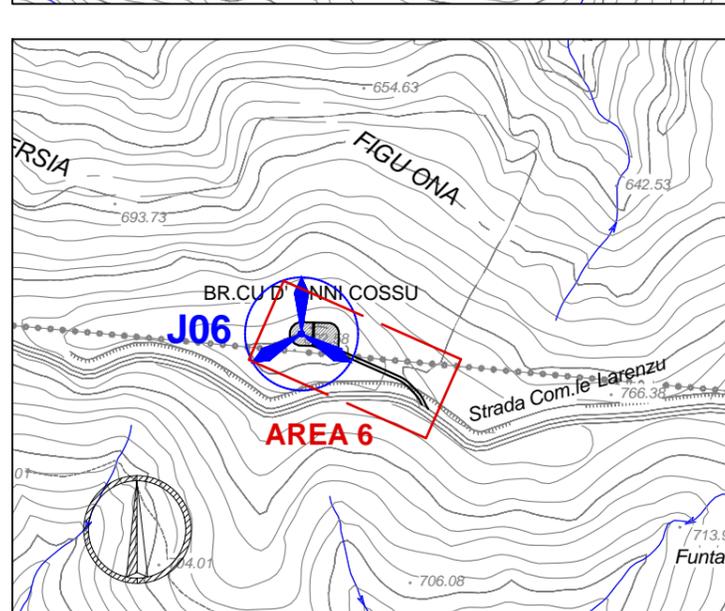
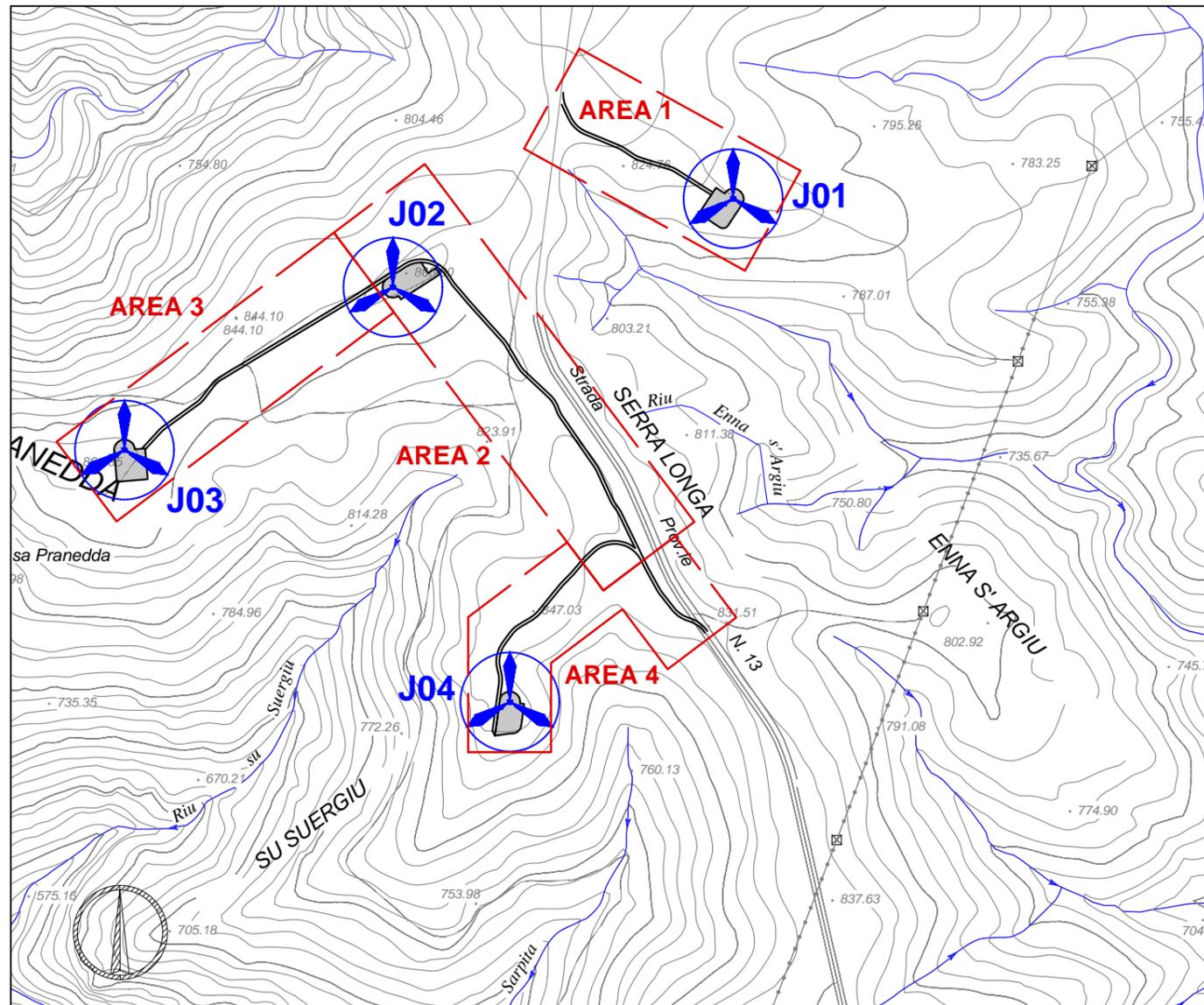
## 8 ALLEGATI GRAFICI DI RIFERIMENTO PROGETTO DEFINITIVO

AM-IAC10001	Inquadramento geografico intervento
AM-IAC10002	Inquadramento territoriale intervento
AM-IAC10003	Inquadramento urbanistico
AM-IAC10004	Estratto mappa catastale
AM-IAC10005	Viabilità ed aree di cantiere - Piano quotato - Stato attuale
AM-IAC10006	Viabilità ed aree di cantiere - Inquadramento fotografico
AM-IAC10007	Viabilità, piazzole ed aree di cantiere - Planimetria generale
AM-IAC10008	Viabilità e piazzole - Planimetria di progetto
AM-IAC10009	Piazzole di macchina - Dettaglio planimetrico, sezioni rappresentative e inquadramento fotografico
AM-IAC10010	Profili longitudinali viabilità di impianto
AM-IAC10011	Sezioni trasversali rappresentative viabilità di impianto
AM-IAC10012	Piazzole aerogeneratori e strade di servizio - Particolari costruttivi
AM-IAC10013	Opere di regimazione acque superficiali - Planimetria generale
AM-IAC10014	Schema fondazione aerogeneratore
AM-IAC10015	Interventi di mitigazione e recupero ambientale - Particolari costruttivi

## **APPENDICE: TAVOLE GRAFICHE ESPLICATIVE**

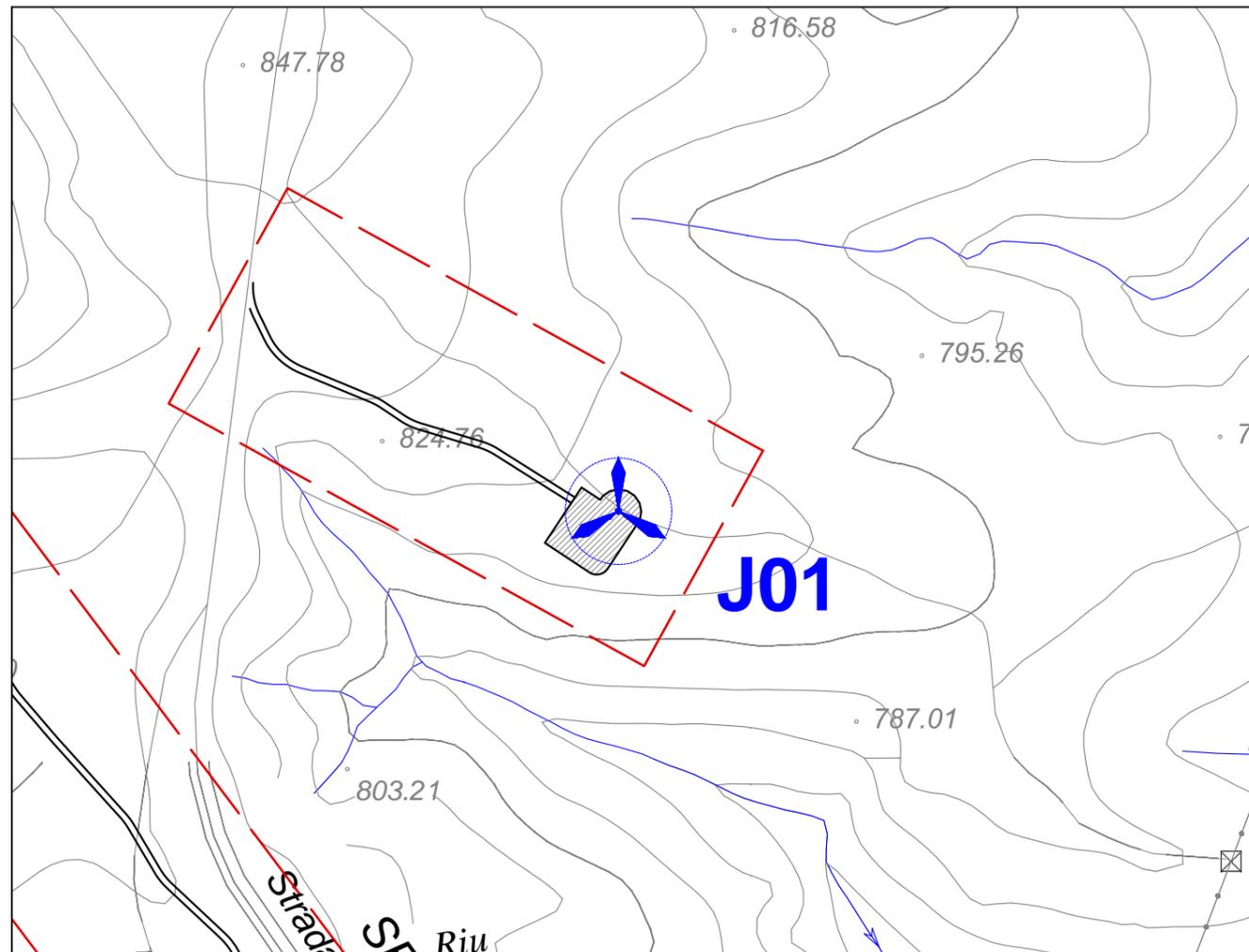
# PIANO DI UTILIZZO - VIABILITA' DI IMPIANTO E PIAZZOLE

## PLANIMETRIA DI RIFERIMENTO - SCALA 1:10.000

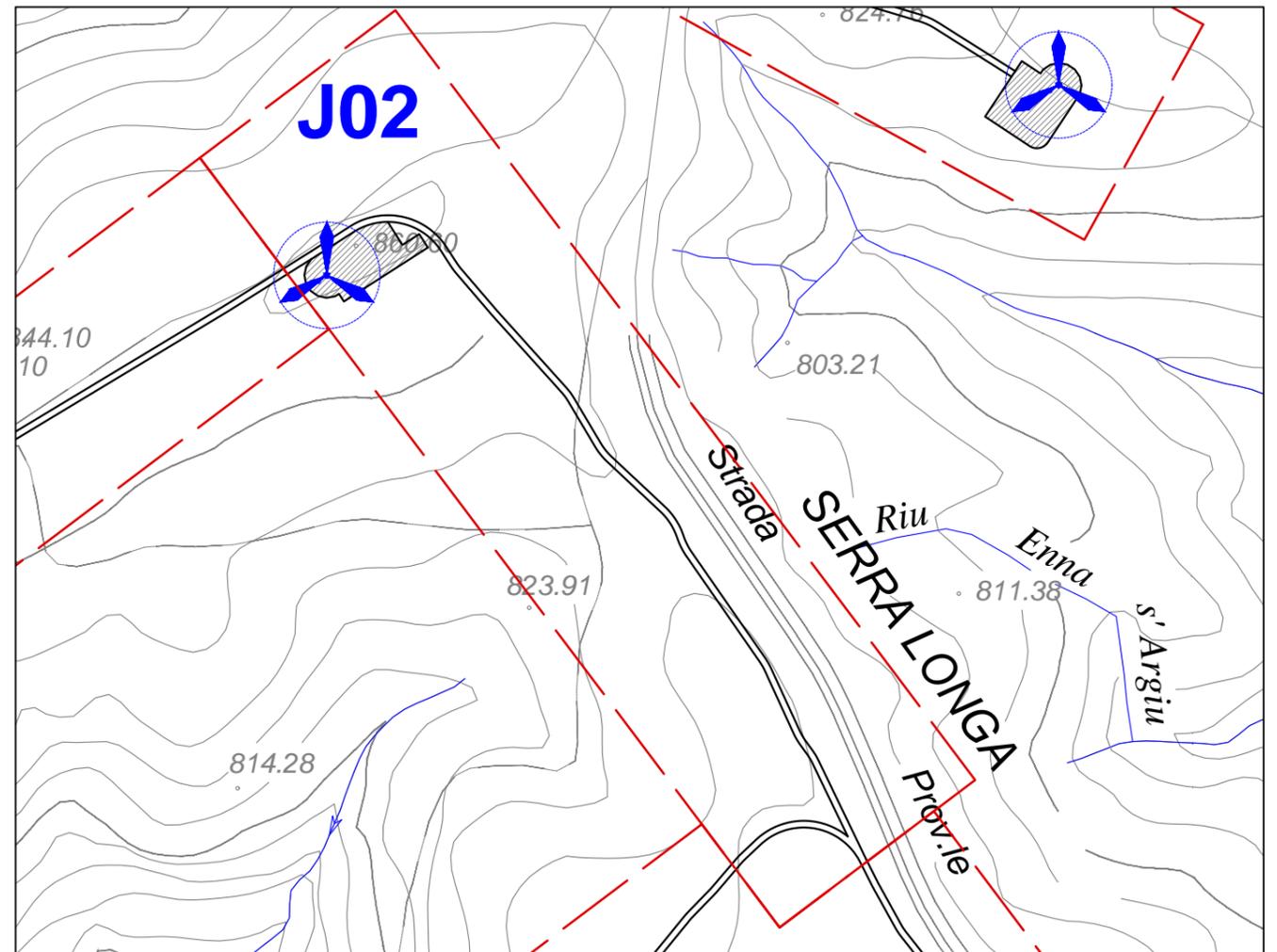


# PIANO DI UTILIZZO - VIABILITA' DI IMPIANTO E PIAZZOLE - PLANIMETRIA SCAVI E RILEVATI - SCALA 1:5.000

## AREA 1 - POSTAZIONE EOLICA J01



## AREA 2 - POSTAZIONE EOLICA J02



### AREA 1: Strada e piazzola postazione J01

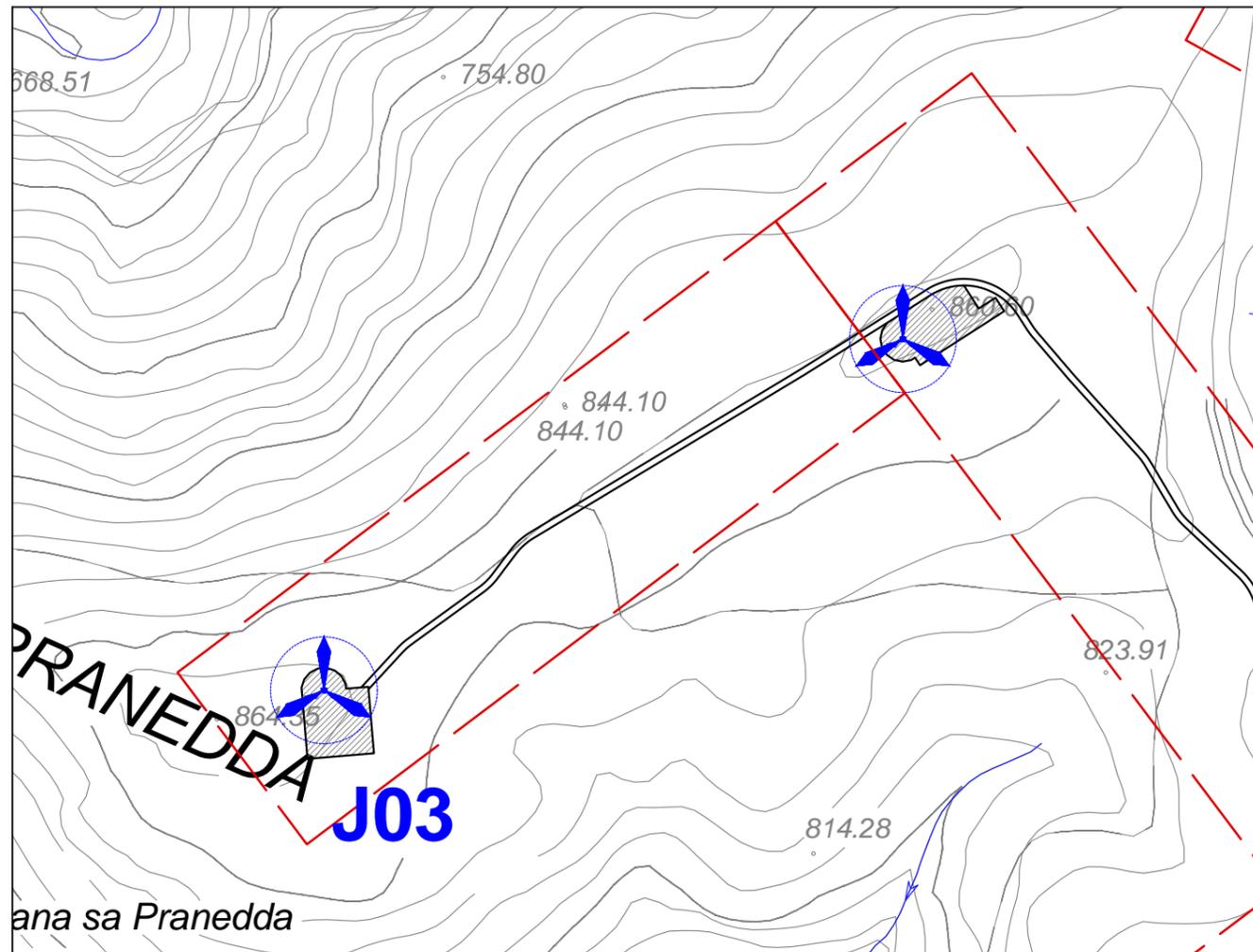
Produzione di terre e rocce		
	Scavi su roccia	Suolo
Viabilità	318	170
Piazzola e fondazione	3.112	345
	<b>3.430</b>	<b>515</b>
Fabbisogni di cantiere		
Rinterro fondazione	1537	
Rilevati	3909	
Soprastruttura strada e piazzola	1508	
Ripristini amb.		386
	<b>6.954</b>	<b>386</b>
Compenso		
Compenso rocce	-3.524	
Compenso suolo		+128

### AREA 2: Strada e piazzola postazione J02

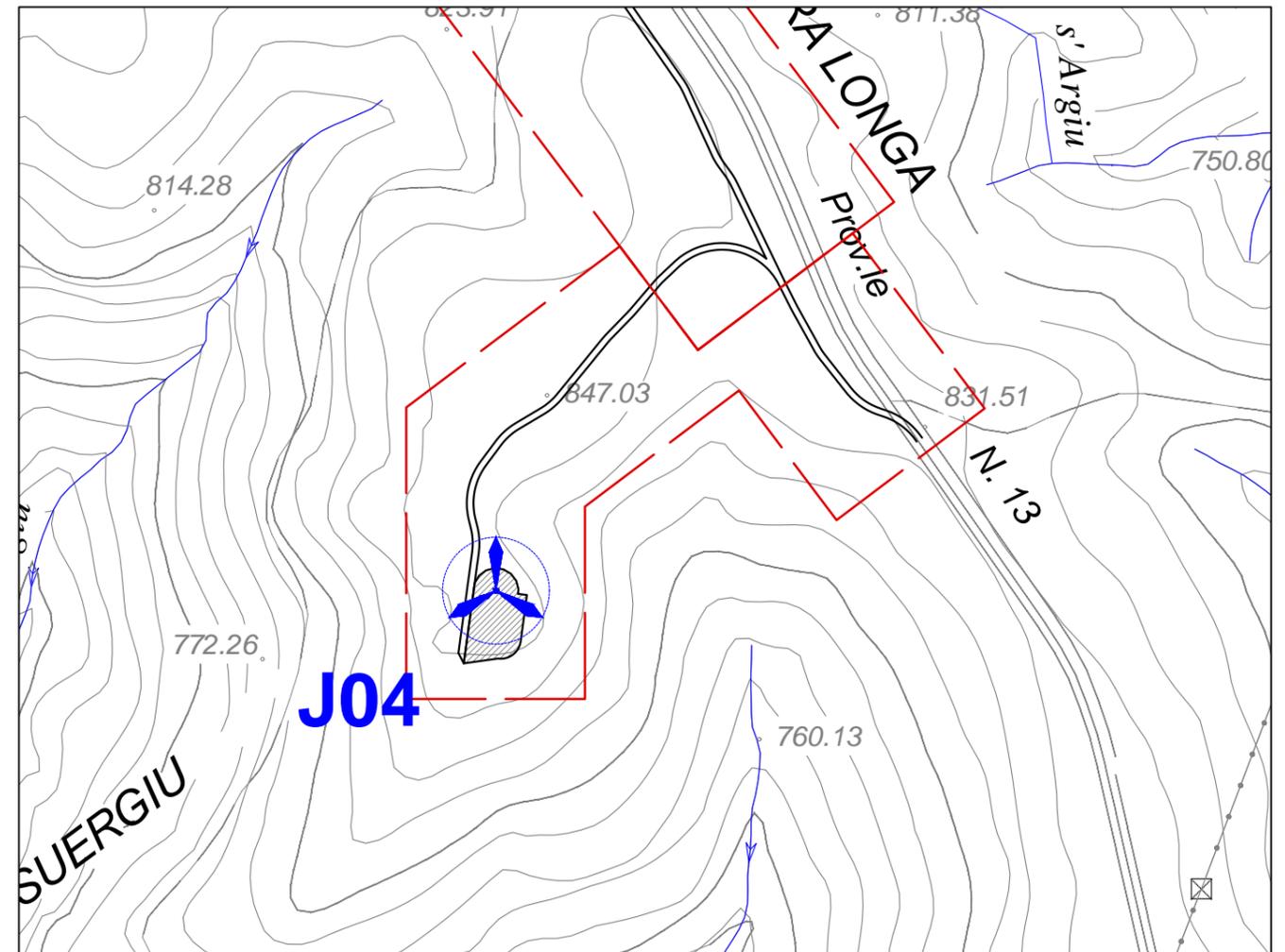
Produzione di terre e rocce		
	Scavi su roccia	Suolo
Viabilità	85	-
Piazzola e fondazione	2.305	340
	<b>2.390</b>	<b>340</b>
Fabbisogni di cantiere		
Rinterro fondazione	1537	
Rilevati	2207	
Soprastruttura strada e piazzola	2101	
Ripristini amb.		405
	<b>5.845</b>	<b>405</b>
Compenso		
Compenso rocce	-3.454	
Compenso suolo		-66

# PIANO DI UTILIZZO - VIABILITA' DI IMPIANTO E PIAZZOLE - PLANIMETRIA SCAVI E RILEVATI - SCALA 1:5.000

## AREA 3 - POSTAZIONE EOLICA J03



## AREA 4 - POSTAZIONE EOLICA J04

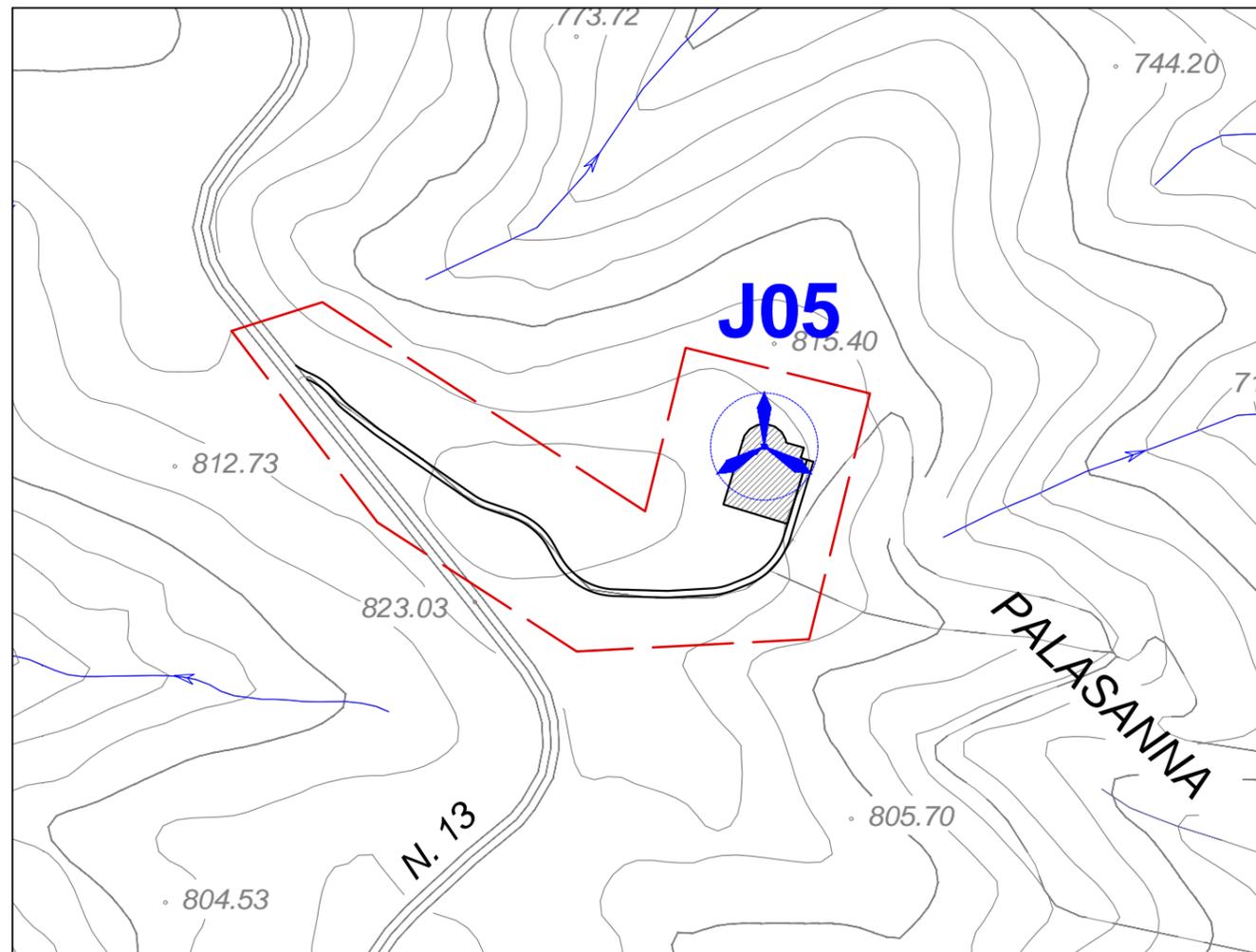


AREA 3: Strada e piazzola postazione J03		
Produzione di terre e rocce		
	Scavi su roccia	Suolo
Viabilità	115	36
Piazzola e fondazione	6.098	333
	<b>6.213</b>	<b>369</b>
Fabbisogni di cantiere		
Rinterro fondazione	1537	
Rilevati	3539	
Soprastruttura strada e piazzola	1829	
Ripristini amb.		394
	<b>6.905</b>	<b>394</b>
Compenso		
Compenso rocce	-691	
Compenso suolo		-24

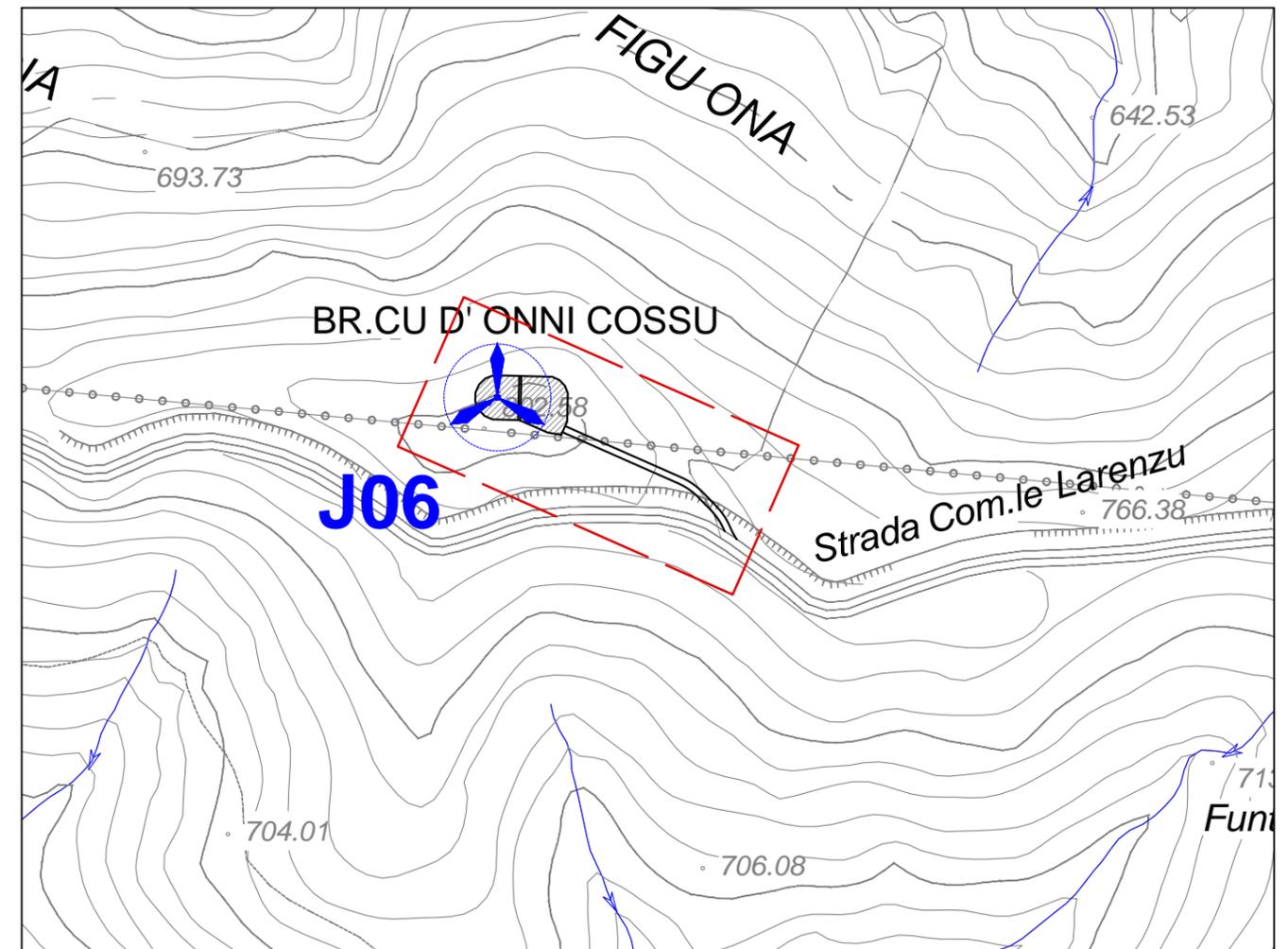
AREA 4: Strada e piazzola postazione J04		
Produzione di terre e rocce		
	Scavi su roccia	Suolo
Viabilità	695	93
Piazzola e fondazione	7.812	291
	<b>8.507</b>	<b>384</b>
Fabbisogni di cantiere		
Rinterro fondazione	1537	
Rilevati	1740	
Soprastruttura strada e piazzola	1696	
Ripristini amb.		324
	<b>4.973</b>	<b>324</b>
Compenso		
Compenso rocce	+3.535	
Compenso suolo		+60

# PIANO DI UTILIZZO - VIABILITA' DI IMPIANTO E PIAZZOLE - PLANIMETRIA SCAVI E RILEVATI - SCALA 1:5.000

## AREA 5 - POSTAZIONE EOLICA J05



## AREA 6 - POSTAZIONE EOLICA J06



### AREA 5: Strada e piazzola postazione J05

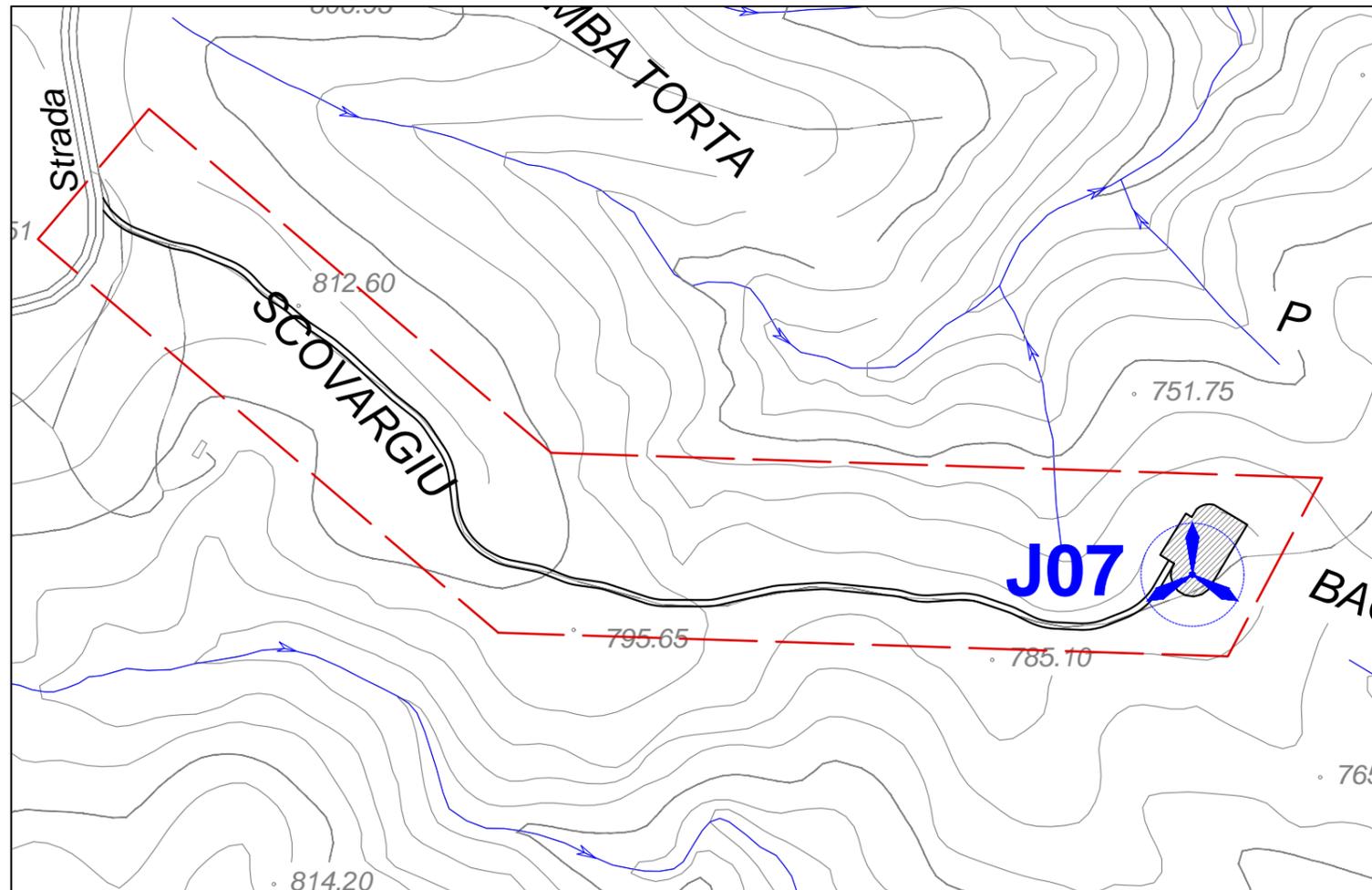
Produzione di terre e rocce		
	Scavi su roccia	Suolo
Viabilità	295	74
Piazzola e fondazione	5.384	363
	<b>5.679</b>	<b>437</b>
Fabbisogni di cantiere		
Rinterro fondazione	1537	
Rilevati	5245	
Soprastruttura strada e piazzola	1886	
Ripristini amb.		504
	<b>8.668</b>	<b>504</b>
Compenso		
Compenso rocce	-2.989	
Compenso suolo		-68

### AREA 6: Strada e piazzola postazione J06

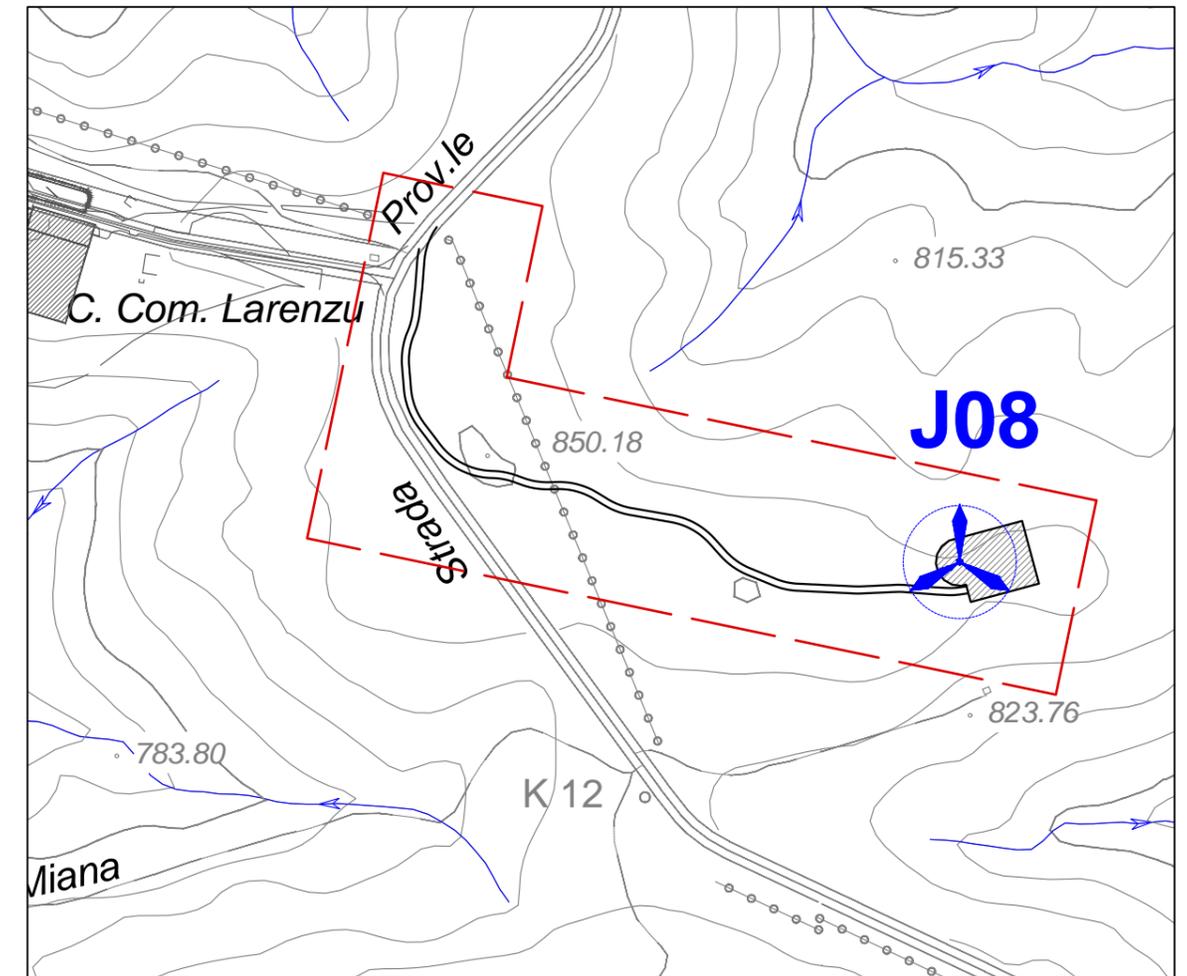
Produzione di terre e rocce		
	Scavi su roccia	Suolo
Viabilità	435	73
Piazzola e fondazione	11.467	291
	<b>11.902</b>	<b>364</b>
Fabbisogni di cantiere		
Rinterro fondazione	1537	
Rilevati	654	
Soprastruttura strada e piazzola	1096	
Ripristini amb.		327
	<b>3.286</b>	<b>327</b>
Compenso		
Compenso rocce	+8.616	
Compenso suolo		+37

# PIANO DI UTILIZZO - VIABILITA' DI IMPIANTO E PIAZZOLE - PLANIMETRIA SCAVI E RILEVATI - SCALA 1:5.000

## AREA 7 - POSTAZIONE EOLICA J07



## AREA 8 - POSTAZIONE EOLICA J08

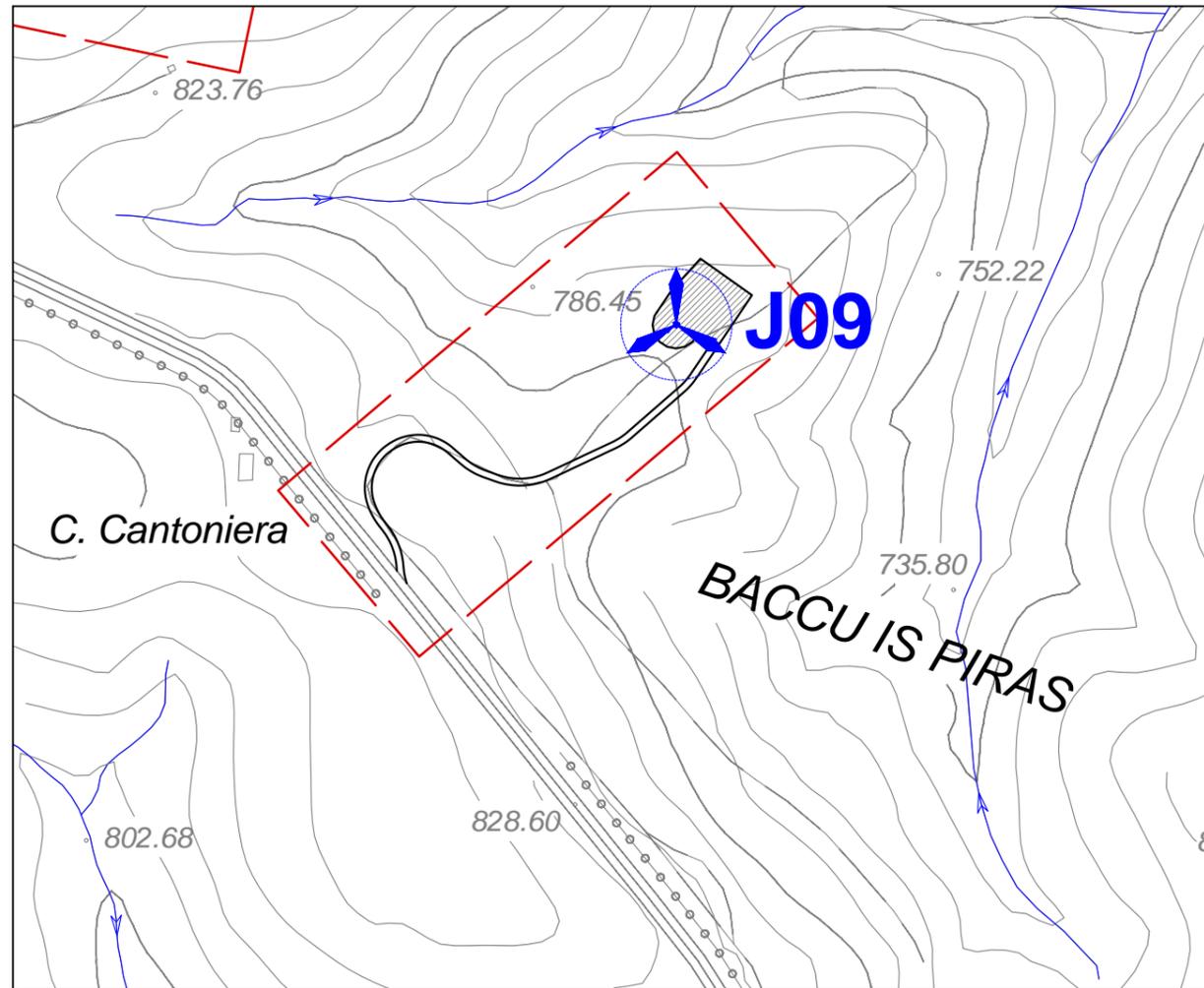


AREA 7: Strada e piazzola postazione J07		
Produzione di terre e rocce		
	Scavi su roccia	Suolo
Viabilità	327	24
Piazzola e fondazione	5.180	349
	<b>5.507</b>	<b>373</b>
Fabbisogni di cantiere		
Rinterro fondazione	1537	
Rilevati	4366	
Soprastruttura strada e piazzola	1577	
Ripristini amb.		433
	<b>7.479</b>	<b>433</b>
Compenso		
Compenso rocce	-1.972	
Compenso suolo		-59

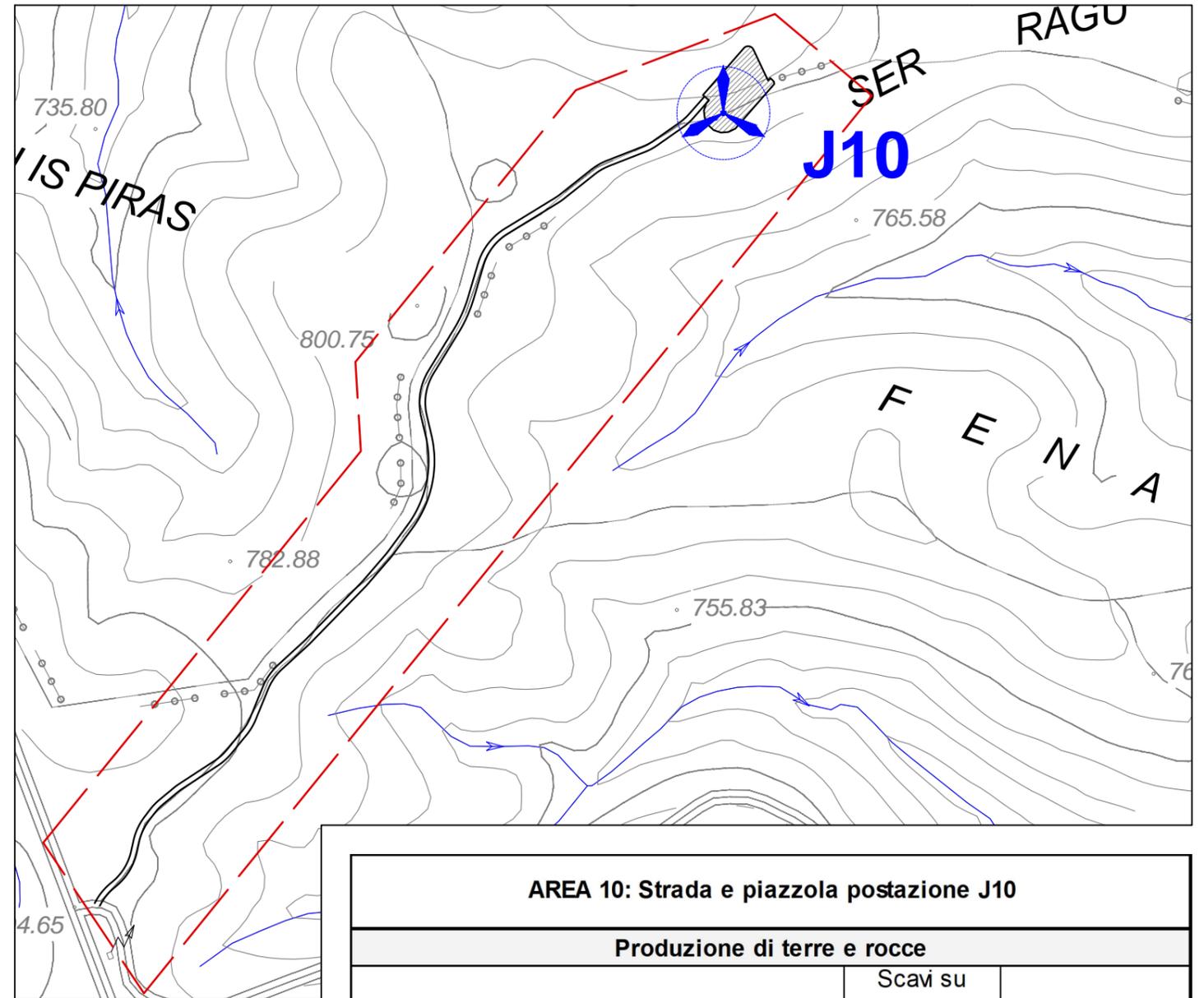
AREA 8: Strada e piazzola postazione J08		
Produzione di terre e rocce		
	Scavi su roccia	Suolo
Viabilità	593	38
Piazzola e fondazione	7.314	304
	<b>7.907</b>	<b>342</b>
Fabbisogni di cantiere		
Rinterro fondazione	1537	
Rilevati	424	
Soprastruttura strada e piazzola	1372	
Ripristini amb.		336
	<b>3.333</b>	<b>336</b>
Compenso		
Compenso rocce	+4.574	
Compenso suolo		+6

# PIANO DI UTILIZZO - VIABILITA' DI IMPIANTO E PIAZZOLE - PLANIMETRIA SCAVI E RILEVATI - SCALA 1:5.000

## AREA 9 - POSTAZIONE EOLICA J09



## AREA 10 - POSTAZIONE EOLICA J10



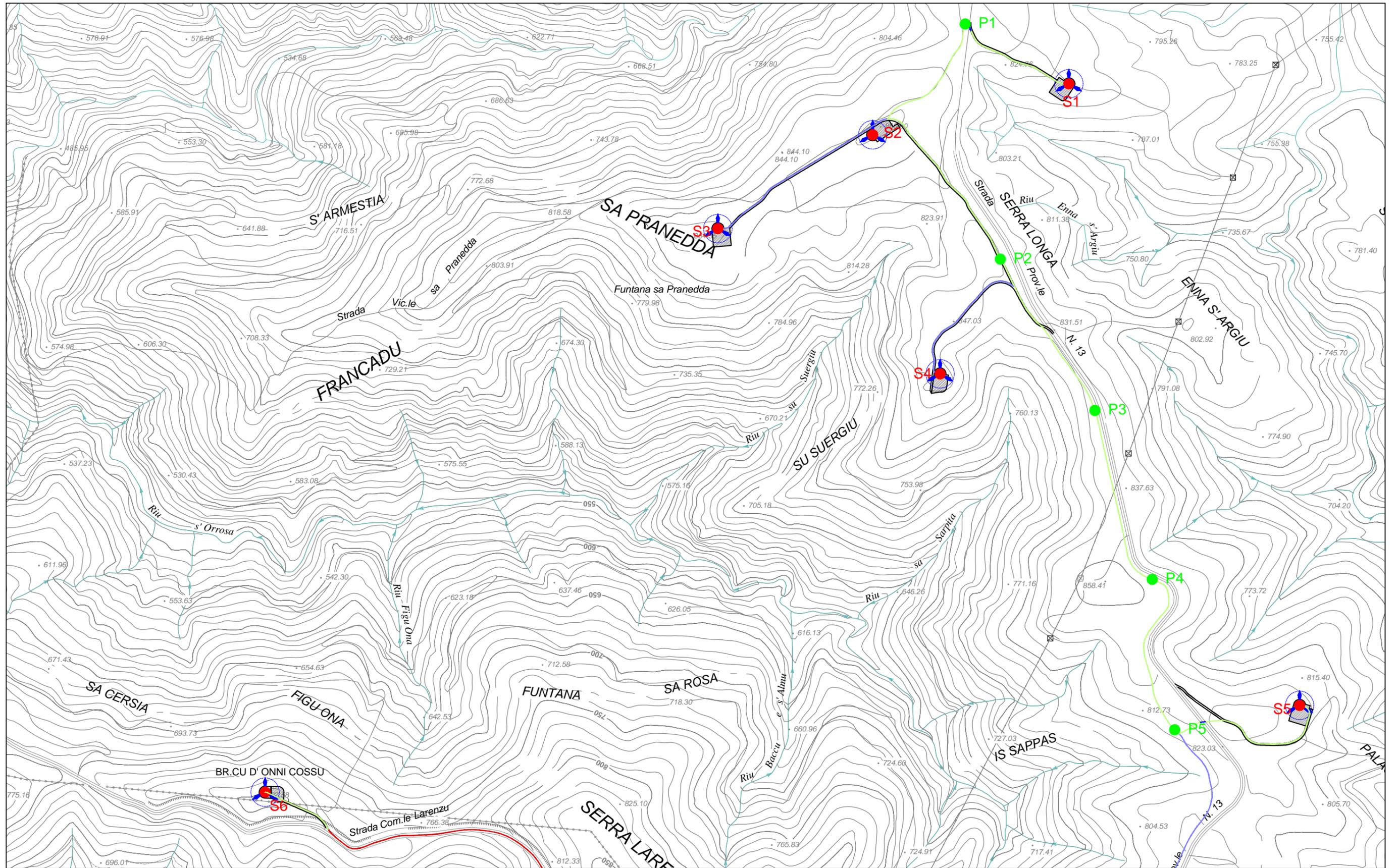
### AREA 9: Strada e piazzola postazione J09

Produzione di terre e rocce		
	Scavi su roccia	Suolo
Viabilità	65	82
Piazzola e fondazione	5.219	345
	<b>5.284</b>	<b>427</b>
Fabbisogni di cantiere		
Rinterro fondazione	1537	
Rilevati	4350	
Soprastruttura strada e piazzola	1372	
Ripristini amb.		416
	<b>7.258</b>	<b>416</b>
Compenso		
Compenso rocce	-1.974	
Compenso suolo		+11

### AREA 10: Strada e piazzola postazione J10

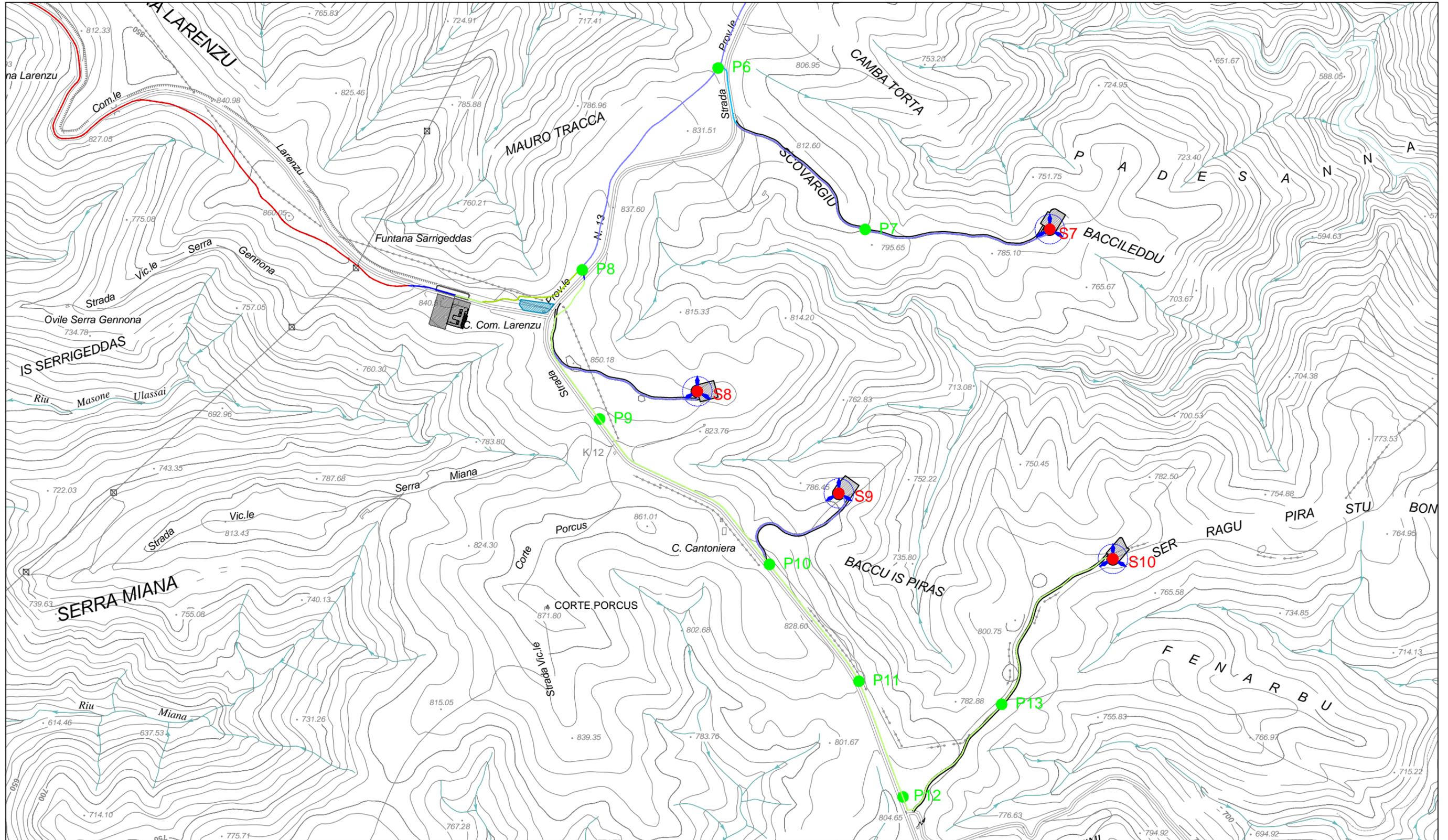
Produzione di terre e rocce		
	Scavi su roccia	Suolo
Viabilità	88	16
Piazzola e fondazione	4.695	299
	<b>4.783</b>	<b>315</b>
Fabbisogni di cantiere		
Rinterro fondazione	1537	
Rilevati	2769	
Soprastruttura strada e piazzola	1436	
Ripristini amb.		340
	<b>5.742</b>	<b>340</b>
Compenso		
Compenso rocce	-958	
Compenso suolo		-25

# PUNTI DI CAMPIONAMENTO STRADE, PIAZZOLE E CAVIDOTTI - PLANIMETRIA A - SCALA 1:10.000



- |   |                           |   |                           |   |                                  |   |    |   |
|---|---------------------------|---|---------------------------|---|----------------------------------|---|----|---|
|  | CAVIDOTTO SEZIONE TIPO A  |  | CAVIDOTTO SEZIONE TIPO B  |  | CAVIDOTTO SEZIONE TIPO ESISTENTE |  | S1 | PUNTI DI CAMPIONAMENTO FONDAZIONI         |
|  | CAVIDOTTO SEZIONE TIPO A1 |  | CAVIDOTTO SEZIONE TIPO B1 |   |                                  |  | P1 | PUNTI DI CAMPIONAMENTO STRADE E CAVIDOTTI |

# PUNTI DI CAMPIONAMENTO STRADE, PIAZZOLE E CAVIDOTTI - PLANIMETRIA B - SCALA 1:10.000



- |   |                                  |   |                           |   |                           |   |    |   |
|---|----------------------------------|---|---------------------------|---|---------------------------|---|----|---|
|  | CAVIDOTTO SEZIONE TIPO A         |  | CAVIDOTTO SEZIONE TIPO B  |  | CAVIDOTTO SEZIONE TIPO C  |  | S1 | PUNTI DI CAMPIONAMENTO FONDAZIONI         |
|  | CAVIDOTTO SEZIONE TIPO A1        |  | CAVIDOTTO SEZIONE TIPO B1 |  | CAVIDOTTO SEZIONE TIPO C1 |  | P1 | PUNTI DI CAMPIONAMENTO STRADE E CAVIDOTTI |
|  | CAVIDOTTO SEZIONE TIPO ESISTENTE |   |                           |   |                           |   |    |   |