

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

**ABBILA**

**Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai  
Perdasdefogu (NU)**



**PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI**

**RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA**

ORDINE INGEGNERI  
PROVINCIA CAGLIARI  
N. 3453  
Dott. Ing. Giuseppe Frongia

ORDINE INGEGNERI  
PROVINCIA CAGLIARI  
N. 3832  
Dott. Ing. MANOLO MULANA

Rev.	Data	Descrizione	Red.	Contr.	Appr.
0	30/04/2021	Emissione per procedura di VIA	IAT	Sartec	Sartec

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

**ABBILA**

**Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai  
e Perdasefogu (NU)**

**PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI**

**COORDINAMENTO GENERALE:**

**SARTEC – Saras Ricerche e Tecnologie**

**Ing. Manolo Mulana**

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

**PROGETTAZIONE:**

**I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.**

**Ing. Giuseppe Frongia (Direttore tecnico)**

**Gruppo di lavoro:**

Ing. Giuseppe Frongia (Coordinatore e responsabile)

Mariano Agus

Ing. Marianna Barbarino

Ing. Enrica Batzella

Ing. Gianluca Melis

Dott.ssa Elisa Roych

Ing. Emanuela Spiga

Ing. Francesco Schirru

**Collaborazioni specialistiche:**

Verifiche strutturali: Ing. Gianfranco Corda

Aspetti archeologici: Dott. Matteo Tatti

Aspetti geologici e geotecnici: Dott. Geol. Mauro Pompei – Dott. Geol. Maria Francesca Lobina

Aspetti floristico-vegetazionali: Dott. Nat. Fabio Schirru

Aspetti pedologici ed uso del suolo: Dott. Nat. Marco Cocco

Rumore: Dott. Francesco Perria – Ing. Manuela Melis

---

**Progetto Definitivo Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021**

---

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>5</b>
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b> .....	<b>7</b>
2.1	LOCALIZZAZIONE.....	7
2.2	INQUADRAMENTO URBANISTICO E PAESAGGISTICO.....	8
2.3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE.....	21
<b>3</b>	<b>ANALISI DELLA FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO</b> .....	<b>23</b>
3.1	FATTIBILITÀ TECNICO-PROCEDURALE.....	23
3.2	INDICAZIONE DEI LIMITI OPERATIVI, SPAZIALI E TEMPORALI, RELATIVI ALLE FASI DI COSTRUZIONE, ESERCIZIO E DISMISSIONE DELL'IMPIANTO.....	25
<b>4</b>	<b>CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI DELL'OPERA</b> .....	<b>27</b>
4.1	CRITERI GENERALI DI PROGETTO E POTENZA INSTALLATA.....	27
4.2	ANALISI DELLE POTENZIALITÀ ANEMOLOGICHE.....	29
4.3	GLI INTERVENTI IN PROGETTO.....	30
<b>5</b>	<b>OPERE CIVILI E DI INGEGNERIA AMBIENTALE</b> .....	<b>33</b>
5.1	OPERE STRADALI.....	33
5.1.1	<i>Viabilità di accesso al sito</i> .....	33
5.1.2	<i>Viabilità di servizio</i> .....	33
5.1.3	<i>Piazzole</i> .....	41
5.2	FONDAZIONE AEROGENERATORE.....	57
5.3	OPERE DI REGOLAZIONE DEI DEFLUSSI.....	60
5.4	INTERVENTI DI RIPRISTINO, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE AMBIENTALE.....	61
5.4.1	<i>Interventi di mitigazione generali di buona conduzione del cantiere</i> .....	62
5.4.2	<i>Interventi di ripristino ambientale: criteri esecutivi</i> .....	63
5.4.3	<i>Misure di compensazione</i> .....	64
5.5	SUPERFICI OCCUPATE.....	65
5.6	AREE DI CANTIERE.....	66
5.7	PRODUZIONE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO: ASPETTI QUANTITATIVI E CARATTERISTICHE LITOLOGICO-TECNICHE.....	67
5.7.1	<i>Premessa</i> .....	67
5.7.2	<i>Viabilità, piazzole e fondazioni</i> .....	67
5.7.3	<i>Cavidotti per la distribuzione elettrica di impianto</i> .....	70
5.8	CRITERI DI GESTIONE DELL'IMPIANTO.....	71
5.9	PROGRAMMA TEMPORALE.....	72
5.10	DISMISSIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI.....	72
<b>6</b>	<b>ALLEGATI GRAFICI DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>73</b>

## 1 INTRODUZIONE

Come noto, il settore energetico ha un ruolo fondamentale nella crescita dell'economia delle moderne nazioni, sia come fattore abilitante (disporre di energia a costi competitivi, con limitato impatto ambientale e con elevata qualità del servizio è una condizione essenziale per lo sviluppo delle imprese e per le famiglie), sia come fattore di crescita in sé (si pensi ad esempio al potenziale economico della *Green economy*). Come riconosciuto nelle più recenti strategie energetiche europee e nazionali, assicurare un'energia più competitiva e sostenibile è dunque una delle sfide più rilevanti per il futuro.

Per quanto attiene al settore della produzione energetica da fonte eolica, nell'ultimo decennio si è registrata una consistente riduzione dei costi di generazione con valori ormai competitivi rispetto alle tecnologie convenzionali; tale circostanza è evidentemente amplificata per i grandi impianti installati in corrispondenza di aree con elevato potenziale energetico.

Quanto precede è il risultato dei progressivi miglioramenti nella tecnologia, scaturiti da importanti investimenti in ricerca applicata, e dalla diffusione globale degli impianti (economie di scala), alimentata dalle indispensabili politiche di incentivazione adottate dai governi a livello mondiale. Lo scenario attuale, contraddistinto dalla progressiva riduzione degli incentivi, ha contribuito ad accelerare la transizione verso l'annullamento del differenziale di costo tra la generazione elettrica convenzionale e FER (c.d. *grid parity*).

In questo quadro, la Società Sardeolica S.r.l., detenuta dal Gruppo SARAS, è titolare di una delle principali realtà di produzione energetica da fonte rinnovabile operanti in Sardegna, l'esistente parco eolico nei comuni di Ulassai e Perdasdefogu (NU). L'impianto è attualmente contraddistinto dalla presenza di 57 aerogeneratori (n. 52 WTG in comune di Ulassai e n. 5 WTG in comune di Perdasdefogu), per una potenza complessiva installata pari a 128.4 MW ed una potenza autorizzata di 126 MW, in accordo con le indicazioni impartite dal Gestore della RTN (Terna).

Con l'intento di consolidare ed ammodernare l'importante centrale eolica, anche in ragione dei recenti sviluppi delle tecnologie di produzione energetica dal vento, oggi in grado di rendere disponibili aerogeneratori estremamente performanti a costi sempre più competitivi, la Sardeolica ha da tempo in atto un mirato piano di investimenti. In tale direzione si inquadra l'installazione, nel 2019, di n. 9 aerogeneratori modello Vestas V117-3.6 per una potenza autorizzata di 30 MW (Parco eolico *MAISTU*), in aggiunta ai 96 MW di potenza installata con il progetto originario (n. 48 WTG da 2 MW ciascuno), completato nel 2010 e attualmente in corso di Reblading con pale V90.

---

**Progetto Definitivo Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021**

---

I presupposti di idoneità tecnica ed ambientale del sito di Ulassai e degli ambiti periferici in territorio di Perdasdefogu sono stati ampiamente analizzati e verificati nell'ambito di numerosi studi, misurazioni ed analisi, condotti durante le fasi di sviluppo, gestione e monitoraggio dell'esistente impianto eolico nonché per le finalità progettuali sottese dalla presente proposta. Il consistente complesso di informazioni tecnico-ambientali raccolte ed elaborate ha consentito, da un lato, di verificare positivamente le potenzialità energetiche del sito e, dall'altro, di ricercare in modo mirato le auspicabili condizioni di compatibilità ambientale e paesaggistica dei nuovi interventi, in armonia con l'assetto attuale del territorio, contrassegnato dalla profonda integrazione dell'esistente impianto nei sistemi insediativo, ambientale e identitario dei luoghi.

In considerazione del rapido evolversi della tecnologia nel settore eolico, che oggi mette a disposizione aerogeneratori di provata efficienza, con potenze più che doppie rispetto a quelle in uso nel 2010, il progetto proposto, denominato Parco eolico *ABBILA*, prevede l'installazione di n. 8 turbine di ultima generazione della potenza di picco indicativa di 6.0 MW ciascuna, posizionate su torri di sostegno metalliche dell'altezza indicativa di 125 m, nonché l'approntamento delle opere accessorie indispensabili per un ottimale funzionamento e gestione dei nuovi aerogeneratori (viabilità e piazzole di servizio e distribuzione elettrica di impianto per il collegamento elettrico delle turbine all'esistente stazione di trasformazione MT/AT e connessione RTN, che verrà allo scopo ampliata con una nuova sezione di trasformazione a 30/150 kV). I nuovi aerogeneratori in progetto saranno dislocati tra i territori di Ulassai (n. 5 WTG) e Perdasdefogu (n. 3 WTG), entro ambiti periferici o interni al perimetro dell'esistente impianto eolico, tra quote altimetriche comprese indicativamente nell'intervallo 610÷730 m s.l.m. Con procedimento di VIA nazionale, avviato a Gennaio 2021, risulta in itinere anche un progetto, denominato *BOREAS*, da svilupparsi in contiguità all'esistente impianto, nel limitrofo territorio comunale di Jerzu (NU); tale progetto prevede l'installazione di n. 10 turbine della stessa tipologia del progetto *ABBILA*.

La presente costituisce la relazione tecnico-illustrativa generale del progetto definitivo delle opere di infrastrutturazione civile, indispensabili per assicurare il processo costruttivo e l'ottimale esercizio della centrale (viabilità di servizio, piazzole, opere di regimazione dei deflussi e ripristini). La descrizione delle opere elettromeccaniche è riportata nello specifico progetto elettrico. Si precisa, infine, come il posizionamento degli aerogeneratori sul terreno sia stato definito e verificato, sotto il profilo delle interferenze aerodinamiche, dalla Sardeolica S.r.l.

## 2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

### 2.1 Localizzazione

L'esistente parco eolico si sviluppa prevalentemente in territorio di Ulassai, tra le località di *B.cu Niada-Serra Lenzu* 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 dislocati in parte nel territorio di Ulassai, (turbine nn. 508, 509, 518, 523 e 524), e in parte nel territorio di Perdasdefogu (turbine nn. 513, 514 e 516), entro le pertinenze geografiche dell'attuale impianto.

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. Per le finalità della presente analisi possono, in tal senso, distinguersi due macro-ambiti principali: uno sud-occidentale, nel quale il paesaggio risulta segnato dagli affioramenti delle formazioni calcaree mesozoiche, disposte in strati orizzontali, entro il quale è prevista l'installazione di tre nuove postazioni eoliche; il secondo, in territorio di Ulassai, contrassegnato dagli affioramenti delle formazioni del substrato paleozoico, perlopiù deformate e scistose, iniettate da filoni e corpi vulcanici e intensamente fratturate da faglie più recenti.

Dal punto di vista delle condizioni di utilizzo, l'intero territorio di interesse appare profondamente segnato dallo storico perpetuarsi delle pratiche agro-pastorali e da un generale impoverimento della copertura vegetale, oggi diffusamente dominata dalla presenza di cisto e asfodelo.

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, 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.

Cartograficamente l'area è individuabile nella Sezione in scala 1:25.000 della Carta Topografica d'Italia dell'IGMI Foglio 541 Sez. I – Jerzu, Sez. II – Tertenia, Sez. III – Escalaplano, Sez. IV – Genna Su Ludu, nella Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:10.000 alle sezioni 541060 – Monte Corongiu, 541070 – Monte Arbu, 541100 – Perdasdefogu, 541110 – Tertenia 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.

## 2.2 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-IAS10008-2, unitamente alla Figura 2.1, Figura 2.2 e Figura 2.3, 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);
- Zone gravate da usi civici (art. 142, comma 1, lettera h, 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 5,5 e 14,5 km dalle aree d'intervento (Figura 2.1);

---

**Progetto Definitivo Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021**

---

- 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) (Figura 2.1);
- 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 59/90 del 27/11/2020.

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 fondazione e della piazzola di cantiere della postazione eolica 509, della pista di accesso alla stessa (di lunghezza pari a circa 100 m in corrispondenza della viabilità di nuova realizzazione e circa 500 m lungo la viabilità in adeguamento a quella esistente), alcune porzioni del cavidotto di distribuzione elettrica d’impianto, di lunghezza complessiva pari a circa 250 m, ed una cabina di smistamento, in corrispondenza del corso d’acqua denominato *Riu Lobaus Piras*;
  - alcune porzioni del cavidotto di distribuzione elettrica d’impianto (ivi impostato sulla viabilità esistente), in corrispondenza dei corsi d’acqua denominati “*Riu Masoni Ulassa*” e “*Riu Conciadori*”, di lunghezza rispettivamente pari a circa 140 m e 540 m. In merito alla sovrapposizione del cavidotto MT con le fasce di tutela dei corsi d’acqua, si segnalano le disposizioni dell’Allegato A al DPR 31/2017, che esclude dall’obbligo di acquisire l’autorizzazione paesaggistica alcune categorie di interventi, tra cui le opere di connessione realizzate in cavo interrato.

In particolare, il suddetto Allegato al punto A15 recita *“fatte salve le disposizioni di tutela dei beni archeologici nonché le eventuali specifiche prescrizioni paesaggistiche relative alle aree di interesse archeologico di cui all’art. 149, comma 1, lettera m) del Codice, la realizzazione e manutenzione di interventi nel sottosuolo che non comportino la modifica permanente della morfologia del terreno e che non incidano sugli assetti vegetazionali, quali: volumi completamente interrati senza opere in soprasuolo; condotte forzate e reti irrigue, pozzi ed opere di presa e prelievo da falda senza manufatti emergenti in soprasuolo; impianti geotermici al servizio di singoli edifici; serbatoi, cisterne e manufatti consimili nel sottosuolo; tratti di canalizzazioni, tubazioni o cavi interrati per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse o di fognatura senza realizzazione di nuovi manufatti emergenti in soprasuolo o dal piano di campagna; l’allaccio alle infrastrutture a rete. Nei casi sopraelencati è consentita la realizzazione di pozzetti a raso emergenti dal suolo non oltre i 40 cm”;*

- 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 piazzola di cantiere delle postazione eolica 509, nonché dell’intera viabilità di accesso alla stessa, in corrispondenza del *Riu Lobaus Piras* e del *Riu Monti de su Cerbu*;
  - alcune porzioni del tracciato del cavidotto di distribuzione elettrica di impianto, interamente in fregio alla viabilità esistente, in corrispondenza del *Riu Masoni Ulassa*, *Riu Conciadori*, *Riu Lobaus Piras*, *Riu Comida Frau*, *Riu Monti de su Cerbu* e *Riu Su Tuponi Mannu*, per una lunghezza complessiva pari a circa 2030 m.
- 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), in corrispondenza del nuovo terrapieno da adibire in futuro sistema di accumulo energetico, ubicato in prossimità della stazione elettrica di utenza esistente, nonché relativamente ad alcuni tratti del cavidotto di distribuzione elettrica di impianto, per una lunghezza complessiva pari a circa 1300 m. 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

---

**Progetto Definitivo Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021**

---

- 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. 9 N.T.A. del PAI), relativamente alle postazioni eoliche 508, 518 e 523, alla viabilità di accesso alle stesse, ad una porzione della viabilità di accesso alla postazione eolica 509 (circa 30 m), in adeguamento a quello esistente, nonché lungo alcune porzioni del cavidotto di distribuzione elettrica di impianto. 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 2.2);
  - Interessamento di Aree di attenzione per la presenza della chiroterofauna di cui alla D.G.R. 59/90 del 27/11/2020<sup>1</sup> in corrispondenza della postazione eolica 516, dell'intera viabilità di accesso a quest'ultima interamente di nuova realizzazione, di una porzione della viabilità di accesso alla postazione eolica 514 (per una lunghezza pari a circa 900 m), nonché lungo alcune porzioni del cavidotto di distribuzione elettrica di impianto (Figura 2.3). Relativamente allo strato cartografico considerato per la rappresentazione del suddetto ambito tutelato, corrispondente ad un'area buffer di 5km rispetto ai punti di monitoraggio della Chiroterofauna, corre l'obbligo di evidenziare come lo stesso, così come riportato nella relativa scheda del metadato estrapolata dal Sistema Informativo Regionale Ambientale (Siranet), non rivesta una valenza prescrittiva ma abbia mero valore ricognitivo e consultivo, in quanto attualmente soggetto a percorso di validazione;
  - 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 della postazione eolica 516 e, parzialmente, delle piazzole di cantiere delle postazioni eoliche 513, 514 e 518;
    - “aree agroforestali” (artt. 28, 29 e 30 N.T.A. P.P.R.), inquadrabili nella fattispecie di “colture erbacee specializzate”, relativamente alla postazione eolica 524;

---

<sup>1</sup> Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili

**Progetto Definitivo Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021**

- “aree seminaturali” (artt. 25, 26 e 27 N.T.A. P.P.R.), inquadrabili nella fattispecie delle “praterie”, in corrispondenza delle restanti postazioni eoliche.

Si riscontra, inoltre, la sovrapposizione di alcune postazioni eoliche e opere accessorie con “zone gravate da usi civici” (art. 142, comma 1, lettera h D.Lgs. 42/2004) in corrispondenza dei siti di installazione degli aerogeneratori 508, 509, 518, 523 e, parzialmente, 524, lungo la viabilità d’accesso agli stessi, nonché lungo alcune porzioni del cavidotto di distribuzione elettrica di impianto.

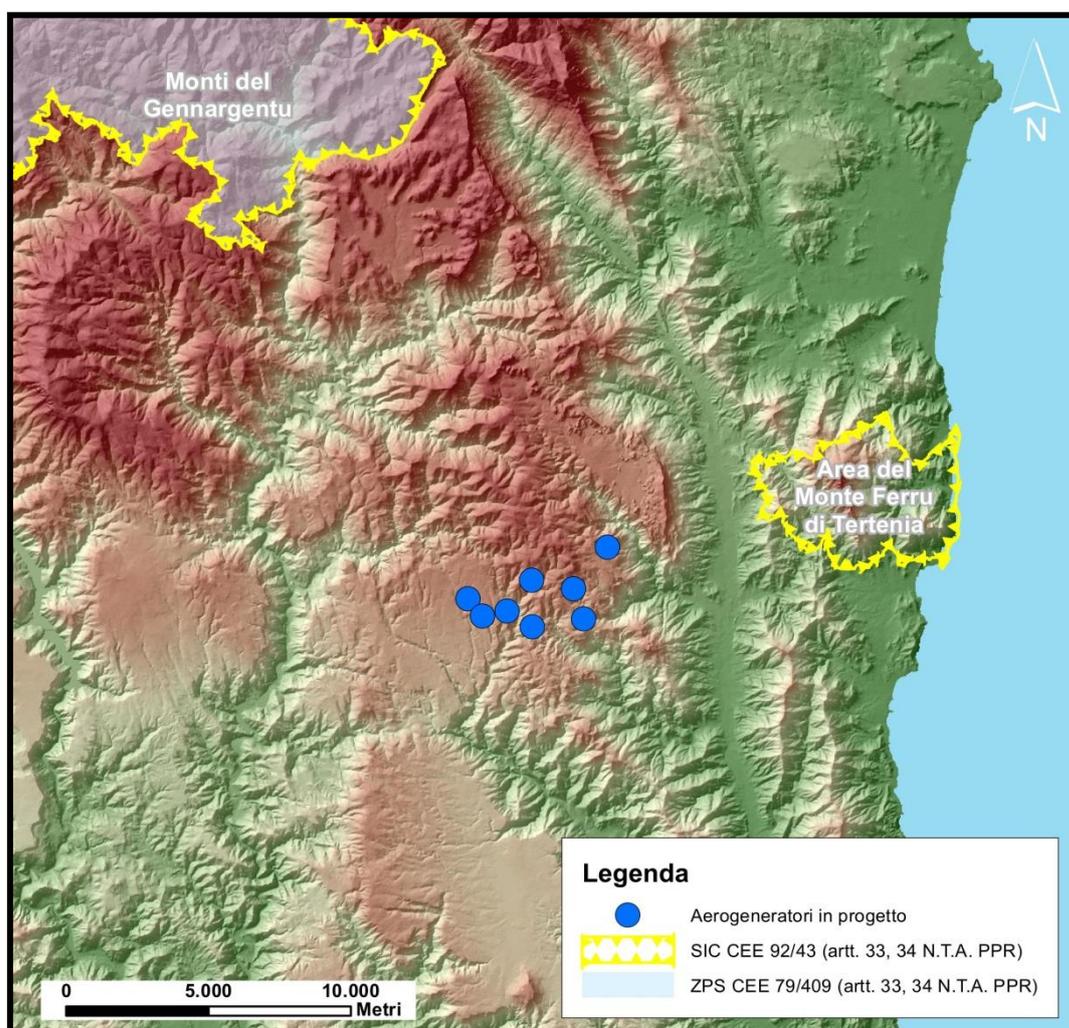


Figura 2.1 – Siti di interesse Comunitario e Zone di Protezione Speciale in prossimità del settore d’intervento

**Progetto Definitivo Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021**

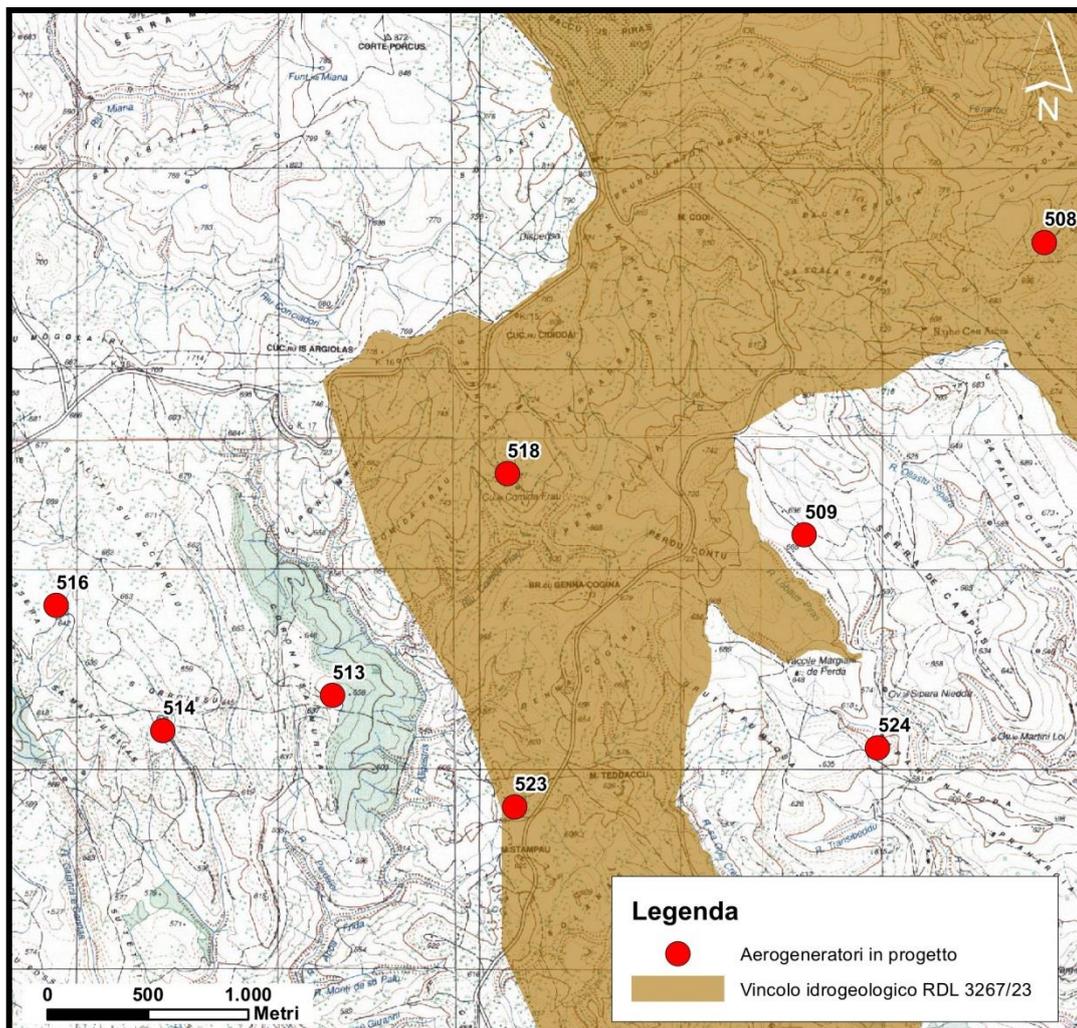


Figura 2.2 – Aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi dell'art. 9 N.T.A. del PAI

Progetto Definitivo Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021

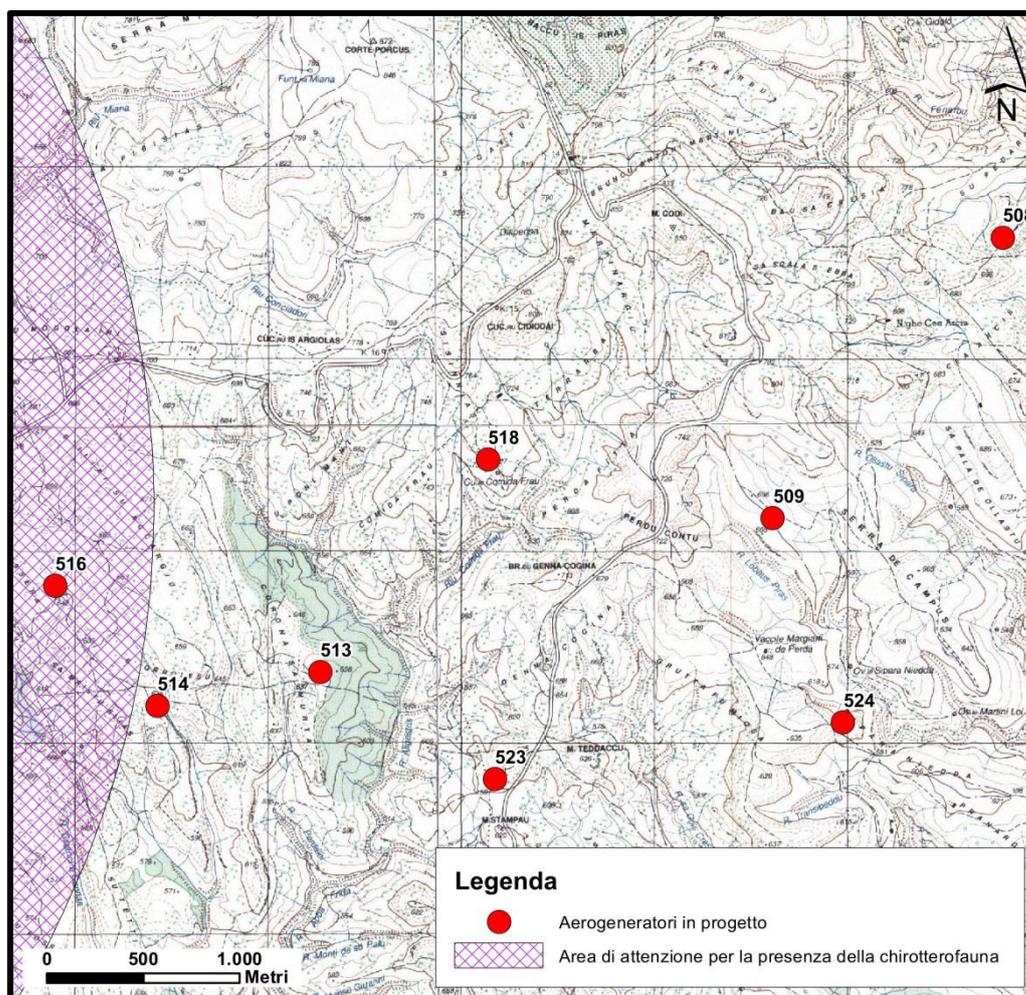


Figura 2.3 – Aerogeneratori in progetto e aree di attenzione per la presenza di chiropterofauna

Sotto il profilo della disciplina urbanistica locale, lo strumento di riferimento per le postazioni eoliche 508, 509, 518, 523 e 524 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.

Con riferimento alle disposizioni contenute nel suddetto PdF, le installazioni eoliche proposte nonché le opere accessorie ricadono in Zona E “Agricola”, per la quale l’art. 11 delle norme di attuazione stabilisce gli indici fondiari massimi consentiti, nonché i distacchi delle costruzioni dal filo delle strade pubbliche e dai confini.

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 postazioni eoliche summenzionate (aerogeneratori 508, 509, 518, 523 e, parzialmente, 524), gravate da uso civico, ricadono in “Zona D - agro-silvo-pastorale con necessità di interventi idraulico-forestali e con attitudine allo sfruttamento eolico per la produzione di energia” e “Zona C – agro-silvo-pastorale con attitudine allo sfruttamento eolico”.

Allo stato attuale la società Sardeolica si sta attivando con l’Amministrazione Comunale di Ulassai per procedere alla sospensione delle limitazioni legate all’uso civico in corrispondenza delle aree interessate dalle opere, in accordo con quanto previsto dalla normativa vigente.

In relazione alle postazioni eoliche 513, 514, 516 e opere connesse, lo strumento di riferimento è il Piano Urbanistico Comunale di Perdasdefogu, la cui ultima variante è stata adottata definitivamente con Del. C.C. N. 30 del 17/10/2006 vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 9 del 22/03/2008.

Anche le suddette opere ricadono in Zona E “Agricola”; più specificatamente le postazioni di macchina e la viabilità di servizio alle stesse ricadono all’interno della Sottozona E2, definita di primaria importanza per la funzione agricola-produttiva, mentre il cavidotto di distribuzione elettrica di impianto ricade parzialmente nella Sottozona E5, la quale individua le aree caratterizzate da una attività agricola marginale.

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 2.4- Figura 2.7):

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

- in territorio comunale di Perdasdefogu, le postazioni eoliche 513, 514 e 516 si collocano interamente in aree cartografate con pericolosità moderata da frana di tipo Hg1;

- in territorio comunale di Ulassai, le postazioni eoliche 508, 518 e 523 si collocano in aree cartografate con pericolosità da frana di tipo Hg1;

**Viabilità di nuova realizzazione:**

- la viabilità di nuova realizzazione interessa pressoché interamente aree cartografate con pericolosità da frana Hg1 per una lunghezza complessiva pari a circa 2220 m; costituiscono eccezione due brevi tratti di viabilità di accesso alle postazioni eoliche 509 e 518, di lunghezza pari rispettivamente a 18 m e 55 m, ubicati in aree cartografate a pericolosità da frana Hg2;

**Viabilità in adeguamento a quella esistente:**

- la viabilità in adeguamento a quella esistente interessa pressoché interamente aree cartografate a pericolosità da frana Hg1, per una lunghezza complessiva pari a circa 1170 m; costituiscono eccezione due tratti di viabilità di accesso alle postazioni eoliche 508 e 518, di lunghezza pari rispettivamente a 150 m e 40 m, sovrapposti ad aree cartografate a pericolosità da frana Hg2;

**Progetto Definitivo Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021**

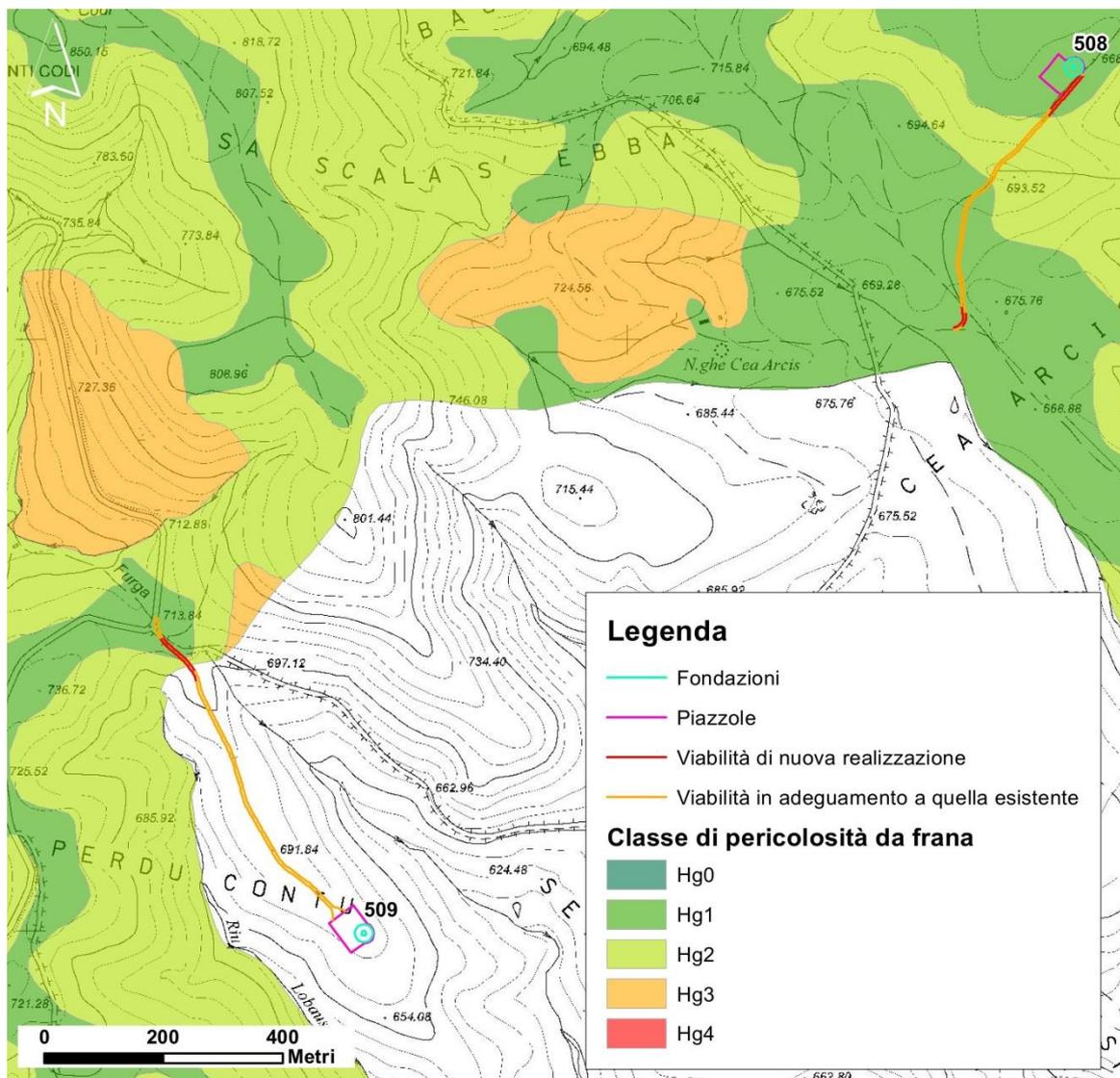


Figura 2.4 – Sovrapposizione delle opere con aree cartografate a pericolosità da frana in corrispondenza delle postazioni eoliche 508 e 509

Progetto Definitivo Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021

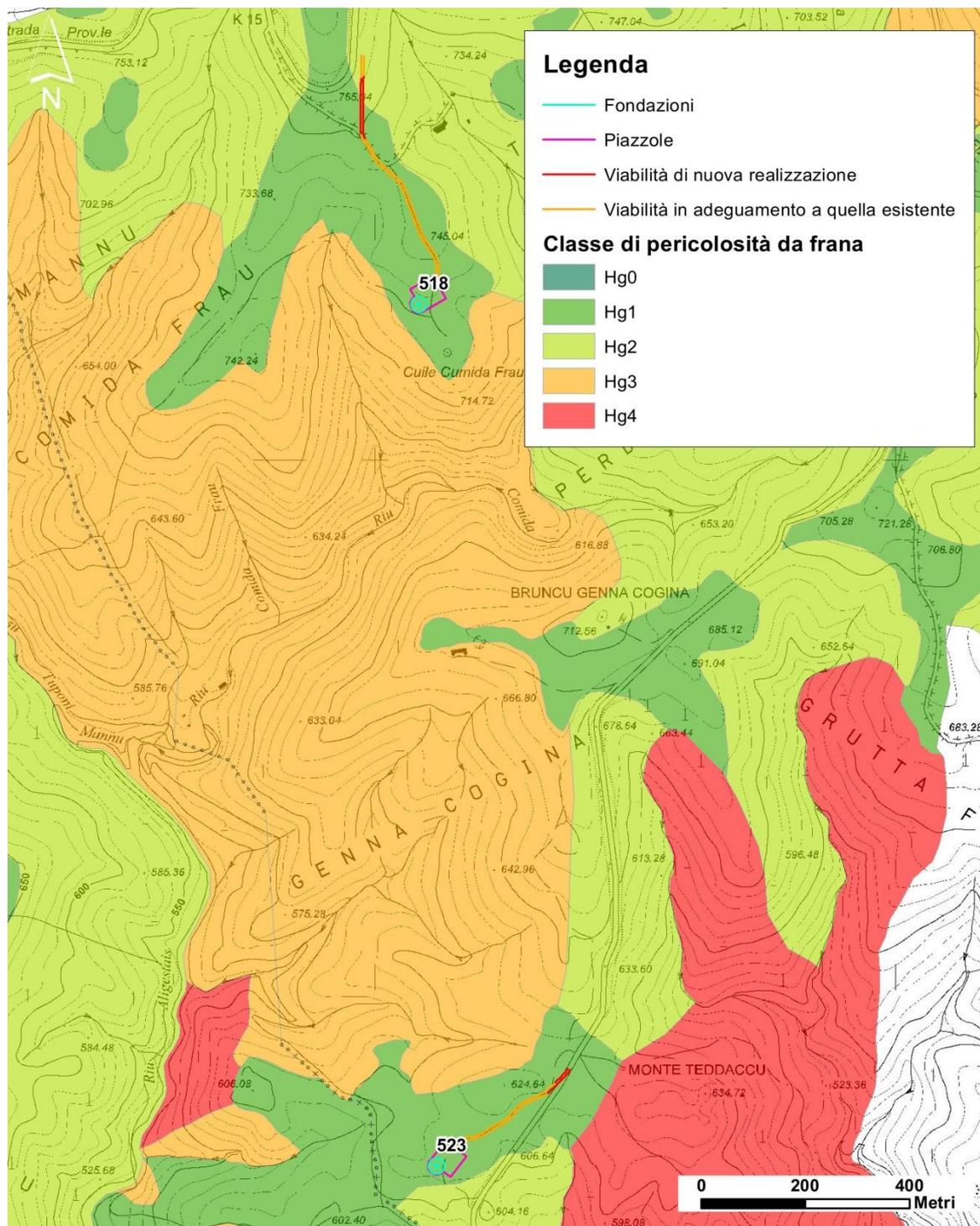


Figura 2.5 - Sovrapposizione delle opere con aree cartografate a pericolosità da frana in corrispondenza delle postazioni eoliche 518 e 523

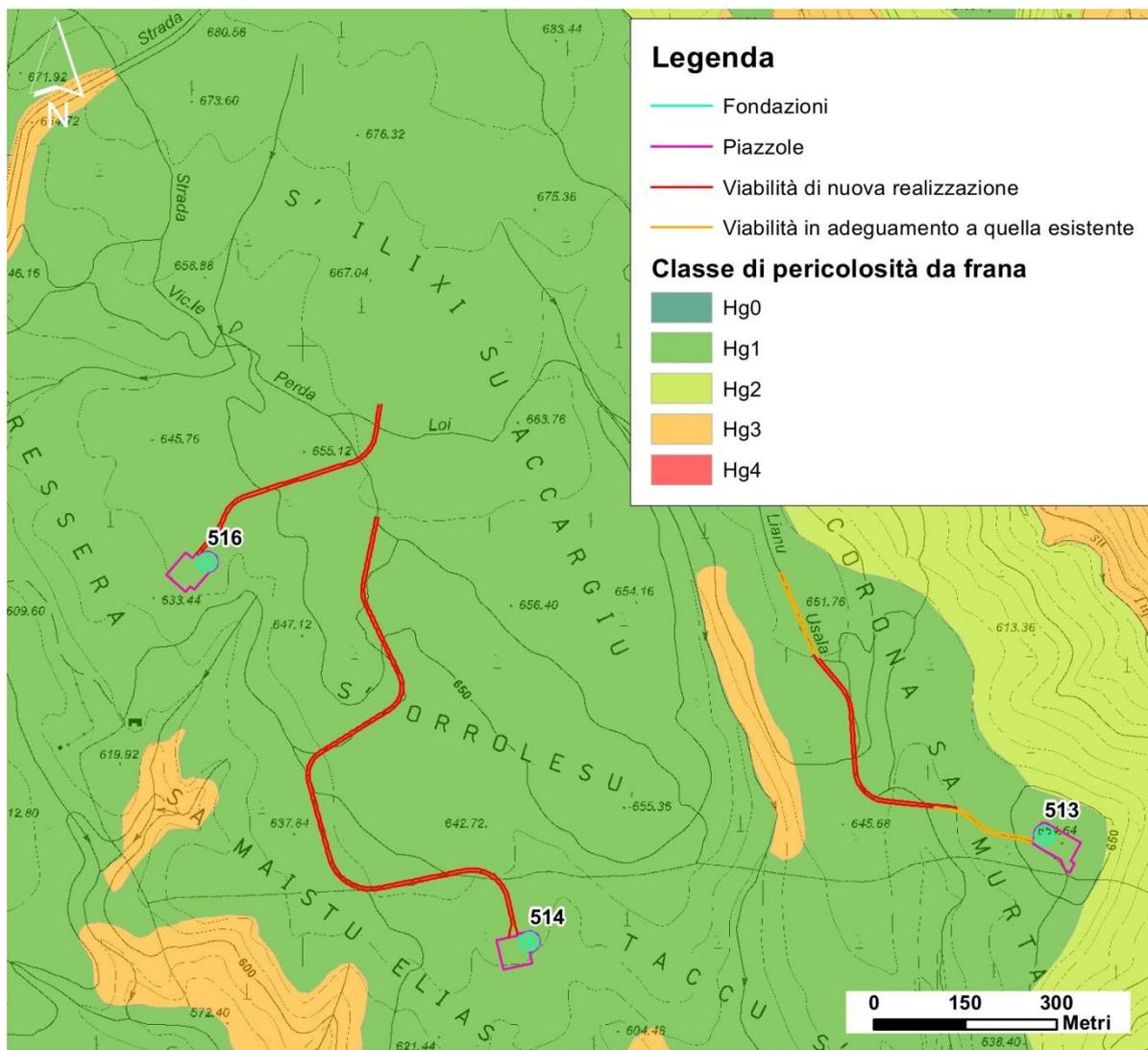


Figura 2.6 - Sovrapposizione delle opere con aree cartografate a pericolosità da frana in corrispondenza delle postazioni eoliche 513, 514 e 516, in territorio comunale di Perdasdefogu

### 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, per una lunghezza complessiva pari a circa 10,5 km, aree cartografate a pericolosità da frana Hg2, per una lunghezza complessiva pari a circa 3,8 km, e, in misura minore, aree cartografate a pericolosità da frana Hg3, per una lunghezza pari a circa 86 m;

### Ampliamento stazione elettrica esistente e realizzazione terrapieno da destinare a futuro sistema di accumulo energetico

- Non si rilevano interferenze tra le suddette opere e le aree cartografate a pericolosità da frana.

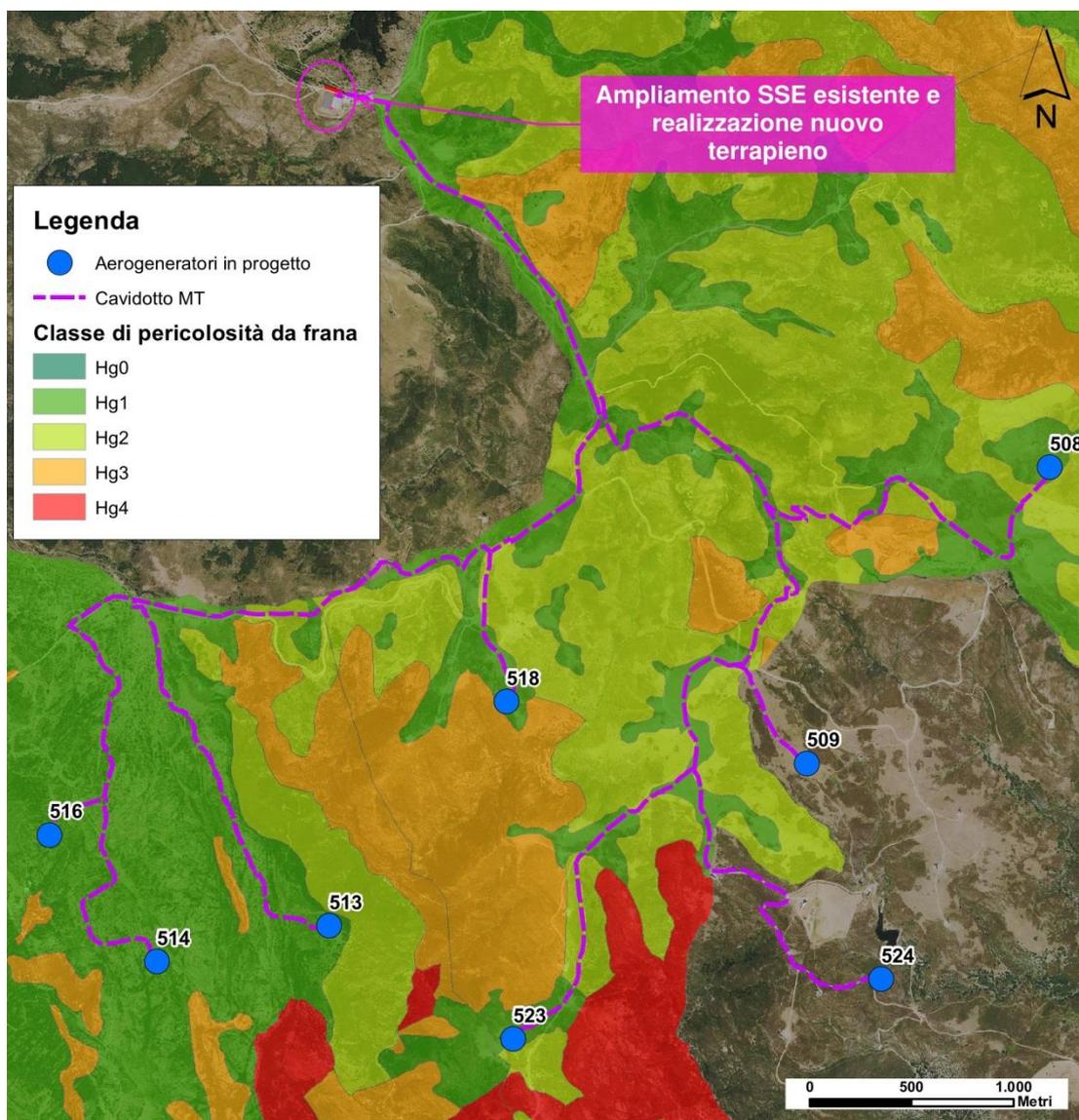


Figura 2.7 – Sovrapposizione del tracciato del cavidotto MT e delle opere da realizzare in corrispondenza della stazione elettrica esistente con aree cartografate e pericolosità da frana

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 da frana (Hg2), 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 2 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 la disciplina delle aree a pericolosità Hg3 "Elevata", l'art. 32 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI rimanda alla disciplina delle aree a pericolosità da frana Hg4 "Molto Elevata" (art. 31 N.T.A.), ovvero la più restrittiva, la quale consente, tra gli altri, alcuni interventi a rete o puntuali, pubblici o di interesse pubblico, tra cui *allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti; (art. 31 comma 3 lettera e)*. Per tali opere, è richiesta la redazione dello studio di compatibilità geologica e geotecnica (art. 31 comma 6 lettera c).

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.

### **2.3 Inquadramento geologico generale**

Le installazioni eoliche in progetto ricadono in parte (n. 3 WTG) sul paesaggio pianeggiante del Tacco di Perdasdefogu, formato dai depositi carbonatici mesozoici, e, per il restante numero (n. 5 WTG), sul circostante paesaggio collinare a creste allungate costituito dalle metamorfite e vulcaniti paleozoiche.

Per quanto attiene alle postazioni ricadenti sul dominio carbonatico (WTG 513, 514 e 516), il substrato di appoggio è rappresentato dalla Formazione di Dorgali [**DOR**]. Qui la roccia, in affioramento o sormontata da una coltre detritica di spessore metrico [**a**], si presenta tenace seppur attraversata da diverse famiglie di fratture.

Il substrato in corrispondenza delle turbine WTG 518, 523 e 524 è rappresentato da metarenarie fittamente stratificate della Formazione di Manixeddu [**MASVa**], perlopiù in affioramento o sotto una discontinua coltre detritica di spessore poco più che decimetrico.

La piazzola che ospiterà la turbina 508 ricade nel *Brunco Teria* impostato sulle rocce metamorfiche in facies di metarenarie [**MVS**] della Formazione di Santa Vittoria.

---

**Progetto Definitivo Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021**

---

In ultimo, l'ambito della turbina WTG 509 vede la presenza, già a partire dal piano di campagna, di metagrovacche vulcaniche ascrivibili alla Formazione di Serra Tonai [**MSVb**] molto compatte. Le irregolarità ed i vuoti del tetto del substrato sono colmate da un'esile coltre detritica di alterazione in situ [**b2**].

### 3 ANALISI DELLA FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO

#### 3.1 Fattibilità tecnico-procedurale

L'intervento proposto si inserisce in una fase di consolidato sviluppo dei sistemi per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, sostenuto ed auspicato dai più recenti regolamenti e strumenti di programmazione internazionali, nazionali e regionali in materia di energia.

Sotto il profilo della fattibilità procedurale del progetto deve necessariamente rilevarsi come il suo iter autorizzativo debba rapportarsi con un quadro regolatorio ancora controverso e stratificato, incentrato sulle Linee Guida Nazionali concernenti le modalità di attuazione del procedimento unico di cui all'art. 12 del D.Lgs. 387/2003 ed i requisiti tecnici degli impianti, emanate con D.M. 10/09/2010 (cfr. Elaborato AM-RTS10002 - SIA-Quadro di riferimento programmatico). A livello regionale, anche a seguito della tardiva entrata in vigore delle Linee Guida Nazionali rispetto alle previsioni del D.Lgs. 387/2003, si è assistito negli ultimi dieci anni all'emanazione di numerosi atti di indirizzo e dispositivi di Legge intesi a regolare la materia, nonché alla promulgazione di numerose sentenze della Giustizia Amministrativa e della Corte Costituzionale, intervenute sull'argomento revocando specifiche disposizioni regionali ritenute in contrasto con la normativa comunitaria e nazionale in tema di energia e promozione delle fonti rinnovabili.

Sulla base delle informazioni acquisite nell'ambito della fase di studio del progetto, quantunque l'area vasta presenti valori ambientali riconosciuti, taluni sottoposti a specifici dispositivi di tutela, rispetto ai quali è stato necessario rapportarsi ai fini di una equilibrata progettazione, d'altro canto, non è stata riscontrata la sussistenza di vincoli urbanistici, ambientali o paesaggistici preclusivi alla realizzazione dell'intervento. All'interno del Quadro di riferimento programmatico dello SIA sono stati dettagliatamente esaminati i rapporti tra l'iniziativa proposta ed i principali riferimenti di legge ed atti di indirizzo regionali che hanno orientato le scelte progettuali, segnatamente riferibili ai seguenti:

- D.M. 10 settembre 2010 *“Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”*.
- D.G.R. 59/90 del 27/11/2020 *“Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.”*.
- D.G.R. 24/12 del 19/05/2015 *“Linee guida per i paesaggi industriali della Sardegna”*.

- Decreto del Presidente della Regione 7 settembre 2006, n. 82 “*Approvazione del Piano Paesaggistico Regionale Primo ambito omogeneo Deliberazione della Giunta Regionale n° 36/7 del 5 settembre 2006*”.

Sulla scorta dei riscontri scaturiti dalle attività di monitoraggio pluriennali condotte nell’ambito della gestione dell’esistente parco eolico di Ulassai e Perdasdefogu nonché di mirate analisi settoriali all’uopo condotte, lo Studio di impatto ambientale ha opportunamente individuato, descritto e documentato la significatività dei potenziali effetti del progetto sulle principali componenti ambientali bersaglio. Detta analisi, nell’individuare all’occorrenza appropriate misure mitigative e/o compensative, ha condotto a ritenere accettabili gli effetti del progetto sulle categorie dell’ambiente e del paesaggio più vulnerabili ed oggetto di attenzione da parte dei dispositivi normativi di carattere regionale sopra richiamati (p.e. aree coperte da foreste e da boschi, sistemi idrici superficiali, areali di presenza della chiropterofauna).

In termini di fattibilità tecnica dell’impianto, in sede di progetto sono stati attentamente esaminati, con esito favorevole, tutti i principali aspetti concernenti:

- la disponibilità delle aree di intervento, localmente gravate dal vincolo di uso civico (postazioni 509 e parte della 524), rispetto alle quali si prevedrà, di concerto con il Comune di Ulassai, di attivare la procedura di mutamento della destinazione d’uso e sospensione degli usi civici, in continuità con il percorso procedurale seguito nell’ambito della realizzazione dell’esistente impianto;
- la disponibilità della risorsa vento ai fini della produzione di energia da fonte eolica, oggetto di osservazioni sito-specifiche di lunga durata acquisite nell’ambito dello sviluppo e gestione dell’esistente impianto eolico;
- la fase di trasporto della componentistica delle macchine attraverso la viabilità principale e secondaria di accesso al sito, la cui idoneità, in termini di tracciato planoaltimetrico, è stata attentamente verificata attraverso una ricognizione operata da trasportatore specializzato;
- l’effettiva disponibilità delle aree di installazione dei nuovi aerogeneratori, acquisita a seguito di specifici accordi sottoscritti con le amministrazioni locali di Ulassai e Perdasdefogu;
- i condizionamenti ambientali (caratteristiche morfologiche, geologiche, vegetazionali, faunistiche, insediative, archeologiche e storico-culturali ecc.), di estrema importanza per realizzare una progettazione che determini un impatto sostenibile sul territorio;
- le caratteristiche tecnico-dimensionali dell’esistente stazione di utenza MT/AT e la disponibilità di spazi attigui atti a consentire l’installazione di due nuovi stalli di trasformazione 30/150 kV per la successiva immissione dell’energia prodotta alla Rete di Trasmissione Nazionale;

- le esigenze di nuove superfici da adibire ad una futura sezione di accumulo energetico, atta ad accrescere l'integrazione dell'impianto nel sistema elettrico.

Il quadro complessivo di informazioni e di riscontri che è scaturito dall'analisi di fattibilità del progetto, in definitiva, ha condotto a ritenere che la scelta di procedere all'ampliamento dell'esistente parco eolico presenti certamente condizioni favorevoli al suo sviluppo e derivanti principalmente da:

- le ottimali condizioni di ventosità del territorio montano di Ulassai e Perdasdefogu, conseguenti alla particolari condizioni di esposizione ed altitudine, che ne fanno uno dei siti con potenziale eolico più interessante a livello regionale;
- le idonee condizioni geologiche e orografiche locali, contraddistinte da morbidi rilievi e altopiani rocciosi;
- le buone condizioni infrastrutturali e di accessibilità generali derivanti dalla contiguità dei siti di installazione dei nuovi aerogeneratori al sistema della viabilità di servizio dell'esistente impianto eolico di Ulassai nonché dall'esistente assetto viario locale, che si presenta in buone condizioni di manutenzione e con caratteristiche geometriche idonee al transito dei mezzi di trasporto della componentistica delle nuove turbine;
- la chiara identificazione del territorio montano in esame come sito di produzione energetica da fonte eolica e le profonda integrazione dell'impianto esistente nel territorio; aspetto che potrà certamente contribuire ad attenuare sensibilmente i potenziali effetti di intrusione e deconnotazione paesaggistica in rapporto alle nuove infrastrutture energetiche, favorendone in primo luogo l'assorbimento percettivo;
- l'opportunità di consolidare ed accrescere ulteriormente l'accettabilità sociale dell'impianto eolico, realizzando le condizioni per una maggiore condivisione delle popolazioni locali rispetto ai benefici socio-economici sottesi dall'iniziativa.

### **3.2 Indicazione dei limiti operativi, spaziali e temporali, relativi alle fasi di costruzione, esercizio e dismissione dell'impianto**

Il trasporto della componentistica dei nuovi aerogeneratori dallo scalo portuale di Arbatax presso il sito di intervento è previsto lungo arterie stradali di preminente importanza regionale e locale (S.S. 125, S.P. "ex strada militare" e S.P. 13). Le caratteristiche del tracciato pianoaltimetrico di detta viabilità, come attestato da ricognizione operata dal trasportatore (Elaborato AM-RTC10015) sono sostanzialmente idonee al transito dei mezzi speciali di trasporto. L'area di impianto è raggiungibile percorrendo la suddetta viabilità principale

prevedendo puntuali interventi di adeguamento, consistenti nella rimozione di alcuni cartelli, cordoli o barriere stradali, o limitati spianamenti, per favorire il transito dei mezzi di trasporto alla viabilità di impianto. Tali interventi comporteranno necessariamente l'acquisizione dei diritti per l'occupazione temporanea di nuove aree o il rilascio dei necessari consensi da parte degli Enti titolari della viabilità.

La costruzione di elettrodotti interrati a 30 kV per il vettoriamento dell'energia prodotta dai nuovi aerogeneratori alla stazione di utenza in loc. *Corte Porcus*, necessita, altresì, dell'acquisizione di autorizzazioni da parte degli Enti, titolari della rete viaria interessata dal passaggio dei cavidotti nonché dell'eventuale stipula di servitù di elettrodotto con i soggetti pubblici e/o privati proprietari delle aree interessate.

Per quanto attiene alla fase di esercizio, l'esperienza operativa dell'esistente impianto attesta come l'esercizio delle nuove turbine non arrecherà alcun pregiudizio alle condizioni di fruibilità e non contrasterà con il proseguimento delle tradizionali pratiche di utilizzo dei terreni, attualmente interessati prevalentemente da sfruttamento a fini agricoli, di pascolo, o raccolta legnatico. D'altro canto la presenza dei nuovi aerogeneratori potrebbe suggerire, comunque, di prevedere adeguate distanze di sicurezza rispetto alle aree di edificazione di eventuali nuovi fabbricati o infrastrutture, da definirsi di concerto con gli Enti e i soggetti interessati.

Per quanto attiene alla fase di dismissione dell'impianto, che avrà inizio una volta che si sarà conclusa la vita utile dei proposti generatori eolici (25 anni salvo *repowering*), il progetto prevede espressamente la rimozione degli aerogeneratori e l'annegamento della struttura di fondazione in calcestruzzo sotto il profilo del suolo per almeno 1 m, il ripristino delle piazzole di servizio e, il recupero dei cavi, in accordo con le disposizioni della normativa vigente (DM 10/09/2010) e sulla base delle indicazioni che verranno eventualmente impartite dagli Enti competenti.

## 4 CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI DELL'OPERA

### 4.1 Criteri generali di progetto e potenza installata

Il proposto progetto di ampliamento del parco eolico di Ulassai prevede l'installazione di n. 8 aerogeneratori dell'ultima generazione, aventi potenza nominale indicativa di 6.0 MW ciascuno, con cabina di trasformazione BT/MT integrata alla torre di sostegno, in accordo con i moderni standard costruttivi delle turbine eoliche. Gli interventi più direttamente funzionali alla messa in servizio dei nuovi aerogeneratori ricadono nei territori dei seguenti comuni (Elaborati AM-IAC10001 e AM-IAC10002):

- Comune di Ulassai: n. 5 installazioni eoliche (identificativi 508, 509, 518, 523 e 524), relativa viabilità di accesso ed elettrodotti di collegamento all'esistente stazione MT/AT in loc. *Corte Porcus*, per la quale è prevista la realizzazione di una nuova sezione di trasformazione 30/150 kV;
- Comune di Perdasdefogu: n. 3 installazioni eoliche (identificativi 513, 514, e 516), relativa viabilità di accesso ed annessi elettrodotti di collegamento.

La posizione sul terreno dei nuovi aerogeneratori (c.d. *lay-out* di impianto) è stata condizionata da numerosi fattori di carattere tecnico-realizzativo e ambientale con particolare riferimento ai seguenti:

- conseguire la più ampia aderenza del progetto, per quanto tecnicamente fattibile e laddove motivato da effettive esigenze di tutela ambientale e paesaggistica, ai criteri di localizzazione e buona progettazione degli impianti eolici individuati nelle Deliberazioni G.R. 59/90 del 27/11/2020. Ciò con particolare riferimento:
  - alla sostanziale osservanza delle mutue distanze tecnicamente consigliate tra le nuove turbine, nonché tra le prime e quelle esistenti, al fine di conseguire un più gradevole effetto visivo e minimizzare le perdite energetiche per effetto scia nonché gli effetti di turbolenza;
  - alle distanze di rispetto delle nuove turbine:
    - dal ciglio della viabilità principale (S.P. 13);
    - dalle aree urbane, edifici residenziali e fabbricati a servizio delle attività agro-zootecniche con presenza stabile di persone, sempre abbondantemente superiore ai 500 metri;
    - dai confini di proprietà delle "tanche";
- assicurare una opportuna salvaguardia delle emergenze archeologiche censite, riferibili in

particolar modo alla presenza, in area di impianto, dei resti del *Nuraghe Sterzu* e del *N.ghe Cea Arcis*;

- preservare il più possibile gli ambiti caratterizzati da maggiore integrità e naturalità, rappresentati da superfici con copertura vegetale evoluta, riconoscibili in particolare nelle formazioni boscate del territorio di Perdasdefogu (vedasi SIA Elaborato AM-RTS10010 - Relazione floristico vegetazionale);
- ottimizzare lo studio della viabilità di impianto minimizzando, per quanto tecnicamente possibile, la lunghezza dei percorsi ed impostando i tracciati in prevalenza su strade esistenti, tratturi o sentieri;
- privilegiare l'installazione dei nuovi aerogeneratori e lo sviluppo della viabilità di impianto entro aree stabili dal punto di vista geomorfologico e geologico-tecnico nonché su superfici a conformazione piana o comunque regolare per contenere opportunamente le operazioni di movimento terra;
- contenere gli effetti di alterazione del campo visivo calibrando il posizionamento delle nuove turbine entro ambiti per lo più occultati rispetto ai più prossimi sistemi di prioritario valore paesaggistico, con particolare riferimento al tratto costiero da Cardedu a Tortolì, individuato come area di notevole interesse pubblico ai sensi della L. 1497/39, ed al litorale di Tertenia.

L'aerogeneratore, scelto in funzione delle caratteristiche anemologiche del sito, avrà indicativamente le caratteristiche tecnico-prestazionali del modello Vestas V162 da 6.0 MW di potenza nominale, una macchina dell'ultima generazione che configura elevate *performance* energetiche nelle condizioni di vento che caratterizzano il sito di Ulassai - Perdasdefogu. Peraltro, ferme restando le caratteristiche dimensionali dell'aerogeneratore, la scelta definitiva potrà ricadere su un modello simile, preventivamente all'ottenimento dell'Autorizzazione Unica alla costruzione ed esercizio dell'impianto.

Gli aerogeneratori previsti in progetto, coerentemente con i più diffusi standard costruttivi, saranno del tipo a tre pale in materiale composito, con disposizione *upwind*, regolazione del passo della pala e dell'angolo di imbardata della navicella.

La torre di sostegno della navicella sarà in acciaio del tipo tubolare, adeguatamente dimensionata per resistere alle oscillazioni ed alle vibrazioni causate dalla pressione del vento, ed ancorata al terreno mediante fondazioni dirette.

Sulla scorta dei calcoli previsionali effettuati, gli 8 aerogeneratori saranno in grado di erogare una potenza di picco nominale di 48,0 MW con una produzione energetica lorda di circa 139.000 MWh/anno.

Come accennato in precedenza, tutti gli aerogeneratori saranno collegati elettricamente alla nuova sezione di trasformazione 30/150 kV della stazione di utenza in località *Corte Porcus*. A seguito della realizzazione del progetto, la stazione di Terna dovrà essere dotata di un nuovo stallo a 150 kV per il collegamento alla rete del parco eolico “ABBILA”, in accordo con quanto previsto dal preventivo per la connessione TERNA/P20210000640-05/01/2021 – Codice pratica 201900358.

Le linee elettriche di trasporto MT dell’energia elettrica prodotta dai nuovi aerogeneratori saranno completamente interrato e prevalentemente realizzate in fregio alla viabilità esistente o in progetto.

Per maggiori dettagli sulle opere elettriche si rimanda al Progetto Definitivo delle infrastrutture elettriche, allegato all’istanza di VIA ed Autorizzazione Unica.

## **4.2 Analisi delle potenzialità anemologiche**

La valutazione del potenziale anemologico del progetto di Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai, proposto da Sardeolica S.r.l. nei comuni di Ulassai (NU) e Perdasdefogu (NU), si basa su misurazioni effettuate in sito per un periodo compreso tra marzo 2002 e settembre 2015, mediante otto sistemi di rilevamento localizzati all’interno o nelle vicinanze dell’area-parco e correlate e certificate al lungo termine da impresa abilitata per estenderne la validità climatologica. Due di questi sistemi sono tuttora operativi e continuano a misurare le condizioni anemologiche del sito.

Lo studio è stato curato dalla società Lahmeyer International GmbH (Germania), da oltre dieci anni operante in Italia nel settore, che in occasione della progettazione del recente ampliamento del parco (Progetto Maistu) ha eseguito uno studio approfondito sul potenziale anemologico del parco eolico di Ulassai, che si allega alla presente per pronto riferimento. Il parco eolico Maistu è entrato in esercizio il 27 settembre del 2019 e in questi mesi di esercizio i dati raccolti confermano quanto riportato nello studio.

La Lahmeyer International è certificata dal Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS) secondo la normativa DIN EN ISO/IEC 17025:2005 per il monitoraggio delle campagne anemometriche e per l’analisi dei dati di vento e la valutazione della producibilità e efficienza energetica dei parchi eolici, in linea con la legge tedesca sulle energie rinnovabili (EEG). La società, inoltre, supporta da un decennio il Gruppo Saras nelle attività legate allo sfruttamento dell’energia eolica e ha curato, tra gli altri lavori, la progettazione del Parco Eolico di Ulassai (NU), in esercizio dal 2005.

La produzione energetica di ogni singola turbina viene calcolata ipotizzando sia un flusso d'aria libero da scie, sia prendendo in considerazione l'effetto ostacolo dovuto alla presenza delle altre turbine del parco. La differenza tra i due valori di produzione calcolati fornisce la quantità delle perdite dovute all'effetto scia.

Le perdite energetiche caratterizzano l'intero processo di trasformazione dell'energia, partendo dalla generazione al rotore (energia cinetica) fino alla sottostazione (energia elettrica). La stima della produzione netta attesa, secondo il report elaborato da Sardeolica (cfr. Elaborato AM-RTC10012), è stata elaborata considerando tali valori.

Tabella 4.1 - *Produzione attesa e ore equivalenti*

	<b>[%]</b>	<b>[MWh/a]</b>
Produzione lorda		160.000
<i>Perdite di scia</i>	6,8	
<i>Indisponibilità</i>	4	
<i>Curva di potenza</i>	0,3	
<i>Perdite elettriche</i>	2,1	
<i>Fattori ambientali</i>	0,5	
<i>Curtailment</i>	0	
<i>Perdite totali</i>	13,0%	
<b>Produzione netta</b>		<b>139.181</b>
<b>Ore equivalenti nette</b>		<b>2.900</b>

La produzione attesa dal progetto di Ampliamento del parco eolico di Ulassai è quindi pari a 139.000 MWh, corrispondenti a circa 2.900 ore equivalenti<sup>2</sup>.

### **4.3 Gli interventi in progetto**

Al fine di garantire l'installazione e la piena operatività delle nuove macchine eoliche saranno da prevedersi le seguenti opere, descritte in dettaglio nei paragrafi che seguono e, per quanto, attiene alle infrastrutture elettriche, negli specifici elaborati del Progetto elettrico:

---

<sup>2</sup> Le ore equivalenti, note anche come "fattore di capacità", rappresentano il numero di ore necessarie all'impianto per generare la sua produzione annuale nell'ipotesi che l'impianto stesso funzioni sempre alla potenza nominale 139.000 MWh/a per una potenza nominale di 44,8 MW: 2.900 ore equivalenti

---

**Progetto Definitivo Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021**

---

- puntuali interventi di adeguamento della viabilità di accesso ai siti di installazione degli aerogeneratori, consistenti nella temporanea eliminazione di ostacoli e barriere o in limitati spianamenti, al fine di renderla transitabile dai mezzi di trasporto della componentistica delle turbine (Elaborato AM-RTC10015 – Report dei trasporti speciali);
- allestimento di nuova viabilità per assicurare adeguate condizioni di accesso alle postazioni degli aerogeneratori, in accordo con le specifiche indicate dalla casa costruttrice delle turbine eoliche (Elaborati AM-IAC10005, AM-IAC10006, AM-IAC10007, AM-IAC10009, AM-IAC10010, AM-IAC10011);
- approntamento delle piazzole di cantiere funzionali all’assemblaggio ed all’installazione degli aerogeneratori (Elaborati AM-IAC10005, AM-IAC10006, AM-IAC10007, AM-IAC10008, AM-IAC10009);
- realizzazione delle opere di fondazione delle torri di sostegno (Elaborato AM-IAC10014);
- realizzazione delle opere di regimazione delle acque superficiali, attraverso l’approntamento di canali di scolo e tombinamenti stradali funzionali al convogliamento delle acque di ruscellamento diffuso e incanalato verso i compluvi naturali (Elaborato AM-IAC10013);
- installazione degli aerogeneratori;
- eventuale approntamento di recinzioni e cancelli laddove specificamente richiesto dai proprietari o fruitori delle aree;
- al termine dei lavori di installazione e collaudo funzionale degli aerogeneratori:
  - esecuzione di interventi di sistemazione morfologico-ambientale in corrispondenza delle piazzole di cantiere e dei tracciati stradali al fine di contenere opportunamente il verificarsi di fenomeni erosivi e dissesti e favorire un più equilibrato inserimento delle opere nel contesto paesaggistico (Elaborato AM-IAC10015);
  - esecuzione di mirati interventi di mitigazione e compensazione e recupero ambientale, come più oltre descritto (Elaborato AM-IAC10015).

Ai predetti interventi, propedeutici all’installazione delle macchine eoliche, si affiancheranno tutte le opere riferibili all’infrastrutturazione elettrica oggetto di trattazione nello specifico progetto allegato all’istanza di VIA:

- sistema di distribuzione e trasporto dell’energia (in cavidotto interrato in MT 30 kV) tra gli aerogeneratori e la stazione di trasformazione MT/AT;
- sistema di distribuzione dell’energia in BT mediante cavidotto interrato per l’alimentazione degli impianti ausiliari;
- sistema di cablaggio mediante cavidotto interrato per sistema trasmissione dati e segnali di

monitoraggio e controllo aerogeneratori.

- nuova sezione 30/150 kV della SSE di utenza esistente con installazione di n. 2 nuovi stalli di trasformazione (50/63 MVA) e di un montante cavo a 150 kV dalla SSE verso l'attigua stazione RTN di Terna, con apparati di misura e protezione (TV e TA), secondo quanto previsto dagli standard applicabili e dalle prescrizioni Terna.
- Installazione di due cabine di smistamento delle linee di distribuzione e trasporto dell'energia;
- installazione dei sistemi di monitoraggio, controllo e misura delle turbine (MCM).

## 5 OPERE CIVILI E DI INGEGNERIA AMBIENTALE

### 5.1 Opere stradali

#### 5.1.1 Viabilità di accesso al sito

Sulla base delle ricognizioni operate da trasportatore specializzato, funzionali alla verifica di idoneità dei percorsi viari per il trasporto della componentistica delle nuove macchine eoliche, è emersa la necessità di procedere all'esecuzione di alcuni interventi puntuali di adeguamento della viabilità di accesso al parco eolico, rappresentata dalla viabilità urbana di accesso al Porto di Arbatax, dalla S.S. 125 e dalle strade provinciali "ex Strada militare" e S.P. 13.

Le caratteristiche principali dei predetti interventi sono individuate nell'Elaborato AM-RTC10015 - Report dei trasporti speciali. Si tratta, principalmente, di opere minimali di rimozione di cordoli, cartellonistica stradale e *guard rail*, che saranno prontamente ripristinati una volta concluse le attività di trasporto, nonché, se indispensabile, di locali e limitati spianamenti e taglio di vegetazione presente a brodo strada.

#### 5.1.2 Viabilità di servizio

##### 5.1.2.1 Criteri di scelta del tracciato e caratteristiche costruttive generali della viabilità di servizio

L'installazione degli aerogeneratori in progetto presuppone l'accesso, presso i siti di intervento, di mezzi speciali per il trasporto della componentistica delle macchine eoliche, nonché l'installazione di due autogru: una principale (indicativamente da 750 t di capacità max a 8 m di raggio di lavoro, braccio da circa 140 m) e una ausiliaria (indicativamente da 250 t), necessarie per il montaggio delle torri, delle navicelle e dei rotori.

Come rilevato in sede introduttiva, il sistema della viabilità di accesso al sito del parco eolico sarà incentrato sulle seguenti strade di importanza locale e sovralocale, che presentano caratteristiche sostanzialmente idonee alla percorrenza dei mezzi speciali di trasporto della componentistica delle turbine eoliche, a meno di modesti interventi (cfr. par. 5.1.1), e che saranno, pertanto, conservate inalterate:

- Strada statale 125 "Orientale Sarda";
- strada provinciale n. " ex Strada Militare";
- strada provinciale n. 13 Jerzu - Perdasdefogu.

**Progetto Definitivo Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasefogu (NU) - APRILE 2021**

Con riferimento ai peculiari caratteri morfologici ed ambientali delle aree di intervento, preso atto dei vincoli tecnico-realizzativi alla base del posizionamento delle turbine e delle opere accessorie, i nuovi tracciati di progetto hanno ricercato di ottimizzare le seguenti esigenze:

- minimizzare la lunghezza dei tracciati sovrapponendosi, laddove tecnicamente fattibile, a percorsi esistenti (viabilità di servizio dell'esistente impianto eolico, carrarecce, sentieri, tratturi);
- contenere i movimenti di terra, massimizzando il bilanciamento tra scavi e riporti ed assicurando l'intero recupero del materiale scavato nel sito di produzione;
- limitare l'intersezione con il reticolo idrografico superficiale al fine di minimizzare le interferenze con il naturale regime dei deflussi nonché con i sistemi di più elevato valore ecologico, evitando la realizzazione di manufatti di attraversamento idrico;
- contenere al massimo la pendenza longitudinale, in considerazione della tipologia di traffico veicolare previsto.

Le principali caratteristiche dimensionali delle opere di approntamento della viabilità interna al parco eolico sono riassunte nel seguente prospetto (Elaborati AM-IAC10007 e AM-IAC10008).

Strade di nuova realizzazione (m)	
Parziale	2.469 (~56%)
Strade in adeguamento di percorsi esistenti (m)	
Parziale	1.950 (~44%)
<b>Totale viabilità di progetto</b>	<b>4.419 m</b>

La viabilità complessiva di impianto, al netto dei percorsi sulle strade principali e secondarie esistenti, ammonta, pertanto, a circa 4,4 km, ripartiti tra percorsi di nuova realizzazione (circa 2.469 metri - 56% del totale) e strade in adeguamento degli esistenti percorsi rurali (1.950 metri - circa 44%).

Ai fini della scelta dei tracciati stradali di nuova realizzazione e della valutazione dell'idoneità della viabilità esistente, uno dei parametri più importanti è il minimo raggio di curvatura stradale accettabile, variabile in relazione alla lunghezza degli elementi da trasportare e della pendenza della carreggiata. Nel caso specifico il minimo raggio di curvatura orizzontale adottato è pari a 40 m, in coerenza con quanto suggerito dalle case costruttrici degli aerogeneratori.

**Progetto Definitivo Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021**

Con riferimento alla pendenza longitudinale, secondo gli standard comunemente suggeriti dalle case costruttrici degli aerogeneratori per tali trasporti eccezionali, la stessa non dovrebbe superare il 14% in condizioni ordinarie. Relativamente ad alcuni tratti di accesso alle postazioni eoliche, nell'ottica di contenere opportunamente le operazioni di movimento terra e le modifiche morfologiche necessarie all'adeguamento del profilo longitudinale, sono state previste pendenze massime appena superiori (si veda la Tabella 5.1), comunque compatibili con le esigenze di transito dei mezzi speciali e superabili con l'impiego di adeguate motrici ed ottimali condizioni di aderenza del fondo stradale (Elaborato AM-IAC10010 - Profili longitudinali viabilità di impianto).

Tabella 5.1 – Tratti di viabilità di servizio con pendenza superiore al 14%

Viabilità di accesso alle postazioni eoliche	Lunghezza tratti con pendenza > 14%	Pendenza indicativa
Accesso alla postazione 513	142 m	16%
Accesso alla postazione 514	34 m	16%
Accesso alla postazione 516	0 m	
Accesso alla postazione 508	150	17%
Accesso alla postazione 509	100 m	17%
Accesso alla postazione 518	152	15%
Accesso alla postazione 523	0	
Accesso alla postazione 524	0	

La definizione dell'andamento planimetrico ed altimetrico delle strade è stata attentamente verificata nell'ambito dei sopralluoghi condotti dal gruppo di progettazione e dai professionisti incaricati delle analisi ambientali specialistiche, nonché progettualmente sviluppata sulla base di un rilievo topografico di dettaglio con precisione centimetrica, consentendo di pervenire ad una stima accurata dei movimenti terra necessari.

Coerentemente con quanto richiesto dai costruttori delle turbine eoliche, i nuovi tratti viari in progetto e quelli in adeguamento della viabilità esistente saranno realizzati prevedendo una carreggiata stradale di larghezza complessiva pari a 5.0 m. Localmente, laddove l'esigenza di preservare la vegetazione arboreo/arbustiva lo richieda, la larghezza della carreggiata stradale potrà essere convenientemente calibrata, in sede esecutiva, fino a circa 4÷4.5 metri per i tratti in rettilineo.

La sovrastruttura stradale, oltre a sopportare le sollecitazioni indotte dal passaggio dei veicoli pesanti, dovrà presentare caratteristiche di uniformità e aderenza tali da garantire le condizioni di percorribilità più sicure possibili.

La soprastruttura in materiale arido, in virtù della sottostante presenza di un substrato lapideo con elevata portanza, potrà assumere spessori ridotti (spessore indicativo di 0,10÷0,20 m) (Elaborato AM-IAC10012). Lo strato di fondazione sarà composto da un aggregato che sarà costituito da *tout venant* proveniente dagli scavi e, solo all'occorrenza, da pietrisco e detriti di cava o di frantoio oppure da una miscela di materiali di diversa provenienza, in proporzioni stabilite con indagini preliminari di laboratorio e di cantiere. Ciò in modo che la curva granulometrica di queste terre rispetti le prescrizioni contenute nelle Norme CNR-UNI 10006; in particolare la dimensione massima degli inerti dovrà essere 71 mm.

La granulometria degli inerti dovrà essere continua, e la porosità del conglomerato dovrà essere compresa fra il 2 ed il 6 %. La stesa e la sagomatura dei materiali premiscelati dovrà avvenire mediante livellatrice o, meglio ancora, mediante vibrofinitrice; ed infine costipamento con macchine idonee da scegliere in relazione alla natura del terreno, in modo da ottenere una densità in sito dello strato trattato non inferiore al 90% o al 95% della densità massima accertata in laboratorio con la prova AASHTO T 180.

Gli interventi sui percorsi esistenti, trattandosi di tratturi o carrarecce, prevedono l'esecuzione dello scavo necessario per ottenere l'ampliamento della sede stradale e permettere la formazione della sovrastruttura, con le caratteristiche precedentemente descritte.

Laddove i tracciati stradali presentino localmente pendenze superiori indicativamente al 10%, al fine di assicurare adeguate condizioni di aderenza per i mezzi di trasporto eccezionale, si prevede di adottare un rivestimento con pavimentazione ecologica, di impiego sempre più diffuso nell'ambito della realizzazione di interventi in aree rurali, con particolare riferimento alla viabilità montana. Nell'ottica di assicurare un'opportuna tutela degli ambiti di intervento, la pavimentazione ecologica dovrà prevedere l'utilizzo di composti inorganici, privi di etichettatura di pericolosità, di rischio e totalmente immuni da materie plastiche in qualsiasi forma. La pavimentazione, data in opera su idoneo piano di posa precedentemente preparato, sarà costituita da una miscela di inerti, cemento e acqua con i necessari additivi rispondenti ai requisiti sopra elencati, nonché con opportuni pigmenti atti a conferire al piano stradale una colorazione il più possibile naturale. Il prodotto così confezionato verrà steso, su un fondo adeguatamente inumidito, mediante vibro finitrice opportunamente pulita da eventuali residui di bitume. Per ottenere risultati ottimali, si procederà ad una prima stesura "di base" per uno spessore pari alla metà circa di quello totale, cui seguirà la stesura di finitura per lo spessore

rimanente. Eventuali imperfezioni estetiche dovranno essere immediatamente sistemate mediante “rullo a mano” o altro sistema alternativo. Si procederà quindi alla compattazione con rullo compattatore leggero, non vibrante e asciutto.

Considerata l'entità dei carichi da sostenere (massimo carico stimato per asse del rimorchio di circa 12 t), il dimensionamento della pavimentazione stradale, in relazione alla tipologia di materiali ed alle caratteristiche prestazionali, potrà essere oggetto di eventuali affinamenti solo a seguito degli opportuni accertamenti di dettaglio da condursi in fase esecutiva. La capacità portante della sede stradale dovrà essere almeno pari a 2 kg/cm<sup>2</sup> ed andrà rigorosamente verificata in sede di collaudo attraverso specifiche prove di carico con piastra.

Le carreggiate saranno conformate trasversalmente conferendo una pendenza dell'ordine del 1,5% per garantire il drenaggio ed evitare ristagni delle acque meteoriche.

I raccordi verticali delle strade saranno realizzati in rapporto ad un valore di distanza da terra dei veicoli non superiore ai 15 cm, comunque in accordo con le specifiche prescrizioni fornite dalla casa costruttrice degli aerogeneratori.

Tutte le strade, sia quelle in adeguamento dei percorsi esistenti che quelle di nuova realizzazione, saranno provviste di apposite cunette a sezione trapezia per lo scolo delle acque di ruscellamento diffuso, di dimensioni adeguate ad assicurare il regolare deflusso delle acque e l'opportuna protezione del corpo stradale da fenomeni di dilavamento. Laddove necessario, al fine di assicurare l'accesso ai fondi agrari, saranno allestiti dei cavalcafossi in calcestruzzo con tombino vibrocompreso.

#### 5.1.2.2 Descrizione degli interventi stradali previsti

Per una più agevole lettura degli elaborati grafici di progetto, si riporta di seguito una descrizione tecnica delle opere stradali previste, opportunamente distinte in rapporto a tronchi omogenei per caratteristiche tecnico-costruttive e funzionali.

#### **Accesso alla postazione 508**

Il collegamento stradale alla postazione 508, posizionata nel settore orientale del parco eolico, sarà prevalentemente assicurato dalla esistente viabilità di impianto a servizio del cluster di aerogeneratori del tipo V90 nn. 43-44-45-46-47-48.

L'accesso alla piazzola richiederà l'adeguamento di un'esistente stradello sterrato a servizio dei fondi agrari che, a partire dall'esistente postazione eolica 43, si dirama in direzione nordest per circa 500 metri tra quote altimetriche di 671 m s.l.m. e 672.50. m s.l.m. L'area della piazzola, in

località *Bruncu Teria*, sarà raggiunta prevedendo la realizzazione di un breve tratto *ex novo* (~ 100 m).

Dal punto di vista della copertura del suolo, la pista sterrata preesistente da adeguare costeggia cisteti a diverso grado di copertura e terreni soggetti a lavorazione del terreno e, in due punti, due piccoli affioramenti rocciosi.

Procedendo in direzione della piazzola, il tracciato presenta un primo tratto di circa 200 metri contraddistinto da pendenze inferiori al 10% assicurando uno sviluppo della livelletta in sostanziale aderenza con il profilo del terreno (cfr. Elaborato AM-IAC10010 - *Profili longitudinali viabilità di impianto*). Il tratto successivo presenta pendenze più accentuate che saranno superate attestando la carreggiata in trincea per una lunghezza indicativa di 50 metri con un approfondimento massimo in scavo di circa 3 m. In corrispondenza dell'ultimo tratto, in virtù delle pendenze più uniformi, il profilo della livelletta sarà attestato in sostanziale sovrapposizione con la quota del terreno, ad esclusione di un limitato tratto in scavo in corrispondenza del raccordo con la piazzola 508 (profondità indicativa dello scavo circa 2 m).

### **Accesso alla postazione 509**

La viabilità di collegamento dell'aerogeneratore 509, avente lunghezza pari a circa 670 m, si svilupperà in sovrapposizione ad un tratturo esistente di larghezza pari a circa 3 m. Il percorso, attestato su una sella morfologica ad uso pascolativo, si dirama dalla esistente viabilità del parco eolico che collega i cluster di aerogeneratori in loc. *Perdu Contu* (nn. 24, 25, 30, 31 e 32) con quelli ubicati a circa 1,3 km a est, in loc. *Serra de Campus* (nn. 46, 47 e 48). Come si evince dall'esame del profilo planoaltimetrico, il terreno in posto presenta un leggero declivio (pendenza media 5%) tra le quote di 716 m s.l.m. (località *Perda Fitta*) e 680 m s.l.m. in corrispondenza dell'innesto con la piazzola di cantiere.

Sotto il profilo dei sistemi ambientali interessati, detta viabilità si sviluppa parallelamente al tratto sommitale del *Rio Lobaus Piras*, entro distanze minime di circa 60 m dall'alveo in proiezione orizzontale, e parallelamente al tratto sommitale del *Riu Monti de su Cerbu*, entro distanze minime di circa 30 m. In relazione alle potenziali interferenze delle opere con tali sistemi di deflusso, valgono le considerazioni espresse precedentemente circa la sostanziale salvaguardia dell'integrità dei predetti ambiti tutelati paesaggisticamente.

Infine, si segnala la sovrapposizione di un esiguo tratto del suddetto tratturo (circa 18 m) ad aree a pericolosità media da frana (Hg2) in prossimità del raccordo all'esistente viabilità di servizio al parco eolico.

Anche in questo caso, l'appropriata scelta del tracciato consentirà di attestare la livelletta stradale di progetto in sostanziale sovrapposizione con l'esistente profilo del terreno, contenendo le operazioni di scavo e riporto per la creazione della viabilità, potendosi ricondurre le principali modificazioni morfologiche alla realizzazione di un limitato tratto in scavo della lunghezza di circa 175 m in corrispondenza del raccordo con la piazzola 509 (profondità indicativa dello scavo 3.5 m dal p.c.).

### **Accesso alla postazione 518**

La postazione 518 sarà agevolmente accessibile percorrendo l'esistente viabilità di servizio del parco eolico (collegamento esistenti WTG 21-22-23) e, da qui, immettendosi in un tratturo preesistente, parzialmente tracciato che sarà oggetto di adeguamento.

Il tratto stradale in adeguamento si sviluppa per circa 300 metri tra quote indicativamente comprese nell'intervallo 730÷740 m s.l.m., con percorso iniziale (150 m circa) pressoché in piano, attestandosi sulla cresta del rilievo, per poi procedere in leggero declivio verso sud con pendenza regolare fino a raggiungere la piazzola in località *Cuile Comida Frau*.

Le caratteristiche morfoaltimetriche del tracciato consentono di attestare la livelletta di progetto in sostanziale aderenza con il profilo altimetrico del terreno; ciò a meno del tratto di raccordo stradale con la piazzola che richiederà l'approntamento di una trincea con lunghezza di circa 100 metri ed approfondimento massimo dello scavo di circa 6 metri.

Sotto il profilo ambientale, la viabilità attraversa prati nitrofilo e subnitrofilo e costeggia per un breve tratto un cisteto a *Cistus monspeliensis*.

### **Accesso alla postazione 523**

L'accesso alla postazione 523 è garantito dalla esistente viabilità sterrata che si innesta a sud con la SP "ex strada militare"; da questa, in prossimità dell'esistente WTG 29, si dirama un percorso sterrato che sarà oggetto di adeguamento per una lunghezza di circa 300 m.

L'approntamento della viabilità di progetto richiederà la sistemazione di un innesto sulla viabilità esistente al fine di assicurare un idoneo accesso allo stradello da adeguare. Quest'ultimo presenta un tracciato planoaltimetrico regolare con variazioni di quota estremamente contenute (615÷620 m s.l.m.); tale circostanza prefigura movimenti terra piuttosto modesti ai fini dell'approntamento della nuova viabilità di progetto.

Unicamente in corrispondenza del raccordo altimetrico con la piazzola dell'aerogeneratore, ubicata in prossimità della località *Monte Stampau*, si richiederà la realizzazione di un breve tratto in trincea con approfondimento massimo dello scavo di circa 4 metri.

Sotto il profilo ambientale, il tracciato attraversa un cisteto a *Cistus monspeliensis*, con presenza di *Genista corsica*. Le formazioni a cisto risultano localmente arricchite da elementi alto-arbustivi quali *Erica arborea* e *Phillyrea angustifolia*, con presenza di esemplari sparsi e isolati di *Pyrus spinosa*.

### **Accesso alla postazione 524**

L'accesso al sito dell'aerogeneratore 524 è pressoché interamente assicurato dall'esistente viabilità del parco eolico di collegamento alla postazione con identificativo 33; questa presenta caratteristiche geometriche e costruttive idonee al transito dei convogli speciali di trasporto della componentistica dei nuovi aerogeneratori in progetto.

Dalla viabilità esistente si staccherà un breve nuovo tratto stradale di innesto all'area della piazzola, avente lunghezza di appena 60 m e contraddistinto da un dislivello alquanto modesto (circa 3 metri). Conseguentemente le lavorazioni di progetto origineranno movimenti terra estremamente contenuti.

Dal punto di vista ambientale, il nuovo percorso di accesso è caratterizzato da coperture erbacee rade, a tratti assenti.

### **Accesso alla postazione 513**

L'accesso alla nuova postazione eolica 513 si diramerà dall'esistente viabilità di servizio del parco eolico, funzionale al collegamento delle turbine 128 e 130 ubicate in territorio di Perdasdefogu. La nuova pista si estenderà per circa 700 metri in parziale sovrapposizione con un esistente tratturo, diramantesi dalla piazzola della esistente turbina 130 ubicata in località *Corona Sa Murta*.

Sotto il profilo altimetrico, procedendo da nord a sud, detto percorso si sviluppa con andamento regolare per circa 480 metri (pendenza media ~5%), dalla quota di circa 660 m s.l.m. fino a 635 m s.l.m., per poi recuperare quota fino ad attestarsi a 650 m s.l.m. in prossimità della postazione eolica 513, assumendo una pendenza media del 7%.

L'innesto della viabilità sulla quota assegnata alla piazzola di macchina richiederà la realizzazione di un breve raccordo in rilevato della lunghezza di circa 120 metri di altezza massima pari a 3.5 metri.

## Accesso alle postazioni 514 e 516

La nuova pista di collegamento delle postazioni eoliche 514 e 516 può anch'essa considerarsi una prosecuzione dell'esistente viabilità di servizio del parco eolico, attualmente funzionale al collegamento delle turbine 125, 126 e 127 ubicate in territorio di Perdasdefogu.

In particolare, la viabilità di accesso alla nuova turbina 516, di lunghezza complessiva pari a circa 420 m, si sviluppa diramandosi dall'esistente postazione eolica 126 interessando terreni aperti con vegetazione esclusivamente erbacea e arbusti sparsi, fino a raccordarsi alla piazzola di cantiere in località *Su Tressera*. L'andamento altimetrico del percorso è estremamente regolare, in leggero e costante declivio in direzione della postazione 516, attestandosi tra le quote di 663 m s.l.m. e 647 m s.l.m. con pendenza media di circa 4%. La livelletta stradale seguirà prevalentemente l'esistente profilo del terreno, discostandosi da questo per un breve tratto prossimo all'innesto con la piazzola di macchina, dove è previsto un breve tratto in scavo (L~100 m con approfondimento massimo di circa 2.2 metri).

La pista di accesso alla nuova turbina 514 si svilupperà anch'essa a partire dalla esistente viabilità di servizio del parco, di collegamento alla postazione eolica 125; il percorso, avente lunghezza complessiva di circa 1070 metri, attraverserà in prevalenza terreni occupati da macchia diradata e mosaici di macchia e cisteti.

La conformazione dei terreni attraversati dal percorso stradale è sub-pianeggiante, attestandosi tra le quote di 660 e 630 m s.l.m. con pendenza media inferiore al 3%. Anche in questa circostanza gli unici movimenti terra degni di nota sono riferibili al tratto di raccordo della livelletta con la quota di imposta della piazzola, laddove la strada sarà approfondita di circa 1.8 m rispetto alla quota attuale del terreno.

### 5.1.3 Piazzole

#### 5.1.3.1 Principali caratteristiche costruttive e funzionali

La fase di montaggio degli aerogeneratori comporterà l'esigenza di poter disporre, in fase di cantiere, di aree pianeggianti con dimensioni indicative standard nell'intervallo 3.000÷ 3.600 m<sup>2</sup>, al netto della superficie provvisoria di stoccaggio delle pale (1000 m<sup>2</sup> circa). In dette aree troveranno collocazione l'impronta della fondazione in cemento armato, le aree destinate al posizionamento delle gru principale e secondaria di sollevamento nonché dei conci della torre e della navicella.

La necessità di disporre di aree piane appositamente allestite discende da esigenze di carattere operativo, associate alla disponibilità di adeguati spazi di manovra e stoccaggio dei componenti

dell'aerogeneratore, nonché da imprescindibili requisiti di sicurezza da conseguire nell'ambito delle delicate operazioni di assemblaggio delle turbine.

Sotto il profilo realizzativo e funzionale, in particolare, gli spazi destinati al posizionamento delle gru ed allo stoccaggio dei conci della torre in acciaio e della navicella dovranno essere opportunamente spianate ed assumere appropriati requisiti di portanza. Per quanto attiene all'area provvisoria di stoccaggio delle pale, non è di norma richiesto lo spianamento del terreno, essendo sufficiente la presenza di un'area stabile sufficientemente estesa ed a conformazione regolare, priva di ostacoli e vegetazione arborea per tutta la lunghezza delle pale. In tale area dovranno, in ogni caso, essere garantiti stabili piani di appoggio su cui posizionare specifici supporti in acciaio, opportunamente sagomati, su cui le pale saranno provvisoriamente posizionate ad una conveniente altezza dal suolo. Al riguardo corre l'obbligo di segnalare come le aree di stoccaggio pale individuate negli elaborati grafici di progetto assumano inevitabilmente carattere indicativo, potendosi prevedere, in funzione delle situazioni locali, anche uno stoccaggio separato delle pale, in posizioni comunque compatibili con lo sbraccio delle gru, ai fini del successivo sollevamento.

Tali aree saranno realizzate, prelieve operazioni di scavo e riporto e regolarizzazione del terreno, attraverso la posa di materiale arido, opportunamente steso e rullato per conferirgli portanza adeguata a sostenere il carico derivante dalle operazioni di sollevamento dei componenti principali della macchina eolica (circa 20 t/m<sup>2</sup> nell'area più sollecitata).

Laddove le condizioni locali non consentano di individuare appropriati spazi per lo stoccaggio a bordo macchina delle pale e/o dei conci della torre e della navicella, potrà prevedersi l'allestimento di una piazzola di conformazione ridotta procedendo al c.d. montaggio *just in time* dell'aerogeneratore, ossia assemblando gli elementi immediatamente dopo il trasporto in piazzola (per la postazione 524 è prevista tale modalità per il montaggio delle tre pale).

Al fine di evitare il sollevamento di polvere nella fase di montaggio, le superfici così ottenute saranno rivestite da una strato di ghiaietto stabilizzato per mantenere la superficie della piazzola asciutta e pulita.

Al termine dei lavori le suddette aree verranno ridotte ad una superficie di circa 32 m x 32 m (~1.000 m<sup>2</sup>), estensione necessaria per consentire l'accesso all'aerogeneratore e le operazioni di manutenzione. A tal fine le superfici in esubero saranno stabilizzate e rinverdite in accordo con le tecniche previste per le operazioni di ripristino ambientale (Elaborato AM-IAC10015 - Interventi di mitigazione e recupero ambientale - particolari costruttivi).

### 5.1.3.2 Descrizione degli interventi previsti nelle piazzole di macchina

Di seguito si procederà ad illustrare le caratteristiche degli interventi previsti in corrispondenza delle postazioni eoliche in progetto. Per una più puntuale descrizione dei luoghi sotto il profilo ambientale si rimanda alle relazioni specialistiche di progetto e dello SIA. La dettagliata illustrazione grafica degli interventi è lasciata all'esame degli Elaborati AM-IAC10009 - *Piazzole di macchina - Dettaglio planimetrico, sezioni rappresentative e inquadramento fotografico* e AM-IAC10015 - *Interventi di mitigazione e recupero ambientale - particolari costruttivi*.

#### **Piazzola aerogeneratore 508**

La piazzola dell'aerogeneratore 508 è prevista in territorio di Ulassai, in corrispondenza del settore orientale del parco eolico, nei pressi della località *B.cu Teria*, a circa 250 ad ovest del confine comunale con il territorio di Tertenia.

Con riferimento alla copertura vegetale, la piazzola ricade in corrispondenza di un cisteto di sostituzione a *Cistus monspeliensis*, il quale si presenta con esemplari di taglia ridotta e con basso grado di copertura rispetto a quelli presenti negli altri siti (Figura 5.1).

La piazzola di cantiere avrà una geometria approssimativamente quadrata di lato ~50 m, al netto dell'ingombro dell'impronta della fondazione (~900 m<sup>2</sup>), occupando una superficie di circa 3.000 m<sup>2</sup>; l'orientamento approssimativo in direzione del massimo sviluppo longitudinale sarà NE-SW.

La piazzola sarà realizzata a mezza costa, conseguendo un opportuno bilanciamento tra scavi e rilevati. La quota assoluta dello spianamento, impostata a 672.50 m s.l.m., richiederà un approfondimento massimo di circa 2 metri rispetto all'attuale quota del terreno in corrispondenza del lato sud. Lungo il lato nordovest sarà necessario prevedere, viceversa, una conformazione in rilevato (altezza ~ 3.0 m sul p.c. nel punto più alto), al fine di raccordare il piano di progetto con l'andamento morfologico del versante.

La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 4.260 m<sup>3</sup> di roccia, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 3.000 m<sup>3</sup>), ed il posizionamento in rilevato di ~2.400 m<sup>3</sup> di materiale oltre a ~1.400 m<sup>3</sup> di materiale per il rinterro della fondazione. Il riutilizzo in loco del materiale scavato è pari indicativamente al 94% come meglio specificato nella tabella seguente.

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m <sup>3</sup> )
Scavo su roccia (metamorfiti/vulcaniti)	4.260
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	330
Riutilizzo per rilevati/rinterri	3.416
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	550
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	330
Totale materiale scavato	4.590
Totale materiale riutilizzato in loco	4.295 (94%)

Sotto il profilo della sistemazione ambientale, come più oltre descritto, le operazioni di movimento terra saranno precedute dallo scotico degli esigui orizzonti di suolo e dal loro provvisorio stoccaggio in prossimità delle aree di lavorazione per le successive operazioni di ripristino ambientale. Particolare attenzione sarà posta alla stabilizzazione e rinverdimento delle superfici in rilevato, come precisato al par. 5.4.

Con l'intento di limitare il ruscellamento delle acque superficiali lungo il lato sud-est della piazzola, si renderà opportuna la realizzazione di una trincea, con funzione di canale di guardia, atta ad intercettare e convogliare all'esterno le acque provenienti dalla zona di monte.



Figura 5.1 – Sito individuato per la nuova postazione eolica 508, ubicata nel settore orientale del parco eolico. Sullo sfondo l'esistente aerogeneratore V90 con identificativo 43.

### **Piazzola aerogeneratore 509**

La piazzola è prevista in territorio di Ulassai, nel settore sud-orientale del parco eolico, a circa 500 m ad Est dell'esistente aerogeneratore V90 con identificativo 30, in corrispondenza di una radura a pascolo contraddistinta da vegetazione pressoché assente.

La superficie occupata, avente geometria simil-rettangolare, è pari a circa 3.200 m<sup>2</sup> al netto dell'area di stoccaggio pale, prevista in aderenza alla piazzola sul lato SW della stessa.

La conformazione del terreno assicura la possibilità di realizzare lo spianamento bilanciando i volumi di scavo e riporto, come si evince dai volumi relativi ai movimenti terra stimati per la realizzazione della piazzola 509. Al perimetro della piazzola è prevista la formazione di un rilevato di altezza massima pari a circa 6 metri.

**Progetto Definitivo Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021**

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m <sup>3</sup> )
Scavo su roccia (rocce calcaree)	3.751
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	378
Riutilizzo per rilevati/reinterri	3.585
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	167
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	378
Totale materiale scavato	4.130
Totale materiale riutilizzato in loco	4.130 (100%)

In questo caso, data la posizione della turbina nella parte culminale del rilievo, non si richiede l'approntamento di opere di regolazione dei deflussi superficiali.



Figura 5.2 - Radura a pascolo in corrispondenza della postazione 509

### **Piazzola aerogeneratore 518**

L'aerogeneratore 518 è previsto in comune di Ulassai, in località *Cuile Comida Frau*, a circa 350 metri a ovest-nordovest della esistente turbina V90 con identificativo 22.

**Progetto Definitivo Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021**

La piazzola ricade all'interno di un pascolo nitrofilo con presenza di *Asphodelus ramosus*, a contatto con un cisteto a *Cistus monspeliensis* (Figura 5.3).

La piazzola di cantiere avrà una geometria approssimativamente quadrata di lato ~50 m al netto dell'ingombro dell'impronta della fondazione (~900 m<sup>2</sup>), occupando una superficie di circa 3000 m<sup>2</sup>, con orientamento approssimativo NE-SW in direzione di massimo sviluppo longitudinale.

La quota assoluta dello spianamento è progettualmente prevista a 730.50 m s.l.m., circa 5 m al disotto della minima quota del terreno sul lato NE. Una parte dei volumi scavati potranno essere reimpiegati in loco per la formazione di un modesto rilevato, indispensabile per assicurare un ottimale raccordo della piazzola con la morfologia del terreno circostante. L'altezza del rilevato sarà maggiormente apprezzabile sul lato occidentale della piazzola, laddove è prevista una quota massima sul p.c. di circa 2 metri.

Anche in questo caso saranno adottate appropriate tecniche di ripristino al fine di stabilizzare le superfici in scavo e rilevato e favorire l'integrazione ambientale e percettiva delle nuove opere, come più oltre descritto.

Le operazioni di allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore prospettano un parziale compenso tra scavi e rilevati. I movimenti di terra relativi alla piazzola 518 sono riassunti nella seguente tabella.

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m <sup>3</sup> )
Scavo su roccia (metamorfiti/vulcaniti)	6.830
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	342
Riutilizzo per rilevati/rinterri	2.556
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	554
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	342
Totale materiale scavato	7.172
Totale materiale riutilizzato in loco	3.452 (48%)

La morfologia del terreno, in questo caso, rende necessaria la predisposizione di opere di regolazione dei deflussi delle acque superficiali lungo il lato nord-est della piazzola 518.



Figura 5.3 – Radura in corrispondenza della postazione eolica 518

### **Piazzola aerogeneratore 523**

L'installazione dell'aerogeneratore 523 è prevista in comune di Ulassai, nel settore meridionale del parco eolico, nei pressi della loc. *Monte Stampau*, a circa 450 metri a sud-ovest dell'esistente turbina modello V90 con identificativo 29.

La piazzola interesserà un pascolo nitrofilo con marcata presenza di *Asphodelus ramosus* ed una porzione di cisteto a *Cistus monspeliensis* in contatto con esso. Gli elementi arbustivi risultano sporadici, limitati a pochi esemplari di *Pyrus spinosa* e, più esternamente, *Pistacia lentiscus*, il quale tende a formare un nucleo di macchia con esemplari di olivastro a circa 20 m dal sito d'intervento. In prossimità del punto di installazione del nuovo aerogeneratore si segnala la presenza di alcuni modesti affioramenti rocciosi che verranno, in buona parte, preservati dagli interventi.

La piazzola avrà una conformazione standard, con geometria pressoché quadrata (lato ~50 metri), superficie di circa 3.000 m<sup>2</sup> ed allineamento lungo la direzione NE-SW.

La sistemazione dell'area richiederà operazioni di scavo e riporto, avendosi il piano di imposta dello spianamento alla quota assoluta di 611.50 m s.l.m., inferiore alla quota massima del

---

**Progetto Definitivo Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021**

---

terreno di circa 4 m e superiore di circa 1.50 m alla quota minima in corrispondenza dell'ingombro al suolo della piazzola. Con tali presupposti, la sistemazione delle aree sarà quella tipica a "mezza costa" con pareti in scavo sul lato NE ed in rilevato sul lato SW.

Le operazioni di allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore richiederanno lo scavo di circa 8.600 m<sup>3</sup> di materiale, al netto dello scotico (circa 340 m<sup>3</sup>) e la formazione di ~320 m<sup>3</sup> di rilevato. I movimenti terra relativi alla piazzola 523 ed allo scavo della fondazione sono riassunti nella seguente tabella.

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m <sup>3</sup> )
Scavo su roccia (metamorfiti/vulcaniti)	8.586
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	336
Riutilizzo per rilevati/rinterri	1.494
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	727
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	336
Totale materiale scavato	8.922
Totale materiale riutilizzato in loco	2.557 (29%)

Data la posizione della piazzola nella parte culminale del rilievo, non si richiede la predisposizione di particolari opere di regolazione dei deflussi superficiali.



Figura 5.4 – Radura in corrispondenza della postazione 523

### **Piazzola aerogeneratore 524**

La piazzola è ubicata entro i limiti amministrativi del comune di Ulassai, nel settore sudorientale del parco eolico, in corrispondenza della località *Sipara Niedda*, a circa 300 m a est-nordest della esistente turbina modello V90 con identificativo 33.

La piazzola avrà geometria simil trapezoidale, con sviluppo longitudinale massimo di circa 60 m nella direzione indicativamente ovest-est, ed ingombro pari indicativamente a ~2.700 m<sup>2</sup>, al netto delle scarpate in scavo e/o rilevato.

La sistemazione in piano delle aree di montaggio dell'aerogeneratore richiederà un approfondimento massimo dall'attuale quota del terreno di circa 1.50 m, essendo la quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 615.80 m s.l.m. e la quota del terreno pari a circa 617.00 m s.l.m. La conformazione morfologica implicherà altresì, per le finalità descritte, la formazione di un rilevato in corrispondenza del lato Sud avente altezza massima di circa 3.50 m. La sottostante tabella specifica i volumi relativi ai movimenti terra previsti per l'approntamento della piazzola 524 e lo scavo della relativa fondazione.

**Progetto Definitivo Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021**

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m <sup>3</sup> )
Scavo su roccia (metamorfiti/vulcaniti)	4.311
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	306
Riutilizzo per rilevati/rinterri	2.842
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	543
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	306
Totale materiale scavato	4.617
Totale materiale riutilizzato in loco	3.692 (80%)

In considerazione dell'ubicazione della turbina in un'area culminale non saranno richieste particolari opere di regimazione idrica.



Figura 5.5 – Altura adibita a pascolo in corrispondenza della postazione 524. In primo piano l'esistente aerogeneratore V90 con identificativo 33.

### **Piazzola aerogeneratore 516**

La piazzola è ubicata in corrispondenza di un modesto alto morfologico contraddistinto da roccia affiorante, vegetazione erbacea e presenza di arbusti sparsi, nella località *Su Tressera* in territorio di Perdasdefogu.

L'ingombro dello spianamento, di forma simil-rettangolare ed allineamento NE-SW, è pari a circa 3.200 m<sup>2</sup> al netto delle scarpate e dell'area di stoccaggio pale, quest'ultima da posizionarsi a SE, in prossimità dell'area di montaggio, entro un'area convenientemente regolare e sgombra da ostacoli. La quota di imposta della piazzola, stabilita a 645.0 m s.l.m., consente di conseguire un accettabile bilancio tra scavi e rinterri.

L'altezza massima del rilevato, da realizzarsi impiegando materiale di risulta degli scavi, è prevista pari a circa 4.5 m sul lato SW, per decrescere fino a raccordarsi col terreno in posto in direzione NE.

La tabella sottostante specifica i volumi relativi ai movimenti terra previsti per l'approntamento della piazzola 516.

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m <sup>3</sup> )
Scavo su roccia (dolomie)	6.118
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	373
Riutilizzo per rilevati/rinterri	3.814
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	638
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	373
Totale materiale scavato	6.491
Totale materiale riutilizzato in loco	4.824 (74%)

Dato il posizionamento della turbina in un alto morfologico non è richiesto l'approntamento di opere di drenaggio delle acque superficiale.



Figura 5.6 – Veduta del sito di ubicazione della postazione 516

#### **Piazzola aerogeneratore 514**

La piazzola è posizionata a circa 50 m a sud della turbina esistente 125, entro il territorio di Perdasdefogu in località *S'Orrolesu*.

L'area per la realizzazione della piazzola è stata individuata in un terreno aperto, di conformazione regolare, occupato quasi esclusivamente da vegetazione erbacea annuale; le specie legnose sono rare e rappresentate essenzialmente da pochi arbusti di lentisco.

La conformazione morfologica del terreno potrà consentire di realizzare lo spianamento limitando convenientemente i movimenti di terra (quota assoluta spianamento 630.70 m s.l.m., profondità massima di scavo 2.00 m circa, altezza massima rilevato ~ 2.00 m).

Le operazioni di allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore richiederanno lo scavo di ~3.800 m<sup>3</sup> di materiale, al netto dello scotico (circa 320 m<sup>3</sup>). I movimenti terra relativi alla piazzola 514 sono riassunti nella seguente tabella.

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m <sup>3</sup> )
Scavo su roccia (dolomie)	3.795
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	324
Riutilizzo per rilevati/rinterri	1.382
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	574
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	324
Totale materiale scavato	4.119
Totale materiale riutilizzato in loco	2.280 (55%)

L'area di stoccaggio pale può individuarsi al bordo della pista di accesso, in corrispondenza di una limitrofa radura, in accordo con quanto rappresentato negli elaborati grafici allegati.

Il regolare allontanamento delle acque superficiali dall'area della piazzola sarà affidato ad una trincea di guardia, idraulicamente collegata alla relativa cunetta stradale, da posizionarsi sul lato norddest dello spianamento.



Figura 5.7 – Veduta della postazione eolica 514

### **Piazzola aerogeneratore 513**

La piazzola è localizzata in territorio di Perdasdefogu, loc. *Corona Sa Murta*, in corrispondenza di una radura a pascolo, con presenza di un prato nitrofilo. Ai bordi dell'area individuata sarà interessata in modo marginale anche la vegetazione arbustiva, costituita da un mosaico di sclerofille e cisti.

L'orientamento e la geometria dello spianamento, allineato secondo la direttrice ESE-WNW ed avente superficie indicativa di circa 3.200 m<sup>2</sup>, conseguono all'esigenza di minimizzare le interferenze delle opere con la segnalata vegetazione arbustiva.

---

**Progetto Definitivo Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021**

---

Le caratteristiche morfologiche del sito hanno consentito di conseguire un ottimale compenso tra volumi di scavo e riporto e limitare, per quanto possibile, l'altezza delle scarpate. A tal fine, la quota di imposta dello spianamento sarà pari a 654.70 m s.l.m. mentre l'altezza massima dei fronti in rilevato sarà pari a circa 2.5 m.

Le operazioni di allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore richiederanno lo scavo di ~3.100 m<sup>3</sup> di materiale, al netto dello scotico (circa 360 m<sup>3</sup>), e la formazione di ~2.200 m<sup>3</sup> di rilevato. I movimenti terra relativi alla piazzola 513 sono riassunti nella seguente tabella.

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m <sup>3</sup> )
Scavo su roccia (dolomie)	3.108
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	362
Riutilizzo per rilevati/rinterri	2.197
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	749
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	362
Totale materiale scavato	3.471
Totale materiale riutilizzato in loco	3.308 (95%)

Il regolare allontanamento delle acque superficiali dall'area della piazzola sarà affidato ad una trincea di guardia da posizionarsi sul lato nord dello spianamento.



Figura 5.8 – Area individuata per il posizionamento dell'aerogeneratore 513

#### 5.1.3.3 Spazi di montaggio e manovra delle gru

Per assicurare il sollevamento e l'assemblaggio dei componenti delle torri eoliche (conci della torre, navicella, pale e mozzo) è previsto l'impiego di due autogrù in simultaneo: una gru principale da circa 750 tonnellate ed una gru ausiliaria da circa 250 tonnellate.

Operativamente, entrambe le gru iniziano contemporaneamente il sollevamento dei componenti. Allorquando il carico è innalzato alcuni metri dal suolo, la gru ausiliaria interrompe il sollevamento che, da questo punto, in poi sarà affidato alla sola gru principale, secondo quanto rappresentato schematicamente nella Figura 5.9.

Il montaggio del braccio tralicciato della gru principale avviene in sito e richiede di poter disporre di un'area sgombera da ostacoli e vegetazione arboreo/arbustiva. Non è peraltro richiesto il preventivo spianamento dell'area né l'eliminazione di vegetazione bassa, ad eccezione della formazione di limitati punti di appoggio atti a sostenere opportunamente il braccio della gru durante la fase di montaggio. Tali appoggi potranno essere semplicemente realizzati attraverso l'allestimento di cumuli di terra che verranno successivamente rimossi. Laddove il terreno

**Progetto Definitivo Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021**

disponibile presenti dislivelli, il braccio della gru potrà essere adagiato “a sbalzo” e dunque senza la necessità di realizzare alcun ulteriore punto di appoggio.



Figura 5.9 – Schema delle fasi di sollevamento dei componenti dell’aerogeneratore (Fonte sito web <http://www.windfarmbop.com/> )



Figura 5.10 – Schema di una gru cingolata a traliccio con sistema derrick impiegata per l’innalzamento delle turbine eoliche dell’ultima generazione

## 5.2 Fondazione aerogeneratore

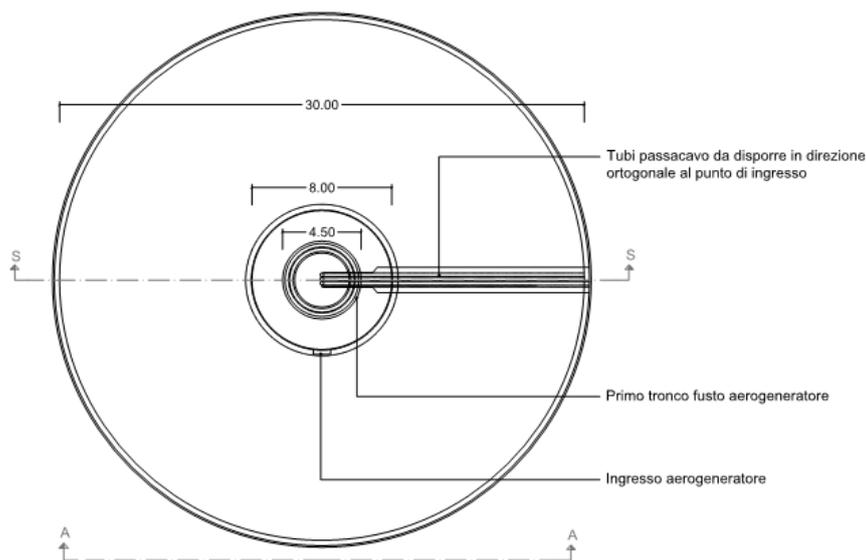
Lo schema “tipo” della struttura principale di fondazione per la torre di sostegno prevede la realizzazione in opera di un plinto isolato in conglomerato cementizio armato a sezione circolare delle seguenti dimensioni indicative: diametro di 30 m e profondità dell’intradosso di 4,00 m circa dal piano di progetto (Elaborato AM-IAC10014 e Figura 5.11).

Progetto Definitivo Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021

Costruttivamente la struttura consta di una platea e di un tronco cilindrico (colletto), sovrapposto alla zona centrale della platea inferiore. La platea è impostata a quota variabile rispetto al piano della piazzola ed è concepita per garantire la stabilità della torre dell'aerogeneratore e per ripartire in modo adeguato le pressioni di contatto sul terreno di imposta.

Il plinto verrà realizzato, previo scavo del terreno, su uno strato di sottofondazione in cls magro dello spessore indicativo di 0,10÷0,15 m.

PIANTA



SEZIONE A-A

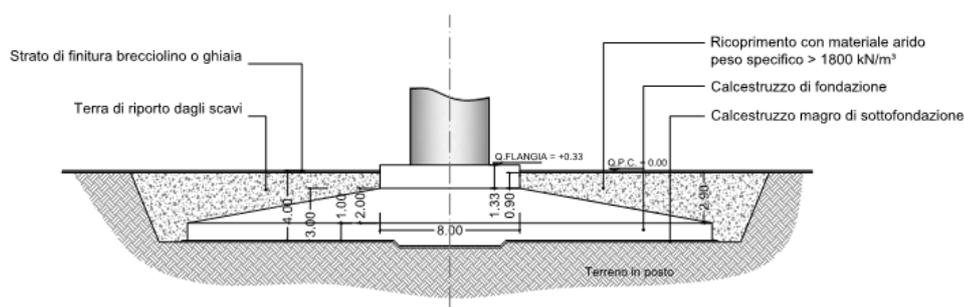


Figura 5.11 – Pianta e vista della fondazione tipo dell'aerogeneratore

Il calcestruzzo dovrà essere composto da una miscela preparata in accordo con la norma EN 206-1 nella classe di resistenza C30/37 per la platea e C45/55 per il piedistallo (colletto), essendo questa la zona maggiormente sollecitata a taglio e torsione.

L'armatura dovrà prevedere l'impiego di barre in acciaio ad aderenza migliorata B450C in accordo con Norme Tecniche per le Costruzioni, di cui al D.M. 14/01/2008, con resistenza minima allo snervamento pari a  $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ . La gabbia delle armature metalliche sarà

---

**Progetto Definitivo Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021**

---

costituita da barre radiali, concentriche e verticali nonché anelli concentrici, in accordo con gli schemi forniti dal costruttore.

L'ancoraggio della torre eolica alla struttura di fondazione sarà assicurato dall'installazione di apposita flangia (c.d. viròla), fornita dalla casa costruttrice dell'aerogeneratore, che sarà perfettamente allineata alla verticale e opportunamente resa solidale alla struttura in cemento armato attraverso una serie di tirafondi filettati ed un anello in acciaio ancorato all'interno del colletto.

Il plinto deve essere rinterrato sino alla quota del bordo esterno del colletto con materiale di rinterro adeguatamente compattato in modo che raggiunga un peso specifico non inferiore a 18 kN/m<sup>3</sup>.

Nella struttura di fondazione troveranno posto specifiche tubazioni passacavo funzionali a consentire il passaggio dei collegamenti elettrici della turbina nonché le corde di rame per la messa a terra della turbina.

La geometria e le dimensioni indicate in precedenza sono da ritenersi orientative e potrebbero variare a seguito delle risultanze del dimensionamento esecutivo delle opere nonché sulla base di eventuali indicazioni specifiche fornite dal fornitore dell'aerogeneratore, in funzione della scelta definitiva del modello di turbina che sarà operata nell'ambito della fase di Autorizzazione Unica del progetto.

Sulla base dell'attuale stato di conoscenze, peraltro, la suddetta configurazione di base dell'opera di fondazione si ritiene ragionevolmente idonea ad assolvere le funzioni di statiche che le sono assegnate, considerata la presenza diffusa di un substrato lapideo rinvenibile a modeste profondità dal piano campagna, tale da escludere la necessità del ricorso a fondazioni profonde.

Dal punto di vista strutturale la fondazione viene verificata considerando:

- il peso proprio della fondazione stessa e del terreno soprastante determinato in conformità alla normativa vigente;
- l'azione di compressione generata dai tiranti che collegano l'anello superiore (solidale con la flangia di base della torre) con l'anello inferiore posato all'interno del getto del colletto.
- i carichi di progetto trasmessi dall'aerogeneratore, riferibili ad una turbina delle caratteristiche del modello Vestas V162 con altezza del mozzo da terra di 125 m e potenza nominale di 6,0 MW.

La verifica preliminare del dimensionamento delle fondazioni è riportata nell'allegato Elaborato AM-RTC10004 - *Calcoli preliminari di dimensionamento delle strutture*.

La profondità del piano di appoggio della fondazione rispetto alla quota del terreno sarà variabile in funzione della quota stabilita per il piano finito della piazzola, in relazione alle caratteristiche morfologiche dello specifico sito di installazione e delle esigenze di limitare le operazioni di movimento terra, secondo quanto rappresentato nei disegni costruttivi nell'Elaborato AM-IAC10009 - *Piazzole di macchina - Dettaglio planimetrico, sezioni rappresentative e inquadramento fotografico.*

Le attività di scavo per l'approntamento della fondazione interesseranno una superficie circolare di circa 32 m di diametro (circa 800 m<sup>2</sup>) e raggiungeranno la profondità massima di circa 4,00 m dal piano di campagna. I volumi del calcestruzzo del plinto e del terreno di rinterro sono i seguenti:

- volume del calcestruzzo magro di sottofondazione: 112 m<sup>3</sup>
- volume della platea in c.a.: ~1.350 m<sup>3</sup>
- volume del colletto in c.a.: 67 m<sup>3</sup>
- volume del terreno di rinterro: ~850÷1450m<sup>3</sup>, in funzione della quota stabilita per il piano di fondazione.

Al termine delle lavorazioni la platea di fondazione risulterà totalmente interrata mentre resterà parzialmente visibile il colletto in cls (Figura 5.11) che racchiude la flangia di base in acciaio al quale andrà ancorato il primo concio della torre.

### 5.3 Opere di regolazione dei deflussi

La realizzazione della viabilità di servizio alle nuove postazioni eoliche in progetto comporterà necessariamente di prevedere adeguate opere di regimazione delle acque superficiali al fine di scongiurare fenomeni di ristagno ed erosione accelerata dei manufatti. L'Elaborato AM-IAC10013 del Progetto definitivo illustra i principali interventi da porre in essere per assicurare un'ottimale regimazione delle acque di ruscellamento diffuso e incanalato interferenti con le infrastrutture viarie in progetto e con le piazzole degli aerogeneratori.

Come criterio generale, il progetto ha previsto una pendenza minima trasversale della carreggiata e dei piazzali del 1.5% nonché la predisposizione di cunette stradali atte a favorire il deflusso delle acque meteoriche. Laddove necessario, soprattutto in corrispondenza delle aree in cui i terreni presentino caratteristiche di idromorfia ed avvallamenti, il progetto della viabilità è stato concepito per non ostacolare il naturale deflusso delle acque superficiali, evitando un

effetto diga, attraverso la predisposizione di un capillare sistema di tombini di attraversamento del corpo stradale, in numero e dimensioni ridondanti rispetto alle portate da smaltire.

Laddove necessario, in particolare in prossimità delle opere di fondazione degli aerogeneratori, saranno realizzati fossi di guardia atti a recapitare le acque di corrivazione superficiale entro i compluvi naturali.

Sono state previste, inoltre, opportune opere di smaltimento delle acque intercettate dalle canalette (Elaborati AM-IAC10012 e AM-IAC10013).

#### **5.4 Interventi di ripristino, mitigazione e compensazione ambientale**

Nel seguito verranno descritti i criteri e le tecniche che saranno adottati per minimizzare gli impatti negativi del progetto sulla flora e sulla vegetazione nella fase di cantiere nonché per riportare i luoghi ad un livello di integrità ambientale il più possibile vicino a quello antecedente l'inizio dei lavori. Si descriveranno, inoltre, le misure di compensazione da attuare anche su aree esterne a quelle di intervento, individuate allo scopo di migliorare le prestazioni ambientali del progetto a vantaggio della qualità ambientale complessiva del territorio interessato dalle opere.

Preliminarmente alla descrizione delle misure adottate, come più diffusamente illustrato nell'ambito del Quadro di riferimento progettuale dello SIA, si sottolinea come il progetto proposto sia il risultato di scelte operative volte all'attenuazione degli impatti rispetto a possibili soluzioni alternative più vantaggiose sotto il profilo energetico-produttivo ma di maggiore incidenza sul paesaggio e sulle componenti ambientali.

Per una descrizione degli impatti sulle componenti considerate si rimanda all'esame dell'Elaborato AM-RTS10010 (Relazione floristico-vegetazionale), ricordando che, per quanto riguarda la flora, l'unico effetto degno di considerazione risulta l'eliminazione di esemplari di *Hypericum scruglii* in corrispondenza delle piazzole 513 e 514.

Per quanto riguarda la presenza di tipologie di vegetazione di interesse conservazionistico, l'analisi complessiva del territorio mette in luce l'assoluta prevalenza di comunità seriali più o meno degradate e di scarso interesse naturalistico. Infine, per quanto riguarda le formazioni arboree e arbustive, si ricorda che le aree in cui ricadono gli interventi sono quasi del tutto prive di alberi, ad eccezione di qualche esemplare di *Arbutus unedo* con portamento ad alberello. Poiché gli interventi di approntamento della viabilità, e i previsti adeguamenti in corrispondenza della stazione elettrica di utenza della Sardeolica S.r.l., comporteranno una sottrazione di tali aspetti vegetazionali, seppur limitata, per il significato paesaggistico ed ecosistemico di queste formazioni, si ritiene opportuno proporre un'adeguata compensazione.

#### 5.4.1 *Interventi di mitigazione generali di buona conduzione del cantiere*

Come criteri generali di conduzione del cantiere si provvederà a:

1. 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;
2. ridurre al minimo indispensabile per la realizzazione dei lavori gli spazi destinati allo stoccaggio temporaneo del materiale movimentato, le aree delle piazzole e i tracciati delle piste.
3. Per quanto riguarda le operazioni di escavo:
  - a) asportare, preliminarmente alla realizzazione delle opere, il terreno di scotico, che sarà prelevato avendo cura di selezionare e stoccare separatamente gli orizzonti superficiali e quelli più profondi, ai fini di un successivo riutilizzo per i ripristini ambientali. Si avrà inoltre cura di riutilizzare gli orizzonti superficiali del suolo in corrispondenza del sito dal quale sono stati rimossi o, in alternativa, in aree con caratteristiche edafiche e vegetazionali compatibili;
  - b) privilegiare il riutilizzo in situ dei materiali profondi derivanti dagli escavi, in particolare di quelli provenienti dagli scavi necessari per realizzare le fondazioni degli aerogeneratori, giacché il substrato roccioso assicura la disponibilità abbondante di materiale idoneo da impiegare per la costruzione della soprastruttura di strade e piazzole;
4. smantellare i cantieri immediatamente al termine dei lavori ed effettuare lo sgombero e l'eliminazione dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'opera, evitando la creazione di accumuli permanenti in situ;
5. nel caso in cui, in fase esecutiva, si rilevassero interferenze sul patrimonio arboreo, non previste allo stato attuale della progettazione, si provvederà, in tutte le situazioni in cui ciò sia attuabile, a espiantare e reimpiantare, in luoghi idonei dal punto di vista pedologico, eventuali esemplari arborei di leccio o corbezzolo, presenti sia lungo i tracciati stradali che nelle piazzole. Tali interventi saranno eseguiti secondo le appropriate tecniche colturali e pianificati con l'assistenza di un esperto, al fine di valutare correttamente la possibilità di eseguirle in funzione delle dimensioni dell'apparato radicale e delle caratteristiche di

lavorabilità del terreno;

6. definire il cronoprogramma delle attività di cantiere al fine di limitare al minimo la durata delle fasi provvisorie (scavi aperti, passaggio di mezzi d'opera, stoccaggio temporaneo di materiali) nell'ottica di ridurre convenientemente gli effetti delle attività realizzative sull'ambiente circostante non interessato dagli interventi;
7. durante l'esecuzione dei lavori, operare in modo da ridurre al minimo l'emissione di polvere, privilegiando, se necessario, l'utilizzo di mezzi pesanti gommati, prevedendo la periodica bagnatura delle aree di lavorazione, minimizzando la durata temporale e le dimensioni degli stoccaggi provvisori di materiale inerte, contenendo l'altezza di caduta dei materiali movimentati nell'ambito delle attività di caricamento degli automezzi di trasporto.

#### *5.4.2 Interventi di ripristino ambientale: criteri esecutivi*

Per la realizzazione delle nuove postazioni eoliche e delle relative piste d'accesso sono state prescelte, ove possibile, aree caratterizzate da naturalità medio-bassa e uno scarso sviluppo della copertura vegetale. Le nuove piazzole ricadranno prevalentemente in aree occupate da pascoli nitrofilii, fortemente degradati, con un minore interessamento di prati umidi, garighe e formazioni arbustive diradate e comunque soggette a un'elevata pressione di pascolo. Le piste saranno in gran parte ricavate attraverso l'adeguamento di tratturi esistenti, con limitati interventi di taglio di arbusti sempreverdi o di cisti al fine di ampliarne o rettificarne il tracciato.

Per tale ragione, nelle aree con morfologie pianeggianti, non si prevedono, in linea generale, interventi di ripristino della copertura vegetale, ma si riterrà sufficiente un adeguato apporto di terreno vegetale, tramite il riutilizzo del suolo accantonato in seguito alle preventive operazioni di scotico. Ciò consentirà la naturale ricolonizzazione di tali superfici al termine delle fasi di cantiere e il loro naturale recupero come terreni di pascolo. Un caso particolare sarà rappresentato dalle piazzole 513 e 514, come sarà descritto più avanti a proposito delle misure di compensazione. Solo l'area della piazzola definitiva, di ingombro indicativo pari all'impronta della fondazione, sarà rivestita di materiale arido e resterà di fatto inutilizzabile per le pratiche agro-zootecniche fino alla dismissione dell'impianto.

Un differente tipo di intervento sarà tuttavia necessario sulle superfici soggette a più apprezzabili modifiche della morfologia. In corrispondenza degli scavi e dei riporti di terra, dove possibile, si provvederà al rimodellamento degli stessi con terreno vegetale al fine di attenuarne le pendenze. Dove tuttavia non si raggiungesse un assetto tale da consentire la stabilità delle scarpate, dette superfici saranno rivegetate con essenze arbustive spontanee, al fine di mitigare l'impatto visivo, oltre che per conseguire un'efficace stabilizzazione delle stesse.

Sulle superfici con pendenze superiori ai 30° e altezze eccedenti i 2 m, saranno messe a dimora specie tipiche delle macchie basse e delle garighe, per lo più aromatiche, allo scopo di introdurre specie di ricreare formazioni ben inserite nel paesaggio e nel contempo poco appetibili per il bestiame. Le specie saranno differenziate nei due comuni in funzione della differente composizione del substrato e della flora locale.

Nel territorio di Ulassai si utilizzeranno:

- *Cistus monspeliensis*;
- *Cistus creticus* ssp. *eriocephalus*;
- *Lavandula stoechas*;
- *Halimium halimifolium*.

Nel territorio di Perdasdefogu si utilizzeranno:

- *Cistus creticus* ssp. *eriocephalus*;
- *Rosmarinus officinalis*
- *Lavandula stoechas*;
- *Thymus herba-barona*;
- *Teucrium marum*.

Nel caso in cui le opere comportassero il danneggiamento della vegetazione arborea, si provvederà al reimpianto o alla sostituzione degli esemplari eliminati, secondo quanto esposto al precedente paragrafo.

#### 5.4.3 Misure di compensazione

Pur essendo stata rilevata l'assenza di impatti significativi sulla componente vegetazionale, si ritiene di proporre due distinte azioni finalizzate alla compensazione degli impatti sopra evidenziati:

- **Ripristino delle piazzole temporanee 513 e 514 al fine di favorire la ricolonizzazione di *Hypericum scruglii*.**

Per questa specie non è ipotizzabile individuare nuove aree di reintroduzione al fine di compensare l'impatto derivante dall'eliminazione di esemplari principalmente nell'area

della piazzola dell'aerogeneratore 514, in quanto tutte le aree ecologicamente idonee al suo sviluppo sono già occupate da questa specie. Occorrerà pertanto favorire la spontanea ricolonizzazione sulle aree delle piazzole temporanee, ricreando le condizioni morfologiche ed ecologiche iniziali. Ciò sarà possibile recuperando gli strati più superficiali del terreno, ricchi di argilla e poco permeabili, che saranno stesi sulle aree ripristinate. Sarà inoltre importante realizzare una perfetta orizzontalità delle stesse superfici, in modo che l'acqua vi ristagni e non defluisca rapidamente dopo le piogge.

– **Riforestazione con *Quercus ilex* e *Arbutus unedo*.**

Come già ampiamente sottolineato, la perdita di esemplari arborei non rappresenta una tipologia di impatto rilevabile in questa fase di progetto né lo è stato, almeno in modo significativo, nella realizzazione dell'intero parco eolico esistente. Allo stesso modo anche l'impatto su altri aspetti forestali, come le macchie alte a corbezzolo, appare limitato e nel complesso trascurabile. Si vuole tuttavia, attraverso questo intervento, evitare comunque un degrado del livello complessivo di naturalità della vegetazione nel territorio su cui ricade l'impianto, compensando in tal modo il taglio di arbusti previsto nell'ambito degli interventi di adeguamento della stazione di utenza Sardeolica, ed eventualmente in altre localizzazioni puntuali lungo il tracciato delle nuove piste.

Le aree di interferenza sulla macchia alta a corbezzolo sono state quantificate in ambito GIS sulla base della carta della vegetazione, quantificandole in circa 2.500 m<sup>2</sup>. Tale estensione è sicuramente sovrastimata in quanto sono stati mappati come aree di macchia alta anche le superfici di sovrapposizione di tale tipologia vegetazionale con piste esistenti, che saranno soltanto da adeguare. Fra le superfici omogenee di macchia a corbezzolo, la più significativa risulta quella ubicata in corrispondenza della nuova stazione di trasformazione, che misura circa 730 m<sup>2</sup>.

L'intervento compensativo sarà attuato su un'area di circa 2500 m<sup>2</sup> posta sul lato orientale della SP 13, distante circa 300 m dall'attuale stazione a sud-est di questa.

## **5.5 Superfici occupate**

La superficie teorica complessivamente interessata dall'impianto, valutata come involucro delle postazioni degli aerogeneratori, ammonta a circa 970 ha; quella effettivamente occupata dalle opere in fase di cantiere è pari a circa 50.200 m<sup>2</sup> (circa 5,2 ettari), così suddivisi:

Piazzole di cantiere aerogeneratori	~27.500 m <sup>2</sup> (comprensivi di scarpate)
Piazzole definitive a ripristino avvenuto	~ 8.000 m <sup>2</sup>
Ingombro fisico delle torri di sostegno	~160 m <sup>2</sup>
Viabilità di impianto in adeguamento (nuovo ingombro complessivo stimato del solido stradale rispetto all'esistente)	~7.900 m <sup>2</sup>
Viabilità di impianto di nuova realizzazione (ingombro complessivo stimato del solido stradale)	~14.800 m <sup>2</sup>
<b>Superfici complessivamente occupate a ripristino avvenuto</b>	<b>~30.700 m<sup>2</sup></b>

Corre l'obbligo di evidenziare come in corrispondenza delle superfici funzionali al montaggio degli aerogeneratori, a fine lavori sarà favorita la ripresa della vegetazione naturale, assicurando la possibilità di recupero delle funzioni ecologiche delle aree nonché il loro reinserimento estetico-percettivo, in accordo con i criteri descritti al par. 5.4. Con tali presupposti, le superfici complessivamente sottratte alla copertura vegetale naturaliforme a seguito degli interventi in progetto ammontano ad appena 3,0 ettari.

## 5.6 Aree di cantiere

Per quanto riguarda le aree destinate alla logistica di cantiere, al fine di assicurare adeguati spazi per lo stoccaggio dei materiali da costruzione e per il ricovero dei mezzi d'opera, si ritiene che potranno essere utilmente sfruttate le superfici piane approntate per il montaggio degli aerogeneratori in progetto ed eventualmente alcuni piazzali di pertinenza del parco eolico esistente. In via preliminare, il posizionamento dei servizi generali di cantiere (baraccamenti, uffici, ecc.) può individuarsi in prossimità dell'innesto della strada comunale Larenzu sulla S.P. 13, a breve distanza dell'edificio di controllo della Sardeolica.

Il materiale di risulta degli scavi riutilizzabile in cantiere verrà depositato provvisoriamente in prossimità della stessa area di lavoro o in apposite aree dedicate, allestite in corrispondenza delle piazzole di macchina. I ferri di armatura delle fondazioni saranno depositati provvisoriamente in prossimità del luogo del loro utilizzo (piazzole degli aerogeneratori).

Al termine dei lavori tutte le aree di lavorazione saranno oggetto di interventi di ripristino ambientale finalizzati alla restituzione dei terreni al loro originario uso, in accordo con quanto descritto nella Relazione tecnica di progetto.

Per quanto riguarda il cantiere delle linee elettriche MT, in considerazione del loro sviluppo lineare, le terre e rocce da scavo saranno provvisoriamente collocate ai bordi dello scavo in attesa del loro reimpiego in cantiere o in altro sito o, in subordine, dello smaltimento in discarica.

Le recinzioni di cantiere non saranno fisse, ma verranno spostate secondo necessità con il procedere dei lavori.

## **5.7 Produzione di terre e rocce da scavo: aspetti quantitativi e caratteristiche litologico-tecniche**

### *5.7.1 Premessa*

Lo scenario di gestione delle terre da scavo è delineato nell'alveo delle possibili opzioni concesse dalla normativa applicabile (cfr. Elaborato AM-RTC10016 - *Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*) 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 Piano di utilizzo agli Enti interessati.

### *5.7.2 Viabilità, piazzole e fondazioni*

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 57.170 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, caratterizzato da estesi affioramenti sedimentari di natura carbonatica, una significativa porzione dei volumi da scavare per la costruzione di strade e piazzole (37.350 m<sup>3</sup> circa) sarà verosimilmente costituita da rocce

---

**Progetto Definitivo Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021**

---

metamorfiche o magmatiche del paleozoico; una parte consistente dei materiali di scavo (14.550 m<sup>3</sup>) sarà rappresentata da rocce carbonatiche dell'altipiano di Perdasdefogu.

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 metamorfiche/magmatiche	37.370 m <sup>3</sup>
2) Rocce calcaree	14.565 m <sup>3</sup>
3) Terreni vegetali	5.240 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:

**Progetto Definitivo Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021**

<b>RIEPILOGO MOVIMENTI TERRA</b>			
<b>SCAVI</b>			
S.1	Scavi in roccia per realizzazione strade		10 903
S.2	Scavi in roccia per realizzazione piazzole e fondazioni		40 760
S.3	Scavi in roccia per formazione terrapieno A.E.		268
S.4	Scavi per realizzazione cavidotti		18 118
S.5	Scotico terreno vegetale strade		2 276
S.6	Scotico terreno vegetale piazzole		2 750
S.7	Scotico terreno vegetale terrapieno A.E.		214
	<b>Totale materiale scavato</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>75 289</b>
<b>FABBISOGNI DI CANTIERE</b>			
F.1	Fabbisogno rilevati strade		2 163
F.2	Fabbisogno soprastruttura strade		3 310
F.3	Fabbisogno rilevati piazzole		12 093
F.4	Fabbisogno soprastruttura piazzole		5 060
F.5	Fabbisogno per rilevati per terrapieno accumulo energetico		3 610
F.6	Fabbisogno materiale per rinterro fondazioni		10 706
F.7	Fabbisogno materiale per rinterro cavidotti		16 306
F.8	Fabbisogno materiale per ripristini ambientali (strade)		1 303
F.9	Fabbisogno materiale per ripristini ambientali (piazzole)		3 723
F.10	Fabbisogno materiale per ripristini ambientali (terrapieno A.E.)		214
	Fabbisogno per finitura strade e piazzole a fine lavori (sp. medio 20 cm)		6 018
	<b>Totale fabbisogno materiali per cantiere</b>		<b>64 506</b>
<b>RIUTILIZZO IN SITO</b>			
R.1	Totale riutilizzo in sito per soprastruttura di strade e piazzole	m <sup>3</sup>	8 370
R.2	Totale riutilizzo in sito per rilevati di strade e piazzole	m <sup>3</sup>	14 256
R.3	Totale riutilizzo in sito per rinterro fondazioni	m <sup>3</sup>	10 706
	Totale riutilizzo in sito per ripristini ambientali strade e piazzole	m <sup>3</sup>	5 026
R.4	Totale riutilizzo in sito per rinterro cavidotti	m <sup>3</sup>	16 306
R.5	Totale riutilizzo in sito per terrapieno A.E.	m <sup>3</sup>	3 824
	Totale riutilizzo in sito per finitura strade e piazzole a fine lavori (sp. medio 20 cm)		6 018
	<b>Totale materiale riutilizzato in cantiere</b>		<b>64 506</b>
	<b>Terre e rocce da destinare a manutenzioni viabilità di parco esistente previa frantumazione in cantiere</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>10 783</b>

A fronte di un totale complessivo di materiale scavato stimato in 75.289 m<sup>3</sup> si prevede un recupero di 64.506 m<sup>3</sup> per le finalità costruttive del cantiere, pari a circa l'85% del materiale asportato. La quantità di materiale eccedente, stimata in 10.783 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, valutato uno sviluppo lineare complessivo di tale viabilità pari a circa 44 km, è previsto un recupero medio di materiale pari a 244 m<sup>3</sup>/km; ciò si traduce, mediamente, in una ricarica di pochi centimetri sulla pavimentazione stradale esistente.

### 5.7.3 Cavidotti per la distribuzione elettrica di impianto

Gli aerogeneratori verranno inseriti su elettrodotti costituiti da cavi interrati a 30 kV, che si svilupperanno per lunghezze massime di circa 4.5 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.

Per l'interconnessione degli aerogeneratori sono altresì previste n. 2 cabine di smistamento con le caratteristiche dimensionali definite nell'Elaborato AM-IAE10010 (*Cabine di smistamento - dettagli costruttivi*).

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 (*vedasi Elaborato AM-IAE10004 del Progetto opere elettromeccaniche*).

---

**Progetto Definitivo Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021**

---

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 interrato di circa 20 km m è stimabile una durata media della fase di circa 70 giorni lavorativi.

Il volume di scavo stimato per la realizzazione dei cavidotti di impianto è valutabile secondo quanto riportato in Tabella 5.2.

Tabella 5.2 - Volumi di scavo stimati per la realizzazione dei cavidotti di impianto

<b>Totale materiale scavato</b>	<b>18.118 m<sup>3</sup></b>
Totale materiale reimpiego per rinterro	16.306 m <sup>3</sup> (90%)
Totale materiale in esubero	1.812 m <sup>3</sup> (10%)

## 5.8 Criteri di gestione dell'impianto

La gestione delle macchine eoliche in progetto e delle opere ad esse funzionali avverrà in accordo con i criteri generali adottati da Sardeolica per la gestione dell'esistente impianto.

Le condizioni di esercizio saranno monitorate da un sistema di controllo automatizzato che permette di rilevare le condizioni di funzionamento con continuità e da posizione remota.

A fronte di situazioni anomale rilevate dal sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza, è prevista l'attivazione di interventi da parte di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, le cui principali funzioni possono riassumersi nelle seguenti attività:

- servizio di guardiania;
- conduzione impianto, in conformità a procedure stabilite, liste di controllo e verifica programmata ;
- manutenzione preventiva ed ordinaria, programmate in conformità a procedure stabilite per garantire efficienza e regolarità di funzionamento;
- segnalazione di anomalie di funzionamento con richiesta di intervento di riparazione e/o manutenzione straordinaria anche da parte di ditte esterne specializzate ed autorizzate dai produttori delle macchine ed apparecchiature;
- predisposizione di rapporti periodici sulle condizioni di funzionamento dell'impianto e sull'energia elettrica prodotta.

La gestione dell'impianto sarà effettuata programmando la frequenza della manutenzione ordinaria, con interventi a periodicità di alcuni mesi, sulla base delle indicazioni della casa costruttrice degli aerogeneratori ed in base all'esperienza specifica maturata nella gestione dell'impianto stesso.

## 5.9 Programma temporale

Per la realizzazione degli interventi previsti dal presente progetto può stimarsi una durata indicativa dei lavori di circa 8-10 mesi con uno sviluppo delle attività ipotizzato secondo quanto riportato nel cronoprogramma riportato nell'Elaborato AM-RTC10010 - *Cronoprogramma degli interventi*.

## 5.10 Dismissione e ripristino dei luoghi

Le moderne turbine eoliche di media-grande taglia hanno ad oggi un'aspettativa di vita di circa 25 anni. L'attuale tendenza nella diffusione e sviluppo dell'energia eolica è quella di procedere, in corrispondenza delle installazioni esistenti, alla progressiva sostituzione dei macchinari obsoleti con turbine più moderne ed efficienti assicurando la continuità operativa delle centrali con conseguenti prospettive di vita ben superiori ai 25 anni (c.d. *repowering*). In ogni caso, in caso di cessazione definitiva dell'attività produttiva, gli aerogeneratori dovranno essere smantellati.

Conseguentemente, la necessità di prevenire adeguatamente i rischi di deterioramento della qualità ambientale e paesaggistica conseguenti ad un potenziale abbandono delle strutture e degli impianti impone di prevedere, già in questa fase, adeguate procedure tecnico-economiche per assicurare la dismissione del parco eolico ed il conseguente ripristino morfologico-ambientale delle aree interessate dalla realizzazione dell'opera.

Nell'ottica di assicurare la disponibilità di adeguate risorse economiche per l'attuazione degli interventi di dismissione e recupero ambientale, i relativi costi saranno coperti da specifica polizza fidejussoria, all'uopo costituita dalla società titolare dell'impianto (Sardecolica S.r.l.) in accordo con quanto previsto dalle norme vigenti.

La fase di *decommissioning* delle turbine in progetto, della durata complessiva stimata in circa 5-6 mesi, consisterà nelle attività descritte in dettaglio nello specifico elaborato progettuale (Elaborato AM-RTC10005 - *Piano di dismissione*).

## 6 ALLEGATI GRAFICI DI RIFERIMENTO

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