

PROPONENTE:

**D&D Costruzioni s.r.l.**

Sede in:

Viale Aleardo Aleardi, 1/D - 50124 Firenze, Italia

Pec: costruzionided@pec.it



PROVINCIA DI  
NUORO



PROVINCIA  
DEL SUD  
SARDEGNA



COMUNE DI  
USSASSAI



COMUNE DI  
SEUI



COMUNE DI  
ESCALAPLANO



COMUNE DI  
ESTERZILI



REGIONE  
AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA

OGGETTO:

PROGETTO DEFINITIVO DI UN IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA 6 AEROGENERATORI CON POTENZA COMPLESSIVA DI 36 MW, DENOMINATO "SU CASTEDDU", NEL COMUNE DI USSASSAI (NU) E OPERE CONNESSE NEI COMUNI DI USSASSAI (NU), SEUI (SU), ESTERZILI (SU) ED ESCALAPLANO (SU)

NOME ELABORATO:

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

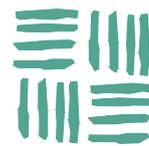
PROGETTO SVILUPPATO DA:

**AGREENPOWER s.r.l.**

Sede legale: Via Serra, 44

09038 Serramanna (SU) - ITALIA

Email: info@agreenpower.it



**agreenpower** s.r.l.

GRUPPO DI LAVORO:

Ing. Simone Abis  
Dott. Ing. Fabio Sirigu  
Dott. Ing. Daniele Cabiddu  
Arch. Roberta Sanna  
Ing. Danilo Marras  
Dott. Gianluca Fadda

COLLABORATORI:

Vamirgeoind Ambiente Geologia e  
Geofisica Srl  
bmp Srl  
Dott. Archeologo Matteo Tatti  
Dott. Geologo Luigi Sanciu  
Dott. Naturalista Francesco Mascia  
Dott. Agronomo Vincenzo Sechi  
Ing. Federico Miscali  
Ing. Vincenzo Carboni

TIMBRO E FIRMA:

SCALA:	CODICE ELABORATO	TIPOLOGIA	FASE PROGETTUALE		
-	REL14	IMPIANTO EOLICO	DEFINITIVO		
FORMATO:					
-					
3					
2					
1					
0	Prima emissione	Marzo 2024	Agreenpower	Agreenpower	Agreenpower
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO



**D&D COSTRUZIONI S.R.L**  
**IMPIANTO EOLICO "SU CASTEDDU"**  
**POTENZA NOMINALE DI 36 MW**

*Comuni di Ussassai (NU), Seui (SU), Esterzili (SU) ed Escalaplano (SU)*

**REL14**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

## INDICE DELLE REVISIONI

Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Marzo 2024	Prima emissione	Agreenpower Srl	Agreenpower Srl	Agreenpower Srl

## GRUPPO DI LAVORO

Nome e cognome	Ruolo
Dott. Gianluca Fadda	Coordinamento generale, amministrazione
Ing. Simone Abis	Progettazione civile, cartografia, vincolistica
Dott. Ing. Daniele Cabiddu	Progettazione ambientale, vincolistica
Dott. Ing. Fabio Sirigu	Progettazione elettrica
Arch. Roberta Sanna	Progettazione civile, cartografia
Ing. Danilo Marras	Progettazione civile, cartografia

## SOMMARIO

1. PREMESSA.....	4
2. SOCIETÀ PROPONENTE E SOCIETÀ DI CONSULENZA.....	4
3. OBIETTIVI DEL P.M.A. ....	5
4. DEFINIZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI.....	6
5. MISURE PREVISTE PER IL MONITORAGGIO DEGLI IMPATTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI .....	7
5.1.    ATMOSFERA E CLIMA .....	7
5.2.    ACQUA – AMBIENTE IDRICO.....	8
5.3.    SUOLO E SOTTOSUOLO.....	9
5.4.    USO DEL SUOLO.....	9
5.5.    PAESAGGIO E BENI CULTURALI.....	10
5.6.    FLORA E VEGETAZIONE.....	11
5.7.    FAUNA, AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA.....	13
5.8.    CLIMA ACUSTICO .....	15
5.9.    SALUTE UMANA.....	16

## 1. PREMESSA

Il presente **Piano di Monitoraggio** è relativo al progetto definitivo per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica mediante aerogeneratori, di tipo *grid-connected*. L'impianto, denominato "**Su Casteddu**", verrà realizzato su terreni privati di proprietà del soggetto Proponente, ubicati interamente nel territorio comunale di Ussassai (NU). Il percorso dell'elettrodotto di connessione alla Stazione Elettrica della RTN è previsto invece in terreni ubicati nel Comune di Ussassai, Seui (SU), Esterzili (SU) e Escalaplano (SU).

Il progetto prevede l'installazione di nr. 6 aerogeneratori del produttore **Vestas**, serie **EnVentus** modello **V162-6.0MW**, con diametro del rotore di 162 m, altezza al mozzo 166 m e altezza massima 247 m, ciascuno di potenza pari a 6.0 MW, per complessivi 36 MW di potenza ai fini dell'immissione in rete, e relative opere connesse. L'impianto eolico sarà connesso alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) tramite elettrodotto interrato, necessario al convogliamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV, prevista nel Comune di Escalaplano. L'impianto eolico sarà connesso alla rete elettrica in Alta Tensione per mezzo di un collegamento in antenna a 150 kV sulla nuova SE di smistamento della RTN a 150 kV, come da STMG allegata al preventivo di connessione ricevuto da Terna S.p.A (codice pratica 202303317). Per consentire ciò, verrà realizzata a carico del Proponente una Sottostazione Elettrica Utente (SSEU) di trasformazione MT/AT in prossimità della nuova SE di Terna S.p.A, in comune di Escalaplano.

Il presente P.M.A. esamina e valuta le modifiche degli indicatori di stato dei tematismi ambientali rispetto agli scenari di base, definiti "*ex ante*", e descrive le modalità di monitoraggio delle stesse componenti ambientali, sia nella fase di realizzazione che nella fase di esercizio dell'impianto eolico.

Il progetto, che ricade negli agri dei comuni di Ussassai, Seui, Esterzili ed Escalaplano, è a favore dello sviluppo sostenibile del territorio in cui si inserisce, coerentemente con l'impegno dell'Italia in ambito internazionale di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera e anche, nella contingenza dell'emergenza energetica, nell'ambito della gestione razionale dell'energia e della riduzione della dipendenza dall'Estero per l'approvvigionamento di materie prime di tipo tradizionale (olio e gas) o direttamente di energia elettrica.

## 2. SOCIETÀ PROPONENTE E SOCIETÀ DI CONSULENZA

Il Soggetto Proponente l'impianto "**Su Casteddu**" è la società **D&D COSTRUZIONI S.r.l.**, con sede legale in viale Aleardo Aleardi, n. 1/D - 50124, Firenze (FI), di seguito anche "**D&D**".

**D&D** è una realtà dinamica che opera nel campo delle opere edili, con riguardo al restauro, ristrutturazione e risanamento di edifici. La società, specializzata negli interventi su edifici di particolare pregio storico e artistico, ha ottenuto la certificazione DNV-GL (Safety System Certification).

**D&D** è impegnata nel recupero di vecchi fabbricati di proprietà ormai inagibili ubicati nel centro storico di Ussassai, con l'intenzione di riconvertire gli edifici in albergo diffuso, valorizzando al contempo il patrimonio abitativo del paese e creando opportunità di sviluppo occupazionale.

La politica di **D&D** è fortemente votata alla sostenibilità ambientale, sia attraverso la scelta di materiali e tecniche di restauro ecocompatibili che con l'utilizzo di una flotta di veicoli aziendali a trazione elettrica.

**D&D** ha affidato lo sviluppo del progetto alla società di consulenza **Agreenpower S.r.l.**, avente sede legale e operativa in Sardegna in via Serra, 44 - 09038 Serramanna (SU), Cod. Fisc. e P.IVA 03968630925 – REA CA 352875, PEC: [rinnovabili@pec.agreenpower.it](mailto:rinnovabili@pec.agreenpower.it).

Il team di sviluppo si avvale di professionisti che operano da un decennio nel settore della progettazione e costruzione di impianti di energia da fonti rinnovabili, assicurando competenze e attività che vanno dalla consulenza alle valutazioni tecnico-economiche e ambientali, all'ottenimento delle autorizzazioni, alla progettazione, costruzione e direzione lavori di impianti eolici e fotovoltaici in ambito regionale e nazionale.

### 3. OBIETTIVI DEL P.M.A.

La presente proposta di **Piano di Monitoraggio ambientale (P.M.A.)** è redatta sulla base delle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., D.Ls. 163/2006 e ss.mm.ii.) - Indirizzi metodologici generali". Le Linee Guida per la redazione del P.M.A. sono finalizzate a:

- fornire indicazioni metodologiche ed operative per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale;
- stabilire criteri e metodologie omogenee per la predisposizione dei P.M.A. affinché, nel rispetto delle specificità dei contesti progettuali ed ambientali, sia possibile il confronto dei dati, anche ai fini del riutilizzo.

Obiettivi del presente P.M.A. sono la:

- definizione delle specifiche e dettagliate **misure di mitigazione** che il Proponente si impegna ad attivare per diminuire i potenziali impatti ambientali significativi provocati in fase di realizzazione ed esercizio produttivo dell'impianto. Si rimanda a tal proposito ai contenuti del Cap.9 del documento "RELO1 - Studio di Impatto Ambientale";
- **verifica dello scenario ambientale di riferimento** (scenario di base) di caratterizzazione delle condizioni ambientali (si rimanda a tal proposito al Cap.8 del documento "RELO1 - Studio di Impatto Ambientale") per il confronto con le successive fasi di monitoraggio da attuarsi mediante la rilevazione dei parametri indicatori dello stato delle componenti ambientali e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (monitoraggio dello scenario di base *ante operam*, in fase di progettazione);
- **verifica delle conformità delle previsioni degli impatti ambientali** potenziali e maggiormente significativi e delle variazioni dello scenario di base, mediante il monitoraggio degli effetti ambientali in fase di realizzazione e di esercizio o monitoraggio degli impatti ambientali; tali attività consentiranno di:
  - verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di realizzazione e di esercizio;

- individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione, garantendo quindi il pieno controllo delle situazioni ambientali durante la realizzazione delle opere;
- **assegnazione delle risorse necessarie**, le relative responsabilità e le disposizioni, procedure operative, istruzioni, ecc. per l'implementazione e gestione del monitoraggio stesso;
- effettuazione, nelle fasi di realizzazione e di esercizio, degli opportuni **controlli sull'esatto adempimento** dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale;
- **comunicazione** degli esiti delle attività di cui ai punti precedenti (alle autorità preposte ad eventuali controlli, se richiesti o dovuti a termine di legge).

In generale quindi, il P.M.A. deve garantire la piena coerenza con quanto contenuto nello Studio di Impatto Ambientale, relativamente alla caratterizzazione dello stato dell'ambiente nello scenario di riferimento che precede la realizzazione del Progetto (*ante operam*) e alle previsioni degli impatti ambientali significativi connessi alla sua realizzazione (in corso d'opera e *post operam*). Il Proponente ha l'obbligo di integrazione del presente Piano di Monitoraggio Ambientale con le eventuali prescrizioni imposte in sede di Valutazione di impatto ambientale dai diversi Enti che parteciperanno alla Conferenze dei Servizi o al Tavolo di Commissione valutativa.

## 4. DEFINIZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI

Sulla base di quanto riportato nel documento "*RELO1 - Studio di Impatto Ambientale*", a cui si rimanda per approfondimenti, si può prendere in considerazione l'opportunità di adottare idonee misure preventive da adottare prima dell'installazione, e correttive, se necessarie, durante la realizzazione e l'esercizio per ridurre gli effetti negativi legati alla realizzazione dell'opera e al suo funzionamento. Come visto, le componenti ambientali di cui alle misure di mitigazione sono le seguenti:

- Atmosfera e Clima - riduzione dell'inquinamento atmosferico;
- Acqua, Ambiente Idrico - salvaguardia dell'ambiente idrico superficiale e sotterraneo;
- Suolo e Sottosuolo - protezione del suolo e sottosuolo contro la dispersione di oli e altri materiali residui;
- Uso del Suolo - conservazione del suolo vegetale;
- Paesaggio e Beni Culturali – salvaguardia di eventuali insediamenti archeologici che si dovessero rinvenire durante i lavori, integrazione paesaggistica delle strutture;
- Flora e vegetazione;
- Fauna e avifauna;
- Clima acustico;
- Salute pubblica.

Per ciascuna componente ambientale si definirà uno schema-tipo articolato come segue:

- obiettivi specifici del monitoraggio;
- localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- parametri analitici;
- frequenza e durata del monitoraggio;
- metodologie di riferimento (campionamento, analisi, elaborazione dati);
- valori limite normativi e/o standard di riferimento.

## 5. MISURE PREVISTE PER IL MONITORAGGIO DEGLI IMPATTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI

Il monitoraggio ambientale dovrà valutare, nel tempo, l'eventuale modifica degli indicatori di stato dei tematismi ambientali definiti "ex ante". Le attività di monitoraggio si svolgeranno sia nella fase di realizzazione e dismissione sia nella fase di esercizio.

Il **controllo in fase di realizzazione** potrà essere svolto, nell'ambito della Direzione Lavori, dalla figura del "**Responsabile Operativo Ambientale**" che dovrà verificare e certificare non solo il rispetto delle misure previste per l'eliminazione o, quantomeno, per l'attenuazione degli effetti negativi sull'ambiente previste nel presente Piano ma anche l'eventuale rispetto delle prescrizioni impartite dagli Enti interessati. Tale attività saranno testimoniate dalla tenuta di un "**Giornale dei lavori ambientali**", su cui saranno annotate tutte le attività giornaliere con riferimento alle tematiche ambientali, corredato da documentazione fotografica significativa e da una relazione finale di sintesi. Tale documentazione farà parte del collaudo finale dell'impianto eolico.

Il **controllo in fase di esercizio produttivo** potrà essere svolto, nell'ambito della Direzione Lavori, dalla figura del "**Responsabile dell'impianto eolico**" che dovrà verificare e certificare non solo il rispetto delle misure previste per l'eliminazione o, quantomeno, per l'attenuazione degli effetti negativi sull'ambiente previste nel presente Piano ma anche l'eventuale rispetto delle prescrizioni impartite dagli Enti interessati, in modo da consentire al proponente e alle Autorità ed Enti ambientali di verificare l'efficacia delle azioni previste, correggerle o integrarle, se necessario, e anche per le iniziative future. Anche tali attività saranno riportate nel "**Giornale dei lavori ambientali**".

### 5.1. ATMOSFERA E CLIMA

La produzione di energia elettrica da fonte eolica non genera emissioni in atmosfera e contribuisce in modo significativo alla diminuzione delle emissioni di gas climalteranti e sostanze nocive per l'uomo e l'ambiente. I possibili fattori di perturbazione ambientale della componente "Atmosfera e Clima" e la valutazione degli impatti sono descritti nel Cap.9 del documento "**RELO1 - Studio di Impatto Ambientale**".

- Nelle fasi di **realizzazione** e **dismissione** si procede al monitoraggio tramite:
  - controllo periodico giornaliero del transito dei mezzi e del materiale trasportato, del materiale accumulato (terre da scavo);

- verifica visiva delle caratteristiche delle strade utilizzate per il trasporto dei componenti dell'impianto eolico, per il transito dei mezzi d'opera, etc;
  - controllo dello stato di manutenzione degli pneumatici dei mezzi che trasportano e spostano materiale in sito;
  - verifica dei modesti cumuli di materiale temporaneamente messo a deposito a lato degli scavi per i cavidotti e impiegato per il rinterro e delle condizioni meteo (raffiche di vento, umidità dell'aria etc.);
  - l'installazione di una centralina meteorologica all'ingresso dell'area di cantiere per permettere il monitoraggio, anche da remoto, delle condizioni meteo che possono influire sull'innalzamento delle polveri durante le fasi di lavorazione. Potranno anche essere rilevati i parametri dell'aria che potrebbero essere alterati dal rilascio di sostanze nocive come PM<sub>10</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, provenienti dai mezzi di cantiere.
- Per la fase di **esercizio** non si riscontrano criticità per la componente atmosfera in quanto l'impianto eolico non comporterà emissioni in atmosfera in fase di esercizio.

## 5.2. ACQUA – AMBIENTE IDRICO

I possibili fattori di perturbazione ambientale della componente "Acqua – ambiente idrico" sono descritti nel Cap.9 del documento "RELO1 - Studio di Impatto Ambientale".

- Nelle fasi di **realizzazione** e **dismissione** si procede al monitoraggio tramite:
  - controllo periodico giornaliero del transito dei mezzi e del materiale trasportato;
  - prelievo e analisi in sito per il controllo e monitoraggio delle caratteristiche della qualità dell'acqua dei rii censiti e interessati dagli attraversamenti dei cavidotti, sia a monte che a valle del punto di realizzazione dell'attraversamento;
  - controllo periodico giornaliero e/o settimanale visivo delle aree di deposito temporaneo dei rifiuti prodotti dal personale operativo, e controllo della tenuta delle apparecchiature contenenti olii o lubrificanti, rilievo di eventuali perdite e relative azioni di pronto intervento;
  - controllo periodico giornaliero visivo del corretto deflusso delle acque di regimentazione superficiali (durante la realizzazione delle opere di fondazione);
  - controllo della eventuale presenza di acqua emergente dal sottosuolo durante le operazioni di scavo o rinterro e predisposizione di opportune opere drenanti (trincee e canali drenanti).
- Per la fase di **esercizio** si procede al monitoraggio tramite:
  - controllo visivo del corretto funzionamento delle opere di regimazione delle acque superficiali, se è stato necessario l'intervento in fase di realizzazione delle opere, con cadenza mensile o trimestrale per il primo anno di attività, poi semestrale negli anni successivi e all'occorrenza, ovvero a seguito di eventi piovosi di particolare intensità possibilità di controlli a seguito di particolari eventi di forte intensità e circoscritti.

Durante le fasi di realizzazione e di dismissione i monitoraggi saranno gestiti dalla Direzione Lavori; durante l'esercizio dell'impianto eolico, i monitoraggi saranno di stretta competenza della società proprietaria dello stesso impianto.

### 5.3. SUOLO E SOTTOSUOLO

I possibili fattori di perturbazione ambientale della componente "Suolo e Sottosuolo" connessi alle attività di progetto riguardano le attività di scavo e i movimenti terra legati principalmente alla realizzazione della viabilità di progetto, alle aree di servizio, ai basamenti degli aerogeneratori e alle canalizzazioni delle linee elettriche interrato. I possibili fattori di perturbazione ambientale della componente Suolo e Sottosuolo sono descritti nel Cap.9 del documento "RELO1 - Studio di Impatto Ambientale".

- Nelle fasi di **realizzazione** si procede al monitoraggio tramite:
  - la caratterizzazione fisico-chimica dei terreni movimentati, ossia delle terre e rocce da scavo in osservanza del D.P.R. n.120 del 2017;
  - la gestione dei movimenti terra per la minimizzazione dell'uso del suolo, della sottrazione di suolo non eccedente a quanto definito nel progetto esecutivo;
  - la gestione dei volumi, e il riutilizzo delle terre e rocce da scavo;
  - il controllo periodico giornaliero della messa a deposito temporaneo dei materiali.
- Per la fase di **esercizio** si procede al monitoraggio tramite:
  - il controllo dell'occupazione di uso del suolo, non eccedente le dimensioni minime necessarie per garantire la manutenzione ordinaria ed eventualmente straordinaria dei componenti dell'impianto e garantendo gli usi originari delle aree;
  - la visione di fenomeni di erosione superficiale a seguito di scorrimenti idrici a seguito di eventi meteorologici eccezionali, la definizione degli interventi di ripristino, se necessari;
  - prelievo ed analisi per il controllo delle caratteristiche del suolo dopo il primo anno di esercizio del parco eolico per ogni sito di installazione di ciascun aerogeneratore.
- Per la fase di **dismissione** si procede al monitoraggio tramite:
  - il controllo dell'effettuazione delle opere di ripristino morfologico, a partire dall'inizio dei lavori sino al termine degli stessi, e degli eventuali interventi di regimazione acque per evitare erosioni superficiali.

### 5.4. USO DEL SUOLO

I possibili fattori di perturbazione ambientale della componente "Uso del suolo" sono descritti nel Cap.9 del documento "RELO1 - Studio di Impatto Ambientale".

- Nelle fasi di **realizzazione** e **dismissione** si procede al monitoraggio tramite:
  - la gestione dei movimenti terra per la minimizzazione dell'uso del suolo, della sottrazione di suolo non eccedente a quanto definito nel progetto esecutivo;

- la gestione dei volumi e il riutilizzo delle terre e rocce da scavo, anche per l'aggiornamento post progetto esecutivo e durante la realizzazione delle opere;
- verifica dell'ottimizzazione dello sfruttamento della viabilità esistente per il trasporto dei componenti e materiali in sede di progettazione esecutiva;
- Per la fase di **esercizio** si procede al monitoraggio tramite:
  - il controllo dell'occupazione di uso del suolo, non eccedente le dimensioni minime necessarie per garantire la manutenzione ordinaria ed eventualmente straordinaria dei componenti dell'impianto e garantendo gli usi originari delle aree.

## 5.5. PAESAGGIO E BENI CULTURALI

I possibili fattori di perturbazione ambientale della componente "Paesaggio" sono diversi e descritti nel Cap.9 del documento "REL01 - Studio di Impatto Ambientale", a cui si rimanda. Le attività di monitoraggio perseguono i seguenti principali obiettivi:

- la caratterizzazione del territorio in esame in tutti i suoi aspetti naturali, quali i caratteri percettivi e visuali relativi all'inserimento dell'opera nel territorio e, al contrario, la fruizione dell'opera verso l'ambiente circostante; i caratteri socio-culturali, storici ed architettonici del territorio;
- la migliore progettazione possibile dell'impianto eolico, rispettosa di tutti gli aspetti paesaggistici caratteristici dell'area;
- la verifica, al termine della fase di realizzazione, della corretta applicazione delle misure di mitigazione nell'ottica del migliore inserimento paesaggistico dell'opera.

Le analisi degli specialisti sono state svolte anche a seguito di sopralluoghi in campo mirati a completare il quadro informativo acquisito con particolare riferimento alle aree di maggiore sensibilità ambientale.

### Verifica dell'interesse archeologico nelle aree di progetto

- Il monitoraggio in fase di **progettazione** è stato realizzato attraverso indagini di letteratura e in campo (rif: "VPIA.01 – Verifica preventiva dell'interesse archeologico") e ha raggiunto lo scopo di fornire un quadro delle condizioni iniziali attraverso la verifica della presenza di contesti archeologici e/o di tracce archeologiche nelle aree interessate dalle opere in progetto e nelle aree limitrofe.
- Il monitoraggio in fase di **realizzazione** si attua tramite:
  - la verifica della presenza di tracce archeologiche (strutture o depositi stratigrafici) o di resti di strutture sepolte nelle aree interessate dal progetto individuate e classificate a "rischio alto", tramite carotaggi, saggi etc. seguendo le indicazioni della competente Soprintendenza Archeologica;
  - la presenza e la supervisione di un archeologo iscritto nell'elenco nazionale del MiBACT e in possesso dei titoli previsti per la verifica preventiva dell'interesse archeologico.

### Verifica dell'inserimento paesaggistico

- Il monitoraggio in fase di **progettazione** è già stato realizzato ed è stato raggiunto lo scopo di fornire un quadro completo delle condizioni iniziali attraverso la caratterizzazione ambientale dell'intero territorio di indagine e la caratterizzazione storico – urbanistica, descritta nei documenti “RELO2 - Studio di Inserimento Urbanistico” e “RELO3 - Relazione Paesaggistica”. Per il raggiungimento di tali obiettivi, sono state eseguite le seguenti attività:
  - indagini preliminari, consistenti nella realizzazione delle indagini conoscitive;
  - indagini in campo.

Durante i sopralluoghi sono state inoltre effettuate le riprese fotografiche dai “punti di vista” reputati rappresentativi e sensibili, che hanno permesso la produzione della cartografia di inquadramento territoriale e la produzione di fotosimulazioni, che consentono di prevedere quale sarà la modifica del profilo paesaggistico derivante dall'inserimento degli aerogeneratori.

- Il monitoraggio in fase di **realizzazione** si attua tramite la:
  - verifica del rispetto delle indicazioni progettuali inerenti alle attività di realizzazione e al corretto inserimento dell'opera nell'ambiente. Tutte le variazioni riconducibili alle attività di cantierizzazione e costruzione dell'opera che intervengano in questa fase dovranno essere valutate e per ognuna dovrà essere controllato che l'impatto sia di natura temporanea e reversibile;
  - verifica del conseguimento degli obiettivi, paesaggistici e naturalistici, prefissati in fase progettuale che permetta di assicurare la corretta esecuzione degli interventi di ripristino e inserimento paesaggistico.

Durante la fase di realizzazione il numero complessivo e la distribuzione dei punti di monitoraggio potranno subire modifiche (aggiunte e/o eliminazioni, rilocalizzazioni). Le attività di monitoraggio in campo avranno carattere periodico e i risultati del monitoraggio saranno valutati e riportati nell'ambito di un rapporto finale, da parte della Direzione dei Lavori.

- Il monitoraggio in fase di **esercizio** si attua con la rilevazione in campo, a cadenza annuale, in corrispondenza di tutti i punti di monitoraggio previsti e monitorati in fase di realizzazione, tenendo ovviamente conto delle eventuali modifiche in merito intervenute in corso d'opera, l'aderenza a quanto previsto e definito dalla progettazione.

I risultati delle attività di monitoraggio in campo saranno valutati e riportati nell'ambito di un rapporto finale, da parte della Direzione dei Lavori. I punti di interesse paesaggistico da cui monitorare il paesaggio e la sua variazione a seguito della costruzione ed esercizio sono gli stessi indicati nella relazione “RELO3 - Relazione Paesaggistica”.

## 5.6. FLORA E VEGETAZIONE

I possibili fattori di perturbazione ambientale della componente “Flora e vegetazione” sono descritti nel Cap.9 del documento “RELO1 - Studio di Impatto Ambientale” e nella relazione specialistica “RELO9 - Relazione botanica”, a cui si rimanda. Riguardano essenzialmente le attività di scavo e movimentazione dei terreni e di occupazione del suolo. Si rimanda alla citata Relazione botanica per

la descrizione esaustiva delle misure previste nel Piano di Monitoraggio Ambientale. Il PMA è articolato come segue:

- a) Obiettivi specifici;
  - b) Parametri descrittivi (indicatori);
  - c) Metodologie di rilevamento ed elaborazione dei dati;
  - d) Gestione delle anomalie o criticità emerse dagli esiti del monitoraggio (azioni correttive);
  - e) Scale temporali e spaziali d'indagine/frequenza e durata;
  - f) Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio
- Il monitoraggio in fase di **progettazione** tramite la caratterizzazione della componente erbacea, floristica, arbustiva e arborea sia potenziale che rilevata sul campo (dalle ricerche eseguite nel corso del mese di Dicembre 2023) è già stato realizzato (si rimanda alla "RELO9 - Relazione Botanica"). L'intera superficie interessata dagli interventi sarà adeguatamente ispezionata da un esperto botanico con cadenza mensile e per 6 mesi (da marzo a luglio e ottobre) al fine di caratterizzare in maniera più esaustiva la componente floristica. L'elenco floristico sarà pertanto aggiornato e tutte le entità di interesse conservazionistico e/o fitogeografico rinvenute saranno segnalate e il loro eventuale coinvolgimento da parte degli interventi in progetto adeguatamente valutato in un apposito elaborato tecnico ad integrazione della presente relazione, e l'estensione delle popolazioni dei taxa considerati ad alta criticità adeguatamente restituite in cartografia. Tale misura costituirà parte effettiva del predisposto PMA.
  - Il monitoraggio in fase di **realizzazione** si attua tramite:
    - la continuazione dei rilievi per la caratterizzazione della componente floristica;
    - il controllo dell'effettuazione di tutte le opere di ripristino botanico, di espianto/reimpianto, delle misure di mitigazione e compensazione descritte nella citata Relazione Botanica e della loro efficacia a partire dall'inizio dei lavori sino al termine degli stessi;
    - tutti gli eventuali individui persi per impossibilità tecnica di espianto o per deperimento post-reimpianto saranno sostituiti con individui della stessa specie di età non inferiore a 2 anni e nella misura di almeno 5:1 individui, da inserire all'interno alle aree verdi di neo-realizzazione eventualmente previste in progetto. Gli individui di nuova piantumazione e quelli eventualmente reimpiantati saranno seguiti con interventi di ordinarie cure agronomiche (es. supporto con tutori, irrigazioni con cadenza quindicinale da fine maggio a fine settembre, sfalcio del mantello erboso, protezione dell'impianto dall'ingresso di bestiame brado) e soggetti a relativo, adeguato piano di monitoraggio (parte effettiva del predisposto PMA), per i successivi 3 anni, al fine di verificarne lo stato fitosanitario e poter intervenire, se necessario, con opportuni interventi di soccorso o sostituzioni;
    - la verifica dello stato fitosanitario della componente erbacea, floristica, arbustiva e arborea a seguito delle suddette operazioni di ripristino e espianto/reimpianto, del

sollevamento delle polveri in atmosfera tramite la rilevazione di segni di alterazione dell'attività fotosintetica riconducibili alla deposizione delle polveri su esemplari campione individuati in precedenza;

- la presenza e l'opera dell'esperto botanico per la verifica dell'efficacia delle misure di mitigazione (bagnatura delle superfici dei cumuli potenzialmente pulverulenti, se presenti, e riduzione della velocità di transito dei mezzi d'opera);
- Il monitoraggio in fase di **esercizio** si attua tramite:
  - durante la fase di corso d'opera ed in fase post-operam sino a 12 mesi dalla chiusura del cantiere, l'intera superficie interessata dai lavori sarà adeguatamente ispezionata da un esperto botanico al fine di verificare l'eventuale presenza di entità alloctone, con particolare riguardo alle invasive, accidentalmente introdotte durante i lavori e/o la cui proliferazione possa essere incoraggiata dagli stessi. Se presenti, esse saranno tempestivamente oggetto di iniziative di eradicazione e correttamente smaltite. Tale misura costituirà parte effettiva del predisposto PMA.
- Il monitoraggio **post-operam** Comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio, per un numero minimo di anni 3, e si prefigge lo scopo di:
  - confrontare gli indicatori definiti nello stato ante-operam con quelli rilevati nella fase di esercizio dell'opera;
  - controllare i livelli di ammissibilità, sia dello scenario degli indicatori definiti nelle condizioni ante operam, sia degli altri eventualmente individuati in fase di costruzione;
  - verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e compensazione.

Il monitoraggio post-operam dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza e nella struttura delle cenosi vegetali precedentemente individuate e variazioni al contingente floristico e valutare lo stato delle opere di mitigazione effettuate.

## 5.7. FAUNA, AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA

I possibili fattori di perturbazione ambientale della componente "Fauna, avifauna e chiroterofauna" sono descritti nel Cap.9 del documento "RELO1 - Studio di Impatto Ambientale" e nella relazione specialistica "REL10 - Relazione faunistica", a cui si rimanda.

### Monitoraggio Avifauna

I monitoraggi adotteranno, in fase di elaborazione dati, l'approccio B.A.C.I. (*Before After Control Impact*) che permette di approfondire la tematica della quantificazione dell'impatto di un'opera o di una perturbazione ambientale. In particolare, l'approccio BACI è un metodo classico per misurare il potenziale impatto di un disturbo, o un evento. Esso si basa sulla valutazione dello stato ecologico delle specie prima (Before) e dopo (After) l'intervento, confrontando l'area soggetta alla pressione (Impact) con siti in cui l'opera non ha effetto (Control), in modo da distinguere le conseguenze dipendenti dalle modifiche apportate da quelle non dipendenti.

Il monitoraggio sarà svolto in particolare durante le diverse stagioni dell'anno, in funzione della biologia e fenologia riproduttiva. Il monitoraggio **ante operam** avrà la durata di un anno; il

monitoraggio sarà effettuato durante tutto il periodo di realizzazione degli impianti; il monitoraggio **post operam** avrà la durata di cinque anni.

Il monitoraggio è articolato nei seguenti punti:

- Osservazione da punti (rilevamento da un punto fisso degli uccelli sorvolanti l'area e loro identificazione, conteggio e mappatura delle traiettorie di volo) ;
- Campionamento frequenziale progressivo in "stazioni o punti d'ascolto";
- Punti di ascolto notturno (per l'acquisizione di informazioni sugli uccelli notturni).

Il monitoraggio *ante-operam* ha avuto inizio nel mese di Novembre 2023 e sarà condotto nella sua interezza dall'equipe di Vamirgeind Ambiente, Geologia e Geofisica srl.

È già disponibile un primo report relativo al periodo Novembre 2023 – Febbraio 2024, riportato nella citata Relazione Faunistica; l'esito dei rilievi nel primo anno di monitoraggio potrà fornire indicazioni essenziali per la pianificazione del monitoraggio *post-operam* che eventualmente sarà adottato in fase di esercizio.

### Monitoraggio Chiroteri

Il monitoraggio è in conformità a quanto previsto nelle "Linee Guida per la Valutazione dell'Impatto degli Impianti Eolici sui Chiroteri" edito dal GIRC, a cura di F. Roscioni e M. Spada, 2014, che a sua volta è basato su un analogo documento redatto da EUROBAT 2004; 2014.

Il monitoraggio si svolge attraverso la visita, durante il giorno, dei potenziali rifugi. Dal tramonto, per le prime 5 ore della notte, sono eseguiti rilievi con il "*bat-detector*".

Le fasi di monitoraggio descritte nella citata Relazione Faunistica, a cui si rimanda, prevedono:

- Ricerca roost: Consiste nel censire i rifugi in un intorno di 10 km dal potenziale sito d'impianto;
- Monitoraggio bioacustico: campionamento diretto con successiva analisi dei sonogrammi (al fine di valutare frequentazione dell'area e individuare eventuali corridoi preferenziali di volo);

I primi risultati della fase di monitoraggio hanno confermato la vicinanza di potenziali siti naturali. L'area è inoltre interessata da spostamenti legati all'attività trofica e la migrazione dai siti di roost vicini. Possibile è la presenza di roost in cavità arboree, anche se, nel corso dell'esplorazione, non sono stati contattati esemplari ivi ospitati.

### Monitoraggio Anfibi

Visual Encounter Surveys: consiste nel percorrere un'area a piedi, secondo una tempistica stabilita, e annotare le specie e gli individui osservati durante il percorso. Questo metodo può essere applicato intorno ad una pozza e lungo un percorso a reticolo ed è generalmente utilizzato per monitorare superfici molto ampie.

### Monitoraggio Rettili

Censimento a vista: i transetti devono essere percorsi a piedi in modo da coprire i principali tipi di ambienti presenti nell'area indagata e quindi è necessario definire e strutturare gli habitat in cui si effettua il censimento e i punti di maggiore attenzione in ognuno di essi, come le migliori aree di

termoregolazione (aree aperte, cumuli di detriti, fascine di legna), facendo attenzione agli ambienti caratteristici tipici di ogni specie (sentieri, strade bordate da vegetazione arbustiva, ispezione del terreno sotto le pietre, cavità e screpolature del tronco degli alberi, fessure nelle rocce e nei muretti a secco).

### Monitoraggio mammiferi

Distance sampling (Franzetti&Focardi 2006): metodo di stima delle popolazioni basato sulle misure delle distanze di avvistamento rispetto, solitamente, a un transetto lineare. In linea teorica, può essere applicato a tutte le specie, sia notturne che diurne, e in sinergia con altre tecniche (pellet group count, marcatura-ricattura).

*Ungulati*: Per quantificare le popolazioni, sono generalmente utilizzati conteggi di segni di presenza (pellet group count) o degli individui (conteggi notturni con faro - spot-light) lungo transetti lineari, e conte dirette da punti fissi e/o percorsi all'interno di settori di osservazione opportunamente identificati.

*Carnivori*: Ispezione di percorsi campione per il rilevamento di tracce.

*Lagomorfi*: Osservazione e conteggio di segni di presenza/individui (pellet group count, spot-light count) di norma lungo transetti lineari.

## 5.8. CLIMA ACUSTICO

I possibili fattori di perturbazione ambientale della componente "Clima acustico" connessi alle attività del progetto eolico sono descritti nel Cap.9 del documento "REL01 - Studio di Impatto Ambientale" e nella relazione specialistica "REL13 - Valutazione previsionale di impatto acustico", a cui si rimanda. Riguardano essenzialmente le attività di cantiere (trasporto e installazione dei componenti dell'impianto, scavo e movimentazione delle terre), il traffico veicolare conseguente alle operazioni di realizzazione dell'impianto, e il funzionamento delle componenti elettriche di impianto.

- Il monitoraggio del clima acustico (rumore) in fase di **progettazione** è consistito nella caratterizzazione del clima acustico *ante operam* e principalmente nel rilievo, presso i ricettori individuati in prossimità al sito di installazione dell'impianto eolico, dei valori di immissione, dei quali non sono stati superati i valori limite.
- Il monitoraggio in fase di **realizzazione** si attua tramite una campagna fonometrica durante i primi due mesi di cantiere in corrispondenza dei ricettori più significativi individuati in fase di progettazione per la verifica dei livelli limite di emissione sonora dei mezzi d'opera, di eventuali criticità acustiche e delle conseguenti azioni correttive (modifiche alla gestione/pianificazione temporale delle attività di cantiere e/o realizzazione di adeguati interventi di mitigazione di tipo temporaneo); il rispetto dei valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie; la verifica dell'efficacia acustica degli interventi di mitigazione definiti in fase di progettazione e l'adozione di misure correttive, se necessarie.
- Il monitoraggio in fase di **esercizio** si attua tramite:

- due campagne fonometriche durante il primo anno di esercizio in corrispondenza dei ricettori già indagati in fase di progettazione per verificare il rumore ambientale nelle condizioni operative del parco, secondo le *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"* (Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998) con lo scopo di verificare il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente;
- il confronto e la validazione delle valutazioni modellistiche della *"REL13 - Valutazione previsionale di impatto acustico"*;
- la verifica del rispetto delle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione delle emissioni sonore, e dei valori ai ricettori;
- la verifica del corretto dimensionamento e dell'efficacia acustica degli interventi di mitigazione, se necessariamente applicati.

## 5.9. SALUTE UMANA

I possibili fattori di perturbazione ambientale della componente *"Salute umana"* sono descritti nel Cap.9 del documento *"REL01 - Studio di Impatto Ambientale"*.

- Il monitoraggio in fase di **progettazione** è già stato realizzato ed è consistito nella caratterizzazione acustica, unitamente alla verifica preliminare delle emissioni elettromagnetiche generate dalle componenti di impianto (si rimanda al documento *"REL.PE.02 - Relazione campi elettromagnetici"*).
- Il monitoraggio in fase di **realizzazione e dismissione** si attua tramite:
  - l'attuazione dei punti previsti per il monitoraggio della componente ambientale *"Atmosfera e Clima"*;
  - l'attuazione dei punti previsti per il monitoraggio della componente ambientale *"Clima Acustico"*;
  - il monitoraggio della gestione dei rifiuti provenienti dalla attività di cantiere;
  - la verifica del rispetto delle normative in materia di sicurezza sul lavoro;
- il monitoraggio in fase di **esercizio** si attua tramite:
  - l'attuazione dei punti previsti per il monitoraggio della componente ambientale *"Atmosfera e Clima"*;
  - l'attuazione dei punti previsti per il monitoraggio della componente ambientale *"Clima Acustico"*;
  - il monitoraggio della gestione dei rifiuti;
  - la verifica del rispetto delle normative in materia di sicurezza sul lavoro;
  - la verifica del rispetto delle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione delle emissioni sonore, e dei valori ai ricettori;
  - la verifica del rispetto delle normative vigenti per il controllo delle emissioni elettromagnetiche.