



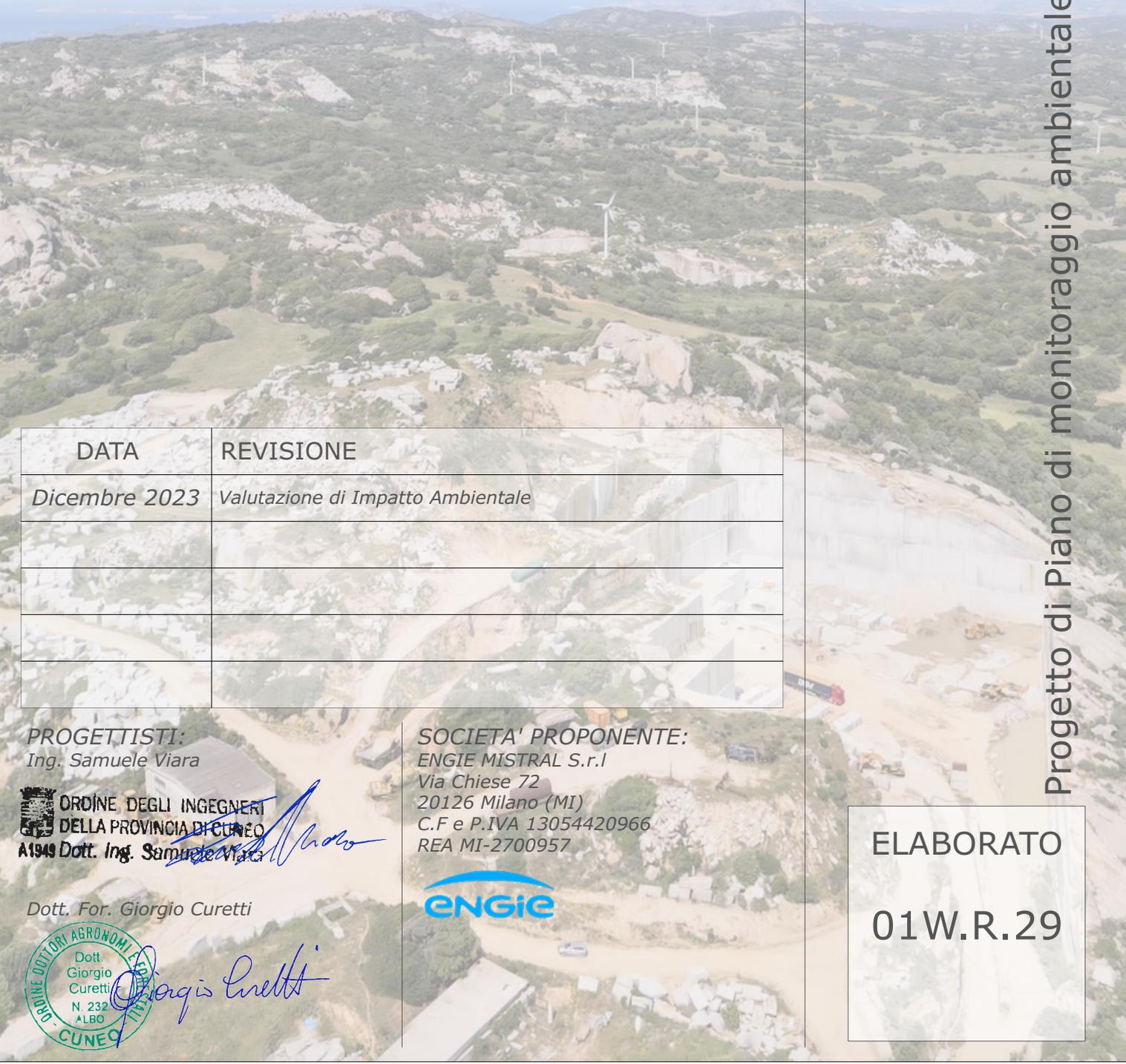
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



PROVINCIA DI SASSARI

REGIONE SARDEGNA PROVINCIA DI SASSARI

PARCO EOLICO MISTRAL (35 MW) NEI COMUNI DI LUOGOSANTO, TEMPIO PAUSANIA E AGLIENTU



Progetto di Piano di monitoraggio ambientale

DATA	REVISIONE
Dicembre 2023	Valutazione di Impatto Ambientale

PROGETTISTI:
Ing. Samuele Viara

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI CUNEO
A1949 Dott. Ing. Samuele Viara

Dott. For. Giorgio Curetti

ORDINE DOTTORI AGRONOMI E
PERTI AGRARI
DELLA PROVINCIA DI CUNEO
Dott. Giorgio Curetti
N. 232
ALBO

SOCIETA' PROPONENTE:
ENGIE MISTRAL S.r.l
Via Chiese 72
20126 Milano (MI)
C.F e P.IVA 13054420966
REA MI-2700957



ELABORATO
01W.R.29

01.R29 – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Parco eolico MISTRAL (35 MW) nei Comuni di Luogosanto, Tempio Pausania e Aglientu

Indice

1	Introduzione	4
1.1	Dati del proponente	5
1.2	Localizzazione del progetto	6
2	Scopo	9
3	Individuazione dei fattori ambientali da monitorare.....	9
4	Monitoraggio del rumore e delle vibrazioni	10
4.1	Territorio di interesse del monitoraggio	10
4.2	Documentazione da produrre.....	12
4.3	Monitoraggio in fase di cantiere (CO)	13
4.4	Monitoraggio della fase post operam.....	15
4.4.1	Strumentazione di misura.....	15
4.4.2	Parametri da acquisire	16
4.4.3	Dati da richiedere al gestore	16
4.4.4	Procedure di misura.....	18
5	Monitoraggio suolo e sottrazione di suolo	19
5.1	Metodologia di monitoraggio	19
5.2	Territorio di interesse del monitoraggio	19
5.3	Documentazione da produrre.....	20
5.4	Misure di mitigazione e compensazione	20
6	Monitoraggio su flora e vegetazione	21
6.1	Premessa e considerazioni generali.....	21
6.1.1	Linee guida per il monitoraggio della flora e della vegetazione in Italia.....	21
6.1.2	Processo di monitoraggio.....	21
6.1.3	Elaborazione di un report sul monitoraggio della flora e della vegetazione	21
6.1.4	Conclusioni della parte introduttiva.....	21

01.R29 – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Parco eolico MISTRAL (35 MW) nei Comuni di Luogosanto, Tempio Pausania e Aglientu

6.2	Il monitoraggio della flora	22
6.2.1	Strumenti di monitoraggio	23
6.2.2	Focus di monitoraggio	24
6.2.3	Conclusioni sul monitoraggio floristico.....	25
6.3	Il monitoraggio della vegetazione.....	25
6.4	Strumenti e metodi.....	26
6.5	Tempi di realizzazione del monitoraggio	26
7	Monitoraggio su avifauna e chiropteri.....	27
7.1	Aspetti metodologici	27
7.1.1	Materiali	27
7.1.2	Protocollo di monitoraggio	27
8	Prevenzione dagli incendi boschivi	31

1 Introduzione

Il presente documento contiene il Programma di Monitoraggio Ambientale (nel seguito PMA), redatto ai sensi delle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale delle opere soggette a procedura di VIA del d.lgs 152/06 e s.m.i. relativo alla realizzazione di un progetto di un Impianto Eolico nei Comuni di Luogosanto e Tempio Pausania in provincia di Sassari e delle relative opere di connessione da realizzarsi in Comune di Aglientu, in Provincia di Sassari.

Il progetto prevede l'installazione di 5 aerogeneratori della potenza unitaria di 7 MW per un totale di 35 Mw oltre alla realizzazione delle opere di connessione alla RTN.

La scelta dell'area di installazione è scaturita dalla conoscenza del territorio e in particolare dagli aspetti principali che hanno guidato il proponente nella definizione del layout proposto:

- Ventosità dell'area dedotta dall'acquisizione di dati metereologici ed in particolare dell'intensità del vento e della sua direzione misurati in sito (campagna anemometrica iniziata a luglio 2023)
- Assenza di vincoli ostativi all'installazione
- Scarsa antropizzazione
- Accessibilità verificata da un esperto del settore

Il Layout proposto è il risultato di un approfondito studio dell'area sotto tutti i punti di vista, non solamente del potenziale eolico, ma in particolare, del monitoraggio della fauna, dell'avifauna e della chiroterofauna secondo il protocollo ANEV e delle indagini geotecniche.

Si precisa inoltre che, nella presente relazione, si descrivono nel dettaglio sia gli aspetti tecnici dell'impianto eolico sia la soluzione di connessione alla Rete Elettrica nazionale, il proponente è attualmente in attesa di essere convocato dal gestore della rete AT al tavolo tecnico con gli altri produttori che abbiano ricevuto la medesima soluzione di connessione al fine di coordinare le attività di progettazione ed autorizzazione delle opere di rete a supporto degli impianti nascenti.

In questa fase progettuale, pertanto, la soluzione di allaccio alla RTN, seppur in linea con quanto previsto dalla STMG rilasciata da TERNA, potrebbe subire delle variazioni dovute alla variazione dell'ubicazione del sito di costruzione della Nuova Stazione Elettrica di TERNA.

1.1 Dati del proponente

ENGIE MISTRAL S.r.l. con sede in MILANO (MI), Via delle Chiese 72, Cap 20126, C.F. e P. IVA 13054420966 (d'ora innanzi "**ENGIE MISTRAL**") è una Società del Gruppo ENGIE creata per questo progetto.

ENGIE Rinnovabili S.p.A.

- Viale Giorgio Ribotta, 31 - 00144 Roma - Italia
- Tel. +39 06 310321 - Fax +39 06 31032661
- Capitale sociale 200.000,00 euro i.v.
- Codice Fiscale e Partita IVA n°05246990484
- REA n° 1189775
- Società con unico azionista sottoposta all'attività di direzione e coordinamento di ENGIE SA
- PEC: engierinnovabili@legalmail.it

Il gruppo francese **Engie**, di cui la società proponente del progetto Engie Rinnovabili S.p.A. fa parte, (di seguito "Engie" o il "Gruppo" o il "Proponente") è presente nel mondo con oltre 100.000 dipendenti e si pone come obiettivo quello di accelerare la transizione, verso un'economia carbon-neutral, attraverso soluzioni che riducono il consumo di energia e rispettano l'ambiente. **Engie** è presente in Italia con circa 3.400 collaboratori, 1 milione di clienti ed oltre 60 uffici dislocati sul territorio nazionale. Il gruppo **Engie** offre servizi in campo energetico attraverso:

- lo sviluppo di soluzioni e infrastrutture energetiche distribuite con l'obiettivo di diventare leader nel processo di decarbonizzazione per i clienti tipo pubbliche amministrazioni, residenziali ed imprese.
 - la generazione elettrica e la vendita di energia e gas ai clienti finali con l'obiettivo di consolidare ed innovare la presenza nel settore upstream "Heat & Power", nello sviluppo dell'idrogeno ed accrescere il portafoglio dei singoli consumatori su fornitura gas, elettricità e servizi.
 - lo sviluppo di impianti di generazione da fonte rinnovabile *utility scale* con l'obiettivo di triplicare la capacità rinnovabile installata entro il 2025 passando dagli attuali 500 MWe installati grazie a più di 20 impianti tra eolici e fotovoltaici, ad oltre 1GWe.
-

1.2 Localizzazione del progetto

Il sito è ubicato nel territorio dei Comuni di Luogosanto e Tempio Pausania in Località Monte Aglientu circa 8 Km a Nord – Nord Ovest dal centro abitato di Luogosanto e a 6,5 Km da Rena Majori, la spiaggia più vicina, nel territorio di Santa Teresa di Gallura. Le opere di connessione interessano anche il territorio del comune di Aglientu.

L'area in cui viene proposto l'impianto, è caratterizzata da dolci pendii compresi tra i 100 e i 300 metri sul livello del mare. Ampi spazi aperti, scarsa antropizzazione, presenza nelle immediate vicinanze di varie cave di granito attive e dismesse, terreni principalmente adibiti al pascolo alternati da sugherete, facile accessibilità, hanno suscitato l'interesse e allo stesso tempo l'idea per la progettazione di questo impianto. Oltre all'essere ambientalmente già compromessa dalla presenza di cave di granito, l'area è già interessata dall'installazione di parecchi impianti minieolici, principalmente impianti da 60 KW, normalmente installati a seguito di autorizzazioni semplificate che non hanno sicuramente coinvolto nel processo autorizzativo alcun Ente deputato alla tutela dell'Ambiente.

Questo ha comportato l'insorgere selvaggio di parecchi mini impianti che non sono stati costruiti con alcun criterio tecnico e scientifico, tantomeno legato in qualche modo alla cura nell'inserimento all'interno del contesto ambientale, se non quello meramente speculativo. Il fatto sconvolgente è che, nella maggior parte dei casi, i minieolici presenti sono aerogeneratori che, seppur installati negli ultimi anni, sono principalmente costruiti con componenti usati, tecnologicamente superati, fatiscenti e per giunta oggi in stato di semi abbandono (non funzionanti e, talvolta fermi da anni con pale rotte o altro).

Quello che si propone con questo progetto è tutt'altra cosa: aerogeneratori di ultima generazione, più grandi in altezza e dimensione del rotore, ma con efficienza decisamente superiore (tecnologicamente più evoluti e in grado, proprio per le dimensioni maggiori, di catturare il vento in modo più efficace) e un apporto alla rete elettrica non paragonabile. In termini pratici, per fare un confronto tra un generico modello di aerogeneratore da 7.000 KW come quello proposto in progetto, ed uno da 60 KW di quelli attualmente presenti sul territorio, in termini di:

- Potenza: 116 a 1
 - Dimensioni:
 - Rotore: 6 a 1
-

01.R29 – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Parco eolico MISTRAL (35 MW) nei Comuni di Luogosanto, Tempio Pausania e Aglientu

- Altezza torre: 4 a 1

- Energia eolica prodotta: Con un impianto come quelli attualmente presenti la produzione può variare da 0 a 200.000 KWh/anno. Con uno di quelli a progetto la produzione si attesta tra i 20 e i 22 milioni di KWh/anno, ovvero, almeno 120 volte in più.

Si tenga inoltre presente che, un aerogeneratore del tipo proposto in progetto, installato nell'area individuata, produce mediamente il 20 / 30% in più rispetto ad uno uguale installato in qualsiasi parte del territorio nazionale utilizzabile allo stesso scopo.

Considerati gli aspetti di cui sopra, si è presa in considerazione l'idea di realizzare un impianto di grandi dimensioni inserito nel contesto descritto, con la convinzione ed allo stesso tempo la consapevolezza che, un'area come quella di interesse per questo progetto NON può NON essere interessata da installazioni di impianti eolici, ma che questi devono essere adeguatamente inseriti nel territorio e nel contesto sociale anche come riscatto per la tecnologia eolica che in questo luogo è stata oltremodo oltraggiata dallo scempio delle installazioni selvagge di minieolici. Sopralluoghi in sito e relazioni con la realtà locale, road survey con specialisti del settore hanno fornito indicazioni sulle dimensioni dell'impianto in termine di numero di macchine e massime dimensioni trasportabili in sito.

Il layout è composto da 5 aerogeneratori di potenza 7.000 KW ciascuno.

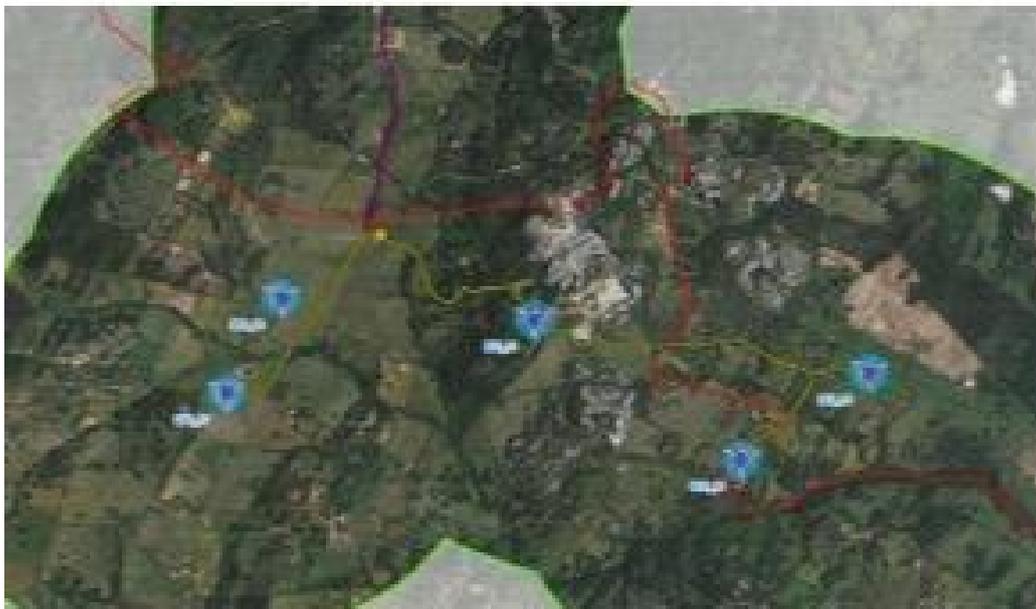
Le coordinate nel Sistema UTM WGS84 sono:

Aerogeneratore	E	N
MIS_01	519347	4551939
MIS_02	518250	4552033
MIS_03	520243	4551327
MIS_04	520796	4551707
MIS_05	518013	4551616

01.R29 – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Parco eolico MISTRAL (35 MW) nei Comuni di Luogosanto, Tempio Pausania e Aglientu

Area dell'impianto – Rif. elaborati di progetto: 01.W.D01-Corografia di Inquadramento dell'area e 01.W.D04-Inquadramento su ortofotocarta 2021



2 Scopo

Il presente documento contiene il Programma di Monitoraggio Ambientale (nel seguito PMA), redatto ai sensi delle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale delle opere soggette a procedura di VIA del d.lgs 152/06 e s.m.i.

Il PMA ha come scopo la programmazione del monitoraggio delle componenti e dei fattori ambientali che si stima possano comportare impatti ambientali significativi durante (Corso d'opera o fase di cantiere - in seguito CO) e/o in seguito (Post Operam o fase di esercizio - in seguito PO) alla costruzione dell'opera.

Nel presente studio si intende sintetizzare i principali impatti del progetto CO e PO sulle varie componenti ambientali, ampiamente discussi nello Studio di Impatto Ambientale (SIA) e definire un apposito programma dei monitoraggi degli impatti stimati come rilevanti.

3 Individuazione dei fattori ambientali da monitorare

In relazione a quanto emerso dallo Studio di Impatto Ambientale i fattori più a rischio impatto risultano essere:

- Impatto acustico durante la fase di cantiere (CO);
 - Impatto acustico durante la fase post operam (PO);
 - Sottrazione di suolo durante la fase di cantiere (CO);
 - Impatto su flora e vegetazione (CO);
 - Impatto su avifauna e chiroterri (PO)
-

4 Monitoraggio del rumore e delle vibrazioni

Il monitoraggio del rumore dovrà essere effettuato durante le fase di cantiere (CO) e post operam (PO). Le fonti di rumore saranno:

- In fase di cantiere: le normali lavorazioni e il transito dei mezzi di trasporto che avverranno comunque nelle ore diurne, con esclusione delle ore dedicate al riposo;
- In fase di esercizio: gli aerogeneratori, in funzione dell'intensità del vento.

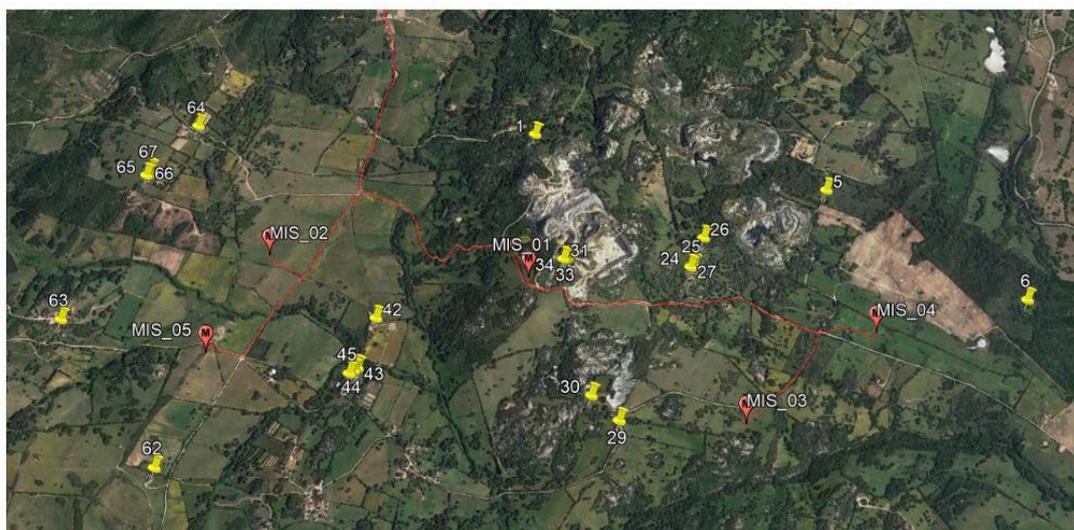
Il monitoraggio andrà condotto secondo i contenuti del "Decreto 1 giugno 2022 – Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico", di cui si riassumono i contenuti nei paragrafi seguenti.

Per quanto riguarda le vibrazioni si ritiene che esse non siano significative, soprattutto per la distanza dei ricettori, come meglio dettagliato nei paragrafi seguenti.

4.1 Territorio di interesse del monitoraggio

Al fine di individuare i ricettori potenzialmente disturbati dall'attività del parco in progetto, sono stati rilevati, per ricognizione da foto satellitari disponibili nel WEB, i fabbricati all'interno di aree buffer circolari di raggio 700 m con centro nelle posizioni degli aerogeneratori in progetto. A partire da tali aree buffer, sono stati presi in considerazione il maggior numero di fabbricati presenti nell'area, sui quali sono state effettuate le opportune analisi catastali per definirne tipologia e consistenza.

Mapa dei recettori



01.R29 – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Parco eolico MISTRAL (35 MW) nei Comuni di Luogosanto, Tempio Pausania e Aglientu

Tabella dei recettori

<i>Ricettore</i>	<i>Comune</i>	<i>Sezione Foglio</i>	<i>Mappale</i>	
1	TEMPIO PAUSANIA	A	27	295
5	TEMPIO PAUSANIA	A	45	431
6	TEMPIO PAUSANIA	A	45	364
21	LUOGOSANTO	–	5	541
23	LUOGOSANTO	–	5	400
24	TEMPIO PAUSANIA	A	45	327
25	TEMPIO PAUSANIA	A	45	381
27	TEMPIO PAUSANIA	A	45	380
28	LUOGOSANTO	–	2	486
29	LUOGOSANTO	–	2	388
30	LUOGOSANTO	–	2	488
31	LUOGOSANTO	–	2	415
32	LUOGOSANTO	–	2	450
33	LUOGOSANTO	–	2	443
34	LUOGOSANTO	–	2	441
42	LUOGOSANTO	–	2	404
43	LUOGOSANTO	–	2	469
44	LUOGOSANTO	–	2	469
45	LUOGOSANTO	–	2	469
62	LUOGOSANTO	–	4	226
63	LUOGOSANTO	–	2	409
64	LUOGOSANTO	–	2	575
65	LUOGOSANTO	–	2	576
66	LUOGOSANTO	–	2	378
67	LUOGOSANTO	–	2	377

4.2 Documentazione da produrre

A completamento dell'attività di monitoraggio verrà redatta una relazione tecnica sull'attività svolta, contenente tutte le informazioni richieste sopra e nei paragrafi precedenti; in particolare, dovranno essere specificati i seguenti elementi:

- Estratti di mappa con indicazione dell'impianto indagato, dei punti di misura, dei ricettori;
- Posizionamento della strumentazione (con relativa documentazione fotografica);
- Descrizione della strumentazione utilizzata (modello, matricola, certificazioni di

taratura);

- Riferimenti e intervalli temporali relativi alle misure svolte;
- Eventuali scostamenti dalla procedura di misura descritta nel presente documento con

le corrispondenti motivazioni e con una stima delle conseguenze dello scostamento

sulla precisione e accuratezza dei risultati;

- Valori limite applicabili ai ricettori oggetto di indagine e classificazione acustica

dell'intera area interessata;

- Ulteriori dettagli sulle varie scelte di monitoraggio.
- Risultati strumentali raccolti in report;
- Riferimenti e firma del tecnico competente in acustica ambientale che ha svolto le

indagini e indicazione di eventuali osservatori e/o collaboratori presenti durante le indagini. I risultati del monitoraggio, inoltre, devono essere presentati con un commento.

4.3 Monitoraggio in fase di cantiere (CO)

Per quanto riguarda il rumore, il monitoraggio in fase di cantiere (CO), effettuato per tutte le tipologie di cantiere (fissi e mobili) ed esteso al transito dei mezzi in ingresso/uscita dalle aree di cantiere, ha come obiettivi specifici:

- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico (valori limite del rumore ambientale per la tutela della popolazione, specifiche progettuali di contenimento della rumorosità per impianti/macchinari/attrezzature di cantiere) e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore;
- la verifica del rispetto delle prescrizioni eventualmente impartite nelle autorizzazioni in deroga ai limiti acustici rilasciate dai Comuni;
- l'individuazione di eventuali criticità acustiche e delle conseguenti azioni correttive: modifiche alla gestione/pianificazione temporale delle attività del cantiere e/o realizzazione di adeguati interventi di mitigazione di tipo temporaneo;
- la verifica dell'efficacia acustica delle eventuali azioni correttive.

La frequenza di monitoraggio dipende dalle attività di cantiere (CO) in base al cronoprogramma dell'opera, in particolare si scelgono le attività con un potenziale maggiore impatto acustico e le si monitora.

I valori ottenuti devono essere confrontati con i valori limite di emissione della Tabella B del DPCM 14/11/1997.

Inoltre per un corretto confronto con i valori limiti di immissione in base alla tabella C del DPCM del 14/11/1997 si dovrà considerare il clima acustico ante-operam, al quale andrà sommato il contributo del cantiere.

Per quanto riguarda le vibrazioni, è necessario considerare i dettami della norma UNI9614, che si applica a tutti i fenomeni che possono dare origine a vibrazioni negli edifici.

Per quanto riguarda le operazioni di cantiere, le attività indicate dalla norma come potenzialmente impattanti su tale componente sono:

01.R29 – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Parco eolico MISTRAL (35 MW) nei Comuni di Luogosanto, Tempio Pausania e Aglientu

- Perforazioni per pali;
- Vibro-compattazione dei terreni;
- Passaggio di veicoli pesanti su terreni sconnessi;
- Demolizione;
- Scavi per diaframmi;
- Battitura o infissione dei pali;
- Utilizzo di esplosivo per scavi o demolizioni.

Nel nostro caso le operazioni che potrebbero essere presenti nel nostro cantiere sono quelle di:

- perforazione per pali;
- vibro-compattazione dei terreni;
- passaggio di veicoli pesanti su terreni sconnessi.

Per quanto riguarda le perforazioni dei pali e la vibro-compattazione dei terreni non si ritiene necessario monitorare le vibrazioni prodotte da queste operazioni in quanto non sono presenti ricettori sensibili nelle vicinanze dei cantieri (che coincidono con la posizione degli aerogeneratori).

Per quanto riguarda le vibrazioni generate dal transito dei mezzi pesanti si considerano solo i tratti di strade sconnesse. A tal fine verificando il percorso dei mezzi di cantiere si nota come, in vicinanza delle strade transitate potenzialmente sconnesse (con esclusione, quindi, di strade principali come quelle statali o provinciali e come segnate in rosso nell'immagine seguente), siano presenti limitati edifici rurali sui quali in fase di esecuzione si presterà particolare attenzione a non arrecare disturbi limitando il transito mezzi a quanto strettamente necessario. In ogni caso, il passaggio dei mezzi sarà escluso negli orari notturni e durante le pause di riposo pomeridiane.

Qualora dovessero esserci delle modifiche nei percorsi utilizzati dai mezzi pesanti durante la fase di cantiere (CO), si verificherà la presenza di ricettori sensibili ed eventualmente si provvederà ad effettuare le relative misure delle vibrazioni generate seguendo le indicazioni della norma UNI 9614.

4.4 Monitoraggio della fase post operam

Il monitoraggio post operam (PO) ha come obiettivi specifici:

- Il confronto dei descrittori/indicatori misurati nello scenario acustico di riferimento con quanto rilevato ad opera realizzata;
- La verifica del corretto dimensionamento e dell'efficacia acustica degli eventuali interventi di mitigazione definiti in fase di progettazione.

Il monitoraggio PO deve essere eseguito in concomitanza dell'entrata in esercizio dell'opera (pre-esercizio), nelle condizioni di normale esercizio e durante i periodi maggiormente critici per i ricettori presenti.

Il monitoraggio prevede la verifica dei livelli di impatto acustico (diurno e notturno), presso tutti i ricettori potenzialmente impattati dall'opera e il confronto dei valori rilevati con i valori limite previsti dal DPCM 14/11/1997 (emissione, immissione e differenziale). Le misurazioni dovranno essere rappresentative del fenomeno anemologico, con l'indicazione della velocità del vento rilevato, tenendo conto dei regimi che si verificano durante la fase di esercizio.

Il monitoraggio acustico dovrà essere effettuato secondo i contenuti del recente *"Decreto 1 giugno 2022 – Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico"*, di cui si riassumono i contenuti nei paragrafi seguenti.

Per quanto riguarda le vibrazioni, nella fase di esercizio non si rilevano attività potenzialmente impattanti su ricettori sensibili.

4.4.1 Strumentazione di misura

Per eseguire le misurazioni acustiche i requisiti minimi per la strumentazione sono:

- Catena fonometrica e calibratore acustico di classe 1, conformi alle specifiche del DM 16/03/1998)
- Cuffia antivento con diametro maggiore di 90 mm;
- Sistema di registrazione audio con impostazione di soglia per l'individuazione di

eventi sonori anomali ed eventuale registrazione audio per l'intero tempo di misura;

01.R29 – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Parco eolico MISTRAL (35 MW) nei Comuni di Luogosanto, Tempio Pausania e Aglientu

- Per l'acquisizione dei dati meteorologici, la strumentazione deve consentire la misura dei seguenti parametri:
- Pioggia (risoluzione minore uguale a 0,2 mm);
- Velocità del vento (risoluzione minore uguale a 0,5 m/s, intervallo di acquisizione almeno 0-20 m/s);
- Direzione del vento (risoluzione minore uguale a 3°);
- Temperatura (risoluzione minore uguale a 0,2 °C);
- La centralina meteo deve essere in grado di restituire i valori medi o prevalenti dei parametri indicati lungo intervalli di tempo sincronizzati con le misure acustiche.

4.4.2 Parametri da acquisire

Per gli scopi della presente procedura, l'insieme minimo di dati da acquisire per ogni ricettore individuato e per tutto il periodo di misura è costituito da:

Dati acustici:

- - Profilo temporale del LAeq su base temporale di 1 secondo;
- - LAeq,10min valutato su intervalli temporali successivi di 10';
- - Spettro acustico medio del LAeq in bande di 1/3 di ottava tra 20 Hz e 20.000 Hz;

Dati meteorologici (tutti riferiti ad intervalli di 10'):

- - Media del modulo della velocità del vento;
- - Moda della direzione del vento al ricettore;
- - Precipitazioni (pioggia, neve, grandine);
- - Temperatura media;

4.4.3 Dati da richiedere al gestore

In generale, le misurazioni dovrebbero essere eseguite in prossimità al ricettore potenzialmente più disturbato o comunque in prossimità di uno dei ricettori individuati. Nei casi in cui ciò non sia possibile qualora sia presumibile che tra due o più ricettori individuati le variazioni del livello di pressione prodotto dal cantiere o dall'impianto eolico siano piccole, inferiori a 5 dB(A), è opportuno eseguire le misure in un sito scelto in modo da essere rappresentativo dell'intera area.

01.R29 – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Parco eolico MISTRAL (35 MW) nei Comuni di Luogosanto, Tempio Pausania e Aglientu

Per quanto riguarda la fase di esercizio è importante evidenziare che per caratterizzare l'impatto acustico di un parco eolico è necessario verificare il rispetto dei limiti sia assoluti (immissione ed emissione) che differenziali. Per questi ultimi, ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997 e del D.M.

16/03/1998, la verifica deve essere eseguita all'interno degli ambienti abitativi. Per la verifica del rispetto del limite differenziale è necessario seguire una procedura apposita che richiede l'esecuzione contemporanea di misure in due postazioni, all'interno e all'esterno dell'ambiente abitativo. Inoltre, considerata la configurazione di propagazione del fenomeno esaminato, la verifica del limite di immissione differenziale per gli impianti eolici si effettua considerando esclusivamente la condizione con infissi aperti (condizione maggiormente cautelativa).

In base a quanto sopra evidenziato, la procedura permette di effettuare tre diverse tipologie di monitoraggio/valutazione:

- in ambiente esterno in condizioni di campo libero (misure in ambiente esterno);
- in ambiente esterno in prossimità di un edificio ricettore (misure in facciata);

Le condizioni da rispettare per le diverse configurazioni sono:

- posizione microfono: in corrispondenza di un ricettore, ad almeno 5 m di distanza da superfici riflettenti, da alberi o da possibili sorgenti interferenti;
- altezza del microfono: 1,8 m dal suolo ovvero in accordo con la reale o ipotizzata posizione del ricettore;
- altezza sonda meteo: maggiore o uguale a 3 m dal suolo. La sonda meteo deve essere posizionata il più vicino possibile al microfono, ma sempre ad almeno 5 m da elementi interferenti in grado di produrre turbolenza;

Misure in facciata:

- posizione microfono: ad 1 m di distanza dalla facciata dell'edificio ricettore, di norma in corrispondenza di balconi e/o aperture possibilmente ad una distanza di almeno 5 m da altre superfici riflettenti (a parte il suolo), alberi o possibili sorgenti interferenti.
 - altezza del microfono: 4 m dal suolo, ovvero in accordo con la reale o ipotizzata posizione del ricettore;
-

01.R29 – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Parco eolico MISTRAL (35 MW) nei Comuni di Luogosanto, Tempio Pausania e Aglientu

- altezza sonda meteo: maggiore o uguale a 3 m dal suolo. La sonda meteo deve essere posizionata il più vicino possibile al microfono, ma sempre ad almeno 5 m da elementi interferenti in grado di produrre turbolenza;

4.4.4 Procedure di misura

Vi sono due procedure di misura:

1. procedura che prevede lo spegnimento degli aerogeneratori potenzialmente impattanti;
2. procedura che non prevede lo spegnimento degli aerogeneratori potenzialmente impattanti;

I tempi di misurazione utili all'analisi del rumore generato da impianti eolici devono essere abbastanza lunghi da coprire le situazioni di ventosità e direzione del vento a terra e in quota tipiche del sito oggetto di indagine. I periodi di misura con precipitazioni, eventi anomali o durante i quali si siano verificate le condizioni di cui al punto 7 dell'Allegato B del D.M. 16/03/1998 devono essere scartati (per la condizione di velocità del vento < 5 m/s si deve intendere quella misurata al ricettore).

È necessario acquisire un insieme di almeno 2000 intervalli minimi di misurazione utili (pari a circa 15 giorni continuativi), 1000 intervalli pari a 7 giorni in caso di spegnimento degli aerogeneratori, dei quali almeno 400 dovrebbero corrispondere alle condizioni di emissione più gravose (aerogeneratori a regime e propagazione sottovento verso il ricettore). Nel caso in cui ciò non fosse possibile, la misurazione dovrebbe essere prolungata fino al raggiungimento dei 400 dati utili richiesti.

Le procedure di misura dovranno essere conformi agli Allegati 2 e 3 del Decreto succitato, ai quali si rimanda per ogni dettaglio.

5 Monitoraggio suolo e sottrazione di suolo

5.1 Metodologia di monitoraggio

- Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:
- Misurare l'effettivo consumo di suolo complessivo relativo a ciascun ambito indagato, definendo un indicatore di consumo di suolo in termini di % sull'ambito indagato. L'ambito indagato è la superficie agricola utile dei Comuni di Tempio Pausania (Fraz. Bassacutena) e Luogosanto.
- Classificare la sottrazione di suolo in base alla colture di origine.
- Controllare periodicamente delle indicazioni riportate nel piano di riutilizzo durante le fasi di lavorazione salienti;
- Prevedere lo stoccaggio del materiale di scavo in aree stabili, e verificare lo stoccaggio avvenga sulle stesse, inoltre verificare in fase di lavorazione che il materiale non sia depositato in cumuli con altezze superiori a 2 m e con pendenze superiori all'angolo di attrito del terreno;
- Verificare le tempistiche relative ai tempi permanenza dei cumuli di terra;
- Al termine delle lavorazioni verificare che siano stati effettuati tutti i ripristini (in particolare piazzole e viabilità di cantiere come da progetto), e gli eventuali interventi di stabilizzazione dei versanti e di limitazione dei fenomeni d'erosione, prediligendo interventi di ingegneria naturalistica come previsti nello studio d'impatto ambientale;
- Verificare al termine dei lavori che eventuale materiale in esubero sia smaltito secondo le modalità previste dal piano di riutilizzo predisposto ed alle variazioni di volta in volta apportate allo stesso.

In fase di cantiere le operazioni di controllo saranno effettuate dalla Direzione Lavori.

In fase di esercizio restano a cura della Società del parco le seguenti operazioni: pulizia e manutenzione annuale delle aree di piazzale rinaturalizzate; verifica dell'instaurarsi di fenomeni di erosione e franamento, prevedendo opportuni interventi di risanamento qualora necessari; manutenzione di eventuali interventi di ingegneria naturalistica eventualmente realizzati per limitare fenomeni d'instabilità.

5.2 Territorio di interesse del monitoraggio

Il monitoraggio avverrà nelle aree direttamente interessate dalle opere in progetto.

5.3 Documentazione da produrre

- Esiti delle verifiche in campo, in particolare indicatore di consumo del suolo effettivo in termini di % sulla SAU dei comuni interessati e classificazione dell'uso del suolo sottratto. Descrizione del luogo e relativa documentazione fotografica.
- Ulteriori dettagli sulle varie scelte di monitoraggio.
- Risultati strumentali raccolti in report;
- Analisi del terreno secondo quanto indicato dal Piano di Utilizzo

5.4 Misure di mitigazione e compensazione

- In fase di progettazione sono stati adottati i seguenti accorgimenti progettuali atti a ridurre il consumo di suolo e la perdita del patrimonio agroalimentare:
 - Collocazione delle opere in aree a seminativo semplice;
 - Massimo utilizzo della viabilità esistente, opportunamente adattata; Linee elettriche esclusivamente interrato;
 - Inserimento dei componenti elettrici all'interno della torre e minimizzazione delle dimensioni della cabina smistamento;
 - Ridotta rimozione di piante e arbusti;
 - Bonifica di eventuali instabilità del suolo che dovessero emergere in sede di costruzione;
 - Minimizzazione delle dimensioni delle piazzole e collocazione in adiacenza di strade esistenti.
 - Progettazione del layout civile in funzione dell'orografia del sito;
 - Applicazione di eventuali interventi di Ingegneria Naturalistica per ridurre l'angolo delle scarpate minimizzando l'occupazione del suolo;
 - Semina di specie erbacee per proteggere il suolo dall'erosione superficiale, dalle acque di dilavamento e dall'azione dei vari agenti meteorologici, ripristinando la copertura vegetale. Le principali opere di copertura sono: le semine a spaglio, le idrosemine, le semine con fiorume, le semine su reti o stuoie, il trapianto di zolle erbose.
-

6 Monitoraggio su flora e vegetazione

6.1 Premessa e considerazioni generali

Il monitoraggio della flora e della vegetazione è un'attività fondamentale per valutare lo stato di conservazione delle comunità biologiche e delle specie appartenenti alla flora. Questo processo si concentra sull'individuazione e sulla registrazione delle specie arboree, arbustive ed erbacee presenti in determinate aree. L'obiettivo principale del monitoraggio è comprendere lo stato e i cambiamenti delle comunità biologiche, concentrandosi sulla vegetazione naturale e seminaturale e sulle specie che appartengono alla flora.

6.1.1 Linee guida per il monitoraggio della flora e della vegetazione in Italia

In Italia, esistono linee guida specifiche per il monitoraggio delle specie e degli habitat di interesse comunitario, in conformità con la Direttiva 92/43/CEE. L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) ha pubblicato una serie di manuali e linee guida che forniscono strumenti metodologici per implementare un programma di monitoraggio delle specie vegetali di interesse comunitario. Questi strumenti sono disponibili nei manuali e nelle pubblicazioni dell'ISPRA e forniscono le indicazioni necessarie per condurre un monitoraggio accurato e dettagliato delle specie vegetali di interesse comunitario.

6.1.2 Processo di monitoraggio

Il monitoraggio della flora e della vegetazione prevede l'individuazione e la registrazione delle specie arboree, arbustive ed erbacee. Per selezionare le aree di monitoraggio, vengono individuate macroaree per la fauna e aree d'influenza per la vegetazione e la flora. L'identificazione delle aree avviene attraverso l'integrazione dei parametri da misurare.

6.1.3 Elaborazione di un report sul monitoraggio della flora e della vegetazione

Per creare un report accurato sul monitoraggio della flora e della vegetazione, è necessario raccogliere informazioni sui processi di monitoraggio, sui dati raccolti e sulle metodologie utilizzate. Le informazioni e le linee guida citate forniscono una base solida per condurre un monitoraggio efficace e ottenere risultati accurati.

6.1.4 Conclusioni della parte introduttiva

In conclusione, il monitoraggio della flora e della vegetazione è un processo fondamentale per valutare lo stato di conservazione delle comunità biologiche. Le linee guida raccolte forniscono strumenti metodologici per implementare un programma di monitoraggio accurato e dettagliato

delle specie vegetali di interesse comunitario. L'utilizzo di queste linee guida garantirà un monitoraggio efficace e un'interpretazione corretta dei dati raccolti.

6.2 Il monitoraggio della flora

Il monitoraggio della flora è una delle attività necessarie per verificare l'influenza delle attività antropiche, dirette e indirette, nell'area d'intervento.

In tal senso lo studio floristico già realizzato ha condotto alla identificazione delle specie presenza vegetali rare e/o di interesse fitogeografico, e di quelle comuni, ma anche della componente esotica ed esotica invasiva.

Vengono così definiti linee di monitoraggio:

- Valutazione dello stato di tutela e conservazione delle specie rare e di interesse fitogeografico;
- Valutazione dell'inquinamento determinato dalle specie esotiche ed esotiche invasive (in gergo aliene);
- In particolare, una maggiore attenzione verrà posta sulle specie della Famiglia delle Orchidaceae che popolano spesso gli ambienti antropici secondari, come le cunette delle strade.

Infatti, le orchidee mediterranee sono tutelate da diverse convenzioni in particolare per il commercio, ed è vietata la detenzione di questi esemplari.

Si prende atto che per ridurre gli impatti legati alla percezione del cavidotto e in generale, tutte le opere di connessione, avverranno seguendo il tracciato stradale esistente.

Questo intervento è stato già oggetto di commento, individuando una metodologia specifica legata al movimento terra, che vede il riposizionamento dello strato superficiale del terreno previo stoccaggio selettivo, al fine di favorire lo sviluppo delle micorrize simbiotiche presenti nel terreno e che favoriscono la diffusione delle orchidee.

Questa attività risulta essere particolarmente importante e deve essere monitorata.

Definizione geografica dei siti di monitoraggio

01.R29 – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Parco eolico MISTRAL (35 MW) nei Comuni di Luogosanto, Tempio Pausania e Aglientu

I siti di monitoraggio sono quelli d'intervento attivo (compensazione e mitigazione), passivo (con alterazione fisica del sito come le piazzole delle turbine), anche temporaneo (stoccaggio e deposito), anche se non interessati da movimento terra e a titolo esemplificativo, ma non esaustivo sono:

- Area di posizionamento delle turbine;
- Area dello stoccaggio temporaneo;
- Viabilità di servizio;
- Reliquati stradali derivanti da questa attività;
- Opere di connessione interrata;
- Edifici di supporto e di consegna dell'energia elettrica.

E più in generale, qualsiasi opera necessaria alla realizzazione dell'opera in progetto.

In tal senso, anche il mancato utilizzo di alcuni tratti, come i reliquati stradali che dovessero sorgere per la rettifica del tracciato sono soggetti a monitoraggio.

Questo fatto è essenziale affinché si abbia un completo controllo delle diverse parti rispetto alle azioni attive, passive e quelle determinate da una apparente inerzia.

6.2.1 Strumenti di monitoraggio

L'attività verrà condotta con l'utilizzo degli strumenti e applicativo GIS diffusi e di uso comune nel settore, come QField®, che consentirà la creazione di un'applicazione finalizzata alla raccolta dati per l'area in esame e nei siti selezionati.

L'intera analisi deve essere riferita geograficamente e fare uso delle banche dati, al fine di consentire un controllo ed una verifica dell'attività svolta e soprattutto il trasferimento dei risultati per la pubblicità degli stessi e per le eventuali azioni da intraprendere.

La nomenclatura ufficiale sulle specie è quella indicata nel portale <https://dryades.units.it/floritaly/>

I campi di QField riportano:

- le coordinate geografiche del sito in osservazione (determinate in modo automatico);
 - la compilazione della florula dei singoli punti di rilievo;
 - l'acquisizione di materiale fotografico;
-

- la definizione di parametri ecologici di tipo descrittivo;
- la presenza di eventi di "disturbo" allorché occasionali (p.e. presenza dei cinghiali, occupazione e trasformazione del suolo, incendi, presenza di discariche abusive, ecc.).

6.2.2 Focus di monitoraggio

Il monitoraggio della flora ha l'obiettivo di verificare lo stato della Flora nelle aree d'intervento e l'eventuale azione degli impatti antropici, primari e secondari, compensati e mitigati nella proposta di progetto, al fine di verificare l'andamento di quanto proposto e consentire un rapido intervento al fine di poter consentire il ripristino delle condizioni di dinamica del sito e/o dei siti in esame e valutare la presenza di minacce in aree limitrofe e le loro evoluzioni.

Un particolare focus è rivolto verso l'osservazione delle specie rare e/o di interesse fitogeografico (che comprende il contingente endemico e subendemico).

Se in generale a Sardegna è famosa per la sua ricchezza di specie endemiche vegetali, la presenza di questi taxa in ambito regionale è stato oggetto di numerosi studi, che dimostrano una particolare concentrazione in ambienti naturali, allorché azonali e in disequilibrio, ma anche in aree antropizzate secondarie. Nel caso delle aree coltivate, comprendendo in tal senso il miglioramento pascoli, componente rara e/o di interesse fitogeografico della Sardegna, appare scarsa e irrilevante, mentre, le aree marginali di contatto possono presentare un serbatoio di biodiversità, oggetto di specifico del monitoraggio.

Si è verificata l'assenza di specie endemiche ad area ristretta esclusive della Sardegna e più in generale o minacciate o con un Outlook negativo di conservazione, pertanto, si è già escluso un qualsiasi effetto diretto ed immediato sulla biodiversità floristica, mentre, con il monitoraggio si pone un'attività di attenzione per evitare l'instaurarsi di processi di degradazione che determinano la perdita di valore biologico interpretato come "biologically-induced poverty".

Specie oggetto di specifica verifica:

- *Brimeura fastigiata* (Viv.) Chouard
 - *Euphorbia characias* L.
 - *Helichrysum italicum* (Roth) Don ssp. *microphyllum* (Willd.) Nyman
 - *Ptilostemon casabonae* (L.) Greuter
 - *Anacamptis* sp.pl.;
-

- *Orchis* sp.pl.;
- *Ophris* sp.pl.;
- *Serapias* sp.pl.;

Altro focus è quello che rivolge l'attenzione verso quelle specie esotiche invasive, che possono prendere il sopravvento nel caso di alterazione fisica del sito (scavi, lavorazioni del suolo), come nel caso di *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, di cui allega la scheda descrittiva, che appare una delle specie ad oggi di più grande invasività per parte agamica e/o gamica, costituendo colonie lineari sui margini stradali sostituendosi alle specie naturali autoctone.

6.2.3 Conclusioni sul monitoraggio floristico

Il monitoraggio della Flora è uno strumento di misurazione dello stato di conservazione delle specie oggetto di interesse floristico, ovvero, l'ingresso di specie esotiche ed esotiche invasive, al fine di descrivere e quantificare le variazioni della ricchezza biologica (biodiversità vegetale), non come mero strumento descrittivo, ma finalizzato a verificare l'andamento di quanto previsto nello studio d'impatto ambientale.

6.3 Il monitoraggio della vegetazione

Anche la vegetazione è oggetto di uno specifico monitoraggio così da definire nelle aree di intervento e in quelle di deposito temporaneo, e nelle aree di intervento più in generale.

L'obiettivo è quello di verificare la presenza di un condizionamento ecologico delle comunità vegetali nel breve, medio e lungo periodo (soprattutto negli ultimi due) per evitare la presenza di fenomeni di degrado, anche legati alla presenza di specie

I rilievi verranno eseguiti sulle medesime aree oggetto di monitoraggio floristico ed oggetto attivo o passivo d'intervento.

Il metodo utilizzato nel monitoraggio è quello fitosociologico, della Scuola Sigmatista di Montpellier. La banca dati di riferimento è quella descritta nel sito <https://www.prodromo-vegetazione-italia.org/>.

Ricordiamo che il metodo fitosociologico è uno dei metodi che analizza la vegetazione dal punto di vista della sua composizione floristica.

Questo significa che le diverse specie che compongono una comunità devono essere identificate. Il metodo fitosociologico ha tre fasi specifiche:

- fase di rilievo in cui vengono raccolti i dati e si effettuano gli inventari;
- fase di organizzazione delle tabelle in base alle caratteristiche delle specie;
- fase di comparazione con altre osservazioni e comunità fitosociologiche.

Questo metodo è il più utilizzato attualmente negli studi sulla flora e sulla vegetazione ed è basato sull'inventario fitosociologico o inventario floristico. Gli studi fitosociologici si concludono con la determinazione dell'indice del valore di importanza della vegetazione, unitamente ad una serie di risultati su suo stato di evoluzione e conservazione, determinato come distanza non euclidea dalle fasi degradazione e climax.

6.4 Strumenti e metodi

L'attività verrà svolta con l'ausilio di QField, strutturato nella tabella necessaria per la raccolta di dati fitosociologici, già strutturati

A tal fine il rilievo delle specie verrà successivamente analizzato e comparato per valutare le variazioni riscontrate.

Una volta completati questi passaggi, avrò organizzato i dati raccolti in base alle specie vegetali in modo chiaro e sistematico, pronto per essere utilizzato nel report sul metodo fitosociologico.

I descrittori presenti, ovvero le singole specie, e nello specifico i rapporti di abbondanza e dominanza, ci consentono di definire le variazioni ecologiche presenti, facendo riferimento a specifici modelli, oggetto di osservazione di numerosi botanici, che coinvolgono gli aspetti seriali e catenali della vegetazione, esprimendo il giudizio di qualità ed evoluzione.

6.5 Tempi di realizzazione del monitoraggio

Il monitoraggio verrà realizzato con una frequenza semestrale durante la fase di realizzazione dell'impianto e successivamente con rilievi annuali da realizzarsi durante il periodo di maggiore antesi delle piante presenti, ovvero durante la primavera inoltrata.

Questi documenti, uno per la flora ed uno per la vegetazione verranno resi pubblici su di un apposito sito dedicato ai monitoraggi e alle osservazioni ambientali.

7 Monitoraggio su avifauna e chiropteri

7.1 Aspetti metodologici

Le metodologie di seguito descritte adottano l'approccio *BACI* (*Before After Control Impact*) che permette di misurare il potenziale impatto di un disturbo, o un evento. In breve, esso si basa sulla valutazione dello stato delle risorse prima (*Before*) e dopo (*After*) l'intervento di realizzazione di un'opera (nello specifico un parco eolico), 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.

7.1.1 Materiali

Per realizzare le attività di rilevamento sul campo è stato previsto l'impiego dei seguenti materiali tipo, in relazione alle caratteristiche territoriali in cui è proposto il parco eolico e alle specificità di quest'ultimo in termini di estensione e composizione nel numero di aerogeneratori:

- binocoli Leica 10x40
- cannocchiali Leica televid 20-50x82 e Swarowsky 25-60x90;
- Bat-detector Pettersson Elektronik DX 240X e M500-384;
- Sistema di emissione acustica;
- Macchine fotografica reflex digitali dotate di focali variabili; o GPS cartografico.

7.1.2 Protocollo di monitoraggio

➤ Verifica di presenza/assenza di siti riproduttivi di rapaci diurni

Le indagini sul campo vengono condotte in un'area circoscritta da un *buffer* di 1.000 metri a

partire dagli aerogeneratori più esterni; all'interno dell'area di studio vengono realizzati i rilievi faunistici secondo uno specifico calendario di uscite in relazione alla fenologia riproduttiva delle specie attese ed eventualmente già segnalate nella zona di studio come nidificanti.

Preliminarmente alle indagini sul territorio sono state, pertanto, svolte delle indagini cartografiche, aero-fotogrammetriche e bibliografiche, al fine di valutare quali possano essere potenziali siti di nidificazione idonei. Il controllo delle pareti rocciose e del loro utilizzo a scopo riproduttivo viene effettuato da distanze non superiori al chilometro, inizialmente con binocolo per verificare la presenza rapaci; in seguito, se la prima visita ha dato indicazioni di

01.R29 – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Parco eolico MISTRAL (35 MW) nei Comuni di Luogosanto, Tempio Pausania e Aglientu

frequentazione assidua, viene utilizzato il cannocchiale per la ricerca di segni di nidificazione (adulti in cova, nidi o giovani involati). Per quanto riguarda le specie di rapaci legati ad *habitat* forestali, le indagini vengono condotte solo in seguito ad un loro avvistamento nell'area di studio, indirizzando le ispezioni con binocolo e cannocchiale alle aree ritenute più idonee alla nidificazione entro la medesima fascia di intorno. Durante tutte le uscite siti riproduttivi, le traiettorie di volo e gli animali posati vengono mappati su idonea cartografia.

➤ Verifica presenza/assenza di avifauna tramite transetti lineari
All'interno dell'area vasta vengono individuati uno o più percorsi (transetti) di lunghezza

idonea. La lunghezza dei transetti tiene conto dell'estensione del parco eolico in relazione al numero di aerogeneratori previsti. Tale metodo risulta essere particolarmente efficace per l'identificazione delle specie di *Passeriformes*, tuttavia vengono annotate tutte le specie riscontrate durante i rilevamenti della fauna; questi prevedono il mappaggio quanto più preciso di tutti i contatti visivi e canori con gli uccelli che si incontrano percorrendo il transetto preliminarmente individuato e che opportunamente, ove possibile, attraversa tutti i punti di collocazione delle torri eoliche (ed eventualmente anche altri tratti interessati da tracciati stradali di nuova costruzione). Le attività hanno inizio a partire dall'alba o da tre ore prima del tramonto, ed il transetto sarà percorso a piedi alla velocità di circa 1-1,5 km/h. In particolare sono previste un minimo di 5 uscite sul campo, effettuate preferibilmente dal da inizio maggio al fine giugno, in occasione delle quali vengono mappate su carta (in scala variabile a seconda del contesto locale di studio), su entrambi i lati dei transetti, i contatti con uccelli Passeriformi entro un *buffer* di 150 m di larghezza, e i contatti con eventuali uccelli di altri ordini (inclusi i Falconiformi), entro 1000 m dal percorso, tracciando (nel modo più preciso possibile) le traiettorie di volo durante il percorso (comprese le zone di volteggio) ed annotando orario ed altezza minima dal suolo. Al termine dell'indagine sono ritenuti validi i territori di Passeriformi con almeno 2 contatti rilevati in 2 differenti uscite, con un intervallo di 15 gg.

➤ Verifica presenza/assenza avifauna notturna (Strigiformi, Caradriformi, Caprimulgiformi) Sono effettuati dei rilevamenti notturni specifici al fine di rilevare la presenza/assenza di uccelli notturni, in particolare le specie appartenenti agli ordini degli Strigiformi (rapaci notturni), Caradriformi (Occhione) e Caprimulgiformi (Succiacapre). I rilevamenti sono condotti sia all'interno dell'area di progetto che in area vasta. La metodologia prevista consiste nel recarsi sul campo per condurre due sessioni mensili nei mesi di aprile e maggio, eventualmente estesi più avanti nel calendario (con almeno 4 uscite sul campo). Le attività di rilevamento si attuano dalle ore crepuscolari fino al sopraggiungere della completa oscurità; durante l'attività di campo viene adottata la metodologia del *play-back* che consiste

01.R29 – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Parco eolico MISTRAL (35 MW) nei Comuni di Luogosanto, Tempio Pausania e Aglientu

nell'emissione di richiami mediante registratore delle specie oggetto di monitoraggio e nell'ascolto delle eventuali risposte degli animali per un periodo non superiore a 5 minuti per ogni specie stimolata. I punti di emissione/ascolto si posizionano, ove possibile, presso ogni punto in cui è prevista ciascuna torre eolica, oppure se impossibile da raggiungere, all'interno dell'area del parco stesso e ai suoi margini, rispettando l'accorgimento di distanziare ogni punto di emissione/ascolto di almeno 500 metri.

➤ Verifica presenza/assenza passeriformi nidificanti Il metodo di censimento adottato è il campionamento mediante punti d'ascolto (*point count*) che consiste nel sostare in punti prestabiliti 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro un raggio di 100 m ed entro un buffer compreso tra i 100 e i 200 m intorno al punto. I punti di ascolto vengono individuati all'interno dell'area di progetto in numero pari al numero di aerogeneratori e in area vasta al fine di effettuare conteggi di controllo. I conteggi, che sono attuati in condizioni di vento assente o debole e cielo sereno o poco nuvoloso e regolarmente distribuiti tra inizio aprile e fine giugno, cambiando l'ordine di visita di ciascun punto tra una sessione di conteggio e la successiva. Gli intervalli orari di conteggio comprendono, mediamente, il mattino, dall'alba alle successive 4 ore; e la sera, da 3 ore prima del tramonto al tramonto stesso.

➤ Verifica presenza/assenza specie di avifauna migratrice e fauna stanziale in volo Sono acquisite informazioni circa la frequentazione nell'area interessata dal parco eolico da parte di uccelli migratori diurni; il rilevamento consiste nell'effettuare osservazioni da un punto fisso di tutte le specie di uccelli sorvolanti l'area dell'impianto eolico, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura su carta delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento nell'area in cui si sviluppa il parco eolico. Per il controllo dal punto di osservazione il rilevatore viene dotato di binocolo 10x40 per lo spazio aereo circostante e di un cannocchiale 20-60x, montato su treppiede, per le identificazioni a distanza più problematiche. I rilevamenti sono condotti preferibilmente da metà marzo al 10 di novembre per un totale una decina di sessioni di osservazione tra le ore 10 e le 16; 4 sessioni sono previste nel periodo primaverile e 4 sessioni nel periodo di fine estate/inizio autunno, al fine di intercettare il periodo di maggiore flusso di migratori diurni. In ogni sessione sono comunque censite tutte le specie che attraversano o utilizzano abitualmente lo spazio aereo sovrastante l'area del parco eolico. L'ubicazione del punto di osservazione/i soddisfa, mediamente, i seguenti criteri, qui descritti secondo un ordine di priorità decrescente:

01.R29 – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Parco eolico MISTRAL (35 MW) nei Comuni di Luogosanto, Tempio Pausania e Aglientu

1. deve permettere il controllo di una porzione quanto più elevata dell'insieme dei volumi aerei determinati da un raggio immaginario di 500 m intorno ad ogni turbina;
2. deve essere il più possibile centrale rispetto allo sviluppo (lineare o superficiale) dell'impianto;
3. a parità di condizioni soddisfatte dai punti precedenti, sarà selezionato il punto di osservazione che offre una visuale con maggiore percentuale di sfondo celeste.

➤ Verifica presenza/assenza di chiroteri Lo studio si realizza secondo le seguenti fasi metodologiche con vari adattamenti, se necessario:

1) Analisi e sopralluoghi nell'area del monitoraggio. Ricognizione conoscitiva dei luoghi interessati dal progetto, con la scelta dei siti più idonei e rappresentativi per le attività di indagine. Organizzazione piano operativo, con definizione dei punti fissi di monitoraggio.

2) Analisi del materiale bibliografico allo scopo di accertare l'esistenza nella letteratura scientifica e naturalistica di dati sulla presenza di chiroteri e sulle valenze ambientali nell'area in esame.

3) Ricercadellapresenzadirifugidipipistrelliediimportanticolonienelraggiodi5Km, mediante sopralluoghi nel territorio in strutture eventualmente presenti ritenute idonee ad ospitare chiroteri. Controlli periodici nei siti individuati. Interviste ad abitanti della zona per la raccolta di informazioni riguardanti la presenza di pipistrelli.

4) Monitoraggi notturni con due operatori sul campo per la determinazione delle specie presenti e valutazione della loro attività, mediante la registrazione dei segnali emessi dai pipistrelli con rivelatori elettronici di ultrasuoni (*Bat detector*), in punti di osservazione fissa, stabiliti nel piano operativo. Vengono utilizzati *Bat detector Song Meter Mini Bat* della Wildlife Acoustics, in modalità Full Spectrum, con registrazione dei segnali su supporto digitale, in formato WAV. Le attività di rilevamento sono svolte mediante registrazione in 6 punti di ascolto posizionati su stazioni fisse per la durata di 15 minuti in ciascun punto.

5) AnalisiinlaboratoriodeisignaliregistratisulcampomedianteilsoftwareBatsounddella Pettersson Elektronik 4.03, con esame e misurazione dei parametri degli impulsi dei pipistrelli, identificando, ove possibile, la specie o il gruppo di appartenenza, utilizzando le metodiche di Barataud (2012), tenendo conto anche dei dati pubblicati da Russo e Jones (2002). Le analisi delle registrazioni bioacustiche forniscono, per ogni stazione di monitoraggio, la lista delle specie di chiroteri contattate, con georeferenziazione del punto di registrazione. Ove non sia possibile l'identificazione delle specie viene indicato il genere o il gruppo di appartenenza. In particolare,

se gli esemplari del genere *Myotis* non sono identificati esattamente come specie vengono indicati solamente come Gen. *Myotis*; *Eptesicus serotinus* e *Nyctalus leisleri* se non discriminabili vengono indicati come *Ese/Nle*, *Pipistrellus pygmaeus* e *Miniopterus schreibersii* se non discriminabili vengono indicati come *Ppyg/Msc*, *Pipistrellus kuhlii* e *Hypsugo savii* se non discriminabili verranno indicati come *Pku/Hsa*.

6) Stesura relazione con risultati dell'attività svolta, riportanti i dati rilevati e i riferimenti cartografici. Le elaborazioni descrivono il periodo e lo sforzo di campionamento, con valutazione dell'attività dei pipistrelli espressa come numeri di contatti/tempo di osservazione e le specie/genere contattate, presenza di rifugi e segnalazione di colonie.

8 Prevenzione dagli incendi boschivi

Il problema degli incendi boschivi estivi ha sviluppato una precisa consapevolezza creando una forte relazione tra attività di prevenzione e lotta.

Nella prima attività sono comprese quelle azioni che agevolano le successive fasi del contrasto effettivo all'incendio, ma si avvalgono di attività di preparazione come:

- la pulizia dei bordi delle strade;
- il mantenimento in efficienza delle stesse;
- l'eliminazione di barriere non immediatamente visibili come il filo spinato abbandonato o recinzioni fatiscenti;
- vecchi impianti non più produttivi con rottami metallici e vetri, il tutto avvolto dalla vegetazione;
- contatto tra cabine elettriche a palo e vegetazione;
- assenza di fasce di protezione lungo i cavidotti elettrici aerei.

Appare evidente che l'ottimizzazione degli aspetti dapprima indicati assume un particolare rilievo.

Tra questi è di sicuro significato quello relativo all'eliminazione del minieolico non più produttivo o scarsamente produttivo presente nell'area. Infatti, sono presenti degli impianti che non sono più in funzione o con limitata produttività la cui presenza determina un degrado per lo stato in

01.R29 – PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Parco eolico MISTRAL (35 MW) nei Comuni di Luogosanto, Tempio Pausania e Aglientu

cui si trovano o per il significato produttivo, determinando un inquinamento visivo e creando potenziali fonti di innesco di incendi.

Tra gli interventi proposti abbiamo quelli di sfalcio e pulizia della viabilità interessata dalle turbine e quella di connessione a partire dal centro abitato di Bassacutena. Viene garantita quella manutenzione delle cunette necessaria ad evitare il propagarsi degli incendi da questi tratti, al fine di mantenere basso il livello di rischio incendio.

Per le squadre a terra viene proposto l'efficientamento della riserva idrica artificiale già presente in un'area di cava di granito, così da avere un approvvigionamento idrico valido anche per gli elicotteri del Servizio AIB Forestale.

Sulle torri, data l'ampia visione del territorio verranno installate dei sensori infrarossi che allertano automaticamente il Servizio Forestale in presenza di fiamme attive (basati sulla temperatura delle fiamme libere) definita da sensori ad infrarossi.

Questo sistema agisce con un raggio di 360 gradi, anche nelle aree limitrofe alle turbine, soprattutto in quelle definite di livello di rischio medio e alto, sempre con un sistema ad infrarossi capace di rilevare la presenza di corpi particolarmente caldi con una elevata definizione e precisione quando si è vicini alle torri. Il tutto senza un rilievo fotografico per il rispetto della privacy.

Inoltre, nel caso di intervento di mezzi aerei le stesse turbine saranno poste in una posizione di blocco rapida e tale da limitare al massimo l'ingombro.

Appare evidente che in prossimità delle torri e delle piazzole verrà realizzata una fascia antincendio di 10m di larghezza dalle turbine.

Nell'attività di comunicazione è prevista il posizionamento di idonea cartellonistica di divulgazione dei danni derivanti dall'incendio e una attività informativa legata al rischio incendio dalle attività antropiche, tipiche delle seconde case, allorché estive, come l'abbruciamento (vietato) delle sterpaglie o dei rifiuti organici e una di diffusione del compostaggio e recupero dei rifiuti organici, compresi quelli degli sfalci.
