

REGIONE SARDEGNA
Provincia di Sassari
Comune di Ossi

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN
IMPIANTO EOLICO DA 31 MW E DELLE OPERE DI
CONNESSIONE ALLA RTN NEL COMUNE DI OSSI**

ELABORATO		SIA-PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI		
A.06				
PROPONENTE:				
 GRV WIND SARDEGNA 3 S.r.l. Via Durini n°9 20122 Milano (MI) grvwindsardegna3@legalmail.it segreteria@grvalue.com				
REDAZIONE:				
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		Gruppo di lavoro Ing. Giuseppe Frongia (coordinatore e responsabile) Ing. Enrica Batzella Dott. Andrea Cappai Dott. Antonio Dedoni (Rumore) Dott. Nat. Fabio Schirru (Flora e vegetazione) Ing. Gianluca Melis Ing. Elisa Roych Ing. Emanuela Spiga		
PAGINE: 30				
CODICE ELABORATO: DC_WOSS20_A06				
DATA	REV	DESCRIZIONE	ELABORATO	APPROVATO
28/09/2021	0	Prima emissione	IAT	Diliberto

SOMMARIO

1	<u>FINALITÀ.....</u>	<u>4</u>
2	<u>PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI E DOCUMENTALI</u>	<u>6</u>
3	<u>MODALITÀ.....</u>	<u>7</u>
3.1	INTERVENTI IN PROGETTO.....	7
3.2	INDIVIDUAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI AI FINI DEL PMA	8
3.3	TIPOLOGIE DI CONTROLLI E MONITORAGGI	8
4	<u>DESCRIZIONE DELLE AZIONI DI MONITORAGGIO SULLE COMPONENTI E/O FATTORI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI.....</u>	<u>9</u>
4.1	COMPONENTE VEGETAZIONE E FLORA E RIPRISTINI AMBIENTALI	9
4.1.1	OBIETTIVI.....	9
4.1.2	UBICAZIONE DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO.....	10
4.1.3	MODALITÀ DI RILEVAMENTO E PERIODICITÀ.....	11
4.1.3.1	Fase antecedente all'apertura del cantiere.....	11
4.1.3.2	Fase di esercizio	11
4.1.4	AZIONI CORRETTIVE E/O DI ORDINARIA MANUTENZIONE DEL VERDE	11
4.1.5	RESPONSABILE DELLE ATTIVITÀ	12
4.2	COMPONENTE CLIMA ACUSTICO	12
4.2.1	OBIETTIVI.....	12
4.2.2	PARAMETRI DI RILEVAMENTO E VALORI LIMITE.....	12
4.2.3	RICETTORI E UBICAZIONE DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO.....	14
4.2.4	MODALITÀ DI RILEVAMENTO E PERIODICITÀ.....	18
4.2.4.1	Aspetti generali.....	18
4.2.4.2	Strumentazione utilizzata.....	20
4.2.5	AZIONI CORRETTIVE.....	20
4.2.6	RESPONSABILE DELLE ATTIVITÀ.....	20
4.3	COMPONENTE AVIFAUNA E MAMMIFERI VOLANTI.....	21
4.3.1	MONITORAGGIO ANTE OPERAM	21
4.3.1.1	Obiettivi.....	21
4.3.1.2	Modalità di rilevamento	21

4.3.2	MONITORAGGIO POST-OPERAM	26
4.3.2.1	Obiettivi.....	26
4.3.2.2	Modalità di rilevamento	26
4.3.3	AZIONI CORRETTIVE	28
4.3.4	RESPONSABILE DELLE ATTIVITÀ	28
5	<u>RESTITUZIONE DEI DATI</u>	29

1 FINALITÀ

Il presente documento costituisce il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) relativo al progetto del parco eolico da realizzarsi nel territorio comunale di Ossi – Provincia di Sassari, in prossimità dell'area estrattiva di *Sas Renas*.

L'intervento prevede l'installazione di n. 5 turbine di potenza unitaria 6.2 MW (diametro indicativo del rotore 162 m) posizionate su torri di sostegno metalliche dell'altezza massima di 125 m, nonché l'approntamento delle opere accessorie indispensabili per un ottimale funzionamento e gestione degli aerogeneratori (viabilità e piazzole di servizio, distribuzione elettrica di impianto, sottostazione utente di trasformazione MT/AT, opere per la successiva immissione dell'energia prodotta alla Rete di Trasmissione Nazionale). La potenza nominale complessiva del parco eolico sarà di 31 MW in accordo con la soluzione di connessione impartita da Terna.

Il PMA individua e descrive le attività di controllo che la Società titolare dell'iniziativa (GRV Wind Sardegna 3 S.r.l.) intende porre in essere per monitorare i principali aspetti ambientali del progetto e valutare l'evoluzione delle componenti ambientali potenzialmente oggetto di impatto in conseguenza della realizzazione ed esercizio degli aerogeneratori.

Le attività di Monitoraggio Ambientale (MA) potranno tradursi:

- nell'esecuzione di specifici sopralluoghi specialistici finalizzati all'acquisizione di riscontri generali sullo stato delle componenti ambientali;
- nella misurazione periodica di specifici parametri indicatori dello stato di qualità delle predette componenti;
- nell'individuazione di eventuali azioni correttive laddove gli standard di qualità ambientale stabiliti dalla normativa applicabile, e/o eventualmente, scaturiti dagli studi previsionali effettuati, dovessero essere superati.

In termini generali, il PMA si articolerà temporalmente secondo le seguenti fasi:

1. Monitoraggio ante-operam, da concludersi nella fase antecedente all'apertura del cantiere. Rientrano in questa categoria le attività di ricognizione sulle componenti ambientali già effettuate e da condursi nell'ambito del processo autorizzativo dell'impianto, nonché le eventuali attività suppletive di approfondimento sullo stato delle componenti ambientali che dovessero rendersi necessarie per specifica prescrizione degli Enti competenti a valle dell'acquisizione dell'Autorizzazione Unica del progetto ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. 387/2003;
2. Monitoraggio in corso d'opera, che comprende il periodo di realizzazione, dall'apertura del cantiere fino al suo completo smantellamento comprendente il ripristino dei siti.
3. Monitoraggio post-operam, comprendente la fase di esercizio, la cui durata è funzione della specifica componente oggetto di indagine.

Attraverso le attività di studio e ricognitive precedentemente richiamate si renderà possibile:

- Verificare la conformità alle previsioni di impatto prospettate nello SIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'opera.
- Correlare gli stati *ante-operam*, in corso d'opera e *post-operam*, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale.
- Garantire, durante la fase di costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le possibili azioni correttive.
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione individuate.
- Effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti, e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Con tali presupposti nel seguito saranno definiti i seguenti aspetti:

- Individuazione degli impatti e delle componenti ambientali bersaglio significativi sui quali si è ritenuto opportuno esercitare un adeguato controllo.
- Definizione della durata temporale del monitoraggio e della periodicità dei controlli in funzione della rilevanza della componente ambientale considerata e dell'impatto atteso.
- Individuazione di parametri ed indicatori ambientali rappresentativi.
- Laddove opportuno, scelta del numero, delle tipologie e della distribuzione territoriale delle stazioni di misura in funzione delle caratteristiche geografiche dell'impatto atteso o della distribuzione di ricettori ambientali rappresentativi.
- Definizione delle modalità di rilevamento con riferimento ai principi di buona tecnica e, laddove pertinente, alla normativa applicabile.

Il presente PMA è stato redatto con il contributo di diverse figure specialistiche che hanno definito i protocolli, ciascuna per il proprio ambito di competenza.

Laddove necessario, il presente documento sarà aggiornato preliminarmente all'avvio dei lavori di costruzione al fine di recepire le eventuali prescrizioni impartite dagli Enti competenti a conclusione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del progetto.

2 Principali riferimenti normativi e documentali

- [1] Legge n. 447 del 26.10.1995 – Legge quadro sull'inquinamento acustico.
- [2] D.P.C.M. 14.11.1997 – Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.
- [3] D.M. 16.03.1998 – Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico.
- [4] D.Lgs. 03.04.2006 n. 152 e ss.mm.ii. - Norme in materia ambientale.
- [5] D.G.R. 07.08.2012 n. 45/24 "Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale. D.Ls. 16 giugno 2017 n. 104".
- [6] Studio di impatto ambientale (DC_WOSS20_A03).
- [7] Progetto tecnica generale (DC_WOSS20_C01).
- [8] Studio previsionale di impatto acustico (DC_WOSS20_A15).

3 Modalità

3.1 Interventi in progetto

Al fine di garantire l'installazione e la piena operatività delle macchine eoliche saranno da prevedersi le seguenti opere:

- puntuali interventi di adeguamento della viabilità principale di accesso al sito del parco eolico, consistenti nella temporanea eliminazione di ostacoli e barriere o in limitati spianamenti/allargamenti stradali, al fine di renderla transitabile dai mezzi di trasporto della componentistica delle turbine (Elaborato DC_WOSS20_C13);
- allestimento della viabilità di cantiere dell'impianto da realizzarsi attraverso il locale adeguamento della viabilità esistente o, laddove indispensabile, prevedendo la creazione di nuovi tratti di viabilità; ciò per assicurare adeguate condizioni di accesso alle postazioni degli aerogeneratori, in accordo con le specifiche indicate dalla casa costruttrice delle turbine eoliche (Elaborati DW_WOSS20_C15);
- approntamento delle piazzole di cantiere funzionali all'assemblaggio ed all'installazione degli aerogeneratori (Elaborato DW_WOSS20_C13);
- realizzazione delle opere in cemento armato di fondazione delle torri di sostegno (Elaborato DW_WOSS20_C13);
- installazione degli aerogeneratori;
- approntamento/ripristino di recinzioni, muri a secco e cancelli laddove richiesto;

al termine dei lavori di installazione e collaudo funzionale degli aerogeneratori:

- esecuzione di interventi di sistemazione morfologico-ambientale in corrispondenza delle piazzole e dei tracciati stradali di cantiere; ciò al fine di ridurre l'occupazione permanente delle infrastrutture connesse all'esercizio del parco eolico, non indispensabili nella fase di ordinaria gestione e manutenzione dell'impianto, contenere opportunamente il verificarsi di fenomeni erosivi e dissesti e favorire un più equilibrato inserimento delle opere nel contesto paesaggistico;
- ripristino ambientale delle aree individuate per le operazioni di trasbordo della componentistica degli aerogeneratori e dell'area logistica di cantiere;
- esecuzione di mirati interventi di mitigazione e recupero ambientale, in particolar modo in corrispondenza dell'escarpate in scavo e/o in rilevato, in accordo con quanto specificato nei disegni di progetto.

Ai predetti interventi, propedeutici all'installazione delle macchine eoliche, si affiancheranno tutte le opere riferibili all'infrastrutturazione elettrica:

- realizzazione delle trincee di scavo e posa dei cavi interrati MT di vettoriamento dell'energia prodotta dagli aerogeneratori;
- realizzazione della sottostazione di utenza MT/AT in Comune di Codrongianos (SS), loc. Santu Antoni, in cui troveranno posto i quadri MT di impianto ed i sistemi di trasformazione per l'elevazione della tensione da 30 a 150 kV, realizzazione della trincea di scavo e posa del cavo interrato AT, ai fini della successiva immissione dell'energia prodotta nella RTN;

- Realizzazione delle opere di rete in accordo con la soluzione di connessione prospettata da Terna.

La producibilità stimata del sito è di 92.2 GWh/anno corrispondenti a circa 2972 h/anno equivalenti di funzionamento.

Tale produzione è stata calcolata per l'aerogeneratore di progetto avente diametro rotore pari a 162 m e altezza hub pari a 125 m.

3.2 Individuazione degli impatti ambientali significativi ai fini del PMA

Ai fini dell'applicazione del presente PMA, sulla base delle risultanze dello Studio di Impatto Ambientale [6], degli studi specialistici a corredo del progetto definitivo e dello SIA, sono stati ritenuti potenzialmente significativi i seguenti aspetti riconducibili alle azioni previste dalle fasi di costruzione ed esercizio degli aerogeneratori:

- a. Occupazione di suolo e denaturalizzazione delle aree per l'allestimento della viabilità di impianto e delle piazzole funzionali al montaggio delle macchine eoliche;
- b. Azioni di disturbo sull'avifauna e sui chiroterri conseguenti all'innalzamento dei nuovi aerogeneratori ed al loro esercizio;
- c. Emissione di rumore conseguente all'operatività delle nuove turbine.

3.3 Tipologie di controlli e monitoraggi

Il monitoraggio ambientale potrà consistere:

- nella registrazione dell'aspetto ambientale secondo le disposizioni di legge;
- nella registrazione dell'aspetto ambientale secondo disposizioni specifiche regolate dal presente PMA;
- nell'acquisizione e registrazione, laddove necessario, di ulteriori dati ambientali rilevati da terzi;
- nella verifica periodica mediante sopralluoghi mirati.

Laddove si renda necessario, le misurazioni riguardanti le grandezze di interesse per ottemperare alle disposizioni normative ed autorizzative saranno definite periodicamente dai rappresentanti della GRV Wind Sardegna 3 S.r.l. di concerto con gli Enti competenti, in funzione di modifiche alle attività gestionali, nuovi provvedimenti normativi, prescrizioni degli Enti di controllo e dell'eventuale evoluzione degli obiettivi previsti dal presente PMA. Nel presente documento saranno illustrati i criteri e le modalità per l'esecuzione delle sole attività di monitoraggio degli impatti ambientali potenzialmente significativi, sui quali è stato ritenuto applicabile ed opportuno esercitare un controllo nelle fasi di vita dell'opera.

4 Descrizione delle azioni di monitoraggio sulle componenti e/o fattori ambientali significativi

4.1 Componente vegetazione e flora e ripristini ambientali

4.1.1 Obiettivi

L'analisi della bibliografia disponibile, resa possibile grazie alle buone conoscenze floristiche pregresse del territorio, permette di escludere con un buon grado di sicurezza il coinvolgimento di emergenze floristiche quali specie di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE), endemismi puntiformi o ad areale ristretto e specie classificate come vulnerabili (VU), in pericolo (EN) o in pericolo critico (CR) secondo le più recenti liste rosse nazionali ed internazionali.

Il sito interessato dalla realizzazione dell'opera non ricade all'interno o nelle immediate vicinanze di siti di interesse comunitario (pSIC, SIC e ZSC) ai sensi della Dir. 92/43/CEE "Habitat", *Aree di interesse botanico e fitogeografico* ex art. 143 PPR¹, *Aree Importanti per le Piante* (IPAs) (BLASI et al., 2010) o *Aree di interesse botanico per la salvaguardia della biodiversità floristica della Sardegna sensu CAMARDA* (1995).

Per quanto riguarda la presenza di tipologie di vegetazione di interesse conservazionistico, l'analisi complessiva del territorio interessato dal progetto mette in luce l'assoluta prevalenza di comunità sinantropiche prive di interesse naturalistico.

Per quanto riguarda il patrimonio arboreo, in Tabella 4.1 si riporta la quantificazione degli esemplari arborei interferenti. Sono stati conteggiati esclusivamente gli alberi d'alto fusto di altezza pari o superiore ai 5 m ricadenti esclusivamente all'interno del perimetro delle future piazzole. Dal conteggio sono stati esclusi gli esemplari alto-arbustivi e arborescenti di alaterno (*Rhamnus alaternus*) e lentisco (*Pistacia lentiscus*). Il conteggio fa riferimento alle ceppaie; il numero dei singoli individui autonomi effettivamente presenti potrebbe quindi differire sensibilmente da quello riportato in tabella.

Tabella 4.1 – Numero di alberi interferenti con la realizzazione delle piazzole

Tipologia di elemento arboreo	Numero di esemplari				
	Piazzola				
	01	02	03	04	05
Querce sempreverdi	0	0	0	0	14
Querce caducifoglie	0	0	0	0	2
TOTALE	0	0	0	0	16

I tracciati di viabilità di nuova realizzazione intercetteranno, inoltre, alcuni alberi d'alto fusto. Nello specifico:

- Per il raggiungimento del complesso WTG_01 – WTG_03 si prevede il coinvolgimento di circa 14 esemplari di leccio di medie dimensioni (altezza pari o superiore ai 5 m) presenti lungo le fasce di vegetazione

¹ PPR Assetto Ambientale - Beni paesaggistici ex art. 143 D.Lgs 42/04 e succ. mod.

interpoderali. Un esemplare di ragguardevole età e dimensione ricade invece nelle immediate vicinanze del percorso da realizzare (40°38'25.4"N 8°37'04.4"E). Esemplari di minori dimensioni di querce caducifoglie ricadono infine nelle immediate vicinanze del primo tratto di strada sterrata da realizzare. La restante componente è rappresentata da individui a portamento alto-arbustivo ed arboreo di alaterno (*Rhamnus alaternus*) e circa 4 individui localizzati di fico comune (*Ficus carica*), specie di dubbio indigenato.

- Per il raggiungimento del complesso WTG_04–WTG_05 si prevede il coinvolgimento di querce caducifoglie prevalentemente in forma singola (individui isolati) e solo localmente si prevede il coinvolgimento di querce caducifoglie in forma associata (vegetazione arborea) su una superficie di circa 1100 m² (lunghezza tratto di circa 180 m) nei pressi della WTG_04.
- Per il raggiungimento della WTG_02 si prevede il coinvolgimento di due esemplari arborei di perastro, isolati, di scarso interesse.

Per quanto riguarda la posa dei cavidotti MT in assenza di tracciati preesistenti, il coinvolgimento di vegetazione spontanea risulta limitato a due singoli tratti:

- Tratto di circa 350 m in uscita dal complesso WTG_01-WTG_03 con immissione sulla viabilità comunale. In questo caso il cavidotto verrà posato in aderenza a fasce di vegetazione arbustiva ed alto-arbustiva a *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus* e altri elementi sclerofillici.
- Tratto di circa 100 m che dalla viabilità comunale di Florinas si immetterà sulla S.P.3. In questo caso verrà attraversata una copertura vegetale particolarmente sviluppata a dominanza di *Ulmus minor* e *Rubus ulimifolius*, con diversi altri elementi floristici legati ad ambienti ombrosi e umidi.

Per la realizzazione della stazione elettrica utente, da porre in essere in corrispondenza di un campo coltivato, non si prevede un coinvolgimento significativo di vegetazione spontanea.

Tutti gli esemplari che saranno espianati saranno successivamente reimpiantati secondo le migliori tecniche agronomiche e sotto la supervisione di un esperto, come meglio esposto nel Quadro di riferimento ambientale del SIA [6].

4.1.2 Ubicazione delle stazioni di monitoraggio

Il monitoraggio in corso d'opera sarà svolto in corrispondenza di tutte le aree interessate dalle lavorazioni di cantiere, con particolare riguardo alle superfici con altezza delle scarpate in scavo/rilevato superiore ai 2 metri, laddove andrà verificata la corretta esecuzione delle operazioni di stabilizzazione e ripristino previste in progetto.

4.1.3 *Modalità di rilevamento e periodicità*

4.1.3.1 Fase antecedente all'apertura del cantiere

Preliminarmente all'apertura del cantiere, al fine di valutare puntualmente la presenza di specie di flora e vegetazione di particolare interesse, si provvederà ad assicurare un'integrazione delle attività di studio condotte nell'ambito della fase progettuale.

Nello specifico, sarà ulteriormente approfondita l'analisi sulla flora del territorio, in modo da verificare l'eventuale presenza di popolazioni di specie di interesse conservazionistico, eventualmente non rilevate in sede di sopralluoghi propedeutici allo SIA, e la conseguente possibilità di interferenze del progetto con le stesse. Laddove tali interferenze si dovessero concretamente prospettare con incidenza non trascurabile, si provvederà ad adottare, di concerto con le Autorità Competenti, specifiche misure di compensazione.

4.1.3.2 Fase di esercizio

Al termine dei lavori si prevede di elaborare, con cadenza annuale e per un periodo di due anni, un report di monitoraggio sui lavori di recupero ambientale eseguiti nelle aree di cantiere, corredato di idonea documentazione fotografica, che dovrà attestare il corretto recepimento delle prescrizioni e l'avvenuto recupero delle aree interessate dai lavori. In particolare, dovrà essere monitorato il tasso di sopravvivenza delle piante messe a dimora e il loro stato di salute.

Il censimento delle piante messe a dimora per valutarne il livello di sopravvivenza dovrà essere eseguito periodicamente e, in particolare, nei periodi dell'anno di massimo sviluppo vegetativo, al fine di poter accertare che le piante prive di organi verdi non si trovino in una fase di quiescenza. Saranno oggetto del monitoraggio, in particolare, le specie arbustive utilizzate nei ripristini e al fine di stabilizzare le scarpate nonché gli esemplari arborei oggetto di espanto e reimpianto in aree idonee. Per le specie impiegate nei ripristini ambientali si dovrà verificare l'assenza di ampie superfici prive di vegetazione, tali da compromettere la stabilità della struttura e il suo progressivo consolidamento, per il quale le piante svolgono un ruolo essenziale in tali tipologie di opere.

Per quanto riguarda il corretto sviluppo e le condizioni fitosanitarie delle piante spontanee, il monitoraggio dovrà essere svolto con maggiore frequenza nel periodo tardo-primaverile ed estivo.

4.1.4 *Azioni correttive e/o di ordinaria manutenzione del verde*

Il monitoraggio delle specie spontanee avrà il fine di assicurare il mantenimento in condizioni ottimali degli esemplari impiantati ed a valutare per tempo la necessità di operare le necessarie cure colturali al fine di assicurare l'efficacia delle azioni di ripristino vegetazionale intraprese.

4.1.5 *Responsabile delle attività*

Le attività di monitoraggio degli aspetti vegetazionali saranno eseguite, su incarico di GRV Wind Sardegna 3 S.r.l., esclusivamente da personale laureato e di provata esperienza in campo botanico e/o agronomico.

4.2 Componente clima acustico

4.2.1 *Obiettivi*

Le attività di monitoraggio del rumore saranno orientate alla verifica del rispetto dei limiti previsti dal D.P.C.M. 14.11.1997 – “*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*”, emanato in attuazione di quanto previsto dalla Legge n. 447 del 26.10.1995 – “*Legge quadro sull’inquinamento acustico*”.

Il sopra citato D.P.C.M. 14.11.1997, in particolare, stabilisce i valori limite assoluti di immissione e di emissione riferiti alle classi acustiche di destinazione d’uso del territorio previste dal Piano di Classificazione Acustica del Comune di Ossi, ai sensi di quanto stabilito dall’art. 6, comma 1) della Legge 447/95.

In tal senso, le attività di monitoraggio dei livelli di rumore saranno utili per consentire di validare le necessarie modifiche al PCA in argomento, da preversi esclusivamente in corrispondenza delle aree contermini alle postazioni eoliche, escludendo pertanto varianti in corrispondenza dei più prossimi edifici.

4.2.2 *Parametri di rilevamento e valori limite*

Con riferimento a quanto stabilito dal D.P.C.M. 14.11.1997, al fine di valutare il rispetto dei limiti di immissione e di emissione riconducibili al rumore generato dal funzionamento degli aerogeneratori, saranno oggetto di monitoraggio i seguenti parametri:

- a) Livello di pressione sonora equivalente riferito al periodo di riferimento notturno (22.00 – 06.00), misurato in corrispondenza degli edifici ad uso abitativo in posizione più sfavorevole rispetto all’impianto eolico, individuati dallo Studio previsionale di impatto acustico [8, 9], dovuto:
 - a. al funzionamento di tutte le sorgenti sonore che possono condizionare il clima acustico del sito eolico: la misura di questo parametro rappresenta il rumore ambientale notturno in corrispondenza dei ricettori più esposti all’impatto acustico dell’impianto eolico;
 - b. al funzionamento di tutte le sorgenti sonore che possono condizionare il clima acustico del sito eolico ad eccezione della sorgente disturbante (impianto eolico): la misura di questo parametro rappresenta il rumore residuo notturno in corrispondenza dei ricettori più esposti all’impatto acustico dell’impianto eolico.
- b) Livello di pressione sonora equivalente riferito al periodo di riferimento diurno (06.00 – 22.00), misurato in corrispondenza degli edifici ad uso abitativo in posizione più sfavorevole rispetto all’impianto eolico, individuati dallo Studio previsionale di impatto acustico [8, 9], dovuto:

- a. al funzionamento di tutte le sorgenti sonore che possono condizionare il clima acustico del sito eolico: la misura di questo parametro rappresenta il rumore ambientale diurno in corrispondenza dei ricettori più esposti all'impatto acustico dell'impianto eolico;
- b. al funzionamento di tutte le sorgenti sonore che possono condizionare il clima acustico del sito eolico ad eccezione della sorgente disturbante (impianto eolico): la misura di questo parametro rappresenta il rumore residuo diurno in corrispondenza dei ricettori più esposti all'impatto acustico dell'impianto eolico.
- c) Livello di pressione sonora equivalente riferito al periodo di riferimento notturno (22.00 – 06.00), misurato in prossimità di un nuovo aerogeneratore rappresentativo: la misura di questo parametro rappresenta il valore che dovrà essere confrontato con il valore limite di emissione previsto per il periodo di riferimento notturno per la classe acustica all'interno della quale ricadranno i singoli aerogeneratori;
- d) Livello di pressione sonora equivalente riferito al periodo di riferimento diurno (06.00 – 22.00), misurato in prossimità di un aerogeneratore rappresentativo: la misura di questo parametro rappresenta il valore che dovrà essere confrontato con il valore limite di emissione previsto per il periodo di riferimento diurno per la classe acustica all'interno della quale ricadranno i singoli aerogeneratori. I limiti da rispettare saranno quelli di cui al D.P.C.M. 14.11.97, riportati nella Tabella 4.2 e nella Tabella 4.3.

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 4.2 - Valori limite assoluti di immissione (D.P.C.M. 14.11.97, art. 3). Leq in dBA

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 4.3 - Valori limite di emissione (D.P.C.M. 14.11.97, art. 2). Leq in dBA

Inoltre, in corrispondenza dei ricettori potenzialmente più esposti alla rumorosità del parco eolico, individuati nello Studio previsionale di impatto acustico allegato allo SIA, dovrà risultare verificato il criterio limite differenziale, sia notturno che diurno, riferito alla differenza tra il rumore ambientale e il rumore residuo. Tale differenza deve rispettare i seguenti limiti:

- limite differenziale per il periodo notturno < 3 dB(A)
- limite differenziale per il periodo diurno <5 dB(A).

4.2.3 Ricettori e ubicazione delle stazioni di monitoraggio

Il territorio di interesse per le finalità del presente studio ha una connotazione agricola; il più prossimo centro urbano (riferibile al Comune di Cargeghe) è ubicato a distanze di circa 0.9 km rispetto al più vicino aerogeneratore, potendosi pertanto considerare esterno dell'area di influenza acustica dell'impianto.

Avuto riguardo delle indicazioni della norma UNI/TS 11143-7 del febbraio 2013, che suggerisce di ricondurre l'area di influenza acustica di un impianto eolico ad una porzione di territorio il cui perimetro dista dai singoli aerogeneratori almeno 500 m, il censimento dei potenziali ricettori ha prudenzialmente riguardato un'area ben più estesa, ricompresa entro un buffer di 1.000 m dagli aerogeneratori in progetto.

Al fine di inquadrare i criteri di individuazione dei potenziali edifici sensibili (o ricettori) del proposto impianto eolico si ritiene opportuno richiamare i contenuti della D.G.R. RAS n. 59/90 del 2020 e s.m.i. (*Indicazione per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna*) e segnatamente il punto 4.3.3 *"Distanze di rispetto dagli insediamenti rurali"*.

"Al fine di limitare gli impatti visivi, acustici e di ombreggiamento, ogni singolo aerogeneratore dovrà rispettare una distanza pari a:

- *300 metri da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario diurno (h. 6.00 – h. 22.00);*
- *500 metri da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario notturno (h. 22.00 – 6.00), o case rurali ad utilizzazione residenziale di carattere stagionale;*
- *500 metri da nuclei e case sparse nell'agro, destinati ad uso residenziale, così come definiti all'art. 82 delle NTA del PPR."*

Secondo tale impostazione, pertanto, possono individuarsi le seguenti categorie di edifici:

Cat. 1 - nuclei e case sparse nell'agro, destinati ad uso residenziale, così come definiti all'art. 82 delle NTA del PPR;

Cat. 2a - corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario notturno;

Cat. 2b - corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario diurno;

Cat. 3 - fabbricati ad utilizzazione agro-pastorale con presenza discontinua di personale;

Cat. 4 - fabbricati di supporto alle attività agricole (ricoveri, depositi, stalle);

Cat. 5 - ruderi/fabbricati in abbandono;

Cat. 6 – impianti minieolici esistenti.

Muovendo da tale classificazione, al fine di procedere all'individuazione di potenziali ricettori nelle aree più direttamente interessate dalle installazioni eoliche, ricomprese entro una distanza massima di 1000 m dalle postazioni di macchina, si è proceduto ad una individuazione complessiva dei fabbricati con l'ausilio della cartografia ufficiale di riferimento (Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000). Successivamente si è proceduto a verificarne l'effettiva esistenza e consistenza dall'esame di foto aeree e satellitari nonché attraverso specifici sopralluoghi sul campo. In tal modo sono state acquisite le necessarie informazioni preliminari sulle caratteristiche tipologico-costruttive e le condizioni di utilizzo degli edifici. Per completezza di analisi sono stati inclusi nel censimento anche quei fabbricati che, in modo manifesto, non presentavano caratteristiche di potenziali ambienti abitativi (p.e. ruderi o depositi). A valle di tali riscontri, è stata inoltre accertata la categoria catastale di appartenenza degli edifici, laddove disponibile.

L'Elaborato progettuale DC_WOSS20_A09 (Report dei Fabbricati censiti in prossimità del Parco Eolico) riporta l'individuazione dei fabbricati censiti in accordo con la metodologia precedentemente indicata. Nel Report è contenuto inoltre lo stralcio della ripresa aerea zenitale, la categoria catastale di appartenenza ed una fotografia prospettica dei fabbricati censiti.

Il censimento ha condotto ad individuare n. 141 edifici, o complessi di fabbricati agricoli. Tra questi è stata riscontrata la prevalente presenza di corpi edilizi a servizio di attività dei settori terziario e commerciale, come: negozi e botteghe, magazzini e locali di deposito (categoria catastale prevalente C2 - Magazzini e locali di deposito, con 22 edifici). La frequentazione di tali edifici è saltuaria e, in prossimità dell'area di impianto, principalmente legata alle esigenze di conduzione dei fondi agricoli. È stata inoltre verificata la presenza di: 10 edifici con categoria catastale A (abitazioni), un agriturismo (ascritto al catasto come D10) e 10 fabbricati con categoria catastale D (9 di categoria D10, Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole e uno con categoria D1, opificio). I restanti edifici individuati al momento della ricognizione dei fabbricati entro i 1000 metri dai WTG in progetto, non sono accatastati come Fabbricati quindi la loro destinazione catastale riportata nel "Report dei Fabbricati censiti in prossimità del Parco Eolico" è quella del "Catasto Terreni".

Alla luce di tali considerazioni si individuano come appartenenti alla Categoria 1, gli edifici catastalmente classificati come A2 (Abitazioni di tipo civile) e A3 (Abitazioni di tipo economico), assumendo prudenzialmente la presenza continuativa di persone in periodo diurno e notturno. Alla medesima categoria di fabbricato (Cat. 1) è stato ricondotto un agriturismo (fabbricato identificato con codice F154 e accatastato come D10-Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole).

L'insieme di ricettori di interesse è stato integrato, infine, da 6 ulteriori fabbricati che, per caratteristiche tipologico-costruttive dell'edificio o per manifeste condizioni d'uso (edifici della limitrofa area estrattiva), suggerissero una possibile frequentazione di persone nel periodo diurno, ancorché discontinua. Tali fabbricati sono stati pertanto ricondotti alla Categoria 3.

Nella Tabella 4.4 sono riportate le caratteristiche dei ricettori presi in considerazione per le verifiche previste dalla normativa e un quadro sinottico delle distanze degli aerogeneratori in progetto rispetto ai ricettori individuati.

Tabella 4.4 – Fabbricati di interesse ai fini delle valutazioni previsionali di impatto acustico

Ricettore	Comune	Categoria catastale	Categoria ex DGR 59/90	Distanza dalla torre eolica più vicina (m)
F04	OSSI	A2	Cat.1	911
F06	OSSI	A3	Cat.1	835
F09	OSSI	A2	Cat.1	706
F12	OSSI	A3	Cat.1	559
F21	OSSI	A3	Cat.1	913
F25	OSSI	C1	Cat.3	800
F59	CARGEGHE	A3	Cat.1	896
F84	OSSI	A3	Cat.1	548
F96	FLORINAS	A3	Cat.1	509
F117	OSSI	A3	Cat.1	698
F125	OSSI	A3	Cat.1	524
F138	OSSI	D1	Cat.3	842
F154	OSSI	D10	Cat.1	642
F100	OSSI	D10	Cat.3	277
F119	OSSI	D10	Cat.3	820
F33	OSSI	Seminativo	Cat.3	829
F35	OSSI	C2	Cat.3	885

L'esame della Tabella 4.4 mette in evidenza come i ricettori con potenziale presenza di persone nel periodo di riferimento notturno (F04, F06, F09, F12, F21, F59, F84, F96, F117, F125, F154) siano ubicati a distanze superiori ai 500 metri dagli aerogeneratori in progetto, in accordo con i criteri indicati dalla DGR 59/90 del 2020.

La soluzione progettuale proposta si ritiene del tutto in linea, e più cautelativa, con le misure di mitigazione indicate all'Allegato 4, paragrafo 5.3 del D.M. 10 settembre 2010 ("Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili"), ove si suggerisce una *"minima distanza di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate, non inferiore ai 200 m"*.

Nello stesso Decreto 10 settembre 2010 ("Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili") si precisa, inoltre, che *"[...] la distanza più opportuna tra i potenziali corpi ricettori ed il parco eolico dipende dalla topografia locale, dal rumore di fondo esistente, nonché dalla taglia del progetto da realizzare"*. Tale scelta è pertanto lasciata al progettista sulla base dell'osservanza dei limiti di rumorosità previsti dalla normativa vigente (*"E' opportuno eseguire i rilevamenti prima della realizzazione dell'impianto per accertare il livello di rumore di fondo e, successivamente, effettuare una previsione dell'alterazione del clima acustico prodotta dall'impianto, anche al fine di adottare possibili misure di mitigazione dell'impatto sonoro, dirette o indirette, qualora siano riscontrati livelli di rumorosità ambientale non compatibili con la zonizzazione acustica comunale, con particolare riferimento ai ricettori sensibili"*).

Per gli altri fabbricati, rispetto a cui non è ipotizzabile una presenza continuata di personale, la predetta D.G.R. non impone l'osservanza di specifiche distanze di rispetto.

4.2.4 Modalità di rilevamento e periodicità

4.2.4.1 Aspetti generali

Ai fini della verifica del rispetto del limite assoluto di immissione stabilito per il territorio di Ossi, nella eventuale versione revisionata alla luce delle prevedibili modifiche introdotte al clima acustico dalle installazioni eoliche in progetto, la valutazione sarà condotta con tutte le sorgenti sonore in funzione. I punti di misura rappresentativi saranno definiti in dettaglio di concerto con gli Enti preposti ai controlli.

Le misure acustiche saranno effettuate secondo le prescrizioni definite dal D.M. 16/3/98: “*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico*”. In particolare:

- Tutti i rilevamenti saranno eseguiti nei periodi di riferimento diurno e notturno in condizioni meteorologiche adeguate, in accordo con l’allegato B del D.M. 16/3/98, quindi in assenza di precipitazioni, di nebbia e/o neve, con vento non superiore a 5 m/s.
- La velocità del vento dovrà essere misurata con anemometro digitale direzionale.
- Per ogni punto di rilevamento saranno rilevate le coordinate Gauss-Boaga con GPS digitale.
- I dati acustici saranno acquisiti e memorizzati su supporto digitale.
- Tutti i rilievi saranno effettuati con microfono provvisto di cuffia antivento.

Preventivamente all’entrata in esercizio dell’impianto si procederà alla misurazione del rumore residuo in corrispondenza di punti rappresentativi, come espresso al paragrafo precedente.

Le misurazioni saranno di tre diverse tipologie di monitoraggio/valutazione:

- in ambiente esterno in condizioni di campo libero;
- in ambiente esterno in prossimità di un edificio ricettore;
- verifica del limite differenziale di immissione (esclusivamente con la condizione a finestre aperte): misure in ambiente esterno ed interno.

Le condizioni da rispettare per le diverse configurazioni sono:

1. misure in ambiente esterno in condizioni di campo libero:
 - a. *postazione di misura*: La distanza del microfono da superfici riflettenti (a parte il suolo), alberi o possibili sorgenti interferenti deve essere di almeno 5 m. Posizionare la sonda meteo il più vicino possibile al microfono ma sempre ad almeno 5 m da elementi interferenti in grado di produrre turbolenze e in posizione tale che possa ricevere vento da tutte le direzioni;
 - b. *altezza del microfono*: 1.5-2.0 m dal suolo, in accordo con la reale o ipotizzata posizione del ricettore;
 - c. *altezza sonda meteo*: 3 m dal suolo.

2. misure in ambiente esterno in prossimità di un edificio ricettore:

- a. *postazione di misura*: Posizionare il microfono ad *1 m* di distanza dalla facciata dell'edificio rivolta verso la sorgente eolica, lontano almeno *5 m* da altre superfici riflettenti (a parte il suolo), alberi o possibili sorgenti interferenti. Posizionare la sonda meteo il più vicino possibile al microfono ma sempre ad almeno *5 m* da elementi interferenti in grado di produrre turbolenze e in posizione tale che possa ricevere vento da tutte le direzioni;
- b. *altezza del microfono*: in accordo a quanto prescritto dall'All. B, punto 6) del D.M. 16/03/1998, dovrebbe essere scelta "in accordo con la reale o ipotizzata posizione del ricettore; tuttavia, nell'ottica di una revisione della normativa di settore per questa tipologia di impianti, sarebbe preferibile porre il microfono ad un'altezza pari a *4 m* dal suolo;
- c. *altezza sonda meteo*: *3 m* dal suolo.

3. misure per la verifica del limite differenziale di immissione:

- a. *postazione di misura all'interno dell'ambiente abitativo*: individuare il locale abitabile, con finestra, più vicino al lato dell'edificio rivolto verso l'aerogeneratore maggiormente impattante; posizionare il microfono all'interno di tale locale con le modalità specificate nell'Allegato B del D.M. 16/03/98 per le misure in interno a finestre aperte.
- b. *postazione di misura all'esterno dell'ambiente abitativo*: posizionare il microfono con le modalità descritte nel punto ii) precedente scegliendo la postazione esterna il più vicino possibile alla facciata del locale scelto per la misura interna. Posizionare la sonda meteo in esterno il più vicino possibile al microfono esterno ma sempre ad almeno *5 m* da elementi interferenti in grado di produrre turbolenze e in posizione tale che possa ricevere vento da tutte le direzioni;
- c. *altezza del microfono interno*: come da D.M. 16/03/1998;
- d. *altezza del microfono esterno*: *4 m* dal suolo;
- e. *altezza sonda meteo*: *3 m* dal suolo.

Nel caso di misura in prossimità di edifici, la postazione esterna si considera valida se si trova entro un raggio di *30 m* dal ricettore. Il punto di misura non deve essere schermato da edifici o barriere naturali o artificiali rispetto alla sorgente eolica.

Le misure di rumore saranno ripetute ogni qual volta intervenga una modifica della configurazione di impianto che sia significativa ai fini dell'impatto acustico e, comunque, con periodicità eventualmente indicata dagli Enti preposti.

Per le verifiche del criterio limite differenziale le misure saranno eseguite all'interno degli ambienti abitativi, il microfono della catena fonometrica dovrà essere posizionato a *1,5 m* dal pavimento e ad almeno *1 m* da superfici riflettenti. Il rilevamento in ambiente abitativo sarà eseguito sia a finestre aperte che chiuse, al fine di individuare la situazione più gravosa.

Nella misura a finestre aperte il microfono dovrà essere posizionato a 1 m dalla finestra; nella misura a finestre chiuse, il microfono dovrà essere posto nel punto in cui si rileva il maggior livello della pressione acustica.

Non disponendo ad oggi in Italia di specifici riferimenti per la caratterizzazione della rumorosità ambientale prodotta dagli aerogeneratori, nella definizione dell'approccio sperimentale, da concordarsi preliminarmente con gli Enti preposti ai controlli, potrà essere considerato lo standard UNI 11143-7 del 2013 nonché le "best practices" in essere a livello internazionale.

Tale approccio si ritiene opportuno in considerazione della correlazione positiva riscontrabile tra la velocità del vento ed il rumore emesso dalle turbine eoliche nonché della stessa variabilità del rumore residuo in funzione della velocità del vento. Ai fini di un'appropriata verifica della conformità normativa, con particolare riferimento al rispetto del criterio di immissione differenziale in corrispondenza degli ambienti abitativi, tali circostanze rendono estremamente importante che lo scostamento tra rumore residuo e rumore ambientale sia riferito a condizioni di velocità del vento omogenee.

4.2.4.2 Strumentazione utilizzata

I rilievi saranno eseguiti con fonometro Larson Lavis 831 di classe 1, conforme alle Norme IEC 651/79 e 804/85 (CEI EN 60651/82 e CEI EN 60804/99). Sono state inoltre registrate le tracce audio al superamento di una soglia minima prefissata.

I dati meteo saranno misurati con una stazione Davis Vantage Pro 2, associata ad un anemometro ultrasonico DZP, posizionato ad una altezza di 4m, con un'accuratezza di misura del vento pari a 0,12 m/s

4.2.5 *Azioni correttive*

Riguardo al rispetto del criterio limite differenziale, laddove i rilievi fonometrici dovessero evidenziare le condizioni per l'applicabilità del criterio² e il superamento dei limiti di legge si procederà all'individuazione delle possibili cause dello scostamento rispetto a quanto preventivato in sede di redazione dello Studio di impatto acustico ed all'adozione di mirate azioni correttive.

4.2.6 *Responsabile delle attività*

Il personale preposto all'esecuzione dei rilevamenti sarà accreditato del riconoscimento di "Tecnico competente in acustica ambientale", ai sensi dell'art. 2 comma 7 della Legge 447/95.

² Con riferimento alla verifica del criterio differenziale in corrispondenza degli ambienti abitativi individuati, le verifiche condotte in sede di Studio previsionale di impatto acustico hanno mostrato come, in nessun caso, sia atteso un superamento delle soglie di applicabilità del criterio differenziale nei periodi di riferimento diurno e notturno a finestre aperte, al di sotto delle quali ogni effetto di disturbo del rumore è da ritenersi trascurabile (art. 4, comma 2 del DPCM 14/11/97).

4.3 Componente avifauna e mammiferi volanti

4.3.1 *Monitoraggio ante operam*

4.3.1.1 Obiettivi

Il piano delle attività del monitoraggio avifaunistico e della chiropterofauna, attualmente in corso, ha previsto indagini nelle fasi del ciclo annuale (12 mesi), con inizio a partire da dicembre 2020 e conclusione prevista nel novembre 2021. Il piano è mirato, in particolare, al riconoscimento degli aspetti faunistici relativi alla riproduzione, svernamento ed alla migrazione per la componente faunistica avifauna che utilizza l'area in oggetto o transita negli spazi aerei sovrastanti l'ambito dell'impianto eolico proposto che le superfici contermini.

L'esito dei rilievi nel primo anno di monitoraggio inoltre potrà fornire indicazioni essenziali per la pianificazione del monitoraggio post-operam che eventualmente sarà adottato in fase di esercizio.

Ai fini della definizione delle metodologie di rilevamento di seguito illustrate sono stati consultati:

- il Protocollo per l'indagine dell'avifauna e dei chiropteri nei siti proposti per la realizzazione di parchi eolici adottato dalla Regione Piemonte con D.G.R. 6 Luglio 2009, n. 20-11717 e pubblicato nel B.U. n. 27 del 9/07/2009;
- il Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna che è stato elaborato dall'ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento), dall'Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna, da Legambiente e con la collaborazione dell'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale).

In particolare, quest'ultimo documento appare quello più aggiornato ed applicabile soprattutto per i contesti regionali, come quello della Sardegna, che non hanno ancora adottato un protocollo di monitoraggio di riferimento da adottare obbligatoriamente nelle fasi *ante* e *post operam*, così come invece già accade in alcune regioni d'Italia tra cui il sopracitato Piemonte, la Liguria, l'Umbria e la Puglia.

4.3.1.2 Modalità di rilevamento

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, 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.

L'applicabilità del protocollo di monitoraggio *ante-operam* prevede un tempo di indagine pari a 12 mesi dall'avvio delle attività; tale tempistica è funzionale ad accertare la presenza e distribuzione qualitativa delle specie che comprenda tutti i differenti periodi del ciclo biologico secondo le diverse fenologie, come di seguito descritto.

Verifica presenza/assenza di siti riproduttivi di rapaci diurni

Le indagini sul campo sono condotte in un'area circoscritta da un buffer di 500 metri a partire dagli aerogeneratori più esterni secondo il layout del parco eolico proposto; all'interno dell'area di studio sono previste 4 giornate di campo 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 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 è 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 frequentazione assidua, si è previsto l'utilizzo del 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 sono 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 verranno mappati su cartografia 1:25.000.

Verifica presenza/assenza di avifauna lungo transetti lineari

All'interno dell'area circoscritta dagli aerogeneratori, è predisposto un percorso (transetto) di lunghezza minima pari a 2 km; analogamente è predisposto un secondo percorso nel sito di controllo, laddove possibile, di analoghe caratteristiche ambientali, tale da coprire una superficie di uguale estensione. La lunghezza del transetto tiene comunque 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 Passeriformi, tuttavia saranno annottate tutte le specie riscontrate durante i rilevamenti; 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 dovrà opportunamente, ove possibile, attraversare 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 il Piano ha previsto un minimo di **5 uscite sul campo**, effettuate dal 1° maggio al 30 di giugno, in occasione delle quali saranno 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, ed 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 saranno ritenuti validi i territori di Passeriformi con almeno 2 contatti rilevati in 2 differenti uscite, separate da un intervallo di 15 gg.

Verifica presenza/assenza rapaci diurni

È prevista l'acquisizione di informazioni sull'utilizzo delle aree interessate dall'impianto eolico da parte di uccelli rapaci nidificanti, mediante osservazioni effettuate da transetti lineari su due aree, la prima interessata dall'impianto eolico, la seconda di controllo, laddove possibile.

I rilevamenti si prevede siano effettuati nel corso di **almeno 5 uscite sul campo**, tra il 1° maggio e il 30 di giugno, e si prevede di completare il percorso dei transetti tra le ore 10 e le ore 16, con soste di perlustrazione mediante binocolo 10x42 dell'intorno circostante, concentrate in particolare nei settori di spazio aereo circostante i siti in cui è prevista la collocazione delle torri eoliche.

I contatti con uccelli rapaci rilevati in entrambi i lati dei transetti entro 1000 m dal percorso saranno mappati su carta in scala opportuna, annotando inoltre, in apposita scheda di rilevamento, le traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), il comportamento (caccia, voli in termica, posatoi...etc), l'orario delle osservazioni, l'altezza o intervalli di queste approssimativa/e dal suolo.

Verifica presenza/assenza uccelli notturni

Sono in corso 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 pertinenza del parco eolico sia in un'area esterna di confronto avente caratteristiche ambientali quanto più simili all'area del sito di intervento progettuale.

La metodologia prevista consiste nel recarsi sul campo per condurre due sessioni mensili nei mesi di aprile e maggio (almeno 4 uscite sul campo) ed avviare le attività di rilevamento dalle ore crepuscolari fino al sopraggiungere dell'oscurità; durante l'attività di campo sarà adottata la metodologia del play-back che consiste 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 sono posizionati, ove possibile, presso ogni punto in cui è prevista ciascuna torre eolica, all'interno dell'area del parco stesso ed ai suoi margini, rispettando l'accorgimento di distanziare ogni punto di emissione/ascolto di almeno 200 metri.

Verifica presenza/assenza uccelli 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 sono individuati all'interno dell'area del parco eolico in numero pari al numero di aerogeneratori + 2, ed un numero corrispondente in un area di controllo adiacente e comunque di simili caratteristiche ambientali; nel caso in cui il numero di aerogeneratori sia uguale a 2 o 3, saranno ugualmente effettuati non meno di 9 punti.

I conteggi, sono svolti in condizioni di vento assente o debole e cielo sereno o poco nuvoloso, e vengono ripetuti in almeno 8 sessioni per ciascun punto di ascolto (regolarmente distribuiti tra il 15 aprile e il 30 di giugno), cambiando l'ordine di visita di ciascun punto tra una sessione di conteggio e la successiva. Gli intervalli orari di conteggio comprendono il mattino, dall'alba alle successive 4 ore; e la sera, da 3 ore prima del tramonto al tramonto stesso.

Verifica presenza/assenza uccelli migratori e stanziali 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 è dotato di binocolo 10x40 lo spazio aereo circostante, e con un cannocchiale 20-60x montato su treppiede per le identificazioni a distanza più problematiche.

I rilevamenti si prevede siano condotti dal 15 di marzo al 10 di novembre per un totale di 24 sessioni di osservazione tra le 10 e le 16; in particolare ogni sessione è svolta ogni 12 gg circa; almeno 4 sessioni sono state previste nel periodo tra il 24 aprile e il 7 di maggio e 4 sessioni tra il 16 di ottobre e il 6 novembre, al fine di intercettare il periodo di maggiore flusso di migratori diurni. In ogni sessione saranno 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 i seguenti criteri, qui descritti secondo un ordine di priorità decrescente:

- ogni punto 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 pala.
- ogni punto dovrebbe essere il più possibile centrale rispetto allo sviluppo (lineare o superficiale) dell'impianto;
- saranno preferiti, a parità di condizioni soddisfatte dai punti precedenti, i punti di osservazione che offrono una visuale con maggiore percentuale di sfondo celeste.

Verifica presenza/assenza chiropteri

Il monitoraggio, condotto mediante rilevamenti e indagini sul campo, si sviluppa nelle seguenti fasi operative, di cui si fornisce un computo di risorse necessarie:

1. Analisi e sopralluoghi nell'area del monitoraggio:

Ricognizione conoscitiva dei luoghi interessati, con la localizzazione dei punti prescelti per il monitoraggio, sia nell'area del parco eolico, sia nell'area di controllo e organizzazione piano operativo. Analisi del materiale bibliografico. Ricerca della presenza di rifugi di pipistrelli nel raggio di 10 Km e della presenza di importanti

colonie, mediante sopralluoghi ed interviste ad abitanti della zona; controlli periodici nei siti individuati effettuati nell'arco di tutto il ciclo annuale.

2. Monitoraggi notturni (periodo marzo-ottobre):

Attività di campo per la valutazione dell'attività dei pipistrelli mediante la registrazione dei suoni in punti di rilevamento da postazione fissa, stabiliti nel piano operativo, presso ogni sito in cui è prevista la collocazione delle torri eoliche come da progetto, ed in altrettanti punti di medesime caratteristiche ambientali presso un'area di controllo.

- n. 8 uscite, nel periodo compreso tra il 15 marzo ed il 15 maggio
- n. 4 uscite nel periodo compreso tra l'1 giugno ed il 15 luglio
- n. 4 uscite nel periodo compreso tra l'1 agosto ed il 30 agosto
- n. 8 uscite nel periodo compreso tra l'1 settembre ed il 31 ottobre

L'attività dei pipistrelli viene monitorata attraverso la registrazione dei contatti con rivelatori elettronici di ultrasuoni (Bat detector). Sono utilizzati due Bat detector Pettersson D980 e D240 in modalità Eterodine e Time expansion, con registrazione dei segnali su supporto digitale, in formato WAV, successivamente analizzati mediante il software Batsound della Pettersson Elektronik (vedi punto seguente).

3. Analisi in laboratorio dei segnali registrati sul campo con esame e misurazione dei parametri degli impulsi dei pipistrelli, e determinazione ove possibile della specie o gruppo di appartenenza. Le elaborazioni descriveranno il periodo e lo sforzo di campionamento, con valutazione dell'attività dei pipistrelli, espressa come numeri di contatti/tempo di osservazione, presenza di rifugi e segnalazione di colonie.

4. Stesura relazioni con risultati dell'attività svolta, riportanti i dati rilevati ed i riferimenti cartografici.

Tabella 4.5 – Cronoprogramma attività di monitoraggio ante operam

ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO	N° USCITE SUL CAMPO MENSILI											
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
verifica presenza/assenza di siti riproduttivi di rapaci diurni				1	2	1						
verifica presenza/assenza di avifauna lungo transetti lineari					3	2						
verifica presenza/assenza rapaci diurni					3	2						
verifica presenza/assenza uccelli notturni				2	2							
verifica presenza/assenza uccelli passeriformi nidificanti				2	3	3						
verifica presenza/assenza uccelli migratori e stanziali in volo			3	4	2	2	3	2	2	4	2	
verifica presenza/assenza chiroterri			2	3	3	2	2	4	4	4		

4.3.2 Monitoraggio post-operam

4.3.2.1 Obiettivi

Al fine di accertare adeguatamente i potenziali effetti degli aerogeneratori in progetto sulle specie avifaunistiche e sui chiroterri, le analisi condotte suggeriscono l’opportunità di prevedere la predisposizione ed attuazione di un piano di monitoraggio in fase di esercizio volto alla verifica dell’impatto da collisione sulle specie di avifauna e sui chiroterri secondo principi di base di seguito riportati.

4.3.2.2 Modalità di rilevamento

Al fine di definire una metodologia riconosciuta sia dal mondo scientifico che, nella prassi operativa, dalle amministrazioni pubbliche territoriali, sono stati consultati alcuni documenti che pur non essendo dei riferimenti vincolanti, rappresentano comunque un valido supporto tecnico per l’applicazione delle metodologie di indagine da impiegare sul campo ed in sede di elaborazione per questo tipo di indagine faunistica. Nel caso specifico sono stati consultati i seguenti testi:

- Protocollo di Monitoraggio dell’Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna – ANEV, LEGAMBIENTE, ISPRA;

- Protocollo per l'indagine dell'avifauna e dei chiroterri nei siti proposti per la realizzazione di parchi eolici – Regione Piemonte;
- Protocollo per l'indagine dell'avifauna e dei chiroterri nei siti proposti per la realizzazione di parchi eolici – Regione Liguria;
- Linee guida per la valutazione di impatto ambientale degli impianti eolici – Regione Toscana;
- Linee guida per la valutazione di impatto ambientale degli impianti eolici – Regione Puglia;
- Eolico e Biodiversità – WWF Italia ONG-ONLUS;
- Wind energy developments and Natura 2000 – UE Guidance Document.

Il proposto piano di monitoraggio *post-operam* è finalizzato ad assicurare un controllo periodico presso le piazzole di servizio di ciascuna torre per accertare l'eventuale presenza di spoglie di uccelli o chiroterri deceduti o feriti in conseguenza dell'impatto con le pale in rotazione. In accordo con le metodologie in uso per questo tipo di attività, il monitoraggio proposto avrà una durata di due anni.

I principali obiettivi che si prefigge un piano di monitoraggio *post-operam* di questo tipo sono:

1. Valutazione dell'entità dell'impatto eolico sull'avifauna e sulla chiroterrofauna;
2. Stima del tasso di mortalità.

A tal fine, saranno oggetto di verifica periodica opportune aree campione, la cui individuazione sarà concordata con gli Enti competenti; la zona controllata avrà una forma indicativamente circolare di raggio pari a 100 metri. All'interno della superficie di indagine il rilevatore percorrerà dei transetti, individuati in base alla tipologia di destinazione d'uso del suolo, anche segnando il tracciato sul campo con dei picchetti, al fine di campionare omogeneamente tutta la superficie con un'andatura regolare e lenta; le operazioni di controllo avranno inizio un'ora dopo l'alba.

Qualora sia riscontrata la presenza di animali morti o feriti saranno annotati i seguenti dati:

- a) coordinate GPS della specie rinvenuta;
- b) orientamento in rapporto all'aerogeneratore;
- c) distanza dalla base della torre;
- d) stato apparente del cadavere;
- e) identificazione della specie;
- f) probabile età;
- g) sesso;
- h) altezza della vegetazione nel luogo del rinvenimento;
- i) condizioni meteo al momento del rinvenimento e fasi della luna.

Inoltre, sarà determinato un coefficiente di correzione proprio del sito (coefficiente di scomparsa dei cadaveri) utilizzando dei cadaveri test (mammiferi o uccelli) morti naturalmente.

Qualora gli eventuali resti di animali ritrovati non consentissero un'immediata identificazione della specie, gli stessi resti saranno conferiti ai centri di recupero fauna selvatica RAS-Ente Foreste presenti in provincia di Sassari

(centro di Bonassai) o in provincia di Cagliari (centro di Monastir) affinché possano essere eseguite indagini più approfondite.

Nei due anni di monitoraggio si prevede l'elaborazione di due relazioni ogni dodici mesi sullo stato dei risultati conseguiti; per ognuna delle aree oggetto di controllo, dovranno essere indicate la lista delle specie ritrovate, lo status di protezione, la fenologia e la sensibilità generalmente riscontrata in bibliografia delle specie al potenziale impatto dell'eolico.

La relazione tecnica finale riporterà, oltre all'insieme dei dati contenuti nei precedenti elaborati, lo sforzo di campionamento realizzato, le specie colpite e la loro frequenza, anche in rapporto alla loro abbondanza nell'area considerata, i periodi di maggiore incidenza degli impatti, sia in riferimento all'avifauna che alla chiropterofauna, gli impatti registrati per ogni torre, con l'individuazione delle torri che rivelino i maggiori impatti sulla fauna alata. Nel prospetto seguente, per ogni mese è indicato il numero previsto di controlli che verranno svolti nelle superfici in prossimità delle aree campione individuate:

Periodo di indagini	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Frequenza controlli	4	4	6	6	4	4	4	4	6	6	4	4

Nei mesi di Marzo, Aprile, Settembre ed Ottobre saranno intensificate le ricerche sul campo rispetto ai restanti mesi in quanto tali periodi coincidono con i passi migratori primaverili ed autunnali.

4.3.3 Azioni correttive

Rilevato che le interdistanze utili previste tra le macchine eoliche consentono ragionevolmente di escludere situazioni di criticità in termini di riduzione degli spazi di volo, laddove durante il monitoraggio *post-operam*, in concomitanza con determinati periodi, fossero rilevate carcasse di specie di particolare interesse conservazionistico, o eventualmente un numero elevato di collisioni su qualunque specie, si indagherà sulle possibili cause al fine di individuare eventuali azioni correttive.

4.3.4 Responsabile delle attività

Le attività di monitoraggio degli aspetti faunistici sono eseguite, su incarico di GRV Wind Sardegna 3 S.r.l., esclusivamente da personale laureato e di provata esperienza in materia.

5 Restituzione dei dati

I dati raccolti durante lo sviluppo del PMA, sia derivanti dalle attività di monitoraggio svolte, sia derivanti da terze parti, verranno restituiti in un documento dal nome “Monitoraggio della Qualità Ambientale” redatto alla fine dell’anno di monitoraggio.

Il report sarà costituito da tutte le informazioni e risultati necessari a determinare:

- la verifica del corretto svolgimento del monitoraggio;
- definizione di tutti i più opportuni interventi correttivi alle attività di monitoraggio e misure di salvaguardia, qualora se ne rilevasse la necessità, anche in riferimento al verificarsi di eventuali situazioni di criticità ambientale;
- interpretazione e valutazione dei risultati delle campagne di misura;
- predisposizione di tutte le ulteriori elaborazioni necessarie alla leggibilità ed interpretazione dei risultati;
- correlazione dei risultati delle campagne di misura con eventuali elaborazioni modellistiche.

La valutazione dei potenziali effetti indotti dalla realizzazione dell’opera verrà effettuata per confronto dei dati di monitoraggio con lo stato ambientale esistente e con riferimento al quadro evolutivo dei fenomeni naturali, ricostruito e aggiornato nel corso delle fasi di cantiere ed esercizio.

Il report sarà corredato dalla cartografia con l’indicazione dei punti di monitoraggio e dalle schede dati che, per ogni punto, riassumeranno tutti i valori misurati o raccolti secondo lo schema indicato in Figura 5.1.

Area di indagine			
Codice Area di indagine			
Territori interessati			
Destinazione d'uso prevista dal PRG			
Uso reale del suolo			
Descrizione e caratteristiche morfologiche			
Fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio			
Stazione/Punto di monitoraggio			
Codice Punto			
Regione		Provincia	
Comune		Località	
Sistema di riferimento	Datum	LAT	LONG
Descrizione			
Componente ambientale			
Fase di Monitoraggio	<input type="checkbox"/> Ante opera <input type="checkbox"/> Corso d'opera <input type="checkbox"/> Post opera		
Parametri monitorati			
Strumentazione utilizzata			
Periodicità e durata complessiva dei monitoraggi			
Campagne			
Ricettore/i			
Codice Ricettore			
Regione		Provincia	
Comune		Località	
Sistema di riferimento	Datum	LAT	LONG
Descrizione del ricettore	(es. scuola, area naturale protetta)		

Figura 5.1 - Contenuti informativi della scheda di sintesi