

EVO S.R.L.



CODICE

C23EOSW002S020R00

PAGINA

1 di 50

AVAILABLE LANGUAGE: IT

Regione Sardegna

Provincia di Sassari

Comune di Calangianus

“Impianto eolico di potenza nominale pari a 33 MW integrato con un sistema di accumulo di potenza nominale pari a 25 MW da realizzarsi nel Comune di Calangianus (SS)”

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il tecnico

Ing. Leonardo Sblendido

File:C23EOSW002S020R00_Progetto di Monitoraggio Ambientale.docx

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	09/02/2023	Progetto definitivo	G. Zuccaro	D. Morelli	L. Sblendido

Sommario

1. PREMESSA	4
2. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO	5
3. IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	9
3.1. REQUISITI DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	9
4. CONTENUTI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE E SCELTA DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	10
4.1. CRITERI GENERALI DI SVILUPPO DEL PMA	10
4.1.1. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO	11
4.1.2. MODALITA' DI ESECUZIONE E DI RILEVAMENTO DEL MONITORAGGIO.....	12
4.1.3. INDIVIDUAZIONE DELLE AREE SENSIBILI	12
5. CRITERI SPECIFICI PER LE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI	13
5.1. ATMOSFERA: ARIA E CLIMA	13
5.2. GEOLOGIA E ACQUE.....	14
5.3. SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE.....	15
5.4. BIODIVERSITA'.....	16
5.4.1. FLORA E VEGETAZIONE	17
5.4.2. FAUNA E AVIFAUNA	28
5.5. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA (AGENTE FISICO RUMORE)	41
5.6. PAESAGGIO E BENI CULTURALI	48
6. CONCLUSIONI	49

Figure

FIGURA 1 - INQUADRAMENTO SU CARTOGRAFIA IGM 1:25.000 DELLE AREE DI IMPIANTO	8
FIGURA 2: SOVRAPPOSIZIONE DEL LAYOUT CON LA CARTA DELL'USO DEL SUOLO REGIONE SARDEGNA 2008.....	24
FIGURA 3: INQUADRAMENTO DEI PUNTI DI MONITORAGGIO PER FLORA E VEGETAZIONE (IN VERDE) RISPETTO AL LAYOUT DI PROGETTO SU IMMAGINI SATELLITARI (FONTE: GOOGLE SATELLITE)	28
FIGURA 4: INQUADRAMENTO PUNTI DI MONITORAGGIO DELLA FAUNA (IN MAGENTA) IN PROSSIMITA' DEGLI AEROGENERATORI.....	41
FIGURA 5 INQUADRAMENTO DEI PUNTI DI MONITORAGGIO PER LA COMPONENTE RUMORE	48

Tabelle

TABELLA 1: INQUADRAMENTO CATASTALE E GEOGRAFICO DEGLI AEROGENERATORI E DELLA STAZIONE DI NUOVA REALIZZAZIONE IN PROGETTO	6
TABELLA 2 – DISTANZE (IN CHILOMETRI) DELLE SINGOLE WTG DAI CENTRI ABITATI LIMITROFI.....	6
TABELLA 3: FASI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE (FONTE: LINEE GUIDA PER LA PREDISPOSIZIONE DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA) DELLE OPERE SOGGETTE A VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE)	11
TABELLA 4: PUNTI DI MONITORAGGIO PER FLORA E VEGETAZIONE	26
TABELLA 5: SCALA DELLE PRIORITÀ PER L'INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI DI INTERESSE PRIORITARIO.....	32
TABELLA 6: PUNTI DI MONITORAGGIO FAUNA, AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA.....	39
TABELLA 7 CRONOPROGRAMMA ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO PER FAUNA E AVIFAUNA	39
TABELLA 8: COORDINATE DELLE WTG	46
TABELLA 9: COORDINATE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO	46
TABELLA 10 - FASI DI MONITORAGGIO PER CIASCUNA COMPONENTE AMBIENTALE.....	50

1. PREMESSA

Il Progetto di monitoraggio ambientale (PMA) rappresenta l'insieme di azioni che consentono di verificare i potenziali impatti ambientali derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto in questione. Ha l'obiettivo di programmare il monitoraggio ambientale per le componenti ambientali, individuate nel SIA, relativamente allo scenario *ante operam*, in corso d'opera e *post operam*.

Il monitoraggio, conformemente a quanto indicato nella parte seconda del D.lgs. 152/2006 e s.m.i. art. 28, è uno strumento in grado di fornire una reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione del progetto.

Il presente studio tratta del progetto relativo alla realizzazione di un impianto eolico, comprensivo delle opere di connessione, proposto dalla società EVO S.r.l., nel territorio comunale di Calangianus, in provincia di Sassari.

Il progetto prevede l'installazione di cinque (5) aerogeneratori, ciascuno con potenza nominale pari a 6,6 MW, per una potenza nominale complessiva pari a 33 MW. L'impianto è integrato da un sistema di accumulo di potenza nominale pari a 25 MW e corredato dalle opere di connessione e dalle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dello stesso.

Per come riportato nella STMG (cod. pratica: 202303981), la centrale utente verrà *collegata in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica di Trasformazione della RTN a 380/150 kV da collegare tramite un elettrodotto 380 kV al futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN di Codrongianos e da collegare tramite due nuovi elettrodotti a 150 kV alla nuova Stazione Elettrica di Smistamento della RTN a 150 kV in GIS denominata "Tempio" (prevista dal Piano di Sviluppo Terna)*.

Nello specifico, il presente Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) illustra i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate per attuare il Monitoraggio Ambientale (MA) nell'ambito del progetto del parco eolico in Provincia di Sassari (SS) in Sardegna.

2. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO

Il progetto si sviluppa in Sardegna in provincia di Sassari interamente nel comune di Calangianus, nel cuore dell'antica regione della Gallura.

Il territorio comunale di Calangianus si estende per oltre 13 000 ettari, e ingloba dal nord parte del Lago Liscia e parte della strada provinciale 38 sulla quale si estende il territorio di San Leonardo (area rilevante per chiroterofauna). Degradando verso i massicci granitici di Muddetru e Laicheddu, l'agro calangianese si estende verso est fino alla valle Valentino e al monte La Eltica e verso ovest fino alle montagne di Monti Biancu, Monti di Deu e Punta Bandiera (punto più elevato del territorio comunale, a 1 336 metri s.l.m.), inglobando il versante orientale del monte Limbara. A nordest di Monti di Deu si estende la parte meridionale del centro abitato (lungo la strada statale 127 Settentrionale Sarda verso Olbia), il quale si chiude in parte settentrionale con l'area industriale (sulla strada statale 127 Settentrionale Sarda verso Tempio Pausania) che confluisce fino a Nuchis. Il confine con il vicino paese di Luras è segnato dalla rotonda sulla stessa strada provinciale 136 per Olbia. Il punto più basso corrisponde a 99 m s.l.m. La viabilità d'accesso al sito inizia dal congiungimento della SP 38 con la SP 136, poco più a sud della fermata San Leonardo, da qui si procede in direzione sud/ovest lungo la strada che porta in località Manisfalata prima, e di Monti di la Jesgia poi, la quale si snoda lungo vigneti e pascoli tipici di questa fetta di Gallura. Dopo poco più di 1,6 km la strada attraversa un vecchio tratto di ferrovia a singolo binario e continua la sua risalita verso sud fino a immettersi nella SP 38. Attraversato il Rio Batialca il tracciato vira nuovamente verso sud-ovest risalendo la stradina che porta verso località Cuile Pastinù all'altezza di via Sigata, a ovest del centro abitato di Calangianus. Da qui la risalita verso il sito delle WTG continua verso est; a destra della carreggiata si elevano i Monti Gaspareddu e Casiddu e dopo poco più di un km, a circa metà strada tra la località Alvicosu e Pudistaiu troviamo la WTG 4 ubicata su un crinale a una quota prossima ai 673 m s.l.m.. Proseguendo lungo via Sigara, in direzione nord/est, si incontra la WTG 5 a 640 m s.l.m. posizionata in un'area adibita a stazzo e pascolo per il bestiame e poi la WTG 2 a 644 m s.l.m. in prossimità del bivio con la contrada Tana sempre a destra della carreggiata. La WTG 3 ricade in località Pinu Toltu, caratterizzata da rocce affioranti e posizionata antistante Punta Lu Colbu a una quota di circa di 585 m in un'area volta all'estrazione di materiale granitico. Ritornando indietro lungo via Sigara fino alla WTG4 e imboccando la strada che conduce verso l'acquedotto "Sorgenti Cultura", dopo circa 1,2 km troviamo la WTG1 localizzata in un'area adibita a pascolo a 726 m s.l.m. La Stazione elettrica e la Sottostazione elettrica sorgono in località Lu Rustu a sud/est del centro abitato di Calangianus, esattamente all'intersezione tra la SP 138 e la stradina che conduce allo Stazzo di Lu Rustu; il cavidotto, dall'area delle stazioni, si dirama verso nord sovrapponendosi la SP 138 fino al bivio con la SS 127, qui svolta a destra in direzione nord/est e dopo qualche km

lascia la statale per imboccare, a sinistra, la strada che conduce in località Valentino ai piedi del crinale sulla quale è posizionata la chiesa di San Tommaso; da qui il cavidotto risale verso lo Stazzu lu Coddu di lu Pinu attraversando il Rio la Cascia, qui si alternano tratti di strada bianca e altri con fondo in perlopiù in cemento. L'ultimo tratto del cavidotto procede verso ovest, attraversano la località Campu Spicatoglia, costeggiando la WTG1 fino al bivio con via Sigaria, ai piedi della WTG 4, dove di congiunge con la viabilità d'impianto.

Le coordinate degli aerogeneratori costituenti l'impianto, espresse nel sistema di riferimento UTM-WGS84 (Zona 32 N) e i relativi riferimenti catastali, risultano:

Tabella 1: Inquadramento catastale e geografico degli aerogeneratori e della stazione di nuova realizzazione in progetto

COMUNE	Centro WTG	CATASTO		UTM-WGS84 32N	
		<u>FOGLIO</u>	<u>PARTICELLA</u>	<u>EST</u>	<u>NORD</u>
Calangianus	1	7	14	519934	4528978
	2	37	4	520447	4530252
	3	34	252	522458	4531994
	4	32	144	518809	4529721
	5	37	142	519941	4529783
	SSE-BESS	69	280	521548	4522631

La seguente tabella mostra le distanze tra i singoli aerogeneratori dell'impianto eolico e i centri urbani nei dintorni dell'opera:

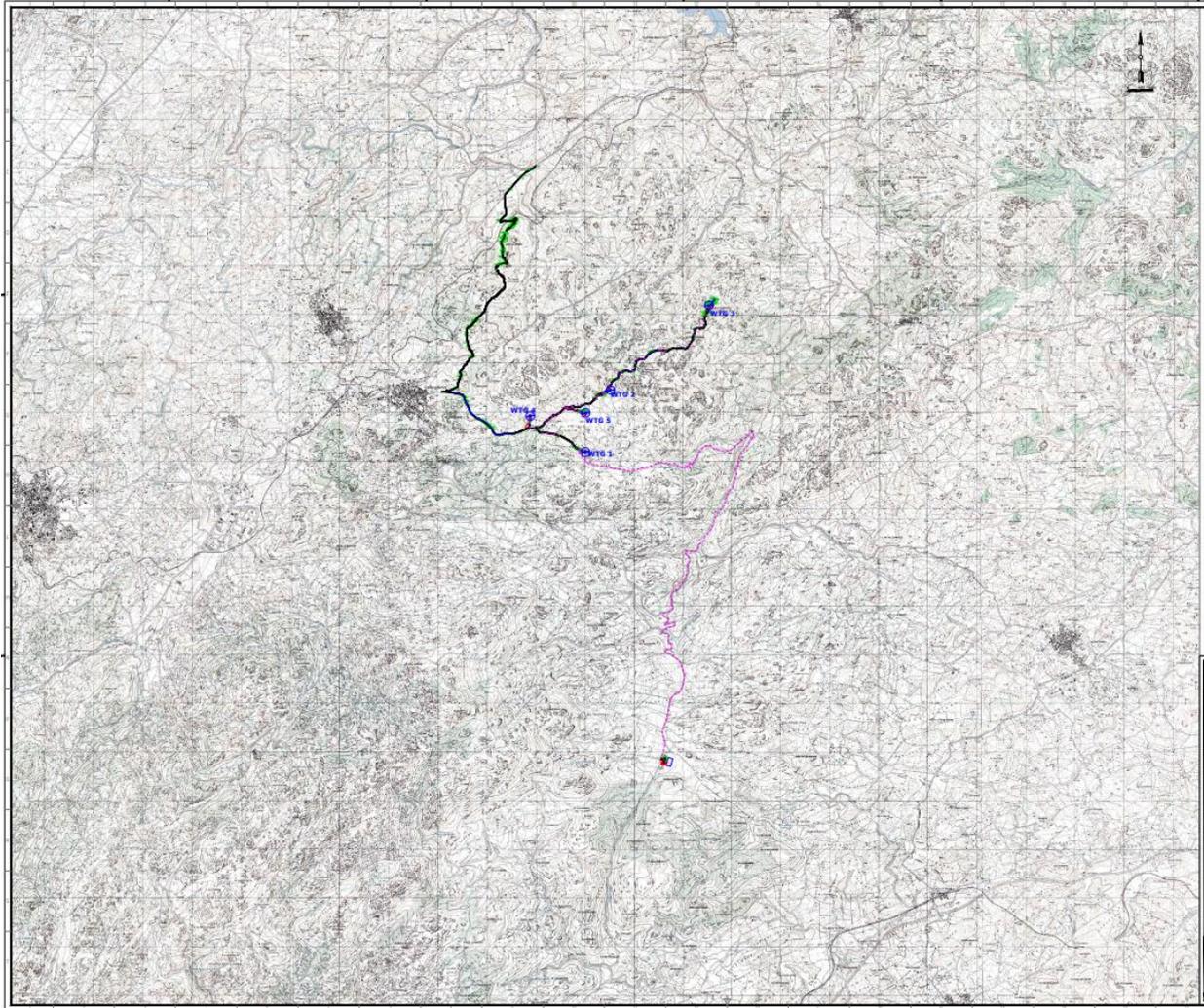
Tabella 2 – Distanze (in chilometri) delle singole WTG dai centri abitati limitrofi

<u>Centri abitati limitrofi</u>	WTG1	WTG2	WTG3	WTG4	WTG5
	ARZACHENA	16,20	19,27	16,91	20,73
S. ANTONIO DI GALLURA	5,43	8,76	6,01	10,15	9,36
CALANGIANUS	7,56	3,46	6,76	1,76	3,43
TELTU	9,78	10,23	10,21	11,47	11,90

<u>Centri abitati limitrofi</u>	WTG1	WTG2	WTG3	WTG4	WTG5
OLBIA	16,30	16,30	17,02	17,95	19,97
LOIRI PORTO S. PAOLO	23,61	22,56	24,20	23,89	26,35
MONTI	13,94	14,19	13,99	14,62	13,84
BERCHIDDA	18,55	16,10	17,92	15,01	14,69
OSCHIRI	27,31	24,80	26,65	23,61	23,31
TEMPIO PAUSANIA	12,41	7,61	11,61	5,89	8,18
BORTIGIADAS	23,07	16,69	22,27	14,98	18,96
AGGIUS	20,06	14,14	19,28	12,50	16,19
LURAS	9,37	5,37	8,61	4,01	5,81
LUOGOSANTO	12,19	13,69	12,05	13,93	12,82
AGLIENTU	20,89	20,18	20,50	19,80	19,94

L'Area in cui ricadono le WTG è individuabile sulla seguente cartografia IGM in scala 1: 25.000 all'interno della serie M892 di seguito rappresentata:

- Foglio 443, Sezione I (Calangianus);
- Foglio 443, Sezione II (Monti).



LEGENDA

-  Strada esistente da adeguare
-  Strada di nuova realizzazione
-  Scavo
-  Riporto
-  Cavidotto
-  Piazzola
-  Piazzola Just in time
-  Aerogeneratore
-  Future SSE - SE

Figura 1 - Inquadramento su cartografia IGM 1:25.000 delle aree di impianto

3. IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Sulla base di quanto disposto dal D. Lgs 152/2006, in relazione a quanto prescritto dalle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs.152/2006 e s.m.i., D. Lgs.163/2006 e s.m.i.)” e in coerenza con le previsioni delle “Norme Tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale” (Linee Guida SNPA n. 28/2020 – ISBN: 978-88-448-0995-9), il Monitoraggio Ambientale persegue i seguenti obiettivi:

- ✓ Verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel SIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio delle opere.
- ✓ Correlare gli stati *ante-operam*, in corso d'opera e *post-operam*, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale.
- ✓ Garantire, durante la 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 necessarie azioni correttive.
- ✓ Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste dal SIA.
- ✓ Fornire agli Enti preposti al controllo, gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.
- ✓ Effettuare, nelle fasi di costruzione ed esercizio, gli opportuni controlli sull' adempimento delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

3.1. REQUISITI DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Conseguentemente agli obiettivi da perseguire, il presente PMA soddisfa i seguenti requisiti:

- ✓ Contiene la programmazione dettagliata spazio-temporale delle attività di monitoraggio e la definizione degli strumenti.
- ✓ Indica le modalità di rilevamento e uso della strumentazione coerenti con la normativa vigente.
- ✓ Prevede meccanismi di segnalazione tempestiva di eventuali insufficienze e anomalie.
- ✓ Prevede l'utilizzo di metodologie validate e di comprovato rigore tecnico-scientifico.
- ✓ Individua parametri ed indicatori facilmente misurabili ed affidabili, nonché rappresentativi delle varie situazioni ambientali.
- ✓ Definisce la scelta del numero, delle tipologie e della distribuzione territoriale delle stazioni di misura in modo rappresentativo delle possibili entità delle interferenze e della sensibilità/criticità dell'ambiente interessato.
- ✓ Prevede la frequenza delle misure adeguata alle componenti che si intendono

monitorare.

- ✓ Prevede l'integrazione della rete di monitoraggio progettata dal PMA con le reti di monitoraggio esistenti.
- ✓ Prevede la restituzione periodica programmata, e su richiesta, delle informazioni e dei dati in maniera strutturata e georeferenziata, di facile utilizzo ed aggiornamento, e con possibilità sia di correlazione con eventuali elaborazioni modellistiche, sia di confronto con i dati previsti nel SIA.
- ✓ Perviene ad un dimensionamento del monitoraggio proporzionato all'importanza e all'impatto delle opere in progetto. Il PMA focalizza modalità di controllo indirizzate su parametri e fattori maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto delle sole opere in progetto sull'ambiente.

4. CONTENUTI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE E SCELTA DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

Così come previsto dalle Linee Guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA), sono state individuate le componenti ambientali che saranno oggetto di monitoraggio. Di seguito vengono prima elencati schematicamente i diversi impatti e, successivamente, gli stessi saranno dettagliatamente analizzati. Gli impatti sono stati riferiti alle diverse fasi ante, in corso e *post operam*. In particolare, gli impatti che potranno potenzialmente essere prodotti sono quelli sulle seguenti componenti ambientali:

- Atmosfera: Aria e clima;
- Geologia ed acque;
- Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare;
- Beni materiali, patrimonio culturale e paesaggio;
- Biodiversità (componente habitat e vegetazione, fauna);
- Popolazione e salute umana;
- Rumore;
- Radiazioni ionizzanti e non.

4.1. CRITERI GENERALI DI SVILUPPO DEL PMA

In questo paragrafo sono illustrati i criteri generali, comuni a tutte le componenti ambientali, per sviluppare il piano di monitoraggio; le aree e le tematiche soggette a monitoraggio ed i principali parametri che verranno raccolti e registrati per rappresentare e monitorare lo status ambientale.

I criteri specifici per ciascuna componente ambientale sono, invece, descritti nei punti successivi.

4.1.1. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO

Il presente PMA sviluppa in modo chiaramente distinto le tre fasi temporali nelle quali si svolgerà l'attività di MA. Le varie fasi avranno la finalità di seguito illustrata:

- a) Monitoraggio ante-operam (AO)** (si conclude prima dell'inizio di attività interferenti)
- definire lo stato fisico dei luoghi, le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico, esistenti prima dell'inizio delle attività;
 - rappresentare la situazione di partenza, rispetto alla quale valutare la sostenibilità ambientale dell'Opera, che costituisce termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'Opera;
 - consentire la valutazione comparata con i controlli effettuati in corso d'opera, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali ed orientare opportunamente le valutazioni di competenza degli Enti preposti al controllo;
- b) Monitoraggio in corso d'opera (CO)** (comprende tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti):
- analizzare l'evoluzione di quegli indicatori ambientali, rilevati nello stato iniziale, rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione dell'Opera, direttamente o indirettamente (es.: allestimento del cantiere);
 - controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori;
 - identificare le criticità ambientali, non individuate nella fase *ante-operam*, che richiedono ulteriori esigenze di monitoraggio.
- c) Monitoraggio post-operam (PO)** (comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio):
- confrontare gli indicatori definiti nello stato *ante-operam* con quelli rilevati nella fase di esercizio dell'Opera;
 - controllare i livelli di ammissibilità, sia dello scenario degli indicatori definiti nelle condizioni *ante operam*, sia degli altri eventualmente individuati in fase di costruzione;
 - verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e compensazione.

Le attività di monitoraggio descritte nel PMA con relative fasi temporali sono schematizzate nella Tabella seguente.

Tabella 3: Fasi del monitoraggio ambientale (Fonte: Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale)

Fase	Descrizione
ANTE-OPERAM	Periodo che include le fasi precedenti l'inizio delle attività di cantiere: <ul style="list-style-type: none"> ➤ fase precedente alla progettazione esecutiva, ➤ fase di progettazione esecutiva, precedente la cantierizzazione
IN CORSO D'OPERA	Periodo che include le fasi di cantiere e di realizzazione dell'opera: <ul style="list-style-type: none"> ➤ allestimento del cantiere e lavori per la realizzazione dell'opera, ➤ rimozione e smantellamento del cantiere ➤ ripristino dell'area di cantiere
POST-OPERAM	Periodo che include le fasi di esercizio ed eventuale dismissione dell'opera: <ul style="list-style-type: none"> ➤ prima dell'entrata in esercizio dell'opera (pre-esercizio), ➤ esercizio dell'opera, ➤ eventuale dismissione dell'opera (allestimento del cantiere, lavori di dismissione, rimozione e smantellamento del cantiere, ripristino dell'area di cantiere)

4.1.2. MODALITA' DI ESECUZIONE E DI RILEVAMENTO DEL MONITORAGGIO

Per ogni componente e fattore ambientale, il PMA ha individuato i seguenti aspetti;

- a) ubicazione del campionamento;
- b) parametri da monitorare;
- c) tipo di monitoraggio (*ante-operam; in corso d'opera; post-opera*);
- d) modalità di campionamento;
- e) periodo/durata del campionamento.

4.1.3. INDIVIDUAZIONE DELLE AREE SENSIBILI

La scelta di aree, componenti e fattori ambientali da monitorare, è basata sulla sensibilità e vulnerabilità alle azioni di progetto evidenziate nel SIA ed eventualmente integrate qualora emergano nuovi elementi significativi. Le aree sono state differenziate in funzione dei criteri di indagine e delle potenzialità di interferenza con la componente ambientale in esame. I criteri considerati per la loro determinazione sono:

- a) presenza della sorgente di interferenza;
- b) presenza di elementi significativi, attuali o previsti, rispetto ai quali è possibile rilevare una modifica delle condizioni di stato dei parametri caratterizzanti.

5. CRITERI SPECIFICI PER LE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI

5.1. ATMOSFERA: ARIA E CLIMA

Il PMA è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria nelle diverse fasi (*ante operam*, in corso d'opera e *post operam*) focalizzando l'attenzione sugli inquinanti direttamente o indirettamente immessi nell'atmosfera. Si precisa che gli aerogeneratori, in fase di esercizio, non rilasciano sostanze inquinanti in atmosfera.

Si considera la fase in corso d'opera (fase di cantiere), l'unica a generare immissione in atmosfera di sostanze causate da attività di scavo e riporto per la realizzazione di nuove strade, per la costruzione delle trincee per la posa dei cavidotti, per la realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori. Inoltre, a causa dei movimenti di terra e al transito degli automezzi, le attività elencate comporteranno l'immissione in atmosfera di polveri e degli inquinanti contenuti nei gas di scarico dei mezzi d'opera, la cui attività sarà comunque limitata alle ore di lavorazione in fase di cantiere.

Per tale motivo, durante l'esecuzione dei lavori saranno adottate tutte le accortezze utili per ridurre tali immissioni attraverso delle opere di mitigazione, che risultano essere:

- Movimentazione del materiale di lavorazione da altezze minime e con bassa velocità;
- Bagnatura con acqua delle superfici di terreno oggetto di scavo e movimentazione con nebulizzatori idonei; tale sistema garantisce bassi consumi idrici ed evita la formazione di fanghiglia a causa dell'eccessiva bagnatura;
- Bagnatura delle piste non pavimentate interne all'area interessata con acqua del fondo;
- Pulizia delle ruote dei mezzi in uscita dall'area di cantiere, affinché si impedisca la produzione di polveri anche sulle strade pavimentate;
- Copertura del materiale caricato sui mezzi, che potrebbe cadere e disperdersi durante il trasporto;
- Circolazione a bassa velocità nelle zone sterrate del cantiere;
- Limitazione delle attività dei mezzi a combustione allo stretto necessario nelle ore di lavorazione.

Considerando che l'impianto eolico, durante la fase di esercizio, è privo di emissioni aeriformi, si può affermare che non è prevista alcuna interferenza con la componente atmosfera. Inoltre, se si considera un'ampia scala, la stessa componente non può che beneficiare dell'assenza di

emissioni, riconducibile proprio al fatto che la generazione di energia avviene attraverso lo sfruttamento di una fonte rinnovabile.

5.2. GEOLOGIA E ACQUE

Il PMA deve essere contestualizzato nell'ambito della normativa di settore rappresentata a livello comunitario dalla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE (DQA), dalla direttiva 2006/118/CE relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento. Le disposizioni comunitarie sono state recepite dal nostro ordinamento dal D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., Parte III - Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche - (artt. 53 – 176)] e dai suoi Decreti attuativi, unitamente al D. Lgs. n. 30/2009 per le acque sotterranee.

In fase di cantiere potrebbero verificarsi sversamenti accidentali di olio motore o carburante dai mezzi e dai materiali stoccati in cantiere, ciò potrebbe interessare i corpi idrici direttamente o indirettamente, per infiltrazione nel sottosuolo. Deve essere prevista regolare manutenzione dei mezzi per evitare che si verifichino tali problematiche. Nel caso in cui dovesse comunque verificarsi una perturbazione di questo tipo, l'entità dello sversamento sarebbe in ogni caso limitata alla capacità del serbatoio dei mezzi presenti.

In fase di esercizio il potenziale impatto è legato all'impermeabilizzazione permanente di alcune aree, ossia quelle destinate alla realizzazione delle sottostazioni, delle piazzole di esercizio degli aerogeneratori e quelle destinate alla viabilità di servizio, necessaria per raggiungere le piazzole e consentire le operazioni di manutenzione; di conseguenza verrà prevista la corretta gestione delle acque meteoriche mediante una serie di canali di scolo.

In linea generale non comporterà alterazione dell'idrografia superficiale. Si può affermare che, in fase di esercizio ed in fase di cantiere, l'impatto complessivo sulla componente è considerato basso.

Durante questa fase, inoltre, verranno previsti opportuni sistemi di regimazione delle acque superficiali che dreneranno le portate meteoriche verso i compluvi naturali. Gli aerogeneratori saranno ubicati in aree non depresse e a opportuna distanza da corsi d'acqua superficiali.

Per quanto attiene al deflusso superficiale, il rilascio di sostanze volatili di scarico degli automezzi, risulterà comunque limitata all'arco temporale necessario per l'esecuzione dei lavori (periodo relativamente breve).

L'impianto eolico si compone di piste e piazzole, in corrispondenza delle quali verranno previsti opportuni sistemi di regimazione delle acque superficiali che raccoglieranno le eventuali acque meteoriche drenandole verso i compluvi naturali. Le opere di impianto consentiranno il deflusso idrico superficiale.

Operazioni di Monitoraggio

In fase di cantiere

- controllo periodico giornaliero e/o settimanale visivo delle aree di stoccaggio dei rifiuti;
- controllo da parte del personale di cantiere che non vi siano perdite di olii da apparecchiature;
- controllo periodico giornaliero visivo del corretto deflusso delle acque superficiali.

In fase di esercizio

- Controllo visivo del corretto funzionamento delle regimentazioni superficiali a cadenza mensile o trimestrale per il primo anno di attività, poi semestrale negli anni successivi (con possibilità di controlli a seguito di particolari eventi di forte intensità).

5.3. SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

Il PMA deve essere contestualizzato nell'ambito della normativa di settore rappresentata a livello comunitario dal Dlgs.152/06 e ss.mm. e ii e dal DPR 120/2017.

Per il monitoraggio in corso d'opera (fase di cantiere) e *post operam* (fase di esercizio), il PMA per "la componente suolo e sottosuolo" è finalizzato all'acquisizione di dati relativi a:

- sottrazione di suolo ad attività preesistenti;
- entità degli scavi in corrispondenza delle opere da realizzare, controllo dei fenomeni franosi e di erosione sia superficiale che profonda;
- gestione dei movimenti di terra e riutilizzo del materiale di scavo;
- possibile contaminazione per effetto di sversamento accidentale di olii e rifiuti sul suolo.

Per quanto riguarda la componente suolo e sottosuolo, le tipologie di impatto legate alle fasi di cantiere e finali di sistemazione dell'area consistono nelle attività di scavo, laddove previste.

Sono previste principalmente le seguenti lavorazioni:

- allestimento aree cantiere e approvvigionamento materiali;
- lavorazioni opere civili, trasporto e sistemazione aerogeneratori;
- realizzazione cavidotti di connessione (MT – AT);
- realizzazione edifici e impianti (Aree di connessione);
- dismissione del cantiere e ripristino.

Si precisa che i cavidotti di connessione saranno interamente realizzati su strada o piste; inoltre per il collegamento tra le WTG e le strade già esistenti è stata prevista l'apertura di nuove strade.

Per valutare l'impatto su questa componente sono stati presi in considerazione la fase di cantiere e la fase di esercizio.

Operazioni di Monitoraggio

Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

Fase di cantiere

- Controllo periodico durante le fasi di lavorazione dell'ottemperanza a quanto indicato nel piano di utilizzo terre e rocce da scavo approvato;
- Verifica periodica che lo stoccaggio del materiale di scavo avvenga nelle aree stabili come indicate nel piano TRS, in cumuli con altezze non superiori a 1,5 m e pendenze inferiori all'angolo di attrito del terreno;
- verifica dei tempi permanenza dei cumuli di terra;
- verifica, al termine delle lavorazioni, che siano stati effettuati tutti i ripristini e gli eventuali interventi di stabilizzazione dei versanti e di limitazione dei fenomeni d'erosione, prediligendo interventi di ingegneria naturalistica.

Fase di esercizio

- Verificare l'instaurarsi di fenomeni d'erosione annualmente e a seguito di forti eventi meteorici.

5.4. BIODIVERSITA'

In merito a tale componente, il PMA contestualizzerà le attività di monitoraggio alle caratteristiche biotiche e abiotiche del sito oggetto di intervento, al fine di verificare l'effettivo eventuale livello di alterazione delle stesse nelle fasi progettuali.

Gli impatti sulla componente vegetazione saranno relativi laddove si verificherà il taglio di alberi per far spazio alle piazzole, alle strade di nuova realizzazione, di collegamento tra le varie WTG, e all'adeguamento delle strade esistenti.

La sottrazione di habitat è dovuta a sottrazione del suolo per:

- aree di stoccaggio materiali e mezzi (area di cantierizzazione);
- realizzazione scavi per il cavidotto di collegamento tra aerogeneratori e sottostazione elettrica;
- realizzazione sottostazione;
- realizzazione tratto di viabilità aggiuntiva rispetto a quella esistente.

Il Programma di monitoraggio è articolato come segue:

- ✓ *OBIETTIVI SPECIFICI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE PER FLORA, VEGETAZIONE;*
- ✓ *LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO*

- ✓ *PARAMETRI DESCRITTORI (INDICATORI)*
- ✓ *SCALE TEMPORALI E SPAZIALI D'INDAGINE/FREQUENZA E DURATA*
- ✓ *METODOLOGIE DI RILEVAMENTO E ANALISI DEI DATI*

5.4.1.FLORA E VEGETAZIONE

OBIETTIVI SPECIFICI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE PER FLORA, VEGETAZIONE

Oggetto del monitoraggio sono le componenti flora e vegetazione, allo scopo di:

- Valutare e misurare lo stato delle componenti flora e vegetazione prima, durante e dopo i lavori per la realizzazione del progetto in esame;
- Garantire, durante la realizzazione dei lavori in oggetto e per i primi due anni di esercizio, una verifica dello stato di conservazione della flora e vegetazione al fine di rilevare eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare le necessarie azioni correttive in presenza di fenomeni di degrado della copertura boschiva (frammentazione, accrescimento di chiarie);
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione.

LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

I punti di monitoraggio individuati, in generale, saranno gli stessi per le fasi ante, in corso e post *operam*, al fine di verificare eventuali alterazioni nel tempo e nello spazio e di monitorare l'efficacia delle mitigazioni previste. Per quanto concerne le fasi in corso e *post operam*, saranno identificate le eventuali criticità ambientali non individuate durante la fase *ante operam*, che potrebbero richiedere ulteriori esigenze di monitoraggio.

In corso d'opera il monitoraggio dovrà essere eseguito con particolare attenzione nelle aree prossime ai cantieri, dove è ipotizzabile si possano osservare le interferenze più significative. In fase di esercizio, nel caso di opere puntuali potrà essere utile individuare un'area (*buffer*) di possibile interferenza all'interno della quale compiere i rilievi.

Questo tipo di monitoraggio prevede una stima quali-quantitativa dei popolamenti e delle comunità potenzialmente interferiti dall'opera nelle fasi di cantiere, esercizio ed eventuale dismissione.

PARAMETRI DESCRITTORI (INDICATORI)

Al fine della predisposizione del PMA deve essere definita una strategia di monitoraggio per la caratterizzazione quali-quantitativa dei popolamenti e delle comunità potenzialmente interferiti

dall'opera nelle fasi di cantiere, esercizio ed eventuale dismissione. La strategia individua come specie *target*, quelle protette dalle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE, dalle leggi nazionali e regionali, le specie rare e minacciate secondo le Liste Rosse internazionali, nazionali e regionali, le specie endemiche, relitte e le specie chiave (ad es. le "specie ombrello" e le "specie bandiera") caratterizzanti gli habitat presenti e le relative funzionalità.

METODOLOGIE DI RILEVAMENTO E ANALISI DEI DATI

Il piano di monitoraggio prevede l'individuazione di aree test sulle quali effettuare le indagini. Nella fase *ante operam* saranno individuate delle aree test rappresentative delle formazioni presenti adiacenti alle aree interessate dalla costruzione delle strutture, aree di scavi e riporti, aree di accumuli temporanei di terreno, aree di adeguamento della viabilità esistente e di attraversamento dei fossi. Successivamente, in fase di costruzione (corso d'opera) in fase post operam i rilievi saranno ripetuti.

Rilievo fitosociologico metodo Braun-Blanquet

Dopo aver identificato le aree in cui effettuare il monitoraggio, si provvede, nella stagione fenologicamente adeguata, ad effettuare rilievi fitosociologici (*Braun-Blanquet, 1928, 1964; Pignatti, 1959*), censimento ed inventario floristico nei plot e nei quadrati permanenti lungo i transetti individuati.

Rilievi strutturali

Per la caratterizzazione delle componenti strutturali che formano la cenosi, i rilievi saranno condotti attraverso:

- individuazione dei piani di vegetazione presenti;
- altezza dello strato arboreo, arbustivo ed erbaceo;
- grado di copertura dello strato arboreo, arbustivo ed erbaceo;
- pattern strutturale della vegetazione arbustiva ed arborea (altezza totale, altezza inserzione della chioma, dimensioni della chioma);
- rilievo del rinnovamento naturale.

La fase di analisi prevede:

- Misurazione dei parametri di densità (numero fusti e area basimetrica a ettaro per specie, per strato e per habitat);

- Costruzione curve di distribuzione dei diametri e delle altezze per le specie e per l'habitat totale;
- Calcolo indici di diversità strutturale (*TreeDiameterDiversity* – TDD; *TreeHeightDiversity* - THD);
- Applicazione formula di Shannon alla distribuzione dei diametri e delle altezze rispettivamente per il TDD e il THD.

Anche nelle praterie, in particolare quelle di interesse comunitario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE e rare a livello locale o regionale, è doveroso analizzare, a partire dalla fase *ante operam*, grado di copertura, eventuale stratificazione e altezza media delle specie chiave (*Brokaw&Lent, 1999; Kuuluvainen et al., 1996; Kuuluvainen&Rouvinen, 2000; Shannon&Weaver, 1949*).

Rilievo floristico

All'interno di ognuno dei quadrati utilizzati per i rilievi fitosociologici, saranno individuate un numero idoneo di aree campione, scelte casualmente, all'interno delle quali verrà prodotto un inventario floristico.

Dal momento che nelle formazioni vegetali di interesse, le attività della fase di cantiere ed esercizio, possono determinare variazioni nella frequenza delle specie ruderali, esotiche e sinantropiche, per gli habitat di particolare rilevanza è necessaria la valutazione del grado di integrità della loro flora e della vegetazione mediante rilevamenti quantitativi periodici e analisi della frequenza/copertura delle eventuali specie ruderali, esotiche e sinantropiche (vedi ad es. *Haber, 1997*).

Inoltre, verranno valutati i seguenti indicatori:

- comparsa/aumento delle specie alloctone, sinantropiche e ruderali all'interno delle formazioni;
- frequenza delle specie ruderali, esotiche e sinantropiche;
- rapporto tra specie alloctone e specie autoctone;
- presenza delle specie protette (o presenti nelle Liste rosse IUCN) all'interno delle formazioni;
- frequenza delle specie protette (o presenti nelle Liste rosse IUCN);
- rapporto tra specie protette e specie autoctone.

Rilievi fenologici

Per le specie con copertura maggiore del 50% si indicherà lo stadio fenologico.

Stato degli habitat

Vengono individuati habitat significativi per la distribuzione di specie rare e protette presenti nell'area buffer. In particolare, vengono rilevati quelli che hanno significato ecologico dal punto di vista strutturale (foreste, macchie, cespuglieti, brughiere), in quanto habitat di interesse comunitario (Dir. 92/43/CEE), oppure che rivestono importanza per la tutela di specie protette sia animali che vegetali (habitat di specie).

Per analizzare le variazioni qualitative e quantitative saranno utilizzate le componenti vegetazione e flora da utilizzare come indicatori ed il cui monitoraggio periodico sia in grado di fornire indicazioni sull'integrità dell'habitat.

I punti di monitoraggio, con la stessa localizzazione per la fase ante operam e per quella post operam, verranno posizionati in prossimità delle WTG ritenute più sensibili dal punto di vista vegetazionale. In corrispondenza di tali punti verranno effettuate le metodologie di rilevamento e analisi dei dati precedentemente riportate. Inoltre, saranno valutati:

Stato fitosanitario

Il monitoraggio dello stato fitosanitario prevede la raccolta di informazioni non solo relative alla presenza di mortalità, patologie, parassitosi, ma anche relative ad altezza e diametro degli esemplari o delle popolazioni coinvolte. Lo stato fitosanitario può essere quindi dedotto dall'analisi dei seguenti indicatori:

- presenza di patologie/parassitosi*;
- alterazioni della crescita;
- tasso di mortalità/infestazione delle specie chiave**.

*Presenza patologie/parassitosi

Dal momento che l'indebolimento a causa di fattori come inquinamento da polveri può determinare la comparsa di patologie e parassitosi, devono essere previsti opportuni monitoraggi in tal senso.

Sono necessarie, pertanto, analisi quantitative e qualitative di fenomeni quali defogliazione, scolorimento, clorosi, necrosi, deformazioni e identificazione dei patogeni e/o parassiti e del grado di infestazione dei popolamenti significativi delle specie target.

Le condizioni fitosanitarie dei popolamenti vegetali significativi devono essere analizzate prima dell'inizio dei lavori. Questa condizione rappresenterà il punto zero di riferimento.

Metodologia di rilevamento: scelti i popolamenti omogenei e statisticamente significativi per ogni tipologia individuata, ogni anno si contano gli esemplari malati o la superficie occupata dall'infestazione, i sintomi e il tipo di patologia/parassitosi.

****Tasso mortalità/infestazione specie chiave**

Qualsiasi tipo di infrastruttura può direttamente o indirettamente determinare un aumento della mortalità delle specie chiave negli habitat di interesse naturalistico interferiti o in altri ambiti di pregio naturalistico e paesaggistico (ad es. sistemi di siepi, alberi secolari etc.). Identificate le specie coerenti con gli habitat e con gli altri elementi di significato protezionistico, è necessaria l'istituzione di plot permanenti in cui compiere le opportune analisi. I plot devono essere individuati in modo appropriato in modo da rendere statisticamente accettabili le analisi di eventuali fenomeni di mortalità.

Metodologia di rilevamento: scelti plot omogenei e statisticamente significativi per ogni tipologia individuata, ogni anno si contano gli esemplari morti o la superficie occupata dalle zone ad elevata mortalità. Identificati quindi gli esemplari e/o le aree ad elevata mortalità per una data specie, si cerca di individuarne la causa.

Stato delle popolazioni

Lo stato delle popolazioni può essere caratterizzato attraverso l'analisi dei seguenti indicatori:

- condizioni e trend di specie o gruppi di specie vegetali selezionate;
- comparsa/aumento delle specie alloctone, sinantropiche e ruderali.

Stato degli habitat

La caratterizzazione degli habitat è articolata su basi qualitative (variazione nella composizione specifica) e quantitative (variazioni nell'estensione), tenendo conto dei seguenti indicatori:

- frequenza delle specie ruderali, esotiche e sinantropiche;
- conta delle specie target suddivise in classi di età (plantule, giovani, riproduttori);
- rapporto tra specie alloctone e specie autoctone;
- grado di conservazione/estensione habitat d'interesse naturalistico.

Vengono considerate:

Le specie target.

- ✓ Specie alloctone infestanti.
- ✓ Specie rare, endemiche o protette ai vari livelli di conservazione.

Gli indicatori considerati sono i seguenti:

- ✓ Comparsa/aumento delle specie alloctone, sinantropiche e ruderali all'interno delle formazioni;
- ✓ Frequenza delle specie ruderali, esotiche e sinantropiche;
- ✓ Rapporto tra specie alloctone e specie autoctone;

- ✓ Presenza delle specie protette (o presenti nelle Liste rosse IUCN) all'interno delle formazioni;
- ✓ Frequenza delle specie protette (o presenti nelle Liste rosse IUCN);
- ✓ Rapporto tra specie protette e specie autoctone.

FREQUENZA E DURATA DEI MONITORAGGI

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale sarà articolato in diverse fasi:

➤ Monitoraggio ante operam

Il monitoraggio iniziale si concluderà prima dell'inizio delle attività interferenti, ossia prima dell'insediamento dei cantieri e dell'inizio dei lavori.

L'obiettivo principale è fornire una descrizione dell'ambiente, prima degli eventuali disturbi generati dalla realizzazione dell'opera in questione, attraverso:

1. Caratterizzazione stazionale, pedologica e fitosociologica delle aree oggetto di monitoraggio;
2. Verifica dello stato sanitario della vegetazione a livello di aree, di siti e di singoli esemplari tramite rilievi in situ.
3. Censimento floristico.

In questa fase si potranno acquisire dati precisi sulla consistenza floristica delle diverse formazioni vegetali, la presenza di specie alloctone, il grado di evoluzione delle singole formazioni vegetali, i rapporti dinamici con le formazioni secondarie.

I rilievi verranno effettuati durante la stagione vegetativa.

Dai dati del sopralluogo si è riscontrato che le WTG e le relative opere ricadono nelle seguenti aree:

- La WTG 1 e le opere connesse ricadono in area classificata come prati artificiali dalla carta uso del suolo 2008. Dall'analisi delle immagini satellitari disponibili la zona presenta tracce di passate lavorazioni meccaniche e segni di passaggio di veicoli agricoli. La vegetazione è quella tipica delle aree di pascolo con prevalenza di *Poaceae* e altre terofite. Sono presenti individui arborei e arbustivi sporadici tra i quali *Quercus sp* e *Arbutus unedo*.
- La WTG2 e le opere connesse ricadono in un'area classificata come seminativi in aree non irrigue. La WTG 2 è posizionata in un'area pianeggiante sul lato destro della carreggiata di via Sigara procedendo verso nord. La piazzola è delimita a ovest da roccia affiorante sulla quale si sviluppa vegetazione litofila e quella di classica macchia

mediterranea; troviamo *Juniperus, sp, Cystus sp. Erica arborea, Arbutus unedo, Myrtus communis, Rhamnus alaternus, Lavandula stoechas, Ilatro sp.*, tale formazione non sarà coinvolta dall'opera. La piazzola si sviluppa invece su una vegetazione tipicamente di prateria/steppa riconducibile a un fruticeto, con un individuo di *Quercus suber* al centro dell'opera e, nel lato nord, dove la vegetazione si sovrappone a quella di mantello verso il nucleo di sughere, si ritrova presenza di *Rubus ulmifolia*. Il tratto di nuova viabilità verso la WTG 2 attraversa un filare di *Quercus sp* e una striscia di vegetazione adiacente a un piccolo rivolo d'acqua. La porzione più a sud della piazzola è caratterizzata dalla presenza di sottili canali e da un piccolo stagno che non sarà intaccato dall'opera.

- La WTG 3 e le opere connesse ricadono in una area che precedentemente era utilizzata per attività estrattive di granito. La piazzola si sviluppa quasi interamente dell'area di cava tranne che per un piccolo tratto dove interferisce con una macchia poco fitta formatosi su roccia affiorante. La viabilità verso la WTG si dirama da via Sigara e procede in un breve tratto di macchia e di vegetazione rada su roccia affiorante.
- La WTG 4 e le opere connesse ricadono in aree vallonate classificate come prati artificiali e aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti, adiacenti al bivio di via Sigara con la strada che conduce alla WTG1. Le caratteristiche dell'area sono sovrapponibili a quelle descritte per la WTG1.
- L'area di stoccaggio ricade in area classificata come aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti dalla carta di uso del suolo 2008. La zona di stoccaggio delle pale, situata a valle della WTG 4 e con la quale condivide la viabilità d'accesso, è caratterizzata dalla presenza sporadica di individui *Quercus sp*.
- La WTG 5 e le opere connesse ricadono in aree classificate come colture temporanee associate a permanenti, prati artificiali e la un breve tratto di viabilità attraversa u area classificata come sughereta. L'area è utilizzata per il pascolo di bestiame.
- La sottostazione elettrica di nuova realizzazione e la SSE sono ubicate su un'area adibita a pascolo naturale, secondo carta uso suolo regionale, e in aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti delimitata da muretti a secco e da filo spinato. Per le aree limitrofe, dalla disposizione geometrica osservabile da ortofoto, è possibile ipotizzare che esse sia stati oggetto di interventi selvicolturali.

La carta dell'uso del suolo è riportata di seguito:



Legenda



WTG

Viabilità

Piazzole

Cavidotto

Scavi

Riparti

Uso_suolo_2008

ARBORICOLTURA CON ESSENZE FORESTALI DI CONIFERE

AREE A PASCOLO NATURALE

AREE A RICOLONIZZAZIONE ARTIFICIALE

AREE A RICOLONIZZAZIONE NATURALE

AREE AGROFORESTALI

AREE CON VEGETAZIONE RADA >5% E <40%

AREE ESTRATTIVE

AREE PREVAL. OCCUP. DA COLT. AGRARIE CON PRES. DI SPAZI NATURALI IMPOR.

AREE RICREATIVE E SPORTIVE

BACINI ARTIFICIALI

BOSCHI MISTI DI CONIFERE E LATIFOGLIE

BOSCO DI CONIFERE

BOSCO DI LATIFOGLIE

CESPUGLIETI ED ARBUSTETI

CIMITERI

COLTURE TEMPOR. ASSOCIATE AD ALTRE COLTURE PERMAN.

DISCARICHE

FABBRICATI RURALI

FORMAZIONI DI RIPANON ARBOREE

FRUTTETI E FRUTTI MINORI

GARIGA

INS. IND., ART. E COMM. E SPAZI ANNESSI

INSEDIAMENTO DI GRANDI IMPIANTI DI SERVIZI

MACCHIA MEDITERRANEA

OLIVETI

PARETI ROCCIOSE E FALESIE

PRATI ARTIFICIALI

SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE

SISTEMI CULTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI

SUGHERETE

TESSUTO RESIDENZIALE COMPATTO E DENSO

TESSUTO RESIDENZIALE RADO

TESSUTO RESIDENZIALE RADO E NUCLEIFORME

VIGNETI



SSE

Scala 1: 60.000



Figura 2: Sovrapposizione del layout con la carta dell'uso del suolo Regione Sardegna 2008

La dispersione polveri non è da ritenersi incidente sulle attività di fotosintesi delle specie vegetali, considerando anche le misure di mitigazione, consistenti in attività di abbattimento

delle polveri, tramite bagnatura dei mezzi e delle superfici di lavorazione; allo stesso modo non avrà quindi conseguenza sulla schiusa delle uova di specie di uccelli potenzialmente nidificatrici nell'area. L'incidenza è da ritenersi nulla.

Le opere di progetto, in fase di esercizio, comporteranno l'occupazione di una limitata superficie, ad oggi caratterizzata principalmente da formazioni seminaturali/naturali, in corrispondenza delle basi (area fondazione e piazzola a servizio) degli aerogeneratori.

Per concludere, sempre in merito ai siti direttamente interessati dagli interventi, un potenziale processo di frammentazione dell'intera area di impianto, come detto precedentemente, potrebbe avere origine già nelle prime fasi costruttive, principalmente a causa della realizzazione delle piste di cantiere di collegamento tra la rete viaria esistente e le aree di piazzola. Questa fase contestualmente potrebbe esser fonte di disturbo antropico e fonte di inquinamento generato da emissioni gassose e acustiche dei mezzi di trasporto e delle macchine di cantiere. Il disturbo antropico, così come l'inquinamento dovuto alla presenza di mezzi, verranno sensibilmente ridotti in fase di esercizio, divenendo occasionali e legati prevalentemente ad attività manutentive.

➤ **Monitoraggio in corso d'opera**

Il monitoraggio in corso d'opera riguarda il periodo di realizzazione delle opere, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti. Il monitoraggio in fase di cantiere dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza, copertura e struttura delle cenosi precedentemente individuate e la variazione del contingente floristico di specie considerate specie target. Il monitoraggio dovrà essere eseguito con particolare attenzione nelle aree prossime ai cantieri, dove è ipotizzabile si possano osservare le interferenze più significative.

I rilievi verranno effettuati durante la stagione vegetativa.

Saranno effettuati i sopralluoghi finalizzati al monitoraggio (periodo tardo primaverile-estivo) delle specie infestanti in corrispondenza di aree già interessate da rilievi dello stato fitosanitario limitrofe ad aree di cantiere. I risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell'ambito di rapporti annuali e di un rapporto finale relativo all'intero ciclo di monitoraggio di corso d'opera.

➤ **Monitoraggio post operam**

Il monitoraggio *post operam* comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera, e inizierà al completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere.

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

I rilievi verranno effettuati durante le stagioni vegetative.

La durata del periodo di monitoraggio *post operam* per le opere di mitigazione e compensazione dovrà essere di almeno due anni, al fine di verificare e garantire l'attecchimento delle specie vegetali e l'efficacia degli interventi proposti.

- Le indagini in campo si effettueranno in periodo tardo primaverile/estivo per la durata complessiva di 2 mesi.
- Le analisi floristiche saranno svolte in base alla fenologia delle specie target, con cadenza annuale per i primi due anni.
- Per la redazione e l'emissione del rapporto finale si stima necessario un periodo di 1 mese.

PUNTI DI MONITORAGGIO

Facendo riferimento alla carta dell'uso del suolo, gli aerogeneratori ricadono nelle seguenti categorie:

- WTG01: prati artificiali;
- WTG02: seminativi in aree non irrigue;
- WTG03 aree antropizzate;
- WTG04: prati artificiali;
- WTG05: prati artificiali.

Le opere annesse, come le piazzole e la viabilità d'accesso, possono interferire con altre categorie d'uso di suolo più o meno sensibili; i punti di monitoraggio sono stati perciò posti strategicamente in posizioni da cui è possibile osservare la vegetazione in fase *ante operam*, in corso d'opera e *post operam*, monitorando eventuali alterazioni e sviluppi in relazione alla costruzione dell'impianto e di tutte le opere che lo costituiscono.

I punti vengono di seguito riportati in coordinate espresse nel sistema di riferimento WGS84 zona 32N e descritti.

Il codice sarà così espresso:

VEG: componente di riferimento;

AO/CO/PO: articolazione temporale del monitoraggio.

CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO	Coordinata x	Coordinata y	DESCRIZIONE AMBITO
VEG_AO_01 VEG_CO_01 VEG_PO_01	522540,16	4532088,05	La piazzola temporanea della WTG3 ricade parzialmente in <i>aree con vegetazione rada >5% e <40%</i>
VEG_AO_02 VEG_CO_02 VEG_PO_02	522422,44	4531865,26	La viabilità d'accesso alla WTG3 e i movimenti terra annessi interferiscono con <i>macchia mediterranea</i>
VEG_AO_03 VEG_CO_03 VEG_PO_03	520337,59	4530182,58	La WTG2, la piazzola e relative opere interferiscono con <i>seminativi in aree non irrigue</i>
VEG_AO_04 VEG_CO_04 VEG_PO_04	519670,64	4529858,10	La viabilità d'accesso alla WTG5 e i movimenti terra annessi interferiscono con <i>sughereta</i>
VEG_AO_05 VEG_CO_05 VEG_PO_05	518799,51	4529622,89	La piazzola temporanea della WTG4 ricade parzialmente in <i>aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti</i>
VEG_AO_06 VEG_CO_06 VEG_PO_06	519969,54	4528941,42	L'area spazzata della WTG1 interessa un <i>bosco di latifoglie</i> che si estende perciò nelle vicinanze della piazzola
VEG_AO_07 VEG_CO_07 VEG_PO_07	518410,91	4533573,70	Il punto è collocato in un tratto di viabilità esterna che interferisce, anche per via di scavi e riporti, con <i>macchia mediterranea</i>
VEG_AO_08 VEG_CO_08 VEG_PO_08	517508,94	4530753,48	Il punto è collocato in un tratto di viabilità esterna che interferisce, anche per via dei movimenti terra, con <i>bosco di latifoglie</i>

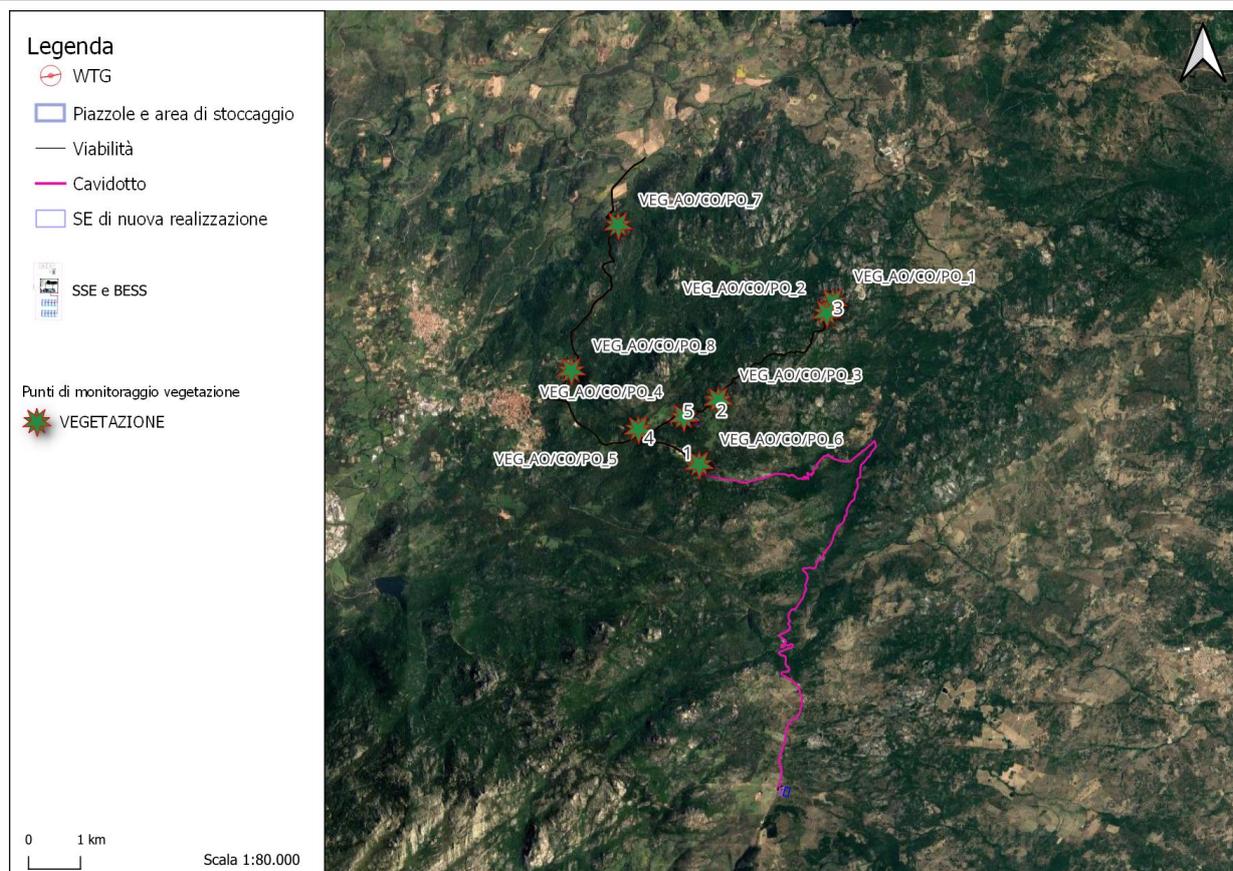


Figura 3: Inquadramento dei punti di monitoraggio per flora e vegetazione (in verde) rispetto al layout di progetto su immagini satellitari (Fonte: Google satellite)

Va precisato che i punti di monitoraggio sono stati descritti in seguito a sopralluogo effettuato in campo.

5.4.2. FAUNA E AVIFAUNA

L'area presenta un buon valore ecologico e potenzialmente idonea ad ospitare specie di fauna ed avifauna di interesse naturalistico; gli impatti sulla fauna terrestre saranno limitati alla sola fase di cantiere, apportando un disturbo temporaneo e limitato nel tempo, che provocherà il momentaneo allontanamento della fauna presente. Le misure di mitigazione potrebbero essere la riduzione delle emissioni acustiche dovute alle lavorazioni, in particolar modo nelle fasi riproduttive, che per la maggior parte delle specie coincidono con la stagione primaverile.

L'impatto sull'avifauna riguarda principalmente la fase di esercizio, in quanto la componente avifaunistica non riesce a rilevare in tempo utile il movimento delle pale e si verificano incrementi nella mortalità di tale componente per collisione con i rotori degli aerogeneratori. Non viene considerata la linea elettrica di conduzione in quanto è completamente interrata e pertanto non si presenta la problematica elettrocuzione per collisione con gli elettrodotti.

La realizzazione dell'intervento, con l'inserimento di nuovi manufatti (WTG e Sottostazione, il

cavidotto risulterà completamente interrato), per le loro caratteristiche dimensionali e numeriche, non rappresentano una barriera insormontabile negli spostamenti della fauna presente.

Va precisato che al fine di accertare e monitorare il potenziale impatto che l'esercizio dell'impianto potrebbe avere sulle popolazioni di uccelli frequentatrici dell'area, saranno effettuate campagne di monitoraggio, ante durante e post operam.

Il Programma di monitoraggio è articolato come segue:

- ✓ *OBIETTIVI SPECIFICI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE PER FAUNA;*
- ✓ *LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO*
- ✓ *PARAMETRI DESCRITTORI (INDICATORI)*
- ✓ *SCALE TEMPORALI E SPAZIALI D'INDAGINE/FREQUENZA E DURATA*
- ✓ *METODOLOGIE DI RILEVAMENTO E ANALISI DEI DATI*

OBIETTIVI SPECIFICI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE PER L'AVIFAUNA

Scopo è quello di definire eventuali variazioni delle dinamiche di popolazioni, indotte dalle attività di cantiere e/o dall'esercizio dell'opera. L'impatto sulla fauna è quello che assume decisamente maggiore rilevanza su tutte le fasi di un impianto eolico, di cantiere, di esercizio e di dismissione. Le classi animali maggiormente vulnerabili al disturbo di un impianto eolico sono i chiroterri e gli uccelli. Tutti i documenti tecnici e le linee guida consultate, infatti, pongono l'accento sulla necessità di monitorare, in tutte le fasi del progetto, queste componenti faunistiche con metodologie standardizzate ed ampiamente testate e condivise.

Anche per quanto concerne i Chiroterri il monitoraggio sarà finalizzato alla valutazione degli impatti che il parco eolico a progetto potrebbe arrecare a questo ordine di Mammiferi. I potenziali impatti della tecnologia eolica nei confronti dei Chiroterri sono fondamentalmente gli stessi che riguardano gli uccelli (morte per collisione, perturbazione delle rotte di volo, disturbo, perdita e modificazione dell'habitat).

Per approfondimenti relativi alle specie più vulnerabili al disturbo e alle misure di mitigazione atte a ridurre l'impatto, si rimanda all'elaborato "*C23EOSW002A003R00_Studio di Incidenza Ambientale*".

Le attività previste per il monitoraggio della fauna consistono in un'analisi bibliografica approfondita delle emergenze faunistiche presenti nel territorio indagato e in rilievi in campo mirati a completare il quadro informativo acquisito con particolare riferimento alle aree di maggiore sensibilità ambientale.

LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

I punti di monitoraggio individuati, dovranno essere gli stessi per le fasi *ante*, in corso e *post operam*, al fine di verificare eventuali alterazioni nel tempo e nello spazio e di verificare l'efficacia delle mitigazioni e compensazioni previste.

In corso d'opera il monitoraggio dovrà essere eseguito con particolare attenzione nelle aree prossime ai cantieri, dove è ipotizzabile si possano osservare le interferenze più significative. La localizzazione è strettamente legata alle metodologie da adottare per i vari gruppi tassonomici oggetto di monitoraggio i quali, prevedono operazioni diversificate in relazione ai vari gruppi/ specie.

La strategia del PMA individuerà come specie target, quelle protette dalle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE, dalle leggi nazionali e regionali, le specie rare e minacciate secondo le Liste Rosse internazionali, nazionali e regionali, le specie endemiche, relitte e le specie chiave (ad es. le "specie ombrello" e le "specie bandiera") caratterizzanti gli habitat presenti e le relative funzionalità.

Per la programmazione delle attività in ciascuna fase (*ante operam*, in corso d'opera, *post operam*) la strategia di monitoraggio terrà conto dei seguenti fattori:

- specificità degli elementi da monitorare (taxa, gruppi funzionali, livelli trofici, corporazioni ecologiche, altri raggruppamenti); la scelta degli elementi faunistici terrà conto della complessità degli habitat (mosaico ambientale) e delle comunità ecologiche (struttura delle reti trofiche e delle popolazioni);
- fase del ciclo vitale della specie durante la quale effettuare il monitoraggio (alimentazione, stagione e strategia riproduttiva, estivazione/ibernamento, migrazione/dispersione e relativa distribuzione geografica, areali di alimentazione/riproduzione, *home range*, ecc.);
- modalità, localizzazione, frequenza e durata dei campionamenti (in relazione alla fenologia delle specie chiave e delle comunità/associazioni selezionate);
- status dei singoli popolamenti e della comunità ecologica complessiva.

I parametri da monitorare sono sostanzialmente relativi allo stato degli individui e delle popolazioni appartenenti alle specie *target* scelte.

Le attività dovranno essere effettuate almeno un anno prima della costruzione dell'impianto, e nei due anni successivi alla realizzazione dell'impianto stesso utilizzando il metodo B.A.C.I. (*Before After Control Impact*).

PARAMETRI DESCRITTORI (INDICATORI)

Al fine della predisposizione del PMA deve essere definita una strategia di monitoraggio per la caratterizzazione quali-quantitativa dei popolamenti e delle comunità potenzialmente interferiti dall'opera nelle fasi di cantiere, esercizio ed eventuale dismissione. La strategia individua come specie *target*, quelle protette dalle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE, dalle leggi nazionali e regionali, le specie rare e minacciate secondo le Liste Rosse internazionali, nazionali e regionali, le specie endemiche, relitte e le specie chiave (ad es. le "specie ombrello" e le "specie bandiera") caratterizzanti gli habitat presenti e le relative funzionalità.

Per lo stato degli individui saranno indagati:

- Tasso di mortalità /migrazione delle specie chiave.

Per lo Stato delle popolazioni saranno indagati:

- abbandono/variazione dei siti di alimentazione/riproduzione/rifugio,
- variazione della consistenza delle popolazioni almeno delle specie target,
- variazioni nella struttura dei popolamenti,
- modifiche nel rapporto prede/predatori,
- comparsa/aumento delle specie alloctone.

SCALE TEMPORALI E SPAZIALI D'INDAGINE/FREQUENZA E DURATA

Per il monitoraggio della fauna è alquanto difficile fornire indicazioni generali sulle tempistiche, in quanto esse dipendono dal gruppo tassonomico, dalla fenologia delle specie, dalla tipologia di opera e dal tipo di evoluzione attesa rispetto al potenziale impatto.

Si predisporrà quindi un calendario strettamente calibrato sugli obiettivi specifici del PMA, in relazione alla scelta di uno specifico gruppo di indicatori.

➤ **Monitoraggio Ante Operam**

Il monitoraggio *ante-operam* prevede la caratterizzazione faunistica del territorio interessato dalle attività di realizzazione dell'opera. La fase di analisi bibliografica sarà necessaria per fornire un quadro generale delle presenze faunistiche di maggior valore ecologico caratterizzanti il territorio coinvolto nella realizzazione dell'infrastruttura in oggetto.

In particolare, l'analisi bibliografica dell'area di studio prevedrà i seguenti *step*:

1. Individuazione degli ambienti di interesse prioritario per la fauna attraverso l'impiego di una scala a diversi gradi di importanza delle emergenze, riportata nella seguente tabella.

Tipologia di prioritario	Scala di Priorità
Zone umide e paludi di acque dolci	1
Fontanili e risorgive	2
Aree boscate	3
Ambienti agrari con pratica di agricoltura tradizionale importanti per varie specie zoologiche legate a particolari cenosi quali seminativi a cereali con abbandono delle stoppie, pioppeti e boschi marginali	4
Altre superfici naturaliformi	5

Tabella 5: Scala delle priorità per l'individuazione degli ambiti di interesse prioritario

1. Allestimento di *check-list* di emergenze faunistiche presenti in ciascun ambiente di interesse prioritario individuato attraverso l'impiego di specifiche fonti bibliografiche riferite al territorio in analisi (studi specifici realizzati a livello regionale, provinciale, comunale e nelle aree a parco ecc.) con particolare attenzione alle specie prioritarie (liste rosse e blu, specie degli Allegati della Direttiva Habitat e della Direttiva Uccelli) e rare.
2. Valutazione preliminare sul livello di disturbo che le opere in progetto potrebbero causare in particolare sulle più significative e sensibili emergenze faunistiche come ad esempio il disturbo diretto in fase di corso d'opera arrecato a colonie di importanti specie avicole nidificanti o svernati, il disturbo diretto e prolungato causato da macchinari e dai cantieri in particolari fasi del ciclo vitale di alcune specie di mammiferi, la distruzione e sottrazione degli habitat riproduttivi e di svernamento, la frammentazione degli habitat e la creazione (o la rimozione) di eventuali barriere impermeabili al passaggio della fauna oltre a quelle già esistenti.

I tratti che possono rappresentare un rischio per gli uccelli sono rappresentati da quelli che sporgono al di sopra dell'altezza degli alberi in ambienti boschivi, su crinali di monti o su versanti in attraversamento di vallate, in zone di pianura anche in aree di buona visibilità per gli uccelli ma dove c'è la possibilità che si verifichino nebbie.

Il monitoraggio in questa fase avrà durata di un anno solare.

- migrazione pre-riproduttiva (febbraio-maggio);

- riproduzione (marzo-agosto).

➤ **Monitoraggio in corso d'opera**

Il monitoraggio in questa fase ha lo scopo di seguire la fase della realizzazione dell'opera, monitorando periodi fenologici interi (es. svernamento, migrazione riproduzione ccc), quale unità di minima temporale. L'attività di monitoraggio in corso d'opera della fauna prevede la fase di rilievo in campo precedentemente descritta con particolare riferimento alle specie indicatrici e/o bersaglio individuate come specie particolarmente vulnerabili o di rilevante interesse naturalistico nella fase di *ante operam*.

Questa fase avrà durata di un anno solare.

➤ **Monitoraggio *Post operam***

L'attività di monitoraggio in post operam della fauna prevede la fase di rilievo in campo precedentemente descritta con particolare riferimento alle specie indicatrici e/o bersaglio individuate come specie particolarmente vulnerabili o di rilevante interesse naturalistico sia nella fase di *ante operam* che di corso d'opera. Si rimanda a tal proposito all'elaborato "C23EOSW002A003R00_Studio di Incidenza Ambientale".

Nella fase *post operam*, la durata del monitoraggio deve consentire di definire l'assenza di impatti a medio/lungo termine seguendo il principio di precauzione (minimo 2 anni, con prolungamenti in caso di risultati non rassicuranti), oppure fino al ripristino delle condizioni iniziali o al conseguimento degli obiettivi di mitigazione/compensazione.

In questo caso la durata sarà di due anni.

Sulla base delle indicazioni ministeriali, i monitoraggi sono stati suddivisi in periodi fenologici, che per ragioni pratiche possono essere individuati in:

1. svernamento (metà novembre – metà febbraio);
2. migrazione pre-riproduttiva (febbraio – maggio);
3. riproduzione (marzo – agosto);
4. migrazione post-riproduttiva/post-giovanile (agosto – novembre).

METODOLOGIE DI RILEVAMENTO E ANALISI DEI DATI

Una serie di metodi (mappatura, punti di ascolto e transetti lineari, conteggi in colonie/dormitori/gruppi di alimentazione, conteggi in volo, cattura-marcaggio ricattura, *playback*), è invece applicabile sia per indagini a livello di popolazione, sia per studiare la struttura di popolamento di una comunità ornitica definita.

Per la maggior parte delle metodologie, la scelta può essere guidata dal modo con cui le specie da monitorare si distribuiscono sul territorio interessato:

- per specie ampiamente distribuite: compilazione di checklist semplici e con primo tempo di rilevamento, censimenti a vista, mappatura, punti di ascolto e transetti lineari di ascolto (con o senza uso di *playback*), cattura e marcatura.
- per specie raggruppate e/o localizzate: conteggi in colonia riproduttiva, conteggi di gruppi di alimentazione, dormitorio, in volo di trasferimento, cattura-marcaggio-ricattura (anche con utilizzo di tecnologie radio-satellitari).

Per determinati tipi di opere, o per finalità precise come lo studio delle variazioni di comportamento di gruppi appartenenti alla comunità ornitica (es. modifica dei siti di nidificazione, alimentazione o dormitorio, variazione dei percorsi di spostamento, oppure per indagini mirate su specie dalle caratteristiche particolari che le rendono non monitorabili con altri metodi), ci si può avvalere di cattura-marcaggio-ricattura (anche con utilizzo di tecnologie radio-satellitari), conteggi di uccelli in migrazione e studio delle altezze/direzioni di volo (a vista, radar, ecc.), censimenti specifici mediante risposta al *playback*, analisi di campioni biologici, analisi genetiche.

Chiroterofauna: Monitoraggio mediante il Metodo bioacustico o "bat-detector":

Sono solitamente adottate due tecniche principali: rilevamento tramite *bat detector* lungo transetti che restituisce una valutazione qualitativa delle specie presenti (ricchezza di specie) e i conteggi presso i *roosts* (posatoi, siti di rifugio) estivi, riproduttivi o di ibernazione, che invece forniscono una quantificazione delle popolazioni. (*Battersby 2010, Agnelli et al., 2004*). Il *bat detector* rileva gli impulsi di ecolocalizzazione emessi dai Microchiroterri (sottordine dei Chiroterri a cui appartengono tutte le specie italiane), che, opportunamente classificati, consentono il riconoscimento a livello di specie. Specifici schemi di monitoraggio in relazione ad opere quali gli impianti eolici sono disponibili in letteratura (impianti eolici, Rodrigues et al., 2008). La grande varietà di comportamenti presentata da questo ordine di Mammiferi impone l'adozione di metodologie di indagine diversificate e articolate così da poter rilevare tutte le specie presumibilmente presenti nell'area di studio. È necessario visitare, durante il giorno, i potenziali rifugi. Dal tramonto a tutta la notte devono essere effettuati rilievi con sistemi di trasduzione del segnale bioacustico ultrasonico, comunemente indicati come "*bat-detector*".

Per un corretto programma di monitoraggio occorre selezionare alcune unità geografiche a partire da una griglia sovrimposta all'area con celle di lato variabile in funzione della scala dell'opera e dell'ambiente. In ciascuna unità devono essere selezionati uno o più siti (1-10 ha in funzione dell'ambiente) dove, in base ai dati derivanti da atlanti distributivi o inventari, sia riportata la maggior ricchezza di specie.

L'indagine sulla chiroterofauna migratrice e stanziale mediante *bat-detector* sarà svolta in modalità *time expansion*, con successiva analisi dei sonogrammi, al fine di valutare la frequentazione dell'area da parte dei chiroterteri ed individuare eventuali corridoi preferenziali di volo. I punti d'ascolto avranno durata di 15 minuti attorno ad ogni posizione delle turbine. Per ciascun punto di rilevamento sarà rilevata la localizzazione GPS. Inoltre, ogni stazione di rilevamento sarà caratterizzata in termini di distanza dalla torre, uso del suolo, prossimità a corsi o specchi d'acqua, prossimità ad eventuali rifugi noti.

I siti sono ispezionati con il *bat detector* nelle prime quattro ore dopo il tramonto. Durante questo periodo, i diversi ambienti del sito sono ispezionati più volte al fine di aumentare le probabilità di rilevamento di specie con diversi tempi di emergenza dai *roosts*. Transetti (percorsi a piedi o in auto) e/o punti di ascolto possono essere selezionati secondo un criterio probabilistico a partire dalla medesima griglia. I transetti possono coincidere con un lato di griglia o con la sua diagonale. Per le specie la cui attività alimentare sia legata ai corsi d'acqua i transetti, selezionati secondo un preciso criterio di campionamento, dovranno garantire l'ispezione di 1 km di riva del corpo d'acqua. Il conteggio presso i *roosts* presuppone un'attenta ricerca dei siti idonei nell'area di studio (edifici, cavità naturali e artificiali). La presenza di Chiroterteri in un *roost* potenziale può in alcuni casi essere dedotta dalla presenza di escrementi oppure rilevata all'alba mediante *bat detector*. Una volta individuato il *roost*, si può procedere al conteggio al suo interno oppure al conteggio dei soggetti al momento dell'involò. L'uso di fototrappole opportunamente collocate all'uscita/e del *roost* facilita un più preciso conteggio dei soggetti; in generale è preferibile ripetere i conteggi in giorni diversi. Il conteggio effettuato all'interno del *roost* richiede molta cautela e preparazione, in particolare durante la fase di ibernazione e qualora si tratti di *roosts* riproduttivi.

Vengono indicate le possibili finestre temporali di rilievo per i Chiroterteri:

Marzo – Maggio: 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo una notte intera nel mese di maggio. (8 Uscite).

Giugno – Luglio: 4 uscite della durata dell'intera notte partendo dal tramonto. (4 Uscite).

1-31 Agosto: 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo 2 notti intere. (4 Uscite)

1 Settembre – 31 Ottobre: 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo una notte intera nel mese di settembre. (8 Uscite)

Sono stati individuati dei punti dove effettuare il monitoraggio, che però potrebbero subire piccole variazioni in base ad esigenze di rilevamento e logistica.

Monitoraggio avifauna migratrice diurna: Osservazioni da punti fissi

Il rilevamento a ciclo annuale prevede l'osservazione da un punto fisso degli uccelli sorvolanti l'area dell'impianto eolico, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura 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 dell'asse principale dell'impianto, del crinale o dell'area di sviluppo del medesimo. Il controllo intorno al punto viene condotto esplorando con binocolo 10x40 lo spazio aereo circostante, e con un cannocchiale 30-60x montato su treppiede per le identificazioni a distanza più problematiche. Le sessioni di osservazione devono essere svolte tra le 10 e le 16, in giornate con condizioni meteorologiche possibilmente caratterizzate da velocità tra 0 e 5 m/s, buona visibilità e assenza di foschia, nebbia o nuvole basse.

L'attività di osservazione consiste nel determinare e annotare tutti gli individui e le specie che transitano nel campo visivo dell'operatore, con dettagli sull'orario di passaggio e direzione. Il numero di punti previsti e la loro ubicazione deve essere definita preliminarmente all'attività sul campo e concordata prima dell'inizio dell'attività.

Individuazione dei punti di osservazione:

L'ubicazione dei punti di osservazione scelti sono stati in base ai seguenti criteri:

1. 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;
2. ogni punto sarà il più possibile centrale rispetto allo sviluppo superficiale dell'impianto;
3. saranno preferiti, a parità di condizioni soddisfatte dai punti precedenti, i punti di osservazione che offrono una visuale con maggiore percentuale di sfondo celeste.

In virtù di quanto appena esposto e della tipologia di territorio in cui si inserisce il progetto sono stati individuati dei punti di osservazione all'interno dell'area di progetto, che potranno subire modifiche nel numero e nell'ubicazione precisa in base ad indicazioni che possano insorgere in fase di monitoraggio.

Monitoraggio passeriformi nidificanti: Osservazione da punti fissi

L'obiettivo è localizzare i territori dei Passeriformi nidificanti, stimare la loro popolazione nell'immediato intorno dell'impianto, acquisire dati relativi a variazioni di distribuzione territoriale e densità conseguenti all'istallazione delle torri eoliche (*Bibby et al., 1992*). Il rilevamento si basa sulle metodologie classiche (*Bibby et al., 1992*) e consiste nel sostare in punti prestabiliti per 8/10 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 conteggi, da svolgere con vento assente o debole e cielo sereno o poco nuvoloso, saranno ripetuti in almeno 5-8 sessioni per ciascun punto di

ascolto (da marzo a giugno). Il monitoraggio viene eseguito dall'alba per 4 ore e la sera, 3 ore prima del tramonto fino al tramonto stesso. I punti dovranno essere collocati tra 100/200m di distanza rispetto alla linea di sviluppo dell'impianto eolico ed intervallati da 500 m di distanza l'uno dall'altro.

A tal proposito sono individuati dei punti d'ascolto, che potranno subire modifiche nel numero e nell'ubicazione precisa in base ad indicazioni che possano insorgere in fase di monitoraggio.

Monitoraggio Uccelli notturni nidificanti: Punti di ascolto con *play-back*

Questo gruppo comprende le specie ad attività circadiana crepuscolare-notturna appartenenti solo all'Ordine degli Strigiformes e a quello dei Caprimulgiformes. Il primo rappresentato dalle specie di rapaci notturni (gufi, civette e barbagianni), il secondo, in Italia, da una sola specie, il succiacapre (*Caprimulgus europaeus*). Il monitoraggio si svilupperà in tre fasi:

- una fase *ante operam* dovrà prevedere la caratterizzazione delle zoocenosi e dei relativi elementi faunistici presenti in area vasta e nell'area direttamente interessata dal progetto, riportandone anche lo stato di conservazione.
- Il monitoraggio in corso e *post operam* dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza delle popolazioni faunistici precedentemente individuati.

Obiettivo: acquisire informazioni sugli uccelli notturni nidificanti nelle aree limitrofe all'area interessata dall'impianto eolico e sul suo utilizzo come habitat di caccia.

Il monitoraggio per queste specie di uccelli prevede lo svolgimento in almeno due sessioni in periodo riproduttivo (una a marzo e una tra metà maggio e metà giugno) di un numero di punti di ascolto all'interno dell'area interessata dall'impianto eolico (almeno 1 punto per km di sviluppo lineare delle serie di aerogeneratori). Il rilevamento consiste nella perlustrazione delle torri eoliche durante le ore crepuscolari, dal tramonto al sopraggiungere dell'oscurità, e, a buio completo, nell'attività di ascolto dei richiami di uccelli notturni (5 min) successiva all'emissione di sequenze di tracce di richiami opportunamente amplificati (per almeno 30 sec/specie). La sequenza delle tracce sonore comprende, a seconda della data del rilievo e delle caratteristiche ambientali del sito, un numero variabile di specie da indagare. Il numero di punti previsti e la loro ubicazione devono essere definiti preliminarmente, prima dell'inizio dell'attività.

In base alle indicazioni su espone, vengono individuati dei punti d'ascolto/playback, che potranno subire modifiche nel numero e nell'ubicazione precisa in base ad indicazioni che possano insorgere in fase di monitoraggio.

Monitoraggio impatti diretti: conta delle carcasse

Lo scopo dell'attività, da svolgere durante il periodo di esercizio degli impianti esistenti, è di

acquisire informazioni sulla mortalità causata da collisioni con le pale degli aerogeneratori, di stimare gli indici di mortalità e d'individuare le zone e i periodi che causano maggiore mortalità.

Si tratta di un'indagine basata sull'ispezione del terreno circostante e sottostante le turbine eoliche per la ricerca di carcasse, basata sull'assunto che gli animali colpiti cadano al suolo entro un certo raggio dalla base della torre. Idealmente, per ogni aerogeneratore l'area campione di ricerca delle carcasse dovrebbe essere estesa a due fasce di terreno adiacenti ad un asse principale, passante per la torre e direzionato perpendicolarmente al vento dominante. Nell'area campione l'ispezione sarà costituita da 4 transetti approssimativamente lineari, distanziati tra loro circa 30 m, di lunghezza pari a due volte il diametro dell'elica, di cui uno coincidente con l'asse principale e gli altri ad esso paralleli. Il posizionamento dei transetti sarà tale da coprire una superficie della parte sottovento al vento dominante di dimensioni maggiori del 30-35 % rispetto a quella sopravvento.

Oltre ad essere identificate, le carcasse saranno classificate, ove possibile, per sesso ed età, stimando anche la data di morte e descrivendone le condizioni, anche tramite riprese fotografiche.

Le condizioni delle carcasse saranno descritte usando le seguenti categorie (*Johnson et al., 2002*):

- intatta (una carcassa completamente intatta, non decomposta, senza segni di prelievo);
- predata (una carcassa che mostri segni di un predatore o decompositore o parti di carcassa, ala, zampe, ecc.);
- ciuffo di piume (10 o più piume in un sito che indichi prelievo).

Sarà inoltre annotata la posizione del ritrovamento con strumentazione GPS (coordinate, direzione in rapporto alla torre, distanza dalla base della torre), annotando anche il tipo e l'altezza della vegetazione nel punto di ritrovamento, nonché le condizioni meteorologiche durante i rilievi (temperatura, direzione e intensità del vento). Le attività d'ispezione si effettueranno da marzo a novembre con frequenza settimanale, per un totale di 34 settimane/anno.

PUNTI DI MONITORAGGIO

I punti di monitoraggio vengono di seguito riportati in coordinate espresse nel sistema di riferimento WGS 84 zona 32 N e descritti.

Il codice sarà così espresso:

FAU: componente di riferimento, comprende fauna terrestre, avifauna e chiroterro fauna;

AO/CO/PO: articolazione temporale del monitoraggio.

Tabella 6: Punti di monitoraggio fauna, avifauna e chiroterofauna

CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO	Coordinata X	Coordinata Y	DESCRIZIONE AMBITO
FAU_AO_01 FAU_CO_01 FAU_PO_01	519227,52	4529737,40	<ul style="list-style-type: none"> - Rilievo in campo (fauna terrestre solo CO) - Osservazione da punti fissi (1)(2) - Monitoraggio bioacustico (chiroterofauna) - Conta carcasse (solo PO) - Play-back
FAU_AO_02 FAU_CO_02 FAU_PO_02	520184,23	4529682,01	<ul style="list-style-type: none"> - Rilievo in campo (fauna terrestre solo CO) - Osservazione da punti fissi (1)(2) - Monitoraggio bioacustico (chiroterofauna) - Conta carcasse (solo PO) - Play-back
FAU_AO_03 FAU_CO_03 FAU_PO_03	520426,37	4528841,73	<ul style="list-style-type: none"> - Rilievo in campo (fauna terrestre solo CO) - Osservazione da punti fissi (1)(2) - Monitoraggio bioacustico (chiroterofauna) - Conta carcasse (solo PO) - Play-back
FAU_AO_04 FAU_CO_04 FAU_PO_04	520581,74	4530072,31	<ul style="list-style-type: none"> - Rilievo in campo (fauna terrestre solo CO) - Osservazione da punti fissi (1)(2) - Monitoraggio bioacustico (chiroterofauna) - Conta carcasse (solo PO) - Play-back
FAU_AO_05 FAU_CO_05 FAU_PO_05	521997,51	4531029,88	<ul style="list-style-type: none"> - Rilievo in campo (fauna terrestre solo CO) - Osservazione da punti fissi (1)(2) - Monitoraggio bioacustico (chiroterofauna) - Conta carcasse (solo PO) - Play-back
FAU_AO_06 FAU_CO_06 FAU_PO_06	522696,49	4531927,77	<ul style="list-style-type: none"> - Rilievo in campo (fauna terrestre solo CO) - Osservazione da punti fissi (1)(2) - Monitoraggio bioacustico (chiroterofauna) - Conta carcasse (solo PO) - Play-back

Cronoprogramma:

Le attività di monitoraggio verranno svolte per un anno durante la fase *ante operam* (ad esclusione delle sessioni relative alla ricerca delle carcasse), e per almeno due anni nella fase *post operam*. Di seguito si riassumono in forma di cronoprogramma, le diverse attività che si protrarranno nel tempo.

Tabella 7 Cronoprogramma attività di monitoraggio per fauna e avifauna

Attività	Ante-operam	In corso d'opera	Post-operam (esercizio)
Rilievo in campo (fauna terrestre)		X	
Osservazioni da punti fissi avifauna diurna e passeriformi	X	X	X
Monitoraggio avifauna migratrice	X	X	X
Punti ascolto con playback per uccelli notturni nidificanti	X	X	X
Monitoraggio bioacustico dei chiroteri	X	X	X
Impatti diretti (conteggio carcasse)			X

Di seguito viene riportata l'ubicazione dei punti di monitoraggio, dai quali verranno effettuati monitoraggi come espletato nella tabella di cui sopra. In generale, la localizzazione dei punti e l'effettiva attività verranno definite in maniera specifica e precisa in fase di pianificazione delle attività di monitoraggio e in funzione della scelta dei periodi di svolgimento.

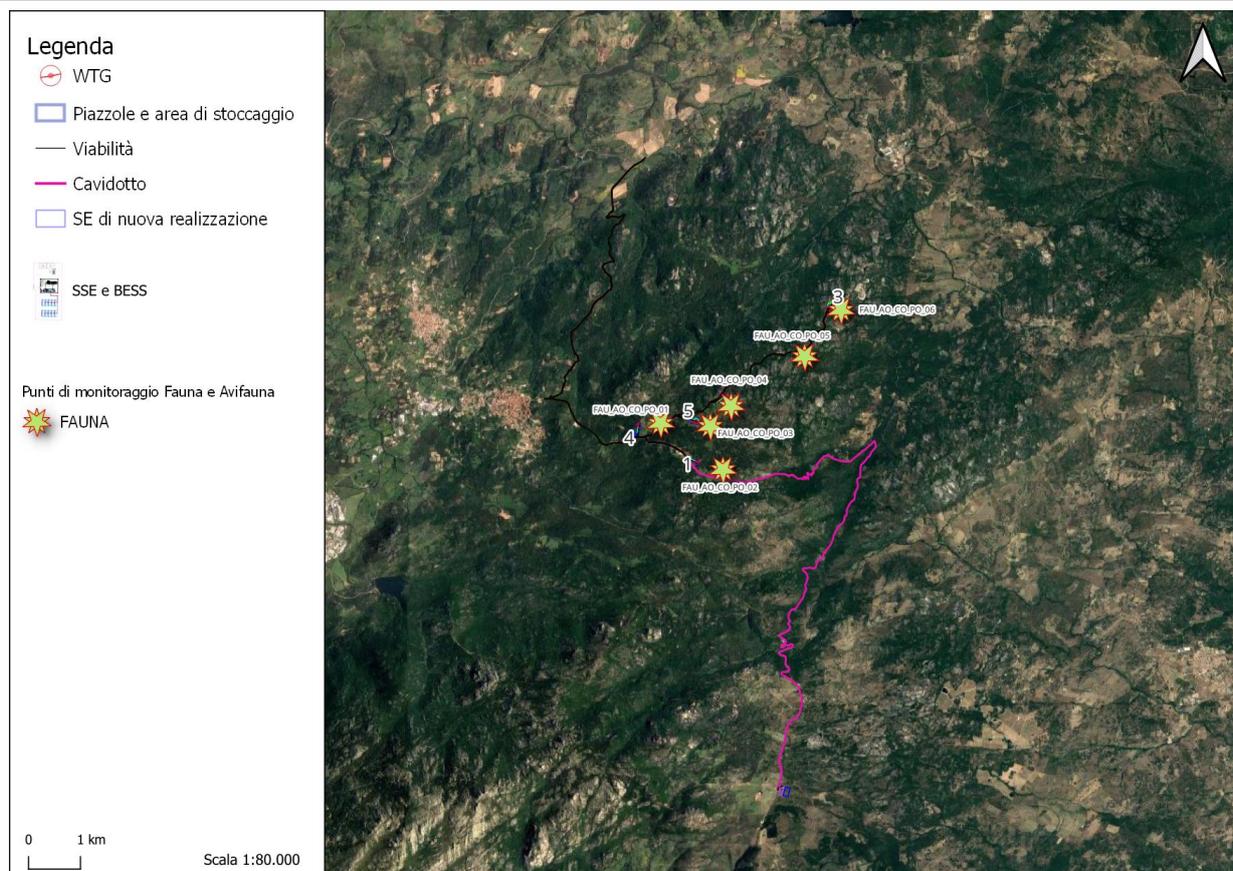


Figura 4: Inquadramento punti di monitoraggio della fauna (in verde chiaro) in prossimità degli aerogeneratori.

5.5. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA (AGENTE FISICO RUMORE)

OBIETTIVI

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico, inteso come "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, (...)" (art. 2 L. 447/1995), è finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie. Di seguito si propone un piano di monitoraggio per la componente rumore. Quanto di seguito riportato si basa sulle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.).

Il monitoraggio ante operam (AO)

Ha come obiettivi specifici:

- la caratterizzazione dello scenario acustico di riferimento dell'area di indagine;
- la stima dei contributi specifici delle sorgenti di rumore presenti nell'area di indagine;
- l'individuazione di situazioni di criticità acustica, ovvero di superamento dei valori limite, preesistenti alla realizzazione dell'opera in progetto.

Per il presente progetto non sono disponibili dati di campo, per tale motivo le elaborazioni riportate nell'allegato di progetto "C23EOSW002S012R00 *Valutazione Previsionale di Impatto Acustico*" sono state effettuate sui valori riportati dalla normativa vigente e relative linee guida.

Monitoraggio in corso d'opera

Il monitoraggio in corso d'opera (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 sugli ecosistemi e/o su singole specie;
- 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.

In questa fase saranno monitorati i recettori più prossimi al sito di realizzazione d'impianto e nel punto in cui la posa del cavidotto risulta essere più vicino alle abitazioni. L'ubicazione e le coordinate di tali punti saranno riportate nel paragrafo di riferimento sulla localizzazione dei punti di monitoraggio.

➤ **Monitoraggio *Post Operam***

Il Piano di Monitoraggio delle emissioni acustiche presso il parco eolico in progetto ha come obiettivi:

- il confronto dei descrittori/indicatori misurati nello scenario acustico di riferimento con quanto rilevato ad opera realizzata;

- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;
- la verifica del corretto dimensionamento e dell'efficacia acustica degli interventi di mitigazione definiti in fase di progettazione.

In particolare, il programma definito prevede rilevazioni nei pressi dei ricettori potenziali individuati nella fase dei rilievi acustici *ante operam*, nonché in corrispondenza delle abitazioni e degli edifici di vario tipo più prossimi al parco eolico e da cui desumere i livelli di rumorosità provocati dall'impianto. Sarà opportuno comunque definire i livelli di rumorosità in corrispondenza degli aerogeneratori significativi individuati, non solo con riferimento ai vicini ricettori, ma anche in relazione ai livelli di rumorosità stimati *ante-operam* negli studi di presentazione del progetto. È praticamente non definibile il perimetro delle unità produttive (ipotetico perimetro dello "stabilimento" eolico), come anche è difficilmente definibile il perimetro di ogni singolo sito produttivo afferente ad un singolo aerogeneratore.

Potrà inoltre essere eseguita una misura di pressione sonora con integrazione continua nelle 24 ore nei pressi di un'abitazione a maggiore esposizione. A seguito delle rilevazioni, saranno elaborati i risultati con software specialistico e sarà fornita apposita relazione tecnica. Tutte le rilevazioni saranno eseguite con l'impiego di fonometri di I classe con certificati di taratura. Saranno rilevate le seguenti caratteristiche fonometriche:

- Leq, ovvero il livello equivalente di esposizione sonora. Esso rappresenta il valore del livello sonoro a cui il soggetto risulta esposto in relazione alla durata della esposizione stessa.
- Lmax (livello massimo), ovvero il valore massimo raggiunto, in un determinato intervallo di tempo, dai livelli istantanei riferibili all'evento sonoro, rilevati con costante di tempo selezionata.
- Lmin (livello minimo), ovvero il valore minimo raggiunto, in un determinato intervallo di tempo, dai livelli istantanei riferibili all'evento sonoro, rilevati con costante di tempo selezionata.

Lpeak, (livello acustico di picco) ovvero il valore massimo raggiunto, in un determinato intervallo di tempo, dai livelli istantanei riferibili all'evento sonoro, rilevati con costante di tempo Peak. Tutte le misure verranno effettuate secondo le norme descritte nell'Allegato B del Decreto 16 marzo 1998.

Obiettivi:

- Verifica del clima acustico intervenuto nelle fasi di esercizio dell'Opera;

- Verifica della compatibilità con il Piano di Zonizzazione Acustica dei territori comunali (qualora esistenti) e/o con la normativa nazionale vigente.

Il riferimento per le attività di monitoraggio sarà il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente e quindi la loro articolazione temporale sarà orientata a fornire dati confrontabili con i limiti della normativa, diurni e in funzione della tipologia dell'Opera.

La durata delle diverse fasi di monitoraggio sarà adeguata al grado di complessità dell'area stessa, delle sorgenti acustiche presenti nel territorio e della tipologia di ricettori presenti.

Modalità di campionamento

Durante le misure, i microfoni saranno posti ad un'altezza di circa 1,5 metri dal suolo, in direzione delle sorgenti disturbanti e lontani da superfici riflettenti. Al fine di ottenere una maggiore comprensione del clima acustico, si procederà all'acquisizione dei livelli percentili L5, L90 e ovviamente il livello sonoro equivalente di pressione sonora ponderato A (LAeq). A tal fine, possono essere previste due tipologie di misure:

1. Metodica A: misure spot ripetute per 2-3 volte nell'arco della medesima giornata nel periodo diurno e notturno;
2. Metodica B: misure in continuo della durata di 24 ore;

Al termine di ciascun campionamento si provvederà alla restituzione di un rapporto riassuntivo che conterrà:

- La descrizione di ogni singola postazione di misura, completa di fotografie e posizionamento su estratto della Carta Tecnica Regionale in scala 1: 10.000 o 1:5.000;
- Data e ora del rilevamento e descrizione delle condizioni metereologiche, della velocità e della direzione del vento;
- Strumentazione impiegata;
- Livelli di rumore rilevati;
- Classe di destinazione d'uso alla quale appartiene il luogo di misura e i relativi valori limite di riferimento;
- Commento dei risultati ottenuti a confronto con i valori limite normativi vigenti;
- Identificativo e firma leggibile del tecnico competente che ha eseguito le misure;
- Certificazione di taratura della strumentazione utilizzata.

Localizzazione dei punti di monitoraggio

In linea generale, la definizione e localizzazione dell'area di indagine e dei punti (o stazioni) di

monitoraggio è effettuata sulla base di:

- presenza, tipologia e posizione di ricettori e sorgenti di rumore;
- caratteristiche che influenzano le condizioni di propagazione del rumore (orografia del terreno, presenza di elementi naturali e/o artificiali schermanti, presenza di condizioni favorevoli alla propagazione del suono).

Per l'identificazione dei punti di monitoraggio si fa riferimento allo studio acustico predisposto nell'ambito del SIA, con particolare riguardo a:

- ubicazione e descrizione dell'opera di progetto;
- ubicazione e descrizione delle altre sorgenti sonore presenti nell'area di indagine;
- individuazione e classificazione dei ricettori posti nell'area di indagine, con indicazione dei valori limite ad essi associati;
- valutazione dei livelli acustici previsionali in corrispondenza dei ricettori censiti;
- descrizione degli interventi di mitigazione previsti (specifiche prestazionali, tipologia, localizzazione e dimensionamento).

Il punto di monitoraggio per l'acquisizione dei parametri acustici è generalmente del tipo ricettore-orientato, ovvero ubicato in prossimità del ricettore (generalmente in facciata degli edifici). I principali criteri su cui orientare la scelta e localizzazione dei punti di monitoraggio consistono in:

- vicinanza dei ricettori all'opera in progetto (monitoraggio PO);
- presenza di ricettori sensibili di classe I - scuola, ospedale, casa di cura/riposo (monitoraggio PO);
- presenza di ricettori per i quali sono stati progettati interventi di mitigazione acustica (monitoraggio PO).

Per il monitoraggio degli impatti dell'inquinamento acustico sulla popolazione, la scelta dell'ubicazione delle postazioni di monitoraggio del tipo ricettore-orientata è basata sulla seguente scala di priorità:

- ricettore sensibile (ricettore di classe I);
- ricettore critico o potenzialmente critico;
- ricettore oggetto di intervento di mitigazione;
- ricettore influenzato da altre sorgenti (sorgenti concorsuali);
- altri ricettori: aree all'aperto oggetto di tutela (es. parchi), ricettori che possono essere influenzati negativamente da eventuali interventi di mitigazione ecc.

Per ciascun punto di monitoraggio previsto nel PMA devono essere verificate, anche mediante sopralluogo, le condizioni di:

- assenza di situazioni locali che possono disturbare le misure;
- accessibilità delle aree e/o degli edifici per effettuare le misure all'esterno e/o all'interno degli ambienti abitativi;
- adeguatezza degli spazi ove effettuare i rilievi fonometrici (presenza di terrazzi, balconi, eventuale possibilità di collegamento alla rete elettrica, ecc.).

Verranno previsti dei punti di misura nelle vicinanze dei potenziali recettori prossimi all'area di intervento, a seguito di sovrapposizione del buffer su base catastale e immagini satellitare. I punti di monitoraggio sono stati posizionati andando a suddividere i recettori in cluster in modo tale da eseguire una misurazione significativa per ogni gruppo.

Tabella 8: Coordinate delle WTG

ID AEROGENERATORE	COMUNE	UTM-WGS84	
		EST	NORD
WTG1	Calangianus	519934	4528978
WTG2	Calangianus	520447	4530252
WTG3	Calangianus	522458	4531994
WTG4	Calangianus	518809	4529721
WTG5	Calangianus	519941	4529783

Elenco dei punti di monitoraggio nella fase *post operam*:

Tabella 9: Coordinate dei punti di monitoraggio

Codice punto di monitoraggio (Cluster)	Coord. X	Coord. Y	ID Recettori	Coord. X	Coord. Y	Tipologia catastale
ACU_PO_01	520254,26	4529857,29	R67	520261,1	4529859,7	D/10
ACU_PO_02	519320,08	4529373,28	R8	519325,7	4529368,4	A/3
ACU_PO_03	518133,62	4529319,28	R51	518114,1	4529338,8	D/1

Codice punto di monitoraggio (Cluster)	Coord. X	Coord. Y	ID Recettori	Coord. X	Coord. Y	Tipologia catastale
			R50	518162,9	4529182,6	D/10
			R49	518089,7	4529119,2	D/10
			R48	518110,8	4529169,6	A/4
ACU_PO_04	519362,27	4529771,14	R4	519372,03	4529819,13	D/10
			R5	519375,28	4529799,61	D/10
			R6	519343,56	4529784,97	D/10
			R7	519271,97	4529758,12	D/10
ACU_PO_05	517548,30	4529710,83	R46	517548,30	4529710,83	A/4
ACU_PO_06	517954,38	4530497,12	R40	517953,39	4530506,37	D/10
ACU_PO_07	519992,99	4530816,34	R2	520008,9	453082,7	A/4-D/10
ACU_PO_08	521510,88	4532530,11	R22	521801,8	4532853,9	A/3
			R24	521108,7	4532642,5	A/4
ACU_PO_09	520724,33	4528620,43	R12	520628,3	4528709,9	A/3
			R64	520846,3	4528534,2	A/3
			R65	520888,6	4528557,0	A/3
ACU_PO_10	521320,58	4528877,49	R15	521116,40	4528933,61	A/4
			R66	521166,83	4528798,58	D/10
			R68	521376,70	4528748,96	A/4
			R69	521414,12	4529005,19	A/3
			R70	521421,44	4529037,73	A/3
ACU_PO_11	523318,93	4531236,48	R1	523312,30	4531233,58	A/4
			R57	523317,18	4531240,09	A/4
ACU_PO_12	519667,90	4529134,29	R10	519665,7	4529135,7	D/10

Nella tabella in alto sono riportate le coordinate dei punti in cui si effettua il monitoraggio ambientale relativo alla componente rumore. Ad ogni punto è associato il recettore o il cluster di recettori in corrispondenza o nei pressi del quale è posto, definiti anche tramite coordinate e categorie catastali.

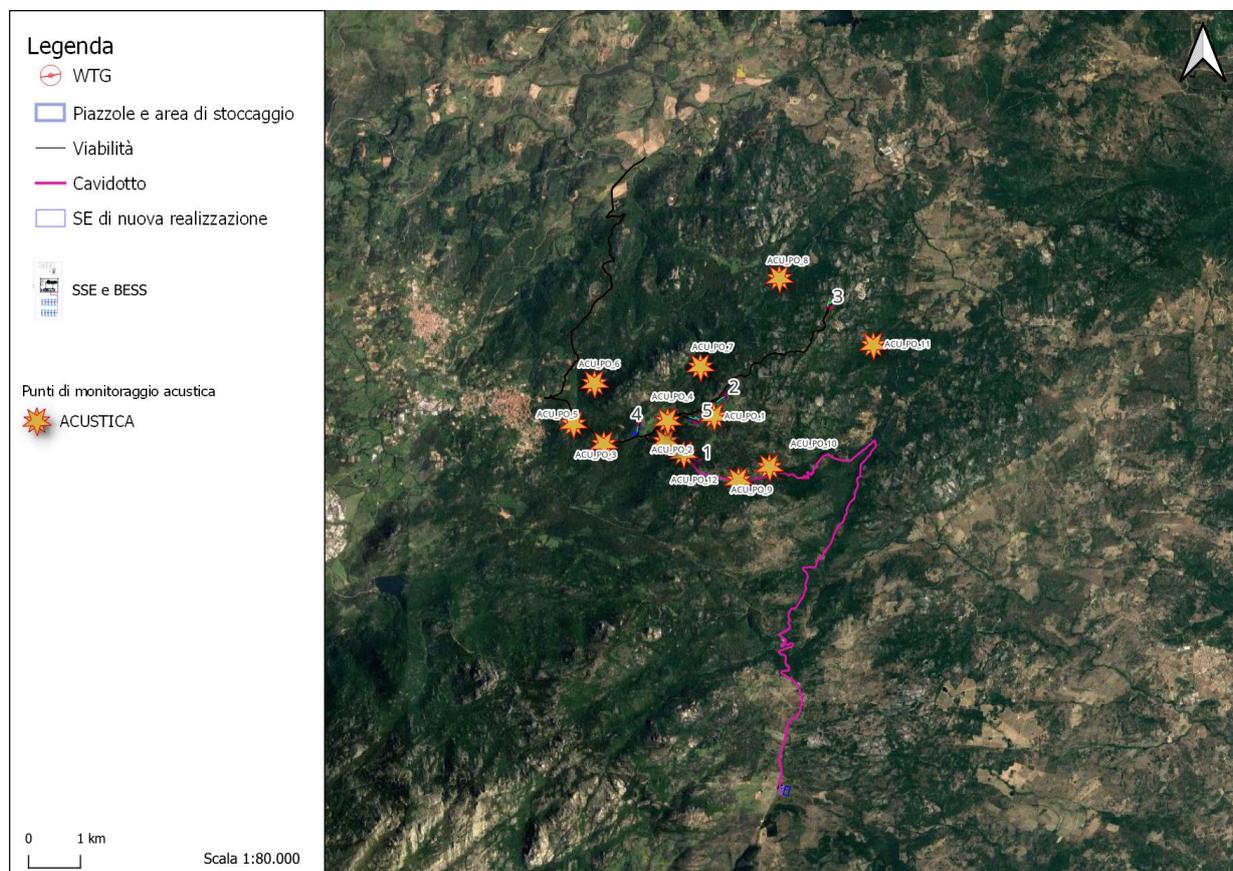


Figura 5 Inquadramento dei punti di monitoraggio per la componente rumore

5.6. PAESAGGIO E BENI CULTURALI

Il PMA deve essere contestualizzato nell'ambito della normativa di settore rappresentata a livello nazionale dal D.Lgs.n.42/04 e ss.mm e ii. Per l'impianto in esame come indicato anche nella Relazione di SIA, per la componente Paesaggio si hanno i seguenti impatti:

Impatti in fase di cantiere

L'interferenza con il paesaggio sarà prevalentemente di tipo indiretto, pertanto legata alla percezione visiva. L'impatto sul paesaggio durante la fase di cantiere è dovuto alla concomitanza di diversi fattori, quali movimenti di terra, innalzamento di polveri, rumori, vibrazioni, transito di mezzi pesanti, realizzazione di nuovi tracciati, fattori che possono comportare lo stravolgimento dei luoghi e delle viste delle aree interessate dagli interventi.

Durante il cantiere verrà sfruttata, per quanto possibile, la viabilità esistente costituita da strade statali, provinciali, strade comunali e piste sterrate. Le strade di cantiere avranno consistenza e finitura simile a quelle delle piste esistenti. Lo scavo per la posa dei cavidotti avverrà principalmente lungo strade esistenti o lungo le piste di cantiere, prevedendo,

successivamente, il riempimento dello scavo di posa e la finitura con copertura in terra o asfalto, a seconda della tipologia di strada eseguita. Al fine di ridurre le emissioni di polveri e di rumori si adotteranno gli accorgimenti proposti nei paragrafi relativi all'impatto sull'aria e all'impatto acustico in fase di cantiere.

Fase di esercizio

L'interferenza in questa fase sarà dettata dall'alterazione dello skyline causata dall'inserimento delle WTG. Dalle elaborazioni e dai riscontri effettuati in fase di sopralluogo, riportati nell'allegato di progetto "C23EOSW002S008R00_Relazione Paesaggistica", l'alterazione del paesaggio risulta minima e non significativa, inoltre, la quasi totalità dei beni culturali investigati non risentono dell'installazione delle WTG in quanto ubicati in aree in cui l'intervisibilità dell'impianto è molto bassa o pari a zero, sia per morfologia del territorio sia per la presenza di ostacoli lungo la visuale. Oltretutto, poiché la valutazione dell'intervisibilità è stata svolta cautelativamente tramite DTM, senza considerare perciò eventuali barriere fisiche esistenti (abitazioni, alberi e altre strutture nell'interdistanza), l'impatto visivo sul paesaggio può considerarsi realisticamente ancora più basso.

Fase di dismissione

Gli impatti durante questa fase sono del tutto simili a quelli descritti per la fase di cantiere. Si ricorda, inoltre, che al termine della vita utile delle opere, sarà ripristinato lo stato originario (*ante operam*) di tutti i luoghi attraverso la dismissione delle opere di progetto.

In conclusione, si riporta la seguente tabella sintetica per le varie fasi di monitoraggio per ciascuna componente ambientale esaminata.

6. CONCLUSIONI

Di seguito si riporta una tabella che riassume le fasi di monitoraggio per ogni componente esaminata.

Tabella 10 - Fasi di monitoraggio per ciascuna componente ambientale

	ANTE-OPERAM	FASE DI CANTIERE	POST-OPERAM
<i>Atmosfera: Aria e Clima</i>	-----	-----	-----
<i>Geologia ed Acque</i>	-----	X	X
<i>Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare</i>	-----	X	X
<i>Biodiversità (Flora e vegetazione)</i>	X	X	X
<i>Biodiversità (Avifauna e chiroterofauna)</i>	X	X	X
<i>Popolazione e salute umana (Agente fisico Rumore)</i>	-----	-----	X
<i>Sistema paesaggistico: Paesaggio, patrimonio culturale e Beni materiali</i>	-----	-----	-----

Il Tecnico

Ing. Leonardo Sblendido