

TITLE: Progetto di Monitoraggio Ambientale

AVAILABLE LANGUAGE: IT

**“IMPIANTO EOLICO DI 43,4 MW IN LOCALITÀ MONTE
SANT'ANTONIO”**

COMUNI DI SINDIA E MACOMER (NU)

Progetto definitivo

Progetto di Monitoraggio Ambientale

Il tecnico

Ing. Leonardo Sblendido



File:C21BLN001CWR06501_Progetto di Monitoraggio Ambientale

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
01	30/05/2022	Seconda emissione	D. Scrivo	M. Cianfarani	L. Sblendido
00	17/05/2022	Prima emissione	D. Scrivo	M. Cianfarani	L. Sblendido

VALIDATION

COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY
---------------	-------------	--------------

PROJECT / PLANT EO SINDIA	INTERNAL CODE
	C21BLN001CWR06501

CLASSIFICATION	COMPANY	UTILIZATION SCOPE
----------------	---------	-------------------

Indice

1. PREMESSA	3
2. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO	3
3. IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	7
3.1. REQUISITI DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	7
4. CONTENUTI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE E SCELTA DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	8
4.1. CRITERI GENERALI DI SVILUPPO DEL PMA	8
4.1.1. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO	9
4.1.2. MODALITA' DI ESECUZIONE E DI RILEVAMENTO DEL MONITORAGGIO	10
4.1.3. INDIVIDUAZIONE DELLE AREE SENSIBILI	10
5. CRITERI SPECIFICI PER LE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI	11
5.1. ATMOSFERA: ARIA E CLIMA	11
5.2. GEOLOGIA E ACQUE	11
5.3. SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	13
5.4. BIODIVERSITA'	14
5.4.1. FLORA E VEGETAZIONE	14
5.4.2. FAUNA E AVIFAUNA	24
5.5. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA (AGENTE FISICO RUMORE)	55
5.6. SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI	63
5.6.1. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO E AMBITI DI VERIFICA	63
6. CONCLUSIONI	65

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 da Wind Energy Sindia S.r.l., nei territori comunali di Sindia e Macomer, in provincia di Nuoro.

Il progetto prevede l'installazione di N. 7 aerogeneratori, di potenza nominale singola pari a 6,2 MW, per una potenza nominale complessiva di 43,4 MW. L'energia elettrica prodotta sarà convogliata dall'impianto, mediante cavidotto a 36 kV, alla sezione a 36 kV della futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione 380/150/36 kV della RTN da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Ittiri-Selagius", ubicata nel comune di Macomer.

Nello specifico, il presente Progetto 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 Nuoro in Sardegna.

2. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO

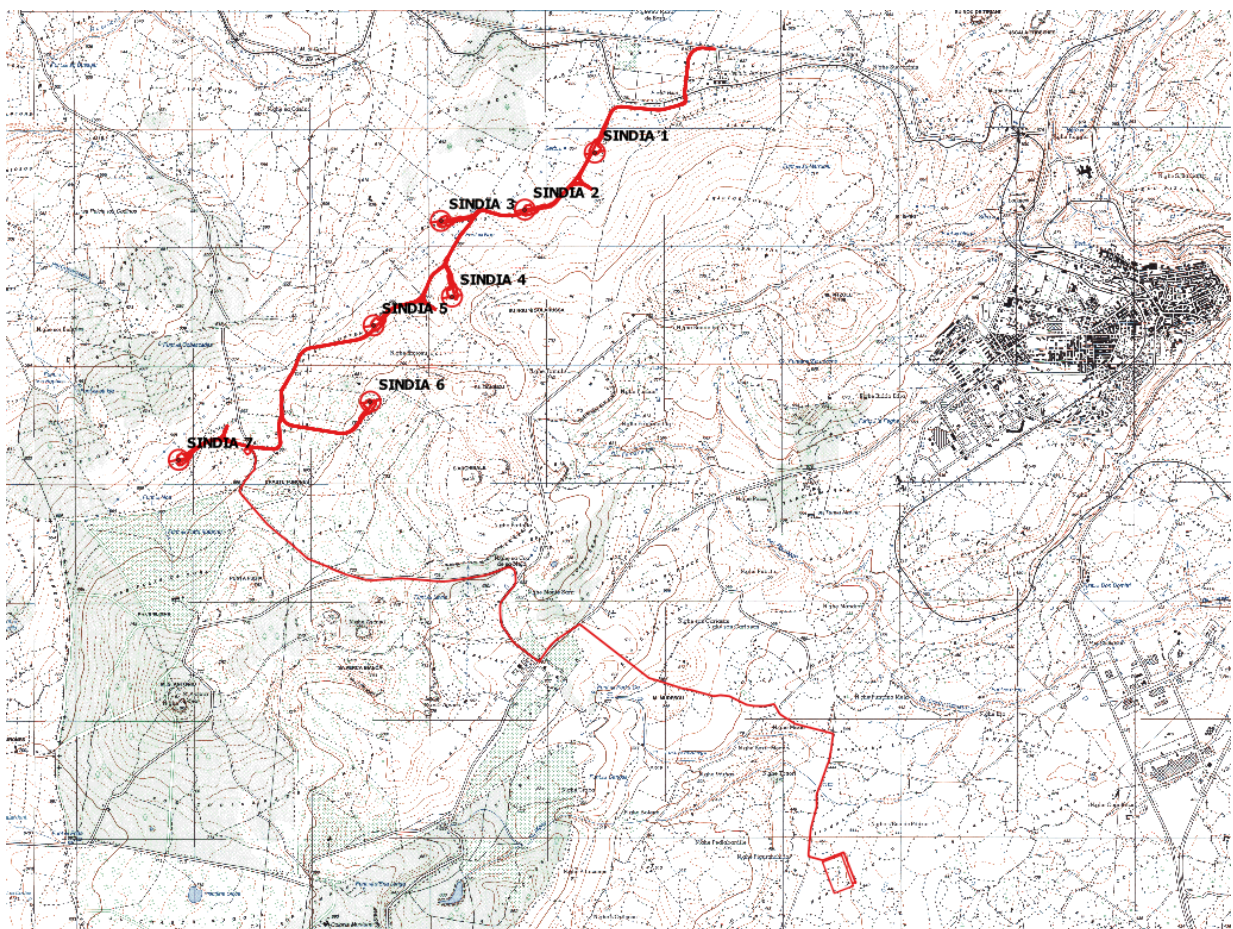
Il progetto ricade nel territorio della Regione Sardegna, nella provincia di Nuoro, nei comuni di Sindia e Macomer, e prevede la realizzazione di un impianto eolico composto da n.7 aerogeneratori per una potenza nominale complessiva di 6,2 MW. Il modello di Aerogeneratore di riferimento previsto in progetto è caratterizzato da un'altezza di 115 m al mozzo e da un diametro del rotore a pari a 170 m.

Promotore	Wind Energy Sindia S.r.l.
Aerogeneratore	Potenza nominale: 6,2 MW
Numero generatori	7
Potenza nominale dell'impianto	43,4 MW

Tabella 1: Principali dati di impianto

L'impianto in progetto si sviluppa altimetricamente tra le quote comprese fra i 650 m s.l.m. (aerogeneratore SINIDIA 3). e i 708 m s.l.m (aerogeneratore SINIDIA 6). Le aree interessate dagli interventi sono ubicate in zona a debole pendenza, variabile tra il 5 e il 20 %, salvo piccoli incrementi di significato locale. Le WTG sono ubicate in contesto di pendii poco acclivi.

Di seguito si riporta lo stralcio dell'inquadramento del sito su Cartografia IGM in scala 1:25.000.


Tabella 2: Inquadramento su base IGM 1:25000 del layout di impianto (in rosso)

Di seguito si riportano la tabella con le coordinate degli aerogeneratori costituenti l'impianto nel sistema UTM – WGS84 (fuso 32N).

ID AEROGENERATORE	UTM-WGS84	
	EST	NORD
SINDIA 1	476343	4458611
SINDIA 2	475748	4458130
SINDIA 3	475032	4458037
SINDIA 4	475126	4457397
SINDIA 5	474459	4457156
SINDIA 6	474430	4456512
SINDIA 7	472800	4456026

Tabella 3: Coordinate degli aerogeneratori in progetto



Figura 1: Inquadramento territoriale su base satellitare del layout di impianto (in verde) - in figura sono illustrate gli aerogeneratori (pallini rossi) SINDIA 1, SINDIA 2, SINDIA 3, e i relativi cavidotti di connessione

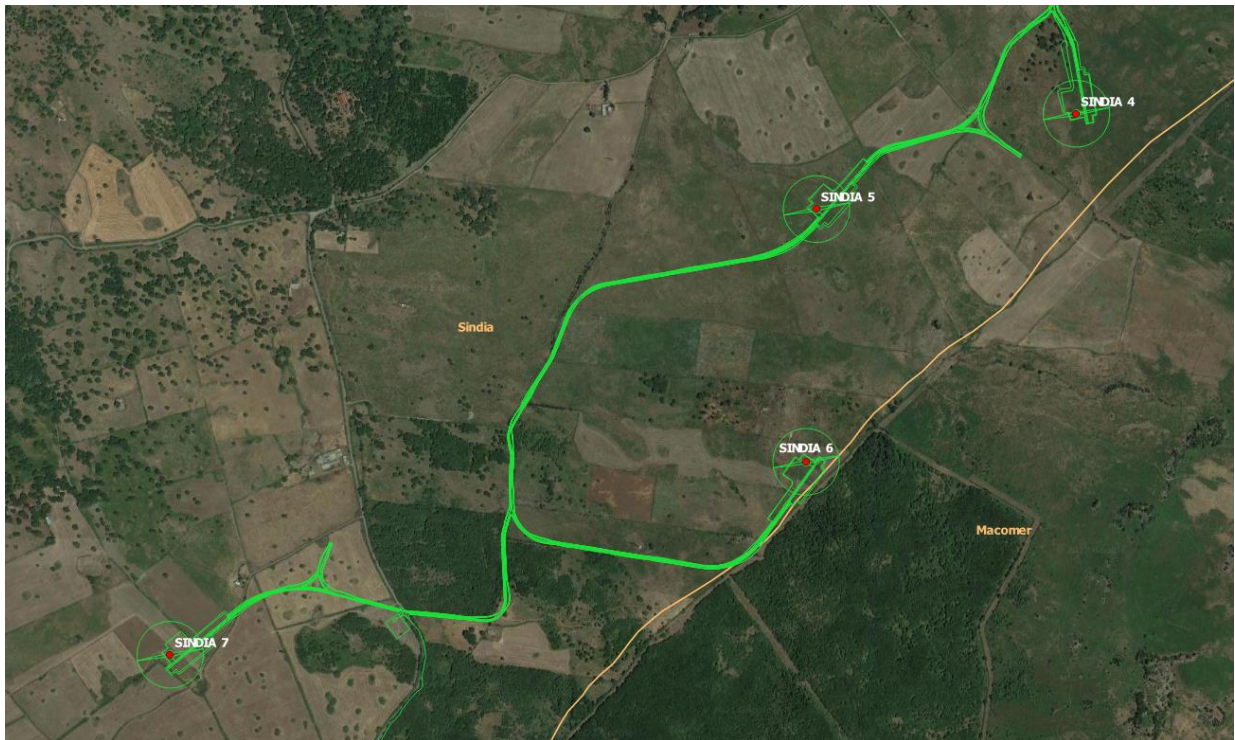


Figura 2: Inquadramento territoriale su base satellitare del layout di impianto (in verde) - in figura sono illustrate gli aerogeneratori (pallini rossi) SINDIA 4, SINDIA 5, SINDIA 6, SINDIA 7 e i relativi cavidotti di connessione

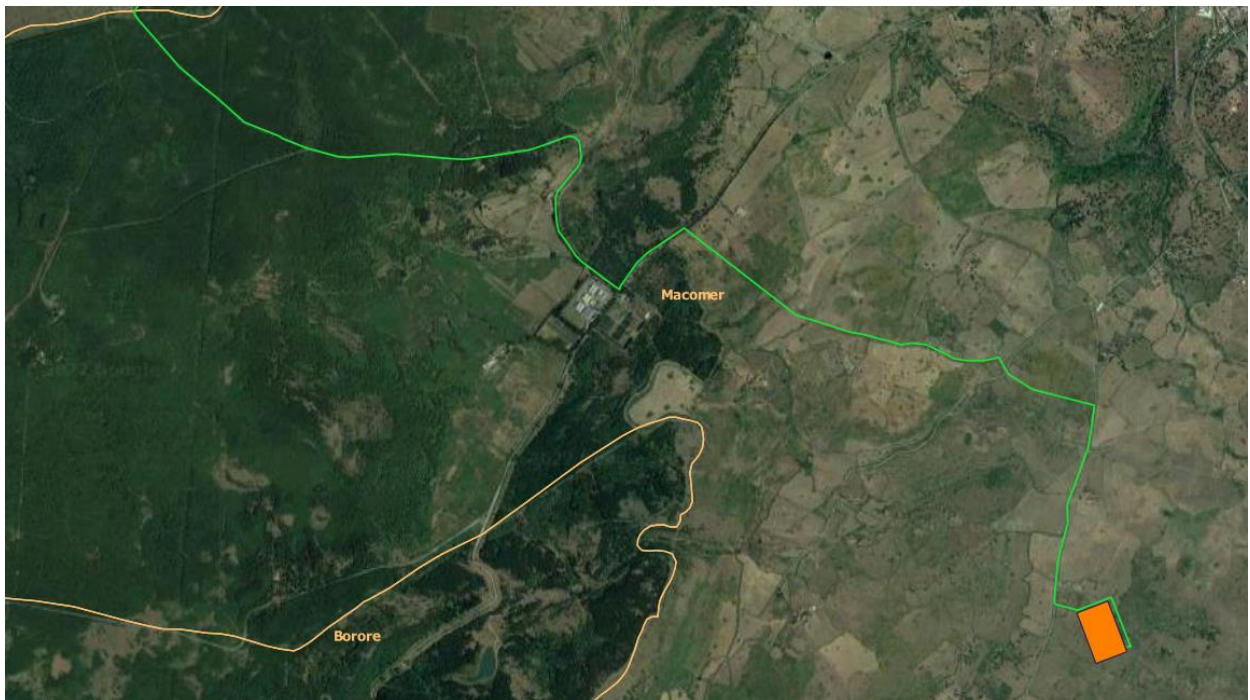


Figura 3: Inquadramento territoriale su base satellitare del layout di impianto - in figura il cavidotto di connessione AT (in verde) e la cabina primaria (in arancione)

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 potrebbero potenzialmente essere prodotti, riguardano le seguenti componenti ambientali:

- Atmosfera: Aria e Clima;
- Geologia e acque;
- Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare;
- Biodiversità (vegetazione e fauna);
- Popolazione e salute umana (agente fisico rumore);
- Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali.

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 progetto 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 dovranno essere articolate nelle fasi temporali come riportate nella Tabella 3.

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)

Tabella 4: Fasi del monitoraggio ambientale (Fonte: Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale)

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-operam*);
- 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 ambiente 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:

- periodica e frequente bagnatura dei tracciati interessati dagli interventi di movimento di terra;
- bagnatura e/o copertura dei cumuli di terreno e altri materiali da riutilizzare e/o smaltire a discarica autorizzata;
- pulizia ad umido degli pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere e/o in ingresso sulle strade frequentate dal traffico estraneo;
- copertura con pannelli mobili delle piste provvisorie in prossimità dei recettori di maggiore sensibilità ed in corrispondenza dei punti di immissione sulla viabilità esistente;

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, la stessa componente, non può che beneficiare dell'assenza di emissioni, se si considera un'ampia scala, 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, potrebbe interessare direttamente i corpi idrici 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 drenano 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

Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

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 (AT);
- realizzazione edifici e impianti (Aree di connessione);
- dismissione del cantiere e ripristino;

I cavidotti di connessione attraverseranno sia strade esistenti che terreni naturali; inoltre per il collegamento tra gli aerogeneratori e le strade già esistenti è 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 mt 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;
- verificare la presenza di eventuali fenomeni gravitativi.

5.4. BIODIVERSITA'

In merito a tali componenti, 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.

5.4.1. FLORA E VEGETAZIONE

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 i vari aerogeneratori, 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*

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;
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione.

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.

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 quali inquinamento come 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 ed 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.

Come discusso nello Studio per la Valutazione di Incidenza Ambientale e per come trattato nella Carta Natura ISPRA, la quasi totalità del layout di progetto ricade nell'habitat "Prati mediterranei subnitrofilii" (localizzazione degli aerogeneratori e una parte del cavidotto). Alcuni tratti interessati dal passaggio del cavidotto e dall'apertura di nuove strade vanno ad interferire con l'habitat "Sugherete", associabile all'habitat comunitario 9330 "*Foreste di Quercus suber*", ma tuttavia la vegetazione sottratta non andrà ad intaccare e ad alterare la stabilità della formazione, in quanto sull'estensione totale della formazione, essa rappresenta una porzione non significativa. Un tratto del cavidotto di connessione risulta interferente con gli habitat "Querceti Mediterranei a roverella", "Piantagioni di Conifere" e "Piantagioni di Eucalipti". In questi casi però il cavidotto andrà ad interessare un tratto stradale esistente, che non comporterà alcuna sottrazione di vegetazione o habitat naturali.

➤ **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. 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 tre 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 tre anni.
- Per la redazione e l'emissione del rapporto finale si stima necessario un periodo di 1 mese.

METODOLOGIE DI RILEVAMENTO E ANALISI DEI DATI

Il progetto di monitoraggio prevede l'individuazione di aree test sulle quali effettuare le indagini. All'interno delle aree di impianto, 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.

LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

Al fine di verificare eventuali alterazioni nel tempo e nello spazio e di monitorare l'efficacia delle mitigazioni previste, i punti di monitoraggio individuati saranno gli stessi per le fasi ante operam, corso d'operam e post operam. In particolare tali punti vengono posizionati in corrispondenza delle interferenze del layout di progetto con esemplari arborei, terreni naturali e formazioni vegetali. Questo tipo di monitoraggio prevede una stima quali-quantitativa dei popolamenti e delle comunità potenzialmente interferite dall'opera nelle fasi di cantiere, esercizio ed eventualmente dismissione.

I punti vengono di seguito riportati in coordinate geografiche e descritte. 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	477225.00	4459439.00	- Interferenza della strada di nuova realizzazione con esemplari arborei
VEG_AO_02 VEG_CO_02 VEG_PO_02	476600.00	4458771.00	- Interferenza della strada di nuova realizzazione con terreno naturale ed esemplari arborei; - Interferenza di parte della piazzola dell'aerogeneratore SINDIA 2, con terreno naturale
VEG_AO_03 VEG_CO_03 VEG_PO_03	475122.00	4458079.00	- Interferenza della piazzola dell'aerogeneratore SINDIA 3 con terreno naturale; - Interferenza della strada di nuova realizzazione con terreno

CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO	Coordinata X	Coordinata Y	DESCRIZIONE AMBITO
			naturale.
VEG_AO_04 VEG_CO_04 VEG_PO_04	475121.00	4457642.00	- Interferenza di parte della piazzola dell'aerogeneratore SINDIA 4 con terreno naturale; - Interferenza della strada di collegamento all'aerogeneratore 4 con una formazione di sugherete
VEG_AO_05 VEG_CO_05 VEG_PO_05	473701.00	4456517.00	- Interferenza della strada di nuova realizzazione con sugherete
VEG_AO_06 VEG_CO_06 VEG_PO_06	473679.00	4456146.00	- Interferenza della strada di nuova realizzazione con sugherete
VEG_AO_07 VEG_CO_07 VEG_PO_07	473443.00	4456102.00	- Interferenza della strada di nuova realizzazione con sugherete
VEG_AO_08 VEG_CO_08 VEG_PO_08	476572.00	4454291.00	- Interferenza del cavidotto AT con terreno naturale
VEG_AO_09 VEG_CO_09 VEG_PO_09	477445.00	4454017.00	- Interferenza del cavidotto AT con terreno naturale e formazioni vegetali
VEG_AO_10 VEG_CO_10 VEG_PO_10	477917.00	4453918.00	- Interferenza del cavidotto AT con terreno naturale e formazioni vegetali

Tabella 5: Punti di monitoraggio per flora e vegetazione

Di seguito viene riportata l'ubicazione dei punti di monitoraggio. 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.

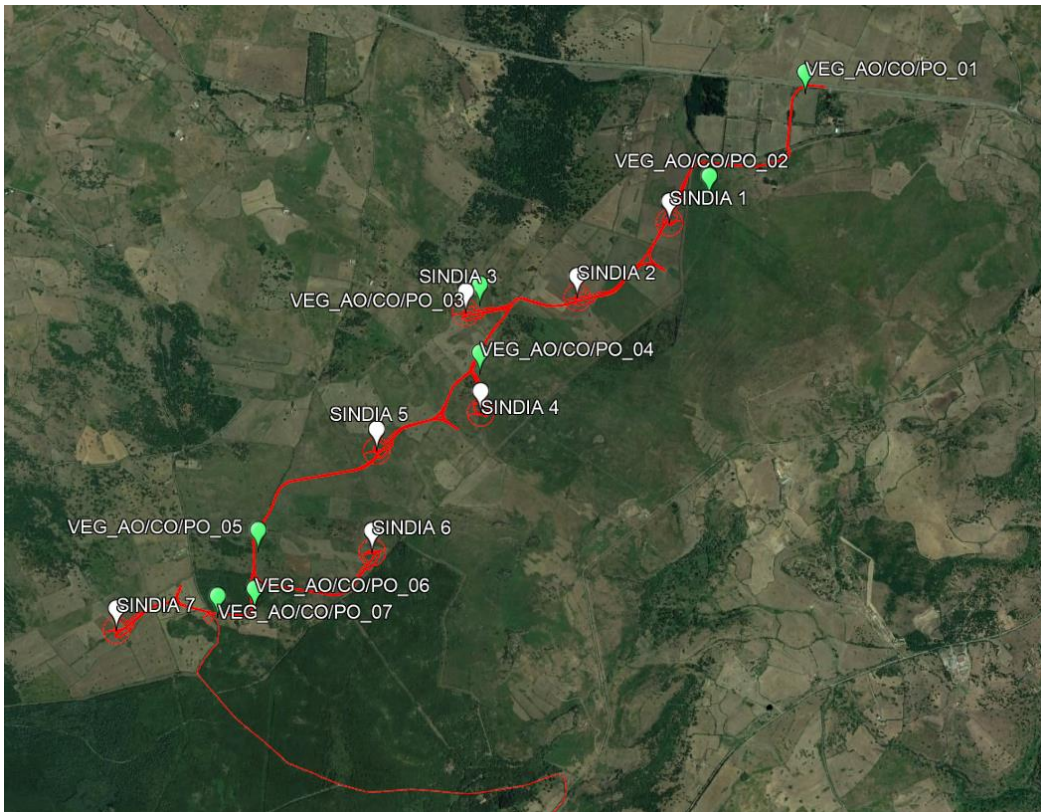


Figura 4: Inquadramento dei punti di monitoraggio per la componente vegetazione (puntatori verdi) rispetto al layout di impianto su immagine satellitare _ Fonte: Google Earth

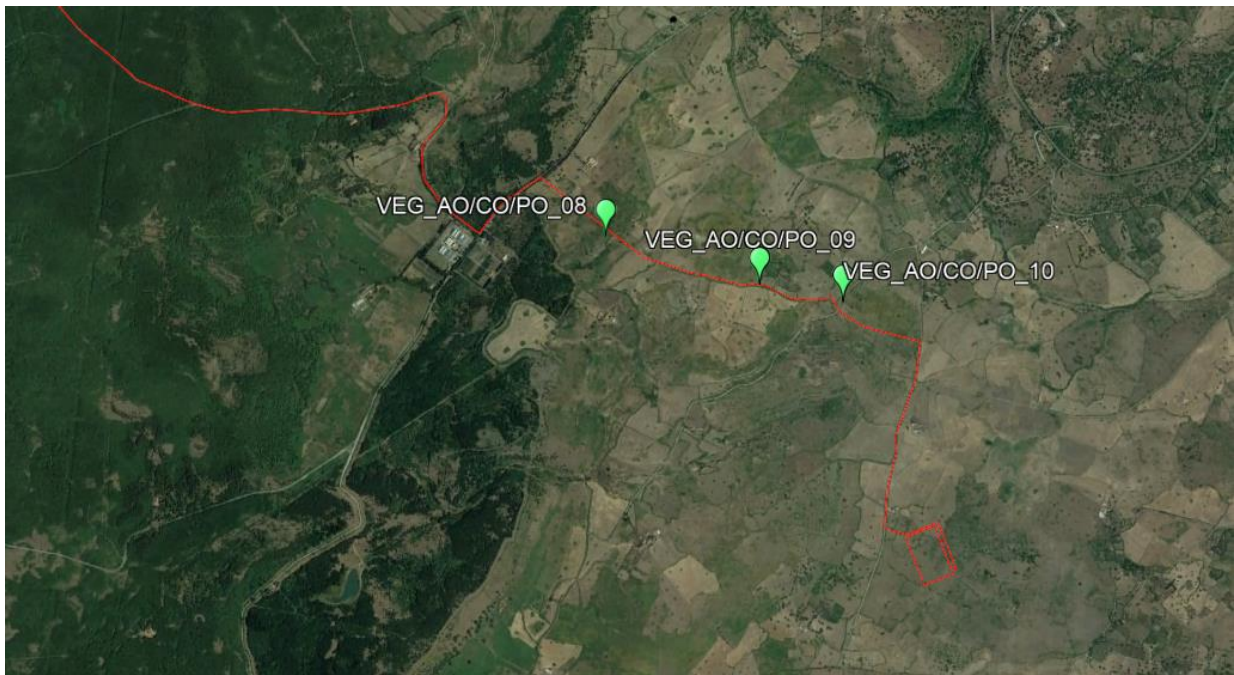


Figura 5: Inquadramento dei punti di monitoraggio per flora e vegetazione (in verde) rispetto al layout di progetto (in rosso) su immagini satellitari (Fonte: Google satellite)

5.4.2. FAUNA E AVIFAUNA

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. Di conseguenza, per questa componente, il monitoraggio è previsto nel corso d'opera.

L'impatto sull'avifauna e chiroterofauna 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.

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).

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 6: 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.

Sulla base delle potenziali presenze individuate nello studio di Impatto Ambientale, si riportano le principali specie, potenzialmente presenti, da sottoporre a monitoraggio faunistico. Si precisa che le specie elencate, come per lo SIA, sono state estrapolate dalle schede di Carta Natura - ISPRA:

- Habitat "Prati Mediterranei Subnitrofilo":

Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Accipitridae	Albanella minore	Circus pygargus	VU
Alaudidae	Allodola	Alauda arvensis	VU
Accipitridae	Aquila del Bonelli	Hieraetus fasciatus	CR
Laniidae	Averla capirossa	Lanius senator	EN
Laniidae	Averla piccola	Lanius collurio	VU
Sylvidae	Beccamoschino	Cisticola juncidis	LC
Colubridae	Biacco	Hierophis viridiflavus	LC
Alaudidae	Calandra	Melanocorypha calandra	VU
Alaudidae	Calandrella	Calandrella brachydactyla	EN



Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Motacillidae	Calandro	Anthus campestris	LC
Cervidae	Cervo sardo	Cervus elaphus ssp. corsicanus	LC
Suidae	Cinghiale	Sus scrofa	LC
Crocidurinae	Crocidura ventrebianco	Crocidura leucodon	LC
Discoglossidae	Discoglossso sardo	Discoglossus sardus	VU
Mustelidae	Donnola	Mustela nivalis	LC
Fringuellidae	Fanello	Carduelis cannabina	NT
Otididae	Gallina prataiola	Tetrax tetrax	EN
Falconidae	Gheppio	Falco tinnunculus	LC
Coraciidae	Ghiandaia marina	Coracias garrulus	VU
Scincidae	Gongilo	Chalcides ocellatus	LC
Accipitridae	Grifone	Gyps fulvus	CR



Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Falconidae	Grillaio	Falco naumanni	LC
Meropidae	Gruccione	Merops apiaster	LC
Leporidae	Lepre sarda	Lepus capensis	NA
Lacertidae	Lucertola campestre	Podarcis siculus	LC
Lacertidae	Lucertola di Bedriaga	Archaeolacerta bedriagae	NT
Scincidae	Luscengola Comune	Chalcides chalcides	LC
Sylvidae	Magnanina sarda	Sylvia sarda	LC
Crocidurinae	Mustiolo	Suncus etruscus	LC
Passeridae	Passera lagia	Petronia petronia	LC
Falconidae	Pellegrino	Falco peregrinus	LC
Phasianidae	Pernice sarda	Alectoris barbara	DD
Accipitridae	Poiana pop. sarda	Buteo buteo arrigonii	VU
Phasianidae	Quaglia	Coturnix coturnix	DD
Hirundinidae	Rondine	Hirundo rustica	NT



Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Bufo	Rospo smeraldino	Bufo viridis	LC
Turdidae	Saltimpalo	Saxicola torquatus	VU
Sylvidae	Sterpazzolina	Sylvia cantillans	LC
Emberizidae	Strillozzo	Emberiza calandra	LC
Caprimulgidae	Succiacapre	Caprimulgus europaeus	LC
Muridae	Topo selvatico	Apodemus sylvaticus	LC
Alaudidae	Tottavilla	Lullula arborea	LC
Salamandridae	Tritone sardo	Euproctus platycephalus	EN
Upupidae	Upupa	Upupa epops	LC
Canidae	Volpe	Vulpes vulpes	LC
Emberizidae	Zigolo nero	Emberiza cirius	LC

Tabella 7: Specie vertebrati potenzialmente presenti in Habitat "Prati Mediterranei subnitrofoli (incl. Vegetazione mediterranea e submediterranea)" (Fonte: http://cartanatura.isprambiente.it/Database/Habitat_IdPoly.php?h=SAR7910)

- Habitat "Querceti mediterranei e roverella"



Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Strigidae	Assiolo	Otus scops	LC
Accipitridae	Astore pop. sarda	Accipiter gentilis arrigonii	EN
Colubridae	Biacco	Hierophis viridiflavus	LC
Sylvidae	Capinera	Sylvia atricapilla	LC
Fringuellidae	Cardellino	Carduelis carduelis	NT
Cervidae	Cervo sardo	Cervus elaphus ssp. Corsicanus	LC
Paridae	Cincia mora	Parus ater	LC
Paridae	Cinciallegra	Parus major	LC
Paridae	Cinciarella	Cyanistes caeruleus	LC
Suidae	Cinghiale	Sus scrofa	LC
Strigidae	Civetta	Athene noctua	LC
Columbidae	Colombaccio	Columba palumbus	LC
Corvidae	Cornacchia nera	Corvus corone	LC
Crocidurinae	Crocidura ventrebianco	Crocidura leucodon	LC



Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Cuculidae	Cuculo	Cuculus canorus	LC
Discoglossidae	Discoglossino sardo	Discoglossus sardus	VU
Mustelidae	Donnola	Mustela nivalis	LC
Sylviidae	Fiorracino	Regulus ignicapillus	LC
Fringuillidae	Fringuello	Fringilla coelebs	LC
Fringuillidae	Frosone	Coccothraustes coccothraustes	LC
Felidae	Gatto selvatico	Felis silvestris	NT
Corvidae	Ghiandaia	Garrulus glandarius	LC
Gliridae	Ghiro	Glis glis	LC
Gliridae	Ghiro di Sardegna	Glis glis melonii	EN
Mustelidae	Martora	Martes martes	LC
Turdidae	Merlo	Turdus merula	LC
Vespertilionidae	Nottola di Leisler	Nyctalus leisleri	NT
Vespertilionidae	Orecchione bruno	Plecotus auritus	NT
Passeridae	Passera mattugia	Passer montanus	VU



Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Turdidae	Pettirosso	Erithacus rubecula	LC
Picidae	Picchio rosso maggiore pop. sarda	Picoides major harterti	LC
Musciacapidae	Pigliamosche	Muscicapa striata	LC
Vespertilionidae	Pipistrello di Savi	Hypsugo savii	LC
Vespertilionidae	Pipistrello nano	Pipistrellus pipistrellus	LC
Accipitridae	Poiana pop. Sarda	Buteo buteo arrigonii	VU
Gliridae	Quercino sardo	Eliomys quercinus sardus	VU
Erinaceidae	Riccio europeo	Erinaceus europaeus	LC
Rhinolophidae	Rinolofo Euriale	Rhinolophus euryale	VU
Rhinolophidae	Rinolofo Ferro di cavallo maggiore	Rhinolophus ferrumequinum	VU
Rhinolophidae	Rinolofo Ferro di cavallo minore	Rhinolophus hipposideros	EN

Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Troglodytidae	Scricciolo	Troglodytes troglodytes	LC
Vespertilionidae	Serotino comune	Eptesicus serotinus	NT
Accipitridae	Sparviere pop. sarda	Accipiter nisus wolterstorffi	VU
Gekkonidae	Tarantolino	Euleptes europaea	LC
Testudinidae	Testuggine di Hermanni	Testudo hermanni	EN
Picidae	Torcicollo	Jynx torquilla	EN
Turdidae	Tordela	Turdus viscivorus	LC

Tabella 8: Specie vertebrati potenzialmente presenti in Habitat "Querceti mediterranei a roverella" (Fonte: http://cartanatura.isprambiente.it/Database/Habitat_IdPoly.php?h=SAR9991#)

- Habitat "Piantagioni di Eucalipti"

Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Strigidae	Assiolo	Otus scops	LC
Laniidae	Averla capirossa pop.tosco-sarda	Lanius senator badius	EN
Laniidae	Averla piccola	Lanius collurio	VU
Colubridae	Biacco	Hierophis viridiflavus	LC
Sylvidae	Capinera	Sylvia atricapilla	LC
Fringuellidae	Cardellino	Carduelis carduelis	NT



Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Paridae	Cinciallegra	Parus major	LC
Paridae	Cinciarella	Cyanistes caeruleus	LC
Suidae	Cinghiale	Sus scrofa	LC
Corvidae	Cornacchia	Corvus corone	LC
Crocidurinae	Crocidura ventrebianco	Crocidura leucodon	LC
Cuculidae	Cuculo	Cuculus canorus	LC
Discoglossidae	Discoglosso sardo	Discoglossus sardus	VU
Mustelidae	Donnola	Mustela nivalis	LC
Sylvidae	Fioraccino	Regulus ignicapillus	LC
Fringuellidae	Fringuello	Fringilla coelebs	LC
Corvidae	Ghiandaia	Garrulus glandarius	LC
Lacertidae	Lucertola campestre	Podarcis sicula	LC
Turdidae	Merlo	Turdus merula	LC
Vespertilionidae	Nottola di Leisler	Nyctalus leisleri	NT
Vespertilionidae	Orecchione bruno	Plecotus auritus	NT
Passeridae	Passera mattugia	Passer montanus	VU
Passeridae	Passera sarda	Passer hispaniolensis	VU
Musciacapidae	Pigliamosche	Muscicapa striata	LC
Vespertilionidae	Pipistrello albolimbato	Pipistrellus kuhlii	LC
Vespertilionidae	Pipistrello di Savi	Hypsugo savii	LC
Vespertilionidae	Pipistrello nano	Pipistrellus pipistrellus	LC
Muridae	Ratto delle chiaviche	Rattus norvegicus	NA

Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Muridae	Ratto nero	Rattus rattus	NA
Erinaceidae	Riccio europeo	Erinaceus europaeus	LC
Rhinolophidae	Rinolofa (Ferro di cavallo) maggiore	Rhinolophus ferrumequinum	VU
Rhinolophidae	Rinolofa (Ferro di cavallo) minore	Rhinolophus hipposideros	EN
Hirundinidae	Rondine	Hirundo rustica	NT
Bufo	Rospo smeraldino	Bufo viridis	LC
Troglodytidae	Scricciolo	Troglodytes troglodytes	LC
Vespertilionidae	Serotino comune	Eptesicus serotinus	NT
Gekkonidae	Tarantolino	Phyllodactylus europaeus	LC
Muridae	Topo domestico	Mus domesticus	NA
Muridae	Topo selvatico	Apodemus sylvaticus	LC
Columbidae	Tortora	Streptotelia turtur	LC
Turdidae	Usignolo	Luscinia megarhynchos	LC
Fringuillidae	Verdone	Carduelis chloris	NT
Fringuillidae	Verzellino	Serinus serinus	LC
Vespertilionidae	Vespertilio maggiore	Myotis myotis	VU
Vespertilionidae	Vespertilio mustacchino	Myotis mystacinus	VU
Vespertilionidae	Vespertilio smarginato	Myotis emarginatus	NT
Canidae	Volpe comune	Vulpes vulpes	LC

Tabella 9: Specie vertebrati potenzialmente presenti in "Piantagioni di Eucalipti" (Fonte: http://cartanatura.isprambiente.it/Database/Habitat_IdPoly.php?h=SAR23632)

- Habitat "Piantagioni di Conifere"



Famiglia	Nome	Specie	Categ. IUCN
Strigidae	Assiolo	Otus scops	LC
Colubridae	Biacco	Hierophis viridiflavus	LC
Sylvidae	Capinera	Sylvia atricapilla	LC
Fringuellidae	Cardellino	Carduelis carduelis	NT
Paridae	Cinciallegra	Parus major	LC
Paridae	Cinciarella	Cyanistes caeruleus	LC
Suidae	Cinghiale	Sus scrofa	LC
Corvidae	Cornacchia	Corvus corone	LC
Crocidurinae	Crocidura ventrebianco	Crocidura leucodon	LC
Cuculidae	Cuculo	Cuculus canorus	LC
Mustelidae	Donnola	Mustela nivalis	LC
Fringuellidae	Fringuello	Fringilla coelebs	LC
Falconidae	Gheppio	Falco tinnunculus	LC
Corvidae	Ghiandaia	Garrulus glandarius	LC
Lacertidae	Lucertola campestre	Podarcis sicula	LC
Mustelidae	Martora	Martes martes	LC
Turdidae	Merlo	Turdus merula	LC
Vespertilionidae	Nottola di Leisler	Nyctalus leisleri	NT
Vespertilionidae	Orecchione bruno (Orecchione comune)	Plecotus auritus	NT
Passeridae	Passera mattugia	Passer montanus	VU
Passeridae	Passera sarda	Passer hispaniolensis	VU
Vespertilionidae	Pipistrello di Savi	Hypsugo savii	LR

Famiglia	Nome	Specie	Categ. IUCN
Vespertilionidae	Pipistrello nano	Pipistrellus pipistrellus	LC
Accipitridae	Poiana pop. sarda	Buteo buteo arrigonii	LC
Muridae	Ratto delle chiaviche	Rattus norvegicus	NA
Muridae	Ratto nero	Rattus rattus	NA
Erinaceidae	Riccio europeo	Erinaceus europaeus	LC
Rhinolophidae	Rinolofo (Ferro di cavallo) maggiore	Rhinolophus ferrumequinum	VU
Troglodytidae	Scricciolo	Troglodytes troglodytes	LC
Vespertilionidae	Serotino comune	Eptesicus serotinus	NT
Muridae	Topo domestico	Mus domesticus	NA
Muridae	Topo selvatico	Apodemus sylvaticus	LC
Fringuellidae	Verdone	Carduelis chloris	NT
Fringuellidae	Verzellino	Serinus serinus	LC
Vespertilionidae	Vespertilio maggiore	Myotis myotis	VU
Vespertilionidae	Vespertilio mustacchino	Myotis mystacinus	VU
Vespertilionidae	Vespertilio smarginato	Myotis emarginatus	NT
Canidae	Volpe comune	Vulpes vulpes	LC

Tabella 10: Specie vertebrati potenzialmente presenti in “Piantagioni di conifer” (Fonte: http://cartanatura.isprambiente.it/Database/Habitat_IdPoly.php?h=SAR21518)

- Habitat “Sugherete”:



Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Lacertidae	Algiroide di Fitzinger	Algyroides fitzingeri	LC
Strigidae	Assiolo	Otus scops	LC
Accipitridae	Astore pop. sarda	Accipiter gentilis arrigonii	EN
Laniidae	Averla capirossa	Lanius senator	EN
Colubridae	Biacco	Coluber viridiflavus	LC
Sylvidae	Capinera	Sylvia atricapilla	LC
Fringuellidae	Cardellino	Carduelis carduelis	NT
Cervidae	Cervo sardo	Cervus elaphus corsicanus	LC
Paridae	Cinciallegra	Parus major	LC
Paridae	Cinciarella	Parus caeruleus	LC
Suidae	Cinghiale	Sus scrofa	LC
Columbidae	Colombaccio	Columba palumbus	LC
Corvidae	Cornacchia nera	Corvus corone	LC
Crocidurinae	Crocidura ventrebianco	Crocidura leucodon	LC
Cuculidae	Cuculo	Cuculus canorus	LC
Discoglossidae	Discoglosso sardo	Discoglossus sardus	VU
Mustelidae	Donnola	Mustela nivalis	LC
Fringuellidae	Fanello	Carduelis cannabina	NT
Sylvidae	Fioraccino	Regulus ignicapillus	LC
Fringuellidae	Fringuello	Fringilla coelebs	LC



Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Fringuellidae	Frosone	Coccothraustes coccothraustes	LC
Felidae	Gatto selvatico	Felis silvestris	NT
Gekkonidae	Geco verrucoso	Hemidactylus turcicus	LC
Falconidae	Gheppio	Falco tinnunculus	LC
Corvidae	Ghiandaia	Garrulus glandarius	LC
Gliridae	Ghiro	Glis glis	LC
Gliridae	Ghiro di Sardegna	Glis glis melonii	EN
Scincidae	Gongilo	Chalcides ocellatus	LC
Leporidae	Lepre sarda	Lepus capensis	NA
Lacertidae	Lucertola tirrenica	Podarcis tiliguerta	NT
Crocidurinae	Mustiolo	Suncus etruscus	LC
Vespertilionidae	Nottola di Leisler	Nyctalus leisleri	NT
Sylviidae	Occhiocotto	Sylvia melanocephala	LC
Vespertilionidae	Orecchione bruno	Plecotus auritus	NT
Turdidae	Pettiroso	Erithacus rubecula	LC
Musciacapidae	Pigliamosche	Muscicapa striata	LC
Vespertilionidae	Pipistrello di Savi	Hypsugo savii	LC
Vespertilionidae	Pipistrello nano	Pipistrellus pipistrellus	LC
Accipitridae	Poiana pop. sarda	Buteo buteo arrigonii	VU



Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Gliridae	Quercino sardo	Eliomys quercinus sardus	VU
Erinaceidae	Riccio europeo	Erinaceus europaeus	LC
Rhinolophidae	Rinolofo (Ferro di cavallo) euriale	Rhinolophus euryale	VU
Rhinolophidae	Rinolofo Ferro di cavallo maggiore	Rhinolophus ferrumequinum	VU
Rhinolophidae	Rinolofo Ferro di cavallo minore	Rhinolophus hipposideros	EN
Troglodytidae	Scricciolo	Troglodytes troglodytes	LC
Vespertilionidae	Serotino comune	Eptesicus serotinus	NT
Accipitridae	Sparviere pop. sarda	Accipiter nisus wolterstorffi	VU
Sylviidae	Sterpazzolina	Sylvia cantillans	LC
Gekkonidae	Tarantolino	Phyllodactylus europaeus	LC
Testudinidae	Testuggine comune	Testudo hermanni	EN
Muridae	Topo selvatico	Apodemus sylvaticus	LC
Picidae	Torcicollo	Jynx torquilla	EN
Columbidae	Tortora selvatica	Streptopelia turtur	LC
Turdidae	Usignolo	Luscinia megarhynchos	LC
Fringuellidae	Verdone	Carduelis chloris	NT
Fringuellidae	Verzellino	Serinus serinus	LC
Vespertilionidae	Vespertilio mustacchino	Myotis mystacinus	VU



Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Vespertilionidae	Vespertilio smarginato	Myotis emarginatus	NT
Canidae	Volpe	Vulpes vulpes	LC

Tabella 11: Specie di vertebrati potenzialmente presenti in "Sugherete" (Fonte: [Database Carta della Natura \(isprambiente.it\)](http://Database Carta della Natura (isprambiente.it)))

- Habitat "Pascolo alberato di Sardegna":

Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Alaudidae	Allodola	Alauda arvensis	VU
Strigidae	Assiolo	Otus scops	LR
Laniidae	Averla capirossa pop.tosco-sarda	Lanius senator badius	VU
Laniidae	Averla piccola	Lanius collurio	VU
Tytonidae	Barbagianni pop. sarda	Tyto alba ernesti	LR
Sylvidae	Beccamoschino	Cisticola jundicis	LC
Colubridae	Biacco	Coluber viridiflavus	LC
Motacillidae	Calandro	Anthus campestris	LC
Sylvidae	Capinera	Sylvia atricapilla	LC



Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Fringuellidae	Cardellino	Carduelis carduelis	NT
Paridae	Cinciallegra	Parus major	LC
Paridae	Cinciarella	Parus caeruleus	LC
Suidae	Cinghiale	Sus scrofa	LC
Columbidae	Colombaccio	Columba palumbus	LC
Corvidae	Cornacchia	Corvus corone	LC
Crocidurinae	Crocidura rossiccia	Crocidura russula	
Cuculidae	Cuculo	Cuculus canorus	LC
Discoglossidae	Discoglosso sardo	Discoglossus sardus	LR
Mustelidae	Donnola	Mustela nivalis	LC
Sylvidae	Fioraccino	Regulus ignicapillus	LC
Fringuellidae	Fringuello	Fringilla coelebs	LC
Falconidae	Gheppio	Falco tinnunculus	LC
Corvidae	Ghiandaia	Garrulus glandarius	LC



Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Leporidae	Lepre sarda	Lepus capensis	VU
Lacertidae	Lucertola campestre	Podarcis sicula	LC
Turdidae	Merlo	Turdus merula	LC
Vespertilionidae	Nottola di Leisler	Nyctalus leisleri	VU
Vespertilionidae	Orecchione bruno (Orecchione comune)	Plecotus auritus	LR
Passeridae	Passera mattugia	Passer montanus	VU
Passeridae	Passera sarda	Passer hispaniolensis	VU
Phasianidae	Pernice sarda	Alectoris barbara	VU
Turdidae	Pettirosso	Erithacus rubecula	LC
Picidae	Picchio rosso maggiore pop. sarda	Picoides major harterti	LR
Musciacapidae	Pigliamosche	Muscicapa striata	LC
Vespertilionidae	Pipistrello albolimbato	Pipistrellus kuhlii	LR



Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Vespertilionidae	Pipistrello di Savi	Hypsugo savii	LR
Vespertilionidae	Pipistrello nano	Pipistrellus pipistrellus	LR
Rhinolophidae	Rinolofo (Ferro di cavallo) euriale	Rhinolophus euryale	VU
Rhinolophidae	Rinolofo (Ferro di cavallo) maggiore	Rhinolophus ferrumequinum	VU
Rhinolophidae	Rinolofo (Ferro di cavallo) minore	Rhinolophus hipposideros	EN
Hirundinidae	Rondine	Hirundo rustica	NT
Bufo	Rospo smeraldino	Bufo viridis	LC
Troglodytidae	Scricciolo	Troglodytes troglodytes	LC
Vespertilionidae	Serotino comune	Eptesicus serotinus	LR
Sturnidae	Storno nero	Sturnus unicolor	LC
Caprimulgidae	Succiacapre	Caprimulgus europaeus	LR



Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Gekkonidae	Tarantolino	Phyllodactylus europaeus	LR
Testudinidae	Testuggine comune	Testudo hermanni	EN
Muridae	Topo selvatico	Apodemus sylvaticus	LC
Picidae	Torcicollo	Jynx torquilla	EN
Columbidae	Tortora	Streptotelia turtur	LC
Alaudidae	Tottavilla	Lullula arborea	LC
Turdidae	Usignolo	Luscinia megarhynchos	LC
Fringuellidae	Verdone	Carduelis chloris	NT
Fringuellidae	Verzellino	Serinus serinus	LC
Vespertilionidae	Vespertilio mustacchino	Myotis mystacinus	VU
Vespertilionidae	Vespertilio smarginato	Myotis emarginatus	VU
Canidae	Volpe comune	Vulpes vulpes	LC

Famiglia	Nome comune	Specie	Categ.IUCN
Emberizidae	Zigolo nero	Emberiza cirius	LC

Tabella 12: Specie di vertebrati potenzialmente presenti in “Pascolo alberato di Sardegna” (Fonte: [Database Carta della Natura \(isprambiente.it\)](http://Database Carta della Natura (isprambiente.it)))

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.

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).

Monitoraggio avifauna migratrice diurna: Osservazioni da punti fissi (1)

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 (2)

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 esposte, 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 geografiche 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.

CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO	Coordinata X	Coordinata Y	DESCRIZIONE AMBITO
FAU_AO_01 FAU_CO_01 FAU_PO_01	476579.00	4457983.00	<ul style="list-style-type: none"> - Rilievo in campo (fauna terrestre solo CO) - Osservazione da punti fissi (1)(2) - Monitoraggio bioacustico (chiroterri) - Conta carcasse (solo PO) - Play-back
FAU_AO_02 FAU_CO_02 FAU_PO_02	475642.00	4457684.00	<ul style="list-style-type: none"> - Rilievo in campo (fauna terrestre solo CO) - Osservazione da punti fissi (1)(2) - Monitoraggio bioacustico (chiroterri) - Conta carcasse (solo PO) - Play-back
FAU_AO_03 FAU_CO_03 FAU_PO_03	475067.00	4456949.00	<ul style="list-style-type: none"> - Rilievo in campo (fauna terrestre solo CO) - Osservazione da punti fissi (1)(2) - Monitoraggio bioacustico (chiroterri) - Conta carcasse (solo PO) - Play-back
FAU_AO_04 FAU_CO_04 FAU_PO_04	475028.00	4456325.00	<ul style="list-style-type: none"> - Rilievo in campo (fauna terrestre solo CO) - Osservazione da punti fissi (1)(2) - Monitoraggio bioacustico (chiroterri) - Conta carcasse (solo PO) - Play-back
FAU_AO_05 FAU_CO_05 FAU_PO_05	473157.00	4455800.00	<ul style="list-style-type: none"> - Rilievo in campo (fauna terrestre solo CO) - Osservazione da punti fissi (1)(2) - Monitoraggio bioacustico (chiroterri) - Conta carcasse (solo PO) - Play-back
FAU_CO_06	478274.00	4452474.00	<ul style="list-style-type: none"> - Rilievo in campo (fauna terrestre)

Tabella 13: Punti di monitoraggio fauna, avifauna e chiroterrofauna

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.

Attività	Ante-operam	In corso d'opera	Post-operam (esercizio)
Rilievo in campo (fauna terrestre)		X	
Osservazioni da punti fissi avifauna diurna e passeriformi (1) (2)	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

Tabella 14 Cronoprogramma attività di monitoraggio per fauna e avifauna

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.

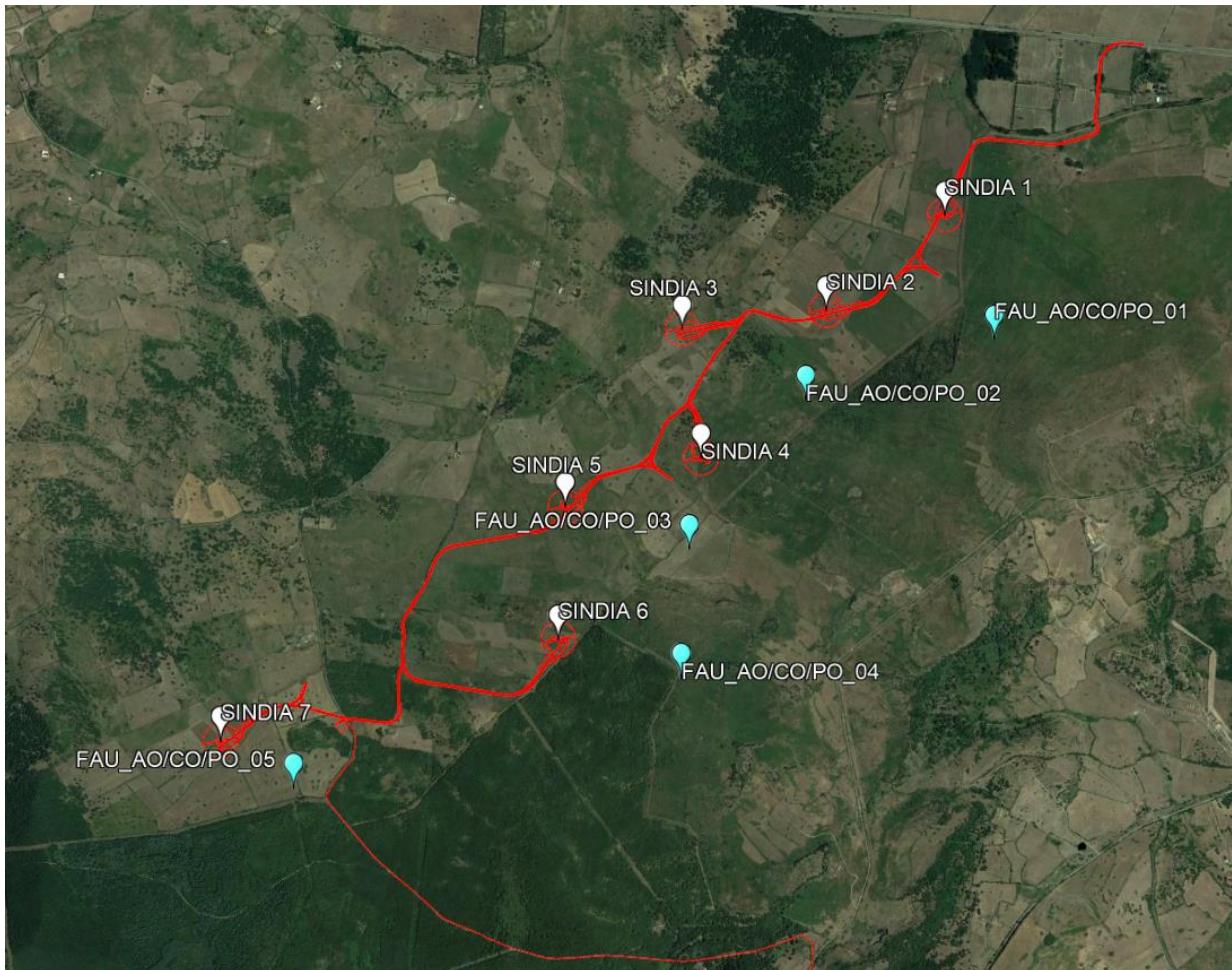


Figura 6: Inquadramento punti di monitoraggio della fauna (puntatori in azzurro) in prossimità degli aerogeneratori (puntatori in bianco)

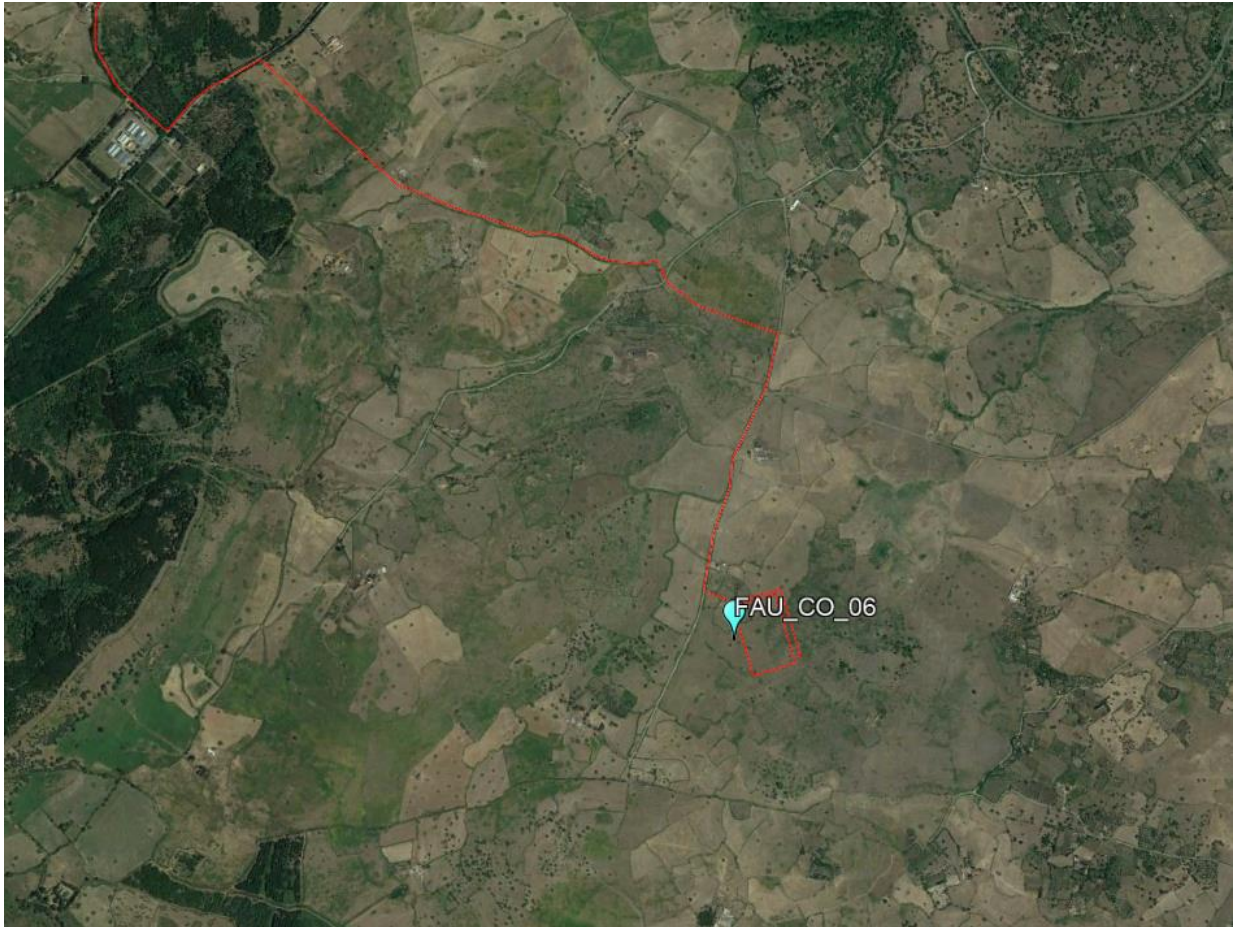


Figura 7: Inquadramento del punto di monitoraggio della fauna terrestre (puntatore azzurro) in corrispondenza della Sottostazione

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.).

Nel presente Piano di Monitoraggio è stata condotta una specifica analisi che permettesse di verificare quelli che realmente possono essere considerati potenziali recettori come definiti dalla normativa. Per maggiori approfondimenti si rinvia all'elaborato "C21BLN001CWR06001_Studio previsionale di impatto acustico".

Obiettivi:

- Verifica della compatibilità del clima acustico con quanto previsto dalla normativa nazionale vigente, considerata la mancata adozione dei Piani di Zonizzazione Acustica da parte dei comuni interessati dall'installazione degli aerogeneratori.

➤ Monitoraggio Ante Operam

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 superamenti dei valori limite, preesistenti alla realizzazione dell'opera in progetto.

Per la caratterizzazione dello stato di fatto ante operam è stato effettuato uno studio previsionale di impatto acustico. In questa fase non sono state effettuate misure fonometriche del rumore residuo, ma i valori sono stati desunti da studi condotti in località prossime all'area di intervento. In via approssimativa, è stato stimato un valore di rumore residuo pari a 45 dB nel periodo diurno e di circa 33 dB nel periodo notturno. I dati andranno necessariamente verificati e, per tale motivo sono previsti dei monitoraggi in corrispondenza dei potenziali recettori, identificati all'interno di un'area di indagine costituita dalla sovrapposizione delle singole aree di influenza di ogni aerogeneratore, queste ultime valutate come aree circolari di raggio massimo pari a 1000 metri il cui centro coincide con il punto di installazione del relativo aerogeneratore. Per maggiori approfondimenti si rimanda all'elaborato "C21BLN001CWR06001_Studio previsionale di impatto acustico".

Nella relazione previsionale acustica sono riportate le tabelle riepilogative dei livelli di pressione acustica insistenti su tutti i recettori individuati (n° 12) per lo scenario in cui si ipotizza una velocità del vento di 4,5 m/s a 3 m e stimata di 9 m/s all'hub. Sulla base dei dati di input e delle assunzioni fatte, nel periodo di riferimento diurno e notturno, le sorgenti acustiche del parco eolico di Sindia rispettano i limiti assoluti di immissione presso tutti i recettori e, i valori limite differenziali di immissione risultano essere soddisfatti.

Nella Valutazione Previsionale d'Impatto Acustico, in fase di cantiere si sono individuati i recettori potenzialmente più esposti alle emissioni acustiche dei macchinari in funzione durante le fasi di cantierizzazione dell'opera.

Per quanto concerne l'installazione degli aerogeneratori, comprensivi delle fasi di realizzazione della viabilità di servizio, della fase di montaggio degli aerogeneratori e di tutte le opere minori connesse, si sono stimate le emissioni prodotte in facciata al recettore R6 (ricadente nel

Comune di Sindia), il più vicino all'area di cantiere dell'aerogeneratore SINDIA 5 e quindi quello potenzialmente il più esposto al rumore durante questa fase di cantiere.

Recettore	Coordinate (WGS84 fuso 32)		Distanza dall'aerogeneratore SINDIA 5
	E	N	
R 6	474133.00	4457573.00	520 m

Tabella 15: Coordinate del potenziale recettore e distanza dall'aerogeneratore più vicino

Per quanto riguarda la posa in opera del cavidotto AT 36 kV, è stato individuato il recettore R 9 che risulta essere prossimo all'area di intervento, e quindi potenzialmente esposto al rumore durante questa fase di cantiere.

Recettore	Coordinate (WGS84 fuso 32)		Distanza dal cavidotto AT 36 kV
	E	N	
R 9	473158.00	4456498.00	304 m

Tabella 16: Coordinate del potenziale recettore e distanza dal punto più vicino del cavidotto AT

Le emissioni sonore in facciata al recettore sono state stimate considerando l'ipotesi più gravosa, cioè che le macchine restino sempre accese e operino contemporaneamente per tutta la durata del periodo. Si specifica, infine, che ai fini delle computazioni si sono considerati soltanto i macchinari la cui permanenza sul cantiere, continua e prolungata, determina emissioni sonore apprezzabili, escludendo dunque dai calcoli tutti i mezzi di trasporto la cui permanenza, in fase di costruzione, è breve e limitata in genere a pochi minuti al giorno (C21BLN001CWR06001_Studio previsionale di impatto acustico).

➤ 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 1 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 1:10000 o 1:5000;
- 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 in

ambito di 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 AO e PO);
- vicinanza dei ricettori alle aree di cantiere e alla rete viaria percorsa dal traffico indotto dalle attività di cantiere (monitoraggio AO);
- presenza di ricettori sensibili di classe I - scuola, ospedale, casa di cura/riposo (monitoraggio AO, e 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 recettori identificati vengono raggruppati in cluster e in corrispondenza di ogni cluster viene posizionato il punto di monitoraggio (punti di misura).

Elenco delle torri aventi le coordinate:

ID AEROGENERATORE	UTM-WGS84	
	EST	NORD
SINDIA 1	476343	4458611
SINDIA 2	475748	4458130
SINDIA 3	475032	4458037
SINDIA 4	475126	4457397
SINDIA 5	474459	4457156
SINDIA 6	474430	4456512
SINDIA 7	472800	4456026

Elenco dei potenziali recettori:

UTM - WGS84			
Cluster	ID recettore	Coordinata X	Coordinata Y
1	R1	476087	4459194
	R2	476033	4459214
	R3	476099	4459221
2	R4	475779	4459111
	R5	475758	4459028
3	R6	474133	4457573
	R7	473916	4457410
4	R8	473110	4456954
5	R9	473158	4456498

UTM – WGS84			
Cluster	ID recettore	Coordinata X	Coordinata Y
6	R10	474304	4458367
	R11	474426	4458229
	R12	474411	4458163

Tabella 17: Cluster e coordinate dei recettori

Codice punto di monitoraggio (Cluster)	Coord. X	Coord. Y	ID Recettore	Coord. X	Coord. Y	Tipologia catastale
	X	Y		X	Y	
ACU_AO/PO_01	476066	4459205	R1	476087	4459194	Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
			R2	476033	4459214	
			R3	476099	4459221	
ACU_AO/PO_02	475769	4459076	R4	475779	4459111	Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
			R5	475758	4459028	
ACU_AO/PO_03	474066	4457483	R6	474133	4457573	Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
			R7	473916	4457410	
ACU_AO/PO_04	473127	4456931	R8	473110	4456954	Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
ACU_AO/PO_05	473182	4456477	R9	473158	4456498	Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
ACU_AO/PO_06	474314	4458248	R10	474304	4458367	Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
			R11	474426	4458229	
			R12	474411	4458163	

Tabella 18: Coordinate dei punti di monitoraggio

Nella tabella 14 sono riportate le coordinate dei punti in corrispondenza dei quali si effettua il monitoraggio ambientale relativo alla componente rumore. In corrispondenza di ogni punto il monitoraggio viene effettuato per la fase ante operam e post operam.

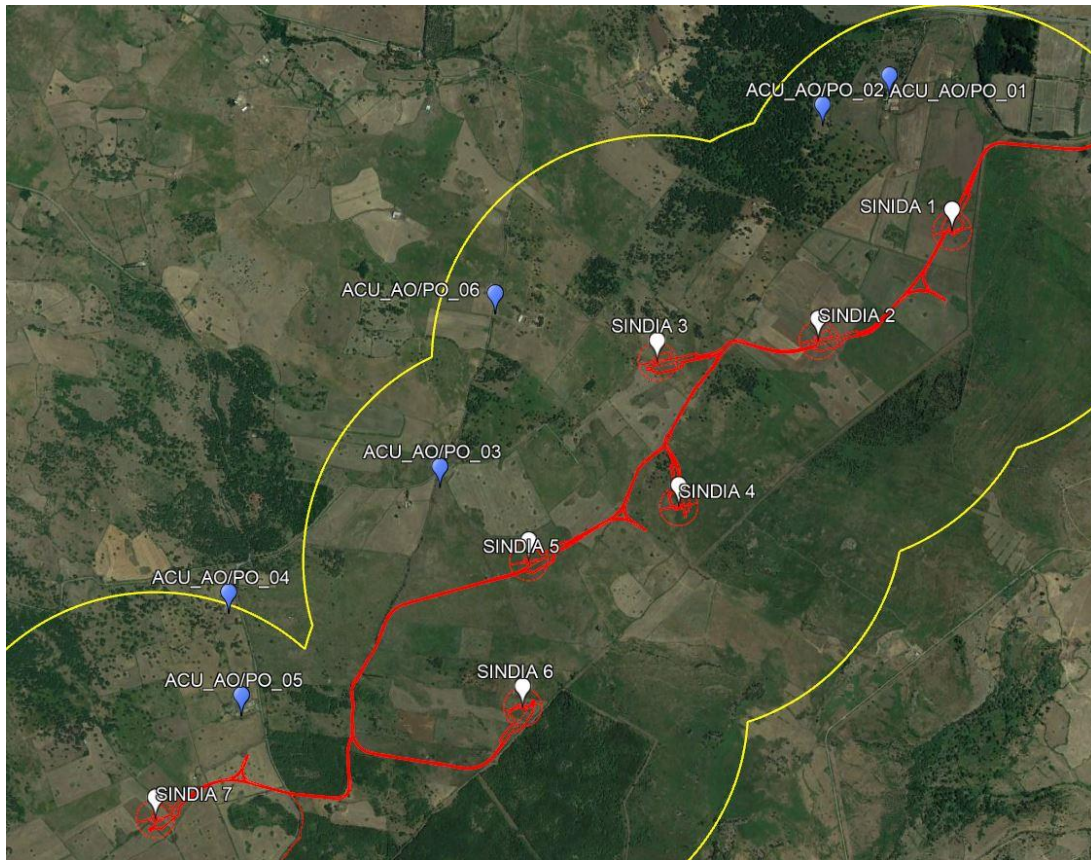


Figura 8: Ubicazione dei punti di monitoraggio per la componente rumore (puntatori blu), su base satellitare

5.6. SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

5.6.1. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO E AMBITI DI VERIFICA

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 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 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 loro stato originario (ante operam) di tutti i luoghi attraverso la dismissione delle opere di progetto.

Non sono da prevedersi punti di monitoraggio. Per approfondimenti in merito alle valutazioni relative all'impatto visivo dell'impianto in fase di esercizio, si rimanda alla Relazione Paesaggistica allegata al progetto.



6. CONCLUSIONI

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva delle fasi di monitoraggio per ogni componente ambientale considerata.

	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	-----	X
<i>Sistema paesaggistico: Paesaggio, patrimonio culturale e Beni materiali</i>	-----	-----	-----



Wind Energy
Sindia Srl

grEen &
grEen
WE ENGINEERING

CODE

C21BLN001CWR06501

PAGE

66 di/of 66

Il tecnico

Ing. Leonardo Sblendido