

# PARCO EOLICO IMPERIA MONTI MORO, GUARDIABELLA

Il Committente:



Sede Legale:

via Aldo Moro n. 28  
25043, Breno (BS)  
P.IVA e C.F. 04324170986

Oggetto:

## RELAZIONE SPECIALISTICA

Titolo:

## PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il Progettista

Ing. Silvio Mario Bauducco  
Dott. Geol. Alessandro Canavero  
Dott. Geol. Sabrina Santini  
Dott. For. Marco Calandri  
Roberto Toffoli  
Ing. Giuseppe Bodoira

Data	Emis.	Aggiornamento	Data	Contr.	Data	Autor.
12/2023	MP	Emissione	12/2023	SMB	12/2023	SMB

SCALA - N.A.

DICEMBRE 2023

Commessa

Tip. impianto

Fase Progetto

Disciplina

Tip. Doc

Titolo

N. Elab

REV

22109

EO

DE

GN

R

09

0010

A

### PROGETTAZIONE A CURA DI:

Coord. gruppo di progettazione  
Ing. Silvio Mario Bauducco

Collaboratori  
Geom. Benzoni Manuel  
Per. Ind. Biasin Emanuele  
Ing. Occhiuto Felice  
Arch. Ostino Paolo  
Arch. Pelleri Martina

Dott. Geol. Alessandro Canavero  
Dott. Geol. Sabrina Santini

Dott. For. Marco Calandri  
Roberto Toffoli

Ing. Giuseppe Bodoira

Collaboratori  
Dott. For. Luca Malcotti  
Dott. Agr. Lucia Minola

Geom. Fiorella Bodoira



Sede Amministrativa via Maroncelli, 23 10024 Moncalieri (TO)  
tel 011.6052113 e-mail: amministrazione@bautel.it  
Sede operativa Torino - via Maroncelli, 23 10024 Moncalieri (TO)  
Sede operativa Genova - via Banderelli, 2/4 16121 Genova (GE)

Studio Associato  
di Geologia Tecnica



Sede Legale: Piazza Diaz n. 11/5 - 17100 SAVONA (SV)  
TEL. 331.2334884/393.5172231, email  
geolab@studiogeolab.it  
Website: geolab@studiogeolab.it



Sede Amministrativa :  
Via Coronata n.28 - 12045 Fossano (CN)  
tel. 339.5716741  
email. marco.calandri@aiprogetti.it



Sede Amministrativa :  
CONSULENZE FAUNISTICHE  
B.ta Fucina,8 12020 Roccabruna CN  
roberto.toffoli@consulenze-faunistiche.it  
P.IVA 02119770044



Sede Amministrativa :  
Via San Marco n.6  
10034 Chivasso (TO)  
tel. 011.9107240,  
email. bodoira@libero.it

File: testalini relazioni.dwg

TUTTI I DIRITTI SONO RISERVATI - Questo documento è di proprietà esclusiva del progettista ivi indicato sul quale si riserva ogni diritto. Pertanto questo documento non può essere copiato, riprodotto, comunicato o divulgato ad altri o usato in qualsiasi maniera, nemmeno per fini sperimentali, senza autorizzazione scritta dallo stesso progettista.



---

## INDICE

<b>1. Premessa.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Normativa di riferimento .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Descrizione sintetica delle opere .....</b>	<b>6</b>
<b>4. Analisi delle componenti ambientali sensibili .....</b>	<b>9</b>
4.1. Ambiente idrico .....	10
4.2. Suolo e sottosuolo .....	12
4.3. Biodiversità – Flora, Vegetazione e fauna.....	18
4.4. Agenti fisici – clima acustico.....	30

## 1. Premessa

Il presente documento costituisce il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) relativo alla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica da realizzarsi nei territori comunali di Aurigo, Borgomaro, Castellaro, Cipressa, Dolcedo, Pietrabruna, Pieve di Teco, Prelà e Rezzo mediante l'installazione di n.32 aerogeneratori di potenza pari a 6,2 MW ciascuno per una potenza complessiva stimabile di 198,4 MW. Tale proposta è stata sviluppata ai sensi dell'art. 22 comma 3 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., e ai sensi del D.Lgs 163/06, ed è volta a definire la programmazione del monitoraggio delle componenti ambientali per i quali sono stati individuati impatti ambientali significativi generati dall'attuazione dell'opera. Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) definisce dunque le modalità dei rilievi di qualità ambientale, le matrici ambientali da indagare nonché le stazioni di monitoraggio.

In accordo con le linee guida 2014 del MATTM gli obiettivi del Piano di Monitoraggio Ambientale e le conseguenti attività che dovranno essere programmate ed adeguatamente caratterizzate nel seguente modo:

- monitoraggio ante operam o monitoraggio dello scenario di base - verifica dello scenario ambientale di riferimento riportato nella baseline del SIA prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera;
- monitoraggio degli effetti ambientali in corso d'opera e post operam – verifica della valutazione degli impatti elaborata del SIA e delle potenziali variazioni dello scenario di base mediante la rilevazione dei parametri di riferimento per le componenti ambientali soggette a monitoraggio, indicate nel seguente capitolo.

Tali attività consentiranno di verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste dal SIA in fase di costruzione e di esercizio e di individuare eventuali aspetti non previsti rispetto alle previsioni contenute nel SIA programmando, di conseguenza, eventuali misure correttive per la loro gestione/risoluzione.

Le diverse fasi temporali del monitoraggio sono così definite:

**ante operam**, la fase precedente la fase di cantiere quindi di realizzazione dell'opera;



**in corso d'opera**, la fase comprendente le attività di cantiere per la realizzazione dell'opera (allestimento del cantiere, specifiche lavorazioni per la realizzazione dell'opera, smantellamento del cantiere, ripristino dei luoghi);

**post operam**, la fase comprendente l'esercizio e l'eventualmente attività di cantiere per la dismissione dell'opera, alla fine del suo ciclo di vita.

## 2. Normativa di riferimento

Si riportano di seguito i principali strumenti normativi che hanno introdotto negli anni la necessità di effettuare il monitoraggio ambientale, introducendolo, laddove possibile come parte integrante del processo di autorizzazione Integrata Ambientale.

Nell'ambito delle direttive comunitarie che si attuano in forma coordinata o integrata alla VIA (art.10 D.Lgs.152/2006 e s.m.i.), tra le prime ad essere attuate troviamo la direttiva 96/61/CE sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento per attività industriali ed agricole e successivamente la direttiva 2001/42/CE sulla Valutazione Ambientale Strategica di piani e programmi.

La direttiva 2014/52/UE che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la Valutazione d'Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati introduce importanti novità in merito al monitoraggio ambientale, riconosciuto come strumento finalizzato al controllo degli effetti negativi significativi sull'ambiente derivanti dalla costruzione e dall'esercizio dell'opera, all'identificazione di eventuali effetti negativi significativi imprevisti e alla adozione di opportune misure correttive.

La direttiva 2014/52/UE stabilisce inoltre che il monitoraggio:

- non deve duplicare eventuali monitoraggi ambientali già previsti da altre pertinenti normative sia comunitarie che nazionali per evitare oneri ingiustificati; proprio a tale fine è possibile ricorrere, se del caso, a meccanismi di controllo esistenti derivanti da altre normative comunitarie o nazionali.
- è parte della decisione finale, che, ove opportuno, ne definisce le specificità (tipo di parametri da monitorare e durata del monitoraggio) in maniera adeguata e proporzionale



alla natura, ubicazione e dimensioni del progetto ed alla significatività dei suoi effetti sull'ambiente.

A livello nazionale invece due sono i Decreti attuativi che regolamentano il monitoraggio ambientale:

Il DPCM 27.12.1988 recante “Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale”, tutt’ora in vigore in virtù dell’art.34, comma 1 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., nelle more dell’emanazione di nuove norme tecniche, prevede che “...la definizione degli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio ambientale, documentando la localizzazione dei punti di misura e i parametri ritenuti opportuni” costituisca parte integrante del Quadro di Riferimento Ambientale (Art. 5, lettera e).

Il D.Lgs.152/2006 e s.m.i. rafforza la finalità del monitoraggio ambientale attribuendo ad esso la valenza di vera e propria fase del processo di VIA che si attua successivamente all’informazione sulla decisione (art.19, comma 1, lettera h). Il monitoraggio ambientale è individuato nella Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., (art.22, lettera e); punto 5-bis dell’Allegato VII) come “descrizione delle misure previste per il monitoraggio” facente parte dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale ed è quindi documentato dal proponente nell’ambito delle analisi e delle valutazioni contenute nello stesso SIA.

Il D.Lgs.163/2006 e s.m.i. regola la VIA per le opere strategiche e di preminente interesse nazionale (Legge Obiettivo 443/2001) e definisce per i diversi livelli di progettazione (preliminare, definitiva, esecutiva) i contenuti specifici del monitoraggio ambientale.

Infine per consentire una più efficace attuazione di quanto previsto dalla disciplina di VIA delle opere strategiche e considerata la rilevanza territoriale e ambientale delle stesse, l’allora “Commissione Speciale VIA” ha predisposto nel 2003, e successivamente aggiornato nel 2007, le “Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al D.Lgs. 163/2006” che rappresentano un utile documento di riferimento tecnico per la predisposizione del PMA da parte dei proponenti e per consentire alla Commissione stessa di assolvere con maggiore efficacia ai propri compiti (art.185 del D.Lgs.163/2006 e s.m.i.).

### 3. Descrizione sintetica delle opere

Come anticipato in premessa, il progetto in esame prevede la realizzazione di un parco eolico composto da 32 aerogeneratori di potenza ciascuno pari a 6,2MW da collocare al di sotto dei crinali montani che da Picco Ritto raggiungono Monte Guardiabella per poi proseguire da Monte le Ciazze fino a croce Mermellina e scendere a Monte Arbozzaro o dell'Olmo passando per il passo del Maro e Monte Moro. In Ultimo, da Monte Follia saranno interessati i crinali montani che giungono fino a Monte Pian delle Vigne, collocati nei territori comunali di Aurigo, Borgomaro, Castellaro, Cipressa, Dolcedo, Pietrabruna, Pieve di Teco, Prelà e Rezzo.

L'area è collocata ai confini sud-occidentali dell'Italia Settentrionale interessando la catena delle Alpi Marittime; nello specifico, i territori interessanti dalle opere inerenti il nuovo parco eolico si trovano nella provincia di Imperia, spingendosi dall'entroterra fino alla costa, e interessano principalmente le valli Arroscia, Impero, media Valle Argentina, Prino e San Lorenzo.

La tipologia di impianto prevista a progetto potrebbe essere definita come diffusa in quanto gli aerogeneratori sono collocati su più parti del territorio ligure facente parte della provincia di Imperia collegati da una strada, in parte già esistente, che corre lungo i crinali montani che dal Guardiabella giungono fino a Monte Arbozzaro precedentemente citati.

Nel complesso l'area di installazione degli aerogeneratori si può suddividere in 3 sotto-aree distinte:

- Nord: area del Guardiabella;
- Centro: area del Monte Moro;
- Sud: area del Monte Follia;

La prima area (Guardiabella), che comprende gli aerogeneratori numerati dal 01 al 06, risulta essere collocata a sud degli abitati di Pieve di Teco e Rezzo e relative frazioni e a nord del comune di Aurigo e frazioni. Se il comune di Rezzo dista circa 2,5 km in linea d'aria dalla turbina più vicina, gli abitati collocati a sud del crinale risultano essere più o meno tutti a circa 1,9 km.

Ai piedi del crinale troviamo invece, prossimi agli aerogeneratori il comune di Caravonica, a circa 2,1 Km e la frazione Candiasco di Borgomaro a circa 2,7 km.



---

La seconda area (Monte Moro) comprende gli aerogeneratori numerati dal 07 al 17, la cui forma ricorda una y, è collocata a sud dell'abitato di Ville San Pietro nel territorio comunale di Borgomaro a circa 1,5 km in linea d'aria; a est delle frazioni di Arzene, Costa e Carpasio del comune di Montalto Carpasio siti a circa 1 km dagli aerogeneratori più vicini. Risulta inoltre essere collocato ad ovest delle frazioni Villatalla, Tavole, distanti circa 2,1 km in linea d'aria.

La terza area (Monte Follia) comprende gli aerogeneratori numerati dal 18 al 32. Essa risulta essere collocata a nord-est degli abitati di Pietrabruna, Boscomare e Lingueglietta, che tra tutti i centri abitati risultano essere quelli più vicini al nuovo parco eolico con una distanza in linea d'aria di circa 600 metri; a sud, degli abitati di Costarainera e Cipressa con relative frazioni distanti a circa 2 km in linea d'aria dal futuro parco eolico.

In ultimo i crinali interessati dal parco risultano essere collocati a ovest di Pompeiana e di Badalucco con relative frazioni, siti ad una distanza di circa 2,3 km, e di Carpasio distante circa 1,2 km dal parco eolico. A sud del parco eolico, a maggiore distanza rispetto ai precedentemente comuni, troviamo inoltre comuni come Santo Stefano al Mare, Riva Ligure e san Lorenzo al Mare.



Figura 1 - estratto carta Regionale con indicazione del parco Eolico

Per quanto concerne invece le opere accessorie al parco eolico, è prevista la realizzazione di una sottostazione elettrica di consegna e sezionamento per permettere la connessione del nuovo impianto alla rete elettrica esistente.

La sottostazione di consegna sarà ubicata nei pressi dell'aerogeneratore 01, nel comune di Borgomaro, su un terreno libero e raggiungibile dalla strada comunale esistente e da un nuovo tratto viario di collegamento tra la cabina e la strada comunale stessa.

I cavidotti di alimentazione che dal parco eolico giungeranno a questa stazione, e successivamente alla centrale elettrica di Albenga saranno tutti interamente interrati come visibile nelle tavole specifiche di progetto.

Infine tra gli interventi che caratterizzano il progetto, almeno nella fase di cantiere dello stesso, vi sono una serie di opere provvisorie ma necessarie sia allo stoccaggio del materiale che al transito dei mezzi evitando la creazione di situazioni di disagio alle comunità vicine.

Tra queste opere vi sono delle aree di stoccaggio materiale e delle nuove strade di accesso al parco aventi strutture idonee a sopportare il passaggio di mezzi di trasporto eccezionale e mezzi di cantiere.

#### **4. Analisi delle componenti ambientali sensibili**

La realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica produce delle alterazioni di equilibri sull'ambiente circostante in cui viene inserito. Tali fenomeni verranno di seguito definiti impatti, questi possono avere sia una natura positiva con un miglioramento delle condizioni generali (si pensi alla riduzione di emissioni in atmosfera di fonti fossili o a ricedute sociali in termini economici) che negativa con una irreversibilità dello stato iniziale dei luoghi (come l'alterazione del paesaggio, la riduzione di superficie permeabile).

A tal proposito verranno di seguito analizzate le varie componenti ambientali che concorrono alla caratterizzazione dell'ecosistema presente nell'area oggetto di studio al fine di valutare la qualità e la tipologia degli impatti che il progetto genererà.

## 2.1. Ambiente idrico

Il PMA per “le acque superficiali e sotterranee” ha lo scopo di evidenziare le eventuali significative variazioni quantitative e qualitative, determinate dalla realizzazione delle opere in progetto e per fare ciò è stato quindi necessario esaminare le tipologie delle opere previste nel progetto, l’ubicazione e le caratteristiche delle aree di cantiere ed i loro potenziali impatti sulla componente ambientale considerata.

In linea generale dovrà essere finalizzato all’acquisizione di dati relativi alle:

- variazioni dello stato quali/quantitativo dei corpi idrici in relazione agli obiettivi fissati dalla normativa e dagli indirizzi pianificatori vigenti, in funzione dei potenziali impatti individuati;
- variazioni delle caratteristiche idrografiche e del regime idrologico ed idraulico dei corsi d’acqua e delle relative aree di espansione;
- interferenze indotte sul trasporto solido naturale, sui processi di erosione e deposizione dei sedimenti fluviali e le conseguenti modifiche del profilo degli alvei, sugli interrimenti dei bacini idrici naturali e artificiali.

### **Monitoraggio dell’ambiente idrico**

#### **ACQUE SUPERFICIALI**

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 prodotti dal personale operativo;
  - Controllo periodico visivo delle apparecchiature che potrebbero rilasciare olii, lubrificanti o altre sostanze inquinanti controllando eventuali perdite;
  - Controllo periodico giornaliero visivo del corretto deflusso delle acque di regimentazioni superficiali (durante la realizzazione delle opere di fondazione);

- Controllo periodico giornaliero del corretto deflusso delle acque profonde mediante piezometri (durante la realizzazione delle opere di fondazione);
- Controllo periodico giornaliero della presenza di acqua emergente dal sottosuolo durante le operazioni di scavo ed eventuale predisposizione di opportune opere drenanti, quali trincee e canali drenanti;
- Controllo settimanale del flusso di eventuali acquiferi carsici;
- Realizzazione di opportuni sistemi di regimentazione delle acque superficiali, che dreneranno le portate meteoriche verso gli impluvi ad essi più vicini.

In fase di cantiere le operazioni andranno effettuate dall'Ufficio di Direzione Lavori.

- **In fase di esercizio:**

- Controllo visivo del corretto funzionamento delle regimentazioni superficiali a cadenza trimestrale per il primo anno di attività, poi semestrale negli anni successivi;
- Controllo visivo del corretto funzionamento delle regimentazioni superficiali a seguito di particolari eventi di forte intensità;
- Realizzazione di un rilievo con drone degli impluvi ricettori dei drenaggi superficiali ogni anno per i primi tre anni dalla costruzione del parco e comparazione del rilievo con quello effettuato in fase di progettazione esecutiva per verificare l'erosione delle sponde e il deposito di solidi trasportati dalle acque (la comparazione sarà supportata anche da foto aeree degli anni precedenti alla costruzione del parco).

In fase di regime ed esercizio di cantiere la responsabilità del monitoraggio è della Società proprietaria del parco che dovrà provvedere al controllo di eventuali ostruzioni delle canalette per la regimentazione delle acque e conseguentemente alla pulizia e manutenzione semestrale delle canalette.

Nella fase di esercizio, per monitorare la presenza e l'oscillazione della falda qualora riscontrata, si prevede l'allestimento di specifici piezometri, uno per ogni turbina.

- **In fase di dismissione:**

Nella fase di dismissione, il deflusso superficiale sarà garantito dagli stessi sistemi di drenaggio realizzati nella fase di costruzione. A dismissione conclusa, sarà ripristinato l'assetto morfologico ante operam per consentire alle acque superficiali di ruscellare come nello stato ante operam.

## 2.2. Suolo e sottosuolo

Il PMA per “la componente suolo e sottosuolo” in linea generale dovrà essere finalizzato all'acquisizione di dati relativi alla:

- 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 (E' il Piano di Riutilizzo in sito o altro sito del materiale di scavo);
- Possibile contaminazione per effetto di sversamento accidentale di olii e rifiuti sul suolo.

### **Monitoraggio del suolo e del sottosuolo.**

Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

- **Ante-operam:**
  - campagna di misure ante-operam per la definizione delle condizioni ambientali di partenza del sottosuolo e delle acque sotterranee: serie di sondaggi in ciascun sito ove è prevista l'ubicazione delle fondazioni degli aerogeneratori, onde verificare la litostratigrafia dei terreni (con acquisizione di campioni) e l'eventuale presenza di falde acquifere con la restituzione delle relative caratteristiche (piezometria, qualità, portata);



- **In fase di cantiere:**

- - Controllo periodico delle indicazioni riportate nel piano di riutilizzo durante le fasi di lavorazione;
- Prevedere lo stoccaggio del materiale di scavo in aree stabili, e verificare lo stoccaggio avvenga sulle stesse;
- Verificare in fase di lavorazione che il materiale non sia depositato in cumuli con altezze superiori a 1.5 mt e con pendenze superiori all'angolo di attrito del terreno;
- Verificare le tempistiche relative ai tempi permanenza dei cumuli di terra;
- Al termine delle lavorazioni verificare che siano stati effettuati tutti i ripristini;
- Verificare al termine dei lavori che eventuale materiale in esubero sia smaltito secondo le modalità previste dal piano di riutilizzo predisposto ed alle variazioni di volta in volta apportate allo stesso.
- Verificare tramite una campagna di misure al termine dei lavori che non ci siano state possibili variazioni delle condizioni ambientali, con particolare riferimento alle falde rilevate.

In fase di cantiere le operazioni andranno effettuate dall'Ufficio di Direzione Lavori.

- **In fase di esercizio:**

- Verificare l'instaurarsi di fenomeni erosivi con frequenza annuale e a seguito di forti eventi meteorici;
- Verificare con cadenza annuale che gli interventi di ingegneria naturalistica realizzati siano correttamente funzionanti ed effettuare operazioni di ripristino e manutenzione in caso di evidenti dissesti del suolo.

In fase di regime ed esercizio di cantiere la responsabilità del monitoraggio è della Società proprietaria del parco

- **In fase di dismissione:**

Al termine delle lavorazioni, si verificherà che saranno effettuati tutti i ripristini morfologici delle aree oggetto di operazioni di scavo, affinché le aree post operam riabbiano lo stesso assetto morfologico ante operam.

Le operazioni di monitoraggio in fase di dismissione sono a cura della Società proprietaria del parco.

### **Monitoraggio e punti di campionamento in fase ante operam**

Secondo il “Piano preliminare di riutilizzo di terre e rocce da scavo”, presente nella documentazione tecnica allegata, devono essere individuati, al fine del monitoraggio ambientale, dei punti di campionamento del suolo che potranno essere eseguiti tramite prelievo diretto con escavatore o tramite carotaggi.

I sondaggi quando eseguiti con la tecnica della perforazione a rotazione a carotaggio continuo e senza l’uso di fluido di circolazione.

Il carotaggio è considerato valido se da ogni tratto di carota il recupero di terreno è almeno dell’85%. Ogni manovra di avanzamento sarà di circa 1 metro.

Al fine di evitare contaminazioni, l’attrezzatura di perforazione (aste, lamiere per la posa delle carote e quant’altro che entra in contatto con il terreno) sarà lavata accuratamente con idropulitrice a vapore, prima dell’inizio del sondaggio, tra un sondaggio e l’altro e prima di lasciare il sito.

Per ogni sondaggio, completato il carotaggio, il materiale sarà disposto in apposite cassette catalogatrici (in legno, metallo o plastica) aventi idonei setti divisorii atti a individuare i diversi litotipi incontrati durante la perforazione.

### **Metodiche di rilievo**

Il monitoraggio del suolo nel sito di progetto viene realizzato in completezza e sistematicità e con modalità di attuazione specifiche per ciascuna delle tre fasi di progetto (ante operam, esercizio e post operam).

Le metodiche di indagine utilizzate per il monitoraggio del suolo saranno:

- M1: monitoraggio chimico-fisico (ante operam e post operam);
- M2: profilo morfologico (ante operam e fase di esercizio).

- **Metodica M1 e ricerca degli analiti:**

Per ciascun punto di monitoraggio saranno registrate le seguenti caratteristiche dell'area di appartenenza: quota, pendenza, esposizione, uso del suolo, vegetazione, substrato pedogenetico, pietrosità superficiale, stato erosivo, permeabilità e profondità della falda. La metodica M1 verrà applicata nella fase ante operam, ovvero prima dell'interessamento delle aree in cui il singolo campione ricade, e durante la fase post operam.

Per ogni profondità si effettueranno due prelievi, di cui il primo sarà analizzato in laboratorio mentre il secondo resterà a disposizione per ulteriori verifiche successive.

Tutti i campioni di terreno prelevati vengono sottoposti a specifiche analisi di laboratorio al fine di rilevare le concentrazioni inquinanti e gli agenti chimico-fisici nel terreno. Gli analiti da ricercare in ogni campione verranno scelti in funzione delle attività che si svolgono o che si sono svolte in sito. Nel caso in esame, le attività svolte in sito sono prevalentemente agricole a prato e pascolo e boscate.

Le analisi chimiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori di concentrazione 10 volte inferiori ai valori di concentrazione limite. Indicativamente e previa verifica degli enti competenti, i campioni di suolo prelevati durante l'esecuzione dei carotaggi saranno sottoposti alla ricerca e determinazione dei parametri indicati in tabella:

<b>Parametri Chimico Fisici</b>	<b>Motivazione d' uso e descrizione</b>
Tessitura	(definita secondo il triangolo tessiturale USDA): La tessitura è responsabile di molte proprietà fisiche (per es. struttura), idrologiche (per es. permeabilità, capacità di ritenzione idrica) e chimiche (es. capacità di scambio cationico) dei suoli.
Contenuto in scheletro in percentuale sul volume	per scheletro si intende la frazione di terreno costituita da elementi di diametro superiore a 2 mm; la sua presenza riduce la capacità di ritenzione idrica del suolo, ed anche i livelli di fertilità;
Ph	la conoscenza del valore del pH è di

	<p>importanza fondamentale da un punto di vista agronomico. Al variare del pH, infatti, varia la disponibilità degli elementi nutritivi del suolo e le specie agrarie possono essere acidofile (prediligono suoli acidi), alcalofile (prediligono suoli alcalini) o neutrofile (prediligono suoli neutri);</p>
Carbonio organico	<p>il contenuto di carbonio organico nel suolo è in stretta relazione con quello della sostanza organica, la quale esplica una serie di azioni chimico-fisiche positive che influenzano numerose proprietà nel suolo</p>
Fosforo assimilabile	<p>Lo scopo dell'analisi del fosforo assimilabile è quello di determinare la quantità di fosforo utilizzabile dalle colture vegetali</p>
Rapporto Carbonio organico/azoto	<p>il rapporto carbonio organico/azoto organico aiuta a capire lo stato di fertilità di un terreno e qualifica il tipo di humus presente nel terreno</p>
Azoto totale	<p>L'analisi dell'azoto totale consente la determinazione delle frazioni di azoto organiche e ammoniacali presenti nel suolo; tale parametro non è correlato alla capacità del terreno di rendere l'azoto disponibile</p>
Capacità di scambio cationico (CSC)	<p>La conoscenza della capacità di scambio cationico è di notevole importanza per tutti i suoli in quanto fornisce un'indicazione sulla fertilità potenziale e sulla natura dei minerali argillosi</p>
Basi di scambio (Calcio, Magnesio, Sodio, Potassio)	<p>Calcio, magnesio e Potassio, fanno parte del complesso di scambio assieme al sodio</p>



	e nei suoli acidi all'idrogeno e all'alluminio. L'interpretazione della dotazione di questi elementi va quindi messa in relazione con la CSC e con il contenuto in argilla
--	---

Per quanto concerne la verifica ai fini del possibile riutilizzo di terre e rocce da scavo, sulla base di quanto riportato in precedenza, si ritiene esaustivo il set analitico minimale riportato in Tabella 4.1 del DPR 120/2017 è il seguente:

Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi C>12
Cromo totale
Cromo VI
Amianto
BTEX*
IPA*
(*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152

- **Metodica M2**

Si prevede il monitoraggio dell'assetto morfologico del territorio interessato dalla costruzione dell'impianto (strade e piazzole). Sarà effettuato un confronto tra la morfologia dello stato di fatto (rilievi ante progetto) con la morfologia post operam. La morfologia ante

operam sarà il riferimento per la fase di dismissione al fine di ottenere la riprofilatura dei versanti come nello stato attuale.

## 2.3. Biodiversità – Flora, Vegetazione e fauna

### Vegetazione e flora

Il PMA per la componente vegetazionale ha lo scopo di evidenziare le eventuali significative variazioni quantitative e qualitative, determinate dalla realizzazione delle opere in progetto e per fare ciò è stato quindi necessario esaminare le tipologie delle opere previste nel progetto, l'ubicazione e le caratteristiche delle aree di cantiere ed i loro potenziali impatti sulla componente ambientale considerata.

In linea generale il PMA dovrà essere finalizzato all'acquisizione di dati relativi alle:

- Modifiche alla copertura del suolo relative alla apertura/ ampliamento delle piste di accesso agli aereogeneratori;
- variazioni della copertura vegetazionale nelle aree limitrofe al tracciato delle piste di accesso agli aereogeneratori;
- interferenze con la copertura arborea sulle piazzole di installazione degli aereogeneratori;

Inoltre, il PMA dovrà garantire, durante la realizzazione dei lavori in oggetto e per i primi tre 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.

Dovranno inoltre essere verificata l'efficacia delle misure di mitigazione attuata.

La vegetazione da monitorare è quella naturale e le specie floristiche appartenenti alla flora spontanea, al fine di ottenere informazioni utili a rilevare l'eventuale perdita di connettività ecologica tra gli elementi lineari presenti nell'area d'intervento, ovvero in un'area buffer considerata alla distanza di 500 m da ogni aerogeneratore.

## **ELEMENTI DI CONTROLLO E METODOLOGIA DI LAVORO**

il piano di monitoraggio prevede l'individuazione di **aree Test** su cui effettuare le indagini nelle diverse fasi. All'interno dell'area buffer, nella fase ante-operam, saranno individuate 3 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. Successivamente, in fase di costruzione (corso d'opera) in fase post – operam i rilievi saranno ripetuti. Le aree test verranno cartograficamente individuate

In queste aree saranno eseguiti alcuni rilievi fitosociologici, all'interno di quadrati di 80-100mq di superficie, omogenee dal punto di vista strutturale. **I rilievi dovranno essere eseguiti due volte all'anno**, in primavera e in autunno per poter avere un quadro più possibile comprensivo della composizione floro-vegetazionale dell'area.

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 presenza del rinnovamento naturale.

Le specie target che verranno tenute in considerazione nelle diverse fasi di monitoraggio sono:

- specie alloctone infestanti;
- specie protette ai vari livelli conservazione.

Gli indicatori considerati sono i seguenti:

- frequenza delle specie ruderali, esotiche e sinantropiche;
- variazione, anche in termini di estensione di superficie, delle specie alloctone, sinantropiche e ruderali all'interno delle formazioni;
- 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.

## **MONITORAGGI**

### **Verifica dello stato di fatto (monitoraggio ANTE OPERAM)**

Lo stato di fatto della vegetazione è stato determinato andando a rilevare per ogni piazzola realizzata e per i vari tratti di pista su cui si prevede una nuova apertura o l'allargamento, lo stato della vegetazione.

Si sono compilate delle schede puntuali di rilievo in cui si sono identificate:

- caratteristiche stazionali (quota, coordinate UTM, esposizione, accessibilità)
- inquadramento ambientale (pendenza, litologia, uso del suolo)
- inquadramento vegetazionale (dato utilizzando come riferimento la Carta dei Tipi Forestali e determinando, a livello di stazione, le eventuali variazioni, sulla componente erbacea si è data una descrizione qualitativa, andando a definire la struttura e le specie più significative)
- verifica presenza di specie alloctone infestanti;
- caratterizzazione della copertura forestale (si è data, a livello stazionale, una descrizione puntuale della categoria forestale, della forma di governo, della struttura spaziale, della funzione del bosco e delle eventuali attività antropiche, della composizione vegetazionale e dello stato sanitario)
- valutazione sulla necessità di effettuare dei cambi di destinazione d'uso e degli abbattimenti (valutato effettuando delle aree di saggio su superfici omogenee e determinando la quantificazione della componente forestale per specie e classi di diametro)
- documentazione fotografica dello stato di fatto

Lo stato di fatto ANTE OPERAM verrà determinato con un rilievo iniziale che verrà indicato come rilievo di riferimento da realizzarsi almeno 12 mesi prima la realizzazione dell'opera e da concludersi prima dell'inizio delle attività interferenti, ossia prima dell'insediamento dei cantieri e dell'inizio dei lavori e ha come obiettivo principale quello di fornire una descrizione dell'ambiente prima degli eventuali disturbi generati dalla realizzazione dell'opera.

Con tale attività di monitoraggio si andranno ad aggiornare i dati già rilevati in fase di sopralluogo iniziale, condotto per reperire i dati progettuali iniziali. L'indagine in campo verrà effettuata in periodo tardo primaverile – estivo avrà una durata complessiva, con la relativa analisi dei dati, di 2 mesi.

### **Monitoraggio in corso d'opera (FASE DI CANTIERE)**

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. La valutazione avrà lo scopo principale di verificare variazioni significative ed alterazioni della consistenza, copertura e struttura delle cenosi vegetali precedentemente individuate. Nell'ambito dell'analisi delle condizioni e trend di specie o gruppi di specie vegetali verrà considerata negativa una diminuzione della frequenza (numero di stazioni di monitoraggio con presenza della specie) e del grado di copertura delle specie vegetali pregiate rispetto a quanto riscontrato nella fase ante operam. Di contro, verrà considerato negativo un aumento della frequenza e copertura delle specie vegetali alloctone (in particolare, di quelle invasive) rispetto a quanto riscontrato nella fase ante operam.

Oltre al rilievo fitosociologico ed alla verifica dei parametri descritti nel capitolo relativo alla metodologia, verranno effettuate operazioni di monitoraggio specifiche legate alle attività di cantiere, e nello specifico:

- Controllo settimanale visivo delle superfici su cui si sta operando per la realizzazione delle piazzole e la realizzazione o l'ampliamento delle piste di collegamento con verifica delle superfici e delle quantità di materiale vegetale relativo alla componente erbacea, effettivamente asportato (verifica data in metri quadrati di superficie)
- Valutazione quantitativa degli esemplari arborei abbattuti con registrazione dei diametri suddivisi per specie
- Verifica sul deposito di polveri sulle superfici con copertura vegetale limitrofe alle aree di cantiere ed eventuale adeguamento dei sistemi di abbattimento delle polveri
- Verifica periodica (frequenza semestrale) sulla presenza nelle aree di cantiere di specie alloctone

In fase di cantiere le operazioni andranno effettuate dall'Ufficio di Direzione Lavori.

I rilievi verranno effettuati durante la stagione vegetativa e avranno la durata di un anno. I risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell'ambito di rapporti annuali. La cartografia tematica prodotta e i dati dei rilievi in campo, registrati su apposite schede, saranno allegati ai rapporti -Le indagini in campo, compresi i sopralluoghi (da eseguire due volte nell'anno) finalizzati al monitoraggio della flora e della vegetazione. si effettueranno in periodo tardo primaverile - estivo ed avranno, con la relativa analisi dei dati, durata complessiva pari a 2 mesi. Per la redazione e l'emissione del rapporto annuale o finale è previsto 1 mese.

### **Monitoraggio post-operam (FASE DI ESERCIZIO)**

Dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza e nella struttura delle cenosi vegetali precedentemente individuate e valutare lo stato delle opere di mitigazione effettuate.

Oltre al rilievo fitosociologico ed alla verifica dei parametri descritti nel capitolo relativo alla metodologia, verranno effettuate operazioni di monitoraggio specifiche ovvero:

- Controllo visivo della copertura delle superfici con copertura erbacea e valutazione del grado di copertura effettuando aree di saggio sulle superfici a monte e a valle dei tracciati delle piste per una fascia di 50 metri (densità aree di saggio 1 ogni 100 metri quadrati di superficie, ampiezza area di saggio 10 metri)
- Verifica sulle fasce perimetrali delle zone boscate della presenza di esemplari morti o deperimenti (su una superficie dell'ampiezza di 10 metri all'interno dell'area boscata, per tutta la lunghezza della fascia perimetrale di interesse della piazzola o della pista)
- Realizzazione di un rilievo con drone delle aree interessate dagli interventi e comparazione del rilievo con quello effettuato in fase di progettazione esecutiva per verificare eventuali degradi sulle aree limitrofe alle opere realizzate (la comparazione sarà supportata anche da foto aeree degli anni precedenti alla costruzione del parco).

In fase di regime ed esercizio la responsabilità del monitoraggio è della Società proprietaria del parco.

I rilievi verranno effettuati durante le stagioni vegetative e avranno la durata di tre anni. Le indagini in campo si effettueranno in periodo tardo primaverile estivo per la durata

complessiva di 2 mesi compresa l'analisi dei dati. Per la redazione e l'emissione del rapporto finale si stima necessario un periodo di 1 mese.

### Monitoraggio in dismissione

Nella fase di dismissione non sono previste attività di monitoraggio particolari, oltre al rilievo fitosociologico ed alla verifica dei parametri descritti nel capitolo relativo alla metodologia, se non la verifica, a dismissione avvenuta, dell'assenza di superfici scoperte o che presentino criticità per presenza di fenomeni erosivi all'attecchimento della vegetazione erbacea.

**TABELLA 01 – OBIETTIVI – AMBITI – PARAMETRI DI MONITORAGGIO**

OBIETTIVO	AMBITO	SUPERFICI DI INTERESSE	PARAMETRI MONITORAGGIO	VALORI RAFFRONTO	FREQUENZA MONITORAGGIO
Caratterizzazione e componente vegetazionale	Ante-operam	Aree di interesse attività di cantiere		-----	Primo rilievo
Caratterizzazione e componente vegetazionale	Ante-operam	Aree di interesse attività di cantiere	presenza / frequenza delle specie protette (o presenti nelle Liste rosse IUCN) all'interno delle formazioni;	-----	Primo rilievo
Stato fitosanitario e ambientale	Corso d'opera	Aree di interesse attività di cantiere	Presenza specie esotiche, sinantropiche o ruderali	Confronto con dati raccolti prima dell'inizio dei lavori	semestrali
Stato fitosanitario e ambientale	Post - opera	Aree di interesse attività di cantiere	Presenza specie esotiche, sinantropiche o ruderali	Confronto con dati raccolti prima dell'inizio dei lavori e con i dati in corso d'opera	semestrali
Caratterizzazione e componente vegetazionale	Corso d'opera	Aree di interesse attività di cantiere	presenza / frequenza delle specie protette (o presenti nelle Liste	Confronto con dati raccolti prima dell'inizio dei lavori	semestrali

OBIETTIVO	AMBITO	SUPERFICI DI INTERESSE	PARAMETRI MONITORAGGIO	VALORI RAFFRONTO	FREQUENZA MONITORAGGIO
			rosse IUCN) all'interno delle formazioni;		
Caratterizzazione e componente vegetazionale	Post-opera	Aree di interesse attività di cantiere	presenza / frequenza delle specie protette (o presenti nelle Liste rosse IUCN) all'interno delle formazioni;	Confronto con dati raccolti prima dell'inizio dei lavori e con i dati in corso d'opera	semestrali
Stato fitosanitario e ambientale	Corso d'opera	Aree di interesse attività di cantiere	Conteggio metri quadrati superficie cotico erbaceo asportato	Misura in mq	settimanale
Stato fitosanitario e ambientale	Corso d'opera	Aree di interesse attività di cantiere	Registrazione esemplari arborei abbattuti per specie e diametro	pedilista	settimanale
Stato fitosanitario e ambientale	Corso d'opera	Aree di interesse attività di cantiere	Verifica visiva deposito polveri su esemplari vegetali	Verifica visiva	settimanale
Stato fitosanitario e ambientale	Post-opera	Aree di interesse attività di cantiere (fascia di 50 ml a cavallo piste)	Verifica del grado di copertura e chiusura del cotico erboso	Aree saggio (1 ogni 100 ml)	semestrale
Stato fitosanitario e ambientale	Post-opera	Aree di interesse attività di cantiere (fascia di 10 ml)	Verifica numero piante morte	Conteggio all'interno della fascia di interesse	semestrale
Stato fitosanitario e ambientale	Post-opera	Aree di interesse attività di cantiere	Verifica grado copertura vegetazionale	Visiva, per confronto con ortofoto	semestrale

## Fauna

Gli obiettivi del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) relativamente alla componente fauna sono finalizzati ad acquisire informazioni su eventuali cambiamenti nei popolamenti presenti con particolare riferimento a avifauna e chiroterofauna, le due componenti maggiormente sensibili alla tipologia dell'opera per rischio mortalità diretta e sottrazione di habitat.

Il PMA prevede quindi rilievi al fine di verificare modificazioni sostanziali dei popolamenti delle due componenti durante il corso d'opera e la fase di esercizio (*post operam*) e verificare l'eventuale impatto della mortalità diretta generata da urto contro gli elementi mobili degli aerogeneratori o barotrauma in fase *post operam*.

Il protocollo adottato ricalca quello utilizzato per i monitoraggi *ante operam* realizzati per la fase autorizzativa del progetto con alcune modifiche finalizzate a snellire in rilevamenti in funzione della loro significatività nei confronti delle informazioni che si intende perseguire. In aggiunta sono previsti monitoraggi dell'attività temporale e spaziale dei Chiroterteri nell'area direttamente interessata dai rotori e sulla mortalità diretta (urto e barotrauma).

## **Protocollo**

Il monitoraggio sarà svolto per **un anno** durante la se di cantiere (corso d'opera) per **tre anni** dall'entrata in funzionamento dell'impianto eolico (*post operam*). Qualora si evidenziassero modificazioni significative dei popolamenti o criticità potrà essere realizzata una ripetizione al quinto anno.

## **Obiettivi**

Gli obiettivi del piano sono finalizzati a verificare eventuali cambiamenti nello spazio e nei ritmi di attività, rispetto alla fase *ante operam*, delle componenti faunistiche interessate dalle interferenze generate dall'opera (avifauna e Chiroterteri).

In aggiunta a questi, lo scopo del monitoraggio è quello di verificare l'attività dei Chiroterteri, sia in termini temporali sia spaziali, nell'area di ingombro delle pale abbinato ad una verifica della mortalità per valutare una stima degli impatti ed individuare aspetti operativi puntiformi e in funzione dei picchi di attività e condizioni meteorologiche (vento, temperatura) al fine di minimizzare il rischio di impatto o barotrauma.

## **Avifauna**

### ***Passeriformi***

Campionamento mediante punti d'ascolto (*point count*) della durata di 10 minuti da realizzarsi all'interno di un'area del raggio di 2 km dal baricentro dell'impianto, suddivisi in punti presso gli aerogeneratori e punti test:

- un'uscita settimanali, nel periodo inizio maggio - fine giugno;
- ad ogni uscita saranno realizzati almeno 10 rilievi della durata ciascuno di 10 minuti (preceduti da 5 minuti di silenzio una volta raggiunto il punto di registrazione) da realizzarsi nei punti in cui sono stati effettuati durante i monitoraggi *ante operam*;
- durante i rilievi saranno annotate tutte le specie e gli individui sentiti ed osservati suddivisi in fasce di distanza dall'osservatore di 0-150 mt e oltre 150 mt;
- la prima registrazione sarà effettuata 30 minuti prima dell'alba e l'ultima entro e non oltre le ore 11.00;
- i risultati ottenuti saranno elaborati secondo le stesse indicazioni della D.G.R. n. 20-11717 per l'ottenimento di carte della biodiversità ornitica tali da poter essere confrontate con quelle ottenute a seguito de monitoraggio *ante operam* ed evidenziarne eventuali differenze. Le specie determinate saranno collocate in cartografia nel punto d'ascolto relativo, in modo da ottenere, a distanze degradanti dal centro dell'ipotetico impianto eolico, la composizione dell'ornitocenosi;

### ***Rapaci diurni***

Sarà utilizzata la metodologia *visual count* descritta nel seguito per le specie migratrici, estendendo i rilievi anche al periodo che va dal 15 maggio al 30 giugno, e garantendo almeno una uscita settimanale in condizioni meteorologiche favorevoli con periodo di osservazione dalle 8.00 alle 16.00. Deve essere perlustrata un'area di circa 3 Km in linea d'aria intorno al sito dell'impianto.

Durante ogni rilevamento saranno annotati su cartografia 1:10.000 tutte le osservazioni di rapaci diurni osservati e i relativi spostamenti, con particolare riferimento a comportamenti riproduttivi (parate, voli di coppia, festoni, vocalizzazioni, ecc.).

Sulla base delle osservazioni eseguite e delle registrazioni effettuate saranno mappati i nidi ed i territori di riproduzione delle diverse specie.

### **Rapaci notturni**

Saranno censite le coppie nidificanti, attraverso l'ascolto degli individui in canto, effettuando un'uscita della durata di circa due ore, dopo il crepuscolo, ogni due settimane circa, con punti d'ascolto entro una distanza di 3 km in linea d'aria dall'impianto eolico. Il periodo di interesse è marzo – maggio. L'ascolto di individui al canto sarà effettuato evitando giornate ventose o con condizioni meteorologiche sfavorevoli.

Sulla base delle osservazioni eseguite devono essere mappati i nidi ed i territori di riproduzione delle diverse specie.

### **Migrazione rapaci diurni e passeriformi**

Utilizzando la metodologia *visual count*, sarà verificato il transito migratorio nel sito dell'impianto con le seguenti modalità:

- le osservazioni saranno effettuate dalle ore 8 alle ore 17, con l'ausilio di binocolo e cannocchiale determinando e annotando tutti gli individui e le specie che transitano nel campo visivo dell'operatore, con dettagli sull'orario di passaggio, nonché i comportamenti adottati (volo multidirezionale, , volo senza sosta e divagazioni nella traiettoria di migrazione di fronte agli aerogeneratori).
- saranno annotate, per ogni individuo avvistato, la direzione e il verso della migrazione nonché l'altezza da terra e saranno raccolti dati accurati sulla copertura nuvolosa e sulle condizioni del vento (direzione e forza);
- i dati devono essere elaborati e restituiti ricostruendo il fenomeno migratorio sia in termini di specie che di numero di individui, valutandone le variazioni nello spazio (distanza dall'impianto, altezza di sorvolo, direzione di migrazione) e nel tempo (picchi orari, giornalieri e mensili di passaggio) per valutarne eventuali modificazioni rispetto alla fase di monitoraggio *ante-operam*.
- le osservazioni saranno realizzate per cinque giornate consecutive in ognuno dei periodi indicati nel calendario seguente;
  - 2-11 aprile;
  - 8-19 maggio;
  - 27 agosto-5 settembre;
  - 1-10 ottobre
  - 20-31 ottobre

## **Chirotteri**

### **Rilevamenti al suolo con bat detector**

Saranno effettuati dei punti notte intera (da mezz'ora prima del tramonto a mezz'ora prima dell'alba) tramite *passive bat detector* al suolo nei pressi degli aerogeneratori e in punti test. Saranno interessati i rilevamenti il 50% degli aerogeneratori e saranno individuati in un'area buffer di 2 km altrettanti punti test. I rilievi saranno realizzati una volta al mese nel periodo aprile-ottobre. Tutti i contatti rilevati dovranno essere identificati possibilmente a livello di specie o di gruppi di specie. I dati così raccolti devono essere rappresentati in indici di frequentazione ( $IF=n$ . contatti/ h di rilevamento) complessivo e suddiviso per specie e/o singoli ambiti di rilevamento.

### **Rilevamenti in quota con bat detector**

Saranno monitorate degli aerogeneratori campione (in numero non inferiore a 5) con sistemi di registrazione audio specifici tramite *passive bat detector* (es. Batcorder, Batlogger WE X) collocati nella navicella in funzione di registrazione continua da mezz'ora prima dell'alba nel periodo compreso tra il primo di aprile e fine ottobre allo scopo di valutare l'attività temporale dei Chirotteri nello spazio occupato dalla turbina. I sistemi di registrazione saranno abbinati a quelli di raccolta dati meteorologici (velocità del vento, temperatura, pluviometria). Per gli stessi aerogeneratori monitorati con sistemi acustici si dovrà predisporre un sistema di registrazione video tramite termo camera al fine di valutare l'attività nello spazio. I dati acquisiti saranno fondamentali per l'adozione di specifiche mitigazioni della mortalità nel caso queste siano necessarie in base ai risultati dei monitoraggi delle collisioni.

### **Collisioni avifauna e chirotteri**

Gli eventuali animali morti saranno ricercati al suolo in un'area pari a circa un quadrato di 100 metri di lato nell'intorno di ogni aerogeneratore. Saranno interessati dal monitoraggio tutti gli aerogeneratori realizzati.

La ricerca delle eventuali carcasse avverrà lungo transetti posti sui lati di quadrati concentrici (con centro posto sull'aerogeneratore) e distanziati 25 mt uno dall'altro considerando un buffer di osservazione di 5 metri a destra e sinistra del transetto il rilevatore percorrerà ciascun transetto ad un passo lento e regolare, cercando i cadaveri da una parte e dall'altra della linea del circuito. Il controllo dovrà iniziare un'ora dopo

l'alba. I transetti dovranno essere effettuati da un operatore accompagnato da un cane debitamente e preventivamente addestrato che esplori la stessa area controllata dall'operatore e segnali la presenza di carcasse. Il rilevatore dovrà annotare la posizione del cadavere (coordinate GPS, direzione in rapporto all'eolico, distanza dal "piede" della torre), il suo stato apparente (animale vivo, cadavere fresco, di qualche giorno, in decomposizione, resti, ecc.), l'identificazione della specie (quando possibile), l'età e il sesso, l'altezza della vegetazione dove è stato trovato, nonché annotare le condizioni meteorologiche che sono in corso durante i controlli (temperatura, direzione e intensità del vento). Per determinare i coefficienti di correzione di ritrovamento cadaveri (coeff. di scomparsa dei cadaveri e coeff. sull'efficacia della ricerca), propri del sito e dell'osservatore, si dovranno realizzare dei test correttivi con l'uso di cadaveri di piccole dimensioni posizionati da un operatore diverso dall'abituale e ricercati dall'operatore abituale in due diverse simulazioni dopo 3 giorni e dopo 1 settimana. Sulla base della percentuale di individui ritrovati dall'operatore abituale accompagnato dal cane nelle due simulazioni si potrà determinare i due coefficienti correttivi da applicare al numero di cadaveri di ritrovati nel monitoraggio a seconda della cadenza delle fasi di ricerca.

Per la stima degli impatti i dati acquisiti saranno analizzati con gli appositi pacchetti statistici R "carcasses" o R "GenEs".

Il calendario di monitoraggio prevede un controllo settimanale per ogni aerogeneratore nel periodo 1/04 al 31/10, escludendo i mesi invernali (primo novembre-31 marzo) per la difficoltà di accesso al sito e ricerca cadaveri per la possibile copertura nevosa. Nei periodi di migrazione dei Chiroteri (metà agosto-fine settembre) i controlli dovranno essere realizzati ogni 5 giorni.

### **Elaborati prodotti**

Saranno prodotti dei report annuali circa il lavoro svolto indicando metodologia e risultati, nonché eventuali criticità rilevate.

### **Cronoprogramma**

<b>Componente</b>	<b>Tipologia di rilievo</b>	<b>Corso d'opera</b>	<b>Post operam</b>
<b><u>Avifauna</u></b>	Passeriformi	1 anno	3 anni
	Rapaci diurni	1 anno	3 anni
	Rapaci notturni	1 anno	3 anni

	Migrazione rapaci e passeriformi	1 anno	3 anni
	Mortalità		3 anni
<b><u>Chiroteri</u></b>	Rilevamenti al suolo con bat detector	1 anno	3 anni
	Rilevamenti in quota con bat detector		3 anni
	Mortalità		3 anni

## 2.4. Agenti fisici – clima acustico

Le attività di monitoraggio del rumore saranno orientate alla verifica del rispetto dei limiti previsti dal D.P.C.M. 14.11.1997 – “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”, emanato in attuazione di quanto previsto dalla Legge n. 447 del 26.10.1995 – “Legge quadro sull’inquinamento acustico”. Tale monitoraggio sarà realizzato in accordo alla procedura riportata sulle “Linee Guida per la valutazione e il monitoraggio dell’impatto acustico degli impianti eolici” (ISPRA, 2013) e s.m.i.

Qualora durante la fase di cantiere vengano rilevate delle criticità dovute al superamento dei valori limite di rumore indotti dai macchinari, impianti, attrezzature di cantiere e mezzi in ingresso e uscita dalle aree di cantiere andranno messe in atto azioni correttive volte alla mitigazione dei livelli acustici, quali, per esempio, la ridefinizione del programma di lavori e la ri-pianificazione temporale delle attività di cantiere.

Nella fase Post operam avviene invece il confronto tra i parametri misurati nelle fasi previsionali con quelli misurati in seguito alla realizzazione dell’opera, con verifica che i valori limite non siano stati superati oppure prevenire il superamento dei limiti mettendo in azione le regolazioni di cui dispone ogni aerogeneratore, al fine di evitare eventuali criticità.

In altre parole è previsto un monitoraggio in fase di cantiere ed un monitoraggio in esercizio con lo scopo di non superare mai i limiti attuali o quelli che dovessero entrare in vigore in un momento successivo.

### **localizzazione delle aree di indagine**

La scelta dell’area di indagine e dei punti di monitoraggio dipende dalla presenza eventuale di ricettori, dalle relative caratteristiche e dalla posizione rispetto alla sorgente di rumore.

Allo scopo di individuare tutti i ricettori potenzialmente disturbati dal rumore prodotto dagli aerogeneratori, è stata effettuata una ricognizione presso i luoghi oggetto di intervento, interessando l'intera zona di progetto per una distanza dalle turbine compresa nel raggio dei 500 metri, individuando l'ubicazione e la tipologia del ricettore e dei 1000m a puro scopo precauzionale.

Recettore	Foto
1	

Recettore	Foto
2	

Recettore	Foto
3	

--	--

Recettore	Foto
4	

Recettore	Foto
5	



Recettore	Foto
6	

Recettore	Foto
7	



Recettore	Foto
8	

Recettore	Foto
9	

Recettore	Foto
10	

Recettore	Foto
11	

Recettore	Foto
12 Carpasio	

Recettore	Foto
13 Costa	

Recettore	Foto
14 Costa	

Recettore	Foto
15 Arzese	

Recettore	Foto
16	

Recettore	Foto
1 D<500m	

Recettore	Foto
2 D<500m	

Recettore	Foto
<p>3</p> <p>D&lt;500m</p>	

Recettore	Foto
<p>4</p> <p>D&lt;500m</p>	

Recettore	Foto
<p>5</p> <p>D&lt;500m</p>	

Recettore	Foto
17	

Recettore	Foto
18 Centrale Idroelettr.	

Recettore	Foto
19	

Recettore	Foto
20	

Recettore	Foto
21	

Recettore	Foto
22	

Recettore	Foto
23	

Recettore	Foto
24	

All'interno di tale area sono stati individuati i punti di monitoraggio in corrispondenza dei quali sono state effettuate le misurazioni del rumore di sottofondo ante operam, si rimanda alla relazione acustica di riferimento per una disamina più dettagliata.

### **Modalità di rilevamento e periodicità**

I risultati delle attività di monitoraggio dovranno essere raccolti mediante appositi rapporti tecnici di monitoraggio, che includeranno:

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio, oltre che
- l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i parametri monitorati, i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate.

Oltre a quanto sopra riportato, i rapporti tecnici includeranno per ogni stazione/punto di monitoraggio una scheda di sintesi anagrafica che riporti le informazioni utili per poterla identificare in maniera univoca (es. codice identificativo, coordinate geografiche, componente/fattore ambientale monitorata, fase di monitoraggio, informazioni geografiche, destinazioni d'uso previste, parametri monitorati).

Tali schede, redatte sulla base del modello riportato nelle linee guida ministeriali, saranno accompagnate da un estratto cartografico di supporto che ne consenta una chiara e rapida identificazione nell'area di progetto, oltre che da un'adeguata documentazione fotografica.

- **In fase di cantiere**, o corso d'opera, i rilievi fonometrici sono previsti:
  - ad ogni impiego di nuovi macchinari e/o all'avvio di specifiche lavorazioni impattanti;
  - alla realizzazione degli interventi di mitigazione;
  - allo spostamento del fronte di lavorazione (nel caso di cantieri lungo linea).

Per lavorazioni che si protraggono nel tempo è possibile inoltre programmare misure con periodicità bimestrale, trimestrale o semestrale, da estendere a tutta la durata delle attività di cantiere.

- **In fase post operam** invece, il progetto di monitoraggio in questione prevede rilievi fonometrici per un periodo di due anni con una frequenza di una volta all'anno di durata di sette giorni rappresentativi del fenomeno.