



REGIONE BASILICATA  
 PROVINCIA DI POTENZA  
 COMUNI DI VENOSA E MONTEMILONE



# AUTORIZZAZIONE UNICA ex d.lgs. 387/2003

Progetto Definitivo per la realizzazione del  
 parco eolico "CARPINIELLO" e relative opere  
 connesse nei comuni di VENOSA e  
 MONTEMILONE (Pz)

Titolo elaborato

Codice elaborato

**A.17.3- Studio di Impatto Ambientale -  
 Piano di monitoraggio ambientale**

COMMESSA	FASE	ELABORATO	REV.
F0410	B	R03	A

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

Scala

—

DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
Maggio 2022	Prima emissione	GSC	GDS	LZU

Proponente

**Renexia S.p.a.**

Viale Abruzzo 410  
 66010 Chieti



Progettazione



**F4 Ingegneria srl**

Via Di Giura - Centro direzionale, 85100 Potenza  
 Tel: +39 0971 1944797 - Fax: +39 0971 55452  
 www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico  
 (ing. Giovanni DI SANTO)



Società certificata secondo la norma UNI-EN ISO 9001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).





## Sommario

<b>1</b>	<b>Premessa</b>	<b>3</b>
1.1	Obiettivi specifici	3
1.2	Identificazione delle azioni di progetto	4
1.3	Componenti/fattori da monitorare	5
1.3.1	Rumore	6
1.3.1.1	<i>Area di indagine</i>	6
1.3.1.2	<i>Parametri analitici descrittivi</i>	6
1.3.1.3	<i>Tecniche di campionamento e frequenza</i>	7
1.3.1.4	<i>Durata e frequenza</i>	8
1.3.1.5	<i>Schede di sintesi</i>	8
1.3.1.6	<i>Cronoprogramma di dettaglio componente rumore</i>	10
1.3.1.6.1	Ante operam	10
1.3.1.6.2	Post operam	11
1.3.1.6.3	Corso d'opera	12
1.3.2	Componente atmosfera	12
1.3.2.1	<i>Emissioni di polveri</i>	12
1.3.3	Fauna (avifauna e chiropteri)	13
1.3.3.1	<i>Avifauna</i>	13
1.3.3.1.1	Metodologia prevista	14
1.3.3.1.2	Parametri analitici descrittivi	15
1.3.3.1.3	Tecniche di monitoraggio	15
1.3.3.1.4	Durata e frequenza	17
1.3.3.1.5	Schede di sintesi	19
1.3.3.2	<i>Chiropteri</i>	20
1.3.3.2.1	Area di indagine	20
1.3.3.2.2	Metodologia prevista	21
1.3.3.2.3	Parametri analitici descrittivi	21
1.3.3.2.4	Tecniche di monitoraggio	21
1.3.3.2.5	Durata e frequenza	22
1.3.4	Vegetazione (interventi di ripristino e compensazione ambientale)	24



# 1 Premessa

Di seguito è riportato il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto individuati nello Studio di Impatto Ambientale del Parco eolico “Carpiniello” nei territori comunali di Venosa e Montemilone in provincia di Potenza.

Il monitoraggio ambientale individua l'insieme delle attività e dei dati ambientali, antecedenti e successivi all'attuazione del progetto, necessari per tenere sotto controllo gli impatti ambientali significativi e negativi che possono verificarsi **durante le fasi di realizzazione e di gestione dell'opera**.

In base al d.lgs. 104 del 16 giugno 2017, che modifica la parte seconda del d.lgs. 152/2006 (Codice dell'Ambiente) al fine di attuare la Direttiva 2014/52/UE in materia di valutazione di impatto ambientale, *la tipologia dei parametri da monitorare e la durata del monitoraggio sono proporzionati alla natura, all'ubicazione, alle dimensioni del progetto ed alla significatività dei suoi effetti sull'ambiente (Art. 14).*

Le soluzioni previste per evitare, prevenire, ridurre o compensare gli impatti ambientali significativi e negativi del progetto e le disposizioni di monitoraggio devono spiegare in che misura e con quali modalità si intende intervenire al fine di eliminare o evitare gli effetti degli impatti medesimi.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) è un allegato dello SIA redatto sulla base della documentazione relativa al Progetto Definitivo, e si articola in:

- Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente.
- Identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici.
- Scelta delle componenti ambientali.
- Scelta delle aree critiche da monitorare.
- Definizione della struttura delle informazioni (contenuti e formato).
- Prima stesura del PMA.

## 1.1 Obiettivi specifici

In coerenza con quanto riportato nelle *Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (d.lgs 152/2006 e s.m.i., d.lgs 163/2006 e s.m.i.)*

- il PMA ha per oggetto la programmazione del monitoraggio delle componenti/fattori ambientali per i quali, in coerenza con quanto documentato nello SIA, sono stati individuati impatti ambientali significativi generati dall'attuazione dell'opera: il Proponente non è pertanto tenuto a programmare monitoraggi ambientali connessi a finalità diverse da quelle indicate ed a sostenere conseguentemente oneri ingiustificati e non attinenti agli obiettivi strettamente riferibili al monitoraggio degli impatti ambientali significativi relativi all'opera in progetto.
- il PMA deve essere commisurato alla significatività degli impatti ambientali previsti nello SIA (estensione dell'area geografica interessata e caratteristiche di

sensibilità/criticità delle aree potenzialmente soggette ad impatti significativi; ordine di grandezza qualitativo e quantitativo, probabilità, durata, frequenza, reversibilità, complessità degli impatti); conseguentemente, l'attività di MA da programmare dovrà essere adeguatamente proporzionata in termini di estensione delle aree di indagine, numero dei punti di monitoraggio, numero e tipologia dei parametri, frequenza e durata dei campionamenti, ecc.;

- il PMA deve essere, ove possibile, coordinato o integrato con le reti e le attività di monitoraggio svolte dalle autorità istituzionalmente preposte al controllo della qualità dell'ambiente. Tale condizione garantisce che il MA effettuato dal proponente non duplichi o sostituisca attività svolte da altri soggetti competenti con finalità diverse dal monitoraggio degli impatti ambientali generati dall'opera in progetto; nel rispetto dei diversi ruoli e competenze, il proponente potrà disporre dei dati e delle informazioni, dati generalmente di lungo periodo, derivanti dalle reti e dalle attività di monitoraggio ambientale, svolte in base alle diverse competenze istituzionali da altri soggetti (ISPRA, ARPA/APPA, Regioni, Province, ASL, ecc.) per supportare efficacemente le specifiche finalità del MA degli impatti ambientali generati dall'opera;
- il PMA rappresenta uno strumento tecnico-operativo di programmazione delle attività di monitoraggio ambientale che discendono da dati, analisi e valutazioni già contenute nel Progetto e nello SIA: pertanto i suoi contenuti devono essere efficaci, chiari e sintetici e non dovranno essere duplicati, ovvero dovranno essere ridotte al minimo, le descrizioni di aspetti a carattere generale non strettamente riferibili alle specifiche finalità operative del PMA

## 1.2 Identificazione delle azioni di progetto

	Significance	Layout 1
POSITIVE	Molto alta	
	Alta	- 05.3 - Esercizio - Emissioni di gas serra
	Moderata	- 04.4 - Esercizio - Consumo di risorsa idrica ed alterazione della qualità delle acque
	Bassa	- 01.2 - Cantiere - Impatto sull'occupazione - 01.4 - Esercizio - Impatto sull'occupazione
	Nessun impatto	



NEGATIVE	Bassa	<ul style="list-style-type: none"><li>- 01.1 - Cantiere - Disturbo alla viabilità</li><li>- 01.3 - Cantiere - Effetti sulla salute pubblica</li><li>- 01.5 - Esercizio - Effetti sulla salute pubblica</li><li>- 02.1 - Cantiere - Sottrazione di habitat per occupazione di suolo</li><li>- 02.2 - Cantiere - Alterazione di habitat</li><li>- 02.3 - Cantiere - Disturbo alla fauna</li><li>- 02.4 - Esercizio - Sottrazione di habitat per occupazione di suolo</li><li>- 02.5 - Esercizio - Disturbo alla fauna</li><li>- 02.6 - Esercizio - Mortalità per collisioni dell'avifauna</li><li>- 02.7 - Esercizio - Mortalità per collisioni dei chiroterteri</li><li>- 02.8 - Esercizio - Incidenza sulle aree Rete Natura 2000 limitrofe e sulle relative interconnessioni</li><li>- 03.1 - Cantiere - Alterazione della qualità dei suoli</li><li>- 03.2 - Cantiere - Rischio di instabilità dei profili</li><li>- 03.3 - Cantiere - Limitazione/Perdita d'uso del suolo</li><li>- 03.4 - Esercizio - Limitazione/Perdita d'uso del suolo</li><li>- 04.1 - Cantiere - Alterazione qualità acque superficiali e sotterranee</li><li>- 04.2 - Cantiere - Consumo di risorsa idrica</li><li>- 04.3 - Esercizio - Modifica al drenaggio superficiale</li><li>- 05.2 - Cantiere - Emissioni di gas serra da traffico veicolare</li><li>- 06.1 - Cantiere - Alterazione strutturale e percettiva del paesaggio</li><li>- 07.1 - Cantiere - Disturbo alla popolazione</li><li>- 07.2 - Esercizio - Disturbo alla popolazione</li></ul>
	Moderata	<ul style="list-style-type: none"><li>- 05.1 - Cantiere - Emissioni di polvere</li><li>- 06.2 - Esercizio Alterazione strutturale e percettiva del paesaggio</li></ul>
	Alta	
	Molto alta	

Come è possibile osservare dalla matrice di identificazione delle magnitudo degli impatti in relazione a ciascuna azione di progetto, l'iniziativa genera delle pressioni nei confronti delle principali componenti ambientali che non superano il livello identificato come "basso".

Solo la componente paesaggio, in fase di esercizio, e la componente relativa alle emissioni di polvere in fase di cantiere vengono valutate con una magnitudo d'impatto "medio".

### 1.3 Componenti/fattori da monitorare

Al fine di verificare la correttezza delle analisi di impatto fatte nello studio di impatti ambientale, è stato previsto il monitoraggio delle seguenti componenti:

- Rumore;
- Vegetazione (interventi di ripristino e compensazione);
- Fauna (avifauna e chiroterteri);



## 1.3.1 Rumore

---

### **1.3.1.1 Area di indagine**

---

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico, inteso come “l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o in 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 finalizzata alla valutazione degli effetti/impatto sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie.

L'area di indagine all'interno della quale verrà implementato il monitoraggio della componente “rumore” è definita da un poligono che racchiude i 9 aerogeneratori costituenti il parco eolico nonché i ricettori principali individuati in fase di predisposizione dello studio previsionale allegato allo SIA.

Per quanto riguarda i punti di monitoraggio, ove possibile, previo accordo con il privato possessore dell'immobile, saranno posizionati in corrispondenza dei ricettori. In caso non sussista tale opportunità, il monitoraggio avverrà lungo la pubblica viabilità, in prossimità degli stessi.

### **1.3.1.2 Parametri analitici descrittivi**

---

I parametri analitici descrittivi dello stato quali-quantitativo della componente “rumore” attraverso i quali controllare l'evoluzione nello spazio e nel tempo delle sue caratteristiche, la coerenza con le previsioni effettuate nello SIA (stima degli impatti ambientali) e l'efficacia delle misure di mitigazione adottate sono i seguenti:

**Tabella 1 - Parametri acquisiti/elaborati per un sito eolico**

Parametri	Dati acquisiti attraverso		
	Postazioni fisse	Postazioni mobili	Modelli previsionali
<b>Informazioni generali</b>			
Ubicazione/Planimetria	*	-	*
Funzionamento	*	-	n.a.
Periodo di misura/Periodo di riferimento	*	-	*
<b>Parametri acustici</b>			
L <sub>Aeq</sub> immissione, diurno	*	-	*
L <sub>Aeq</sub> immissione, notturno	*	-	*
L <sub>Aeq</sub> emissione <sup>1</sup> , diurno	*	-	*
L <sub>Aeq</sub> emissione, notturno	*	-	*
Livello differenziale diurno	*	-	*
Livello differenziale notturno	*	-	*
Fattori correttivi (KI, KT, KB)	*	-	*
Andamenti grafici	*	-	*
<b>Parametri meteo</b>			
Eventi meteorologici particolari	+	-	-
Situazione meteorologica	*	-	-

Legenda	
*	necessario
+	opportuno
-	indifferente
n.a.	non applicabile

- Leq ponderato in curva A sia nel periodo di riferimento diurno che notturno;
- Livelli percentili.

### ***1.3.1.3 Tecniche di campionamento e frequenza***

Il campionamento verrà effettuato attraverso il rilievo dei parametri sopra definiti in postazioni fisse (cfr. schede di sintesi) per un arco temporale minimo sufficiente a determinare i livelli di rumorosità diurno e notturno (minimo 24h) per ogni ricettore e condizione di funzionamento.

La strumentazione che verrà adottata per i rilievi acustici, soddisfa le specifiche di cui alla classe 1 delle norme IEC 60651/2000 - IEC 60804/2000. La catena di misura verrà controllata prima e dopo ogni ciclo di misura con calibratore di classe 1 secondo la Norma IEC 942:1988.

L'elenco degli strumenti che verranno utilizzati è il seguente.

Strumento	Tipo	Matricola
Fonometro Integratore 01dB	FUSION	12536
Filtri 1/1 e 1/3 ottave 01dB	FILTRO	12536
Calibratore Acustico 01dB	CAL21	92225

<sup>1</sup> Nel caso il Comune abbia provveduto alla zonizzazione acustica del territorio.





Per l'elaborazione dei dati sono stati utilizzati i software dBTrait e Noise&Vibration Works (NWWin) conformi ai requisiti richiesti dal DM del 16.03.1998.

### 1.3.1.4 Durata e frequenza

La caratterizzazione del clima acustico avverrà per tutta la vita utile dell'opera, al fine di verificare eventuali alterazioni e avere un confronto diretto tra misure in progetto e in esercizio. Il monitoraggio sarà sviluppato come di seguito descritto.

### 1.3.1.5 Schede di sintesi

Area di indagine			
Codice area indagine	AREA DI INDAGINE		
Destinazione d'uso da PRG	Agricola		
Uso reale del suolo	Agricola		
Descrizione caratteristiche morfologiche	Collinare		
Fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio	Rumorosità temporanea legata a passaggi di mezzi agricoli e traffico veicolare locale		
Stazione/punto di monitoraggio			
Codice punto	P1		
Regione	Basilicata	Provincia	Potenza
		Località	Lavello
	Datum	E	N
	WGS8433N	576460	4546807
Descrizione	Punto di misura lungo strada in zona limitrofa ad edifici		
Componente Ambientale	Rumore		
Fase di monitoraggio	X	Ante operam	
	X	Corso d'opera	
	X	Post opera	
Parametri monitorati	Leq ponderato in curva A sia nel periodo di riferimento diurno che notturno Livelli percentili		
Strumentazione utilizzata	Fonometro di classe A		
Periodicità dei monitoraggi	Triennale		

Tabella 2 - Scheda di sintesi n.1 componente rumore

Area di indagine			
Codice area indagine	AREA DI INDAGINE		
Destinazione d'uso da PRG	Agricola		
Uso reale del suolo	Agricola		
Descrizione caratteristiche morfologiche	Collinare		
Fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio	Rumorosità temporanea legata a passaggi di mezzi agricoli e traffico veicolare locale		
Stazione/punto di monitoraggio			
Codice punto	P2		
Regione	Basilicata	Provincia	Potenza
		Località	Venosa
	Datum	E	N
	WGS8433N	576104	4544791
Descrizione	Punto di misura lungo strada in zona limitrofa ad edifici		
Componente Ambientale	Rumore		
Fase di monitoraggio	X	Ante operam	
	X	Corso d'opera	



	X	Post opera	
<b>Parametri monitorati</b>	Leq ponderato in curva A sia nel periodo di riferimento diurno che notturno Livelli percentili		
<b>Strumentazione utilizzata</b>	Fonometro di classe A		
<b>Periodicità dei monitoraggi</b>	Triennale		

Ricettore/i			
<b>Codice ricettore</b>	R01		
<b>Regione</b>	Basilicata	Provincia	Potenza
		Località	Venosa
	Datum	E	N
<b>R01</b>	WGS8433N	575299	4545546
<b>Descrizione</b>	Edifici		
<b>Componente Ambientale</b>	Rumore		
<b>Fase di monitoraggio</b>	X	Ante operam	
	X	Corso d'opera	
	X	Post opera	
<b>Parametri monitorati</b>	Leq ponderato in curva A sia nel periodo di riferimento diurno che notturno Livelli percentili		
<b>Strumentazione utilizzata</b>	Fonometro di classe A		
<b>Periodicità dei monitoraggi</b>	Triennale		

**Tabella 3 - Scheda di sintesi n.2 componente rumore**

Area di indagine			
<b>Codice area indagine</b>	AREA Sud		
<b>Destinazione d'uso da PRG</b>	Agricola		
<b>Uso reale del suolo</b>	Agricola		
<b>Descrizione caratteristiche morfologiche</b>	Collinare		
<b>Fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio</b>	Rumorosità temporanea legata a passaggi di mezzi agricoli e traffico veicolare locale		
Stazione/punto di monitoraggio			
<b>Codice punto</b>	P3		
<b>Regione</b>	Basilicata	Provincia	Potenza
		Località	Venosa
	Datum	E	N
	WGS8433N	575996	4541687
<b>Descrizione</b>	Punto di misura lungo strada in zona limitrofa ad edifici		
<b>Componente Ambientale</b>	Rumore		
<b>Fase di monitoraggio</b>	X	Ante operam	
	X	Corso d'opera	
	X	Post opera	
<b>Parametri monitorati</b>	Leq ponderato in curva A sia nel periodo di riferimento diurno che notturno Livelli percentili		
<b>Strumentazione utilizzata</b>	Fonometro di classe A		
<b>Periodicità dei monitoraggi</b>	Triennale		
Ricettore/i			
<b>Codice ricettore</b>	R02, R03, R04, R05, R06, R07, R08, R09, R10, R11, R12		
<b>Regione</b>	Basilicata	Provincia	Potenza
		Località	Venosa
	Datum	E	N
<b>R02</b>	WGS8433N	576234	4542007
<b>R03</b>	WGS8433N	574489	4541187
<b>R04</b>	WGS8433N	574464	4541162
<b>R05</b>	WGS8433N	574192	4541353
<b>R06</b>	WGS8433N	574298	4541482
<b>R07</b>	WGS8433N	574505	4541514

R08	WGS8433N	575913	4541736
R09	WGS8433N	573344	4542004
R10	WGS8433N	576332	4540670
R11	WGS8433N	571500	4542974
R12	WGS8433N	576056	4540400
Descrizione	Edifici		
Componente Ambientale	Rumore		
Fase di monitoraggio	X	Ante operam	
	X	Corso d’opera	
	X	Post opera	
Parametri monitorati	Leq ponderato in curva A sia nel periodo di riferimento diurno che notturno Livelli percentili		
Strumentazione utilizzata	Fonometro di classe A		
Periodicità dei monitoraggi	Triennale		

Tabella 4 - Scheda di sintesi n.3 componente rumore

### 1.3.1.6 Cronoprogramma di dettaglio componente rumore

#### 1.3.1.6.1 Ante operam

In aggiunta ai campionamenti effettuati in fase di progetto, si prevede un monitoraggio della componente rumore funzionale alla predisposizione dello Studio Previsionale Acustico e di durata utile a garantire una corretta caratterizzazione del rumore (minimo 24h). Quindi, nel periodo compreso tra il rilascio dell’autorizzazione unica e l’inizio dei lavori, e comunque per un periodo massimo di un anno, i campionamenti verranno effettuati con frequenza bimestrale nei punti precedentemente individuati.

Le modalità di campionamento sopra indicate saranno svolte facendo riferimento a “**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.)**”.

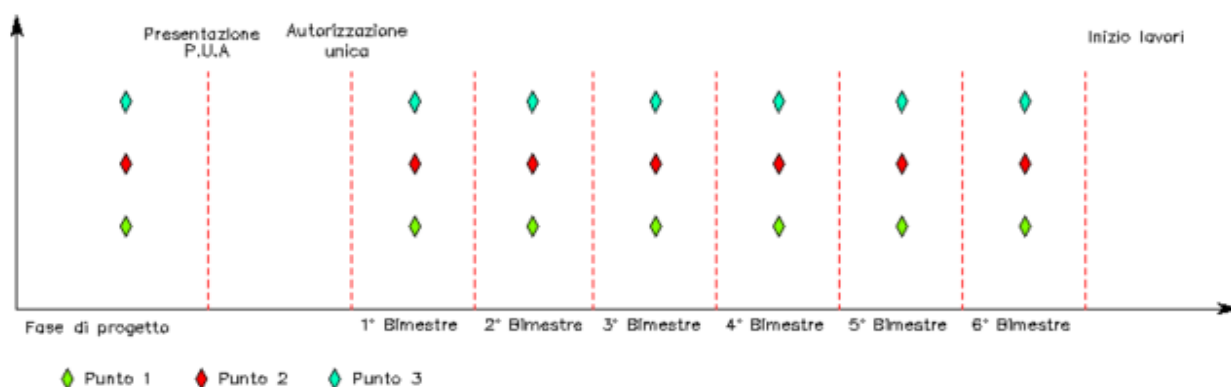
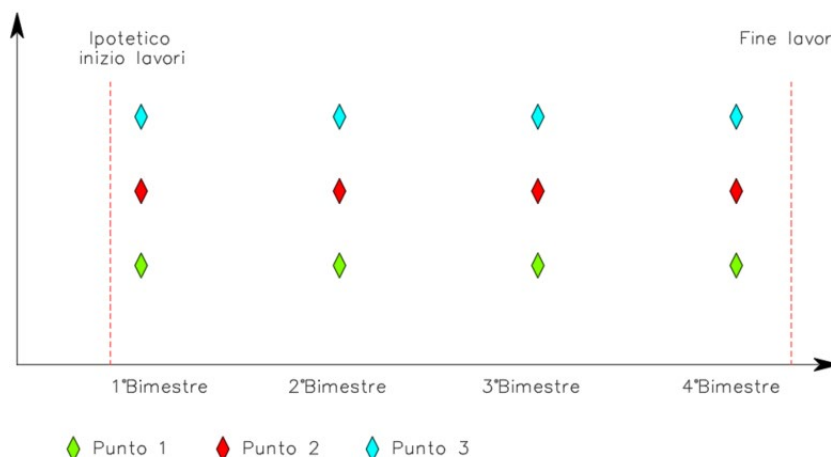


Figura 1 - Cronoprogramma delle attività di monitoraggio del rumore in fase ante operam

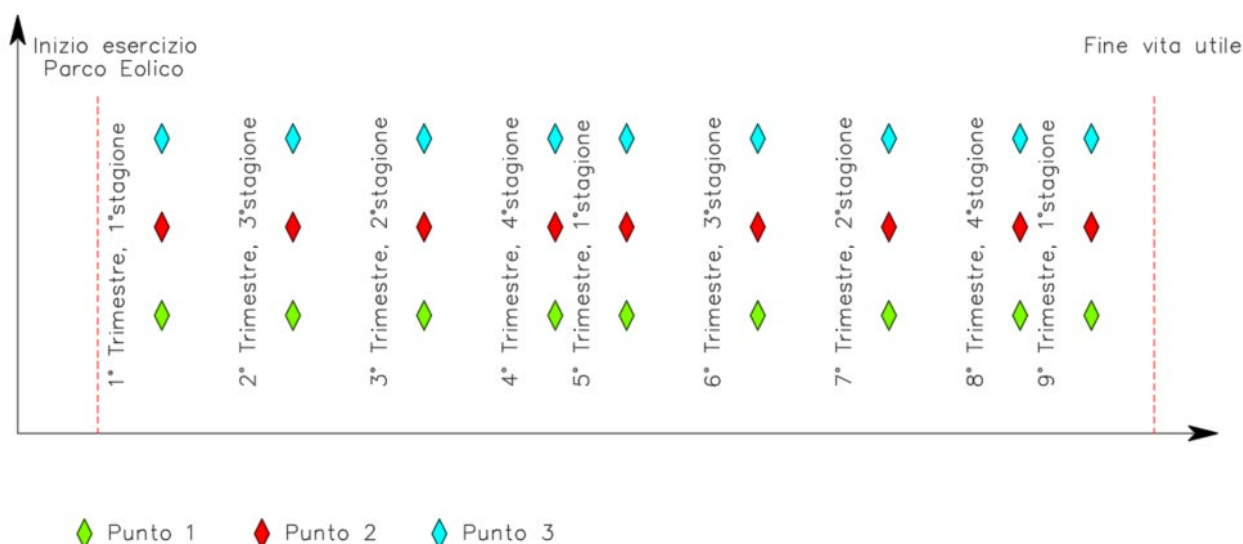


**Figura 2 - Cronoprogramma delle attività di monitoraggio del rumore in fase di cantiere**

### 1.3.1.6.2 Post operam

In fase di esercizio si prevede un monitoraggio della componente rumore con frequenza triennale in corrispondenza dei 3 punti identificati nelle schede di sintesi, durante tutta la vita utile dell'impianto stimata in 25 anni, alternando le stagioni nelle quali verranno effettuate le misurazioni e con una durata utile a garantire una corretta caratterizzazione del rumore (minimo 24h).

Le modalità di campionamento sopra indicate saranno svolte facendo riferimento a “**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.)**”.



**Figura 3 - Cronoprogramma delle attività di monitoraggio del rumore in fase di esercizio**



### **1.3.1.6.3 Corso d’opera**

Si prevede un monitoraggio della componente rumore nei pressi dei punti precedentemente individuati, durante le fasi caratterizzate dalle lavorazioni più rumorose quali sbancamenti, scavi, posa dei cavidotti, rinterrati, trivellazione pali e montaggio WTG.

## **1.3.2 Componente atmosfera**

La stima degli impatti di un parco eolico sulla qualità dell’aria in fase di esercizio risulta positiva in quanto si tratta di energia elettrica prodotta senza utilizzo diretto di combustibili fossili con la conseguente riduzione delle emissioni di gas serra.

I possibili impatti sulla componente atmosfera sono legati alla fase di cantiere ed alle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria durante l’esercizio, pertanto risultano di ampiezza e durata limitata: i fattori di disturbo sono dovuti al transito e manovra degli automezzi nel sito con emissioni di gas serra da traffico veicolare ed ai lavori di movimento terre durante la costruzione con emissioni di polveri.

### **1.3.2.1 Emissioni di polveri**

In cantiere si prevede l’adozione delle seguenti modalità operative per l’abbattimento della produzione o propagazione delle polveri, in particolare:

- bagnatura periodica delle superfici di terreno oggetto di scavo mediante idonei nebulizzatori ad alta pressione;
- bagnatura periodica delle piste di servizio non pavimentate interne all’area di cantiere attraverso l’impiego di autocisterne;
- lavaggio delle ruote degli automezzi in uscita dal cantiere e dalle aree di stoccaggio materiali attraverso idonea vasca di lavaggio per evitare la produzione di polveri anche sulle strade pavimentate;
- bagnatura e copertura con teloni del materiale trasportato dagli automezzi;
- bagnatura e copertura con teloni traspiranti dei cumuli di terreno stoccati nell’area di cantiere;
- circolazione a bassa velocità nelle zone di cantiere sterrate;
- se necessario, idonea recinzione delle aree di cantiere con barriere antipolvere così da ridurre il sollevamento e la fuoriuscita delle polveri;
- se necessario, sospensione delle attività di cantiere in caso di condizioni particolarmente ventose.

La Direzione Lavori sarà responsabile, in fase di cantiere, della verifica giornaliera del transito veicolare e del materiale movimentato, in particolare dovrà verificare le condizioni meteorologiche, lo stato delle aree di stoccaggio dei materiali, degli automezzi e delle strade non pavimentate.

Nel documento “Analisi compatibilità ambientale” sono state stimate le emissioni di polveri che, grazie alle tecniche di abbattimento previste, si mantengono in un intervallo che va da 415 a 830 g/h, tuttavia, considerata la limitata durata dei lavori, si ritiene non necessaria l’implementazione di un modello di dispersione delle polveri, mentre si prevede un monitoraggio delle polveri durante tutta la fase di cantiere.



Il monitoraggio in corso d'opera sarà eseguito in continuo tramite n. 1/2 centraline mobili posizionate in prossimità dei ricettori più vicini alle aree in lavorazione. Si sottolinea che i ricettori sono pochi e comunque situati ad una distanza tale dalle aree di cantiere (minimo 500 m) da non risentire significativamente dell'eventuale produzione di polveri.

Le centraline – contatori ottici di particelle in real time – misureranno la concentrazione di PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub> in atmosfera per monitorare la qualità dell'aria durante le attività di cantiere, prevedendo sistemi di allerta real-time al superamento di soglie emissive impostate sui livelli critici previsti dal D. lgs. 155/2010, eventualità in cui i lavori saranno temporaneamente sospesi in attesa di stabilizzare le emissioni al di sotto di tali valori.

**Tabella 4: Valori limite fissati dal D. lgs. 155/2010 per la protezione della salute umana**

Parametro	Periodo di mediazione	Valore limite
Particolato PM <sub>10</sub>	24 ore	50 µg/m <sup>3</sup> (da non superare più di 35 volte per anno civile)
	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>
Particolato PM <sub>2.5</sub>	Anno civile	25 µg/m <sup>3</sup>

Si evidenzia che le emissioni di polveri avranno carattere temporaneo, perché legate alla sola fase di cantiere, e saranno concentrate nei periodi più secchi e particolarmente ventosi, infatti si ritiene difficile il sollevamento delle polveri nei periodi più umidi

### 1.3.3 Fauna (avifauna e chiropteri)

#### 1.3.3.1 Avifauna

L'area di indagine per la componente "biodiversità" con particolare riguardo all'avifauna è definita, all'interno dello studio specialistico allegato allo SIA, in un buffer di 5 km dall'area di installazione delle turbine.

All'interno di tale area, analogamente a quanto fatto per la redazione dello studio specialistico allegato allo SIA, verrà implementato un monitoraggio basato su operazioni di mappaggio, stazioni di ascolto e definizione di transetti lineari.

Una parte dei rilievi sarà svolta in un'area limitrofa a quella interessata dal progetto, avente pari caratteristiche ambientali, con funzione di controllo.



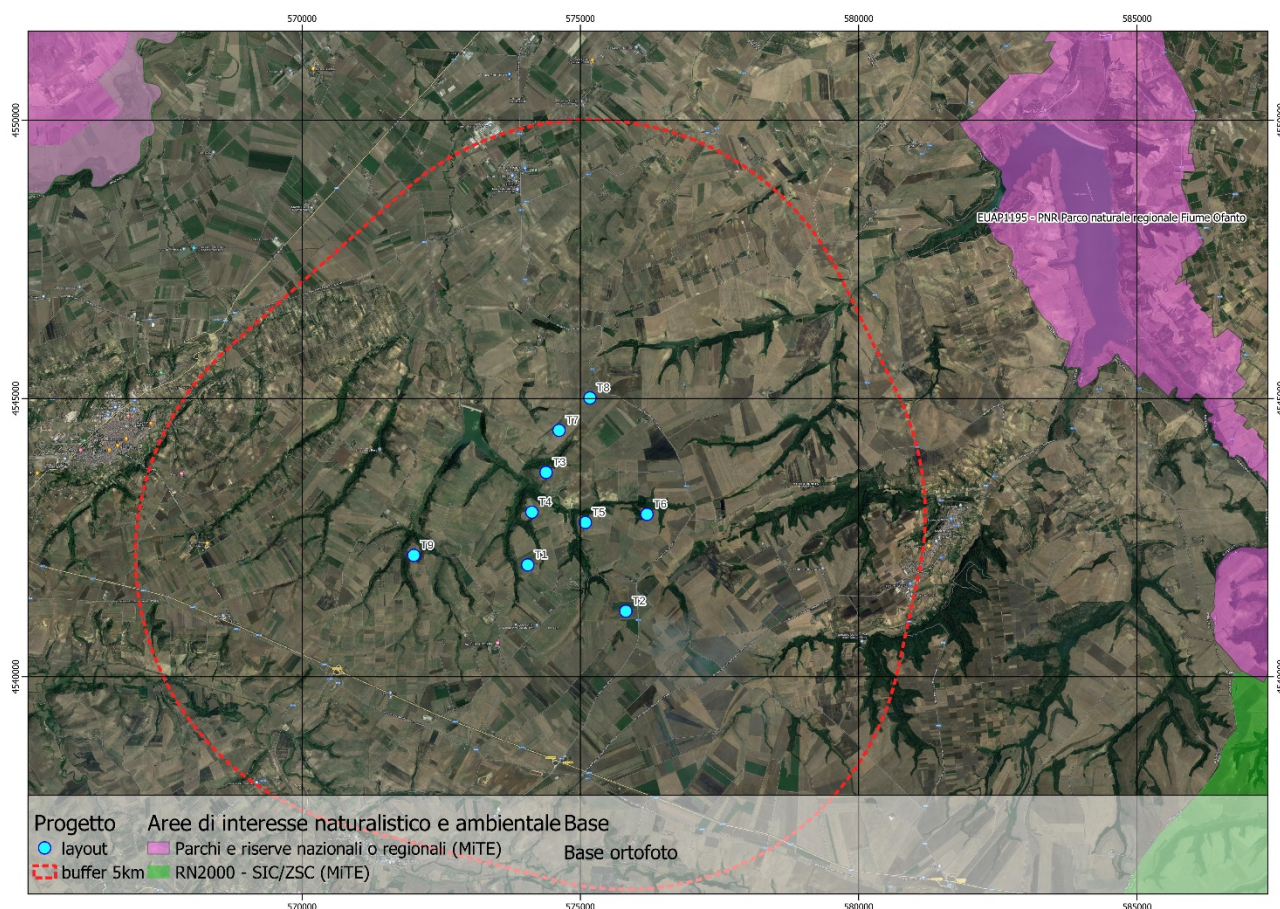


Figura 5 - Area di studio (buffer di 5 km dagli aerogeneratori di progetto).

### 1.3.3.1 Metodologia prevista

I metodi di rilevamento dell'avifauna possono essere suddivisi secondo criteri di applicabilità (livello ecologico, biologia/ecologia delle specie).

Riguardo al livello ecologico oggetto di indagine (individuo, popolazione, comunità), la registrazione e l'analisi dei ritrovamenti di individui deceduti o con problemi (traumi, malattie/parassitosi/tossicosi, turbe comportamentali, ecc.), sono tra i pochi metodi utilizzabili per valutare impatti a livello di singolo individuo.

A questi possono essere affiancate, per taluni casi da valutare in base alla tipologia di opera, campagne di indagine eco-tossicologica o sanitaria su campioni di popolazione. La compilazione di checklist semplici è uno strumento funzionale in pratica solo a livello di comunità.

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

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

- Per specie ampiamente distribuite: compilazione di checklist semplici e con primo tempo di rilevamento, censimenti a vista, punti di ascolto e transetti lineari di ascolto (con o senza uso di playback);

- Per specie raggruppate e/o localizzate: conteggi in colonia riproduttiva, conteggi di gruppi di alimentazione, dormitorio, in volo di trasferimento.

Va precisato che in tutti i casi il monitoraggio o il campionamento deve essere progettato ed eseguito da ornitologi di comprovata esperienza, sulla base di un'indagine preliminare (bibliografica e/o di campo).

Nel caso di specie, in linea con le attività attualmente in corso per la componente avifauna in fase ante operam, si prevede di implementare un monitoraggio basato su operazioni di mappaggio, stazioni di ascolto e definizione di transetti lineari, con cadenza semestrale a partire da un anno prima dell'inizio dei lavori. In particolare, le attività saranno condotte con l'approccio BACI e in coerenza con le metodologie proposte da ANEV, Osservatorio nazionale eolico e fauna e Legambiente (2013), eventualmente integrate con le procedure proposte da WWF Italia (2009) e MITO (2000).

In fase di cantiere ed in fase di esercizio, si utilizzeranno gli **stessi punti di monitoraggio** individuati per le fasi ante, al fine di verificare eventuali alterazioni nel tempo e nello spazio e di monitorare l'efficacia delle mitigazioni e compensazioni previste. Eventuali variazioni dei punti di monitoraggio, o dei transetti saranno possibili qualora il mutare delle condizioni o i risultati in itinere lo richiedano, a giudizio dei rilevatori.

#### **1.3.3.1.2 Parametri analitici descrittivi**

Per quanto riguarda l'avifauna, i parametri oggetto di monitoraggio sono i seguenti:

- Ricchezza (R): numero di specie registrate. Si tratta di un parametro indicativo del grado di complessità e diversità di un ecosistema;
- Abbondanza o Densità: consistenza numerica delle diverse specie;
- Dominanza ( $\pi_i$ ): rapporto tra il numero di individui di ciascuna specie ed il numero totale di individui componenti la comunità ( $\pi_i = n_i/\Sigma n$ , dove  $n_i$  = numero di individui della specie  $i$ -esima e  $\Sigma n$  = numero di individui di tutte le specie);
- Rapporto non Passeriformi/Passeriformi (nP/P): rapporto tra il numero di specie di non Passeriformi e di Passeriformi;
- Indice di diversità Shannon-Wiener  $H'$ ;
- Stima del tasso di mortalità da collisione contro gli aerogeneratori (solo in fase di esercizio).

#### **1.3.3.1.3 Tecniche di monitoraggio**

Per quanto riguarda l'avifauna, si prevede di effettuare, in coerenza con quanto già svolto in fase ante operam, le seguenti attività:

- Punti di ascolto (passeriformi nidificanti);
- Osservazioni a vista (rapaci stazionari/migratori e grandi veleggiatori);
- Transetti invernali (avifauna svernante);
- Ricerca siti di nidificazione di rapaci diurni rupicoli e arboricoli;
- Rilievi avifauna notturna;
- Ricerca delle carcasse sul terreno circostante gli aerogeneratori (solo in fase di esercizio).



Per i dettagli sulle attività di cui ai primi cinque punti si può far riferimento a quanto già riportato nello studio di impatto ambientale e nel **report finale di monitoraggio annuale ante operam dell'avifauna**.



**Figura 6 – Area di studio. Localizzazione dei transetti invernali.**

Con riferimento, invece, alla ricerca delle carcasse, si prevede di operare all'interno di due fasce di terreno adiacenti ad un asse passante per il centro della torre ed orientato perpendicolarmente alla direzione del vento dominante o alla linea di crinale. Nell'area campione l'ispezione sarà eseguita lungo transetti lineari, distanziati tra loro di circa 30 m e lunghezza pari a due volte il diametro del rotore, di cui uno coincidente con l'asse principale e gli altri ad esso paralleli. Il posizionamento dei transetti è tale da coprire una superficie della parte sottovento di dimensioni superiori al 30-35% rispetto a quella sopravvento.

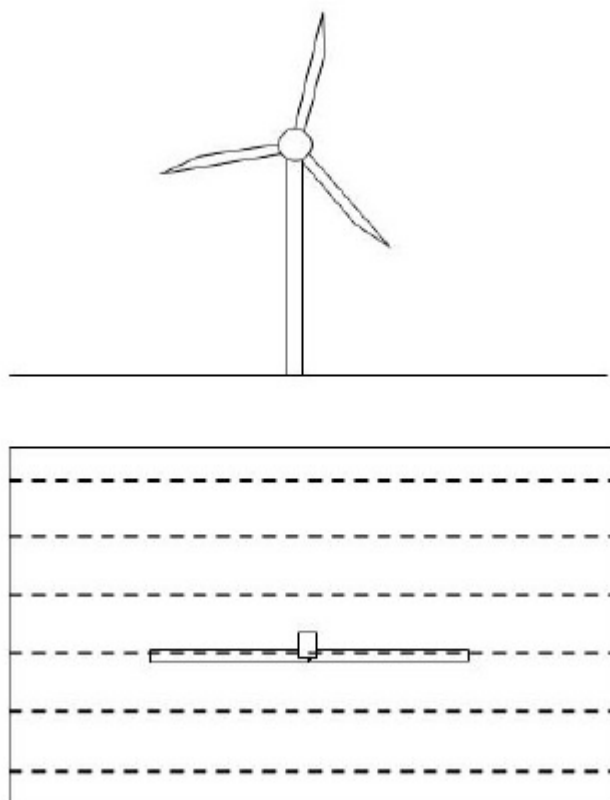


Figura 7 - Posizionamento dei transetti per la ricerca delle carcasse

#### 1.3.3.1.4 Durata e frequenza

In termini di durata i parametri da considerare sono i seguenti:

- 1) **La durata complessiva del monitoraggio**, sviluppata secondo le tre fasi di sviluppo del progetto. In fase **preliminare**, propedeutica alla redazione dello SIA, sono state effettuate alcune attività di survey, della durata di alcune settimane rilevando le specie presenti nell’areale di progetto e definendo la baseline di riferimento. È tutt’ora conclusa l’attività di monitoraggio AO della durata di un anno, come parte integrante del processo conoscitivo preordinato ad una valutazione quanto più possibile oggettiva e imparziale della compatibilità del progetto con le esigenze di tutela dell’avifauna presente nell’area. In fase di **cantiere (CO)** la durata è in relazione alla tipologia dell’opera. In generale dovrebbe consentire di seguire tutta la fase di realizzazione. Nel caso specifico, dato il limitato lasso di tempo delle lavorazioni e l’assenza delle turbine, il monitoraggio avverrà con una cadenza utile alla raccolta di informazioni ed al monitoraggio del cantiere.

In fase di esercizio (**PO**) la durata dovrà consentire di definire l’assenza di impatti a medio/lungo termine seguendo il principio di precauzione; pertanto si propone **un monitoraggio per una durata di 3 anni a partire dall’entrata in esercizio dell’impianto.**

- 2) **La durata dei periodi di monitoraggio (Campagne).** In generale il monitoraggio verrà programmato in modo che le **campagne** contengano il periodo di indagine, comprendente sia l'inizio che la fine del fenomeno fenologico delle specie target, basandosi su sulla letteratura scientifica di settore
- 3) **La frequenza delle sessioni di monitoraggio.** In termini di frequenze, per quel che riguarda l'avifauna, il monitoraggio verrà suddiviso in periodi fenologici: 1) svernamento (metà novembre – metà febbraio); 2) migrazione pre-riproduttiva (febbraio – maggio); 3) riproduzione (marzo – agosto); 4) migrazione post-riproduttiva/post-giovanile (agosto – novembre).

In definitiva, per quanto riguarda l'**avifauna**, concluso il monitoraggio annuale ante operam, a seguito dell'avvio dei lavori si procederà con il monitoraggio in fase di cantiere, di durata corrispondente a quella dei lavori, ed un monitoraggio, di durata triennale, a partire dall'entrata in esercizio dell'impianto.

Di seguito il calendario orientativo dei rilievi, che sarà in ogni caso modulato in funzione delle specifiche esigenze connesse con l'affidabilità dei risultati, tra cui l'andamento climatico.

MESE	PUNTI OSS.	TRANSETTI	P.TI ASCOLTO	RICERCA SITI RAPACI	CONTROLLO RAPACI COPPIE RILEVATE	TOT. USCITE
GENNAIO	2	1				3
FEBBRAIO	2					2
MARZO	3			1		4
APRILE	3		1	1		5
MAGGIO	3		1	1		5
GIUGNO	2				1	3
LUGLIO	2				1	3
AGOSTO	2				1	3
SETTEMBRE	3					3
OTTOBRE	3					3
NOVEMBRE	3					3
DICEMBRE	2	1				3
<b>TOTALE</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>40</b>

In generale il monitoraggio verrà programmato in modo che le durate contengano il periodo di indagine comprendente sia l'inizio che la fine del fenomeno fenologico delle specie target, basandosi su sulla letteratura scientifica di settore.

Tabella 5 - Calendario orientativo per i rilievi sul campo per ricerca carcasse

Attività	Periodo	N° gg/uomo	Durata	N rilevatori per giorno	Metodo
Monitoraggio <b>collisioni</b>	Tutto l'anno	50	15-60 minuti a seconda della copertura vegetazionale e della dimensione delle torri	2 -4	ispezione del suolo





- Fascia C, al di sopra dell'altezza massima della pala.  
 Per ogni specie osservata e avvistata sarà stimata l'altezza di volo A-B-C.

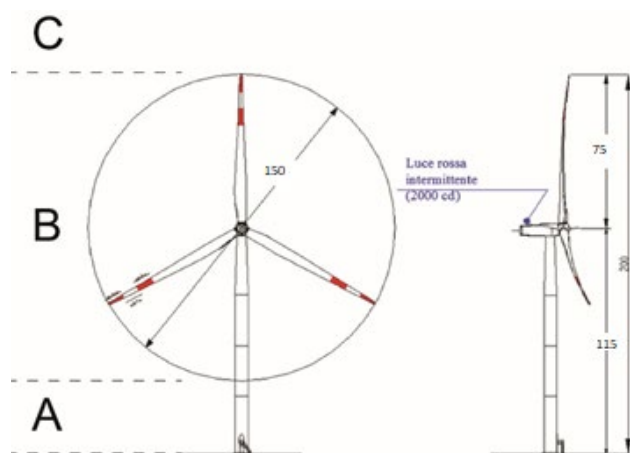


Figura 8 - Standardizzazione delle altezze di volo

Scheda osservazioni a vista

		provenienza		avvistamento		volteggio				
ora	specie	n° ind.	da direzione [°]	distanza	a direzione [°]	distanza	altezza di volo	si	no	interferenza con torri n°

1.3.3.2 Chiropteri

1.3.3.2.1 Area di indagine

L'area di indagine per la componente "biodiversità" con particolare riguardo ai chiropteri è definita, all'interno dello studio specialistico allegato allo SIA, in un buffer di 5 km dall'area di

installazione delle turbine. All'interno del buffer, si sono individuate due aree principali di campionamento, una delle quali con funzione di controllo.

### 1.3.3.2.2 Metodologia prevista

---

Per quanto riguarda i chiroteri si prevede di operare secondo le seguenti modalità:

- Ricerca ed ispezione di siti rifugio;
- Rilevamenti bioacustici mediante bat-detector;
- Ricerca delle carcasse sul terreno circostante gli aerogeneratori (solo per la fase di esercizio).

Il bat detector rileva gli impulsi di ecolocalizzazione emessi dai Microchiroteri (sottordine dei Chiroteri a cui appartengono tutte le specie italiane), che, opportunamente classificati, consentono il riconoscimento a livello di specie. Tale indagine fornisce una valutazione qualitativa delle specie presenti (ricchezza di specie). I conteggi presso i *roost* (posatoi, siti rifugio) estivi, riproduttivi o di ibernazione forniscono invece una quantificazione delle popolazioni (Battersby 2010, Agnelli et al., 2004).

Le attività saranno condotte con l'approccio BACI e in coerenza con le metodologie proposte da ANEV, Osservatorio nazionale eolico e fauna e Legambiente (2013), eventualmente integrate con le procedure proposte da WWF Italia (2009), GIRC (2014) e ISPRA (2004).

La scelta della localizzazione dei rilievi risulta coerente a quella riportata nello studio di impatto ambientale, ma **sarà in ogni caso affinata in base agli esiti della campagna di monitoraggio ante operam, attualmente concluso** (i primi risultati sono riportati nel report di avanzamento sul monitoraggio chiroteri).

### 1.3.3.2.3 Parametri analitici descrittivi

---

I parametri oggetto di monitoraggio sono i seguenti:

- Numero di contatti/ora rilevati;
- Numero totale di specie rilevate;
- Indice di diversità Shannon-Wiener  $H'$ ;
- Stima del tasso di mortalità da collisione contro gli aerogeneratori (solo fase esercizio).

### 1.3.3.2.4 Tecniche di monitoraggio

---

I siti individuati per il monitoraggio vengono ispezionati con il bat detector nelle prime 4 ore successive al tramonto, col fine ultimo di individuare le specie con diversi tempi di emergenza dai *roost*.

Per quanto riguarda i *roost*, la potenziale presenza di chiroteri potrà essere dedotta dalla presenza di escrementi, oppure tramite l'ausilio di *bat detector* nelle prime ore dell'alba. Il conteggio del *roost* si effettuerà accedendo direttamente al suo interno o mediante il conteggio in volo delle specie. È preferibile effettuare un conteggio in volo delle specie, in quanto accedere direttamente

al *roost* potrebbe richiedere molta cautela, specie nel caso in cui si tratti di un *roost* riproduttivo o durante la fase di ibernazione.

Con riferimento alla ricerca delle carcasse, come per l'avifauna, si prevede di effettuare indagini all'interno di un'area di circa 200x200 metri (ridotti fino a 100 nel caso di condizioni orografiche incompatibili). Nelle aree parzialmente interessate dalla presenza di vegetazione arborea o arbustiva naturale, si prevede di restringere l'area di indagine a quella interessata da vegetazione erbacea o assente e di valutare i risultati in percentuale.

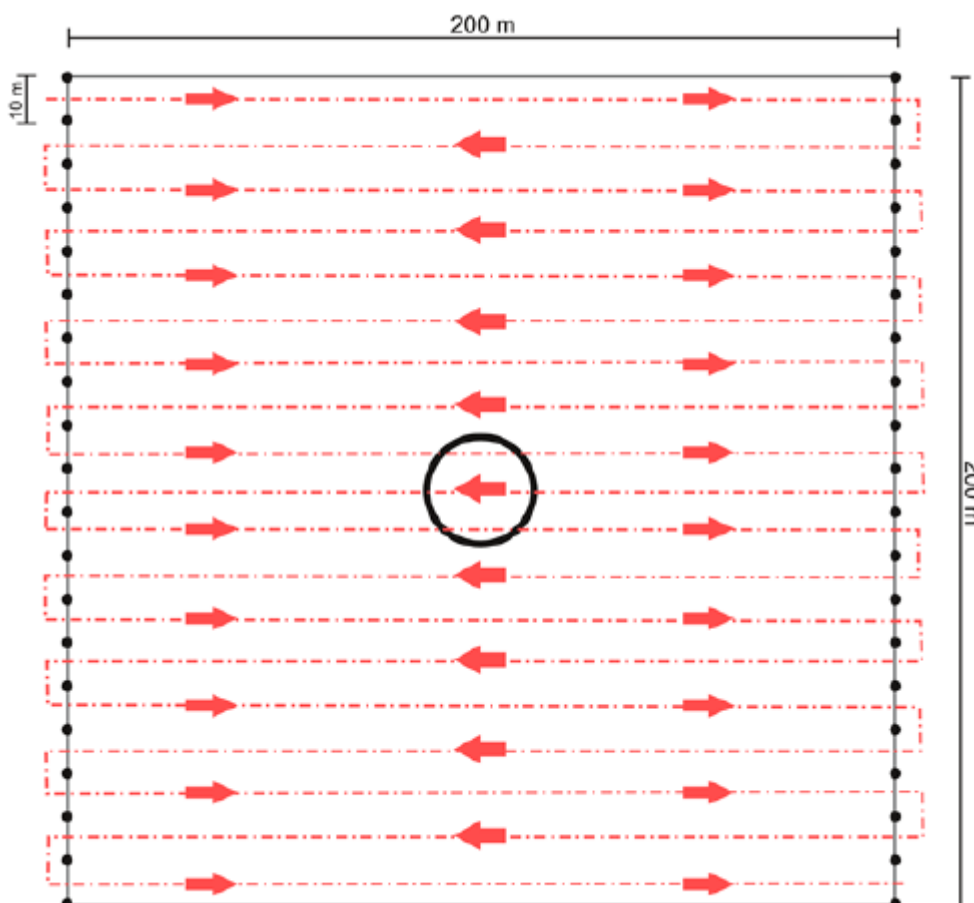


Figura 9 - Schema del transetto (in rosso) da eseguire per la ricerca carcasse intorno alla torre eolica (cerchio nero)

### 1.3.3.2.5 Durata e frequenza

Il monitoraggio, così come per l'avifauna, verrà suddiviso secondo le diverse fasi di realizzazione dell'opera.

In fase **preliminare**, propedeutica alla redazione dello SIA, sono state effettuate alcune attività di survey, della durata di alcune settimane rilevando le specie presenti nell'areale di progetto e definendo la baseline di riferimento. È tutt'ora conclusa un'attività di monitoraggio AO della durata di un anno, come parte integrante del processo conoscitivo preordinato ad una valutazione quanto più possibile oggettiva e imparziale della compatibilità del progetto con le esigenze di tutela dell'avifauna presente nell'area.

In fase di **cantiere (CO)** la durata è in relazione alla tipologia dell'opera. In generale dovrebbe consentire di seguire tutta la fase di realizzazione. Nel caso specifico, dato il limitato lasso di tempo delle lavorazioni e l'assenza delle turbine, il monitoraggio avverrà con una cadenza utile alla raccolta di informazioni ed al monitoraggio del cantiere.

In fase di esercizio (**PO**) la durata dovrà consentire di definire l'assenza di impatti a medio/lungo termine seguendo il principio di precauzione; pertanto, si propone **un monitoraggio per una durata di 3 anni a partire dall'entrata in esercizio dell'impianto.**

Il monitoraggio sarà generalmente condotto di notte, preferibilmente nella stagione riproduttiva. Il conteggio presso i *roost* sarà eseguito per ciascuna annualità, effettuando anche delle repliche di conteggio qualora risultasse necessario.

Di seguito il calendario orientativo dei rilievi, anche questo eventualmente modulato in funzione di specifiche esigenze connesse con l'affidabilità dei risultati, tra cui l'andamento climatico.

**Tabella 6 - Calendario orientativo delle attività di campo per il monitoraggio della chiroterofauna**

Metodo	Periodo*	ore di effettiva osservazione	Ore medie a evento	Attrezzatura
Transetti notturni  Punti di ascolto e registrarzione  Perlustrazione territorio e manufatti	Aprile - ottobre	120	5	Bat-detector  Registratore digitale    Software per l'analisi delle emissioni ultrasonore

Con riferimento ai rilievi per la **ricerca delle carcasse**, in coerenza con le metodologie descritte in precedenza, si propone il seguente calendario orientativo.

**Tabella 7 - Calendario orientativo per i rilievi sul campo per ricerca carcasse**

Attività	Periodo	N° gg/uomo	Durata	N rilevatori per giorno	Metodo
Monitoraggio <b>collisioni</b>	Tutto l'anno	50	15-60 minuti a seconda della copertura vegetazionale e della dimensione delle torri	2 -4	ispezione del suolo



### 1.3.4 Vegetazione (interventi di ripristino e compensazione ambientale)

Al fine di garantire il successo degli interventi di ripristino di compensazione ambientale, fondamentale ruolo sarà giocato dall’attuazione del monitoraggio. In particolare, per i ripristini la capacità di utilizzo delle aree e la loro funzionalità dovranno corrispondere alla situazione *ante-operam*. A tal fine verranno condotte indagini con cadenza semestrale a partire da un anno prima dell’inizio dei lavori.

Per prima cosa verranno effettuati rilievi della vegetazione insediata, al fine di valutare dei parametri vegetazionali connessi alla caratterizzazione della fitocenosi, al fine di ottenere la riuscita dell’intervento, ovvero:

- la copertura vegetale presente, valutata nell’area di insidenza della vegetazione inserita, proiettata al terreno;
- la presenza di specie esotiche e/o infestanti;
- la biodiversità della vegetazione insediata mediante elaborazione di indici di biodiversità (Pignatti S., 1985);
- la naturalità della vegetazione, ovvero analisi della serie di vegetazione che si susseguono dopo l’avvento di un fattore di disturbo.

In particolare è possibile stabilire la naturalità (o in modo complementare la ruderalità) della vegetazione presente in un’area oggetto di monitoraggio mediante:

- 1) **individuazione dello stadio obiettivo**, ovvero dello stadio della successione che costituisce l’obiettivo del ripristino. Se il fine del ripristino è, ad esempio, ottenere una foresta mesofila, la vegetazione obiettivo è quella dello stadio ‘boschi’. Al contrario se l’obiettivo è rappresentato da una cenosi erbacea aperta, la vegetazione obiettivo coincide con lo stadio ‘praterie seminaturali’ e l’eventuale presenza di specie degli stadi ‘arbusteti’ e ‘boschi’ deve essere interpretata come negativa (ad es. specie favorite dall’assenza di gestione). Di conseguenza tale aspetto andrà valutato caso per caso a seconda della tipologia di intervento sottoposto a monitoraggio.
- 2) **quantificazione delle specie appartenenti a ciascuno stadio**. Sulla base dei rilievi realizzati per il monitoraggio, a ciascuna specie rilevata è possibile attribuire il proprio optimum fitosociologico, ovvero la cenosi in cui la specie si trova più frequentemente, indipendentemente che possa essere considerata specie caratteristica (in quanto esclusiva) o no (non esclusiva) di quella fitocenosi. Ciascun optimum può in seguito essere ricondotto gerarchicamente a una classe fitosociologica e, di conseguenza, ad uno stadio evolutivo. L’abbondanza delle specie che appartengono ad uno stadio piuttosto che ad un altro, avente a seconda dei casi significato negativo o positivo, può essere quantificata con due parametri, con significato complementare: (a) il numero di specie (parametro correlato al potenziale di presenza di un determinato gruppo di specie) e (b) la percentuale di copertura totale (Vacchiano et al. 2016).

Questa metodologia presenta una serie di vantaggi, tra cui principalmente la facilità di applicazione e la possibilità di personalizzare la valutazione dei risultati mediante la scelta dello stadio obiettivo. Tale metodologia è stata applicata per la valutazione della naturalità di cenosi in svariati contesti gestionali o per la valutazione dell’effetto di disturbi antropici e naturali (Meloni et al., 2019).

Al fine di monitorare il trend e le condizioni di specie o gruppi di specie vegetali, si utilizzeranno le seguenti metodologie:

- 1) **Il cronoprogramma delle attività** di rilevamento delle estensioni e delle formazioni vegetali sarà redatto in funzione della tipologia e alle caratteristiche di resistenza e resilienza. Per quanto riguarda la localizzazione delle aree, allo scopo di garantire una continuità con il programma di controllo della **componente suolo e sottosuolo**, saranno utilizzate le medesime aree di monitoraggio.
- 2) **Monitoraggio dello stato ed il trend delle formazioni d'interesse.** Una volta individuate le formazioni vegetali che rappresentano lo stadio obiettivo, il monitoraggio avverrà a seconda delle diverse fasi dell'opera. Durante la fase di cantiere, caratterizzata da tempi di lavorazione alquanto brevi, le azioni di monitoraggio saranno condotte con frequenze utili a identificare eventuali modificazioni, almeno semestrali. Durante la fase di esercizio, per i primi tre anni a partire dal termine dei lavori, le azioni di monitoraggio verranno condotte con cadenza annuale, dopodiché su base triennale. Con la stessa frequenza procederà anche al monitoraggio ed all'eventuale controllo delle specie aliene, ruderali ed infestanti, nonché delle variazioni areali fino al termine della vita utile.
- 3) **Stesura del protocollo di gestione delle specie** oggetto delle eventuali mitigazioni o compensazione. All'interno si individueranno le idonee tempistiche di monitoraggio, includendo inoltre la periodicità dell'innaffiatura delle piantumate e del controllo dell'attecchimento e sviluppo delle stesse nelle aree oggetto di intervento. Inoltre, verranno identificate le modalità di monitoraggio della vegetazione situata a meno di sessanta metri dalle turbine.

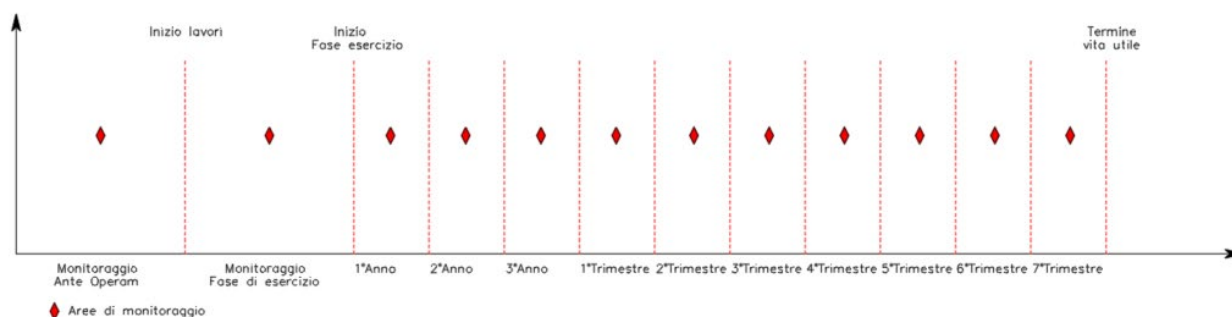


Figura 10 – Cronoprogramma attività di monitoraggio della vegetazione e in particolare dell'efficacia degli interventi di ripristino e compensazione