

Parco Eolico "Scintilia"

Comune di Favara e Comitini (AG)

Proponente



Sorgenia Grecale Srl

via Alessandro Algardi 4, Milano

P.IVA/CF: 11884780963

PEC: sorgenia.grecale@legalmail.it



D01 - PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

PROGETTISTA



TiemesSrl

Via privata Riccardo Galli 9- 20148 Milano

tel. 024983104/ fax. 0249631510

www.tiemes.it



01	25/11/2022	Revisione per integrazioni MITE				
00	10/12/2021	Prima emissione				
Rev.	Data emiss	Descrizione	Preparato	Approvato		
Origine File: 21007 FVR_PD_D01_01.doc		Documento n°				
		Commissa	Proc.	Tipo doc	Num	Rev
		21007	FVR	SA	D	01
		Proprietà e diritti del presente documento sono riservati – la riproduzione è vietata / Ownership and copyright are reserved – reproduction is strictly forbidden				

INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	SCOPO.....	5
3	AZIONI CHE GENERANO IMPATTI AMBIENTALI.....	5
4	INDIVIDUAZIONE DEI FATTORI AMBIENTALI DA MONITORARE	8
5	MONITORAGGIO – SISTEMI PAESAGGISTICI.....	16
5.1	METODOLOGIA DI MONITORAGGIO	17
5.1.1	Indagini conoscitive	17
5.1.2	Indagini di campo.....	18
5.2	MONITORAGGIO POST OPERAM.....	19
5.3	TERRITORIO DI INTERESSE DEL MONITORAGGIO.....	19
5.4	DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE.....	20
5.5	MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE.....	20
6	MONITORAGGIO RUMORE E VIBRAZIONI.....	21
6.1	METODOLOGIA DI MONITORAGGIO	21
6.1.1	Parametri da acquisire	21
6.1.2	Postazioni di misura	22
6.1.3	Tempi di misura.....	23
6.2	MONITORAGGIO IN FASE DI CANTIERE	24
6.3	MONITORAGGIO DELLA FASE POST OPERAM.....	26
6.4	TERRITORIO DI INTERESSE DEL MONITORAGGIO.....	26
6.5	DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE.....	29
6.6	MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	29
7	MONITORAGGIO – SUOLO E SOTTRAZIONE SUOLO	30
7.1	METODOLOGIA DI MONITORAGGIO	30
7.2	TERRITORIO DI INTERESSE DEL MONITORAGGIO.....	30
7.3	DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE.....	30
7.4	MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE.....	31
8	<u>INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO DELL’AVIFAUNA E DELLA CHIROTTEROFAUNA</u>	<u>32</u>
8.1	<u>Monitoraggio ante operam – metodologia proposta</u>	<u>33</u>
8.1.1	<u>Materiali</u>	<u>33</u>

8.1.2	___ Verifica presenza/assenza di siti riproduttivi di rapaci diurni.....	34
8.1.3	___ Verifica presenza/assenza di avifauna lungo transetti lineari.....	34
8.1.4	___ Verifica presenza/assenza rapaci diurni.....	35
8.1.5	___ Verifica presenza/assenza uccelli notturni.....	35
8.1.6	___ Verifica presenza/assenza uccelli passeriformi nidificanti.....	36
8.1.7	___ Verifica presenza/assenza uccelli migratori e stanziali in volo.....	36
8.1.8	___ Verifica presenza/assenza chirotteri.....	37
8.1.9	___ Tempistica.....	38
8.2	Monitoraggio post operam – metodologia proposta.....	38
8.2.1	Materiali.....	39
8.2.2	Verifica presenza/assenza di siti riproduttivi di rapaci diurni.....	39
8.2.3	Verifica presenza/assenza di avifauna lungo transetti lineari.....	40
8.2.4	Verifica presenza/assenza rapaci diurni.....	41
8.2.5	Verifica presenza/assenza uccelli notturni.....	41
8.2.6	Verifica presenza/assenza uccelli passeriformi nidificanti.....	42
8.2.7	Verifica presenza/assenza uccelli migratori e stanziali in volo.....	42
8.2.8	Verifica presenza/assenza chirotteri.....	43
8.2.9	Ricerca carcasse.....	44
8.2.10	Tempistica.....	46

1 PREMESSA

La società Sorgenia Grecale Srl, d'ora in avanti il proponente, intende realizzare un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica nella provincia di Agrigento, in agro dei comuni di Favara e Comitini.

L'impianto, denominato parco eolico “Scintilia”, è costituito da 8 aerogeneratori di potenza unitaria nominale fino a 6 MW, per una potenza installata complessiva di 48 MW. Le opere di progetto si inseriscono su terreni agricoli coltivati a seminativo semplice, localizzati in prossimità della Stazione Elettrica (SE) della rete di trasmissione nazionale (RTN) a 220/150 kV di Favara (AG), a circa 2 km dall'agglomerato industriale di Favara-Aragona.

Data la potenza dell'impianto, superiore ai 10.000 kW, il servizio di connessione sarà erogato in alta tensione (AT), ai sensi della Deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 23 luglio 2008 n.99 e s.m.i.. In accordo con la soluzione tecnica minima generale (STMG) trasmessa da Terna e formalmente accettata in data 07/09/2021 l'impianto è collegato in antenna con la sezione a 150kV della SE a 220/150 kV di Favara (AG).

I generatori eolici forniscono energia elettrica in bassa tensione (690V) e sono pertanto dotati di un trasformatore MT/BT ciascuno, alloggiato all'interno dell'aerogeneratore stesso e in grado di elevare la tensione a quella della rete del parco. La rete del parco è costituita di un cavidotto interrato in media tensione (30kV), tramite il quale l'energia elettrica viene convogliata dagli aerogeneratori alla sottostazione elettrica (SSE) di trasformazione AT/MT di proprietà del proponente, ubicata in prossimità della SE a 220/150 kV di Favara (AG).

Le opere progettuali sono quindi sintetizzate nel seguente elenco:

- parco eolico composto da 8 aerogeneratori, da 6 MW ciascuno, con torre di altezza fino a 125 m e diametro del rotore fino a 170 m, e dalle relative opere civili connesse quali strade di accesso, piazzole e fondazioni;
- opere di connessione alla rete elettrica, consistenti nel cavidotto in media tensione (30kV) interamente interrato e sviluppato principalmente sotto strade esistenti, nella SSE di trasformazione 150/30 kV di proprietà del Proponente e nell'elettrodotto a 150 kV di collegamento tra la SSE e la SE di Favara (AG).

I progetti del tipo in esame rispondono a finalità di interesse pubblico (riduzione dei gas ad effetto serra, risparmio di fonti fossili scarse ed importate) ed in quanto tali sono indifferibili ed urgenti, come stabilito dalla legge 1° giugno 2002, n. 120, concernente “Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l'11 dicembre 1997” e dal D.Lgs. 29 dicembre 2003, n.387 “Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità” e s.m.i..

L'utilizzo di fonti rinnovabili comporta infatti beneficio a livello ambientale, in termini di tonnellate equivalenti di petrolio (TEP) risparmiate e mancate emissioni di gas serra, polveri e inquinanti. Per il progetto in esame si stima una producibilità del parco eolico superiore a 105 GWh/anno, che consente di risparmiare almeno 19'635 TEP/anno (*fonte ARERA: 0,187 TEP/MWh*) e di evitare almeno 51'849 ton/anno di emissioni di CO₂ (*fonte ISPRA,2020: 493,80 gCO₂/kWh*).

2 SCOPO

Il presente documento contiene il Programma di Monitoraggio Ambientale (nel seguito PMA), redatto ai sensi delle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale delle opere soggette a procedura di VIA del d.lgs 152/06 e s.m.i.

Il PMA ha come scopo la programmazione del monitoraggio delle componenti e dei fattori ambientali che si stima possano comportare impatti ambientali significativi durante (Corso d'opera o fase di cantiere - in seguito CO) e/o in seguito (Post Operam o fase di esercizio – in seguito PO) alla costruzione dell'opera.

Nel presente studio si intende sintetizzare i principali impatti del progetto CO e PO sulle varie componenti ambientali, ampiamente discussi nello Studio di Impatto Ambientale (SIA) e definire un apposito programma dei monitoraggi degli impatti stimati come rilevanti.

3 AZIONI CHE GENERANO IMPATTI AMBIENTALI

Nel presente capitolo si sintetizzano le azioni di progetto che possono generare impatti sulle diverse componenti ambientali e le relative misure di mitigazione proposte per la fase di cantiere e per la fase di post opera. Per ogni dettaglio circa gli impatti ambientali del progetto, nonché i criteri progettuali utilizzati al fine di limitarli e le misure di mitigazione e compensazione, si rimanda al SIA.

Fase	Azione di progetto/esercizio	Impatti significativi	Componenti ambientali	Misure di mitigazione
In corso d'opera (CO)	Manipolazioni di oli o solventi	Contaminazione suolo per via di spargimenti o dispersioni accidentali di oli o solventi	Suolo e sottosuolo	In caso di spargimento sarà asportata la porzione di terreno contaminata e trasportata alla discarica autorizzata; le porzioni saranno definite, trattate e monitorate con i criteri prescritti dal D:M: 471/99 "Criteri per la bonifica di siti contaminati"
	Realizzazione opere civili, posa cavidotti	Perdita di suolo	Suolo e sottosuolo	<ul style="list-style-type: none"> - Si procederà ad asportare e preservare lo strato di suolo fertile (ove presente) e lo si utilizzerà a fine lavori per accelerare il recupero ambientale. - Le piazzole di cantiere saranno ripristinate e ridotte al minimo necessario per le esigenze manutentive. - Il tracciato dei cavidotti è stato progettato in modo da correre sotto le strade, in modo da ridurre l'utilizzo di suolo.
		Alterazione dell'equilibrio idrogeologico	Risorse idriche	La costruzione delle strade comporterà la realizzazione di una rete per lo smaltimento delle acque piovane e la regimazione delle stesse. Qualora gli scavi intercettassero acque di filtrazione sotterranea si prevedranno opportune opere di drenaggio.
		Disturbo	Fauna	Inizio lavori di scavo di preferenza tra agosto e aprile per limitare il disturbo alle specie durante il periodo riproduttivo Evitare attività in periodi notturni.
		Alterazione clima acustico	Rumore	Si eviteranno le lavorazioni nel periodo notturno e nelle fasce di riposo
		Emissione polveri	Aria Salute pubblica	In caso di movimentazione materiale polveroso si provvederà a bagnare in via preliminare il materiale, ove possibile
		Transito mezzi	Disturbo	Fauna
	Alterazione clima acustico		Rumore	Si eviterà il transito dei mezzi nelle ore notturne e di riposo.
	Emissione polveri e inquinanti		Aria Salute pubblica	Si sceglieranno mezzi efficienti e in linea con le normative emissive. Si ottimizzeranno i percorsi e i carichi di materiali. Si manterranno i mezzi puliti.

Tabella 3-1 Azioni di progetto/esercizio durante il corso d'opera (CO)

Fase	Azione di progetto/esercizio	Impatti significativi	Componente ambientale	Misure di mitigazione
Post operam (PO)	Manipolazione di oli o solventi	Contaminazione suolo per via di spandimenti o dispersioni accidentali di oli o solventi	Suolo e sottosuolo	Si effettuerà un'adeguata gestione degli oli e degli altri residui dei macchinari. Tali residui, sia classificati come rifiuti non pericolosi che come pericolosi, saranno consegnati ad un ente autorizzato affinché vengano trattati e smaltiti a norma di legge.
	Esercizio pale eoliche	Collisione ed effetto barriera	Fauna	<ul style="list-style-type: none"> - Disposizione lineare o a piccolo cluster e distanza pale; questa tipologia d'impianto, in seguito ad indagini effettuate, risulta a più basso impatto rispetto a impianti a grandi cluster. - Velocità pale ridotta rendendole più visibile in quanto è installato un moltiplicatore di giri che consente di far funzionare l'alternatore con una bassa velocità di rotazione della turbina; - Forma delle torri tubulare e non a traliccio; - Disposizione perpendicolare ai venti preponderanti in quanto le rotte di migrazione sono oblique ai venti. - La distanza tra le pale è maggiore di quanto ritenuto sufficiente per il passaggio in bibliografia (circa 200 m).
	Esercizio pale eoliche	Rumore	Rumore e vibrazioni	Distanza delle pale dai ricettori tali da scongiurare il superamento dei limiti di legge.
	Trasporto di energia elettrica nei cavi	Emissioni di radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	Salute pubblica	Per il collegamento alla rete nazionale è stato scelto un cavidotto interrato permettendo così di ridurre drasticamente i campi elettromagnetici emessi grazie al potere schermante del terreno
	Presenza pale eoliche	Perdita di naturalità dell'area	Paesaggio	Utilizzo di vernici chiare e opache per non alterare troppo il paesaggio ma renderli visibili per l'avifauna. Evitare rimozione di piante e arbusti Copertura delle fondazioni con terreno erbaceo. Cavidotti interrati. Cabine realizzate con materiali e colori facilmente integrabili con quelli già esistenti.
Suolo e sottosuolo			La sottrazione di suolo agricolo è stata limitata minimizzando le piazzole e collocandole il più a margine possibile rispetto ai fondi di appartenenza	

Tabella 3-2 - Azioni di progetto/esercizio post operam (PO)

4 INDIVIDUAZIONE DEI FATTORI AMBIENTALI DA MONITORARE

Al fine di identificare le componenti ambientali da monitorare si riporta nella tabella seguente una sintesi degli impatti del progetto sulle componenti considerate.

Nella matrice di sintesi di seguito riportata sono indicati per ciascuna componente analizzata, il tipo di impatto causato dal parco eolico, una sua valutazione qualitativa, l'area di ricaduta e le misure di mitigazione previste.

Le criticità evidenziate nella valutazione, analizzate nel loro complesso considerandone la sovrapposizione e l'interazione, non fa emergere un quadro di incompatibilità del progetto con la situazione ambientale del sito di interesse.

La chiave di lettura della matrice viene riportata nella seguente tabella.

Tabella 4-1 – Chiave di lettura della matrice di sintesi degli impatti

Impatto	Stima		Area di ricaduta	Mitigazione
Descrizione	Tipo	negativo	globale/locale	
		positivo		
	Applicazione	diretto		
		indiretto		
	Magnitudine	trascurabile		
		basso		
		medio		
		alto		
	Reversibilità	reversibile		
		irreversibile		
	Durata	Temporaneo		
		Permanente (sulla vita del progetto)		

Tabella 4-2 – matrice di sintesi degli impatti in fase di cantiere (CO)

Impatto	Stima	Area di ricaduta	Mitigazione
Atmosfera (aria e clima)			
Emissioni inquinanti	Negativo	Locale	<p>Per mitigare la dispersione di polveri nell’area di cantiere saranno adottate le seguenti misure:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bagnatura e copertura con teloni dei materiali polverulenti trasportati sugli autocarri; - Limitazione della velocità sulle piste di cantiere; - Periodica manutenzione delle macchine e delle apparecchiature con motore a combustione; - Eventuale bagnatura delle piste di cantiere; <p>Per mitigare l’emissione di inquinanti le macchine e i mezzi di cantiere saranno mantenuti sempre in efficienza e le eventuali sostanze inquinanti utilizzate verranno smaltite a norma di legge.</p>
	Basso		
	Diretto		
	Reversibile		
	Temporaneo		
Suolo, sottosuolo e patrimonio agroalimentare			
Alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche dei suoli	Negativo	Locale	<p>Non si prevedono alterazioni delle caratteristiche fisico-chimiche dei suoli in fase di cantiere.</p> <p>L’area di cantiere sarà adeguatamente attrezzata ed il personale sarà istruito per l’esecuzione di procedure di emergenza in caso di spargimento di combustibili, solventi o lubrificanti. In tal caso sarà asportata la porzione di terreno contaminata e trasportata alla discarica autorizzata; le porzioni di terreno contaminate saranno definite, trattate e monitorate con i criteri prescritti dal D.M. 471/99 “Criteri per la bonifica di siti contaminati”.</p>
	Trascurabile		
	Diretto		
	Reversibile		
	Temporaneo		
Sottrazione suolo agricolo e perdita di patrimonio agroalimentare	Negativo	Locale	<p>Le dimensioni ridotte dei manufatti, fondazioni, piazzole e viabilità, comportano l’occupazione di una modesta superficie agricola (0,02% del SAU dei comuni di Favara e Comitini).</p> <p>Non ci sono interferenze con colture di pregio.</p> <p>Eventuale scotico dei primi 0,4-0,5 m e riposizionamento del terreno vegetale.</p>
	Medio		
	Reversibile		
	Diretto		
	Permanente (per le aree di esercizio per la vita utile del progetto) e Temporaneo (per le aree di cantiere)		
Acque			
Alterazione	Negativo		Realizzazione di una rete per lo smaltimento delle acque

dell'equilibrio idrogeologico	Basso		piovane e regimazione delle stesse. Eventuali opere di drenaggio e convogliamento negli impluvi naturali. I cavidotti interferenti con il reticolo idrografico correranno di preferenza in ancoraggio alle opere d'arte esistenti. Mantenimento della continuità idraulica anche, ove occorra, mediante posa di opportuni canali.
	Reversibile		
Alterazione delle caratteristiche chimico fisiche	Negativo	Locale	In caso di utilizzo di oli lubrificanti e altre eventuali sostanze inquinanti durante la vita del progetto, essi verranno segregati e smaltiti con modalità conformi alle vigenti normative. L'accidentale sversamento di liquidi potrà essere così minimizzato: <ul style="list-style-type: none"> - Uso di contenitori idonei al trasporto e allo stoccaggio per ciascun tipo di liquido - Il carico/scarico e il trasferimento di sostanze potenzialmente inquinanti verrà effettuato sempre in aree impermeabilizzate con teli impermeabili; - Si effettueranno regolari ispezioni e manutenzioni di tutte le attrezzature e mezzi di lavoro.
	Trascurabile		
	Reversibile		
	Indiretto (sversamenti su suolo)		
	Temporaneo		
Acque sotterranee	NULLO	-	
Geologia			
Alterazione stabilità e comportamento geomeccanico dei terreni	Negativo		Collocazione del progetto al di fuori di aree a vincolo PAI, rischio sismico, geologico, geomorfologico idraulico o vulcanico. In fase esecutiva si condurranno opportune campagne di indagini geognostiche da effettuarsi in corrispondenza di ciascun aerogeneratore, che permetteranno di dimensionare attentamente le opere in modo che siano compatibili con le caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni interessati. Eventuali interventi di Ingegneria Naturalistica per il consolidamento e conseguente rinaturalizzazione delle suddette aree.
	Trascurabile		
	Reversibile		
	Diretto		
	Temporaneo		

Biodiversità (flora, fauna, ecosistemi, habitat)			
Emissione in atmosfera	Negativo	Locale	Mezzi di cantiere mantenuti in efficienza. Transito a velocità ridotta.
	Trascurabile		
	Reversibile		
	Temporaneo		
	Indiretto		
Impatti diretti	Negativo	Locale	Ripristino della vegetazione dopo la fase di cantiere e dopo quella di dismissione. Velocità dei mezzi ridotta e transito lungo le piste. Collocazione delle opere principali in terreni seminativi, privi di emergenze faunistiche e vegetazionali.
	Trascurabile		
	Irreversibile (tranne che per le aree con ripristino vegetazionale)		
	Temporaneo		
	Diretto		
Sottrazione di habitat	Negativo	Locale	Limitazione dell'uso del suolo a quanto indispensabile. Collocazione dell'area di progetto in un contesto privo di particolari emergenze ambientali. Eventuale incremento di infrastrutture ecologiche miste per favorire la fauna del suolo.
	Basso		
	Reversibile		
	Temporaneo (aree di cantiere) Permanente (aree di esercizio solo per la vita utile dell'impianto)		
	Diretto		
Fattori di disturbo	Negativo	Locale	Distanza dagli ambienti naturali durante la fase di cantiere. Velocità dei mezzi ridotta e transito lungo le piste. Si preferirà effettuare le operazioni di alterazione dell'habitat (scavi) tra agosto e aprile.
	Basso		
	Reversibile		
	Temporaneo		
	Indiretto		

Impatto sulla fauna: collisione e effetto barriera	NULLO	-	-
Clima acustico			
Impatto acustico	Negativo	Locale	Si eviteranno le lavorazioni più rumorose e il transito dei veicoli durante gli orari di riposo e nelle prime ore diurne (prima delle 8.00); Nel caso di eccedenza delle soglie limite imposte dalla normativa sarà a cura dell'impresa la richiesta di autorizzazione alla deroga per attività rumorose.
	Basso		
	Reversibile		
	Diretto		
	Temporaneo		
Campi elettromagnetici			
Campi elettromagnetici	NULLO	-	-
Ombreggiamento e effetto “shadowflickering”			
Ombreggiamento dei recettori sensibili	NULLO	-	-
Rottura degli organi rotanti			
Collisione per rottura organi rotanti	NULLO	-	-

Tabella 4-3 – matrice di sintesi degli impatti fase di esercizio (PO)

Impatto	Stima	Area di ricaduta	Mitigazione
---------	-------	------------------	-------------

Atmosfera (aria e clima)			
Emissioni inquinanti e gas serra	Positivo	Globale	<p>Massimizzazione produzione energia elettrica tramite l'installazione delle migliori tecnologie esistenti.</p> <p>Scelta di un sito con sufficiente risorsa anemologica.</p> <p>Monitoraggio della produzione annua e calcolo della quantità di CO2 risparmiata e di inquinanti evitati.</p>
	Alto		
	Indiretto		
	Reversibile		
	Permanente (per la vita dell'impianto)		
Suolo, sottosuolo e patrimonio agroalimentare			
Alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche dei suoli	Negativo	Locale	<p>In caso di spargimento di combustibili, solventi o lubrificanti sarà asportata la porzione di terreno contaminata e trasportata alla discarica autorizzata; le porzioni di terreno contaminate saranno definite, trattate e monitorate con i criteri prescritti dal D.M. 471/99 "Criteri per la bonifica di siti contaminati".</p>
	Trascurabile		
	Diretto		
	Reversibile		
	Temporaneo		
Sottrazione suolo agricolo e perdita di patrimonio agroalimentare	NULLO	-	<p>Impatto già indagato in fase di cantiere, ascrivibile alla costruzione dello stesso. La fase di esercizio degli aerogeneratori non comporta impatti aggiuntivi.</p>
Acque			
Alterazione dell'equilibrio idrogeologico, delle caratteristiche fisico-chimiche e acque sotteranee	NULLO	-	<p>Impatto già indagato in fase di cantiere, ascrivibile alla costruzione dello stesso. La fase di esercizio degli aerogeneratori non comporta impatti aggiuntivi.</p>
Geologia			

Alterazione stabilità e comportamento geomeccanico dei terreni;	NULLO	-	Impatto già indagato in fase di cantiere, ascrivibile alla costruzione dell'impianto. La fase di esercizio degli aerogeneratori non comporta impatti aggiuntivi.
Sistema paesaggistico			
Impatti sui beni culturali e paesaggistici vincolati	Negativo	Locale	<p>Le opere in progetto <u>non interessano aree vincolate, fatto salvo per alcuni brevi tratti del cavidotto interrato MT</u>, che interessa alcune fasce di rispetto dei corsi d'acqua (art. 142, lett.C) e lambisce, fin'anche interessarle, alcune aree di interesse archeologico (art. 142, lett.m).Tuttavia, la visibilità teorica dell'impianto in oggetto, in relazione alle caratteristiche intrinseche delle opere stesse, è estesa al territorio circostante.</p> <p>Si evidenzia che il cavidotto sarà interrato e quindi non comporterà alterazione dei valori del paesaggio esistenti. Per quanto riguarda le aree di interesse archeologico, si fa presente che le stesse saranno interessate per brevi tratti e, comunque, sempre sotto strade esistenti e asfaltate.</p> <p>Gli scavi per la posa dei cavidotti ricadenti nelle aree di cui all'art. 142 c.1 l.m del d.lgs 42/04 saranno, ove necessario, eseguiti sotto il diretto controllo della Soprintendenza ai Beni Culturali e Ambientali.</p>
	Medio		
	Reversibile		
	Diretto		
	Permanente (per la vita utile del progetto)		
Modifica della percezione visiva e dell'assetto percettivo	Negativo	Locale	<p>Il numero limitato degli aerogeneratori, il loro ampio distanziamento e la limitata presenza di nuove infrastrutture ne contengono convenientemente l'impatto paesaggistico.</p> <p>I cavidotti saranno interrati e le opere di connessione si integrano in un contesto già dedicato a tali tipologie di opere.</p>
	Medio		
	Reversibile		
	Diretto		
	Permanente (vita utile del progetto)		
Biodiversità (flora, fauna, ecosistemi, habitat)			
Impatto sulla fauna: effetto barriera	Negativo	Locale	<p>Numero ridotto di aerogeneratori.</p> <p>Elevata distanza tra gli aerogeneratori (>3-5 diametri).</p> <p>Collocazione ordinata del cluster.</p> <p>Nessuna collocazione su crinali o cime.</p>
	Basso (avifauna)		
	Nulla (fauna)		
	Reversibile		
Permanente (per la vita utile del			

	progetto)		
	Diretto		
Impatti sulla fauna; collisione	Negativo	Locale	<p>Numero ridotto di aerogeneratori.</p> <p>Elevata distanza tra gli aerogeneratori (>3-5 diametri).</p> <p>Collocazione ordinata del cluster.</p> <p>Nessuna collocazione su crinali o cime.</p> <p>Torre tubolare.</p> <p>Costruzione di linee interrato.</p> <p>Eventuali luci o allontanatori, ove prescritti.</p>
	Basso (avifauna) Nullo (fauna)		
	Reversibile		
	Permanente (per la vita utile del progetto)		
	Diretto		
Sottrazione di habitat	NULLO	-	<p>Impatto già indagato in fase di cantiere, ascrivibile alla costruzione dell'impianto. La fase di esercizio degli aerogeneratori non comporta impatti aggiuntivi.</p>
Fattori di disturbo	Negativo	Locale	<p>Distanza dagli ambienti naturali.</p> <p>La scelta dei più recenti modelli di aerogeneratori presenti sul mercato permette di contenere la velocità di rotazione delle pale e il rumore.</p>
	Basso		
	Reversibile		
	Permanente (per la vita utile dell'impianto)		
	Indiretto		
Clima acustico			
Impatto acustico	Negativo	Locale	<p>Distanza dai recettori sensibili maggiore di 500 m.</p> <p>Ridotto numero di aerogeneratori e definizione di modelli di ultima generazione.</p> <p>In fase esecutiva verranno privilegiati gli aerogeneratori con emissione sonora inferiore.</p>
	Medio		
	Reversibile		
	Diretto		
	Permanente (sulla vita utile dell'impianto)		
Campi elettromagnetici			

Campi elettromagnetici	Negativo	Locale	Distanza dai recettori sensibili. Utilizzo di cavi interrati e cordati a elica.
	Basso		
	Reversibile		
	Diretto		
	Permanente (vita utile dell’impianto)		
Ombreggiamento e effetto “shadowflickering”			
Ombreggiamento dei recettori sensibili	Negativo	Locale	Distanza dai recettori sensibili.
	Basso		
	Reversibile		
	Diretto		
	Temporaneo		
Rottura degli organi rotanti			
Collisione per rottura organi rotanti	Negativo	Locale	Distanza dai recettori sensibili.
	Basso		
	Irreversibile		
	Diretto		
	Temporaneo		

In relazione a quanto esposto nella tabella precedente, si ritiene utile monitorare le componenti sulle quali l’impianto ha un impatto almeno “MEDIO”, cioè:

- Impatto sul sistema paesaggistico durante la fase post operam (PO).
- Impatto acustico durante la fase di cantiere (CO) e post operam (PO).
- Impatto sul suolo (sottrazione di suolo) durante la fase di cantiere (CO).

L’impatto sulla biodiversità è stato identificato come “BASSO”, sia per l’assenza di interferenze con aree naturali protette e di sistemi naturali di rilevanza, sia per la bassa probabilità di disturbo e collisione con l’avifauna, come evidenzia la più recente bibliografia. Tuttavia, si indicano nell’ultimo capitolo alcune proposte di monitoraggio utili a verificare l’impatto sull’avifauna in fase d’esercizio.

5 MONITORAGGIO – SISTEMI PAESAGGISTICI

Il monitoraggio della Componente Paesaggio ha la finalità di tenere sotto controllo gli effetti sul territorio in esame dovuti alle attività di costruzione e di esercizio del parco eolico.

Le attività di monitoraggio hanno l'obiettivo di:

- Caratterizzare il territorio in esame in tutti i suoi aspetti naturali, con particolare riferimento alle:
 - caratteristiche ecologiche – ambientali derivanti da un'analisi incrociata delle componenti naturali quali vegetazione, flora, fauna per la definizione della situazione ecologica reale e potenziale con la individuazione delle principali emergenze;
 - caratteri percettivi e visuali relativi all'inserimento dell'opera nel territorio e viceversa della fruizione dell'opera verso l'ambiente circostante;
 - caratteri socio-culturali, storici ed architettonici del territorio;
- Evidenziare, durante la realizzazione dell'opera, l'eventuale instaurarsi di situazioni di criticità sui fattori caratterizzanti il territorio;
- Verificare al termine della fase di costruzione la corretta applicazione degli interventi mitigativi nell'ottica del migliore inserimento paesaggistico dell'opera;
- Rilevare il corretto ripristino delle aree impiegate per la realizzazione dei cantieri.

Le analisi saranno svolte mediante sopralluoghi in campo mirati a completare il quadro informativo acquisito con particolare riferimento alle aree di maggiore sensibilità ambientale.

5.1 METODOLOGIA DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio della componente Paesaggio ha lo scopo di verificare il corretto inserimento dell'opera nel territorio. I due metodi di indagine sono:

- indagini conoscitive;
- indagini in campo;

5.1.1 Indagini conoscitive

La conoscenza del territorio in tutti i suoi aspetti e le modificazioni in atto sono alla base del monitoraggio del paesaggio in quanto gli unici elementi oggettivi; in questa fase quindi è di fondamentale definire gli indicatori per ogni aspetto del territorio che deve essere monitorato. In particolare si dovranno prendere in considerazione:

- Aspetto storico - urbanistico: qualunque modifica alla situazione urbanistica esistente comporta una nuova visione del paesaggio con conseguenze evidenti sulla visione dell'opera in progetto; dovranno quindi essere analizzati tutti gli strumenti urbanistici vigenti e/o in corso di approvazione quali ad esempio:
 - PGT e PAT/PATI approvati ed in variante;
 - Piani Territoriali Provinciali;
 - Piani Territoriali di Coordinamento;

- Vincoli storici ed urbanistici - Aspetto ecologico: la modifica dell'assetto naturale del territorio e la sua ricostruzione altera la percezione dell'opera; dovranno quindi essere analizzati i principali fattori ambientali, quali ad esempio:
 - Caratteristiche fisionomico - strutturali della vegetazione esistente;
 - Caratteristiche morfologiche del territorio;
 - Fruizione del suolo;
- Aspetto socio - culturale: la modifica dell'aspetto sociale del territorio inevitabilmente si ripercuote in un percezione "culturale" dell'opera; dovranno essere quindi presi in considerazione i principali indicatori quali ad esempio:
 - Popolazione;
 - Struttura produttiva;
 - Servizi ed infrastrutture;
 - Turismo.

In parallelo all'analisi del territorio sarà necessario individuare tutti gli elementi legati al progetto che possono interferire sia positivamente che negativamente sulla percezione della popolazione. Affinché si possa verificare che l'interferenza sia di natura temporanea e che, comunque, venga ristabilita la situazione antecedente all'avvio delle attività di costruzione, dovranno essere analizzate ad esempio il crono-programma delle attività e le modalità realizzative delle singole tipologie di opera, nonché dei cantieri e delle connesse attività. Per potere verificare invece il corretto inserimento dell'opera sarà necessario analizzare i materiali adoperati e le misure di mitigazione previste. Per l'indagine conoscitiva, che deve considerare molteplici aspetti dello stesso ambiente, risulta quindi di fondamentale importanza il collegamento con altre componenti ambientali.

4.1.2. Indagini di campo

Le indagini in campo sono effettuate al fine di integrare le informazioni ottenute mediante l'indagine conoscitiva e in modo da confermare i punti visivi di maggior impatto che dovranno essere monitorati. La scelta dei punti individuati nell'ambito del presente progetto è stata effettuata sulla base delle valutazioni del SIA e di una analisi preliminare sui criteri cosiddetti oggettivi del territorio; la corretta localizzazione di tali punti relativamente alla percezione dell'opera da parte della popolazione potrà essere valutata solo durante la fase di costruzione, quando saranno disponibili informazioni circa il gradimento dell'Opera. In particolare la scelta è stata effettuata secondo i seguenti criteri:

- Rappresentatività in relazione alle diverse caratteristiche ambientali.
- Sensibilità in relazione al valore paesaggistico e/o storico – architettonico, con particolare attenzione alle aree tutelate (D.Lgs. 42/2004, D.Lgs 152/2006 art. 91 e altri vincoli a livello nazionale o locale).

5.2 MONITORAGGIO POST OPERAM

Il tipo di monitoraggio che verrà effettuato è quello post operam. L’obiettivo specifico di questo monitoraggio è quello di controllare la corretta esecuzione degli interventi di ripristino e inserimento paesaggistico, attraverso la verifica del conseguimento degli obiettivi, paesaggistici e naturalistici prefissati in fase progettuale. I rilievi andranno effettuati nel momento in cui l’impianto entrerà in fase di esercizio in corrispondenza di tutti i punti di monitoraggio utilizzati ante operam tenendo conto delle eventuali modifiche che potrebbero avvenire in corso d’opera.

In particolare, al termine della fase di costruzione si verificherà la corretta implementazione degli interventi mitigativi proposti in fase progettuale, come anche il corretto ripristino delle aree impiegate per la realizzazione dei cantieri. Si presterà inoltre particolare attenzione ad evidenziare l’eventuale instaurarsi di situazioni di criticità, legati all’esistenza dell’opera, sugli aspetti paesaggistici del territorio.

5.3 TERRITORIO DI INTERESSE DEL MONITORAGGIO

Oltre all’area direttamente interessata dal progetto, il monitoraggio potrà essere condotto anche a partire dai punti di vista sensibili delineati in fase di progetto. In tale fase, infatti, è stata effettuata la ricognizione dei centri abitati e dei beni culturali e paesaggistici distanti in linea d’aria non meno di 50 volte l’altezza massima del più vicino aerogeneratore. L’ampiezza del buffer da considerare risulta pari a circa 10 km.

I punti di vista considerati sono stati ricercati tra gli elementi sensibili (monumenti, chiese, elementi di interesse naturalistico ...) e tra i luoghi di frequentazione pubblica (strade, piazze ...).

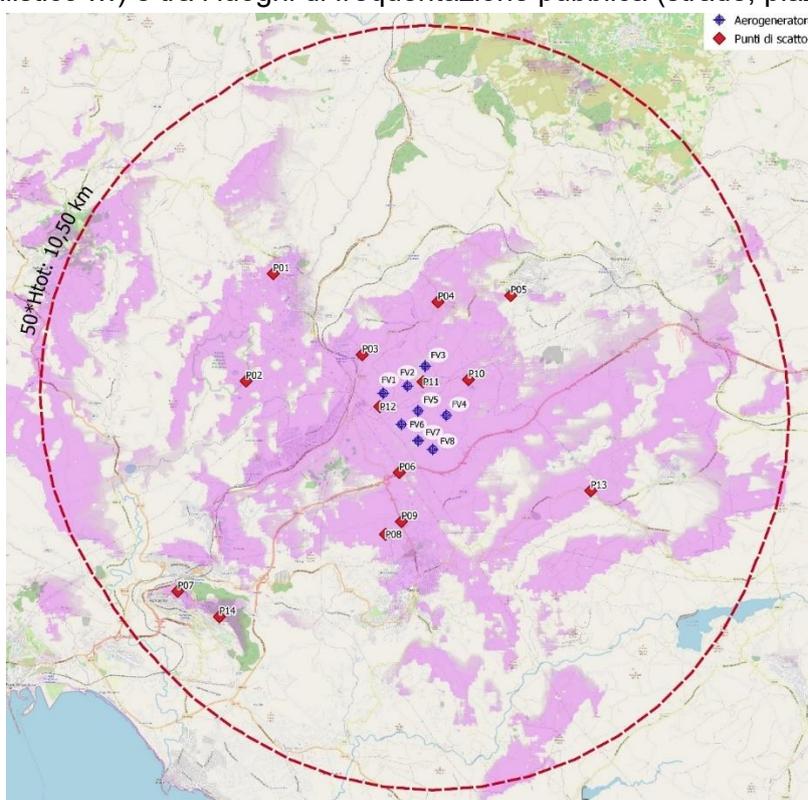


Figura 1- Collocazione dei punti di osservazione rilevanti ai fini della verifica di impatto percettivo

Nella seguente tabella si riassumono i punti di osservazione considerati:

PDV 1 – Aragona (AG)

PDV 2 – Riserva naturale integrale Macalube di Aragona

PDV 3 – SP15, Favara (AG)

PDV 4 – Petra di Calathansuderj "Rocca Petra", Comitini (AG)

PDV 5 – Grotte (AG)

PDV 6 – SS640 Favara (AG)

PDV 8 – Monte Caltafaraci

PDV 9 – Favara (AG)

PDV 10 – "C.da Scintilia/ Case Smiroldo", Favara (AG)

PDV 11 – "Poggio Blasi", Comitini (AG)

PDV 12 – "Rocca Perniciara", Favara (AG)

PDV 13 – SP122, Favara-Castrofilippo (AG)

PDV 14 – "Rupe Atenea", Agrigento (AG)

La Verifica conclude che, anche se le macchine costituiscono delle tessere diverse nel "pattern" paesaggistico, il loro numero limitato, come anche la limitata presenza di nuove infrastrutture (strade, elettrodotti, etc.), ne contengono convenientemente l'impatto paesaggistico: si può ritenere che l'opera in esame, una volta trascorsi i primi anni, possa agevolmente integrarsi nel paesaggio.

Per ogni ulteriore dettaglio si rimanda alla "Relazione Paesaggistica".

5.4 DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE

Il risultato dell'attività di monitoraggio consiste nella redazione di un documento della fase considerata cioè quella di post operam.

Il documento da redigere dovrà essere composto dagli esiti delle verifiche in campo, da una descrizione del luogo e la relativa documentazione fotografica.

5.5 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

Al fine di ridurre l'impatto visivo del parco eolico si sono adottate le seguenti misure:

- Scelta di torri tubulari (e non tralicciate) verniciate in modo da consentire il miglior inserimento possibile nel paesaggio;

- Assenza di elettrodotti aerei.
- Numero di aerogeneratori ridotto.
- Distanza tra gli aerogeneratori superiore a 3/5 diametri.
- Disposizione ordinata degli aerogeneratori in due piccoli cluster.
- Nessuna interferenza diretta con aree a vincolo (fatto salvo brevi tratti di cavidotto interrato).

6 MONITORAGGIO RUMORE E VIBRAZIONI

Il monitoraggio del rumore dovrà essere effettuato durante le fase di cantiere (CO) e post operam (PO). Le fonti di rumore saranno:

- In fase di cantiere: le normali lavorazioni e il transito dei mezzi di trasporto che avverranno comunque nelle ore diurne, con esclusione delle ore dedicate al riposo;
- In fase di esercizio: gli aerogeneratori, in funzione dell'intensità del vento.

Per quanto riguarda le vibrazioni si ritiene che esse non siano significative, soprattutto per la distanza dei ricettori, come meglio dettagliato nei paragrafi seguenti.

6.1 METODOLOGIA DI MONITORAGGIO

Di seguito si riassume, a titolo illustrativo, la procedura di monitoraggio dettata dalle Linee guida per la valutazione e il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici (ISPRA 103/2013).

6.1.1 Parametri da acquisire

Per gli scopi della presente procedura, l'insieme minimo di dati da acquisire per ogni ricettore individuato e per tutto il periodo di misura è costituito da:

- Dati acustici:
 - Profilo temporale del L_{Aeq} su base temporale di 1 secondo;
 - $L_{Aeq,10min}$ valutato su intervalli temporali successivi di 10';
 - Spettro acustico medio del L_{Aeq} in bande di 1/3 di ottava;
- Dati meteorologici (tutti riferiti ad intervalli minimi di 10'):
 - Media della velocità del vento a terra (ad un'altezza di 3 m da suolo);
 - Moda della direzione del vento a terra (ad un'altezza di 3 m da suolo);
 - Precipitazioni (pioggia, neve, grandine);
 - Temperatura media;
 - Media della velocità del vento al rotore per ogni turbina (da acquisire dal gestore);
 - Moda della direzione del vento al rotore per ogni turbina (da acquisire dal gestore);
 - Media della velocità di rotazione delle pale per ogni turbina (da acquisire dal gestore);
 - Temperatura al rotore per ogni turbina (da acquisire dal gestore) (facoltativa).

I dati devono essere relativi a tutto l'arco temporale del periodo di misura scelto per il monitoraggio.

6.1.2 Postazioni di misura

In generale, le misurazioni dovrebbero essere eseguite in prossimità al ricettore potenzialmente più disturbato o comunque in prossimità di uno dei ricettori individuati. Nei casi in cui ciò non sia possibile qualora sia presumibile che tra due o più ricettori individuati le variazioni del livello di pressione prodotto dall'impianto eolico siano piccole, inferiori a 5 dB(A), oppure se una delle aree da esaminare è piccola rispetto alla distanza dagli aerogeneratori più impattanti, è opportuno eseguire le misure in un sito scelto in modo da essere rappresentativo dell'intera area.

È importante evidenziare che per caratterizzare l'impatto acustico di un parco eolico è necessario verificare il rispetto dei limiti sia assoluti (immissione ed emissione) che differenziali. Per questi ultimi, ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997 e del D.M. 16/03/1998, la verifica deve essere eseguita all'interno degli ambienti abitativi. Per la verifica del rispetto del limite differenziale è necessario seguire una procedura apposita che richiede l'esecuzione contemporanea di misure in due postazioni, all'interno e all'esterno dell'ambiente abitativo. Inoltre, considerata la configurazione di propagazione del fenomeno esaminato, la verifica del limite di immissione differenziale per gli impianti eolici si effettua considerando esclusivamente la condizione con infissi aperti (condizione maggiormente cautelativa).

In base a quanto sopra evidenziato, la procedura permette di effettuare tre diverse tipologie di monitoraggio/valutazione:

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

Le condizioni da rispettare per le diverse configurazioni sono:

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

- elementi interferenti in grado di produrre turbolenze e in posizione tale che possa ricevere vento da tutte le direzioni;
- altezza del microfono: in accordo a quanto prescritto dall'All. B, punto 6) del D.M. 16/03/1998, dovrebbe essere scelta "in accordo con la reale o ipotizzata posizione del ricettore; tuttavia, nell'ottica di una revisione della normativa di settore per questa tipologia di impianti, sarebbe preferibile porre il microfono ad un'altezza pari a 4 m dal suolo1 ;
 - altezza sonda meteo: 3 m dal suolo.
- misure per la verifica del limite differenziale di immissione:
 - postazione di misura all'interno dell'ambiente abitativo: individuare il locale abitabile, con finestra, più vicino al lato dell'edificio rivolto verso l'aerogeneratore maggiormente impattante; posizionare il microfono all'interno di tale locale con le modalità specificate nell'Allegato B del D.M. 16/03/98 per le misure in interno a finestre aperte.
 - postazione di misura all'esterno dell'ambiente abitativo: posizionare il microfono con le modalità descritte nel punto ii) precedente scegliendo la postazione esterna il più vicino possibile alla facciata del locale scelto per la misura interna. Posizionare la sonda meteo in esterno il più vicino possibile al microfono esterno ma sempre ad almeno 5 m da elementi interferenti in grado di produrre turbolenze e in posizione tale che possa ricevere vento da tutte le direzioni;
 - altezza del microfono interno: come da D.M. 16/03/1998;
 - altezza del microfono esterno: 4 m dal suolo; - altezza sonda meteo: 3 m dal suolo.

6.1.3 Tempi di misura

La corretta verifica della conformità dell'impianto eolico ai limiti normativi di acustica ambientale richiede che sia eseguita la procedura di acquisizione dei dati di rumore non soltanto quando il parco è pienamente operativo ma anche nei periodi in cui gli aerogeneratori sono fermi (di solito ciò avviene anche per esigenze operative dell'impianto).

I tempi di misurazione utili all'analisi del rumore generato da impianti eolici devono essere abbastanza lunghi da coprire le situazioni di ventosità e direzione del vento a terra e in quota tipiche del sito oggetto di indagine. I periodi di misura con precipitazioni, eventi anomali o durante i quali si siano verificate le condizioni di cui al punto 7 dell'Allegato B del D.M. 16/03/1998 devono essere scartati (per la condizione di velocità del vento < 5 m/s si deve intendere quella misurata al ricettore).

Per quanto riguarda alle modalità di esecuzione delle misure l'All. B del D.M. 16/03/1998, al punto 7), prevede che le misurazioni acustiche debbano essere effettuate nel rispetto delle seguenti condizioni:

- assenza di precipitazioni atmosferiche;
 - assenza di nebbia e/o neve;
 - velocità del vento al ricettore < 5 m/s;

- microfono munito di cuffia antivento (per le misure in esterno);
- compatibilità tra le condizioni meteo durante i rilevamenti e le specifiche del sistema di misura di cui alla classe 1 della norma IEC 61672-1.

È necessario acquisire un insieme di almeno 2000 intervalli minimi di misurazione utili (minimo 2 settimane continuative) dei quali almeno 400 dovrebbero corrispondere alle condizioni di emissione più gravose (aerogeneratori a regime e propagazione sottovento verso il ricettore). Nel caso in cui ciò non fosse possibile, la misurazione dovrebbe essere prolungata fino al raggiungimento dei 400 dati utili richiesti. Per quanto riguarda le misure in interno per la verifica del limite differenziale, è necessario eseguire una o più misure in contemporanea alla misura in continua in esterno al fine di acquisire almeno 30' di misura (corrispondenti ad un minimo di 3 dati utili di 10') per ognuna delle seguenti condizioni operative:

- velocità del vento al ricettore $0 \div 2$ m/s; velocità di rotazione delle pale dell'aerogeneratore più impattante ≤ 7 rpm;
- velocità del vento al ricettore $0 \div 2$ m/s; velocità di rotazione delle pale dell'aerogeneratore più impattante > 7 rpm;
- velocità del vento al ricettore $3 \div 5$ m/s; velocità di rotazione delle pale dell'aerogeneratore più impattante ≤ 7 rpm;
- velocità del vento al ricettore $3 \div 5$ m/s; velocità di rotazione delle pale dell'aerogeneratore più impattante > 7 rpm.

6.2 MONITORAGGIO IN FASE DI CANTIERE

Per quanto riguarda il rumore, il monitoraggio in fase di cantiere (CO), effettuato per tutte le tipologie di cantiere (fissi e mobili) ed esteso al transito dei mezzi in ingresso/uscita dalle aree di cantiere, ha come obiettivi specifici:

- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico (valori limite del rumore ambientale per la tutela della popolazione, specifiche progettuali di contenimento della rumorosità per impianti/macchinari/attrezzature di cantiere) e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore ;
- la verifica del rispetto delle prescrizioni eventualmente impartite nelle autorizzazioni in deroga ai limiti acustici rilasciate dai Comuni;
- l'individuazione di eventuali criticità acustiche e delle conseguenti azioni correttive: modifiche alla gestione/pianificazione temporale delle attività del cantiere e/o realizzazione di adeguati interventi di mitigazione di tipo temporaneo;
- la verifica dell'efficacia acustica delle eventuali azioni correttive.

La frequenza di monitoraggio dipende dalle attività di cantiere (CO) in base al cronoprogramma dell'opera, in particolare si scelgono le attività con un potenziale maggiore impatto acustico e le si monitora.

Il monitoraggio prevede due tipologie di verifica:

- La verifica acustica (monitoraggio del rumore ambientale) prevede rilievi fonometrici interni ed esterni seguendo quanto disposto dall'allegato B del DM 16/3/1998.
- Verifica non acustica.

I valori ottenuti devono essere confrontati con i valori limite di emissione della Tabella B del DPCM 14/11/1997.

Inoltre per un corretto confronto con i valori limiti di immissione in base alla tabella C del DPCM del 14/11/1997 si dovrà considerare il clima acustico ante operam, al quale andrà sommato il contributo del cantiere.

Per quanto riguarda le vibrazioni, è necessario considerare i dettami della norma UNI9614, che si applica a tutti i fenomeni che possono dare origine a vibrazioni negli edifici.

Per quanto riguarda le operazioni di cantiere, le attività indicate dalla norma come potenzialmente impattanti su tale componente sono:

- Perforazioni per pali;
- Vibro-compattazione dei terreni;
- Passaggio di veicoli pesanti su terreni sconnessi;
- Demolizione;
- Scavi per diaframmi;
- Battitura o infissione dei pali;
- Utilizzo di esplosivo per scavi o demolizioni.

Nel nostro caso le operazioni che potrebbero essere presenti nel nostro cantiere sono quelle di:

- perforazione per pali;
- vibro-compattazione dei terreni;
- passaggio di veicoli pesanti su terreni sconnessi.

Per quanto riguarda le perforazioni dei pali e la vibro-compattazione dei terreni non si ritiene necessario monitorare le vibrazioni prodotte da queste operazioni in quanto non sono presenti ricettori sensibili nelle vicinanze dei cantieri (che coincidono con la posizione degli aerogeneratori).

Per quanto riguarda le vibrazioni generate dal transito dei mezzi pesanti si considerano solo i tratti di strade sconnesse. A tal fine verificando il percorso dei mezzi di cantiere si nota come, in vicinanza delle strade transitate potenzialmente sconnesse (con esclusione, quindi, di strade principali come quelle statali o provinciali e come segnate in rosso nell'immagine seguente), siano

presentilimitati edifici rurali sui quali in fase di esecuzione si presterà particolare attenzione a non arrecare disturbi limitando il transito mezzi a quanto strettamente necessario. In ogni caso, il passaggio dei mezzi sarà escluso negli orari notturni e durante le pause di riposo pomeridiane.

Qualora dovessero esserci delle modifiche nei percorsi utilizzati dai mezzi pesanti durante la fase di cantiere (CO), si verificherà la presenza di ricettori sensibili ed eventualmente si provvederà ad effettuare le relative misure delle vibrazioni generate seguendo le indicazioni della norma UNI 9614.

6.3 MONITORAGGIO DELLA FASE POST OPERAM

Il monitoraggio post operam (PO) ha come obiettivi specifici:

- Il confronto dei descrittori/indicatori misurati nello scenario acustico di riferimento con quanto rilevato ad opera realizzata;
- La verifica del corretto dimensionamento e dell'efficacia acustica degli eventuali interventi di mitigazione definiti in fase di progettazione.

Il monitoraggio PO deve essere eseguito in concomitanza dell'entrata in esercizio dell'opera (pre-esercizio), nelle condizioni di normale esercizio e durante i periodi maggiormente critici per i ricettori presenti.

Il monitoraggio prevede la verifica dei livelli di impatto acustico (diurno e notturno), presso tutti i ricettori potenzialmente impattati dall'opera e il confronto dei valori rilevati con i valori limite previsti dal DPCM 14/11/1997 (emissione, immissione e differenziale). Le misurazioni dovranno essere rappresentative del fenomeno anemologico, con l'indicazione della velocità del vento rilevato, tenendo conto dei regimi che si verificano durante la fase di esercizio.

Il monitoraggio acustico dovrà essere effettuato seguendo una delle modalità sotto riportate seguendo comunque quanto stabilito da I D.M. 16/03/1998:

- Linee guida per la valutazione e il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici (ISPRA 103/2013)
- UNI/TS 11143-7/2013- Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti- Parte 7: Rumore degli aerogeneratori.

Per quanto riguarda le vibrazioni, nella fase di esercizio non si rilevano attività potenzialmente impattanti su ricettori sensibili.

6.4 TERRITORIO DI INTERESSE DEL MONITORAGGIO

Il territorio di interesse del monitoraggio sarà costituito da tutti i ricettori potenzialmente impattati dall'opera. Per la stima dell'impatto acustico del parco eolico si sono considerati i ricettori posti entro 1 km dagli aerogeneratori.



Figura 6-1 – Localizzazione aerogeneratori e ricettori su ortofoto

Tabella 6-1 – Dati catastali e coordinate dei ricettori sensibili presenti nell’area

ID	Comune	Foglio	Particella	Categoria	Coordinate WGS84 UTM 33N	
5	Grotte	20	144	A/2, C/2	382.500	4.137.374
6	Grotte	19	290, 294	A/3, C/2	382.323	4.137.793
7	Grotte	19	274	F/3	382.382	4.137.772
18	Favara	8	549	A/4, C/2	381.729	4.135.843
25	Favara	8	547	A/3	381.890	4.135.760
35	Comitini	19	389, 390, 391	A/3, C/2	380.671	4.137.468
38	Comitini	19	-	-	381.181	4.138.073
39	Comitini	19	-	-	381.201	4.138.052
41	Favara	8	553	A/4	382.901	4.135.952
42	Favara	3	290	A/3	382.857	4.136.862
43	Favara	3	408	A/3	383.156	4.136.953
44	Favara	8	498	A/3	383.032	4.136.218

45	Favara	15	326	A/3	382.478	4.135.707
46	Favara	15	343	A/4	382.597	4.135.682
49	Favara	4	659	A/2, C/2	379.976	4.136.897
50	Favara	4	194	A/3, C/2	380.078	4.136.976
52	Favara	4	326	A/7, C/2	380.033	4.136.981
53	Favara	4	676	A/3	380.018	4.136.968
55	Favara	4	715	A/4	380.004	4.136.867
56	Favara	4	256	A/7	380.077	4.137.119
58	Favara	14	224	A/4	381.898	4.134.700
59	Favara	14	156	A/7	382.085	4.134.637
60	Favara	14	164	A/4	382.017	4.134.613
62	Favara	8	488	A/3	382.964	4.135.977

Tabella 6-2 – Legenda categorie catastali

Categoria	Descrizione
A/2	Abitazioni di tipo civile
A/3	Abitazioni di tipo economico
A/4	Abitazioni di tipo popolare
A/7	Abitazioni in villini
C/2	Magazzini e locali di deposito
F/3	Unità in corso di costruzione

Tabella 6-3– Distanza tra i ricettori (5, 6 .. 62) e ciascun aerogeneratore (FV1, FV2 .. FV8) espressa in metri

Recettore	WTG							
	FV1	FV2	FV3	FV4	FV5	FV6	FV7	FV8
5	2001	1228	716	1201	1371	2020	2161	2292
6	1991	1243	479	1630	1634	2246	2496	2683
7	2033	1280	533	1603	1641	2260	2493	2668
18	1537	1301	1849	837	479	604	460	805
25	1713	1437	1928	735	609	774	445	668
35	626	750	1205	2240	1504	1641	2291	2740
38	1366	1007	777	2312	1818	2181	2720	3087
39	1357	984	749	2283	1793	2161	2696	3061
41	2499	1948	2026	459	1318	1775	1380	1166
42	2288	1562	1298	777	1342	1983	1909	1906
43	2589	1851	1493	1020	1652	2290	2176	2124
44	2543	1924	1882	535	1402	1933	1619	1451
45	2225	1799	2076	466	1039	1364	895	707
46	2341	1896	2138	501	1151	1485	1000	761
49	595	1345	2040	2625	1758	1528	2244	2756

50	507	1235	1915	2550	1691	1508	2224	2732
52	552	1280	1955	2595	1735	1544	2260	2769
53	564	1296	1974	2605	1743	1545	2261	2771
55	566	1322	2026	2589	1721	1487	2203	2715
56	561	1233	1868	2600	1754	1616	2330	2832
58	2529	2446	2988	1591	1634	1420	739	460
59	2683	2558	3059	1590	1735	1579	877	483
60	2666	2561	3079	1633	1742	1559	866	512
62	2549	1985	2038	505	1372	1839	1447	1228

6.5 DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE

A completamento dell'attività di monitoraggio verrà redatta una relazione tecnica sull'attività svolta, contenente tutte le informazioni richieste sopra e nei paragrafi precedenti; in particolare, dovranno essere specificati i seguenti elementi:

- Estratti di mappa con indicazione dell'impianto indagato, dei punti di misura, dei ricettori;
- Posizionamento della strumentazione (con relativa documentazione fotografica);
- Descrizione della strumentazione utilizzata (modello, matricola, certificazioni di taratura);
- Riferimenti e intervalli temporali relativi alle misure svolte;
- Eventuali scostamenti dalla procedura di misura descritta nel presente documento con le corrispondenti motivazioni e con una stima delle conseguenze dello scostamento sulla precisione e accuratezza dei risultati;
- Valori limite applicabili ai ricettori oggetto di indagine e classificazione acustica dell'intera area interessata;
- Ulteriori dettagli sulle varie scelte di monitoraggio.
- Risultati strumentali raccolti in report;
- Riferimenti e firma del tecnico competente in acustica ambientale che ha svolto le indagini e indicazione di eventuali osservatori e/o collaboratori presenti durante le indagini. I risultati del monitoraggio, inoltre, devono essere presentati con un commento.

6.6 MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

Ai fini di limitare l'impatto acustico del parco eolico sui ricettori sensibili, in fase di progetto si è provveduto a localizzare gli aerogeneratori a una distanza dalle abitazioni maggiore di 450 m.

In fase esecutiva si sceglieranno gli aerogeneratori anche in funzione della curva di rumorosità, privilegiando, a parità di prestazioni, i modelli con emissioni sonore inferiori.

7 MONITORAGGIO – SUOLO E SOTTRAZIONE SUOLO

7.1 METODOLOGIA DI MONITORAGGIO

Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

- Misurare l'effettivo consumo di suolo complessivo relativo a ciascun ambito indagato, definendo un indicatore di consumo di suolo in termini di % sull'ambito indagato. L'ambito indagato è la superficie agricola utile del comune di Comitini e di Favara (11.000 ha).
- Classificare la sottrazione di suolo in base alla colture di origine.
- Controllare periodicamente delle indicazioni riportate nel piano di riutilizzo durante le fasi di lavorazione salienti;
- Prevedere lo stoccaggio del materiale di scavo in aree stabili, e verificare lo stoccaggio avvenga sulle stesse, inoltre verificare in fase di lavorazione che il materiale non sia depositato in cumuli con altezze superiori a 1,5 m 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 (in particolare piazzole e viabilità di cantiere come da progetto), e gli eventuali interventi di stabilizzazione dei versanti e di limitazione dei fenomeni d'erosione, prediligendo interventi di ingegneria naturalistica come previsti nello studio d'impatto ambientale;
- 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.

In fase di cantiere le operazioni di controllo saranno effettuate dalla Direzione Lavori.

In fase di esercizio restano a cura della Società del parco le seguenti operazioni: Pulizia e manutenzione annuale delle aree di piazzale rinaturalizzate; Verifica dell'instaurarsi di fenomeni di erosione e franamento, prevedendo opportuni interventi di risanamento qualora necessari; Manutenzione di eventuali interventi di ingegneria naturalistica eventualmente realizzati per limitare fenomeni d'instabilità.

7.2 TERRITORIO DI INTERESSE DEL MONITORAGGIO

Il monitoraggio avverrà nelle aree direttamente interferenti con le opere in progetto.

7.3 DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE

Il risultato dell'attività di monitoraggio consiste nella redazione di un documento della fase considerata cioè quella di cantiere.

Il documento da redigere dovrà essere composto da:

- Esiti delle verifiche in campo, in particolare indicatore di consumo del suolo effettivo in termini di % sulla SAU dei comuni interessati e classificazione dell'uso del suolo sottratto.

- Descrizione del luogo e relativa documentazione fotografica.
- Ulteriori dettagli sulle varie scelte di monitoraggio.
- Risultati strumentali raccolti in report;
- Analisi del terreno secondo quanto indicato dal Piano di Utilizzo

7.4 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

In fase di progettazione sono stati adottati i seguenti accorgimenti progettuali atti a ridurre il consumo di suolo e la perdita del patrimonio agroalimentare:

- Ridotto numero di aerogeneratori;
- Collocazione delle opere in aree a seminativo semplice;
- Massimo utilizzo della viabilità esistente, opportunamente adattata;
- Linee elettriche esclusivamente interrato,
- Inserimento dei componenti elettrici all'interno della torre e minimizzazione delle dimensioni della cabina smistamento;
- Evitare la rimozione di piante e arbusti;
- Bonificare eventuali instabilità del suolo che dovessero emergere in sede di costruzione;
- Minimizzare le dimensioni delle piazzole e collocarle il più a margine possibile rispetto ai fondi di appartenenza e in adiacenza di strade esistenti.
- Le opere sono state collocate il più possibile in funzione dell'orografia del sito;
- Applicazione di eventuali interventi di Ingegneria Naturalistica per ridurre l'angolo delle scarpate minimizzando l'occupazione del suolo;
- semina di specie erbacee per proteggere il suolo dall'erosione superficiale, dalle acque di dilavamento e dall'azione dei vari agenti meteorologici, ripristinando la copertura vegetale. Le principali opere di copertura sono: le semine a spaglio, le idrosemine, le semine con fiorume, le semine su reti o stuoie, trapianto di zolle erbose.

8 INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO DELL’AVIFAUNA E DELLA CHIROTTEROFAUNA

Considerato il complesso delle specie oggetto d’indagine, si è prevista una fase di preparazione dei lavori, che è consistita in:

1. Analisi dell’area di studio.
2. Valutazione delle caratteristiche di uso del suolo e delle tipologie ambientali dell’area.
3. Individuazione delle stazioni di rilevamento, dei punti di ascolto e dei transetti in campo.
4. Predisposizione delle schede di rilevamento e della cartografia funzionale alle indagini di campo.

Di seguito si riportano le modalità previste per il monitoraggio dell’avifauna stanziale e migratrice, nonché per la chiroterofauna, sia per la fase ante operam che per la fase post operam ovvero di esercizio.

~~Di seguito si riportano le modalità previste per il monitoraggio della componente ambientale in argomento.~~

Tabella 8-1 –informazioni progettuali/ambientali di sintesi:

Fase	Azione di progetto/esercizio	Impatti significativi	Componente ambientale	Misure di mitigazione
Costruzione	Installazione aerogeneratori e opere connesse	Disturbo	Avifauna	
Esercizio	Funzionamento aerogeneratori	<ul style="list-style-type: none"> • Collisione • Disturbo • Barriera • Perdita e modificazione dell’habitat 	Avifauna e Chiroterofauna	<p>Gli aerogeneratori di ultima generazione hannouna velocità di rotazione bassa (circa8,8 rpm). Inoltre, gli aerogeneratorisaranno reciprocamente posti ad una distanza superiore a 500 m. Queste rappresentano le principali misure di mitigazione che potranno ridurre al minimo collisioni e/o disturbo ed effetto barriera</p>

La tabella che segue mostra le metodologie del piano di monitoraggio.

Tabella 8-2 –Piano di monitoraggio

Attività	Ante operam	Costruzione	Esercizio
Ricerca delle carcasse di avifauna collisa con le pale degli aerogeneratori	no	no	si
Monitoraggio siti riproduttivi rapaci diurni	sì	no	si
Monitoraggio avifauna lungo transetti lineari	sì	no	si
Monitoraggio rapaci diurni	sì	no	si
Punti di ascolto con play-back indirizzati agli uccelli notturni nidificanti	sì	no	si
Rilevamento di passeriformi da punti di ascolto	sì	no	si
Monitoraggio dell'avifauna migratrice diurna	sì	no	si
Monitoraggio chiroterri	sì	no	si

8.1 Monitoraggio ante operam – metodologia proposta

Le metodologie di seguito descritte adottano l'approccio BACI (Before After Control Impact) che permette di misurare il potenziale impatto di un disturbo, o un evento. In breve, esso si basa sulla valutazione dello stato delle risorse prima (Before) e dopo (After) la realizzazione dell'impianto. Si osservi in ultimo che il monitoraggio avifauna e chiroterrofauna, sarà effettuato facendo riferimento al documento redatto da ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento), Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna, Legambiente, in collaborazione con ISPRA, avente titolo Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna.

8.1.1 Materiali

Per le attività di rilevamento sul campo si prevede l'impiego dei seguenti materiali in relazione alle caratteristiche territoriali in cui è proposto il parco eolico ed alle specificità di quest'ultimo in termini di estensione e composizione nel numero di aerogeneratori:

- Cartografia in scala 1:25.000 comprendente l'area di studio e le aree circostanti;
- Cartografia dell'area di studio in scala 1:2000, con indicazione della posizione delle torri;
- cartografia dell'area di studio in scala 1:5000, con indicazione della posizione degli aerogeneratori;

- Binocoli 10 x 42 mm;
- Binocolo ad infrarossi HD 4,5-22,5 x 40 mm
- Cannocchiale con oculare 20-60x + montato su treppiede;
- macchine fotografica reflex digitali dotate di focali variabili
- GPS
- Drone

8.1.2 Verifica presenza/assenza di siti riproduttivi di rapaci diurni

Le indagini sul campo saranno condotte in un'area circoscritta da un buffer di 500 metri a partire dagli aerogeneratori più esterni secondo il layout del parco eolico proposto; all'interno dell'area di studio saranno condotte 4 giornate di campo previste nel calendario in relazione alla fenologia riproduttiva delle specie attese ed eventualmente già segnalate nella zona di studio come nidificanti. Preliminarmente alle indagini sul territorio saranno pertanto svolte delle indagini cartografiche, aero-fotogrammetriche e bibliografiche, al fine di valutare quali possano essere potenziali siti di nidificazione idonei. Il controllo di eventuali pareti rocciose e del loro utilizzo a scopo riproduttivo sarà effettuato da distanze non superiori al chilometro, inizialmente con binocolo per verificare la presenza rapaci; in seguito, se la prima visita ha dato indicazioni di frequentazione assidua, si utilizzerà il cannocchiale per la ricerca di segni di nidificazione (adulti in cova, nidi o giovani involati). Per quanto riguarda le specie di rapaci legati ad habitat forestali, le indagini saranno condotte solo in seguito ad un loro avvistamento nell'area di studio, indirizzando le ispezioni con binocolo e cannocchiale alle aree ritenute più idonee alla nidificazione entro la medesima fascia di intorno. Durante tutte le uscite siti riproduttivi, le traiettorie di volo e gli animali posati verranno mappati su cartografia 1:25.000.

n. rilevatori impiegati: 1

8.1.3 Verifica presenza/assenza di avifauna lungo transetti lineari

All'interno dell'area circoscritta dagli aerogeneratori, saranno predisposti due percorsi (transetti) di lunghezza minima pari a 8 km; analogamente sarà predisposto un secondo percorso, per ciascun transetto, nel sito di controllo, laddove possibile, di analoghe caratteristiche ambientali, tale da coprire una superficie di uguale estensione. La lunghezza del transetto terrà comunque conto dell'estensione del parco eolico in relazione al numero di aerogeneratori previsti. Tale metodo risulta essere particolarmente efficace le l'identificazione delle specie di Passeriformi, tuttavia saranno annottate tutte le specie riscontrate durante i rilevamenti; questi prevedono la mappatura quanto più precisa di tutti i contatti visivi e canori con gli uccelli che si incontrano percorrendo il transetto preliminarmente individuato e che dovrà opportunamente, ove possibile, attraversare tutti i punti di collocazione delle torri eoliche (ed eventualmente anche altri tratti interessati da tracciati stradali di nuova costruzione). Le attività avranno inizio a partire dall'alba o da tre ore prima del tramonto, ed il transetto sarà percorso a piedi alla velocità di circa 1-1,5 km/h.

In particolare sono previste un minimo di 5 uscite sul campo, effettuate dal 1° maggio al 30 di giugno, in occasione delle quali saranno mappate su carta (in scala variabile a seconda del contesto locale di studio), su entrambi i lati dei transetti, i contatti con uccelli Passeriformi entro un buffer di 150 m di larghezza, ed i contatti con eventuali uccelli di altri ordini (inclusi i Falconiformi), entro 1000 m dal percorso, tracciando (nel modo più preciso possibile) le traiettorie di volo durante il percorso (comprese le zone di volteggio) ed annotando orario ed altezza minima dal suolo. Al termine dell'indagine saranno ritenuti validi i territori di Passeriformi con almeno 2 contatti rilevati in 2 differenti uscite, separate da un intervallo di 15 gg.

n. rilevatori impiegati: 2

8.1.4 Verifica presenza/assenza rapaci diurni

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

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

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

n. rilevatori impiegati: 2

8.1.5 Verifica presenza/assenza uccelli notturni

Saranno effettuati dei rilevamenti notturni specifici al fine di rilevare la presenza/assenza di uccelli notturni, in particolare le specie appartenenti agli ordini degli Strigiformi (rapaci notturni), Caradriformi e Caprimulgiformi.

I rilevamenti saranno condotti sia all'interno dell'area di pertinenza del parco eolico sia in un'area esterna di confronto avente caratteristiche ambientali quanto più simili all'area del sito di intervento progettuale.

La metodologia prevista consiste nel recarsi sul campo per condurre due sessioni mensili nei mesi di aprile e maggio (almeno 4 uscite sul campo) ed avviare le attività di rilevamento dalle ore crepuscolari fino al sopraggiungere dell'oscurità; durante l'attività di campo sarà adottata la

metodologia del play-back che consiste nell'emissione di richiami mediante registratore delle specie oggetto di monitoraggio e nell'ascolto delle eventuali risposte degli animali per un periodo non superiore a 5 minuti per ogni specie stimolata. I punti di emissione/ascolto saranno posizionati, ove possibile, presso ogni punto in cui è prevista ciascuna torre eolica, all'interno dell'area del parco stesso ed ai suoi margini, rispettando l'accorgimento di distanziare ogni punto di emissione/ascolto di almeno 200 metri.

n. rilevatori impiegati: 2

8.1.6 Verifica presenza/assenza uccelli passeriformi nidificanti

Il metodo di censimento adottato sarà il campionamento mediante punti d'ascolto (*pointcount*) che consiste nel sostare in punti prestabiliti 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro un raggio di 100 m ed entro un buffer compreso tra i 100 e i 200 m intorno al punto.

I punti di ascolto saranno individuati all'interno dell'area del parco eolico in numero pari al numero di aerogeneratori + 2, ed un numero corrispondente in un'area di controllo adiacente e comunque di simili caratteristiche ambientali; saranno ugualmente effettuati non meno di 18 punti.

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

n. rilevatori impiegati: 2

8.1.7 Verifica presenza/assenza uccelli migratori e stanziali in volo

Saranno acquisite informazioni circa la frequentazione nell'area interessata dal parco eolico da parte di uccelli migratori diurni; il rilevamento consiste nell'effettuare osservazioni da un punto fisso di tutte le specie di uccelli sorvolanti l'area dell'impianto eolico, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura su carta delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento nell'area in cui si sviluppa il parco eolico. Per il controllo da l punto di osservazione il rilevatore sarà dotato di binocolo 10x40 mm lo spazio aereo circostante, e con un cannocchiale 20-60x montato su treppiede per le identificazioni a distanza più problematiche.

I rilevamenti saranno condotti nel periodo che va da marzo a novembre per un totale di 24 sessioni di osservazione tra le 10 e le 16; in particolare ogni sessione sarà svolta ogni 12 gg circa; almeno 4 sessioni sono previste nel periodo tra aprile e maggio e 4 sessioni tra ottobre e novembre, al fine

di intercettare il periodo di maggiore flusso di migratori diurni. In ogni sessione saranno comunque censite tutte le specie che attraversano o utilizzano abitualmente lo spazio aereo sovrastante l'area del parco eolico.

L'ubicazione del punto di osservazione/i soddisferà i seguenti criteri, qui descritti secondo un ordine di priorità decrescente:

- ogni punto deve permettere il controllo di una porzione quanto più elevata dell'insieme dei volumi aerei determinati da un raggio immaginario di 500 m intorno ad ogni aerogeneratore.
- ogni punto dovrebbe essere il più possibile centrale rispetto allo sviluppo (lineare o superficiale) dell'impianto;
- saranno preferiti, a parità di condizioni soddisfatte dai punti precedenti, i punti di osservazione che offrono una visuale con maggiore percentuale di sfondo celeste.

n. rilevatori impiegati: 2

Tabella 8-3 –riepilogo delle informazioni principali da raccogliere per ciascun giorno di osservazione per le diverse fasi di attività di monitoraggio dell'avifauna

Codice punto	Specie	N. Individui	Totale complessivo

8.1.8 Verifica presenza/assenza chirotteri

Il monitoraggio, che sarà condotto mediante rilevamenti e indagini sul campo, si svilupperà nelle seguenti fasi operative, di cui forniamo un computo di risorse necessarie e costi:

1. Analisi e sopralluoghi nell'area del monitoraggio:

Ricognizione conoscitiva dei luoghi interessati, con la localizzazione dei punti prescelti per il monitoraggio, sia nell'area del parco eolico, sia nell'area di controllo e organizzazione piano operativo. Analisi del materiale bibliografico. Ricerca della presenza di rifugi di pipistrelli nel raggio di 10 Km e della presenza di importanti colonie, mediante sopralluoghi ed interviste ad abitanti della zona; controlli periodici nei siti individuati effettuati nell'arco di tutto il ciclo annuale.

2. Monitoraggi notturni (periodo marzo-ottobre):

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

- [tra marzo e maggio](#)
- [tra giugno e luglio](#)
- [ad agosto](#)
- [tra settembre ed ottobre](#)

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

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

[4. Stesura relazioni con risultati dell'attività svolta, riportanti i dati rilevati ed i riferimenti cartografici.](#)

Tabella 8-4 – riepilogo delle informazioni principali da raccogliere per ciascun giorno di osservazione per l'attività di monitoraggio della chiroterofauna

Data	Codice punto	Coordinate punto		Ora inizio	Ora fine	Temperatura	Condizioni meteo	Condizioni vento	Specie	N. Individui	Totale complessivo
		E	N								

8.1.9 Tempistica

[L'applicabilità del seguente protocollo di monitoraggio ante operam prevede un tempo d'indagine pari a 12 mesi dall'avvio delle attività; ciò risulta essere funzionale ad accertare la presenza e distribuzione qualitativa delle specie che comprenda tutti i differenti periodi del ciclo biologico secondo le diverse fenologie. Il periodo di indagine del monitoraggio ante operam è stato avviato nel mese di ottobre 2022 e terminerà nel mese di ottobre 2023.](#)

8.18.2 Monitoraggio post operam – metodologia proposta

Al fine di adottare una metodologia generalmente riconosciuta sia dagli ambiti scientifici che da quelli delle amministrazioni pubbliche territoriali, si sono consultati una serie di documenti che

costituiscono dei protocolli di riferimento che, pur non essendo dei riferimenti obbligatori per legge, rappresentano comunque un valido supporto tecnico per le metodologie di indagine da impiegare sul campo ed in sede di elaborazione per questo genere di indagine. Nel caso specifico sono stati consultati i seguenti testi:

- Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna – ANEV, ISPRA Legambiente
- Protocollo per l'indagine dell'avifauna e dei chiroteri nei siti proposti per la realizzazione di parchi eolici – Regione Piemonte;
- Protocollo per l'indagine dell'avifauna e dei chiroteri nei siti proposti per la realizzazione di parchi eolici – Regione Liguria;
- Linee guida per la valutazione di impatto ambientale degli impianti eolici – Regione Toscana;
- Linee guida per la valutazione di impatto ambientale degli impianti eolici – Regione Puglia;
- Eolico e Biodiversità – WWF Italia ONG-ONLUS.

Dall'altra parte è necessario premettere che i documenti sopra citati spesso indicano una metodologia corretta ed opportuna per quei casi in cui non siano state svolte approfondite indagini faunistiche ante operam.

8.1.18.2.1 Materiali

Per le attività di rilevamento sul campo si prevede l'impiego dei seguenti materiali in relazione alle caratteristiche territoriali in cui è proposto il parco eolico ed alle specificità di quest'ultimo in termini di estensione e composizione nel numero di aerogeneratori:

- Cartografia in scala 1:25.000 comprendente l'area di studio e le aree circostanti;
- Cartografia dell'area di studio in scala 1:2000, con indicazione della posizione delle torri;
- cartografia dell'area di studio in scala 1:5000, con indicazione della posizione degli aerogeneratori;
- Binocoli 10 x 42 mm;
- Binocolo ad infrarossi HD 4,5-22,5 x 40 mm
- Cannocchiale con oculare 20-60x + montato su treppiede;
- macchine fotografica reflex digitali dotate di focali variabili
- GPS
- Drone

8.1.28.2.2 Verifica presenza/assenza di siti riproduttivi di rapaci diurni

Le indagini sul campo saranno condotte in un'area circoscritta da un buffer di 500 metri a partire dagli aerogeneratori più esterni secondo il layout del parco eolico proposto; all'interno dell'area di studio saranno condotte 4 giornate di campo previste nel calendario in relazione alla fenologia riproduttiva delle specie attese ed eventualmente già segnalate nella zona di studio come nidificanti. Preliminarmente alle indagini sul territorio saranno pertanto svolte delle indagini

cartografiche, aero-fotogrammetriche e bibliografiche, al fine di valutare quali possano essere potenziali siti di nidificazione idonei. Il controllo di eventuali pareti rocciose e del loro utilizzo a scopo riproduttivo sarà effettuato da distanze non superiori al chilometro, inizialmente con binocolo per verificare la presenza rapaci; in seguito, se la prima visita ha dato indicazioni di frequentazione assidua, si utilizzerà il cannocchiale per la ricerca di segni di nidificazione (adulti in cova, nidi o giovani involati). Per quanto riguarda le specie di rapaci legati ad habitat forestali, le indagini saranno condotte solo in seguito ad un loro avvistamento nell'area di studio, indirizzando le ispezioni con binocolo e cannocchiale alle aree ritenute più idonee alla nidificazione entro la medesima fascia di intorno. Durante tutte le uscite siti riproduttivi, le traiettorie di volo e gli animali posati verranno mappati su cartografia 1:25.000.

n. rilevatori impiegati: 1

8.1.38.2.3 Verifica presenza/assenza di avifauna lungo transetti lineari

All'interno dell'area circoscritta dagli aerogeneratori, saranno predisposti due percorsi (transetti) di lunghezza minima pari a 8 km; analogamente sarà predisposto un secondo percorso, per ciascun transetto, nel sito di controllo, laddove possibile, di analoghe caratteristiche ambientali, tale da coprire una superficie di uguale estensione. La lunghezza del transetto terrà comunque conto dell'estensione del parco eolico in relazione al numero di aerogeneratori previsti. Tale metodo risulta essere particolarmente efficace per l'identificazione delle specie di Passeriformi, tuttavia saranno annotate tutte le specie riscontrate durante i rilevamenti; questi prevedono la mappatura quanto più precisa di tutti i contatti visivi e canori con gli uccelli che si incontrano percorrendo il transetto preliminarmente individuato e che dovrà opportunamente, ove possibile, attraversare tutti i punti di collocazione delle torri eoliche (ed eventualmente anche altri tratti interessati da tracciati stradali di nuova costruzione). Le attività avranno inizio a partire dall'alba o da tre ore prima del tramonto, ed il transetto sarà percorso a piedi alla velocità di circa 1-1,5 km/h.

In particolare sono previste un minimo di 5 uscite sul campo, effettuate dal 1° maggio al 30 di giugno, in occasione delle quali saranno mappate su carta (in scala variabile a seconda del contesto locale di studio), su entrambi i lati dei transetti, i contatti con uccelli Passeriformi entro un buffer di 150 m di larghezza, ed i contatti con eventuali uccelli di altri ordini (inclusi i Falconiformi), entro 1000 m dal percorso, tracciando (nel modo più preciso possibile) le traiettorie di volo durante il percorso (comprese le zone di volteggio) ed annotando orario ed altezza minima dal suolo. Al termine dell'indagine saranno ritenuti validi i territori di Passeriformi con almeno 2 contatti rilevati in 2 differenti uscite, separate da un intervallo di 15 gg.

n. rilevatori impiegati: 2

8-1.48.2.4 Verifica presenza/assenza rapaci diurni

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

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

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

n. rilevatori impiegati: 2

8-1.58.2.5 Verifica presenza/assenza uccelli notturni

Saranno effettuati dei rilevamenti notturni specifici al fine di rilevare la presenza/assenza di uccelli notturni, in particolare le specie appartenenti agli ordini degli Strigiformi (rapaci notturni), Caradriformi e Caprimulgiformi.

I rilevamenti saranno condotti sia all'interno dell'area di pertinenza del parco eolico sia in un'area esterna di confronto avente caratteristiche ambientali quanto più simili all'area del sito di intervento progettuale.

La metodologia prevista consiste nel recarsi sul campo per condurre due sessioni mensili nei mesi di aprile e maggio (almeno 4 uscite sul campo) ed avviare le attività di rilevamento dalle ore crepuscolari fino al sopraggiungere dell'oscurità; durante l'attività di campo sarà adottata la metodologia del play-back che consiste nell'emissione di richiami mediante registratore delle specie oggetto di monitoraggio e nell'ascolto delle eventuali risposte degli animali per un periodo non superiore a 5 minuti per ogni specie stimolata. I punti di emissione/ascolto saranno posizionati, ove possibile, presso ogni punto in cui è prevista ciascuna torre eolica, all'interno dell'area del parco stesso ed ai suoi margini, rispettando l'accorgimento di distanziare ogni punto di emissione/ascolto di almeno 200 metri.

n. rilevatori impiegati: 2

8-1.68.2.6 Verifica presenza/assenza uccelli passeriformi nidificanti

Il metodo di censimento adottato sarà il campionamento mediante punti d'ascolto (*pointcount*) che consiste nel sostare in punti prestabiliti 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro un raggio di 100 m ed entro un buffer compreso tra i 100 e i 200 m intorno al punto.

I punti di ascolto saranno individuati all'interno dell'area del parco eolico in numero pari al numero di aerogeneratori + 2, ed un numero corrispondente in un'area di controllo adiacente e comunque di simili caratteristiche ambientali; saranno ugualmente effettuati non meno di 18 punti.

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

n. rilevatori impiegati: 2

8-1.78.2.7 Verifica presenza/assenza uccelli migratori e stanziali in volo

Saranno acquisite informazioni circa la frequentazione nell'area interessata dal parco eolico da parte di uccelli migratori diurni; il rilevamento consiste nell'effettuare osservazioni da un punto fisso di tutte le specie di uccelli sorvolanti l'area dell'impianto eolico, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura su carta delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento nell'area in cui si sviluppa il parco eolico. Per il controllo da l punto di osservazione il rilevatore sarà dotato di binocolo 10x40 mm lo spazio aereo circostante, e con un cannocchiale 20-60x montato su treppiede per le identificazioni a distanza più problematiche.

I rilevamenti saranno condotti nel periodo che va da marzo a novembre per un totale di 24 sessioni di osservazione tra le 10 e le 16; in particolare ogni sessione sarà svolta ogni 12 gg circa; almeno 4 sessioni sono previste nel periodo tra aprile e maggio e 4 sessioni tra ottobre e novembre, al fine di intercettare il periodo di maggiore flusso di migratori diurni. In ogni sessione saranno comunque censite tutte le specie che attraversano o utilizzano abitualmente lo spazio aereo sovrastante l'area del parco eolico.

L'ubicazione del punto di osservazione/i soddisferà i seguenti criteri, qui descritti secondo un ordine di priorità decrescente:

- ogni punto deve permettere il controllo di una porzione quanto più elevata dell'insieme dei volumi aerei determinati da un raggio immaginario di 500 m intorno ad ogni aerogeneratore.

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

n. rilevatori impiegati: 2

Tabella 8-5 –riepilogo delle informazioni principali da raccogliere per ciascun giorno di osservazione per le diverse fasi di attività di monitoraggio dell'avifauna

Codice punto	Specie	N. Individui	Totale complessivo

8.1.88.2.8 Verifica presenza/assenza chiroterri

Il monitoraggio, che sarà condotto mediante rilevamenti e indagini sul campo, si svilupperà nelle seguenti fasi operative, di cui forniamo un computo di risorse necessarie e costi:

1. Analisi e sopralluoghi nell'area del monitoraggio:

Ricognizione conoscitiva dei luoghi interessati, con la localizzazione dei punti prescelti per il monitoraggio, sia nell'area del parco eolico, sia nell'area di controllo e organizzazione piano operativo. Analisi del materiale bibliografico. Ricerca della presenza di rifugi di pipistrelli nel raggio di 10 Km e della presenza di importanti colonie, mediante sopralluoghi ed interviste ad abitanti della zona; controlli periodici nei siti individuati effettuati nell'arco di tutto il ciclo annuale.

2. Monitoraggi notturni (periodo marzo-ottobre):

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

- tra marzo e maggio
- tra giugno e luglio
- ad agosto
- tra settembre ed ottobre

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

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

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

Tabella 8-6 – riepilogo delle informazioni principali da raccogliere per ciascun giorno di osservazione per l'attività di monitoraggio della chiroterofauna

Data	Codice punto	Coordinate punto		Ora inizio	Ora fine	Temperatura	Condizioni meteo	Condizioni vento	Specie	N. Individui	Totale complessivo
		E	N								

8-1.98.2.9 Ricerca carcasse

Si tratta di riconoscere la specie a partire dalla carcassa o da eventuali piume rinvenute alla base dell'aerogeneratore. A partire dal numero di carcasse rilevate si stima l'indice di collisione.

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

- Valutazione dell'entità dell'impatto eolico sull'avifauna e sulla chiroterofauna;
- Stima del tasso di mortalità;
- Test di perdita dei cadaveri per stimare il tasso di predazione.

Tutte le piazzole di servizio degli aerogeneratori saranno oggetto di controllo; la zona controllata avrà una forma circolare (in questo caso si preferisce a quella quadrata poiché si è già a conoscenza che le superfici sono rase e prive di vegetazione che condizionerebbe la contattabilità di eventuali cadaveri) di raggio pari all'altezza della torre eolica (pari a 100 metri).

All'interno della superficie d'indagine il rilevatore percorrerà dei transetti preliminarmente individuati sulla carta (eventualmente anche segnando il tracciato sul campo con dei picchetti, al fine di campionare omogeneamente tutta la superficie con un'andatura regolare e lenta; le operazioni di controllo avranno inizio un'ora dopo l'alba.

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

- a) coordinate GPS della specie rinvenuta;
- b) direzione in rapporto all'eolico;
- c) distanza dalla base della torre;
- d) stato apparente del cadavere;
- e) identificazione della specie;
- f) probabile età;
- g) sesso;
- h) altezza della vegetazione dove è stato rinvenuto;
- i) condizioni meteo al momento del rilevamento e fasi della luna

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

Qualora gli eventuali resti di animali ritrovati non consentissero un'immediata identificazione della specie, gli stessi resti saranno conferiti al Corpo Forestale dello Stato e/o ai centri di recupero fauna selvatica affinché possano essere eseguite indagini più specialistiche.

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

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

Sarà, inoltre, annotata la posizione del ritrovamento con strumentazione GPS (coordinate, direzione in rapporto alla torre, distanza dalla base della torre), annotando anche il tipo e l'altezza della vegetazione nel punto di ritrovamento.

Tabella 8-7 –riepilogo delle informazioni principali da raccogliere

Località	Data	ID Torre	Specie	Direzione	Distanza dalla torre	Tipo vegetazione	Altezza vegetazione	Ubicazione (coordinate nel sistema UTM WGS84)		Condizioni meteo
					m		m	E	N	

Nei tre anni di monitoraggio sono previste delle relazioni semestrali sullo stato dei risultati conseguiti; per ognuna delle aree oggetto di controllo, dovranno essere indicate la lista delle specie ritrovate, lo status di protezione, lo stato biologico (di riproduzione o non, ecc.) e la sensibilità generalmente riscontrata in bibliografia delle specie al potenziale impatto dell'eolico.

La relazione tecnica finale dovrà riportare, oltre all'insieme dei dati contenuti nei precedenti elaborati, lo sforzo di campionamento realizzato, le specie colpite e la loro frequenza, anche in rapporto alla loro abbondanza nell'area considerata, i periodi di maggiore incidenza degli impatti, sia in riferimento all'avifauna che alla chiroterofauna, gli impatti registrati per ogni aerogeneratore, con l'individuazione delle torri che rivelino i maggiori impatti sulla fauna alata.

8.1.108.2.10 Tempistica

Il monitoraggio deve essere effettuato nei 36 mesi successivi all'avvio dell'impianto e con una cadenza indicativamente settimanale, affinché possa essere valutato l'effettivo impatto in fase di esercizio.