



REGIONE ATÒNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



Comune di  
Tempio Pausania



Comune di  
Luras



Comune di  
Calangianus

AUTORIZZAZIONE UNICA AI SENSI DEL D.LGS 29/12/2003 N.387 RELATIVA ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 42 MW COSTITUITO DA N.7 AEROGENERATORI DI POTENZA PARI A 6 MW CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO DENOMINATO “TEMPIO PAUSANIA WIND” UBICATO NEL COMUNE DI TEMPIO PAUSANIA (SS)

ELABORATO: PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMMITTENTE:  
SCS 16 S.r.l.  
Via GEN ANTONELLI 3 - MONOPOLI

PROGETTAZIONE



PROGETTAZIONE



### REVISIONI

REV	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

## SOMMARIO

1. PREMESSA.....	1
1.1 Finalità del Piano di Monitoraggio Ambientale .....	4
2. POTENZIALI IMPATTI DERIVANTI DALLE OPERE IN PROGETTO .....	6
3. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE .....	10
3.1 Emissioni acustiche .....	10
3.1.1 Fase di Cantiere .....	10
3.1.2 Fase di Esercizio .....	13
3.2 Emissioni elettromagnetiche .....	14
3.2.1 Fase di Esercizio .....	14
3.3 Suolo e sottosuolo .....	15
3.3.1 Fase di cantiere.....	15
3.3.2 Fase di Esercizio .....	18
3.4 Paesaggio e stato dei luoghi .....	18
3.5 Flora.....	18
3.5.1 Fase di Esercizio .....	18
3.6 Acque superficiali e sotterranee .....	19
3.6.1 Fase di Esercizio .....	19
4. PIANO DI MONITORAGGIO AVIFAUNA E CHIRETTOREFAUNA .....	20
4.1 Impatto degli impianti eolici sugli uccelli.....	20
4.2 Obiettivi specifici del monitoraggio .....	22
4.3 Materiali e metodologia adottata.....	23
4.4 Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio.....	27
4.5 Cronoprogramma .....	28
5. RESTITUZIONE DEI DATI.....	30

## 1. PREMESSA

Il presente documento è una proposta di Piano di Monitoraggio Ambientale per un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 42 MW a cui sarà connesso un impianto di accumulo elettrochimico avente potenza di 20 MW. La potenza in immissione prevista è data dal contributo della potenza prodotta dal parco eolico e quello dato dal sistema di accumulo, raggiungendo il valore di 62 MW. Gli impianti saranno ubicati nel comune di Tempio Pausania (SS). Si evidenzia che il cavidotto di connessione ricade nei comuni di Tempio Pausania (SS), Luras (SS) e Calangianus (SS).

L'impianto eolico proposto è ubicato su particelle facenti capo a diversi proprietari, con cui si avvieranno le trattative per la stipula dei contratti per il diritto di superficie o di compravendita.

Il sito di intervento è ricadente catastalmente nel Comune di Tempio Pausania come segue:

AEROGENERATORE	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA
TP-01	TEMPIO PAUSANIA	151	35
TP-02	TEMPIO PAUSANIA	151	197
TP-03	TEMPIO PAUSANIA	151	42
TP-04	TEMPIO PAUSANIA	154	70
TP-05	TEMPIO PAUSANIA	154	69
TP-06	TEMPIO PAUSANIA	154	15
TP-07	TEMPIO PAUSANIA	153	137

**Tabella 1: Posizione catastale degli aerogeneratori**

la società SCS 16 S.r.l., con sede in Monopoli (BA) in via Generale Giacinto Antonelli n. 3, ha intenzione di installare un impianto eolico costituito da 7 aerogeneratori ciascuno della potenza di 6 MW con una potenza complessiva di 42 MW ubicato nel comune di Tempio Pausania (SS).

L'impianto produttivo è costituito essenzialmente da:

- n. 7 turbine eoliche da 6 MW, per la produzione di energia elettrica, comprensive di trasformatore MT/BT per l'elevazione a 30 kV della tensione in uscita dal generatore eolico;
- celle MT per il sezionamento dell'energia da convogliare verso il punto di interfaccia con la rete;
- cavidotti MT per il collegamento alla stazione elettrica;

- stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV;
- sistemi ausiliari di centrale.

L'impianto sarà suddiviso in più cluster che convergeranno in un punto comune che ospiterà la trasformazione dell'energia in alta tensione per l'erogazione in rete.

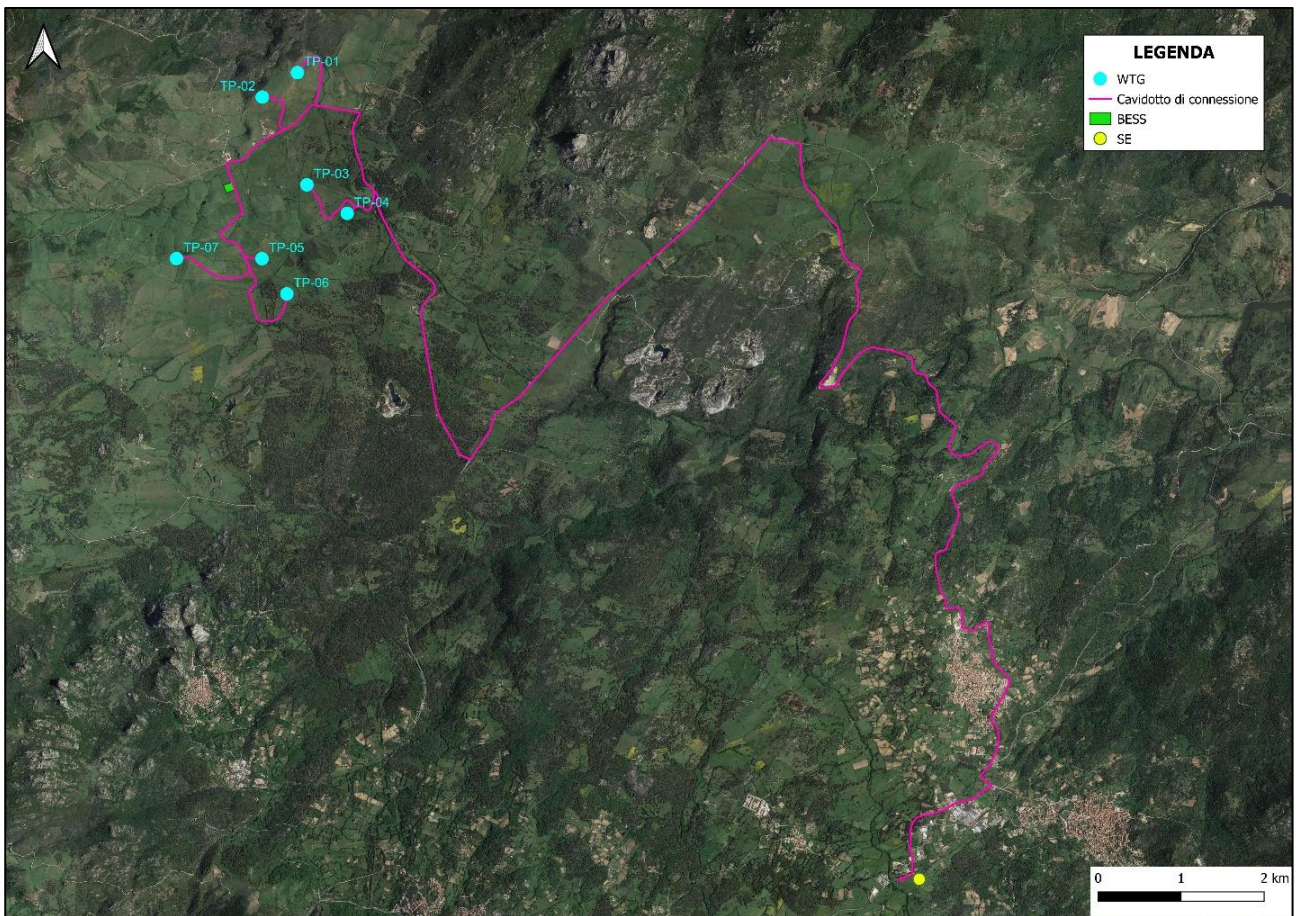
All'impianto di generazione sarà connesso un impianto di accumulo elettrochimico avente una potenza di 20,0 MWh di accumulo, si prevede quindi l'installazione di n. 10 inverter da 2,0 MVA, raggiungendo complessivamente la potenza di 20 MVA.

Tale impianto sarà comunque gestito in modo da:

- impedire che il valore di potenza immesso in rete superi il valore richiesto sopra indicato;
- permettere che il sistema di accumulo elettrochimico venga caricato dalla rete pubblica.

La potenza in immissione prevista è data dal contributo della potenza prodotta dal parco eolico e quello dato dal sistema di accumulo, raggiungendo il valore di 62 MW.

La Soluzione Tecnica Minima Generale prevede che la centrale venga collegata in antenna a 150 kV sulla futura Stazione Elettrica (SE) di Smistamento della RTN a 150 kV in GIS denominata "Tempio" (prevista dal Piano di sviluppo Terna) da collegare, tramite due nuovi elettrodotti a 150 kV, a una nuova Stazione Elettrica di Trasformazione della RTN a 380/150 kV da collegare tramite un elettrodotto 380 kV al futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione delle RTN di Codrongianos. Ai sensi dell'art. 21 dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambiente, si comunica che il nuovo elettrodotto in antenna a 150 kV per il collegamento della centrale sulla Stazione Elettrica della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.



**Figura 1: Layout del progetto proposto**

Sarà impiegato l'aerogeneratore modello SIEMENS GAMESA SG 170 6.0 – 6 MW, che presenta una torre di sostegno tubolare metallica a tronco di cono, sulla cui sommità è installata la navicella il cui asse è a 115 mt dal piano campagna con annesso il rotore di diametro pari a 170 m (raggio rotore pari a 85 m), per un'altezza massima complessiva del sistema torre–pale di 200 mt slt.

Modelli simili, aventi le stesse caratteristiche geometriche e prestazionali ma di altri costruttori potrebbero arrivare sul mercato nei prossimi mesi, prima dell'avvio dei lavori per il presente progetto. Ferme restando le caratteristiche geometriche e prestazionali appena enunciate, il modello di aerogeneratore effettivamente utilizzato sarà pertanto scelto prima dell'avvio dei lavori e comunicato unicamente alla Comunicazione di Inizio Lavori.

### 1.1 Finalità del Piano di Monitoraggio Ambientale

Le finalità del PMA, in conformità all'art. 28 e all'Allegato VII del D. Lgs. 152/2006, sono:

- verificare lo stato qualitativo delle componenti ambientali descritte nel presente SIA e potenzialmente più interessate dalla realizzazione del progetto;
- verificare le previsioni degli impatti ambientali esaminati indotti dalla realizzazione delle

opere in progetto;

- individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiori rispetto a quanto previsto e descritto nel presente documento, programmando opportune misure correttive per la loro gestione / risoluzione;
- comunicare gli esiti delle attività previste nel presente Piano di Monitoraggio proposto alle Autorità preposte ad eventuali controlli.

Si indica che il PMA è stato redatto in accordo alle “*Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA*”, pubblicato da ISPRA il 16/06/2014, con lo scopo ultimo di valutare e monitorare le eventuali variazioni qualitative e quantitative dello stato *ante operam* determinate dalle attività di progetto nella Fase di Cantiere e nella Fase di Esercizio dell’opera. Si precisa che il Piano di Monitoraggio Ambientale, laddove necessario, sarà aggiornato preliminarmente all’avvio dei lavori di costruzione, al fine di recepire le eventuali prescrizioni impartite dagli Enti competenti a conclusione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del Progetto.

## 2. POTENZIALI IMPATTI DERIVANTI DALLE OPERE IN PROGETTO

FASE DI CANTIERE			
COMPARTO AMBIENTALE	IMPATTI	ENTITA' IMPATTO	ACCORGIMENTI
<i>Atmosfera</i>	Emissione di polveri	Lieve, reversibile e di breve durata	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Barriere protettive</li> <li>- Materiale inerte stoccato in cumuli e bagnato o coperto</li> <li>- lavaggio della strada di accesso al cantiere che permette la riduzione della dispersione delle polveri</li> <li>- Macchine conformi ai vigenti standard europei in termini di emissioni allo scarico</li> <li>- utilizzo di opportuna copertura dei mezzi adibiti al trasporto di materiali terrosi</li> <li>- Contenimento flusso di traffico e della velocità</li> </ul>
<i>Acque</i>	Possibili sversamenti di oli e idrocarburi da macchinari e mezzi di cantiere	Intensità media, reversibile e di breve durata	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aree di cantiere attrezzate con kit anti-sversamento</li> <li>- Personale istruito per le procedure di emergenza</li> <li>- Sversamenti assorbiti con materiali assorbenti</li> <li>- Mezzi e macchinari periodicamente controllati seguendo protocolli di manutenzione</li> </ul>
<i>Suolo e sottosuolo</i>	Perdita di suolo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Media e reversibile per approntamento aree di cantiere e cabina di smistamento</li> <li>- Lieve e reversibile per realizzazione cavidotti</li> <li>- Lieve e reversibile per realizzazione opere a terra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ripristino delle aree</li> <li>- Ripristino strato naturale del terreno</li> </ul>
<i>Ecosistemi naturali</i>	Emissione di rumore e polveri	Trascurabile e limitata	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operazioni circoscritte all'area di cantiere in cui la vegetazione non è di particolare rilievo ed entità e vi una ridotta fauna di tipo comune</li> <li>- Monitoraggio avifaunistico</li> </ul>
<i>Paesaggio e patrimonio culturale</i>	Percezione del paesaggio	Lieve e reversibile nel lungo termine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Scelte progettuali legate alla rarefazione degli aerogeneratori</li> <li>- Collocazione degli elementi lontano dai beni paesaggistici</li> </ul>



<i>Ambiente antropico</i>	<i>Viabilità e traffico veicolare</i>	Incremento di traffico	Non significativa e limitata	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Area di progetto isolata rispetto quelle urbanizzate</li> <li>- Presenza di rete viaria adeguata</li> </ul>
	<i>Produzione di rifiuti</i>	Ridotta produzione di rifiuti	Limitata	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riutilizzo terreno per rinterrare cavidotto e/o livellare l'area</li> <li>- Organizzazione di stoccaggi per separare i rifiuti per tipologia e pericolosità in appositi contenitori</li> <li>- Materiale inutilizzato trasportato in impianti di recupero e/o in discarica autorizzata</li> </ul>
	<i>Emissioni sonore e vibrazioni</i>	Emissione di rumore da parte delle macchine da cantiere	Bassa e limitata	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Attenuazioni dovute alle condizioni tipiche dell'area</li> <li>- Rispetto del limite di accettabilità diurno valido per la classe "tutto il territorio nazionale"</li> </ul>
	<i>Elettromagnetismo</i>	/	/	/
	<i>Salute pubblica</i>	/	/	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Azienda in possesso del Documento di Valutazione dei Rischi, D. Lgs. 09/04/08, n°81</li> <li>- Personale soggetto a periodica formazione ai rischi ed al corretto utilizzo dei materiali antinfortunistici</li> <li>- Personale sottoposto ad analisi cliniche e visita medica annualmente</li> </ul>
	<i>Aspetto socio-economico</i>	Creazione unità lavorative	Positivo	/

**Tabella 2: valutazione degli impatti ed accorgimenti per la Fase di Cantiere**

<b>FASE DI ESERCIZIO</b>			
COMPARTO AMBIENTALE	IMPATTI	ENTITA' IMPATTO	ACCORGIMENTI
<i>Atmosfera</i>	/	/	/
<i>Acque</i>	/	/	/
<i>Suolo e sottosuolo</i>	/	/	/
<i>Ecosistemi naturali</i>	/	/	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoraggio avifaunistico</li> </ul>
<i>Paesaggio e patrimonio culturale</i>	Intrusione visiva	Ridotto e reversibile nel lungo termine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Scelte progettuali legate alla rarefazione degli aerogeneratori</li> <li>- Collocazione degli elementi lontano dai beni paesaggistici</li> </ul>
<i>Ambiente antropico</i>	<i>Viabilità e traffico veicolare</i>	Possibile incremento del traffico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Area di progetto isolata rispetto quelle urbanizzate</li> <li>- Presenza di rete viaria adeguata</li> </ul>
	<i>Produzione di rifiuti</i>	/	/
	<i>Emissioni sonore e vibrazioni</i>	Rumore generato dalle pale	Basse e per tutta la durata di

		sotto vento e degli organi messi in rotazione e dagli apparati elettrici ed elettronici	funzionamento dell'impianto	
	<i>Elettromagnetismo</i>	/	/	/
	<i>Rischio e prevenzione incendi</i>	/	/	/
	<i>Salute pubblica</i>	/	/	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impianto localizzato in area lontana da centri urbani e zone urbane</li> <li>- Accorgimenti tecnologici e gestionali che assicurano elevata affidabilità funzionale dell'impianto e garantiscono rispetto dei valori limite di emissione definiti dalle vigenti disposizioni in materia di tutela e protezione della salute e dell'ambiente</li> </ul>
	<i>Aspetto socio-economico</i>	Creazione unità lavorative	Positivo	/

**Tabella 3: valutazione degli impatti ed accorgimenti per la Fase di Esercizio**

<b>FASE DI DISMISSIONE</b>				
COMPARTO AMBIENTALE	IMPATTI	ENTITA' IMPATTO	ACCORGIMENTI	
<i>Atmosfera</i>	Emissione di polveri	Lieve e reversibile	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Barriere protettive</li> <li>- Contenimento flusso di traffico</li> </ul>	
<i>Acque</i>	/	/	/	
<i>Suolo e sottosuolo</i>	/	/	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Area d'impianto restituita all'uso originario</li> <li>- Rimodellazione profilo terreno</li> <li>- Dismissione viabilità di servizio</li> </ul>	
<i>Ecosistemi naturali</i>	Emissione di rumore e polveri	Trascurabile e limitata	Operazioni circoscritte all'area di cantiere in cui la vegetazione non è di particolare rilievo ed entità e vi una ridotta fauna di tipo comune	
<i>Paesaggio e patrimonio culturale</i>	/	/	/	
<i>Ambiente antropico</i>	<i>Viabilità e traffico veicolare</i>	Incremento di traffico	Non significativa e limitata	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Area di progetto isolata rispetto quelle urbanizzate</li> <li>- Presenza di rete viaria adeguata</li> </ul>
	<i>Produzione di rifiuti</i>	/	/	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Componenti avviati verso centri di recupero e smaltimento</li> </ul>
	<i>Emissioni sonore e vibrazioni</i>	Emissione di rumore da parte delle macchine da cantiere	Bassa e limitata	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Attenuazioni dovute alle condizioni tipiche dell'area</li> <li>- Rispetto del limite di accettabilità diurno valido per</li> </ul>

				la classe “tutto il territorio nazionale”
	<i>Elettromagnetismo</i>	/	/	/
	<i>Salute pubblica</i>	/	/	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Azienda in possesso del Documento di Valutazione dei Rischi, D. Lgs. 09/04/08, n°81</li> <li>- Personale soggetto a periodica formazione ai rischi ed al corretto utilizzo dei materiali antinfortunistici</li> <li>- Personale sottoposto ad analisi cliniche e visita medica annualmente</li> </ul>
	<i>Aspetto socio-economico</i>	Creazione unità lavorative	Positivo	/

**Tabella 4: valutazione degli impatti ed accorgimenti per la Fase di Dismissione**

Le misure di mitigazione preste per il parco eolico sono:

- il rivestimento dei pendii in geostuoia per proteggerli dall’erosione idrica ed eolica;
- l’inserimento di gabbionate rinverdite;
- l’inserimento di terre rinforzate;
- il rimboschimento con specie autoctone.

### 3. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

#### 3.1 Emissioni acustiche

##### 3.1.1 Fase di Cantiere

Il monitoraggio in fase di esecuzione dell'opera, esteso al transito dei mezzi in ingresso/uscita dalle aree di cantiere, avrà come obiettivi specifici:

- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico (valori limite del rumore ambientale per la tutela della popolazione, specifiche progettuali di contenimento della rumorosità per impianti/macchinari/attrezzature di cantiere) e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;
- la verifica del rispetto delle prescrizioni eventualmente impartite nelle autorizzazioni in deroga ai limiti acustici rilasciate dai Comuni;
- l'area di indagine indagata sarà circostanziata ad un buffer di 1000 m dall'area di ubicazione delle WTG;
- 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.

Si evidenzia che le attività di cantiere saranno svolte solo in orario diurno.

Le fasi più rilevanti dal punto di vista dell'impatto acustico verso l'esterno, attualmente ipotizzate, sono di seguito elencate.

- 1° fase: modifica e sistemazione della viabilità
- 2° fase: opere di fondazione

La torre di sostegno delle turbine eoliche è di norma fissata al terreno attraverso una fondazione in calcestruzzo armato opportunamente dimensionata per distribuire in modo omogeneo i carichi.

Questa fase può essere a sua volta suddivisa nelle seguenti sottofasi:

- scavi di scoti e sbancamento
  - realizzazione dei pali di fondazione
  - realizzazione dei plinti di fondazione.
- 3° fase: realizzazione piazzole di montaggio

Le piazzole di stoccaggio e montaggio sono poste in prossimità degli aerogeneratori e generalmente realizzate in piano; devono contenere sia un'area per consentire lo scarico dei vari elementi dai mezzi di trasporto, sia un'area per il posizionamento della gru di sollevamento.

- 4° fase: montaggio nuovi aerogeneratori

Le torri tubolari sono costituite da più elementi, detti conci, che vengono dapprima sistemati nelle piazzole di stoccaggio, per poi essere sollevati dalla gru e montati uno per volta. Le operazioni proseguono successivamente con l'alloggiamento della navicella ed infine del rotore, precedentemente assemblati.

- 5° fase: linee elettriche e cavidotti

Realizzazione di tutte le opere relative all'installazione delle linee elettriche ed al loro collegamento con la rete di trasmissione. Vengono realizzati i lavori di scavo a sezione ristretta per la posa di cavidotti interrati fino ad una sottostazione elettrica allacciata alla rete nazionale.

Pertanto, ai fini delle analisi successive, sono state individuate per semplicità le fasi di lavorazione edili di seguito elencate, considerate come maggiormente impattanti:

Fase	Descrizione
Fase 1	Parco eolico – modifica e sistemazione della viabilità
Fase 2	Parco eolico – opere di fondazione
Fase 3	Parco eolico – realizzazione piazzole di montaggio
Fase 4	Parco eolico – montaggio nuovi aerogeneratori
Fase 5	Elettrodotto – linee elettriche e cavidotti

**Tabella 5: Fasi di lavorazione edili**

L'analisi del contributo di rumorosità delle opere edili sarà svolta in modo generale nei confronti dei recettori sensibili individuati, considerando in modo peggiorativo una distanza minima rispetto alle lavorazioni e/o macchinari.

Si presentano di seguito i valori di rumorosità delle operazioni e delle attrezzature utilizzate, come ipotesi di previsione, per lo svolgimento delle attività del cantiere in esame, ricavati da rilievi fonometrici, fonti bibliografiche (schede Inail) o documentazione tecnica relativa a cantieri aventi simili tipologie di lavorazione.

Codifica	Descrizione	Tipologia mezzi	Leq
Fase 1	Parco eolico – modifica e sistemazione della viabilità	Mini pala gommata	87,1 dB(A)
		Autocarro	75,0 dB(A)
		Escavatore	78,3 dB(A)
		Rullo compattatore	80,0 dB(A)
Fase 2	Parco eolico – opere di fondazione (scavi di scotico e sbancamento a sezione larga / realizzazione pali di fondazione / realizzazione plinti di fondazione)	Autocarro	75,0 dB(A)
		Escavatore	78,3 dB(A)
		Battipalo	88,9 dB(A)
		Autopompa	? dB(A)
		Sega circolare	? dB(A)
Fase 3	Parco eolico – realizzazione piazzole di montaggio	Autopompa	? dB(A)
		Sega circolare	? dB(A)
Fase 4	Parco eolico – montaggio nuovi aerogeneratori	Autogru	87,4 dB(A)
		Avvitatore pneumatico	78,3 dB(A)
		Gruppo elettrogeno	87,1 dB(A)
		Autocarro	75,0 dB(A)
Fase 5	Elettrodotto – linee elettriche e cavidotti	Mini pala gommata	86,8 dB(A)
		Escavatore	78,3 dB(A)
		Autocarro	75,0 dB(A)
		Autopompa	76,7 dB(A)
		Rullo compattatore	80,0 dB(A)

**Tabella 6: valori di rumorosità delle operazioni e delle attrezzature utilizzate**

In fase di realizzazione delle opere, in particolare per quelle di fondazione, demolizione e/o di scavo, saranno adottati tutti gli opportuni accorgimenti necessari per ridurre al minimo i disagi e le contaminazioni dell'ambiente circostante, quali: protezione contro il rumore, vibrazioni e polvere, aspergillo, zanzara tigre, eccetera. Le sorgenti di rumorosità dovranno essere ubicate, per quanto

possibile in relazione alla tipologia di lavorazione, nelle posizioni più lontane ai recettori sensibili maggiormente interessati alla rumorosità indotta.

Il Comune di Tempio Pausania non risulta in possesso Piano di Zonizzazione Acustica, il quale individua e classifica in zone omogenee il territorio comunale in funzione della destinazione d'uso e del clima acustico caratteristico secondo i criteri stabiliti dalla Regione. Per tale ragione, secondo la disposizione transitoria definita dall'art. 8, comma 1, del D.P.C.M. del 14/11/1997, "in attesa che il comune provveda agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n.447", si farà riferimento ai seguenti limiti di accettabilità così come stabilito dall'art. 6, comma 1, del D.P.C.M. 01/03/1991. Per informazioni più dettagliate si rimanda a vpIAA.

### 3.1.2 Fase di Esercizio

Il monitoraggio in Fase di Esercizio avrà come obiettivi specifici:

- il confronto dei descrittori/indicatori misurati nello scenario acustico di riferimento con quanto rilevato ad opera realizzata;
- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;
- la verifica del corretto dimensionamento e dell'efficacia acustica degli interventi di mitigazione definiti in fase di progettazione.

Per l'identificazione del punto di monitoraggio si fa riferimento allo studio di impatto acustico allegato allo SIA, con particolare riguardo a:

- ubicazione e descrizione dell'opera di progetto;
- ubicazione e descrizione delle altre sorgenti sonore presenti nell'area di indagine;
- individuazione e classificazione dei ricettori posti nell'area di indagine, con indicazione dei valori limite ad essi associati;
- valutazione dei livelli acustici previsionali in corrispondenza dei ricettori censiti secondo quanto previsto dai valori limite diurni e notturni previsti dal DPCM 16/03/1998" Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

I punti di monitoraggio per l'acquisizione dei parametri acustici saranno del tipo ricettore-orientato, ovvero ubicato in prossimità dei ricettori sensibili (generalmente in facciata degli edifici).

Per ciascun punto di monitoraggio previsto saranno verificate, anche mediante sopralluogo, le condizioni di:

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

Il monitoraggio in Fase di Esercizio, prevede che le misurazioni acustiche siano effettuate in condizioni di normale esercizio e durante i periodi maggiormente critici per i ricettori presenti (condizioni anemometriche di sito particolarmente sfavorevoli dal punto di vista di direzione e velocità del vento). La strumentazione di misura del rumore ambientale sarà conforme alle indicazioni di cui all'art. 2 del DM 16/03/1998 e dovrà soddisfare le specifiche di cui alla classe 1 della norma CEI EN 61672. I filtri e i microfoni utilizzati per le misure devono essere conformi, rispettivamente, alle norme CEI EN 61260 e CEI EN 61094. I calibratori devono essere conformi alla norma CEI EN 60942 per la classe 1.

I rilevamenti fonometrici saranno eseguiti in conformità a quanto disposto al punto 7 dell'allegato B del DM 16/03/1998, relativamente alle condizioni meteorologiche.

Risulterà quindi necessaria l'acquisizione, contemporaneamente ai parametri acustici, dei seguenti parametri meteorologici, utili alla validazione delle misurazioni fonometriche:

- precipitazioni atmosferiche (mm);
- direzione prevalente (gradi rispetto al Nord) e velocità massima del vento (m/s);
- umidità relativa dell'aria (%);
- temperatura (°C).

Per il monitoraggio fonometrico verrà utilizzata una catena strumentale conforme alle previsioni della normativa applicabile.

## 3.2 Emissioni elettromagnetiche

### 3.2.1 Fase di Esercizio

Il monitoraggio dei campi elettromagnetici prevedrà nella Fase di Esercizio:

- la verifica che i livelli di campo elettromagnetico risultino coerenti con le previsioni d'impatto stimate nello SIA, in considerazione delle condizioni di esercizio maggiormente gravose (massima produzione di energia elettrica, in funzione delle condizioni meteorologiche);
- la predisposizione di eventuali misure per la minimizzazione delle esposizioni.



L'articolazione temporale del monitoraggio sarà programmata in relazione ai seguenti aspetti:

- tipologia delle sorgenti di maggiore interesse ambientale;
- caratteristiche di variabilità spaziale e temporale del fenomeno di inquinamento.

Ad ogni modo si prevede una volta l'anno la misurazione dei campi elettromagnetici nella fascia della Distanza di Prima Approssimazione.

I limiti di esposizione sono fissati dal DPCM 8 luglio 2003 art. 3 c.

Nel caso di esposizione della popolazione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il limite di esposizione di 100  $\mu$ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci.

Per la misurazione dei campi elettromagnetici, si disporrà della seguente strumentazione di misura:

- Analizzatore per i segnali complessi NHT-3D;
- Sonda di campo elettrico: Campo E con range di misura compreso tra 100 kHz e 6,5 GHz;
- Sonda di campo magnetico: Campo B con range di misura compreso tra 5 Hz e 400 kHz;
- Sonda di campo elettrico: Campo E con range di misura compreso tra 5 Hz e 400 kHz;
- Sonda di campo magnetico: Campo B, DC - 1 kHz.

Tutti gli strumenti dovranno essere dotati di certificati di taratura.

La misura sarà eseguita in corrispondenza delle tratte di cavidotto.

### 3.3 Suolo e sottosuolo

#### 3.3.1 Fase di cantiere

Il controllo ed il monitoraggio del suolo e del sottosuolo sono meglio definiti dalle Linee guida ISPRA per il trattamento dei suoli nei ripristini. All'interno delle linee guida si consiglia l'acquisizione delle informazioni ante operam ed un seguente monitoraggio e manutenzione post operam. Durante la Fase di Cantiere quindi, come previsto da DPR 120/2107 verranno eseguiti dei campionamenti.

In fase di realizzazione dell'opera, le attività di monitoraggio avranno lo scopo di controllare, attraverso rilevamenti periodici, in funzione dell'andamento delle attività di costruzione:

- le condizioni dei suoli accantonati e le necessarie operazioni di mantenimento delle loro caratteristiche;
- l'insorgere di situazioni critiche, quali eventuali accidentali inquinamenti di suoli limitrofi ai cantieri;

- la verifica del rispetto delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, allegato 5, al Titolo V della Parte IV, del Decreto Legislativo 3 Aprile 2006 n. 152 per le terre e rocce da scavo;
- la verifica dell'efficacia degli eventuali interventi di bonifica e di riduzione del rischio, degli interventi di mitigazione previsti nello SIA.

Stando quanto indicato nello ALLEGATO 2 al DM 120.2017, viste le estensioni delle aree interessate dalle piazzole degli aerogeneratori e la lunghezza della trincea per la posa del cavidotto, saranno realizzati:

- 3 sondaggi ambientali a carotaggio in corrispondenza di ogni piazzola aerogeneratore di profondità pari a quella prevista dai massimi scavi (ogni piazzola interessata dagli scavi avrà un'estensione pari a circa 3.400mq);
- pozzetti esplorativi ambientali ubicati ogni 500 m lungo il tracciato che sarà interessato dalla posa del cavidotto.

Si verificherà il rispetto delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, allegato 5, al titolo V della Parte IV, del T.U. Ambiente 152/06.

Le procedure di caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo seguiranno le indicazioni contenute nello ALLEGATO 4 al DM 120.2017.

I campionamenti saranno realizzati tramite escavatore lungo il cavidotto o tramite la tecnica del carotaggio verticale in corrispondenza degli aerogeneratori con la sonda di perforazione attrezzata con testa a rotazione e roto-percussione, utilizzando un carotiere di diametro opportuno. La velocità di rotazione sarà portata al minimo in modo da ridurre l'attrito tra sedimento e campionatore. Nel tempo intercorso tra un campionamento ed il successivo, il carotiere sarà pulito con l'ausilio di una idropulitrice a pressione utilizzando acqua potabile.

Non saranno assolutamente utilizzati fluidi o fanghi di circolazione per non contaminare le carote estratte e sarà utilizzato grasso vegetale per lubrificare la filettatura delle aste e del carotiere. I terreni saranno recuperati per l'intera lunghezza prevista, in un'unica operazione, senza soluzione di continuità, utilizzando aste di altezza pari a 1 m con un recupero pari al 100% dello spessore da caratterizzare, quindi, saranno, per tutta la lunghezza di prelievo, fotografati e identificati con una targa in cui sarà indicata la denominazione del punto di campionamento. Il diametro della strumentazione consentirà il recupero di una quantità di materiale sufficiente per l'esecuzione di tutte le determinazioni analitiche previste, tenendo conto della modalità di preparazione dei campioni e

scartando in campo la frazione granulometrica maggiore di 2 cm. Tutti i campioni saranno prelevati in numero adeguato a poter effettuare tutte le analisi per la ricerca degli analiti obiettivo. Saranno identificati attraverso etichette con indicata la sigla identificativa del punto di campionamento, del campione e della profondità di campionamento. I campioni, contenuti in appositi contenitori sterili, saranno mantenuti al riparo dalla luce ed alle temperature previste dalla normativa mediante l'uso di un contenitore frigo portatile. Successivamente saranno consegnati al laboratorio d'analisi certificato prescelto dopo essere stati trattati secondo quanto descritto dalla normativa vigente.

Le analisi granulometriche saranno eseguite dal Laboratorio Autorizzato Ufficiale.

Contemporaneamente all'esecuzione dei sondaggi e dei pozzetti sopra descritti si procederà al campionamento in relazione alle profondità di scavo ed alla determinazione delle analisi chimiche tenendo conto delle indicazioni contenute nel citato ALLEGATO 4 al DM 120.2017.

Prevedendo l'assenza di fonti di inquinamento nell'area vasta, saranno effettuate le analisi per la ricerca degli analiti di seguito indicati (Tab. 4.1 DM 120.2017):

- Arsenico;
- Cadmio,
- Cobalto;
- Nichel;
- Piombo;
- Rame;
- Zinco;
- Mercurio;
- Idrocarburi C>12;
- Cromo;
- Cromo VI,
- Amianto.

Dal momento che l'area è esente da qualunque tipologia di impianti che possano provocare inquinamenti, dove non sono presenti infrastrutture viarie di grande comunicazione o insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera, non vengono analizzati IPA e BTEX.

### 3.3.2 Fase di Esercizio

In Fase di Esercizio, il monitoraggio avrà lo scopo di verificare la corretta esecuzione ed efficacia del ripristino dei suoli previsto nel SIA, nelle aree temporaneamente occupate in fase di costruzione e destinate al recupero agricolo e/o vegetazionale.

I punti di monitoraggio destinati alle indagini in situ e alle campionature saranno posizionati in base a criteri di rappresentatività delle caratteristiche pedologiche e di utilizzo delle aree. In particolare, sarà previsto n° 1 campionamento per ciascuna piazzola.

Il monitoraggio consisterà nello scavo di pozzetti mediante trivella manuale per verificare le condizioni al di sotto della soglia di scavo.

Tutti i campioni analizzati dovranno rispettare le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, allegato 5, al titolo V della Parte IV, del T.U. Ambiente 152/06.

### 3.4 Paesaggio e stato dei luoghi

In fase di realizzazione dell'opera le azioni di monitoraggio saranno mirate alla verifica del rispetto delle indicazioni progettuali e della messa in atto delle misure di mitigazione previste nello SIA. La frequenza dei relativi controlli sarà calibrata sulla base dello stato di avanzamento dei lavori. Sarà comunque assicurato che i momenti di verifica coincidano con spazi temporali utili a garantire la prevenzione di eventuali azioni di difficile reversibilità.

Il monitoraggio dello stato fisico dei luoghi, aree di cantiere e viabilità riguarderà tutta l'area interessata dall'intervento in progetto con la verifica di eventuali variazioni indotte a seguito della realizzazione delle opere, attraverso l'esecuzione di analisi e rilievi, congruenti con la natura dell'opera da realizzare/mettere in opera, con il tempo previsto per la sua realizzazione, con particolare riferimento alle aree occupate da impianti di cantiere.

Si procederà quindi a sopralluoghi fotografici post-operam nei medesimi punti per i quali sono stati prodotti fotoinserti, ed al confronto dei fotoinserti con la situazione effettiva.

### 3.5 Flora

#### 3.5.1 Fase di Esercizio

Il monitoraggio in fase di realizzazione si dovrà verificare, attraverso indagini di campo e rilievi, per l'insorgere di eventuali variazioni della consistenza e dello stato della flora rispetto allo stato ante operam.

Non essendo presenti popolazioni di specie di interesse naturalistico, l'unico monitoraggio necessario sarà una ispezione sul campo per la verifica del corretto ripristino delle aree di cantiere. Il

monitoraggio avverrà dopo un anno dalla fine del cantiere nelle aree circostanti le WTG ed oggetto di movimento terra.

### 3.6 Acque superficiali e sotterranee

#### 3.6.1 Fase di Esercizio

Le potenziali interazioni del progetto con le acque di falda e conseguentemente anche con i primi strati del sottosuolo sono le seguenti:

- potenziali sversamenti di olii presenti all'interno di apparecchiature elettromeccaniche della SSE Utente e dello storage, anche durante le normali fasi di manutenzione;
- cedimento o corrosione dei container di sicurezza contenenti le batterie ad elettrolita.

Le precauzioni adottabili sono le seguenti:

- realizzazione di idonee superfici impermeabilizzate con collettamento e trattamento delle acque di dilavamento;
- contenimenti di sicurezza nella movimentazione di apparecchiature o cisterne contenenti potenziali liquidi inquinanti;
- utilizzo di container dello storage industriale con bacino di accumulo integrato (soglia della porta rialzata);
- controllo periodico dello stato delle apparecchiature elettromeccaniche contenenti liquidi, verificandone l'integrità.

Pertanto, al fine di monitorare e prevenire eventuali incidenti e verificare eventuali danni alla falda si procederà ad eseguire controlli visivi annuali dell'integrità delle strutture.

I parametri fisico-chimici da rilevare saranno:

- livelli piezometrici;
- pH;
- conducibilità;
- durezza;
- cloruri;
- metalli (arsenico, cadmio, cromo, nichel, piombo, rame, zinco);
- idrocarburi;
- IPA;
- BTEX.

I parametri selezionati sono rilevati con frequenza annuale.

## 4. PIANO DI MONITORAGGIO AVIFAUNA E CHIRETTOREFAUNA

### 4.1 Impatto degli impianti eolici sugli uccelli

Gli effetti di una centrale eolica sugli uccelli sono molto variabili e dipendono da un ampio range di fattori che includono le caratteristiche del luogo dove queste devono essere costruite, ovvero, la sua topografia, l'ambiente circostante, i tipi di habitat interessati e il numero delle specie presenti in questi habitat. Visto l'alto numero di variabili coinvolte, l'impatto della centrale eolica deve essere valutato in maniera specifica.

I principali fattori legati alla costruzione di parchi eolici che possono avere un impatto sugli uccelli sono:

- collisione;
- dislocamento dovuto al disturbo;
- effetto barriera;
- perdita e modificazione dell'habitat.

Ognuno di questi potenziali fattori può interagire con gli altri, aumentare l'impatto sugli uccelli, o in alcuni casi ridurre un impatto particolare (per esempio con la perdita di habitat idoneo si ha una riduzione nell'uso da parte degli uccelli di un'area che sarebbe altrimenti a rischio di collisione).

La tabella di seguito riportata indica i taxa di uccelli a maggior rischio di impatto e la tipologia di impatto.

Taxa sensibili	Disturbance displacement	Barriere ai movimenti	Collisioni	Perdita o danneggiamento diretto dell'habitat
Gaviidae (Strolaga minore <i>Gavia stellata</i> )	X	X	X	
Podicipedidae	X			
Phalacrocoracidae (Marangone dal ciuffo <i>Phalacrocorax aristotelis</i> )				X
<b>Ciconiiformes</b> Aironi e Cicogne			X	

Anserini (Oca lombardella <i>Anser albifrons</i> )	X		X	
Anatinae (Edredone comune <i>Somateria mollissima</i> )	X	X	X	X
<b>Accipitridae</b> (Nibbio reale <i>Milvus milvus</i> , Gipeto <i>Gypaetus barbatus</i> , Grifone <i>Gyps fulvus</i> , Aquila reale <i>Aquila chrysaetos</i> )	X		X	
<b>Charadriiformes</b> (Piviere dorato <i>Pluvialis apricaria</i> , Pittima reale <i>Limosa limosa</i> , Chiurlo maggiore <i>Numenius arquata</i> )	X	X		
Sternidae			X	
Alcidae ( <i>Uria Uria aalge</i> )	X		X	X
<b>Strigiformes</b>			X	
<b>Tetraonidae</b> (Fagiano di monte <i>Tetrao tetrix</i> , Gallo cedrone <i>Tetrao urogallus</i> )	X		X	X
<b>Gruidae</b>	X	X	X	
Otididae	X		X	X
<b>Passeriformes</b>			X	

Tabella 7: Tipologie di impatti principali per i diversi taxa di Uccelli. Tra parentesi le specie a maggior rischio per ciascun gruppo (modificato da Council of Europe 2004)

## 4.2 Obiettivi specifici del monitoraggio

Oggetto del monitoraggio è la comunità biologica, rappresentata dalla vegetazione naturale e seminaturale e dalle specie appartenenti alla flora e alla fauna (con particolare riguardo a specie e habitat inseriti nella normativa comunitaria, nazionale e regionale), le interazioni svolte all'interno della comunità e con l'ambiente abiotico, nonché le relative funzioni che si realizzano a livello di ecosistema. Tuttavia per il fine, al netto di un'analisi qualitativa della copertura del suolo, utile all'inquadramento territoriale, la comunità ornitica risulta essere il migliore macro-indicatore della qualità ambientale per effetto della spiccata sensibilità degli uccelli alle caratteristiche fisionomiche e strutturali della vegetazione; per queste ragioni non è raro che vengano utilizzati come misuratori della salute degli habitat in cui vivono, confronto tra habitat, e Valutazione dell'Impatto Ambientale di opere e programmi.

L'obiettivo delle indagini è quindi il monitoraggio delle popolazioni animali, in particolare degli uccelli, delle eventuali modifiche della struttura e composizione delle biocenosi e dello stato di salute delle popolazioni di specie target, indotte dalle attività di cantiere e/o dall'esercizio dell'opera. A tale scopo vengono adottate metodologie di rilevamento standardizzate come da indicazioni contenute nel documento "Il protocollo di monitoraggio avifauna e chiroterofauna dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna".

È stato predisposto un piano di monitoraggio faunistico finalizzato alla verifica di compatibilità dell'intervento progettuale di realizzazione di un parco eolico. Il piano, coerente con l'approccio BACI (Before After Control Impact), si articola in tre fasi: ante operam, corso d'opera e post operam. Il piano è conforme alle linee guida contenute nel documento "Protocollo di Monitoraggio dell'Avifauna dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna" (ISPRA, ANEV, Legambiente). In particolare, il monitoraggio ante operam è stato redatto con le finalità di acquisire un quadro conoscitivo quanto più completo nei riguardi dell'utilizzo da parte dell'avifauna dello spazio coinvolto dalla costruzione dell'impianto, al fine di prevedere, valutare o stimare il rischio di impatto (sensu lato, quindi non limitato alle collisioni) sulla componente medesima, a scale geografiche conformi ai range di attività delle specie e delle popolazioni coinvolte e sicuramente per eliminare o limitare le possibili conseguenze negative derivanti dalla costruzione dell'impianto eolico. Il presente piano di monitoraggio ante-operam descrive le metodologie d'indagine adottate per approfondire la conoscenza quali-quantitativa e distributiva delle specie di avifauna presente nell'area proposta quale sito di un parco eolico.



Il Piano di Monitoraggio relativo alla fauna ha lo scopo di definire qualità e consistenza numerica in situ della comunità dapprima in assenza dei cantieri e poi nelle fasi di esecuzione del progetto, con particolare riferimento alle specie tutelate da Direttive comunitarie (Allegati Direttiva Habitat e Direttiva Uccelli) e relativi recepimenti.

Il protocollo prevede indagini nelle fasi di ante operam, di corso d'opera e di post operam; ciascuna di queste fasi avrà durata diversa, secondo quanto stabilito nei paragrafi seguenti. Il monitoraggio della fauna sarà condotto sulle popolazioni di: avifauna, erpetofauna e teriofauna.

#### 4.3 Materiali e metodologia adottata

Per quanto riguarda le metodologie adoperate per il monitoraggio, sono state predisposte una gamma di tecniche di rilevamento basate su rilievi sul campo, che variano in funzione delle tipologie di specie da monitorare, delle tutele eventualmente presenti e delle caratteristiche dei luoghi in esame.

Le tecniche di campionamento sono state predisposte nelle modalità previste dal citato protocollo, ossia capaci di restituire dati accurati sulle frequenze specifiche all'interno dell'area in esame. Infatti, l'adozione del metodo del "campionamento frequenziale progressivo" (E.F.P, Blondel, 1975. Terre et Vie 29: 533-589), indicato per esprimere la presenza /assenza in ogni stazione effettuata, abbinato ad i metodi classici dell'indice di abbondanza puntiforme (IPA) per i censimenti da punti fissi e l'indice chilometrico di abbondanza (IKA) per i transetti lineari, permetteranno di ottenere uno studio faunistico (in termini abbondanza e frequenza) ottimale a descrivere le condizioni dell'area nella fase ante operam e per uno studio di impatto in opera e post operam. La bontà di tali metodologie risiede nel fatto che queste consentono, con buona confidenza, di escludere per eventuali variazioni specifiche, le cause naturali. Pertanto, qualsiasi variazione dell'abbondanza e della frequenza specifica dovrà essere ricondotta necessariamente alla presenza dell'impianto eolico in esame o tutt'al più da una concomitanza di fattori di cui sarà premura tener conto in sede dei futuri monitoraggi. Il numero delle stazioni E.F.P. è stato correlato alla superficie del territorio e al numero di aerogeneratori, in modo tale da tenere conto della relazione numero di specie-area. Le stazioni E.F.P. sono state effettuate in parcelle comprendenti tutte le fisionomie vegetazionali e paesaggistiche dell'area indagata.

Sono individuati le tecniche e i siti, scelte in funzione della tipologia di opera e dell'impatto diretto o indiretto potenziali, delle caratteristiche del territorio, della presenza di eventuali aree sensibili (siti della Rete Natura 2000, zone umide, aree naturali protette, ecc.), delle eventuali mitigazioni e compensazioni previste nel progetto e delle specie potenzialmente presenti.

Per l'avifauna sono stati predisposti punti fissi di osservazione localizzati secondo il potenziale layout dell'impianto eolico e prevedendo ulteriori punti di osservazione esterni all'area di dettaglio, compresi nell'area buffer precedentemente definita.

Per Teriofauna ed Erpetofauna sono stati predisposti transetti lineari da operare dentro e fuori l'area di dettaglio.

Di seguito si dettagliano con relative motivazioni le scelte di tali metodiche.

### **AVIFAUNA**

- Censimento a vista: le specie con comportamento scarsamente “elusivo” si prestano ad un'osservazione diretta. Tali specie hanno dimensioni corporee medio-grandi, compiono movimenti migratori prevalentemente nelle ore diurne, si aggregano nei siti trofici e risultano per tutto ciò rilevabili mediante l'osservazione.
- Censimento al canto: trova impiego prevalentemente nella determinazione delle specie nidificanti, basandosi sull'ascolto dei canti emessi con funzione territoriale dai maschi o dalle coppie in riproduzione. Il numero di specie presenti in un'area e la densità di coppie per specie, forniscono indicazioni per una lettura in chiave ecologica dello stato di conservazione di un habitat.

Il censimento dell'avifauna, “a VISTA e al CANTO”, consiste nell'effettuare dei rilievi puntiformi o stazioni d'ascolto (point counts). Il metodo delle stazioni di ascolto ripropone il metodo I.P.A. (Indices Ponctuels d'Abondance) (Blondel et al., 1970) e consiste nell'effettuare una stazione d'ascolto in un tempo prefissato annotando gli individui di ogni specie visti e/o uditi all'interno di un raggio fisso di 250 m, in un intervallo temporale della durata di 10 minuti, tra le 7 e le 11 di mattina (Bibby et al., 2000). Saranno evitate le giornate di pioggia e di vento forte (cfr. Bibby et al., 2000). Rispetto alla metodologia standard, che prevede stazioni d'ascolto della durata di 20 minuti, il tempo di rilevamento viene ridotto a 10 minuti, in quanto è ritenuto un tempo sufficiente per osservare la maggioranza delle specie (Bibby et al., 2000; Sarrocco et al., 2002; Sorace et al., 2002).

### **TERIOFAUNA**

#### Mesoteriofauna:

- Censimento a vista: si realizza secondo il metodo del transetto lineare (line transect method), che consiste nel seguire tragitti lineari da percorrere a velocità costante, nelle prime ore del mattino, annotando tutti gli individui visti e/o uditi entro i 50 m a destra e a sinistra dell'osservatore (avendo l'accortezza di non segnare più volte un individuo in movimento) e i

segni di presenza. Per aumentare l'efficacia del campionamento, i transetti saranno effettuati nelle prime ore del mattino, quando l'attività della maggior parte degli animali è massima, evitando le giornate di pioggia e vento forte. I transetti hanno la lunghezza circa di 500 m.

- Segni di presenza: si rilevano lungo transetti lineari (come sopra).

#### Microteriofauna:

I “micro-mammiferi” rappresentano un numero considerevole delle specie presenti. Con questo termine si indicano i “mammiferi di piccola taglia”, inferiore ai 25 – 30 cm e di peso non superiore al Kg. Rientrano in tale categoria i rappresentanti degli ordini degli Insettivori e dei Roditori. Il loro studio fornisce importantissime indicazioni circa le condizioni ambientali dei biotopi in cui vivono e sulla catena alimentare di cui essi stessi rappresentano la risorsa di base per molti predatori.

- Analisi delle borre degli strigiformi: il censimento della microteriofauna può essere realizzato attraverso l'analisi delle “borre” dei rapaci notturni (Strigiformi), raccolte nelle stazioni di nidificazione/posatoio dei rapaci. Con il termine “borra” si indica il rigurgito emesso da alcuni uccelli, tra cui i rapaci, contenenti i resti non digeribili delle prede (ossa, piume, peli, cuticole di artropodi). La maggior parte delle borre di strigiformi contiene numerose ossa di micro-mammiferi che rappresentano la loro preda elettiva, sino al punto da condizionare i loro cicli vitali. La borra, dopo essere stata rigurgitata, resta compatta e si accumula ad altre se queste vengono emesse nello stesso luogo, ad esempio sotto al medesimo posatoio o nido. Da qui possono essere comodamente raccolte per essere analizzate e quindi censiti i micro-mammiferi in esse contenuti.

Per ricavare un quadro affidabile della popolazione presente, che tenga in considerazione sia gli aspetti quantitativi, sia le specie più rare, è necessario utilizzare solo le borre di alcuni strigiformi, ovvero di quelli che compiono una predazione generica, tutt'altro che specializzata. Tra tali predatori, detti “eurifagi”, il Barbagianni (*Tyto alba*) è sicuramente il più idoneo.

#### **CHIROTTERI**

I Chiroterti sono l'ordine di Mammiferi terrestri che annovera il maggior numero di specie minacciate nel nostro Paese. Con la Direttiva Habitat 92/43/CEE la Comunità Europea ha riconosciuto il ruolo dei chiroterti nell'economia degli ecosistemi e l'importanza della loro conservazione per il mantenimento della biodiversità.

Il monitoraggio relativo ai Chiroterti ha lo scopo di definire le specie presenti e le metodologie d'indagine che devono essere applicate per una valutazione oggettiva degli impatti che tale opera

potrà provocare sulla fauna chiropterologica. Pertanto, verrà monitorata mediante il rilievo dei segnali di ecolocalizzazione emessi durante i voli di spostamento e di caccia, e le osservazioni dirette notturne con strumenti ottici.

- Censimento di eventuali siti riproduttivi
- Bat-detector: i Microchiroteri, sottordine dei chiroteri a cui appartengono tutte le specie italiane, si orientano nel volo ed identificano la preda grazie ad un sofisticato sistema, in principio simile al sonar. Le registrazioni delle emissioni ultrasonore prodotte dai pipistrelli saranno ottenute seguendo un determinato percorso campione nelle ore notturne, impiegando il bat-detector. Durante le operazioni di campo, l'ascolto dei suoni viene accompagnato, per quanto possibile, dall'osservazione diretta mediante binocolo dell'animale rivolgendo attenzione principalmente alle sue dimensioni e silhouette; inoltre, vengono considerate la colorazione delle parti inferiori – quando visibili - l'altezza e il tipo di volo. I transetti percorsi sono georeferenziati tramite GPS o su mappa, e ogni contatto è registrato su apposita scheda di campo. I risultati ottenuti in seguito al rilevamento sono utilizzati per la caratterizzazione del popolamento dei chiroteri dell'area indagata.

I rilevamenti ultrasonici si compiono lungo transetti lineari (come sopra).

### **ERPETOFAUNA (Anfibi e Rettili)**

Il monitoraggio relativo all'erpeto fauna (anfibi e rettili) è condotto usando il metodo del transetto lineare, annotando tutte le specie viste e/o udite e il numero complessivo di individui per ciascuna specie. Il metodo del transetto lineare (line transect method) è largamente adottato negli studi sui vertebrati. Tale metodo consiste nel seguire tragitti lineari da percorrere a velocità costante, nelle prime ore del mattino, annotando tutti gli individui di rettili e anfibi visti e uditi in verso (avendo l'accortezza di non segnare più volte un individuo in movimento), uova, forme larvali e segni di presenza. Per aumentare l'efficacia del campionamento, i transetti saranno effettuati nelle prime ore del mattino, quando l'attività della maggior parte degli animali è massima, evitando le giornate di pioggia e vento forte. I transetti hanno la lunghezza di 500 m. Gli Anfibi in particolare vengono ricercati in modo diverso per le diverse specie, ponendo particolare attenzione agli ambienti e alle condizioni più idonee per ciascuna di esse. Gli Urodeli e Anuri vengono cercati principalmente attraverso il riconoscimento a vista di adulti in attività riproduttiva, larve e uova negli ambienti acquatici potenziali. Per gli Anuri, vengono cercati anche adulti in attività alimentare in ambiente terrestre in condizioni meteorologiche favorevoli e neometamorfosati nel periodo di dispersione; gli animali verranno contattati a vista o mediante rilevamento acustico delle vocalizzazioni.

Sono stati adoperati, nella presente indagine:

- cartografia in scala 1:25.000 comprendente l'area di studio e le aree circostanti;
- cartografia dell'area di studio in scala 1:2.000 e 1: 5.000, con indicazione della posizione delle torri;
- binocolo 8x40 e, nelle circostanze che lo hanno richiesto, 10x40;
- cannocchiale con oculare 20-60x 60 montato su treppiede;
- macchina fotografica digitale Nikon COOLPIX P900 con zoom 83x;
- GPS Garmin Etrex.

#### 4.4 Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio

Al fine di massimizzare l'efficacia del confronto dei dati nel tempo, relativi al potenziale cambiamento della composizione faunistica del sito, il rilevamento dei dati sarà strutturato in maniera tale da rappresentare esaustivamente la composizione quali-quantitativa attuale delle specie presenti. Pertanto, verranno individuati per il censimento dell'avifauna n° 10 punti di ascolto/osservazione in corrispondenza della localizzazione potenziale degli aerogeneratori.

Per le componenti teriofauna ed erpetofauna, al fine di localizzare la composizione quali-quantitativa ed eventuali modifiche cagionate dalla presenza dell'impianto, sono stati localizzati all'interno dell'area di dettaglio n° 4 transetti di lunghezza non inferiore ai 500 m.

Al fine di verificare l'eventuale traslocazione della componente faunistica dal sito, precedentemente caratterizzato, verso aree limitrofe e pertanto permettere di valutare l'implicazione della messa in opera dei cantieri e attività dell'impianto in tale fenomeno, sono state predisposte stazioni di confronto esterne al sito di impianto.

Il monitoraggio condotto sull'area vasta ha lo scopo di fungere da controllo, andando ad inquadrare l'unità ecologica di appartenenza dell'area di dettaglio e quindi la funzionalità che essa assume nell'ecologia della fauna presente, anche in funzione delle esigenze di standardizzazione. Ciò per un inquadramento completo del sito sotto il profilo faunistico, soprattutto in considerazione della motilità propria della maggior parte degli animali presenti.

All'area di studio verrà sovrapposto un reticolo di lato mt 500. L'intera superficie sarà quindi ripartita in maglie potenziali di rilevamento. Ciò per una caratterizzazione a fini faunistici dell'agroecosistema attraverso la scomposizione in unità di rilevamento. Da ciò scaturisce la dominanza di uso del suolo come rappresentato a titolo esemplificativo in tabella 3.

uso del suolo	ettari	% copertura
aree a pascolo naturale, praterie, incolti	1,73	0,05%
boschi di latifoglie	0,00	0,00%
colture temporanee associate a colture permanenti	50,48	1,49%
frutteti e frutti minori	299,57	8,82%
insediamenti produttivi agricoli	12,09	0,36%
insediamento dei grandi impianti di servizi pubblici e privati	2,45	0,07%
reti ed aree per la distribuzione, la produzione e il trasporto dell'energia	55,57	1,64%
reti stradali e spazi accessori	25,25	0,74%
seminativi semplici in aree non irrigue	1.456,44	42,88%
sistemi colturali e particellari complessi	0,74	0,02%
tessuto residenziale sparso	0,68	0,02%
uliveti	794,75	23,40%
vigneti	697,16	20,52%
<b>totale</b>	<b>3.396,92</b>	<b>100,00%</b>

Tabella 8: Esempio di ripartizione dell'uso del suolo relativo

#### 4.5 Cronoprogramma

Il piano delle attività prevede indagini nelle fasi del ciclo annuale (12 mesi), ciò risulta essere funzionale ad accertare la presenza e distribuzione quali-quantitativa delle specie, che comprenda tutti i differenti periodi del ciclo biologico secondo le diverse fenologie. Infatti, è stato proposto un piano di monitoraggio che faccia riferimento agli aspetti faunistici relativi alla riproduzione, allo svernamento ed alla migrazione per la componente faunistica avifauna che utilizza l'area in oggetto o transita negli spazi aerei sovrastanti l'ambito dell'impianto eolico proposto e le superfici contermini. Così come alla presenza ed alla distribuzione delle specie della componente faunistica di terio ed erpetofauna.

Obiettivi, periodi e frequenze di campionamento relativi alla fase ante operam, sono di seguito sintetizzati:

AVIFAUNA				
Obiettivo/stagione fenologica	Oggetto del monitoraggio	Periodo	N° giornate	Attività svolte
Primaverile	specie migratrici	aprile-maggio	12	
Estiva	specie nidificanti	giugno-luglio-agosto	6	
Autunnale	specie migratrici	ottobre-novembre	12	
Invernale	specie svernanti	dicembre-gennaio	6	
TERIOFAUNA				
Obiettivo/stagione fenologica	Oggetto del monitoraggio	Periodo	N° giornate	Attività svolte
Composizione annuale (12 mesi)	Meseteriofauna	aprile-marzo	4	
	Microteriofauna			
	Chiroteri			

<b>ERPETOFAUNA</b>				
<b>Obiettivo/stagione fenologica</b>	<b>Oggetto del monitoraggio</b>	<b>Periodo</b>	<b>N° giornate</b>	<b>Attività svolte</b>
<b>Composizione annuale (12 mesi)</b>	Rettili e Anfibi	aprile-marzo	4	

**Tabella 9: Obiettivi, periodi e frequenze di campionamento**

L'esito dei rilievi nel primo anno di monitoraggio inoltre potrà fornire indicazioni essenziali per la pianificazione del monitoraggio post-operam che eventualmente sarà adottato in fase di esercizio.

## 5. RESTITUZIONE DEI DATI

Per ciascuna campagna di rilievo viene prodotto un report tecnico di campo contenente le schede di rilievo restituite su supporto informatico.

Successivamente, al termine di tutte le campagne annuali, sarà prodotta la relazione tecnica finale contenente le analisi dei dati e il report del monitoraggio.

I dati restituiti per la componente faunistica sono i seguenti:

- carta di distribuzione delle specie di particolare interesse conservazionistico in funzione della fenologia (e con particolare riferimento ai periodi di nidificazione in caso di avifauna). Nelle schede di rilievo e nella carta di distribuzione sarà inoltre riportata la tipologia dell'habitat in cui la specie è stata riscontrata, con riferimento alla classificazione Corine Biotopes;
- direzione ed altezza di volo dei migratori;
- analisi dei trend temporali degli indici di comunità o delle abbondanze di specie per l'area in esame (come descritto in PMA);
- discussione in merito alla relazione (ecologico-funzionale) tra composizione specifica e tipologia di copertura del suolo;
- valutazione di sintesi sugli effetti rilevati.

Carmiano, 20/11/2023	Ing. Emanuele Verdoscia
	