

Regione  
Toscana



Regione  
Marche



Provincia di  
Arezzo



Provincia di  
Pesaro-Urbino



Comune di  
Sestino



Comune di  
Badia Tedalda



Comune di  
Borgo Pace



Comune di  
Mercatello sul Metauro



Committente:

# RWE

RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.  
via Andrea Doria, 41/G - 00192 Roma  
P.IVA/C.F. 06400370968  
PEC: rwerenewablesitaliasrl@legalmail.it

Collaborazione tecnica:

# PCR

PCR ENERGY S.R.L.  
via Nazionale -Fraz. Zuppino  
84029-Sicignano degli Alburni (SA)  
P.IVA/C.F. 05857410657  
PEC: pcrenergysrl@pec.it

Titolo del Progetto:

## REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA NEL COMUNE DI SESTINO (AR)

Documento:

PROGETTO DEFINITIVO

N° Documento:

PESEST-P.R-0079

ID PROGETTO:	PESEST	DISCIPLINA:	PD	TIPOLOGIA:	R	FORMATO:	A4
--------------	--------	-------------	----	------------	---	----------	----

Elaborato:

## Piano di Monitoraggio Ambientale

FOGLIO:

SCALA:

Nome file:

PESEST-P.R-0079.pdf

Progettazione:



GaiaTech S.r.l.  
Via Beato F. Marino, snc-Z.I.  
87040 Zumpano (CS)  
www.gaiatech.it  
P.IVA 03497340780  
REA CS/239194

**DIRETTORE TECNICO**

Ing. Dario DOCIMO



**GRUPPO TECNICO**

Ing. Denise Esposito  
Ing. Gaetano De Rose  
Ing. Eugenio Greco  
Ing. Graziana Filippelli  
Dott. Geol. Luigi De Prezii  
Dott.ssa Mirian Palacios  
Dott.ssa Deneb Frances Oliva

**SPECIALISTI**

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato

## 1. PREMESSA

Il presente elaborato costituisce il Piano di Monitoraggio Ambientale (P.M.A.) che permette di osservare, rilevare ed indagare le componenti naturali ed i fattori ambientali che scaturiscono dallo Studio di Impatto Ambientale, sia in fase di realizzazione che di funzionamento dell'opera, valutandone gli impatti più significativi.

L'opera, per la quale si procede alla redazione del P.M.A., è relativa alla realizzazione di un Parco Eolico denominato "Sestino" formato da 6 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 6,6 MW, per una potenza complessiva di 39,6 MW che la Società RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L. propone di installare in località Poggio delle Campane, nel Comune di Sestino, Provincia di Arezzo, Regione Toscana.

La sottostazione di trasformazione elettrica dell'impianto ricade nel Comune di Mercatello sul Metauro, Provincia di Pesaro-Urbino, Regione Marche, in località Guinza, limitrofa alla stazione elettrica Terna denominata "Mercatello" ; mentre il cavidotto che congiunge il parco eolico con la sottostazione di trasformazione elettrica, attraversa 4 comuni, ovvero Sestino e Badia Tedalda in provincia di Arezzo in Toscana e Borgo Pace e Mercatello sul Metauro in provincia di Pesaro- Urbino nelle Marche.

## INDICE

1.	PREMESSA .....	1
2.	NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	6
3.	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO .....	9
4.	IMPATTI AMBIENTALI E OPERE DI MITIGAZIONE.....	11
5.	SCOPO E CRITERI METODOLOGICI DELLA REDAZIONE DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO .....	16
5.1.	Gli obiettivi del monitoraggio .....	16
5.2.	I requisiti del Progetto di Monitoraggio.....	17
5.3.	L'estensione temporale del P.M.A.....	20
5.3.1.	Le finalità del monitoraggio ante- operam (MAO).....	20
5.3.2.	Le finalità del monitoraggio in corso d'opera (MCO) .....	21
5.3.3.	Le finalità del monitoraggio post- operam (MPO) .....	21
5.4.	L'estensione spaziale del P.M.A. ....	21
5.4.1.	Le aree di indagine .....	21
5.4.2.	Le stazioni ed i punti di monitoraggio .....	24
6.	IDENTIFICAZIONE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DEL MONITORAGGIO .....	26
7.	COMPONENTI AMBIENTALI SOTTOPOSTE A MONITORAGGIO .....	29
7.1.	Biodiversità .....	30
7.1.1.	L'inquadramento territoriale.....	31
7.1.2.	I criteri metodologici per la redazione del piano di monitoraggio faunistico 34	
7.1.2.1.	Gli obiettivi del monitoraggio .....	34
7.1.2.2.	I punti di monitoraggio .....	36
7.1.2.3.	I parametri analitici.....	37

7.1.3.	I materiali ed i metodi.....	39
7.1.3.1.	L'inquadramento faunistico dell'area vasta .....	39
7.1.3.2.	Il monitoraggio ante operam .....	40
7.1.3.3.	Il monitoraggio avifauna nidificante.....	41
A.	Uccelli Diurni.....	41
B.	Uccelli Notturmi – Rapaci notturni.....	45
7.1.3.4.	Il monitoraggio dell'avifauna migratrice e rapaci diurni .....	45
7.1.3.5.	Il monitoraggio della chiroterofauna .....	47
7.1.3.6.	Monitoraggio faunistico in operam.....	52
7.1.3.7.	Ricerca carcasse .....	52
7.1.3.8.	Monitoraggio faunistico post operam .....	53
7.1.4.	Metodologie e tempistiche .....	54
7.1.5.	Presentazione dei risultati.....	56
7.1.6.	Gli allegati .....	57
7.1.7.	Vegetazione, flora ed ecosistemi .....	58
7.2.	SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE .....	59
7.2.1.	Qualità dei suoli e geomorfologia .....	59
7.2.2.	Normativa di riferimento .....	61
7.2.3.	Procedure e attività di campionamento e procedure di decontaminazione 61	
7.2.4.	I parametri fisico–chimici da controllare.....	63
7.2.5.	Durata e frequenza del monitoraggio .....	67
7.3.	Geologia e acque .....	68
7.3.1.	Le acque sotterranee .....	69
7.3.1.1.	La normativa di riferimento.....	70
7.3.1.2.	Le procedure e le attività di campionamento .....	71
7.3.1.3.	I parametri fisico-chimici da controllare .....	74

7.3.1.4.	La scelta dei punti, la durata e la frequenza del monitoraggio .....	77
7.3.1.5.	Le altre verifiche a supporto del monitoraggio .....	78
7.3.2.	Le acque superficiali .....	78
7.3.2.1.	La normativa di riferimento .....	79
7.3.2.2.	Le procedure e le attività di campionamento .....	81
7.3.2.3.	I parametri fisico-chimici da controllare .....	82
7.3.2.4.	La durata e la frequenza del monitoraggio .....	85
7.3.2.5.	Le altre verifiche a supporto del monitoraggio .....	85
7.4.	L'atmosfera .....	86
7.4.1.	La qualità dell'aria .....	86
7.4.2.	La durata e la frequenza del monitoraggio .....	88
7.5.	Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali....	88
7.5.1.	Il paesaggio e lo stato fisico dei luoghi .....	88
7.5.2.	La durata e la frequenza del monitoraggio .....	91
7.6.	Il rumore .....	91
7.6.1.	Le componenti acustiche .....	91
7.6.2.	L'area di indagine ed i punti di monitoraggio .....	92
7.6.3.	I parametri da monitorare sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio	94
7.6.4.	Le modalità di monitoraggio .....	96
7.6.5.	LA FREQUENZA E LA DURATA DEI MONITORAGGI .....	97
7.7.	LE RADIAZIONI NON IONIZZANTI .....	98
7.7.1.	I CAMPI ELETTRICI ED I CAMPI MAGNETICI .....	98
7.7.2.	I parametri da monitorare e la tipologia di misurazioni da eseguire ....	100
7.7.3.	L'area di indagine e l'ubicazione dei punti di monitoraggio .....	102
7.7.4.	Le modalità di esecuzione delle misure durante i monitoraggi e la strumentazione utilizzata .....	103
7.7.5.	La durata e la frequenza del monitoraggio .....	103

7.8. La salute umana ..... 103

8. COMUNICAZIONE DEGLI ESITI DI MONITORAGGIO..... 104

## 2. **NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

Tra i documenti informativi che deve contenere lo Studio di Impatto Ambientale è compreso il **“Progetto di Monitoraggio** dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall’esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio” (Art. 22 comma 3 lettera “e” del D.Lgs. 152/2006 - Norme in Materia Ambientale).

Il riferimento normativo comunitario di riferimento è la Direttiva Comunitaria 2011/42/CE concernente la “Valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull’ambiente”.

In base a quanto riportato nelle Linee Guida SNPA, 28/2020 “Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale”: il Progetto di monitoraggio ambientale (PMA) rappresenta l’insieme di azioni che consentono di verificare i potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall’esercizio del progetto. Per le opere previste in piani e programmi sottoposti a VAS, il PMA dell’intervento deve essere correlato al Piano di monitoraggio VAS. La tipologia dei parametri da monitorare e la durata del monitoraggio sono proporzionati alla natura, all’ubicazione, alle dimensioni del progetto e alla significatività dei suoi effetti sull’ambiente. Al fine di evitare una duplicazione del monitoraggio, è possibile ricorrere, se del caso, a meccanismi di controllo esistenti derivanti dall’attuazione di altre pertinenti normative europee, nazionali o regionali. A tal riguardo nella fase preliminare alla stesura del PMA va verificata la presenza di informazioni, attività e sistemi di monitoraggio preesistenti che, qualora significativi in relazione all’intervento in oggetto e all’ambito territoriale considerato, devono essere inseriti nel PMA. Il PMA deve essere predisposto per tutte le fasi di vita dell’opera (fase ante operam, corso d’opera, post operam ed eventuale dismissione); esso rappresenta lo strumento che

fornisce la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente e che consente ai soggetti responsabili (proponente, autorità competenti) di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le "risposte" ambientali non siano coerenti con le previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA. Le attività da programmare e adeguatamente documentare nel PMA, in modo commisurato alla natura dell'opera e alla sua ubicazione, sono finalizzate a:

1. verificare lo scenario ambientale di riferimento (monitoraggio ante operam) utilizzato nel SIA per la valutazione degli impatti ambientali generati dall'opera in progetto;
2. valutare la possibilità di avvalersi di adeguate reti di monitoraggio esistenti per evitare duplicazioni;
3. verificare le previsioni degli impatti ambientali contenute nel SIA attraverso il monitoraggio dell'evoluzione dello scenario ambientale di riferimento a seguito dell'attuazione del progetto (monitoraggio in corso d'opera e post operam), in termini di variazione dei parametri ambientali caratterizzanti lo stato quali-quantitativo di ciascuna tematica ambientale soggetta a un impatto significativo;
4. verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nel SIA per ridurre l'entità degli impatti ambientali significativi individuati in fase di cantiere, di esercizio e di eventuale dismissione (monitoraggio in corso d'opera e post operam);
5. individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nel SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro risoluzione (monitoraggio in corso d'opera e post operam).



Il presente elaborato è stato redatto facendo riferimento, alle *“Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA”* nella Rev. 1 del 16/06/2014, redatte dal MATTM, dal Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e dall’Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ISPRA, rivolte a progetti sottoposti a V.I.A. in sede statale che costituisce atto di indirizzo per lo svolgimento delle procedure di Valutazione d’Impatto Ambientale, in attuazione delle disposizione contenute all’art.28 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i.

A livello regionale si sono considerate le *“Linee Guida per la valutazione di impatto ambientale degli impianti eolici”* della Regione Toscana datate 2012.

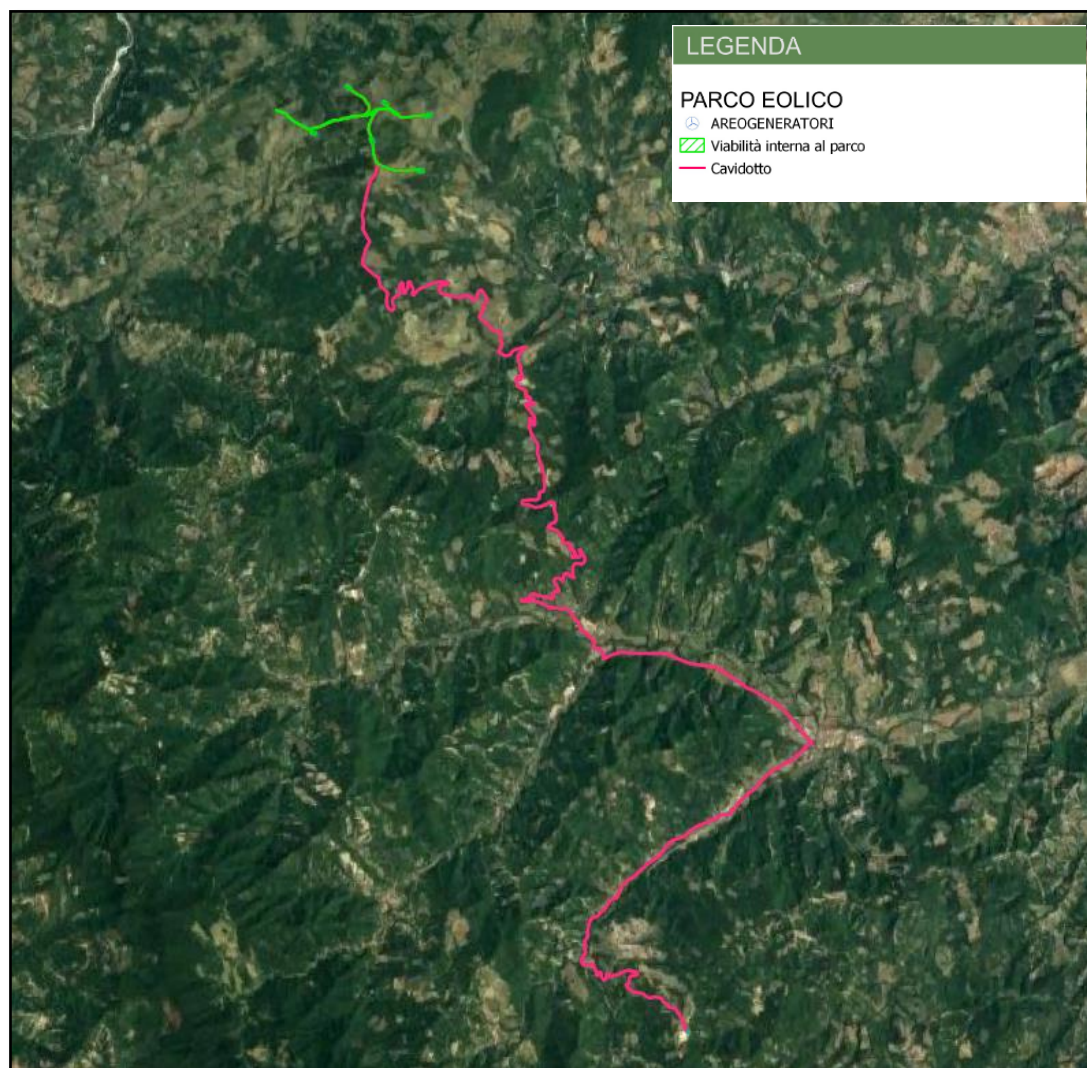
In accordo con i riferimenti normativi su indicati, il Progetto di Monitoraggio Ambientale intende:

- tenere in osservazione l’evoluzione del contesto territoriale e le varie componenti ambientali interferite dal progetto;
- decidere ed adottare le misure di mitigazione più idonee in funzione dei risultati del monitoraggio;
- verificare che non sussistano effetti ambientali negativi non previsti, adottando tutti gli eventuali interventi correttivi.
- Infatti, il monitoraggio ambientale persegue i seguenti obiettivi:
- correlare gli stati ante operam, in corso d’opera e post opera, al fine di valutare l’evolversi della situazione ambientale;
- garantire, durante la costruzione, il pieno controllo del quadro ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- verificare l’efficacia delle misure di mitigazione;

- permettere il controllo dell'esatto adempimento dei contenuti, e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel corso del processo autorizzativo.

### **3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO**

Il sito individuato per la realizzazione degli aerogeneratori del Parco Eolico in progetto ricade in località Poggio delle Campane nel Comune di Sestino (AR), a circa 4 km a nord- ovest dall'omonimo centro abitato, mentre la sottostazione elettrica sarà ubicata nei pressi della stazione Terna "Mercatello" in località Guinza nel Comune di Mercatello sul Metauro (PU). Il percorso del cavidotto interrato esterno si svilupperà per una lunghezza di circa 33 Km, interessando, oltre Sestino, altri 3 Comuni diversi, ovvero Badia Tedalda, Borgo Pace e Mercatello sul Metauro, seguendo, per quanto possibile, la viabilità esistente.



*Figura 1 - Inquadramento su foto satellitare degli interventi in progetto*

L'iniziativa in progetto si inserisce nel contesto delle iniziative, intraprese dai partner indicati in premessa, mirate alla produzione energetica da fonti rinnovabili a basso impatto ambientale per una potenza complessiva di 39,6 MW.

L'intervento risulta rispondere in maniera coerente al quadro di pianificazione e programmazione territoriale, a qualsiasi livello, in materia energetica e, in particolare, con le recenti disposizioni comunitarie che hanno fissato l'obiettivo vincolante dell'Unione Europea per la produzione della quota complessiva di energia

da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia dell'Unione Europea nel 2030, pari al 32%.

La scelta di realizzare l'iniziativa nel territorio della Regione Toscana ed in particolare modo in quella parte di territorio (Ambito 12 del PIT con valenza paesaggistica denominato Casentino e Val Tiberina) deriva da diverse constatazioni, prime fra tutte le sue caratteristiche ambientali, quali la buona producibilità eolica in relazione ai dati anemometrici e gli indirizzi di pianificazione in materia energetica regionale che offrono all'eolico un ampio spazio di progettazione e realizzazione.

#### **4. IMPATTI AMBIENTALI E OPERE DI MITIGAZIONE**

La scelta del sito ed il tracciato sono stati studiati comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e dei privati coinvolti, cercando in particolare di:

- ✓ contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato;
- ✓ evitare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- ✓ recare minor danno possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- ✓ assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale;
- ✓ permettere il regolare esercizio e manutenzione del cavidotto.

Si riporta di seguito un quadro di sintesi degli impatti del progetto e delle opere di mitigazione previste in funzione delle opere da realizzare (in fase di cantiere e di esercizio) e del fattore ambientale interessato. Il contenuto di tale schema è largamente documentato nel Progetto Definitivo e nello Studio d'Impatto Ambientale ed è strutturato in base a quanto proposto dalle **“Linee Guida per la**

***predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici generali (Capitoli 1-2-3-4-5) - Rev.1 del 16/06/2014".***

La seguente tabella, così come indicato nel paragrafo 5.2 relativo alla strutturazione del P.M.A., è la sintesi alla base dell'individuazione dei parametri da monitorare.

Quadro di sintesi degli impatti del progetto e delle opere di mitigazione - "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici generali (Capitoli 1-2-3-4-5) - Rev.1 del 16/06/2014"				
Fase	Azione di progetto/esercizio	Impatti significativi	Fattori ambientali/agenti fisici	Misure di mitigazione
<b>CANTIERE</b>	Movimenti di terra per depositi, spianamenti, ecc.	Aumento della polvere sospesa nell'aria. emissione nell'atmosfera di particelle inquinanti (CO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>x</sub> e composti organici volatili)	Atmosfera Suolo, sottosuolo e patrimonio agroalimentare Geologia e acque Popolazione e salute umana	Ottimizzare l'uso dei veicoli di trasporto, in maniera tale da avere il massimo risparmio di combustibile
		Perdita di suolo	Suolo, sottosuolo e patrimonio agroalimentare Geologia e acque Biodiversità	Provvedere alla realizzazione di infrastrutture per il drenaggio che assicurino una canalizzazione delle acque piovane Ripristinare le superfici occupate temporaneamente durante la costruzione, mediante decompattazione e livellamento dello strato di terra superficiale, così come il ripristino della struttura vegetale originaria
	Realizzazione delle fondazioni, delle piazzole, dell'elettrodotto interrato e della cabina di consegna dell'energia	Allontanamento della maggior parte delle specie faunistiche più sensibili. Questo allontanamento permane al momento dell'entrata in funzione dell'impianto; in linea di massima chi risente maggiormente dell'alterazione sono gli uccelli predatori ed alcune specie più sensibili di mammiferi; di tale situazione si giova tutta la componente "consumatori" meno sensibile e che permanendo nel sito, in assenza di pressione predatoria, generalmente trova le condizioni favorevoli per un maggiore sviluppo delle popolazioni locali. Fra le specie che riconquistano l'area in tempi brevi, oltre gli insetti, sono da annoverare i rettili e i micromammiferi  Modifica temporanea degli equilibri ecosistemici	Biodiversità	Evitare i lavori notturni, così che il transito dei macchinari e di persone non alterino la quiete della fauna notturna che popola l'area interessata al progetto Evitare la circolazione di persone e veicoli al di fuori dell'area strettamente necessaria alla realizzazione del parco eolico Ridurre i tempi di intervento al minimo indispensabile
	Manipolazione di fluidi e carburanti	Rumore  Inquinamento per sversamento fluidi e carburanti	Rumore Popolazione e salute umana	Rispettare i turni di lavoro Impiegare mezzi e attrezzature conformi alla direttiva macchine e in grado di garantire il minore inquinamento acustico
			Suolo, sottosuolo e patrimonio agroalimentare Geologia e acque	Utilizzare la massima cura nel manipolare fluidi e carburanti dei macchinari impiegati nella fase costruttiva e stoccare gli eventuali residui in luoghi appropriati Revisionare periodicamente i macchinari impiegati nella fase di costruzione al fine di evitare perdite di fluidi e/o carburanti Effettuare le revisioni dei macchinari in locali adeguati. Qualora non fosse possibile, avere cura di impermeabilizzare

				la superficie per evitare infiltrazioni, provvedere alla preparazione di un sistema di raccolta in attesa che l'organismo competente prenda in consegna tali residui Provvedere a depositare tutto il materiale eccedente le operazioni di movimento terra, di ripristino vegetazionale e tutto ciò che è assimilabile a rifiuti non pericolosi in apposita discarica autorizzata così da non alterare la falda acquifera
<b>ESERCIZIO</b>	Rotazione delle pale eoliche	Morte per collisione di uccelli e/o chiropteri. Uno degli impatti più significativi è il cosiddetto "effetto barriera"; di fondamentale importanza è valutare la disposizione delle macchine per verificare che le turbine siano a distanze sufficienti tra loro affinché sussista l'esistenza di un corridoio di passaggio. Il rischio di collisione risulta infatti tanto maggiore quanto maggiore è la densità delle macchine. Appare quindi evidente come un impianto possa costituire una barriera significativa soprattutto in presenza di macchine ravvicinate fra loro. In base alle osservazioni condotte in più anni e su diverse tipologie di aerogeneratori e di impianti si ritiene ragionevole che, per impianti lineari o su più linee molto distanziate fra loro (come nel caso dell'impianto a progetto), spazi utili di circa 200 metri fra le macchine possano essere considerati soddisfacenti per l'attraversamento della fauna alata.	Biodiversità	Tra tutte le turbine del parco eolico esiste un corridoio di passaggio pari almeno a 200 m
		Rumore	Rumore	Scegliere macchine di ultima generazione che garantiscono il rispetto dei limiti imposti dalla normativa, per il periodo diurno e notturno, sia per i livelli di emissione sia per quelli di immissione.
		Perdita di naturalità dell'area	Sistema paesaggistico ovvero Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali	Progettazione del layout in accordo con le linee guida nazionali. Copertura delle fondazioni delle torri, così da rendere il minore possibile l'impatto sul territorio. Ripristino dello stato originale
		Luci di segnalazioni notturne	Inquinamento luminoso e ottico	Limitare allo stretto necessario la segnalazione luminosa sulle turbine per rispettare le normative di segnalazione per il volo aereo notturno.
	Attività di manutenzione	Inquinamento per sversamento fluidi e carburanti	Suolo, sottosuolo e patrimonio agroalimentare Geologia e acque	Utilizzare la massima cura nel manipolare fluidi e carburanti dei macchinari impiegati nella fase manutentiva e stoccare gli eventuali residui in luoghi appropriati. - Revisionare periodicamente i macchinari impiegati nella fase manutentiva al fine di evitare perdite di fluidi e/o carburanti. - Effettuare le revisioni dei macchinari in locali adeguati.

	Presenza delle fondazioni, delle piazzole, dell'elettrodotto interrato e della cabina di consegna dell'energia	Rumore	Rumore Popolazione e salute umana	Qualora non fosse possibile, avere cura di impermeabilizzare la superficie per evitare infiltrazioni, provvedere alla preparazione di un sistema di raccolta in attesa che l'organismo competente prenda in consegna tali residui. Rispettare i turni di lavoro Impiegare mezzi e attrezzature conformi alla direttiva macchine e in grado di garantire il minore inquinamento acustico
		Vibrazioni	Vibrazioni Popolazione e salute umana	Redigere opportuno Piano di Sicurezza e Coordinamento del cantiere mobile e temporaneo Assicurare l'applicazione delle misure mitigative ivi indicate.
		Perdita di suolo coltivabile	Suolo, sottosuolo e patrimonio agroalimentare Geologia e acque	Limitare al minimo l'occupazione di suolo coltivabile con le strutture del parco eolico
		Perdita di habitat	Biodiversità	Le perdite di habitat saranno minime e puntuali e per le specie "non alate" riguarderanno la sola superficie occupata alla base della turbina ( $\approx 30 \text{ m}^2$ ). Gli equilibri che verranno a reinstaurarsi una volta terminati i lavori di costruzione del parco non saranno alterati dalla presenza delle turbine e le associazioni potranno evolvere in modo naturale.
	Trasporto dell'energia elettrica nei cavi	Emissione di radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	Popolazione e salute umana Radiazioni non ionizzanti (campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici non ionizzanti) Radiazioni ionizzanti	Le distanze di sicurezza previste dalla legge sono rispettate e tutta la linea elettrica sarà interrata, in modo da ridurre al minimo il campo di induzione magnetica generato in ogni condizione di carico di normale esercizio lungo tutto il percorso, al fine di escludere ogni possibile effetto negativo a breve o a lungo periodo sulla popolazione. Inoltre, le società produttrici del trasformatore e della cabina ubicata alla base del singolo aerogeneratore, nonché degli elementi elettromeccanici costituenti la cabina di consegna, operano nel pieno rispetto delle norme nazionali e comunitarie. La distanza per la quale non si rilevano disturbi agli apparecchi riceventi è dell'ordine di qualche decina di metri; pertanto, non si arrecherà disturbo agli apparecchi domestici. Scegliere le apparecchiature che rispettano la normativa in materia di sicurezza

Tabella 1 - Quadro di sintesi degli impatti del progetto e delle opere di mitigazione



## 5. SCOPO E CRITERI METODOLOGICI DELLA REDAZIONE DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO

In base ai principali orientamenti tecnico scientifici e normativi comunitari ed alle vigenti norme specifiche nazionali e nei documenti esplicativi di esse, il monitoraggio ambientale, in sintesi, rappresenta l'insieme di azioni, successive alla fase decisionale, che consentono di verificare attraverso la rilevazione di determinati parametri (biologici, chimici e fisici) gli impatti ambientali significativi, attesi dal processo di V.I.A., generati dall'opera nelle fasi di realizzazione e di esercizio.

Esso fa parte integrante del processo di V.I.A. assumendo la funzione di strumento capace di fornire la reale "misura" dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e soprattutto di fornire i necessari "segnali" per attivare azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito della V.I.A.

Ciò detto, per l'individuazione delle componenti/fattori ambientali da monitorare si deve fare riferimento allo Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.) del progetto in esame ed identificare i parametri specifici da tenere sotto controllo.

### 5.1. Gli obiettivi del monitoraggio

In conformità alle indicazioni tecniche contenute nelle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., D.Lgs. 163/2006 e ss.mm.ii)" nella Rev. 1 del 16/06/2014, gli scopi del presente monitoraggio proposto sono:

- **verifica dello scenario ambientale di riferimento** utilizzato nello S.I.A. e caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri

caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (***monitoraggio ante operam o monitoraggio dello scenario di base***)

- **verifica delle previsioni degli impatti ambientali** contenute nello SIA e delle variazioni dello scenario di base mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali soggette ad un impatto significativo a seguito dell'attuazione dell'opera nelle sue diverse fasi (**monitoraggio degli effetti ambientali in corso d'opera e post operam o monitoraggio degli impatti ambientali**); tali attività consentiranno di:
- **verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA** per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;
- **individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore** rispetto alle previsioni contenute nello S.I.A. e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;
- **comunicare gli esiti delle precedenti attività** (alle autorità preposte al controllo e al pubblico).

## 5.2. I requisiti del Progetto di Monitoraggio

Il **Progetto di Monitoraggio** rappresenta un documento che, seppur con una propria autonomia, deve garantire la piena coerenza con i contenuti del documento di S.I.A. relativamente alla caratterizzazione dello stato dell'ambiente nello scenario di riferimento antecedente l'attuazione del progetto (ante operam) ed alle previsioni degli impatti ambientali significativi derivanti dalla sua realizzazione (in corso d'opera e post operam).

Le sue diverse sezioni vanno ad individuare i contenuti “minimi”, che verranno adeguatamente tarati e sviluppati in stretta relazione alle specificità del progetto, del contesto e degli impatti ambientali stimati nell’ambito dello S.I.A.

Il Progetto di Monitoraggio deve soddisfare quindi i seguenti requisiti, in base ai dettami della normativa vigente ed al tempo stesso per essere tecnicamente e realisticamente attuabile, anche in termini di costi-benefici:

- deve avere per oggetto la programmazione del monitoraggio delle componenti ambientali per le quali, nel S.I.A., sono stati individuati impatti significativi generati dall’attuazione dell’opera, ed essere commisurato alla significatività dei suddetti impatti (in termini di estensione delle aree di indagine, numero dei punti di monitoraggio, numero e tipologia dei parametri, frequenza e durata dei campionamenti, ecc.);
- deve prevedere, ove possibile, il coordinamento e l’integrazione con le attività di monitoraggio svolte dalle autorità istituzionalmente preposte al controllo della qualità dell’ambiente, che operano nell’ambito della tutela e dell’uso delle risorse ambientali. Ciò per garantire che il MA non duplichi o sostituisca attività svolte da altri soggetti competenti con finalità diverse dal monitoraggio degli impatti ambientali generati dall’opera in progetto; nel rispetto dei diversi ruoli e competenze, il proponente potrà disporre dei dati e delle informazioni, dati generalmente di lungo periodo, derivanti dalle reti e dalle attività di monitoraggio ambientale, svolte in base alle diverse competenze istituzionali da altri soggetti (ISPRA, ARPA/APPA, Regioni, Province, ASL, ecc.) per supportare efficacemente le specifiche finalità del MA degli impatti ambientali generati dall’opera;
- è strumento tecnico-operativo di programmazione delle attività di monitoraggio ambientale che discendono da dati, analisi e valutazione già contenute nel Progetto e nello S.I.A., pertanto i suoi contenuti devono essere efficaci, chiari e sintetici con descrizioni ridotte al minimo;

Per quanto riguarda la sua strutturazione, **il P.M.A. deve essere sufficientemente flessibile** per poter essere eventualmente rimodulato nel corso dell'istruttoria tecnica e/o nelle fasi progettuali e operative successive alla procedura di V.I.A.

Pertanto, il percorso metodologico seguito per la sua predisposizione, redazione e per garantire uniformità nei contenuti e nella forma dell'elaborato è il seguente:

1. identificazione delle azioni di progetto che generano, per ciascuna fase (ante operam, in corso d'opera, post operam), impatti ambientali significativi sulle singole componenti ambientali (fonte: progetto, S.I.A. e relative indagini specialistiche); per ciascuna azione di progetto sarà inoltre necessario evidenziare e quantificare i parametri progettuali che caratterizzano l'attività (es. per le attività di cantiere il numero e la tipologia dei mezzi operativi impiegati, numero dei viaggi giornaliero/totale mezzi di trasporto materiali da/per il cantiere, ecc.) in quanto tale dettaglio permette di orientare l'eventuale monitoraggio ambientale alla specifica tipologia di sorgente emissiva (es. emissioni di motori diesel) ed ai relativi parametri ambientali potenzialmente critici (es. PM10, NOx, CO, IPA).
2. identificazione delle componenti/fattori ambientali da monitorare (fonte: progetto, S.I.A. e relative indagini specialistiche); sulla base dell'attività di cui al punto 1 vengono selezionate le componenti/fattori ambientali che dovranno essere trattate nel P.M.A. in quanto interessate da impatti ambientali significativi e per le quali sono state individuate misure di mitigazione la cui efficacia dovrà essere verificata mediante il monitoraggio ambientale.
3. programmazione spazio-temporale delle attività di monitoraggio con definizione degli strumenti e delle modalità di rilevamento coerenti con la

- vigente normativa e utilizzo di metodologie validate e di comprovato rigore tecnico-scientifico;
4. individuazione dei parametri e degli indicatori facilmente misurabili e rappresentativi delle varie situazioni ambientali;
  5. definizione del numero, delle tipologie e della distribuzione spaziale delle stazioni di misura, motivandone la scelta in base alle interferenze e alla sensibilità/criticità dell'ambiente interessato e programmando la frequenza delle misure in maniera proporzionata alle componenti da monitorare;
  6. restituzione periodica e programmata delle informazioni e dei dati strutturati e georeferenziati, di facile utilizzo ed aggiornamento.

### **5.3. L'estensione temporale del P.M.A.**

Il P.M.A. si sviluppa in 3 fasi:

- ❖ **Monitoraggio Ante Operam (MAO)**
- ❖ **Monitoraggio in Corso d'Opera (MCO)**
- ❖ **Monitoraggio Post Operam (MPO)**

#### **5.3.1. Le finalità del monitoraggio ante- operam (MAO)**

Il monitoraggio ante operam ha lo scopo di fornire un quadro esauriente sullo stato delle componenti ambientali, principalmente con la finalità di:

- ✓ definire lo stato fisico dei luoghi, le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistenti prima dell'inizio delle attività;
- ✓ rappresentare la situazione di partenza, da utilizzare quale termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti inerenti alla fase in corso d'opera e la fase post operam.

### **5.3.2. Le finalità del monitoraggio in corso d'opera (MCO)**

Il monitoraggio in corso d'opera ha lo scopo di consentire il controllo dell'evoluzione dei parametri ambientali influenzati dalle attività di cantiere e dalla movimentazione dei materiali, nei punti recettori soggetti al maggiore impatto, individuati anche sulla base dei modelli di simulazione.

Tale monitoraggio ha la finalità di:

- ✓ analizzare l'evoluzione dei parametri rispetto alla situazione ante operam;
- ✓ controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori.

Nei paragrafi successivi si descrivono i monitoraggi che saranno effettuati durante l'esecuzione delle lavorazioni e relativamente alle varie componenti ambientali.

Essi saranno coordinati con i tempi di esecuzione previsti per la completa esecuzione dei lavori, come riportato nel cronoprogramma delle attività.

### **5.3.3. Le finalità del monitoraggio post- operam (MPO)**

Il monitoraggio post operam comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera e deve iniziare tassativamente non prima del completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere.

Tale monitoraggio sarà finalizzato al confronto degli indicatori definiti nello stato ante e post operam e al controllo dei livelli di ammissibilità.

## **5.4. L'estensione spaziale del P.M.A.**

### **5.4.1. Le aree di indagine**

In termini spaziali sono da identificare le aree di indagine nell'ambito delle quali programmare le attività di monitoraggio e, nell'ambito di queste, le stazioni/punti di monitoraggio in corrispondenza dei quali effettuare i campionamenti (rilevazioni, misure, ecc.).

Per ciascuna componente/fattore ambientale dovranno essere identificate e delimitate le aree di indagine corrispondenti alla porzione di territorio entro la quale sono attesi gli impatti significativi sulla componente indagata generati dalla realizzazione/esercizio dell'opera.

L'area di indagine dovrà essere opportunamente estesa alle porzioni di territorio che si ritengono necessarie ai fini della caratterizzazione del contesto ambientale di riferimento (ante operam), anche se in tali aree non sono attesi impatti ambientali significativi; in particolare l'area di indagine dovrà includere le reti di monitoraggio ambientale esistenti e le relative stazioni individuate come significative per le finalità del MA dell'opera e necessarie per la caratterizzazione dello stato quali-quantitativo della componente/fattore ambientale in area vasta.

In relazione alle specificità del contesto territoriale e ambientale e degli impatti attesi, l'area di indagine potrà essere individuata e delimitata in base ad ulteriori criteri che dovranno essere adeguatamente motivati e descritti nell'ambito del P.M.A. L'individuazione dell'area di indagine deve essere effettuata in base ai criteri analitici-previsionali utilizzati nello S.I.A. per la stima degli impatti su determinate componenti/fattori ambientali.

Nel caso in cui vengano utilizzati modelli previsionali l'area di indagine comprenderà quella parte del dominio di calcolo ove l'output del modello ha restituito una situazione di potenziale alterazione quali-quantitativa (impatto) dei parametri caratterizzanti la specifica componente rispetto allo stato ante operam, Nel caso, invece, non siano disponibili procedure deterministiche per la stima degli impatti ambientali ma siano utilizzati altri criteri (check list qualitative o quantitative, matrici, overlay mapping, ecc.) l'individuazione dell'area di indagine dovrà basarsi sulle ipotesi più cautelative derivanti dalle specifiche analisi e valutazione contenute nello S.I.A.

Oltre ai criteri generali sopra riportati, che dovranno essere opportunamente integrati con i criteri relativi alle singole componenti/fattori ambientali, l'individuazione dell'area di indagine sarà effettuata tenendo conto delle caratteristiche del contesto ambientale e territoriale con particolare riguardo alla presenza di ricettori ovvero dei "bersagli" dei possibili effetti/impatti con particolare riferimento a quelli "sensibili".

I "ricettori" sono rappresentati dai sistemi, o elementi di un sistema naturale o antropico, che sono potenzialmente esposti agli impatti generati da una determinata sorgente di pressioni ambientali: la popolazione, i beni immobili, le attività economiche, i servizi pubblici, i beni ambientali e culturali ovvero, in termini tipologici, un'area densamente abitata, un edificio, un allevamento di mitili, una scuola, un fiume, un'area archeologica, ecc.

La "sensibilità" del ricettore può essere definita in relazione a:

- tipologia di pressione cui è esposto il ricettore: per le emissioni sonore sarà ricettore sensibile una scuola mentre non sarà ricettore sensibile una cascina rurale ad uso agricolo frequentata saltuariamente;
- valore sociale, economico, ambientale, culturale: un'area naturale protetta avrà un valore superiore rispetto ad un agro-ecosistema caratterizzato da elementi di naturalità residua;
- vulnerabilità: è la propensione del ricettore a subire gli effetti negativi determinati dall'impatto in relazione alla sua capacità (o incapacità) di fronteggiare alla specifica pressione ambientale; può essere assimilata alla funzione che lega le pressioni (es. sversamento accidentale di contaminanti sul suolo) agli impatti effettivamente riscontrabili (es. aumento delle concentrazioni di idrocarburi nella falda superficiale) ed è pertanto connessa alle caratteristiche intrinseche proprie del ricettore (es. permeabilità dei suoli di copertura); negli esempi riportati una falda



superficiale con suoli di copertura ridotti e permeabili (acquifero vulnerabile) rappresenta un ricettore sensibile;

- **resilienza:** è la capacità del ricettore di ripristinare le sue caratteristiche originarie dopo aver subito l'impatto generato da una pressione di una determinata tipologia ed entità (es. la capacità di autodepurazione di un corso d'acqua dopo aver subito l'impatto determinato dallo scarico di sostanze organiche di origine antropica) ed è pertanto anch'essa connessa alle caratteristiche intrinseche proprie del ricettore.

#### **5.4.2. Le stazioni ed i punti di monitoraggio**

All'interno dell'area di indagine si andranno a localizzare le stazioni/punti di monitoraggio necessarie alla caratterizzazione ed al controllo dello stato quali-quantitativo di ciascuna componente/fattore ambientale nelle diverse fasi (ante operam, corso d'opera e post operam). All'interno dell'area di indagine la localizzazione e il numero delle stazioni/punti di monitoraggio viene effettuata sulla base dei seguenti criteri generali ed integrata con i criteri specifici relativi alle singole componenti/fattori ambientali:

- significatività/entità degli impatti attesi (ordine di grandezza qualitativo e quantitativo, probabilità, durata, frequenza, reversibilità, complessità);
- estensione territoriale delle aree di indagine; sensibilità del contesto ambientale e territoriale (presenza di ricettori "sensibili") criticità del contesto ambientale e territoriale (presenza di condizioni di degrado ambientale, in atto o potenziali, quali ad esempio il superamento di soglie e valori limite di determinati parametri ambientali in relazione agli obiettivi di qualità stabiliti dalla pertinente normativa);
- presenza di altre reti/stazioni di monitoraggio ambientale gestite da soggetti pubblici o privati che forniscono dati sullo stato quali-quantitativo della

componente/fattore ambientale monitorata e costituiscono un valido riferimento per l'analisi e la valutazione dei dati acquisiti nel corso del monitoraggio ambientale;

- presenza di pressioni ambientali non imputabili all'attuazione dell'opera (cantiere, esercizio) che possono interferire con i risultati dei monitoraggi ambientali e che devono essere, ove possibile, evitate o debitamente considerate durante l'analisi e la valutazione dei dati acquisiti nel corso del monitoraggio ambientale (es. presenza di derivazioni o immissioni in un corso d'acqua a monte della stazione scelta per il monitoraggio di acque superficiali);
- la loro individuazione preventiva consente di non comprometterne gli esiti e la validità del monitoraggio effettuato e di correlare a diverse possibili cause esterne (determinanti e pressioni) gli esiti del monitoraggio stesso (valori dei parametri).

Alla luce delle linee generali per la scelta dei punti di monitoraggio è importante evidenziare che un buon monitoraggio, una volta fatte le scelte localizzative e quantitative delle stazioni/punti adeguatamente motivate e coerenti con le analisi e le valutazioni contenute nel Progetto e nello S.I.A., e con le eventuali indagini propedeutiche alla predisposizione del P.M.A. (ad es. indagini in situ per verificare la presenza di eventuali fattori o vincoli di varia natura che possono condizionare le scelte da operare), dipende dalla capacità, da parte chi analizza e valuta i dati, di discriminare dagli esiti del monitoraggio la presenza di pressioni ambientali "esterne" sia di origine antropica che naturale non imputabili alla realizzazione/esercizio dell'opera. Tale aspetto risulta di particolare importanza in relazione all'insorgenza di condizioni anomale o critiche inattese che impongono la necessità di intraprendere azioni correttive, previa verifica dell'effettivo riconoscimento delle cause delle "anomalie" riscontrate.

Pertanto, diventa necessario acquisire ogni informazione utile sulla presenza di potenziali sorgenti di impatto nell'area di indagine (localizzate/diffuse, stabili/temporanee) e monitorare costantemente tali "cause esterne" per operare un efficace confronto tra i dati risultanti dal monitoraggio ambientale e le possibili cause che generano condizioni anomale inattese e a cui, magari, si deve porre rimedio.

Le informazioni relative all'area di indagine, ai ricettori, alle stazioni/punti di monitoraggio, alle eventuali altre determinanti/pressioni ambientali o altri elementi di interesse dovranno essere rappresentate anche attraverso cartografie.

## **6. IDENTIFICAZIONE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DEL MONITORAGGIO**

Il **Progetto di Monitoraggio Ambientale** è stato redatto essenzialmente sulla base di dati bibliografici e dei risultati di indagini preliminari.

Pertanto, in una fase di progettazione esecutiva successiva si rende necessario procedere con una campagna di monitoraggi pre-opera che sarà predisposta nel presente documento. Alla luce dei risultati delle indagini predisposte si dovrà procedere alla revisione del P.M.A. che sarà convalidato o rimodulato e/o integrato.

Ovviamente anche nei casi ci dovessero essere variazioni progettuali o si dovessero ravvisare variazioni delle condizioni esterne al contorno il P.M.A. va revisionato.

Sulla base della valutazione degli impatti contenuta nel progetto e nello S.I.A., e riportati, sinteticamente, nella Tabella 1 le componenti ambientali per le quali è necessario prevedere il monitoraggio, in funzione delle tematiche ambientali, sono:

- ✓ **Componente vegetazione e fauna** afferente ad ecosistemi e biodiversità;

- ✓ **Qualità dei suoli** afferente a suolo e sottosuolo;
- ✓ **Geomorfologia, acque sotterranee ed acque superficiali** afferente a geologia ed ambiente idrico;
- ✓ **Qualità dell'aria** afferente ad atmosfera e clima;
- ✓ **Paesaggio e dello stato fisico dei luoghi** afferente a sistema paesaggistico;
- ✓ **Rumore**;
- ✓ **Radiazioni non ionizzanti**.

Prima di procedere alla trattazione puntuale delle componenti ambientali sottoposte a monitoraggio è da fare una specifica, ovvero diversi parametri controllati incidono su quella che è identificata come fattore ambientale A, ovvero "Popolazione e salute umana". Pertanto, seppure tale fattore ambientale non sia trattato direttamente, la sua trattazione viene fatta in maniera indiretta mediante la misura e la verifica di parametri inerenti altre tematiche ambientali.

Sulla base di quanto sopra, schematizzando i punti salienti del monitoraggio ambientale, ed alla luce delle "Linee Guida SNPA 28/2020", in termini di catalogazione delle tematiche ambientali, per il progetto del Parco Eolico si fa capo alla seguente tabella:

LINEE GUIDA SNPA 28/2020				COMPONENTI OGGETTO DI MONITORAGGIO
Tematiche Ambientali	Fattori Ambientali	A	Popolazione e salute umana	
		B	Biodiversità	<i>Flora</i>
				<i>Fauna</i>
		C	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	<i>Qualità dei suoli</i>
		D	Geologia ed acque	<i>Geomorfologia</i>
				<i>Acque sotterranee</i>
				<i>Acque superficiali</i>

		E	Atmosfera	<b>Qualità dell'aria</b>
		F	Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali	<b>Paesaggio e stato fisico dei luoghi</b>
	Pressioni Ambientali - Agenti Fisici	G.1	Rumore	<b>Rumore</b>
		G.2	Vibrazioni	
		G.3	Radiazioni non ionizzanti	<b>Campi elettromagnetici</b>
		G.4	Inquinamento luminoso ed ottico	
G.5		Radiazioni ionizzanti		

Tabella 2 - Individuazione delle componenti da controllare

Prima di passare all'analisi di quelle che sono le varie caratteristiche di cui si compongono i monitoraggi relativamente all'opera prevista, si procede alla verifica di eventuali altri tipi di monitoraggio presenti nella zona relativamente a strumenti programmatici o ad altri tipi di impianti di natura pubblica e/ o privata e per cui è previsto il P.M.A. o una qualche tipologia di monitoraggio.

Pertanto risulta opportuno, prima di procedere alla campagna delle indagini, verificare se, relativamente ai parametri delle componenti da monitorare, esiste un progetto di monitoraggio già predisposto sulla base di Valutazioni Ambientali Strategiche, quindi relative alla pianificazione, e sulla base di Valutazioni di Impatto Ambientali, quindi relative alla fase di progettazione e realizzazione dell'opera, già in essere o programmate proprio per evitare duplicazioni di risultati e costi inutili.

Da una prima analisi, eseguita in questa fase, associata alla progettazione definitiva dell'impianto eolico sul sito dell'ARPAT, non è stata ravvisata la presenza di punti di monitoraggio nella zona di riferimento.

Nei casi in cui, durante i controlli e le misurazioni si dovessero riscontrare anomalie o valori non tollerabili di parametri soggetti a monitoraggio, bisogna procedere con opportune misure correttive e di mitigazione.

## 7. COMPONENTI AMBIENTALI SOTTOPOSTE A MONITORAGGIO

Di seguito si andranno a studiare ed a sviluppare, in termini di monitoraggio ambientale, le componenti da controllare riportate in Tabella 1.

Alla fine della trattazione di ogni componente si è ritenuto utile predisporre una scheda di sintesi del monitoraggio suddivisa in funzione della fase, ovvero MAO, MCO ed MPO.

Ciascuna di queste fasi è ulteriormente suddivisa in:

- CRONOPROGRAMMA DESCRITTIVO MONITORAGGIO in cui si esplicitano:
  - ✓ i parametri da monitorare
  - ✓ la periodicità del monitoraggio
  - ✓ la durata del monitoraggio
  - ✓ l'arco temporale dei monitoraggi
  - ✓ il numero dei monitoraggi
  - ✓ la tipologia di controllo
  - ✓ la postazione di monitoraggio
  - ✓ i riferimenti normativi da cui estrapolare i valori limite dei parametri monitorati.
- VERIFICHE A SUPPORTO DEL MONITORAGGIO costituite dalla descrizione e dall'indicazione sui tempi di svolgimento delle verifiche stesse.
- CRONOPROGRAMMA GRAFICO MONITORAGGIO caratterizzato da un elemento grafico a cui è associata una sigla che sintetizza le caratteristiche del monitoraggio.

## 7.1. Biodiversità

Il presente documento illustrerà i risultati del monitoraggio ante operam sull'avifauna e la chiroterofauna che si realizzeranno tra i mesi di marzo e ottobre 2023, relativo alle aree interessate dal **PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI SESTINO (AR) IN LOCALITA' "POGGIO DELLE CAMPANE"**, iniziativa intrapresa dalla società **RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.**, nel Comune di Sestino, della Provincia di Arezzo, in Regione Toscana. I risultati dei monitoraggi saranno utilizzati per realizzare una valutazione degli impatti diretti e indiretti sulle componenti faunistiche indagate.

Il Progetto di Monitoraggio annuale, riguardanti all'avifauna e la chiroterofauna, viene predisposto secondo quanto previsto dal Protocollo BACI (Before After Control Impact), nonché seguendo, rispettivamente, le Linee Guida contenute nel documento "Protocollo di Monitoraggio dell'avifauna dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna" (ISPRA, ANEV, LEGAMBIENTE), le "Linee Guida per il monitoraggio dei Chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia (2004)" del M.A.T.T.M. (Direzione per la Protezione della Natura) e dell'Istituto Nazionale per la fauna selvatica "Alessandro Ghigi", e le "Linee Guida per la Valutazione di Impatto ambientale degli impianti eolici" (2004), della Regione Toscana.

L'impianto eolico verrà costituito da 6 turbine "Vestas", di potenza complessiva pari a 39.6 MW, da realizzarsi nel Comune di Sestino (AR), in Regione Toscana, e relative opere di connessione alla RTN da ubicarsi nel Comune di Mercatello sul Metauro (PU), in Regione Marche.

La stazione di trasformazione sarà ubicata nei pressi della Nuova SE RTN a 132 kV di Mercatello sul Metauro (PU) collegandosi alla nuova cabina di trasformazione 30/150 kV. In particolare, l'area destinata alle opere sarà recintata e avrà un'area di circa 1174.68 m<sup>2</sup>.

### 7.1.1. L'inquadratura territoriale

L'insediamento produttivo in oggetto consiste nella realizzazione di un impianto eolico da 6 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 6.6 MW, per una potenza complessiva di 39.6 MW; esso sarà realizzato in un'area ricadente nel comune di Sestino (AR), in località "Poggio delle Campane" ad una quota di circa 1.000 m s.l.m.

Gli aerogeneratori distano circa 4 km dal centro abitato di Sestino, posto a Nord-Ovest rispetto all'impianto; circa 2 km dalla frazione di Petrella Massana (AR – Regione Toscana) posto a Nord-Est; circa 2 km dalla frazione di Valdiceci di Sopra (AR – Regione Toscana) ubicato a Nord; circa 1.40 km dalla frazione di Ville di Sopra (AR – Regione Toscana) ubicato a Sud-Est; ed a circa 1.40 km e 2 km rispettivamente dalle frazioni di Motolano e Colcellalto (AR – Regione Toscana) ubicato a Sud-Ovest del parco eolico.

Si riporta di seguito una tabella riepilogativa con indicazione delle coordinate di riferimento degli aerogeneratori previsti nel sistema di riferimento UTM WGS84 fuso 33:

Identificativo Aerogeneratore	N	E
AG_01	43°43'52.82"	12°15'28.96"
AG_02	43°43'57.98"	12°14'56.31"
AG_03	43°44'5.16"	12°14'30.75"
AG_04	43°43'41.62"	12°14'9.97"
AG_05	43°43'38.09"	12°14'50.43"
AG_06	43°43'25.03"	12°15'25.09"
SOTTOSTAZIONE	43°36'19.68"	12°18'46.54"

Tabella 3 - Ubicazione degli aerogeneratori e sottostazione



L'area di intervento interesserà una fascia altimetrica compresa tra i 900 m s.l.m. e 1000 m s.l.m. del settore orientale del territorio comunale, destinata principalmente a territorio agricolo che conferisce al paesaggio caratteristiche di antropizzazione tali da non favorire processi di completa rinaturalizzazione.

La proposta progettuale prevede un modello di aerogeneratore caratterizzato da un diametro massimo del rotore pari a 170 m e da un'altezza della torre al mozzo di 115 m; quindi, si tratterà di macchine di grande taglia.

Il sito in esame è esterno ad aree Natura 2000.

Come si evince dalla Figura 2 (stralcio della Tavola PESEST-P.D-0029\_Carta Aree Protette\_Vasta) e dalla Figura 3 (stralcio della Tavola PESEST-P.D-0026\_Siti Natura 2000\_Vasta), le aree protette e siti Natura situati nell'area vasta (entro 10 km) del sito di studio sono:

Codice Natura 2000	Siti Natura	Distanza [Km]
IT5180008	Riserva Naturale Regionale e ZSC Sasso di Simone e Simoncello	0.52
IT4090006	ZSC-ZPS Versanti occidentali del Monte Carpegna, Torrente Messa, Poggio di Miratoio	2.93
IT5310026	ZPS Monte Carpegna e Sasso Simone e Simoncello	4.10
IT5310003	SIC Monti Sasso Simone e Simoncello	4.10
IT5180010	Riserva Naturale Regionale e ZSC Alpe della Luna	5.80
IT5310010	ZSC Alpe della Luna - Bocca Trabaria	7.20
IT5310004	SIC Boschi del Carpegna	7.57
IT4090005	ZSC-ZPS Fiume Marecchia a Ponte Messa	8.90

*Tabella 4 - Siti Natura localizzati in area vasta*

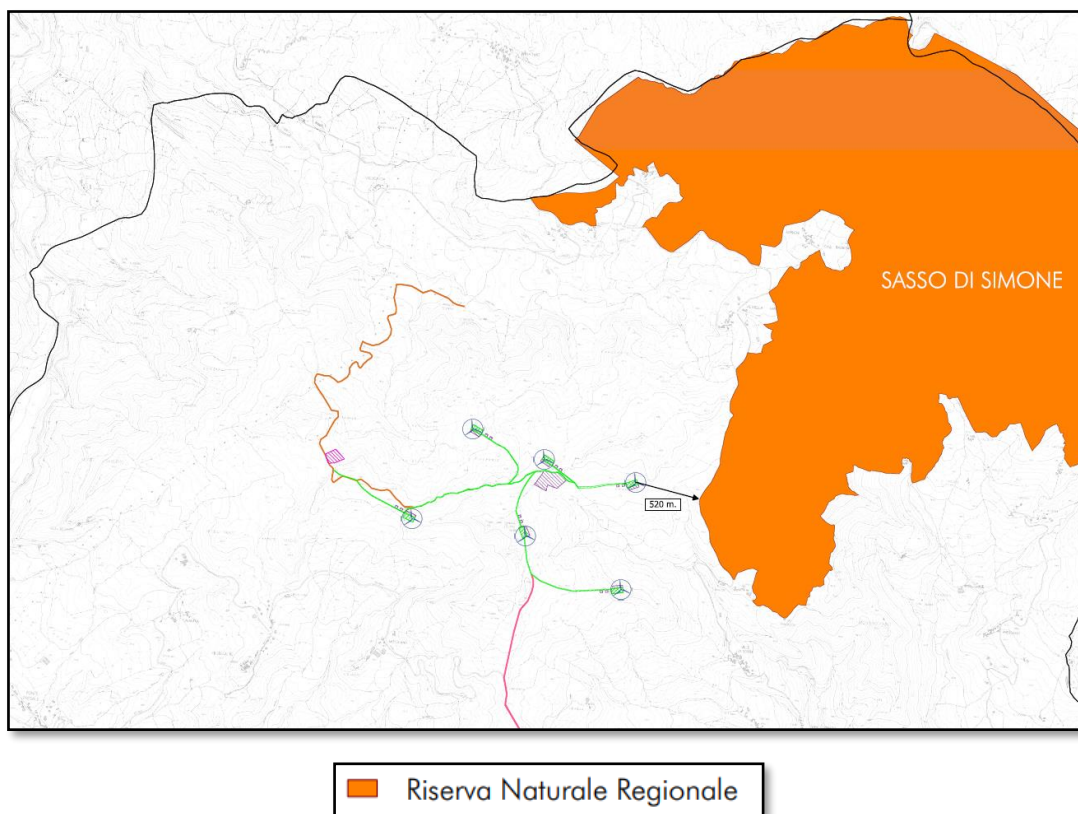
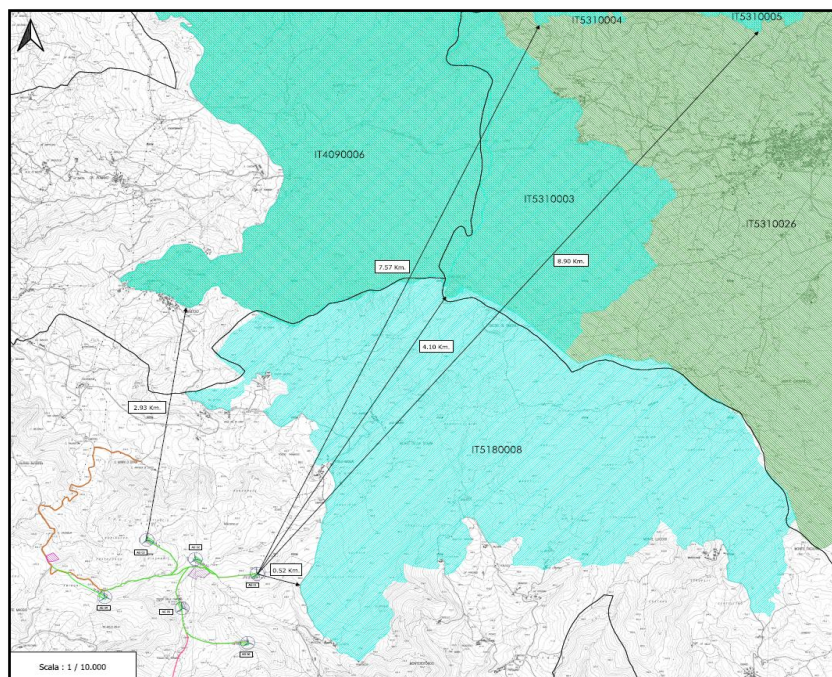


Figura 2 - Aree Protette presenti in area vasta



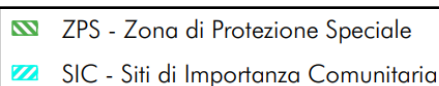
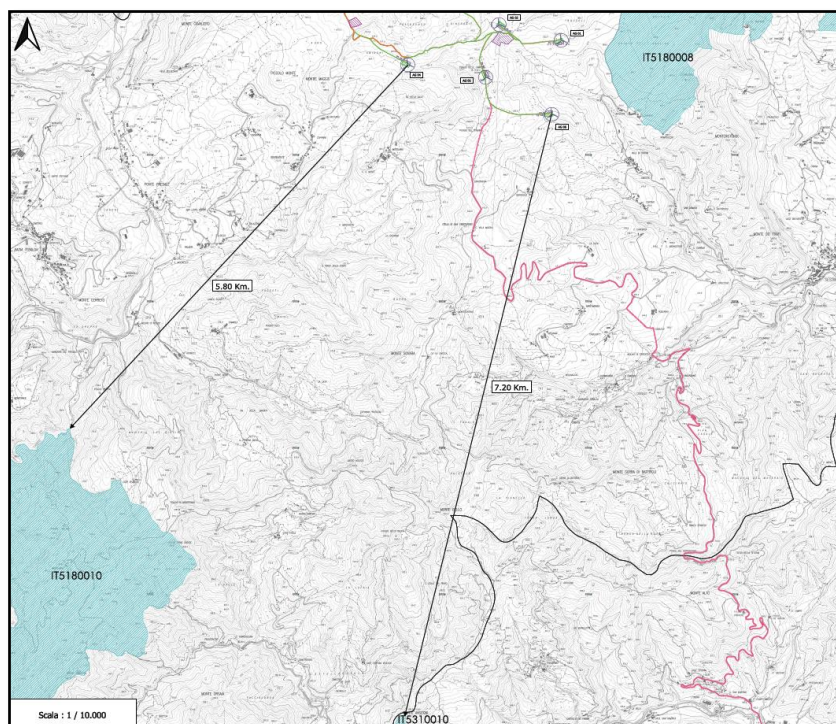


Figura 3 - (A, B) – Siti Natura 2000 presenti nell’area di progetto

## 7.1.2. I criteri metodologici per la redazione del piano di monitoraggio faunistico

### 7.1.2.1. Gli obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio sulla fauna sarà rivolto principalmente a popolazioni di uccelli e chiroteri.

L’obiettivo principale del monitoraggio è definire eventuali variazioni delle dinamiche di popolazioni, delle eventuali modifiche di specie target indotte dalle attività di cantiere e/o dall’esercizio dell’opera.

Gli obiettivi specifici del protocollo di monitoraggio ornitologico possono essere così sintetizzabili:

- Rilevare le popolazioni di uccelli nidificanti, compresi gli uccelli notturni, nell'area del previsto impianto eolico, e/o che la utilizzano per l'alimentazione nel periodo riproduttivo e post riproduttivo, con particolare attenzione ai rapaci diurni.
- Rilevare le specie di avifauna che frequentano l'area del previsto impianto eolico nei due periodi migratori, con particolare attenzione ai rapaci diurni.
- Definire l'entità e individuare le modalità di attraversamento dell'area durante le migrazioni dell'avifauna.
- Acquisire un quadro quanto più completo delle conoscenze riguardanti l'utilizzo da parte degli uccelli dello spazio coinvolto dalla costruzione dell'impianto, al fine di prevedere, valutare o stimare il rischio di impatto (non limitato alle collisioni) sulla componente medesima, a scale geografiche conformi ai range di attività delle specie e delle popolazioni coinvolte (fase ante operam).
- Fornire una quantificazione dell'impatto delle torri eoliche sul popolamento animale, e, per quanto attiene all'avifauna, sugli uccelli che utilizzano, per diverse funzioni (spostamenti per la migrazione, la difesa territoriale e l'alimentazione) le superfici al suolo e lo spazio aereo entro un certo intorno dalle turbine.
- Disporre di una base di dati in grado di rilevare l'esistenza o di quantificare, nel tempo e nello spazio, l'entità dell'impatto delle torri eoliche sul popolamento animale e, in particolare, sugli uccelli che utilizzano, per diverse funzioni (spostamenti per la migrazione, la difesa territoriale e l'alimentazione) le superfici al suolo ed i volumi entro un certo intorno dalle turbine.

Anche per quanto concerne i Chiropteri, il monitoraggio sarà finalizzato alla valutazione degli impatti che il parco eolico a progetto potrebbe arrecare a questo

ordine di Mammiferi. I potenziali impatti della tecnologia eolica nei confronti dei Chirotteri sono fondamentalmente gli stessi che riguardano gli uccelli (morte per collisione, perturbazione delle rotte di volo, disturbo, perdita e modificazione dell'habitat).

Gli obiettivi specifici del protocollo di monitoraggio dei chirotteri possono essere così sintetizzabili:

- Rilevare le popolazioni di chirotteri che utilizzano l'area del previsto impianto eolico, per le principali fasi del loro ciclo biologico.
- Fornire indicazioni sui potenziali corridoi di volo che collegano le aree di foraggiamento dei chirotteri col rifugio estivo.
- Fornire indicazioni sulla presenza e sull'entità di rotte di migrazione primaverili e autunnali della chirotterofauna.
- Evidenziare possibili effetti negativi del previsto impianto eolico sulle popolazioni di chirotterofauna (estiva, invernale e migratrice).

Il monitoraggio faunistico si svilupperà in fasi:

- **Monitoraggio ante-operam:** dovrà prevedere la caratterizzazione delle zocosenosi e dei relativi elementi faunistici presenti in area vasta e nell'area direttamente interessata dal progetto, riportandone anche lo stato di conservazione.
- **Monitoraggio in corso e post operam:** dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza delle popolazioni faunistici precedentemente individuati.

#### 7.1.2.2. I punti di monitoraggio

I punti di monitoraggio individuati, saranno gli stessi per le fasi ante, in corso e post operam, al fine di verificare eventuali alterazioni nel tempo e nello spazio e di monitorare l'efficacia delle mitigazioni e compensazioni previste.

Per quanto concerne le fasi in corso e post operam, sarà necessario identificare le eventuali criticità ambientali non individuate durante la fase ante operam, che potrebbero richiedere ulteriori esigenze di monitoraggio.

In corso d'opera, il monitoraggio dovrà essere eseguito con particolare attenzione nelle aree prossime ai cantieri, dove è ipotizzabile si possano osservare le interferenze più significative.

In fase di esercizio, nel caso di opere puntuali potrà essere utile individuare un'area (buffer) di possibile interferenza all'interno della quale compiere i rilievi; nel caso di infrastrutture lineari, potranno essere individuati transetti e plot permanenti all'interno dei quali effettuare i monitoraggi.

La localizzazione dei punti di monitoraggio è strettamente legata alle metodologie da adottare per i vari gruppi tassonomici, i quali, prevedono operazioni diversificate in relazione ai vari gruppi/ specie.

### **7.1.2.3. I parametri analitici**

Al fine della predisposizione del PMA deve essere definita una strategia di monitoraggio per la caratterizzazione quali-quantitativa dei popolamenti e delle comunità potenzialmente interferiti dall'opera nelle fasi di cantiere, esercizio ed eventuale dismissione.

La strategia individuerà come specie target, quelle protette dalle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE, dalle leggi nazionali e regionali, le specie rare e minacciate secondo le Liste Rosse internazionali, nazionali e regionali, le specie endemiche, relitte e le specie chiave (ad es. le "specie ombrello" e le "specie bandiera") caratterizzanti gli habitat presenti e le relative funzionalità.

Per la programmazione delle attività in ciascuna fase, la strategia di monitoraggio terrà conto dei seguenti fattori:

- specificità degli elementi da monitorare (taxa, gruppi funzionali, livelli trofici, corporazioni ecologiche, altri raggruppamenti); la scelta degli elementi faunistici terrà conto della complessità degli habitat (mosaico ambientale) e delle comunità ecologiche (struttura delle reti trofiche e delle popolazioni);
- fase del ciclo vitale della specie durante la quale effettuare il monitoraggio (alimentazione, stagione e strategia riproduttiva, estivazione/ibernamento, migrazione/dispersione e relativa distribuzione geografica, areali di alimentazione/riproduzione, home range, ecc.);
- modalità, localizzazione, frequenza e durata dei campionamenti (in relazione alla fenologia delle specie chiave e delle comunità/associazioni selezionate);
- status dei singoli popolamenti e della comunità ecologica complessiva.

I parametri da monitorare sono sostanzialmente relativi allo stato degli individui e delle popolazioni appartenenti alle specie target scelte.

Per lo stato degli individui sarà indagati:

- tasso di mortalità /migrazione delle specie chiave.
- Per lo stato delle popolazioni saranno indagati:
- abbandono/variazione dei siti di alimentazione/riproduzione/rifugio,
- variazione della consistenza delle popolazioni almeno delle specie target,
- variazioni nella struttura dei popolamenti,
- modifiche nel rapporto prede/predatori,
- comparsa/aumento delle specie alloctone.

Sulla base delle potenziali presenze individuate nello Studio di Impatto Ambientale, si riportano le principali specie da sottoporre a monitoraggio faunistico per le varie fasi: ante operam, in corso d'opera, post operam.

### **7.1.3. I materiali ed i metodi**

Il monitoraggio ante operam si attiene alle indicazioni ministeriali e regionali come quella della Linee Guida di Regione Toscana per la valutazione di impatto ambientale degli impianti eolici.

Inoltre, adotta, in sede di elaborazione dati, l'approccio BACI (Before After Control Impact), che permette di approfondire la tematica della quantificazione dell'impatto di un'opera o di una perturbazione ambientale (Underwood 1994; Smith 1993 e 2002).

In particolare, l'approccio BACI è un metodo classico per misurare il potenziale impatto di un disturbo, o un evento. Esso si basa sulla valutazione dello stato delle risorse prima (Before) e dopo (After) l'intervento, confrontando l'area soggetta alla pressione (Impact) con siti in cui l'opera non ha effetto (Control), in modo da distinguere le conseguenze dipendenti dalle modifiche apportate da quelle non dipendenti.

#### **7.1.3.1. L'inquadramento faunistico dell'area vasta**

In accordo con le Linee Guida della Regione Toscana viene realizzata una indagine sull'avifauna e chiroterro fauna presente nell'area vasta.

- **Avifauna:** l'indagine viene individuata all'interno di un buffer di raggio 10 km dall'area di progetto. L'analisi viene realizzata consultando la bibliografia aggiornata. In particolare, ci si è avvalsi della relazione "Monitoraggio faunistico del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna: status di alcune specie di uccelli rari



nidificanti nel Parco”, schede dei Siti Natura 2000, monitoraggi faunistici realizzati nel 2022 e della consultazione della Banca dati del Repertorio Naturalistico Toscano (RE.NA.TO). Inoltre, saranno realizzati dei sopralluoghi con punti di osservazione che ricadono all’interno dell’area di studio.

- **Chiroteri:** l’indagine viene individuata all’interno di un buffer di raggio 10 km dall’area di progetto. L’analisi viene ricavata dalla consultazione della bibliografia, in particolare, ci si è avvalsi della relazione “Monitoraggio faunistico del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna: Chiroteri 2019” che contiene gli aggiornamenti delle osservazioni fino al 2019, del lavoro di Sacchi et al., 2015 “Progetto per la realizzazione di modelli distributivi all’interno del Parco delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna ai fini di una corretta gestione delle aree di elezione”, schede dei Siti Natura 2000, monitoraggi faunistici realizzati nel 2022, e della consultazione della Banca dati del Repertorio Naturalistico Toscano (RE.NA.TO). Inoltre, saranno realizzati dei sopralluoghi con punti di osservazione che ricadono all’interno dell’area di studio.

### **7.1.3.2. Il monitoraggio ante operam**

Il monitoraggio sulla fauna in fase ante operam sarà rivolto principalmente a popolamenti di uccelli e chiroteri. Obiettivo del monitoraggio è definire eventuali variazioni delle dinamiche di popolazioni, delle eventuali modifiche di specie target indotte dalle attività di cantiere e/o dall’esercizio dell’opera.

Il monitoraggio sarà svolto principalmente nella durata di 12 mesi, nel periodo gennaio/dicembre 2023, periodi che racchiudono sia le fasi primaverili della migrazione e riproduzione che le fasi post riproduttive.

### 7.1.3.3. Il monitoraggio avifauna nidificante

#### A. Uccelli Diurni

##### *Stazioni di Ascolto - Campionamento Freqenziale Progressivo*

Deve essere effettuato un monitoraggio con il metodo del Campionamento Freqenziale Progressivo (cfr. Blondel, 1975; Reynolds, 1980) in “stazioni o punti d’ascolto”. Questo metodo di censimento è fra i più semplici e consiste nello stilare in ogni stazione campione, la lista delle specie presenti.

Il rapporto percentuale tra il numero di stazioni in cui la specie è presente rispetto al numero di stazioni totali rappresenterà l'indice di frequenza di questa specie. È stato dimostrato che questo indice di frequenza è altamente correlato alla densità reale (Blondel, 1975).

Il numero di stazioni o punti di ascolto da effettuare in maniera casuale nei diversi tipi di ambienti deve essere proporzionale alle loro superfici in modo tale da tenere conto della relazione numero di specie-area (MacArthur e Wilson, 1969).

Allo scopo di ottenere una descrizione quali-quantitativa delle popolazioni ornitiche, i dati raccolti con il metodo del campionamento freqenziale progressivo, saranno elaborati per ottenere alcuni parametri descrittivi della comunità.

In particolare, i parametri da considerare sono i seguenti:

- Frequenza relativa (Fr): proporzione della specie i-esima sul totale;
- Ricchezza di specie (S): numero di specie rilevate;
- Indice di Diversità di Shannon (H'):  $H' = -\sum (n_i/N) \ln (n_i/N)$  (Shannon e Weaver, 1963), dove N è il numero totale di individui e  $n_i$  è il numero degli individui della specie i-esima.
- Indice di Equiripartizione (J): calcolato come  $H'/H'_{max}$  (Lloyd e Ghelardi, 1964), con  $H_{max} = \ln S$ , ove S è il numero di specie (Pielou, 1966). J è

l'indice che tiene conto della regolarità con cui si distribuisce l'abbondanza delle specie e può variare tra 0 e 1.

Nella zona di studio sono state individuate 6 stazioni d'ascolto in modo tale da coprire al meglio l'area entro cui si svilupperà l'impianto, localizzandone una in corrispondenza (entro 15 m) di ogni generatore previsto.

La durata standard per ogni stazione di ascolto sarà di 15 minuti. Durante i 15 minuti si prenderà nota di tutte le specie e gli individui contattati, in canto o visivamente, riportandone la distanza stimata dal punto e l'orientamento rispetto ad esso.

Per ogni stazione verrà effettuata almeno 12 rilievi all'anno, svolti da un rilevatore a partire dall'alba ed entro 4 ore dalla stessa, con l'ausilio di un binocolo con almeno 8 ingrandimenti. I punti delle stazioni di ascolto e le osservazioni delle specie di interesse comunitario e regionale verranno georeferenziati; dovranno essere altresì registrati e georeferenziati eventuali contatti con specie d'interesse conservazionistico avvenuti al di fuori delle stazioni d'ascolto.

L'avifauna nidificante sarà pertanto visitata dodici volte (da gennaio a dicembre 2023) al fine di ottenere dati affidabili sulla composizione della comunità ornitica, costituita sia dalle specie residenti, che iniziano a difendere i territori già dagli inizi d'aprile, diventando meno contattabili nei mesi successivi, sia da quelle migratrici, che raggiungono i siti riproduttivi da fine aprile maggio. La ripetizione dei censimenti permetterà inoltre di arginare l'effetto stocastico di fattori che possono influenzare il numero di specie e la quantità di individui contattati, quali le condizioni metereologiche (vento, copertura), l'orario e il disturbo dovuto ad attività antropiche (Sutherland, 2006).

Punto d'ascolto	COORDINATE WGS 84		MESE	N° di Rilievi per ogni mese	N° di Rilievi per ogni punto d'ascolto
	N	E			
1	12.2577756	43.7313746	12 mesi	1	12
2	12.2488068	43.7325777			
3	12.2418627	43.7345505			
4	12.2359488	43.7280643			
5	12.2470942	43.7271090			
6	12.2568297	43.7237520			

*Tabella 5 - Punti d'ascolto per il monitoraggio dell'avifauna nidificante diurni e avifauna notturna*

Nelle Figure 3 e 4 si riportano degli stralci della Tavola PESEST-P.D-0054\_Carta di Monitoraggio Faunistico\_Avifauna, allegata al presente progetto.

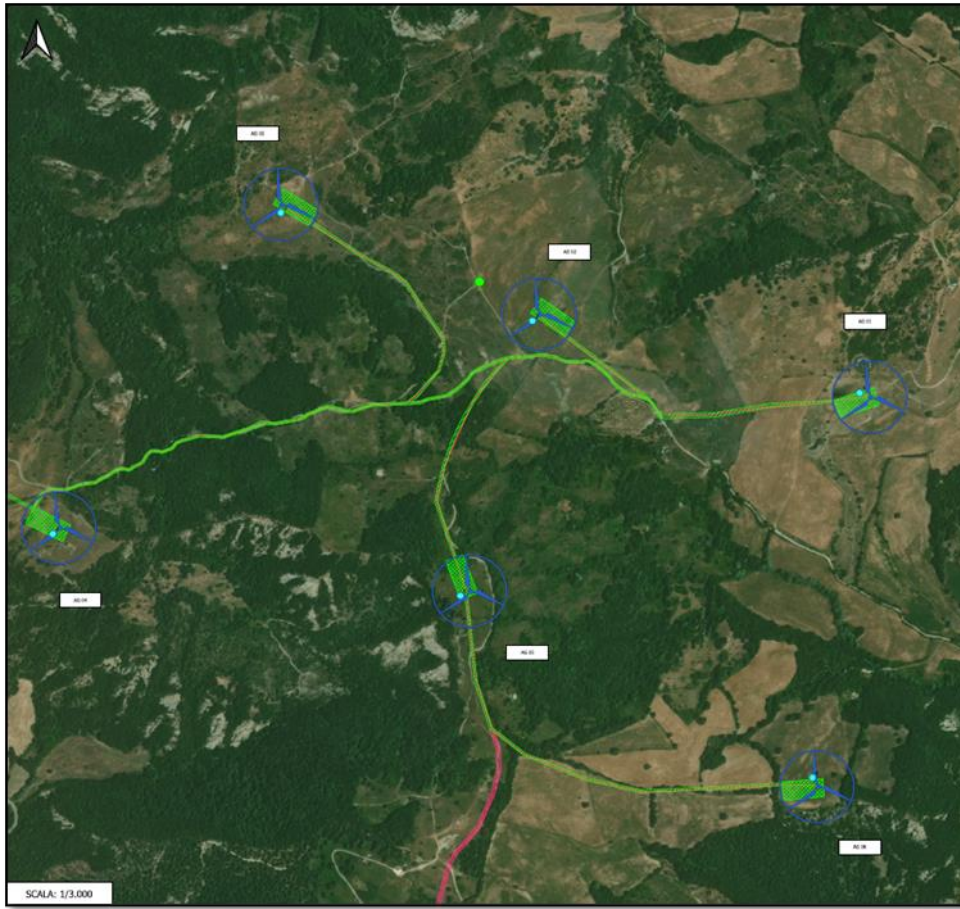


Figura 4 - Disposizione dei punti d'ascolto (entro 15 m. dagli aerogeneratori) nell'area di studio. In blu i siti dove saranno posizionate le pale eoliche e in celeste i punti d'ascolto

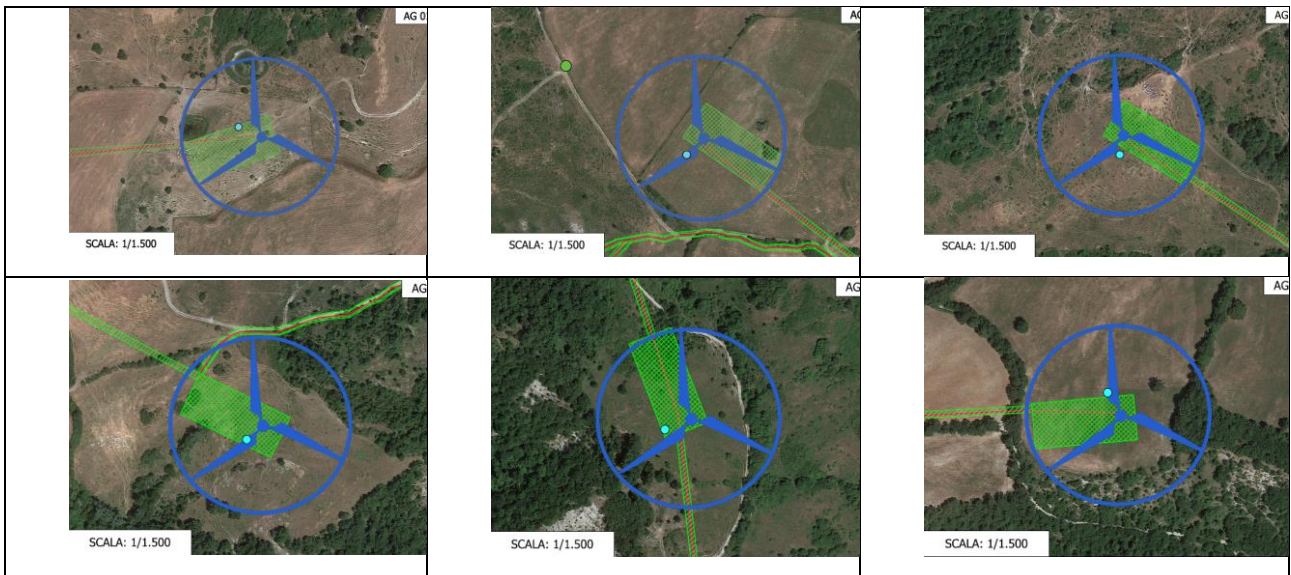


Figura 5 - Stazioni d'ascolto per il monitoraggio dell'avifauna nidificante diurni e avifauna notturna

## **B. Uccelli Notturni – Rapaci notturni**

Il monitoraggio degli uccelli notturni (rapaci notturni, succiacapre, occhione) nidificanti sarà effettuato tramite rilievi standardizzati (stazioni di ascolto) per ricavare indici di abbondanza, di frequenza e di diversità. La metodologia dei rilievi seguirà quella dei punti di ascolto (Bibby et al., 2000), individuati in corrispondenza (entro 15 m) dei previsti generatori. Perciò i punti per il monitoraggio degli uccelli si considerano gli estesi punti d'ascolto individuati per il monitoraggio dell'avifauna nidificante diurna.

La durata standard per ogni punto di ascolto deve essere di almeno 10 minuti; dopo i primi 5 minuti è opportuno l'utilizzo di richiami registrati.

La metodologia di monitoraggio utilizzata sarà l'ascolto del canto naturale, utilizzando il metodo del playback con la seguente sequenza di ascolto-emissioni: 2 minuti di ascolto, 1 minuto di playback, 1 minuto di ascolto, 1 minuto di playback, 1 minuto di ascolto (Pirovano et al. 2011).

Nel complesso sono stati individuati 6 stazioni di ascolto della durata di 10 min. ripetuti 1 volta al mese per ogni punto d'ascolto, facendo un totale di 12 rilievi all'anno, da gennaio a dicembre 2023, (fatte salve condizioni meteo-climatiche non idonee), svolti da un rilevatore a partire dal tramonto.

### **7.1.3.4. Il monitoraggio dell'avifauna migratrice e rapaci diurni**

Per impianti previsti almeno in parte in aree aperte (coltivi, pascoli, prati), al fine di rilevare la presenza in periodo riproduttivo e post-riproduttivo di rapaci diurni, è stata individuata una postazione dominante entro 1 km dall'impianto, da cui si effettuerà almeno 12 rilievi nel periodo marzo - ottobre, svolti per almeno 6 ore diurne consecutive, a partire da non oltre 4 ore dopo l'alba, con l'ausilio di un binocolo con almeno 8 ingrandimenti.

Saranno rilevati tutti gli esemplari in volo entro una distanza di 300 m dai generatori, come consigliato anche da alcuni autori (ad es. Band, 2007, SNH 2010) per le difficoltà di stima delle distanze da terra degli uccelli in volo.

Ogni contatto visivo verrà annotato su apposite schede di campo con la data e l'orario di avvistamento, il nome della specie, il numero di esemplari, la direzione di provenienza e di scomparsa, l'altezza da terra, la località, il tempo di volo nell'area di impianto, nonché i comportamenti adottati (volo multidirezionale, attività di caccia, soste su posatoi, ecc.) e dati meteorologici (copertura nuvolosa, direzione e velocità del vento, ecc.).

Per le difficoltà di stima sopra ricordate, l'altezza da terra sarà registrata su schede secondo tre classi:

- < 10 m (volo radente al terreno),
- 10-150 m,
- 150 m (sorvolo a grandi altezze);

in caso di volo irregolare a più altezze (ad es. esemplari in caccia) andrà riportata la classe di altezza occupata in prevalenza.

Postazione fissa	COORDINATE WGS 84		N° MESI	N° di rilievi totale
	N	E		
1	12.2473293	43.7333160	12	12

*Tabella 6 - Punto di osservazione per il monitoraggio dell'avifauna migratrice e rapaci diurni*

Nella Figura 6 si riportano uno stralcio della Tavola PESEST-P.D-0054\_Carta di Monitoraggio Faunistico\_Avifauna, allegata al presente progetto.

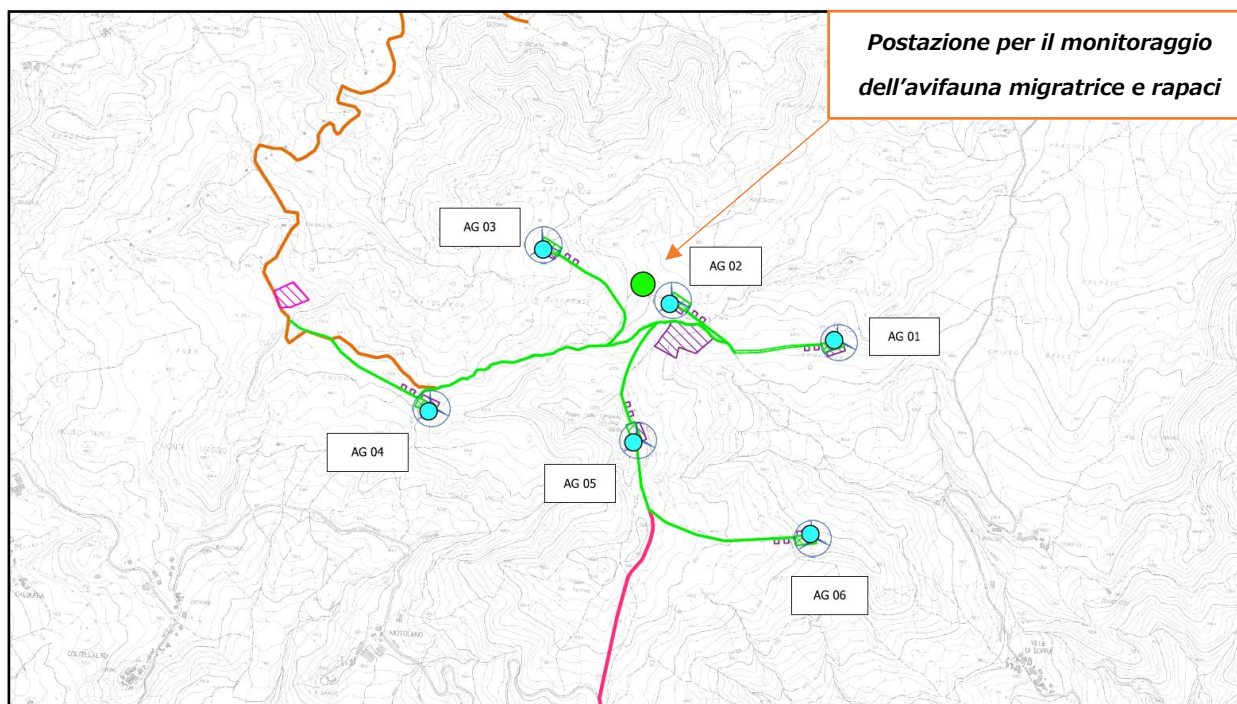


Figura 6 - Disposizione del punto di osservazione (entro 1 km dall'impianto) nell'area di studio. In blu i siti dove saranno posizionate le pale eoliche, in verde il punto di osservazione per i rapaci diurni e avifauna migratrice

### 7.1.3.5. Il monitoraggio della chiropterofauna

Oltre alle ricerche bibliografiche, lo studio sarà realizzato applicando altre tre metodologie di studio:

- Raccolta nel territorio di informazioni riguardanti la presenza di pipistrelli, mediante intervista a persone del luogo.
- Ricerca di rifugi di pipistrelli, di importanti colonie e siti di riproduzione mediante attività sul campo nel raggio di 5 Km dall'impianto.
- Monitoraggi notturni per la determinazione delle specie presenti e valutazione della loro attività, mediante registrazioni dei suoni dei pipistrelli con Bat detector su stazioni fisse.

Le principali fasi del monitoraggio sono:

- Monitoraggio bioacustico



Le indagini sulla chiroterofauna migratrice e stanziale saranno eseguite mediante Bat detector e campionamento diretto, con successiva analisi dei sonogrammi (al fine di valutare frequentazione dell'area ed individuare eventuali corridoi preferenziali di volo). I punti d'ascolto avranno una durata di almeno 30 minuti e sono posizionati entro un raggio di 60 m. ai futuri aerogeneratori, come indicato nelle Linee Guida Regionali.

Le indagini sulla chiroterofauna migratrice e stanziale saranno eseguite mediante bat detector e campionamento diretto, con successiva analisi dei sonogrammi (al fine di valutare frequentazione dell'area ed individuare eventuali corridoi preferenziali di volo). I punti d'ascolto avranno una durata di almeno 15 minuti attorno ad ogni ipotetica posizione delle turbine. Saranno inoltre realizzate zone di saggio in ambienti simili a quelli dell'impianto e posti al di fuori della zona di monitoraggio per la comparazione dei dati. Nei risultati sarà indicata la percentuale di sequenze di cattura delle prede (feeding buzz).

Punto di ascolto	COORDINATE WGS 84		MESE	N° di Rilievi per ogni stagione	Durata di monitoraggio per ogni punto di ascolto	N° di rilievi totale per ogni punto di ascolto
	N	E				
1	12.2577756	43.7313746	marzo, aprile, giugno, settembre	1	30 min.	4
2	12.2488068	43.7325777				
3	12.2418627	43.7345505				
4	12.2359488	43.7280643				
5	12.2470942	43.7271090				
6	12.2568297	43.7237520				

Tabella 6 - Punti d'ascolto per il monitoraggio dei chiroterofauni

Nella Figura 7 si riporta uno stralcio della Tavola PESEST-P.D-0055\_Carta di Monitoraggio Faunistico\_Chiroterofauna, allegata al presente progetto.

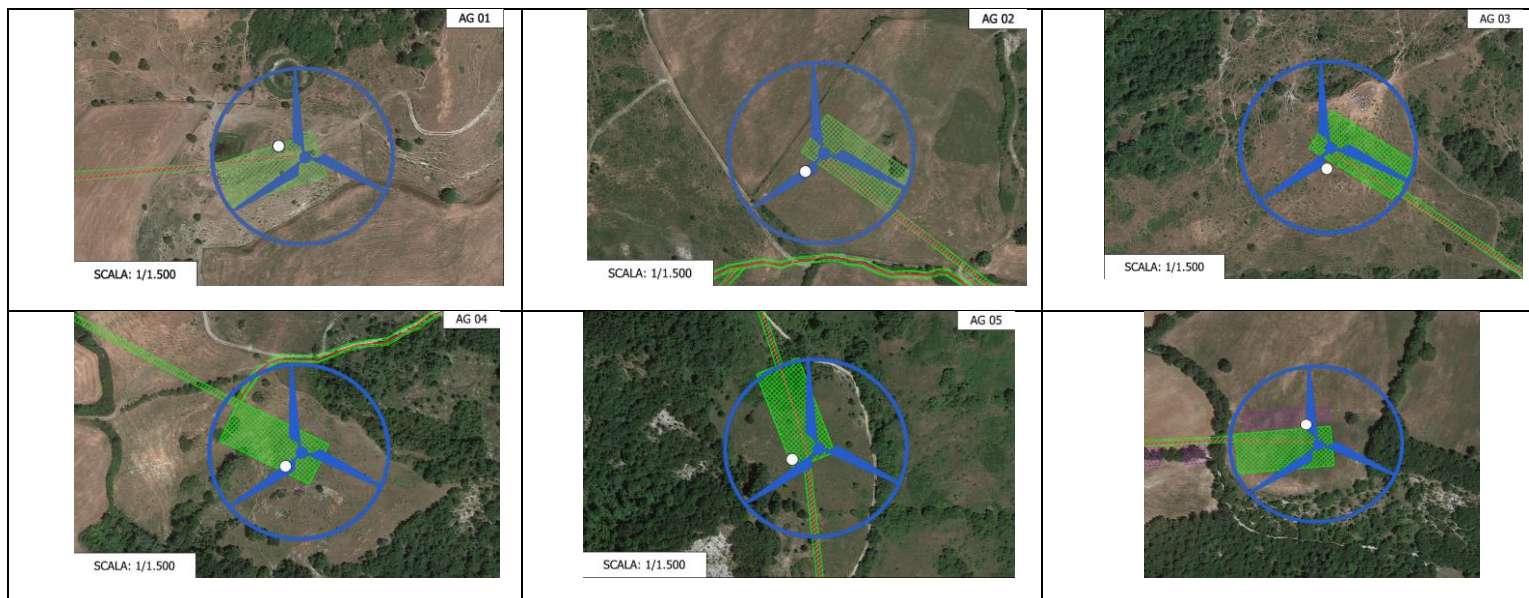


Figura 7 - Punti d'ascolto (entro 60 m. dall'impianto) per il monitoraggio della chiroterofauna. In blu i siti dove saranno posizionate le pale eoliche e in bianco i punti d'ascolto

### ▪ Ricerca roost

I rifugi dei chiroterteri sono tecnicamente definiti roost secondo una terminologia anglosassone ormai in uso anche in Italia. La parola, traducibile come "posatoio", definisce un qualsiasi luogo utilizzato dai chiroterteri per il riposo. Il conteggio degli individui presenti nei roost figura tra le metodologie più utili per stimare la consistenza numerica delle popolazioni di chiroterteri in una data area. Molte specie sono altamente gregarie e alcuni roost possono non di rado ospitare migliaia di individui (Kunz, 1982).

I chiroterteri possono essere censiti sia all'interno del roost (Kunz, 1982; Agnelli et al., 2001), sia quando emergono da questo (Swift, 1980; Agnelli et al., 2001). La prima metodologia comporta un disturbo nettamente maggiore della seconda. Una volta localizzate le colonie principali di una data specie (in particolare

se questa forma grandi aggregazioni), il numero di individui che le costituisce può essere contato oppure stimato, a seconda della situazione, per ottenere un'attendibile valutazione della consistenza della popolazione in una data area. Il numero totale di chiroteri presenti in una data area può essere espresso sommando le osservazioni condotte ai singoli roost: se il totale viene diviso per la superficie dell'area di studio, si otterrà la densità di chiroteri presenti (Kunz et al., 1996).

Dalle Linee Guida per la Valutazione di Impatto Ambientale VIA degli Impianti Eolici-Regione Toscana si rileva che le ricerche e ispezioni dei rifugi idonei alla chiroterofauna devono realizzarsi nel raggio di 5km dalla posizione degli aerogeneratori.

Mediante analisi del materiale cartografico e procedendo con l'esplorazione diretta del territorio nell'area di studio e delle aree circostanti, si procederà alla ricerca di eventuali rifugi idonei per i chiroteri. In particolare, dovrà essere eseguita la ricerca e l'ispezione di rifugi invernali, estivi e di swarming quali: cavità sotterranee naturali e artificiali, chiese, cascate e ponti.

Per ogni rifugio censito verrà specificato la specie e il numero di individui. Tale conteggio sarà effettuato mediante dispositivo fotografico e conteggio diretto. Nel caso in cui la colonia o gli individui non fossero saranno identificate tracce di presenza quali: guano, resti di pasto, ecc. al fine di dedurre la frequentazione del sito durante l'anno.

Nella Figura 8 si riporta uno stralcio della Tavola PESEST-P.D-0055\_Carta di Monitoraggio Faunistico\_Chiroterofauna, allegata al presente progetto.

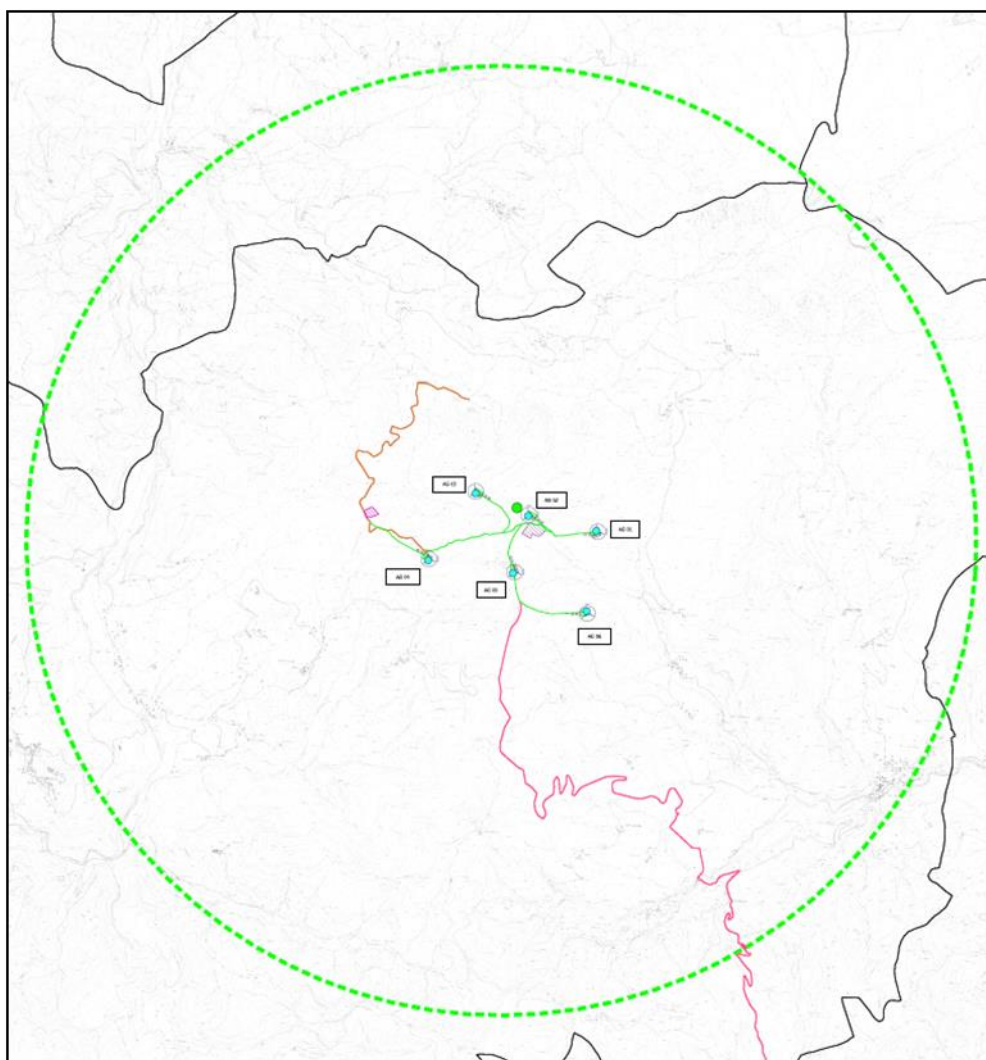


Figura 8 - Ricerca dei Roost entro un raggio di 5 km dall'impianto eolico

Metodologia	Finestre temporali	N° di rilievi totale
Ricerca dei rifugi (roost)	✓ 15 marzo – 15 maggio	10
	✓ 1 giugno – 15 luglio	
	✓ 1-31 agosto	
	✓ 1 Settembre – 31 Ottobre	

Tabella 7 - Numero di rilievi per la ricerca dei rifugi della chiroterrofauna

**7.1.3.6. Monitoraggio faunistico in operam****7.1.3.7. Ricerca carcasse**

Per acquisire informazioni sulla mortalità causata dalle eventuali collisioni con l'impianto eolico, stimare gli indici di mortalità e i fattori di correzione per minimizzare l'errore della stima, individuare le zone e i periodi che causano maggiore mortalità, durante il corso d'opera, sarà eseguita la ricerca delle carcasse.

Si tratta di un'indagine basata sull'ispezione del terreno circostante e, sottostante le turbine eoliche per la ricerca di carcasse, basata sull'assunto che gli uccelli colpiti cadano al suolo entro un certo raggio dalla base della torre.

Per ogni aerogeneratore l'area campione di ricerca delle carcasse sarà estesa a due fasce di terreno adiacenti a un asse principale, passante per la torre e direzionato perpendicolarmente al vento dominante.

Idealmente, per ogni aerogeneratore l'area campione di ricerca carcasse dovrebbe essere estesa a due fasce di terreno adiacenti ad un asse principale, passante per la torre e direzionato perpendicolarmente al vento dominante.

L'ispezione lungo i transetti sarà condotta su entrambi i lati, procedendo ad una velocità compresa tra 1,9 e 2,5 km/ora. La velocità sarà inversamente proporzionale alla percentuale di copertura di vegetazione (erbacea, arbustiva, arborea) di altezza superiore a 30 cm, o tale da nascondere le carcasse e da impedire una facile osservazione a distanza. Per superfici con suolo nudo o a copertura erbacea bassa, quale il pascolo, a una velocità di 2,5 km/ora il tempo di ispezione/area campione stimato è di 40 minuti. Alla velocità minima (1,9 km/h), da applicare su superfici con copertura di erba alta o con copertura arbustiva o arborea del 100%, il tempo stimato è di 60 minuti.

Il monitoraggio deve essere effettuato nei 12 mesi successivi all'avvio dell'impianto e con una cadenza indicativamente mensile, affinché possa essere valutato l'effettivo impatto in corso d'opera. È raccomandabile, qualora lo sforzo

non possa essere continuativo nell'arco dell'anno e debba subire interruzioni, che gli intervalli di monitoraggio prescelti siano regolarmente distribuiti nel tempo, in modo che il campionamento sia rappresentativo dei diversi periodi del ciclo annuale.

#### **7.1.3.8. Monitoraggio faunistico post operam**

Nel post operam le indagini si concentreranno sull'avifauna e chiroterofauna: per questo, acquisiti tutti i dati necessari ad avere un quadro completo della situazione dal punto di vista avifaunistico, trattandosi di un impianto eolico, alla fine dei cantieri per l'installazione delle torri e delle eliche, si procederà alla ricerca di eventuali carcasse che hanno avuto un impatto contro la struttura eolica.

Il monitoraggio Post Operam avrà una durata di due anni con quattro sessioni di rilievo per ciascun anno, da effettuarsi in ognuna delle quattro stagioni.

Alla conclusione del monitoraggio, la redazione dei risultati e la elaborazione dei dati suggeriranno eventuali interventi correttivi sulla base di potenziali impatti riscontrati.

Alla fine dell'installazione dell'impianto, nel momento in cui i cantieri saranno chiusi e le aree saranno ripristinate.

### 7.1.4. Metodologie e tempistiche

La tabella che segue riassume le metodologie e le tempistiche da adottare durante i monitoraggi.

Fase	Monitoraggio	Attività	Metodologia	Strumentazione	Periodo	N° rilievi	N° rilievi totale
ANTE OPERAM	Monitoraggio dell'avifauna	Osservazione di uccelli diurni	Stazione di ascolto	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ GPS</li> <li>✓ Fotocamera</li> <li>✓ Cartografia</li> <li>✓ Schede di campo (Allegato 1)</li> <li>✓ Binocolo</li> <li>✓ Amplificatore di audio</li> </ul>	12 mesi	1 rilievo al mese	12
		Osservazione di rapaci diurni	Postazione unica			1 rilievo al mese	12
		Individuazione di uccelli notturni	Stazione di ascolto			1 rilievo al mese	12
		Individuazione di rapaci notturni	Stazione di ascolto			1 rilievo al mese	12
		Osservazione di uccelli migratori	Postazione unica			1 rilievo al mese	12
	Individuazione dei chiroteri	Stazione di ascolto	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ GPS</li> <li>✓ Fotocamera</li> </ul>	1 rilievo per ogni stagione		4	

Fase	Monitoraggio	Attività	Metodologia	Strumentazione	Periodo	N° rilievi	N° rilievi totale
	Monitoraggio della chiroterofauna	Individuazione dei rifugi	Ricerca dei rifugi	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cartografia</li> <li>✓ Schede di campo</li> <li>✓ Bat detector</li> </ul>		1 rilievo mensile a marzo, aprile, maggio, luglio, agosto e ottobre. 2 rilievi mensili a giugno e settembre.	10
IN OPERAM	Monitoraggio dell'avifauna e chiroterofauna	Ispezione del terreno circostante	Ricerca di carcasse	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cartografia</li> <li>✓ Binocolo 10x40</li> <li>✓ Macchina Fotografica</li> </ul>	-	1 rilievo al mese fino alla fine dei lavori	-
POST OPERAM	Monitoraggio dell'avifauna e chiroterofauna	Ispezione del terreno circostante	Ricerca di carcasse	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ GPS</li> <li>✓ Schede di campo (Allegato 2)</li> </ul>	2 anni	1 rilievo per ogni stagione	8

Tabella 8 - Metodologie e tempistiche



### 7.1.5. Presentazione dei risultati

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

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

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

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

**7.1.6. Gli allegati**

**ALLEGATO 1**

SCHEDA PER RILEVAMENTI FAUNISTICI DI CAMPO

COD STAZIONE:

DATA:

Inizio ora:

Località di osservazione:

Altitudine (m s.l.m.):

Cielo:

Sereno

Nuvole per 1/4

Nuvole per 1/2

Nuvole per 3/4

Coperto

Pioggia debole

Nebbia

TRANSETTO:

RILEVATORE:

Fine ora:

Coordinata EST:

Coordinata NORD:

Vista:

Luna con forte alone

Luna con debole alone

Luna senza alone

PUNTO:

Coordinata EST:

Coordinata NORD:

Vento:

Assente

Debole (muove le foglie)

Moderato (agita le foglie e ramoscelli)

Forte (agita grossi rami)

Molto forte (muove alberi)

Specie	N° esemplari		Tipo rilevamento (Cs=canto spontaneo; V=a vista; I=indiretto/traccia)	Direzione di volo	Considerazioni
	Entro 100 m	Oltre 100 m			
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
Notes					

Figura 9 - Scheda di campo impiegate per la registrazione dei dati faunistici in fase ante operam

## ALLEGATO 2

SCHEDA RACCOLTA DATI SU CAMPO - RICERCA CARCASSE					
Rilevatore:	<input type="text"/>	Data:	<input type="text"/>	Meteo:	<input type="text"/>
Direzione del vento:	<input type="text"/>	Parco eolico:	<input type="text"/>	Forza vento:	<input type="text"/>
Ora	Aerogeneratore	Carcasse		Specie	Note
	AG 01	Si	No		
	AG 02	Si	No		
	AG 03	Si	No		
	AG 04	Si	No		
	AG 05	Si	No		
	AG 06	Si	No		

Figura 10 - Scheda di campo impiegate per la registrazione dei dati faunistici in fase operam e post operam

### 7.1.7. Vegetazione, flora ed ecosistemi

Per quanto riguarda la vegetazione, flora ed ecosistemi sono previste in ciascuna delle aree individuate le seguenti indagini:

- **Ante Operam (MAO):** 1 rilievo tre mesi prima dell'inizio dei cantieri; Area di indagine: superficie circostante: a) la base di ciascuna torre eolica; b) la sottostazione; c) tre tratti significativi delle nuove piste di cantiere.
- **In Operam (MCO):** 2 rilievi durante la fase di cantiere: superficie circostante: a) la base di ciascuna torre eolica; b) la sottostazione; c) tre tratti significativi delle nuove piste di cantiere.
- **In esercizio (MPO):** 1 rilievo, 1° e 2° anno al termine dei cantieri; Area di indagine: superficie circostante: a) la base di ciascuna torre eolica; b) la sottostazione; c) tre tratti significativi delle nuove piste di cantiere.

## 7.2. SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

### 7.2.1. Qualità dei suoli e geomorfologia

Il P.M.A. per il fattore ambientale “**Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare**”, in linea generale, andrà a considerare i dati relativi:

- alla sottrazione di suolo ad attività preesistenti;
- all’entità degli scavi in corrispondenza delle opere da realizzare ed al controllo dei fenomeni franosi e di erosione sia superficiale che profonda;
- alla gestione dei movimenti di terra e riutilizzo del materiale di scavo;
- alla possibile contaminazione per effetto di sversamento accidentale di olii e rifiuti sul suolo.

Pertanto, in questa parte della trattazione si va a considerare anche la geomorfologia dei luoghi oggetto d’intervento, in associazione all’uso del suolo ed alla qualità dello stesso.

Più specificatamente, il P.M.A., per le componenti qualità dei suoli e geomorfologia, sarà predisposto nel seguente modo:

- **Monitoraggio Ante Operam (MAO)** della componente suolo eseguito per verificare che i terreni interessati non siano soggetti da fenomeni di inquinamento. Per maggiori dettagli si rimanda alla *PESEST-P.R-0089 Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo*.
- **Monitoraggio In Operam o in Corso d’Opera (MCO)** avrà lo scopo di controllare:
  - ✓ le condizioni dei suoli accantonati e le necessarie operazioni di mantenimento delle loro caratteristiche;
  - ✓ l’eventuale insorgere di situazioni critiche, quali sversamenti accidentali di inquinanti nei suoli limitrofi ai cantieri;

- ✓ la verifica che i parametri ed i valori di concentrazione degli inquinanti indicati nelle norme di settore siano conformi ai livelli di concentrazioni soglia di contaminazione (CSC).

Durante le operazioni di monitoraggio in fase di cantiere si prevedono inoltre:

- ✓ controllo periodico delle indicazioni riportate nel piano di riutilizzo delle terre e rocce da scavo durante le fasi delle lavorazioni salienti;
  - ✓ stoccaggio del materiale di scavo in aree stabili e verifica che in fase di lavorazione il materiale non sia depositato in cumuli con altezze superiori a 1.5 m e con pendenze superiori all'angolo di attrito del terreno;
  - ✓ verifica delle tempistiche relative ai tempi di permanenza dei cumuli di terra;
  - ✓ verifica che, al termine delle lavorazioni, vengano effettuati tutti i ripristini;
  - ✓ verifica, 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 e dal Coordinamento della Sicurezza, si rimanda pertanto al diagramma di Gantt relativo alle lavorazioni ed all'analisi dei rischi trasmessi dal cantiere all'ambiente esterno ed al piano di riutilizzo delle terre e rocce da scavo in sito o altro sito o per i trasporti a discarica autorizzata.
- **Monitoraggio Post Operam o in esercizio (MPO)**, avrà lo scopo di verificare la corretta esecuzione ed efficacia del ripristino dei suoli previsto nello S.I.A., nelle aree temporaneamente occupate in fase di costruzione e destinante al recupero agricolo e/o vegetazionale.

Il **MAO** ed il **MCO** riguarderanno l'esecuzione delle attività di campionamento in corrispondenza degli aerogeneratori e della sottostazione.

### **7.2.2. Normativa di riferimento**

Si riporta di seguito la normativa di riferimento utilizzata:

- ✓ D.Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale- T.U. Ambiente"
- ✓ D.P.R. 120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164"

### **7.2.3. Procedure e attività di campionamento e procedure di decontaminazione**

Dall'analisi eseguita sull'uso anche pregresso del suolo, risulta che l'area interessata dalla realizzazione degli aerogeneratori, si trova all'interno di un'area agricola costituita da terreni incolti e coltivati a seminativo con sporadiche presenze di alberature. Non si rilevano elementi paesaggistico-ambientali di particolare interesse di pregio né particolari elementi tradizionali del paesaggio agrario.

Per maggiori specifiche in merito all'uso del suolo si rimanda alla *PESEST-P.R-0086 Relazione pedoagronomica*.

Non risultano presenti fonti di potenziali fenomeni di inquinamento.

Tutti i punti previsti per la caratterizzazione del sito e per le attività di monitoraggio saranno localizzati sulle aree di indagine con l'ausilio di un topografo e materializzati mediante l'infissione di picchetti identificativi.

Il contesto areale del punto di indagine sarà documentato mediante l'ausilio di macchina fotografica.

Di seguito si riporta l'attività di campionamento per punti:

- ✓ il materiale estratto, a mezzo carotatrice, sarà adagiato sopra un telo di plastica pulito e su di esso saranno eseguite le operazioni di preparazione del campione;
- ✓ mediante l'ausilio di una paletta e di un setaccio, il campione sarà privato della frazione grossolana maggiore di 2 cm. In seguito, sarà mescolato ed omogeneizzato;
- ✓ il campione così preparato sarà posto all'interno di barattoli di vetro trasparente, avendo cura di impermeabilizzare ed isolare il contenitore da ogni forma di contaminazione;

Il barattolo, contenente il campione, sarà etichettato al fine di identificarlo univocamente. Su ciascuna etichetta adesiva saranno riportate le seguenti informazioni:

- ✓ identificativo del progetto di riferimento;
- ✓ data di campionamento;
- ✓ nome dell'area di prelievo del campione;
- ✓ identificativo del punto e della profondità di campionamento.

L'elenco dei campioni inviati al laboratorio, le informazioni ad essi relativi, riportate su ciascuna etichetta, e l'elenco delle analisi chimiche previste sarà riportato su apposito verbale allegato ai campioni durante la spedizione.

Tutti i campioni, a seguito del prelievo, durante il trasporto e una volta giunti in laboratorio, saranno conservati al buio ed alla temperatura di  $4 \pm 2$  °C. Il trasporto dei contenitori sarà effettuato mediante l'impiego di idonei imballaggi refrigerati, resistenti e protetti dagli urti, al fine di evitare la rottura dei contenitori di vetro e/o il loro surriscaldamento.

Tutte le operazioni di prelievo, conservazione, stoccaggio, trasporto dei campioni saranno effettuate in condizioni rigorosamente controllate, seguendo un protocollo specifico, in modo da evitare fenomeni di contaminazione o perdita di

rappresentatività del campione a causa di possibili alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche della matrice ambientale investigata.

In particolare, saranno messi in atto i seguenti accorgimenti:

- ✓ utilizzo, nelle diverse operazioni, di strumenti ed esattamente attrezzature costruiti in materiale quali acciaio inox e PVC, tali che il loro impiego non modifichi le caratteristiche del campione e la concentrazione delle sostanze contaminanti;
- ✓ rimozione di qualsiasi grasso o lubrificante dalle zone filettate degli utensili;
- ✓ uso di guanti monouso per prevenire il diretto contatto con il materiale estratto;
- ✓ uso di contenitori nuovi.

Prima di procedere ad ogni nuovo campionamento, tutta l'attrezzatura utilizzata al prelievo precedente sarà lavata accuratamente al fine di evitare fenomeni di *cross contamination*.

#### **7.2.4. I parametri fisico-chimici da controllare**

Il set di parametri analitici da ricercare e monitorare è stato definito tenendo conto delle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche, se esistenti, svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché degli apporti antropici legati alla fase esecutiva dell'opera.

Considerando che le aree interessate dalle opere (aerogeneratori e sottostazione elettrica) sono di natura agricola e che su di esse non sono state svolte in passato attività potenzialmente impattanti dal punto di vista ambientale, si è scelto di investigare il set analitico previsto dal D.P.R. 120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi



dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164", riportato nella griglia successiva.

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

Nella tabella seguente è riportato il set minimo delle analisi e le concentrazioni soglia di confronto suddivise in 2 colonne A e B con riferimento alla specifica destinazione urbanistica (Tabella 1 Allegato 5 Titolo V parte IV D.Lgs n. 152 del 2006 e ss.mm.ii.).

<b>CSC - Tabella 1 All. 5 titolo V parte IV del D.Lgs. 152/06</b>		
<b>PARAMETRO</b>	<b>COLONNA A SITI USO VERDE PUBBLICO, PRIVATO E RESIDENZIALE mg/kg s.s.</b>	<b>COLONNA B SITI USO COMMERCIALE E INDUSTRIALE mg/kg s.s.</b>
Arsenico	20	50
Cadmio	2	15
Cobalto	20	250
Nichel	120	500
Piombo	100	1000
Rame	120	600
Zinco	150	1500
Mercurio	1	5
Idrocarburi C > 12	50	750
Cromo Totale	150	800
Cromo VI	2	15
Amianto	1000	1000
BTEX (*)	1	100
IPA(*)	10	100

(\*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione, e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati nella Tabella 1 Allegato 5 Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 152 del 2006 e s.m.i.

Nel caso in esame gli scavi relativi alle opere di progetto verranno effettuati:

- ✓ su terreni di natura agricola afferenti, pertanto, alla colonna A in corrispondenza delle aree di ubicazione degli aerogeneratori, del cavidotto interno e della parte iniziale del cavidotto esterno nel Comune di Sestino, dell'ultimo tratto di strada, di tipo bianca, e della sottostazione elettrica nel Comune di Mercatello sul Metauro;
- ✓ su strada asfaltata assimilabile ai siti di cui alla colonna B in corrispondenza del percorso del cavidotto interrato esterno;

- ✓ **i parametri IPA e BTEX verranno verificati e monitorati su strada asfaltata ogni 10 punti per come riportato negli elaborati specifici (PESEST-P.R-0089\_Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo; PESEST-P.D-0126\_Carta dei punti di campionamento delle terre e rocce da scavo AREA NORD e PESEST-P.D-0127\_Carta dei punti di campionamento delle terre e rocce da scavo AREA SUD)**

Il set analitico che si ricercherà sarà utilizzato nella fase ante operam (**MAO**) e di cantiere (**MCO**).

Gli analiti, i limiti di concentrazione ed i metodi di prova saranno riportati nei certificati allegati redatti da un laboratorio d'analisi accreditato.

Di seguito sono indicati i parametri chimici, i metodi e le unità di misura.

PARAMETRI CHIMICI	Metodo	Unità di misura
Campionamento per parametri chimici	Man UNICHIM 196/2 2004 - solo p.fo 5 e 6	
METALLI		
Arsenico	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	mg/kg
Cadmio	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	mg/kg
Cobalto	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	mg/kg
Cromo esavalente (VI)	EPA 3060 A 1996 + EPA 7199:1996	mg/kg
Mercurio	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	mg/kg
Nichel	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	mg/kg
Piombo	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	mg/kg
Rame	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	mg/kg
Vanadio	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	mg/kg
Zinco	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	mg/kg
IDROCARBURI		
Idrocarburi pesanti C >12 (C12-C40)	UNI EN ISO 16703:2011	mg/kg
AMIANTO		
Amianto SEM (Analisi Qualitativa)	DM 06/09/1994 GU n 288 10/12/1994 All 1 Met B	Pres. - Ass./1kg
Amianto SEM (Analisi Quantitativa)	DM 06/09/1994 GU n 288 10/12/1994 All 1 Met B	mg/kg

### 7.2.5. Durata e frequenza del monitoraggio

Sono previste in ciascuno dei punti di misura individuati le seguenti indagini:

- ❖ **Ante Operam (MAO):** si prevede il prelievo mediante carotatrice e l'analisi nei punti previsti nel *PESEST-P.R-0089 Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo*.

In particolare, trattasi, per i punti di campionamento di tipo areale, di:

- ✓ n. 4 punti di prelievo in corrispondenza di ciascuna piazzola ed aerogeneratore. Per ciascun punto di prelievo, in funzione della profondità dello scavo (maggiore o minore di 2 m) si procede con 2 o 3 campionamenti;

- ✓ n. 6 punti di prelievo in corrispondenza del campo base. Per ciascun punto di prelievo, in funzione della profondità dello scavo (maggiore o minore di 2 m) si procede con 2 o 3 campionamenti;
- ✓ n. 12 punti di prelievo in corrispondenza dell'area di deposito terre e rocce da scavo. Per ciascun punto di prelievo, in funzione della profondità dello scavo (maggiore o minore di 2 m) si procede con 2 o 3 campionamenti;
- ✓ n. 3 punti di prelievo in corrispondenza della sottostazione elettrica. Per ciascun punto di prelievo, in virtù del fatto che la profondità dello scavo è, al massimo, 2 m, si procede con 2 campionamenti.

Relativamente al cavidotto si prevedono prelievi, come da normativa, ogni 500 m. In particolare:

- ✓ relativamente al cavidotto interno sono previsti n. 6 prelievi ciascuno costituito da n. 2 campioni (profondità di scavo minore di 2 m);
  - ✓ in termini di cavidotto esterno, la maggior parte dei prelievi si effettua su strada, 10 prelievi su 57 si realizzano su terreno o strada bianca. In entrambi i casi la profondità di scavo è inferiore a 2 m.
- ❖ **In Operam (MCO):** si prevede il campionamento e l'analisi in n. 1 punto rappresentativo in corrispondenza della sottostazione, degli aerogeneratori, del campo base e dell'area deposito terre e rocce da scavo.
  - ❖ **In Esercizio (MPO):** si prevede il campionamento e l'analisi in n. 1 punto rappresentativo in corrispondenza della sottostazione, degli aerogeneratori, del campo base e dell'area deposito terre e rocce da scavo.

### 7.3. Geologia e acque

Il P.M.A. per le “**acque superficiali e sotterranee**” in linea generale dovrà essere finalizzato all'acquisizione di dati relativi alle:

- variazioni dello stato quali – quantitativo dei corpi idrici in relazione agli obiettivi fissati dalla normativa e dagli indirizzi pianificatori vigenti, in funzione dei potenziali impatti individuati;

- variazioni delle caratteristiche idrografiche e del regime idrologico ed idraulico dei corsi d'acqua e delle relative aree di espansione;

- interferenze indotte sul trasporto solido naturale, sui processi di erosione e deposizione dei sedimenti fluviali e le conseguenti modifiche del profilo degli alvei, sugli interrimenti dei bacini idrici naturali e artificiali.

In particolare, per quanto riguarda le acque sotterranee, **alla luce della non presenza nelle aree degli aerogeneratori di pozzi e sorgenti e per le caratteristiche idrogeologiche dei terreni che non contemplano la presenza di falde idriche, non è necessario predisporre un monitoraggio delle acque sotterranee.**

Nel caso in cui, in fase di progettazione esecutiva, si dovesse, da indagini più approfondite, accertare la presenza di acque sotterranee si procederà alla redazione del progetto di monitoraggio.

Di seguito, comunque, si danno le indicazioni sia per il monitoraggio delle acque sotterranee che per il monitoraggio delle acque superficiali.

### **7.3.1. Le acque sotterranee**

Il Monitoraggio dell'Ambiente Idrico Sotterraneo ha lo scopo di evidenziare le eventuali significative variazioni quantitative e qualitative delle acque, per l'appunto sotterranee, determinate dalla realizzazione delle opere in progetto nonostante da una prima analisi non sono riscontrabili acquiferi sotterranei che possano interferire, in particolare con le opere di fondazione profonda degli aerogeneratori.

Ciò è fattibile esaminando le tipologie delle opere previste nel progetto, l'ubicazione e le caratteristiche delle aree di cantiere ed i loro potenziali impatti sulla componente ambientale considerata.

L'eventualità di contaminazione delle falde idriche ad opera di eventuali inquinanti va riferita, essenzialmente, all'ipotesi di sversamento puntuale accidentale di sostanze nocive o al contributo dei materiali usati in cantiere ma anche di azioni di inquinamento diffuso, ricollegabili sempre ad attività di cantiere, come lavorazioni particolari o scarichi di insediamenti temporanei.

Il rischio derivante dalle potenziali attività d'interferenza potrà essere ulteriormente ridotto sia attraverso un accurato controllo delle varie fasi lavorative in ciascuna delle aree logistiche fisse e mobili da parte del personale preposto, sia attraverso le attività di monitoraggio descritte nel seguito.

#### **7.3.1.1. La normativa di riferimento**

Di seguito è elencata la normativa di riferimento utilizzata:

- ✓ D.Lgs. n° 152/2006 del 3 aprile 2006, "Norme in materie ambientali"
- ✓ Legge 18 Maggio 1989 n° 183 Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo. Direttiva CEE n° 676 del 12 dicembre 1991 concernente Protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati di origine agricola
- ✓ Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 4 Marzo 1996 Disposizioni in materia di risorse idriche. recepito dal D.Lgs. n° 152/2006 del 3 aprile 2006
- ✓ Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n. 152 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/ CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento dei nitrati

provenienti da fonti agricole". Abrogata dal D.Lgs. n° 152/2006 del 3 aprile 2006

- ✓ DM 25 ottobre 1999, n. 471. "Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni". recepito dal D.Lgs. n° 152/2006 del 3 aprile 2006
- ✓ Deliberazione Comitato Interministeriale 4 febbraio 1977 "Criteri generali e metodologie per il rilevamento delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici e per la formazione dei catasto degli scarichi"
- ✓ DPR 236 del 1988 e successive modifiche ed integrazioni sulla Qualità delle acque destinate al consumo umano contenente in allegato 1 "Requisiti di qualità – elenco parametri, ed in allegato 2 "metodi analitici di riferimento" (il d.Lgs. 152/06 ha abrogato gli articoli 4, 5, 6 e 7)
- ✓ UNI EN 256671 Guida alla definizione di programmi di campionamento (1996)
- ✓ UNI EN 256672 Guida alle tecniche di campionamento (1996)

### **7.3.1.2. Le procedure e le attività di campionamento**

Per procedere ai campionamenti delle acque sotterranee la prima operazione da effettuare sarà la misura della profondità della superficie freatica rispetto alla testa del piezometro, posizionato nel punto d'interesse, mediante sonda freatimetrica.

In accordo con quanto previsto dalla normativa vigente, tutte le misure sono state effettuate prendendo come riferimento la testa della tubazione in PVC (testa pozzo).



Tutte le operazioni di prelievo dei campioni saranno eseguite nel rispetto delle procedure standard di controllo della qualità tese, in particolare, ad evitare episodi di contaminazione incrociata tra un punto di campionamento e l'altro.

Per le acque sotterranee prelevate in modalità dinamica all'interno di piezometri o pozzi si possono adoperare:

- Pompe a 12 volt da 1,5" in plastica di differente prevalenza (da 20 m fino a 66 m) e dotate di frequenzimetri necessari a regolare la portata delle pompe stesse;
- Pompe a 12 volt da 2" in acciaio con motore sostituibile di differente prevalenza (da 47 ma 60 m) dotate di frequenzimetri necessari a regolare la portate delle pompe stesse;
- Pompe a 220 V da 2,5" e 3" tipo Groundfos in acciaio con prevalenza fino a 90 m.

All'interno dei piezometri, nel tempo che intercorre tra un campionamento e quello successivo, si possono accumulare residui di natura minerale ed avere scambi con l'atmosfera, per cui la colonna d'acqua non è più rappresentativa di quella dell'acquifero.

Pertanto, si rende necessaria un'operazione di spurgo che viene effettuata con pompe sommerse, di solito a bassa portata, che permettono di rimuovere l'acqua dal piezometro e dal suo intorno senza mobilitare particelle di terreno che finirebbero nel campione rendendolo torbido. Lo spurgo comporta la rimozione di un volume di acqua compresa tra 3 e 5 volte il volume di acqua presente in condizioni statiche all'interno del piezometro.

La sequenza di operazioni da effettuare al fine di campionare le acque sotterranee è, per punti, la seguente:

- ✓ rimuovere la chiusura del piezometro;

- ✓ misurare il livello statico dell'acqua all'interno del pozzo per mezzo di un freatimetro;
- ✓ misurare la profondità del pozzo;
- ✓ pulire e decontaminare il freatimetro mediante una specifica soluzione sgrassante;
- ✓ determinare il diametro interno del pozzo;
- ✓ calcolare il volume di acqua  $V_P$  (in Litri) contenuta nel pozzo, per mezzo della seguente relazione:

$$V_P = \frac{R^2}{10} \times \pi \times (L_2 - L_1)$$

dove:

R è il raggio interno del pozzo espressa in centimetri;

$L_2$  è la profondità del fondo pozzo espressa in metri;

$L_1$  è la profondità del livello statico dell'acqua espressa in metri.

Il volume minimo di acqua da spurgare,  $V_S$ , sarà pari a  $3V_P$ .

- ✓ assemblare pompa, tubi e linee di alimentazione e calarla lentamente fino ad una profondità di poco inferiore al livello statico dell'acqua, evitando agitazioni all'interno del piezometro;
- ✓ avviare la pompa e regolarne il flusso. La portata non deve superare 30 l/min, per evitare il risollevarimento di sedimenti finì eventualmente presenti sul fondo e/o il prosciugamento del piezometro;
- ✓ eliminare l'acqua spurgata in modo che non possa ritornare nell'acquifero;
- ✓ mantenere sotto controllo il livello dell'acqua all'interno del piezometro mediante freatimetro. Se durante il pompaggio il livello dell'acqua dovesse abbassarsi fino a scoprire la pompa, nel caso in cui la portata è maggiore rispetto alla capacità di ricarica della formazione, bisogna ridurre la portata di

pompaggio; nel caso ciò non fosse possibile, bisogna interrompere lo spurgo per permettere la ricarica, oppure calare la pompa a profondità maggiore. Ad ogni modo si deve evitare di fare lavorare la pompa a vuoto.

- ✓ una volta terminato lo spurgo del piezometro, procedere al campionamento.

I campioni di acqua saranno raccolti e conservati in conformità alla normativa vigente e trattato e conservato in contenitori in PE, bottiglie di polietilene di vetro ambrato, vials e falcon, a seconda del tipo di determinazione da eseguire, le quali garantiranno un volume pari alla quantità necessaria per la esecuzione di un set di analisi.

Tutti i campioni prelevati saranno contrassegnati con etichette adesive riportanti:

- Identificativo del progetto di riferimento;
- Data del campionamento;
- Identificativo del piezometro di monitoraggio per i campioni di acque sotterranee.

L'elenco dei campioni inviati in laboratorio, le informazioni ad essi relativi riportati su ciascuna etichetta e l'elenco delle analisi chimiche previste saranno indicati su un'apposita scheda allegata ai campioni durante la spedizione, conservati alla temperatura di 4°C +/-2°C, mediante l'impiego di mezzi frigoriferi.

Ciascuna sonda sarà opportunamente calibrata prima dell'avvio della misurazione al fine di ottenere dati veritieri dei parametri rilevati.

### **7.3.1.3. I parametri fisico-chimici da controllare**

Per quanto riguarda le acque sotterranee, oltre ai parametri da rilevare in sito (temperatura, ossigeno disciolto, pH, conducibilità elettrica specifica), saranno ricercati i parametri chimici di cui alla Tab. 2, Allegato 5, parte IV, D.Lgs.152/2006.

Di seguito sono indicati i parametri chimici, i metodi e le unità di misura.

PARAMETRI CHIMICI	METODO	UNITÁ DI MISURA
METALLI		
Alluminio	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Antimonio	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Argento	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Arsenico	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Berillio	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Cadmio	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Cobalto	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Cromo Totale	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Cromo esavalente (VI)	EPA 7199 1996	µg/l
Ferro	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Manganese	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Mercurio	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Nichel	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Piombo	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Rame	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Selenio	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Tallio	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Zinco	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
INQUINANTI INORGANICI		
Boro	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Cianuri liberi	UNI EN ISO 144032: 2013	µg/l
Fluoruri	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	µg/l
Nitriti	ISO 159231: 2013	µg/l
Solfati	ISO 159231: 2013	mg/l
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI		
Benzene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Etilbenzene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Stirene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Toluene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l

para-Xilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI		
Benzo(a)antracene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
Benzo(a)pirene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
Benzo(b)fluorantene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
Benzo(k)fluorantene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
Crisene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
Indeno(1,2,3c,d)pirene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
Pirene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
Sommatoria idrocarburi policiclici aromatici	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
COMPOSTI ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI		
Clorometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Triclorometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Cloruro di Vinile	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
1,2-Dicloroetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
1,1-Dicloroetilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Tricloroetilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Tetracloroetilene (Percloroetilene)	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Esaclorobutadiene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Sommatoria organoalogenati	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
COMPOSTI ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI		
1,1-Dicloroetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
1,2-Dicloroetilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
1,2-Dicloropropano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
1,1,2-Tricloroetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
1,2,3-Tricloropropano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
1,1,2,2-Tetracloroetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
COMPOSTI ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI		

Tribromometano (Bromoformio)	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
1,2-Dibromoetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Dibromoclorometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Bromodiclorometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
FENOLI E CLOROFENOLI		
2-Clorofenolo	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
2,4-Diclorofenolo	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
2,4,6-Triclorofenolo	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
Pentaclorofenolo	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
POLICLOROBIFENILI		
PCB	EPA 3510C 1996 + EPA 3620C 2014 + EPA 8082A 2007	µg/l
IDROCARBURI		
Idrocarburi totali	ISPRA Man 123 2015	[n-esano] µg/l

*Tabella 9 - I parametri chimici da controllare nelle acque profonde e le metodologie da usare*

#### 7.3.1.4. La scelta dei punti, la durata e la frequenza del monitoraggio

Per quanto riguarda le acque sotterranee, oltre ai parametri da rilevare in sito (Temperatura, Ossigeno disciolto, pH, conducibilità elettrica specifica), saranno ricercati alcuni parametri chimici di cui alla Tab. 2, Allegato 5, parte IV, D.Lgs.152/2006.

Sono state previste in ciascuno dei punti di misura, ovvero aerogeneratori e sottostazione, le seguenti indagini:

- ❖ **Ante Operam (MAO):** n. 1 campionamento ed analisi per ciascun aerogeneratore e in corrispondenza della sottostazione
- ❖ **In Operam (MCO):** n. 1 campionamento ed analisi per ciascun aerogeneratore e in corrispondenza della sottostazione (1 ogni 6 mesi);

- ❖ **Post Operam (MPO):** n. 1 campionamento ed analisi per ciascun aerogeneratore e in corrispondenza della sottostazione (1 ogni 6 mesi).

### **7.3.1.5. Le altre verifiche a supporto del monitoraggio**

Oltre la campagna di monitoraggi analitico- strumentali, si prevedono le seguenti operazioni:

Monitoraggio in fase di cantiere (MCO):

- controllo periodico giornaliero visivo del corretto deflusso delle acque di regimentazioni profonde (durante la realizzazione delle opere di fondazione).

### **7.3.2. Le acque superficiali**

Il Monitoraggio dell'Ambiente Idrico Superficiale ha lo scopo di evidenziare le eventuali significative variazioni quantitative e qualitative determinate dalla realizzazione delle opere in progetto.

Per tale ragione si è reso necessario esaminare le tipologie delle opere previste nel progetto, l'ubicazione e le caratteristiche delle aree di cantiere ed i loro potenziali impatti sulla componente ambientale considerata in corrispondenza degli impluvi e delle sorgenti più vicini.

L'eventualità di contaminazione delle sorgenti ad opera di ipotetici inquinanti va riferita, essenzialmente, all'ipotesi di sversamento accidentale di sostanze nocive o al contributo dei materiali usati in cantiere.

In secondo luogo, va tenuto conto di teoriche azioni di inquinamento diffuso, ricollegabili ad attività di cantiere (lavorazioni particolari, scarichi di insediamenti temporanei) o all'apporto nel sottosuolo di sostanze necessarie al miglioramento delle proprietà geotecniche dei terreni.

Il rischio che ne potrebbe derivare potrà essere ulteriormente ridotto sia attraverso un accurato controllo delle varie fasi lavorative in ciascuna delle aree

logistiche fisse e mobili da parte del personale preposto, sia attraverso le attività di monitoraggio descritte nel seguito

### **7.3.2.1. La normativa di riferimento**

Di seguito è elencata la normativa di riferimento utilizzata:

- ✓ Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 Ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque
- ✓ Direttiva 2013/39/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 agosto 2013, che modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque
- ✓ D.Lgs n.152/2006 e s.m.i. "Norme in materia ambientale"
- ✓ Decreto 16 giugno 2008, n. 131 "Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: «Norme in materia ambientale», predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto"
- ✓ Decreto 14 aprile 2009, n. 56 "Regolamento recante «Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo"
- ✓ Decreto 8 novembre 2010, n. 260 "Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo"



- ✓ D.Lgs. 13 ottobre 2015, n. 172 "Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque"
- ✓ D.G.R. n. 1220 del 6 luglio 2007, adozione del Piano di Tutela delle Acque (PTA)
- ✓ D.G.R. n. 202 del 5 marzo 2010, presa d'atto del Piano di Gestione Acque ciclo 20092014

Per quanto riguarda le modalità di campionamento ed analisi si riportano di seguito i principali riferimenti metodologici:

- ✓ GdL "Reti di monitoraggio e Reporting Direttiva 2000/60/CE": Progettazione di reti e programmi di monitoraggio delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e relativi decreti attuativi – ISPRA – Manuali e Linee Guida 116/2014. Roma, settembre 2014
- ✓ APAT-CNR/IRSA "Metodi analitici per le acque", APAT, Manuali e Linee Guida 29/2003 UNI EN ISO 566716: 2017: Qualità dell'acqua Campionamento Parte 16: Guida al saggio biologico di campioni
- ✓ UNI EN ISO 566714: 2016: Qualità dell'acqua Campionamento Parte 14: Guida alla garanzia e controllo di qualità del campionamento e gestione di acque ambientali UNI EN ISO 56673: 2013: Qualità dell'acqua Campionamento Parte 3: Conservazione e trattamento di campioni d'acqua;
- ✓ EC 12009 UNI EN ISO 56671: 2007: Qualità dell'acqua – Campionamento Parte 1: Linee guida per la definizione dei programmi e delle tecniche di campionamento UNI EN ISO 56671: 2007: Qualità dell'acqua Campionamento Parte 1: Linee guida per la definizione dei programmi e delle tecniche di campionamento.

### 7.3.2.2. Le procedure e le attività di campionamento

Il campionamento avviene tramite un prelievo che sarà eseguito nel filo principale della corrente, a circa 10 cm dal pelo libero.

A tale scopo, il campionatore sarà posizionato nel punto prescelto e, prima di eseguire il prelievo, attende che il materiale sollevato si sia risedimentato o allontanato dalla corrente.

Durante i prelievi saranno misurate direttamente sul punto di campionamento:

- ✓ la temperatura dell'acqua,
- ✓ la temperatura dell'aria,
- ✓ la conducibilità elettrica specifica,
- ✓ durezza ( $\text{CaCO}_3$ ),
- ✓ torbidità,
- ✓ il potenziale redox,
- ✓ il pH,
- ✓ l'ossigeno disciolto,
- ✓ idrocarburi totali.

Tali parametri saranno rilevati durante la fase Ante Operam ed alla fine delle attività di cantiere con riferimento al DM 30/2009.

Tutte le operazioni di prelievo dei campioni saranno eseguite nel rispetto delle procedure standard di controllo della qualità, tese in particolare ad evitare episodi di contaminazione incrociata tra un punto di campionamento e l'altro.

I campioni di acqua saranno raccolti e conservati in conformità alla normativa vigente e trattati e conservati in contenitori in PE, bottiglie di polietilene di vetro ambrato, vials e falcon, a seconda del tipo di determinazione da eseguire, le quali garantiranno un volume pari alla quantità necessaria per l'esecuzione di un set di analisi.

Tutti i campioni prelevati saranno contrassegnati con etichette adesive riportanti:

- ✓ Identificativo del progetto di riferimento;
- ✓ Data del campionamento;
- ✓ Identificativo del punto di prelievo per i campioni di acque superficiali.

L'elenco dei campioni inviati in laboratorio, le informazioni ad essi relativi riportati su ciascuna etichetta e l'elenco delle analisi chimiche previste saranno indicati su un'apposita scheda che accompagnerà i campioni durante la spedizione; essi verranno conservati alla temperatura di 4°C +/-2°C mediante l'impiego di mezzi frigoriferi.

Durante le attività su tutti i punti di campionamento sarà eseguita la misura della portata.

### 7.3.2.3. I parametri fisico-chimici da controllare

Per quanto riguarda le acque superficiali, oltre ai parametri da rilevare in sito, saranno ricercati i parametri chimici di cui alla Tab. 2, Allegato 5, parte IV, D.Lgs.152/2006.

Di seguito sono indicati i parametri chimici, i metodi e le unità di misura.

<b>Parametri chimici da controllare in acque superficiali e metodologie</b>		
<b>PARAMETRI CHIMICI</b>	<b>METODO</b>	<b>UNITÁ DI MISURA</b>
<b>METALLI</b>		
Alluminio	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Antimonio	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Argento	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Arsenico	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Berillio	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l

Cadmio	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Cobalto	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Cromo Totale	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Cromo esavalente (VI)	EPA 7199 1996	µg/l
Ferro	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Manganese	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Mercurio	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Nichel	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Piombo	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Rame	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Selenio	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Tallio	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Zinco	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
<b>INQUINANTI INORGANICI</b>		
Boro	UNI EN ISO 172942: 2016	µg/l
Cianuri liberi	UNI EN ISO 144032: 2013	µg/l
Fluoruri	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	µg/l
Nitriti	ISO 159231: 2013	µg/l
Solfati	ISO 159231: 2013	mg/l
<b>COMPOSTI ORGANICI AROMATICI</b>		
Benzene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Etilbenzene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Stirene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Toluene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
para-Xilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
<b>IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI</b>		
Benzo(a)antracene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
Benzo(a)pirene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
Benzo(b)fluorantene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
Benzo(k)fluorantene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
Crisene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l

Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
Indeno(1,2,3c,d)pirene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
Pirene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
Sommatoria idrocarburi policiclici aromatici	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
<b>COMPOSTI ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI</b>		
Clorometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Triclorometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Cloruro di Vinile	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
1,2-Dicloroetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
1,1-Dicloroetilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Tricloroetilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Tetracloroetilene (Percloroetilene)	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Esaclorobutadiene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Sommatoria organoalogenati	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
<b>COMPOSTI ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI</b>		
1,1-Dicloroetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
1,2-Dicloroetilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
1,2-Dicloropropano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
1,1,2-Tricloroetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
1,2,3-Tricloropropano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
1,1,2,2-Tetracloroetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
<b>COMPOSTI ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI</b>		
Tribromometano (Bromoformio)	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
1,2-Dibromoetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Dibromoclorometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Bromodiclorometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
<b>FENOLI E CLOROFENOLI</b>		
2-Clorofenolo	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
2,4-Diclorofenolo	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l

2,4,6-Triclorofenolo	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
Pentaclorofenolo	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
<b>POLICLOROBIFENILI</b>		
PCB	EPA 3510C 1996 + EPA 3620C 2014 + EPA 8082A 2007	µg/l
<b>IDROCARBURI</b>		
Idrocarburi totali	ISPRA Man 123 2015	[n-esano] µg/l

*Tabella 10 - parametri chimici da controllare nelle acque superficiali e le metodologie da usare*

#### 7.3.2.4. La durata e la frequenza del monitoraggio

Sono previste, in ciascuno dei punti di misura individuati e scelti in corrispondenza degli impluvi più vicini a monte ed a valle dell'impianto, le seguenti indagini:

- ❖ **Ante Operam (MAO):** n. 1 campionamento ed analisi in ciascun punto;
- ❖ **In Operam (MCO):** n. 1 campionamento ed analisi per ciascun punto;
- ❖ **In esercizio (MPO):** n. 1 campionamento ed analisi per ciascun punto,

#### 7.3.2.5. Le altre verifiche a supporto del monitoraggio

Oltre la campagna di monitoraggi analitico-strumentali, si prevedono le seguenti operazioni durante le diverse fasi:

##### **Monitoraggio in fase di cantiere (MCO):**

- ✓ controllo periodico giornaliero e/o settimanale visivo delle aree di stoccaggio dei rifiuti prodotti dal personale operativo;
- ✓ controllo periodico visivo delle apparecchiature che potrebbero rilasciare olii, lubrificanti o altre sostanze inquinanti controllando eventuali perdite;

- ✓ controllo periodico giornaliero visivo del corretto deflusso delle acque di regimentazioni superficiali e profonde (durante la realizzazione delle opere di fondazione).

**Monitoraggio in fase di esercizio (MPO):**

- ✓ controllo visivo del corretto funzionamento delle regimentazioni superficiali a cadenza trimestrale per il primo anno di attività, poi semestrale negli anni successivi (con possibilità di controlli a seguito di particolari eventi di forte intensità).

In fase di cantiere le operazioni di controllo saranno effettuate dalla Direzione Lavori e dal Coordinamento della Sicurezza; pertanto, si rimanda al diagramma di Gantt, che sarà elaborato in fase esecutiva, relativo alle lavorazioni ed all'analisi dei rischi in seno al cantiere e trasmessi dal cantiere all'ambiente esterno.

## 7.4. L'atmosfera

### 7.4.1. La qualità dell'aria

Il P.M.A. è finalizzato anche a caratterizzare la qualità dell'aria nell'ambiente nelle diverse fasi (ante, in corso e post operam) mediante rilevazioni visive eventualmente integrate da tecniche di modellizzazione, focalizzando l'attenzione sugli inquinanti direttamente o indirettamente immessi nell'atmosfera.

In particolare, per quanto riguarda la fonte eolica, si precisa che essa non rilascia sostanze inquinanti. Per tale ragione, per tale componente va valutato esclusivamente il fenomeno d'innalzamento delle polveri durante la fase di cantiere.

Gli interventi e le azioni da prevedere, **in fase di cantiere (MCO)**, sono:

- ✓ analisi delle caratteristiche climatiche e meteo diffuse dell'area di studio tramite anche la raccolta e organizzazione dei dati meteorologici disponibili per verificare l'influenza delle caratteristiche meteorologiche locali sulla diffusione e trasporto delle polveri;

- ✓ dare opportune indicazioni sulle coperture da utilizzare sui mezzi che trasportano materiale di scavo e terre;
- ✓ indicare alle imprese la viabilità da percorrere per evitare innalzamento di polveri;
- ✓ controllo degli pneumatici che non risultino particolarmente usurati e che possano quindi favorire l'innalzamento polveri;
- ✓ far adottare le misure di mitigazione in tempi congrui per evitare l'innalzamento di polveri.

In fase di cantiere le operazioni di controllo saranno effettuate dalla Direzione Lavori e dal Coordinamento della Sicurezza; pertanto, si rimanda al diagramma di Gantt, che sarà elaborato in fase esecutiva, relativo alle lavorazioni ed all'analisi dei rischi in seno al cantiere e trasmessi dal cantiere all'ambiente esterno.

**Nello specifico, attualmente, non ci sono ricettori nell'area di cantiere degli aerogeneratori, pertanto, non si procede con alcun tipo di monitoraggio.**

Si riporta, comunque uno schema base del monitoraggio, qualora si dovesse rendere necessario ovvero nel caso dovesse subentrare, nel corso del tempo, la presenza di un qualche ricettore.

Per ciascuna stazione di campionamento, verranno monitorati:

- PM10
- PM2.5
- la temperatura dell'aria
- la pressione dell'aria
- l'umidità dell'aria
- la velocità del vento
- direzione del vento.



#### **7.4.2. La durata e la frequenza del monitoraggio**

La frequenza del monitoraggio è la seguente:

- **Ante Operam (MAO):** n. 1 rilievo per una durata di una settimana su tutti i ricettori individuati nella carta dei punti di monitoraggio.
- **Fase di cantiere e dismissione (MCO):** n. 1 rilievo per una durata di una settimana su tutti i ricettori individuati nella carta dei punti di monitoraggio da eseguirsi semestralmente sulla base del cronoprogramma dei lavori e in giornate in cui vengono effettivamente svolte le attività nei cantieri vicini al ricettore e che prevedono l'emissione di polveri.

### **7.5. Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali**

#### **7.5.1. Il paesaggio e lo stato fisico dei luoghi**

Prima di passare all'impostazione della tipologia di monitoraggio inerente alla componente in esame, è importante ricordare quella che è la relazione tra l'osservatore ed il paesaggio.

L'atto del vedere non è un semplice processo ottico, la funzione del cervello è collegata sia all'elaborazione della visione che a quello del suo significato e ad una valutazione/giudizio, che sono di fondamentale importanza.

Quindi la traduzione ottica di un oggetto o vista diventa significativa solo se sottoposta ad un processo culturale.

Negli studi di percezione visiva esiste una cruciale differenza tra fisiologia della percezione (i sensi) e psicologia della percezione (la mente) (Jacobs, 2006).

Per stato fisico dei luoghi si intende lo stato morfologico dei luoghi e lo stato fisico degli insediamenti antropici ricadenti nelle aree dove verranno localizzate le opere.

La quantità e qualità delle indagini sono impostate con l'obiettivo principale di verificare il decremento della qualità e delle caratteristiche del paesaggio naturale ed antropico nelle aree interessate dalla realizzazione delle opere.

Le indagini condotte in fase Ante Operam avranno lo scopo di definire compiutamente la caratterizzazione dello stato delle aree d'indagine prima dell'inizio dei lavori, individuando gli indicatori visivi in grado di consentire il raffronto tra le tre fasi del monitoraggio ed una valutazione il più possibile oggettiva degli effetti sulla componente.

Le indagini che saranno condotte in fase di Corso d'Opera avranno il principale scopo di accertare le eventuali condizioni di criticità indotte dalle lavorazioni.

Nella fase Post Operam le indagini saranno finalizzate per lo più ad accertare l'efficacia delle misure di mitigazione ambientale indicate nel progetto, in termini di percezione visiva delle opere realizzate.

Tutte le informazioni raccolte nel Post Operam, opportunamente confrontate con quelle raccolte durante il monitoraggio degli altri ambiti, permetteranno di comporre, per la situazione attuale e per il Post Operam in particolare, un esaustivo quadro di riferimento sull'evoluzione dei caratteri del paesaggio nelle fasi costruttive e successivamente all'entrata in esercizio dell'opera, raffrontandoli con le previsioni dello S.I.A. e della Relazione Paesaggistica.

In base alle caratteristiche del progetto in esame sarà eseguita un'indagine, con la finalità di verificare l'integrazione delle opere nel contesto paesaggistico attraverso il confronto delle visuali dai beni tutelati, dai centri abitati più vicini e dai punti identificati come sensibili.

La principale tipologia d'impatto sul paesaggio, relativa all'inserimento di un nuovo impianto, è legata alla modificazione della percezione visiva dei recettori sensibili, dovuta a:

- ✓ fenomeni di mascheramento visivo totale o parziale;
- ✓ alterazione dell'equilibrio reciproco dei lineamenti caratteristici dell'unità paesaggistica, a causa dell'intromissione di nuove strutture fisiche estranee al contesto per forma, dimensione, materiali o colori.

La stima della misura dell'alterazione della percezione visiva rileva in senso inverso l'integrazione dell'opera nel contesto paesaggistico in cui si va ad inserire.

L'individuazione dei punti sensibili e di monitoraggio da cui si acquisiranno le immagini fotografiche sono riportati nella *PESEST-P.R-0081\_Relazione paesaggistica e di impatto visivo*. Le foto si eseguiranno dagli stessi punti individuati per i fotoinserti (*PESEST-P.R-0082\_Album di fotoinserti (Confronto Ante e Post Operam)*).

L'individuazione dei punti di monitoraggio da cui si acquisiranno le immagini fotografiche, che consistono nei beni tutelati e nei centri abitati all'interno dell'AIP sono visibili nelle planimetrie allegate e denominate *PESEST-P.D-0137\_Carta della visibilità 10 km e componenti paesaggio (Beni paesaggistici) NE*, *PESEST-P.D-0138\_Carta della visibilità 10 km e componenti paesaggio (Beni paesaggistici) SE*, *PESEST-P.D-0139\_Carta della visibilità 10 km e componenti paesaggio (Beni paesaggistici) SO* e *PESEST-P.D-0140\_Carta della visibilità 10 km e componenti paesaggio (Beni paesaggistici) NO*. L'addetto al monitoraggio si occuperà della redazione di schede in cui si riporterà:

- ✓ lo stralcio planimetrico in scala opportuna (1:10.000) con l'ubicazione dei punti di vista fotografici;
- ✓ la documentazione fotografica dell'area d'intervento rilevando, in particolare, le porzioni di territorio in cui è prevedibile la massima visibilità delle opere in progetto e dei suoi elementi di maggiore impatto percettivo- visivo.

### 7.5.2. La durata e la frequenza del monitoraggio

Il monitoraggio in termini di (percezione ed analisi) paesaggio e stato fisico dei luoghi si concepisce come segue:

- ❖ **Ante Operam (MAO):** n. 1 rilievo in ciascun punto di monitoraggio;
- ❖ **In Operam (MCO):** n. 2 rilievi in ciascun punto di monitoraggio;
- ❖ **Post Operam (MPO):** n. 1 rilievo in ciascun punto di monitoraggio.

## 7.6. Il rumore

### 7.6.1. Le componenti acustiche

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico, inteso come *"l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi"* (art. 2 L. 447/1995), è finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie.

Relativamente agli impatti dell'inquinamento acustico sulla popolazione sono disponibili specifiche disposizioni normative, standard, norme tecniche e linee guida, che rappresentano utili riferimenti tecnici per le attività di monitoraggio acustico con particolare riferimento ad alcuni settori infrastrutturali (infrastrutture stradali, ferrovie, aeroporti) e attività produttive (industriali e artigianali).

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico, inteso come *"l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, (...)"* (art. 2 L. 447/1995), è finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie.

### 7.6.2. L'area di indagine ed i punti di monitoraggio

Come già indicato all'interno dello studio di impatto acustico, tale progetto ricade nel comune di Sestino, in provincia di Arezzo, che non risulta dotato di piano di zonizzazione acustica comunale. In assenza di ciò, si è fatto riferimento alla seguente tabella per i punti di rilievo n.3, n.4, n.6, indicati nello studio di impatto acustico, che rappresentano gli unici tre ricettori sensibili posti al di fuori dell'area di interesse con diametro pari 1500 m dal centro di ogni aerogeneratore.

Classi di destinazione d'uso del territorio		Valori limite delle sorgenti sonore (DPCM 14/11/97) Leg in dB(A)									
		emissione		immissione		qualità		attenzione			
		diurno	nott.	diurno	nott.	diurno	nott.	diurno	nott.	diurno orario	nott. orario
I	aree particolarmente protette	45	35	<b>50</b>	<b>40</b>	47	37	50	40	60	45
II	aree prevalentemente residenziali	50	40	<b>55</b>	<b>45</b>	52	42	55	45	65	50
III	aree di tipo misto	55	45	<b>60</b>	<b>50</b>	57	47	60	50	70	55
IV	aree di intensa attività umana	60	50	<b>65</b>	<b>55</b>	62	52	65	55	75	60
V	aree prevalentemente industriali	65	55	<b>70</b>	<b>60</b>	67	57	70	60	80	65
VI	aree esclusivamente industriali	65	65	<b>70</b>	<b>70</b>	70	70	70	70	80	75

Figura 11 - Valori assoluti limiti di immissione

La zona di interesse può rientrare in classe III, ovvero aree di tipo misto, caratterizzate da traffico veicolare o di attraversamento e con media densità della popolazione. Pertanto, oltre al valore limite assoluto, dovrà essere rispettato, in funzione dei ricettori sensibili precedentemente individuati, il valore differenziale, di seguito indicato:

- $LAMB - LRES < +5 \text{ dB}$  (nel periodo diurno)
- $LAMB - LRES < +3 \text{ dB}$  (nel periodo diurno)

Per l'identificazione dei punti di monitoraggio, si è fatto riferimento allo studio di impatto acustico, secondo il seguente schema:

- ✓ Ubicazione delle sorgenti sonore principali con descrizione del funzionamento;
- ✓ Ubicazione e descrizione delle altre sorgenti sonore presenti nell'area di indagine
- ✓ (movimentazione mezzi di cantiere durante la fase di realizzazione dell'opera);
- ✓ Individuazione e classificazione dei ricettori posti nell'area di indagine, con indicazione dei valori limite ad essi associati;
- ✓ Valutazione dei livelli acustici previsionali in corrispondenza dei ricettori censiti;
- ✓ Descrizione di eventuali interventi di mitigazione.

Per tale motivo, sono stati scelti degli opportuni punti di monitoraggio, posti in prossimità dei ricettori sensibili (RICETTORE 3-4-6), la cui ubicazione è riportata nella figura seguente.

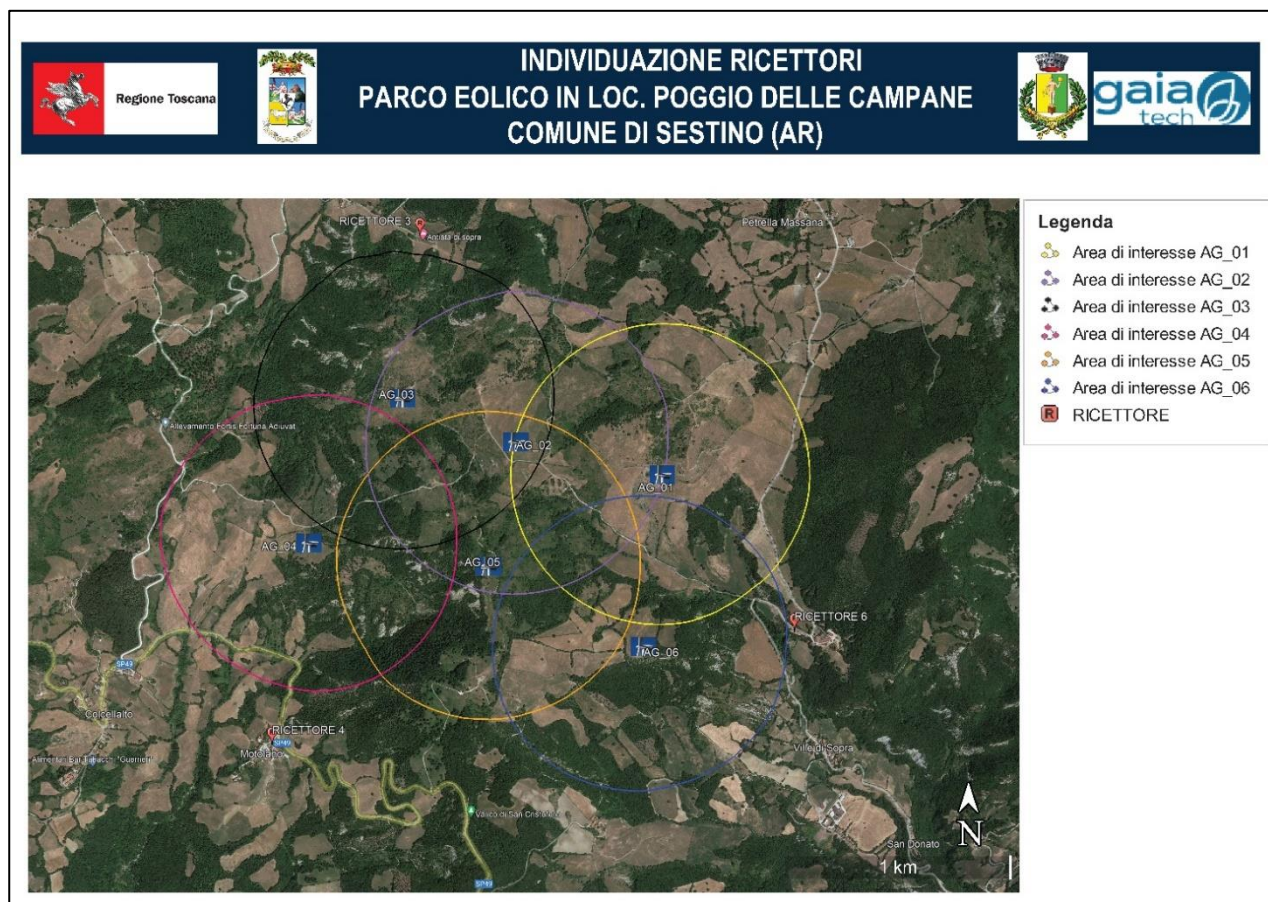


Figura 12 - Individuazione dei punti di monitoraggio in prossimità dei ricettori

### 7.6.3. I parametri da monitorare sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio

I parametri oggetto di monitoraggio saranno di seguito elencati in tabella:

Valori di livello equivalente con scala di ponderazione (A), rilevati con tempo di integrazione pari ad 1 minuto.

Livelli percentile, L10, L50, L90.

Livello equivalente -Leq (A) – relativo al periodo diurno (6.00-22.00)

Livello equivalente -Leq (A) – relativo al periodo notturno (22.00-6.00)

Analisi spettrale in terza di ottava

Tabella 11 - parametri di monitoraggio

Durante ciascuna campagna fonometrica, saranno rilevati i principali parametri metereologici quali temperatura, umidità, velocità e direzione del vento, necessari per la verifica delle condizioni climatiche in riferimento al Decreto Ministeriale 13/03/1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico".

In sintesi, la scheda conclusiva, contenente i dati del monitoraggio acustico effettuato, in prossimità di ogni ricettore sensibile, sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio, andrà a contenere i seguenti parametri:

<b>Parametri</b>	<b>Dati rilevabili attraverso postazioni mobili ubicati presso i ricettori</b>
Ubicazione/planimetria	X
Funzionamento	X
Periodo di misura/periodo di riferimento	X
<b>Informazioni generali</b>	
Leq(A) immissione diurno	X
Leq(A) immissione notturno	X
Livello differenziale diurno	X
Livello differenziale notturno	X
Eventuali fattori correttivi come indicato all'interno del decreto ministeriale 13/03/1998	X
Andamenti grafici	X
<b>Parametri metereologici</b>	
Eventi metereologici particolari	X
Situazione metereologica	X

Tabella 12 - Scheda parametri monitoraggio acustico



#### **7.6.4. Le modalità di monitoraggio**

Le modalità di monitoraggio seguiranno gli stessi metodi e criteri di rilevamento indicati all'interno dello studio di impatto acustico: il microfono, munito di cuffia antivento, sarà collegato al fonometro con cavo di lunghezza idonea in modo da consentire agli operatori di porsi alla distanza non inferiore di 3 metri dal microfono stesso, onde evitare qualsiasi interferenza con il campo acustico. Infine, tutte le misure saranno essere eseguite in condizioni meteorologiche normali e in assenza di precipitazioni atmosferiche e con vento inferiore a 5m/s. La catena di misura usata dovrà essere perfettamente compatibile con le condizioni meteorologiche del periodo in cui saranno effettuate le misurazioni e in accordo con le norme CEI 29-10 e EN 60804/1994. Il monitoraggio del rumore ambientale sarà effettuato da tecnico competente in acustica. Il rapporto tecnico-operativo, effettuato dal personale qualificato, andrà contenere le seguenti informazioni:

- ✓ Distanza del microfono dalla superficie riflettente;
- ✓ Altezza del microfono sul piano campagna;
- ✓ Distanza del microfono dalla sorgente;
- ✓ Data di inizio delle misure;
- ✓ Tipo e modalità di calibrazione;
- ✓ Posizione della postazione di riferimento per l'acquisizione dei dati meteorologici;
- ✓ Nome dell'operatore (tecnico competente in Acustica ambientale iscritto presso albo nazionale);
- ✓ Criteri e modalità di acquisizione dei dati;
- ✓ Risultati ottenuti con valutazione degli stessi e della incertezza della misura.
- ✓ Confronto con i valori massimi, imposti da normativa, in funzione della classificazione della zona.

**Nel caso specifico i ricettori sono ubicati in posizioni tali per cui il rumore non risulta, di fatto, un parametro da monitorare.**

Comunque si riporta di seguito uno schema del monitoraggio, in particolare in fase di cantiere (MCO) e di esercizio (MPO) nel caso in cui nel corso degli anni si dovesse avere la presenza di ricettori nell'area degli aerogeneratori, per come riportato nel paragrafo seguente.

#### **7.6.5. LA FREQUENZA E LA DURATA DEI MONITORAGGI**

La durata e la frequenza delle misurazioni sarà differenziata in funzione dei due aspetti:

- ✓ Monitoraggio del rumore ambientale in fase di realizzazione dell'opera, contraddistinto dalla movimentazione di mezzi pesanti quali autocarro, gru, escavatore, pala meccanica, esposti all'interno dello studio di impatto acustico;
- ✓ Monitoraggio del rumore ambientale in fase di esercizio.

Pertanto, in fase di cantiere, si propone una frequenza delle misurazioni in funzione delle attività maggiormente rumorose che saranno individuate all'interno del cronoprogramma dei lavori. La finalità è quella di accertare, nei punti di monitoraggio dislocati in prossimità dei ricettori, il non superamento dei valori limiti di immissione nelle giornate lavorative in cui sono presenti il maggior numero di mezzi meccanici atti a realizzare l'opera.

La durata di ciascun rilievo sarà pari ad alcune ore, per ogni punto di monitoraggio individuato, al fine di contraddistinguere al meglio il clima acustico nella giornata lavorativa oggetto di interesse. In fase di esercizio, la durata delle misurazioni fonometriche sarà strettamente correlata alla tipologia di sorgenti in esame, in particolare dovrà essere coerente con quanto previsto dalla UNI/TS

11143-7 *“Metodo per la stima dell’impatto e clima acustico per tipologia di sorgenti – Parte 7: Rumore degli aerogeneratori”.*

Si propone una frequenza biennale per il monitoraggio acustico in fase di esercizio. Eventuali variazioni potranno essere prese di comune accordo con gli enti competenti.

## **7.7. LE RADIAZIONI NON IONIZZANTI**

### **7.7.1. I CAMPI ELETTRICI ED I CAMPI MAGNETICI**

Il monitoraggio dei campi elettromagnetici è finalizzato alla verifica degli effetti/impatti sulla popolazione rispetto sia al campo elettrico che magnetico all’interno delle “fasce di rispetto”, così come definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n.36. La presenza di correnti variabili nel tempo collegate alla fase di esercizio dell’impianto, porta alla formazione di campi elettromagnetici. Le apparecchiature di distribuzione elettrica producono onde elettromagnetiche appartenenti alle radiazioni non ionizzanti. Per il parco eolico l’unico contributo in termini di campo magnetico ed elettrico è rappresentato da quello delle dorsali in media tensione (30 kV) che, calcolato ad 1 m del suolo, non supera mai il limite di esposizione (100  $\mu$ T) e di attenzione, scendendo al di sotto dell’obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T a meno di 1 m dall’asse dello scavo. Per quanto riguarda la stazione di utenza e le opere di connessione alla RTN, le apparecchiature previste e le relative geometrie sono analoghe a quelle di altri impianti già in esercizio, dove sono state effettuate verifiche sperimentali dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio, con particolare attenzione alle zone di transito del personale (strade interne). I valori di campo elettrico al suolo risultano massimi nelle zone di uscita linee con valori attorno a qualche kV/m, ma si riducono a meno di 0,5 kV/m a ca. 20 m di distanza dalla proiezione dell’asse della linea. I valori di campo magnetico al suolo sono massimi nelle stesse zone di cui sopra, ma variano in funzione delle

correnti in gioco: con correnti sulle linee pari al valore di portata massima in esercizio normale delle linee si hanno valori pari a qualche decina di mT, che si riducono a meno di 15 mT a 20 m di distanza dalla proiezione dell'asse della linea. I valori in corrispondenza alla recinzione della stazione sono quindi al di sotto dei limiti di legge applicabili.

Le possibili interferenze sulla componente riguardano esclusivamente la **fase di esercizio dell'opera (MPO)**, in ragione di ciò in questo paragrafo si intende indicare la metodologia generale del monitoraggio ambientale della componente "Campi elettromagnetici" da considerare per tutti i ricettori individuati in fase di valutazione dei campi elettrico e magnetico e calcolo delle fasce di rispetto.

Di seguito è elencata la normativa di riferimento utilizzata:

- ✓ Raccomandazione del Consiglio del 12 luglio 1999 (1999/519/CE) «Relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz»;
- ✓ D.P.C.M. 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- ✓ Decreto 29 Maggio 2008 "Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica, (G.U.R.I. n. 153 del 2 luglio 2008."
  - Legge 22 febbraio 2001 n. 36 Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici»;
- ✓ Norme tecniche • CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998:09;
- ✓ CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", seconda edizione, – 2002-06;

- ✓ CEI 211–4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", prima edizione, 1996–07.
- ✓ CEI 211–6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz – 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001–01;
- ✓ CEI 106–11, "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del D.P.C.M. 8 luglio 2003 (Art. 6) – Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo", prima edizione, 2006:02.

### 7.7.2. I parametri da monitorare e la tipologia di misurazioni da eseguire

I dati che verranno monitorati sono:

- ❖ **Intensità Campo Elettrico** alla frequenza di rete (50 Hz) espressa in Volt/m
- ❖ **Intensità Induzione Magnetica** alla frequenza di rete (50 Hz) espressa in micro Tesla

I valori dovranno rispettare i limiti di cui al DPCM 08/07/2003.

Le misure di campo elettrico e di induzione magnetica verranno effettuate in accordo con la norma CEI 211–6 e con il DM 29/05/2008.

I valori misurati saranno confrontati per valutarne la conformità con i limiti riportati nel DPCM 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".

Verranno eseguite n. 2 tipi di misure:

- **Tipo A: Misure di induzione magnetica:** allo scopo di valutare le condizioni di esposizione su un periodo di tempo rappresentativo, il monitoraggio dell'induzione magnetica verrà protratto per un periodo di

almeno 24 ore registrando i valori dell'induzione magnetica ogni minuto. Gli strumenti sono sottoposti a verifica periodica di taratura secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 211-6. 7.4.4.2.

- **Tipo B: Misure di campo elettrico:** la scelta dei punti di monitoraggio ha come obiettivo prioritario quello di monitorare i valori di campo elettrico e di induzione magnetica e valutarne la conformità con i limiti riportati nel D.P.C.M. 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".

Per quanto riguarda i **limiti di esposizione e valori di attenzione** si fa riferimento D.P.C.M. 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz" che così recita:

- ✓ nel caso di esposizione a impianti che generano campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici con frequenza compresa tra 100 kHz e 300 GHz, non devono essere superati i limiti di esposizione di cui alla tabella 1 dell'allegato B, intesi come valori efficaci.
- ✓ A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine eventualmente connessi con le esposizioni ai campi generati alle suddette frequenze all'interno di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, e loro pertinenze esterne, che siano fruibili come ambienti abitativi quali balconi, terrazzi e cortili esclusi i lastrici solari, si assumono i valori di attenzione indicati nella tabella 2 all'allegato B.

I valori di cui ai commi 1 e 2 del presente articolo devono essere mediati su un'area equivalente alla sezione verticale del corpo umano e su qualsiasi intervallo di sei minuti.

Di seguito sono riportate le succitate tabelle dell'Allegato B. Nel caso in esame verrà considerata la seconda tabella.

<b>Tabella 1</b>	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo Magnetico H (A/m)	Densità di Potenza D (W/m <sup>2</sup> )
Limiti di esposizione			
0,1 < f ≤ 3 MHz	60	0,2	-
3 < f ≤ 3000 MHz	20	0,05	1
3 < f ≤ 300 GHz	40	0,01	4

<b>Tabella 2</b>	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo Magnetico H (A/m)	Densità di Potenza D (W/m <sup>2</sup> )
Valori di attenzione			
0,1 MHz < f ≤ 300 GHz	6	0,016	0,10 (3 MHz - 300 GHz)

<b>Tabella 2</b>	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo Magnetico H (A/m)	Densità di Potenza D (W/m <sup>2</sup> )
Obiettivi di qualità			
0,1 MHz < f ≤ 300 GHz	6	0,016	0,10 (3 MHz - 300 GHz)

### 7.7.3. L'area di indagine e l'ubicazione dei punti di monitoraggio

I recettori individuati per il monitoraggio sono quelli in cui si può prevedere la presenza di persone per più di 4 ore al giorno tra quelli che ricadono all'interno della fascia DPA (distanza minima di approssimazione) o nelle sue immediate vicinanze.

Nell'area di inserimento delle turbine e delle dorsali **non sono presenti** recettori sensibili quali aree gioco infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e più in generale **luoghi adibiti a permanenza non inferiori alle 4 ore giornaliere**.

L'area che sarà investigata sarà quella delle turbine (base) e la stazione di trasformazione (recinzione perimetrale, zona uffici).

#### **7.7.4. Le modalità di esecuzione delle misure durante i monitoraggi e la strumentazione utilizzata**

La strumentazione di misura (sonda) dovrà essere calibrata e la **misurazione sarà di tipo puntuale**.

Il rapporto tecnico descrittivo delle attività o verbale di monitoraggio riporterà, per ogni misura effettuata, le seguenti informazioni:

- ✓ coordinate GPS punto misura;
- ✓ data di inizio delle misure;
- ✓ nome dell'operatore;
- ✓ criteri e modalità di acquisizione e di elaborazione dati;
- ✓ risultati ottenuti (valori B, E);
- ✓ valutazione dei risultati, tramite confronto con i valori limite applicabili.

#### **7.7.5. La durata e la frequenza del monitoraggio**

Sono previste nel punto di misura individuato le seguenti indagini:

- **Ante Operam (MAO):** n. 1 rilievo per una durata di ogni minuto per 24 h.
- **In esercizio (MPO):** n. 1 rilievo per una durata di ogni minuto per 24 h.

### **7.8. La salute umana**

Nel presente paragrafo si specifica sulle verifiche e monitoraggi da effettuare relativamente all'integrità delle componenti degli aerogeneratori ai fini della salvaguardia della salute umana. Le verifiche che si prescrivono, da effettuare in fase di esercizio, sono le seguenti:



- ✓ Integrità delle pale - 2 controlli all'anno per tutta la durata dell'esercizio;
- ✓ Collegamento delle pale al mozzo - 2 controlli all'anno per tutta la durata dell'esercizio;
- ✓ Rilievo visivo fratture dell'esercizio dell'aerogeneratore - 2 controlli all'anno per tutta la durata dell'esercizio;
- ✓ Integrità ed efficienza del sistema frenante - 2 controlli all'anno per tutta la durata dell'esercizio.

## 8. COMUNICAZIONE DEGLI ESITI DI MONITORAGGIO

Gli esiti del monitoraggio verranno comunicati all'Autorità Competente, con **frequenza annuale** tramite **rapporto tecnico** che includerà i seguenti contenuti:

- ✓ le finalità specifiche delle attività di monitoraggio;
- ✓ la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazione/punti di monitoraggio;
- ✓ i parametri monitorati;
- ✓ la frequenza e durata del monitoraggio;
- ✓ i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, nonché le eventuali criticità e relative azioni correttive intraprese e/o da intraprendere.