



REGIONE
CAMPANIA



COMUNE DI
ARIANO



PROVINCIA DI
AVELLINO

PROGETTO DEFINITIVO

Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica "Ariano 2" di potenza nominale pari a 86,8 MW e relative opere connesse da realizzarsi nel Comune di Ariano Irpino

Titolo elaborato

Studio di Impatto Ambientale - Piano di Monitoraggio Ambientale

Codice elaborato

PD150CA1

Scala

-

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

Progettazione



F4 ingegneria srl

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

Il Direttore Tecnico
(ing. Giovanni Di Santo)



Società certificata secondo le norme UNI-EN ISO 9001:2015 e UNI-EN ISO 14001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).



EPF srl - Via Cesare Battisti, 116 83053 S. Andrea di Conza (AV)
Tel e Fax+39 0827 35687

Gruppo di lavoro

Dott. For. Luigi ZUCCARO
Ing. Giuseppe MANZI
Ing. Mariagrazia PIETRAFESA
Ing. Rosanna SANTARSIERO
Arch. Gaia TELESCA

Consulenze specialistiche

Committente

WEB Ariano 2 srl

Via Leonardo Da Vinci 15,
39100 Bolzano (BZ)

Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Giugno 2022	Prima emissione	MGP	GMA	GZU

File sorgente: PD150CA2 - Studio di Impatto Ambientale - Piano di Monitoraggio Ambientale.docx

Sommario

1	Informazioni essenziali	4
2	Introduzione	5
3	Obiettivi specifici	6
4	Identificazione delle azioni di progetto	7
4.1	Componente atmosfera	8
4.1.1	Emissioni di polveri	8
4.1.2	Emissioni inquinanti da traffico veicolare	9
5	Componente ambiente idrico	10
5.1	Acque superficiali	10
5.2	Acque sotterranee	11
6	Componente suolo e sottosuolo	12
7	Componente agenti fisici: vibrazioni	13
7.1.1	Rumore	13
7.1.2	Normativa di riferimento	14
7.1.2.1	<i>Area di indagine</i>	15
7.1.2.2	<i>Parametri analitici descrittivi</i>	17
7.1.2.3	<i>Tecniche di campionamento e frequenza</i>	18
7.1.2.4	<i>Durata e frequenza</i>	19
7.1.3	Modalità e parametri monitorati	19
7.1.3.1	<i>Modalità di esecuzione dei rilievi fonometrici</i>	20
7.1.3.1.1	Tipo A: Rilievo a breve termine	20

7.1.3.1.2	Tipo B: Rilievo a lungo termine	21
7.1.3.2	Parametri di misura e strumentazione	21
7.1.4	Articolazione temporale del monitoraggio	22
7.1.4.1	Monitoraggio ante operam	22
7.1.4.2	Monitoraggio in corso d'opera (CO)	22
7.1.4.3	Monitoraggio post operam (PO)	23
7.1.4.4	Monitoraggio durante la fase di dismissione (FS)	23
7.1.5	Fase di esercizio	23
7.1.5.1	Responsabilità e risorse utilizzate	24
7.1.6	Avifauna	24
7.1.6.1	Area di indagine	24
7.1.6.2	Metodologia prevista	25
7.1.6.3	Parametri analitici descrittivi	26
7.1.6.4	Tecniche di campionamento	26
7.1.6.5	Durata e frequenza	27
7.1.6.6	Responsabilità e risorse utilizzate	28
7.1.6.7	Schede di sintesi	29
7.1.7	Chiroterti	30
7.1.7.1	Area di indagine	30
7.1.7.2	Metodologia prevista	31
7.1.7.3	Parametri descrittivi	32
7.1.7.4	Tecniche e di campionamento	32
7.1.7.5	Punti di campionamento	33
7.1.7.6	Durata e frequenza	34
7.1.7.7	Responsabilità e risorse utilizzate	35

1 Informazioni essenziali

Proponente	WEB Ariano 2 S.r.l.
Potenza complessiva	86.8 MW
Potenza singola WTG	6.2 MW
Numero aerogeneratori	14
Altezza hub max	119 m
Diametro rotore max	162 m
Altezza complessiva max	200 m
Area poligono impianto	4271 ha
Lunghezza cavidotti MT (scavo)	43 km
RTN esistente (si/no)	no
RTN autorizzata (si/no)	si
Tipo di connessione alla RTN (cavo/aereo)	cavo AT AEREO dall'area della sottostazione di trasformazione fino allo stallo di arrivo in SE RTN Terna
Area sottostazione	Collegamento mediante cavo interrato allo stallo situato all'interno dell'area denominata "SET"
Piazzola di montaggio (max)	5000 m ²
Piazzola definitiva (max)	1000 m ²
Coordinate WTG	cfr. Tabella 1 SIA

2 Introduzione

Di seguito è riportato il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto individuati nello Studio di Impatto Ambientale del Parco eolico "Ariano 2" nel territorio comunale di Ariano Irpino, in provincia di Avellino.

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

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

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

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

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

3 Obiettivi specifici

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

- il PMA ha per oggetto la programmazione del monitoraggio delle componenti/fattori ambientali per i quali, in coerenza con quanto documentato nello SIA, sono stati individuati impatti ambientali significativi generati dall'attuazione dell'opera: il Proponente non è pertanto tenuto a programmare monitoraggi ambientali connessi a finalità diverse da quelle indicate al Cap.4.3 ed a sostenere conseguentemente oneri ingiustificati e non attinenti agli obiettivi strettamente riferibili al monitoraggio degli impatti ambientali significativi relativi all'opera in progetto.
- il PMA deve essere commisurato alla significatività degli impatti ambientali previsti nello SIA (estensione dell'area geografica interessata e caratteristiche di sensibilità/criticità delle aree potenzialmente soggette ad impatti significativi; ordine di grandezza qualitativo e quantitativo, probabilità, durata, frequenza, reversibilità, complessità degli impatti); conseguentemente, l'attività di MA da programmare dovrà essere adeguatamente proporzionata in termini di estensione delle aree di indagine, numero dei punti di monitoraggio, numero e tipologia dei parametri, frequenza e durata dei campionamenti, ecc.;
- il PMA deve essere, ove possibile, coordinato o integrato con le reti e le attività di monitoraggio svolte dalle autorità istituzionalmente preposte al controllo della qualità dell'ambiente. Tale condizione garantisce che il MA effettuato dal proponente non duplichi o sostituisca attività svolte da altri soggetti competenti con finalità diverse dal monitoraggio degli impatti ambientali generati dall'opera in progetto; nel rispetto dei diversi ruoli e competenze, il proponente potrà disporre dei dati e delle informazioni, dati generalmente di lungo periodo, derivanti dalle reti e dalle attività di monitoraggio ambientale, svolte in base alle diverse competenze istituzionali da altri soggetti (ISPRA, ARPA/APPA, Regioni, Province, ASL, ecc.) per supportare efficacemente le specifiche finalità del MA degli impatti ambientali generati dall'opera;
- il PMA rappresenta uno strumento tecnico-operativo di programmazione delle attività di monitoraggio ambientale che discendono da dati, analisi e valutazioni già contenute nel Progetto e nello SIA: pertanto i suoi contenuti devono essere efficaci, chiari e sintetici e non dovranno essere duplicati, ovvero dovranno essere ridotte al minimo, le descrizioni di aspetti a carattere generale non strettamente riferibili alle specifiche finalità operative del PMA

4 Identificazione delle azioni di progetto

Significance		Layout definitivo senza misure di mitigazione
Positive ↑	Molto alta	
	Alta	- 05.02.b - Esercizio - Emissioni di gas serra
	Moderata	- 04.04.b - Esercizio - Consumo di risorsa idrica ed alterazione della qualità delle acque
	Bassa	- 01.02.a - Cantiere - Impatto sull'occupazione - 01.02.b - Esercizio - Impatto sull'occupazione
Negative ↕	Nessun impatto	
	Bassa	- 01.03.a - Cantiere - Disturbo alla viabilità
		- 01.01.a - Cantiere - Effetti sulla salute pubblica
		- 01.01.b - Esercizio - Effetti sulla salute pubblica
		- 02.01.a - Cantiere - Sottrazione di habitat per occupazione di suolo
		- 02.02.a - Cantiere - Alterazione di habitat
		- 02.03.a - Cantiere - Disturbo alla fauna
		- 02.01.b - Esercizio - Sottrazione di habitat per occupazione di suolo
- 02.03.b - Esercizio - Disturbo alla fauna		
- 02.04.b - Esercizio - Mortalità per collisioni dell'avifauna		
- 02.05.b - Esercizio - Mortalità per collisioni dei chiropteri		
- 02.06.b - Esercizio - Incidenza sulle aree Rete Natura 2000 limitrofe e sulle relative interconnessioni		
- 03.01.a - Cantiere - Alterazione della qualità dei suoli		
- 03.02.a - Cantiere - Rischio di instabilità dei profili		
- 03.03.a - Cantiere - Limitazione/Perdita d'uso del suolo		
- 03.03.b - Esercizio - Limitazione/Perdita d'uso del suolo e frammentazione		
- 04.01.a - Cantiere - Alterazione qualità acque superficiali e sotterranee		
- 04.02.a - Cantiere - Consumo di risorsa idrica		
- 04.03.b - Esercizio - Modifica al drenaggio superficiale		
- 05.02.a - Cantiere - Emissioni di gas serra da traffico veicolare		
- 06.01.a - Cantiere - Alterazione strutturale e percettiva del paesaggio		
- 07.01.a - Cantiere - Disturbo alla popolazione		
- 07.02.a - Esercizio - Disturbo alla popolazione		
Moderata	- 05.01.a - Cantiere - Emissioni di polvere - 06.01.b - Esercizio Alterazione strutturale e percettiva del paesaggio	
Alta		
Molto alta		

La matrice evidenzia che le pressioni negative generate dall'impianto eolico sulle principali componenti ambientali non superano il livello di significatività "basso", a meno degli impatti di significatività moderata sulla componente atmosfera – in relazione alle emissioni di polveri in fase di cantiere e sulla componente paesaggio in fase di esercizio.

La fase di dismissione dell'impianto, finalizzata al ripristino dello stato dei luoghi nelle condizioni ante operam, non è stata considerata poiché presenta sostanzialmente gli stessi impatti legati alla fase di cantiere.

4.1 Componente atmosfera

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

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

4.1.1 Emissioni di polveri

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

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

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

Nel documento "Studio di Impatto Ambientale" sono state stimate le emissioni di polveri che, grazie alle tecniche di abbattimento previste, si mantengono in un intervallo che va da 415 a 830 g/h, tuttavia, considerata la limitata durata dei lavori, si ritiene non necessaria l'implementazione di un modello di dispersione delle polveri, mentre si prevede un monitoraggio delle polveri durante tutta la fase di cantiere (stimata in circa 22 mesi).

Il monitoraggio in corso d'opera sarà eseguito in continuo tramite n. 1/2 centraline mobili posizionate in prossimità dei ricettori più vicini alle aree in lavorazione. Si sottolinea che i ricettori

sono pochi e comunque situati ad una distanza tale dalle aree di cantiere (minimo 500 m) da non risentire significativamente dell'eventuale produzione di polveri.

Le centraline – contatori ottici di particelle in real time – misureranno la concentrazione di PM₁₀ e PM_{2.5} in atmosfera per monitorare la qualità dell'aria durante le attività di cantiere, prevedendo sistemi di allerta real-time al superamento di soglie emissive impostate sui livelli critici previsti dal D. lgs. 155/2010, eventualità in cui i lavori saranno temporaneamente sospesi in attesa di stabilizzare le emissioni al di sotto di tali valori.

Tabella 1: Valori limite fissati dal D. lgs. 155/2010 per la protezione della salute umana

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

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

4.1.2 Emissioni inquinanti da traffico veicolare

I mezzi d'opera impiegati nelle attività di cantiere determinano l'immissione in atmosfera di sostanze inquinanti (CO, CO₂, NO_x, SO_x, polveri) derivanti dalla combustione del carburante.

Si prevede l'utilizzo delle seguenti misure per la riduzione di tali emissioni:

- manutenzione periodica e revisione degli automezzi, con particolare attenzione alla pulizia ed alla sostituzione dei filtri di scarico;
- ottimizzazione dei tempi di carico e scarico dei materiali;
- spegnimento del motore durante le fasi di carico e scarico dei materiali e durante qualsiasi sosta.

Nel documento "Studio di Impatto Ambientale" sono state stimate le emissioni di inquinanti in atmosfera che risultano conformi alle normative internazionali e non sufficienti a produrre (da sole) effetti significativi sul clima, pertanto non risultano necessarie ulteriori misure di mitigazione o attività di monitoraggio.

Si evidenzia che i potenziali recettori sono pochi e già inseriti in un contesto caratterizzato dalla presenza di infrastrutture viarie anche di interesse nazionale con flussi veicolari non trascurabili.

Gli impatti, di carattere temporaneo, avranno una durata pari alla fase di cantiere, stimata in circa 22 mesi.

5 Componente ambiente idrico

5.1 Acque superficiali

Il PMA deve essere finalizzato a valutare i seguenti dati:

- variazioni, rispetto alla situazione ante operam, delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici potenzialmente interessati dalle azioni di progetto;
- 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 ed artificiali.

L'attività di monitoraggio, pertanto, è strettamente connessa alle effettive interferenze delle opere in progetto con l'ambiente idrico ed alla valutazione dei relativi impatti.

L'impianto eolico ricade perlopiù nel bacino dei **Fiumi Liri, Garigliano e Volturno**, ed in parte nel bacino del Fiume Ofanto.

I tratti del reticolo idrografico direttamente o potenzialmente interferiti dalle opere in progetto in modo significativo sono relativi agli attraversamenti idraulici dei cavidotti lungo strade esistenti, tuttavia tali interferenze saranno risolte mediante la realizzazione dei cavidotti in TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata), ad una profondità tale da non interessare i corsi d'acqua, o lo staffaggio dei cavidotti su viadotti esistenti.

I possibili impatti sulla componente acque superficiali sono legati ai seguenti fattori di disturbo:

- Inquinamento da sversamenti e trafiletti accidentali dai mezzi e dai materiali temporaneamente stoccati in cantiere in fase di esecuzione e durante le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria durante l'esercizio: tale eventualità, poco probabile anche in virtù delle manutenzioni e revisioni periodiche effettuate sui mezzi, sarebbe comunque limitata alla capacità massima del serbatoio del mezzo operante, quindi poche decine di litri immediatamente assorbite dallo strato superficiale e facilmente asportabili nell'immediato prima che possano diffondersi nello strato aerato superficiale.
- Modifica del drenaggio superficiale delle acque dovuta alla presenza delle piste di accesso agli aerogeneratori, delle piazzole di servizio e delle aree di stoccaggio nelle fasi di cantiere e di esercizio.

Tali opere saranno inserite nel territorio evitando significative alterazioni morfologiche e garantendo la corretta gestione delle acque superficiali mediante la pavimentazione in materiali drenanti naturali, l'opportuna sagomatura delle superfici per evitare ristagni e la realizzazione di efficienti canali di scolo verso i compluvi naturali, pertanto il nuovo impianto eolico non costituirà una barriera o un ostacolo al deflusso idrico superficiale.

- Inquinamento da particolato solido in sospensione: le aree di impianto saranno pavimentate con materiali drenanti naturali, pertanto le acque meteoriche incidenti su di esse avranno caratteristiche simili a quelle incidenti su terreni non soggetti ai lavori.

5.2 Acque sotterranee

Il monitoraggio deve essere riferito agli ambiti di maggiore sensibilità e vulnerabilità della risorsa idrica sotterranea, sia da un punto di vista qualitativo che quantitativo, individuati nell'ambito dello SIA, riguardo all'ubicazione/tipologia delle azioni di progetto ed alla natura ed entità dei fattori di pressione/impatto.

L'assetto idrogeologico dell'area di impianto non subirà modifiche sostanziali in quanto le superfici non saranno impermeabilizzate ma finite con materiali drenanti naturali e la realizzazione delle opere in progetto non determina movimenti terra tali da interferire con la falda acquifera.

Gli scavi, infatti, riguarderanno in prevalenza strati superficiali e gli unici scavi profondi saranno in corrispondenza delle fondazioni degli aerogeneratori, tuttavia non si prevede un'alterazione rilevante del deflusso idrico profondo in quanto si tratta di interferenze di tipo puntuale distribuito su un ampio territorio.

La fondazione degli aerogeneratori è su pali. Il plinto ed i pali di fondazione sono stati dimensionati in funzione delle caratteristiche tecniche del terreno derivanti dalle indagini geologiche e sulla base dall'analisi dei carichi trasmessi dalla torre (forniti dal costruttore dell'aerogeneratore).

La fondazione è costituita da un plinto su pali; il plinto ha un diametro pari a 23,70 m ed altezza variabile da 3,00 m (esterno gonna aerogeneratore) a 0,50 m (esterno plinto); i pali sono 12 con di diametro pari a 1,00 m e lunghezza 20,00 m.

In caso i sondaggi geognostici in fase esecutiva confermassero la profondità della falda, la trivellazione dei pali sotto il livello di falda sarà effettuata con accorgimenti tali da evitare modifiche del normale deflusso delle acque profonde.

Nella fase ante operam, inoltre, sarà eseguita una campagna di monitoraggio della qualità delle acque sotterranee in corrispondenza proprio di alcuni pali di sottofondazione tramite il prelievo di campioni di acque.

6 Componente suolo e sottosuolo

Le opere in progetto ricadono in aree extra-urbane ad uso agricolo classificate come Zona EO - Agricola Ordinaria.

L'area di progetto è destinata ad uso agricolo: le opere in progetto insistono in prevalenza su aree coltivate a seminativi non irrigui (cereali o foraggiere stagionali) o su strada esistente, pertanto non interferiscono con spazi naturali e seminaturali, quali siti protetti, boschi e prati stabili.

Il monitoraggio in corso d'opera (fase di cantiere) e post operam (fase di esercizio), in linea generale, dovrà essere finalizzato alla verifica dei seguenti aspetti:

- Sottrazione di suolo ad attività esistenti.
L'area effettivamente occupata dalle opere di progetto (piazzole degli aerogeneratori, viabilità ex novo ed adeguamento della viabilità esistente, cavidotti interrati, stazione elettrica utente), sarà notevolmente limitata data la natura dell'intervento (costituito da opere di tipo puntuale distribuite su un ampio territorio).
- Scavi previsti dal progetto.
I fronti di scavo e le scarpate saranno ridotti al minimo indispensabile, mentre si prevederà il riutilizzo dei materiali da scavo, previa caratterizzazione ambientale, nel cantiere ed in altri siti di gestione sottoprodotti (come approfondito nell'elaborato "Piano di utilizzo terre da scavo").
- Eventuale contaminazione dovuta a sversamento accidentale di liquidi e rifiuti sul suolo (da macchinari e mezzi impegnati nelle attività di cantiere).
L'esecuzione delle opere in progetto tenderà, in generale, a minimizzare i rischi di contaminazione, adottando misure di sicurezza nell'impiego dei mezzi e, a lavori ultimati, riconsegnando le aree nelle originarie condizioni di pulizia e di sicurezza ambientale.

Gli impatti su suolo e sottosuolo associati alla fase di costruzione si possono ritenere trascurabili in considerazione della durata transitoria e limitata del cantiere, delle quantità contenute e delle modalità di gestione dei rifiuti prodotti conformi alla normativa vigente.

Gli impatti in fase di esercizio si possono considerare marginali, infatti l'occupazione di spazio è inferiore rispetto alla fase di cantiere, in quanto le piazzole di stoccaggio verranno restituite all'uso originario stendendo uno strato di terreno vegetale superficiale (accantonato durante le operazioni di scavo preliminari agli scavi), mentre le piazzole di montaggio saranno ridimensionate così da garantire la gestione e la manutenzione ordinaria dell'aerogeneratore inoltre, le scarpate ai bordi della viabilità e delle piazzole definitive saranno oggetto di interventi di rinverdimento con specie arbustive ed arboree.

Si sottolinea che resteranno a cura della società proponente le seguenti operazioni:

- pulizia e manutenzione annuale delle aree di piazzole rinaturalizzate;
- verifica dell'instaurarsi di fenomeni di erosione e franamento, prevedendo opportuni interventi di risanamento qualora necessari.

7 Componente agenti fisici: vibrazioni

Le fasi di cantiere (realizzazione e dismissione) dell'impianto eolico non prevedono l'impiego di esplosivi o di attrezzature di impatto (battipalo) durante i lavori di scavo, pertanto le attività non genereranno livelli di vibrazioni tali da arrecare danni alle strutture degli edifici (recettori), infatti, anche nell'ottica delle verifiche dei limiti acustici, gli aerogeneratori di progetto saranno posizionati a distanze non inferiori a 200 m in linea d'aria da strutture classificabili come recettori sensibili.

Le fasi di cantiere prevedono attività che esporranno solo i lavoratori a vibrazioni a corpo intero nel caso dei conducenti di veicoli (mezzi di trasporto e di cantiere, macchine movimento terra quali autocarri, escavatori e ruspe) ed a vibrazioni mano-braccio durante l'utilizzo di attrezzi manuali a percussione.

In fase di esercizio solo le operazioni di manutenzione possono esporre gli addetti a vibrazioni per le stesse considerazioni precedenti.

Tali emissioni, tuttavia, saranno di entità ridotta e limitate nel tempo ed i lavoratori addetti saranno adeguatamente formati ed addestrati e dotati di idonei dispositivi di protezione individuale.

In fase di esercizio una turbina eolica emette vibrazioni di natura aerodinamica (causate dall'interazione tra il vento e le pale), meccanica (generate dagli attriti meccanici dei componenti del rotore e del sistema di trasmissione del generatore) e cinetica (prodotte dalle oscillazioni e dal passaggio e cambiamento di stato da stazionario a combinato).

Le vibrazioni, tuttavia, perdono energia durante la propagazione nel terreno e diminuiscono di ampiezza con l'aumentare della distanza dalla sorgente, pertanto si può affermare che l'apporto in termini di effetti o sensazioni di vibrazione anche nei confronti dei recettori più vicini (circa 500 m) può essere considerato trascurabile e/o nullo.

7.1.1 Rumore

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 sugli ecosistemi.

Le possibili interferenze sulla componente riguardano sia la fase di costruzione dell'opera che quella di esercizio, come di seguito dettagliato.

In particolare, durante la fase di costruzione dei parchi eolici le attività rumorose sono associate all'utilizzo delle macchine operatrici quali autocarri, escavatori, autobetoniere e gru.

In ciascun micro-cantiere di realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori sono infatti previste attività di scavo delle fondazioni, posa di armature metalliche, casseforme, getto di calcestruzzo e rinterro. La durata massima di ogni cantiere è di 45 giorni, compresa la stagionatura dei getti (28 giorni). Nel caso siano necessari pali o micropali, in luogo delle fondazioni tradizionali, le tempistiche variano da dieci a venti giornate.

Anche per la realizzazione della futura stazione elettrica sono previste attività di movimentazione terra (scotico, scavo fondazioni, rinterri ecc.) per le quali verranno impiegati macchinari analoghi a quelli precedentemente indicati per la costruzione dei sostegni.

Le attività di cantiere si svolgeranno esclusivamente nel solo periodo diurno (06:00-22:00). Durante la fase di esercizio, la generazione di rumore da parte del parco eolico è legata sostanzialmente alla interazione aerodinamica del vento con le pale in movimento.

Il rumore legato all'effetto del vento sui conduttori è considerabile una sorgente di disturbo per la popolazione perché la velocità del vento a cui si verifica il fenomeno comporta l'insorgere di fenomeni di mascheramento dovuti all'interazione del vento con altre strutture, per prime gli alberi. L'effetto corona consiste nella ionizzazione di uno strato di aria attorno al conduttore; è un effetto negativo per l'elettrodotto in quanto comporta perdita di energia. La ionizzazione si verifica quando il valore del campo elettrico supera la rigidità dielettrica dell'aria, quindi di preferenza in condizioni di elevata umidità relativa. Dal punto di vista acustico le conseguenze dell'insorgere dell'effetto corona sono un crepitio dovuto alle scariche ed un ronzio continuo alla frequenza di 100 Hz, il secondo è il fenomeno più importante in quanto, essendo in bassa frequenza, si propaga a distanze maggiori. Per quantificare il fenomeno esistono più fonti bibliografiche che indicano differenti valori di emissione acustica dovuta all'effetto corona, questo perché l'effetto dipende da struttura e dimensioni del conduttore, dalla potenza trasportata e dalle condizioni atmosferiche. Nelle condizioni peggiori il rumore misurabile ad una distanza di 15 metri dal conduttore è di circa 40 dB(A), valore spesso inferiore al rumore di fondo in ambito rurale, e pertanto non è stato previsto alcun monitoraggio di detti effetti durante la fase PO.

7.1.2 Normativa di riferimento

I riferimenti normativi inerenti ai vari aspetti dell'inquinamento acustico sono di seguito elencati.

Normativa Comunitaria

- Direttiva CE 2002/49/CE "Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".

Normativa nazionale

- Legge 26 ottobre 1995 n. 447 - "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- DPCM 1° marzo 1991 - "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- DPR 30 Marzo 2004, n. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n.447";
- DM 29 Novembre 2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli Enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore."
- DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico".
- D.Lgs. n. 262 del 4 settembre 2002, recante "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto" e aggiornamenti.
- D.Lgs. 194/2005 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".
- Circolare MATTM del 6 settembre 2004 "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali" (GU Serie Generale n.217 del 15-9-2004).

Per quanto attiene alla rumorosità prodotta dai cantieri, trattandosi questi di “attività rumorose a carattere temporaneo”, il Proponente potrà richiedere autorizzazione in deroga al rispetto dei limiti dettati dal DPCM 14 dicembre 1997, come stabilito dalla Legge Quadro 447/95 e ribadito dal Decreto Regionale 11 settembre 2007 alla Parte 3 “Modalità per il rilascio delle autorizzazioni comunali per le attività a carattere temporaneo, ovvero mobile, ovvero all’aperto”. In tale decreto sono indicati i limiti a cui comunque, pure in regime di deroga, il cantiere deve sottostare.

7.1.2.1 Area di indagine

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.

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

Di seguito si riporta il dettaglio dell’area di indagine.

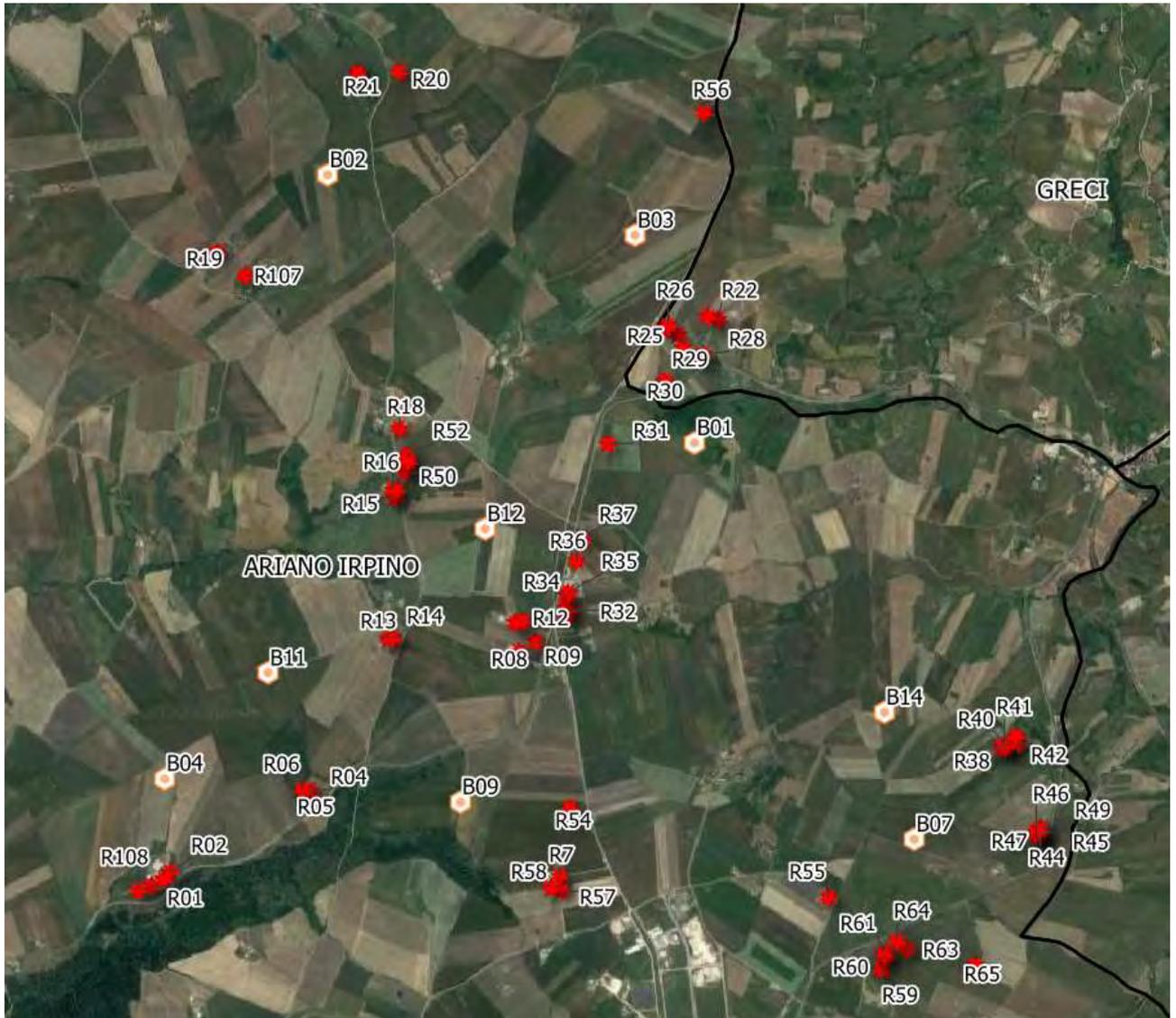


Figura 2: localizzazione degli aerogeneratori e dei potenziali ricettori sensibili considerati (Ri)

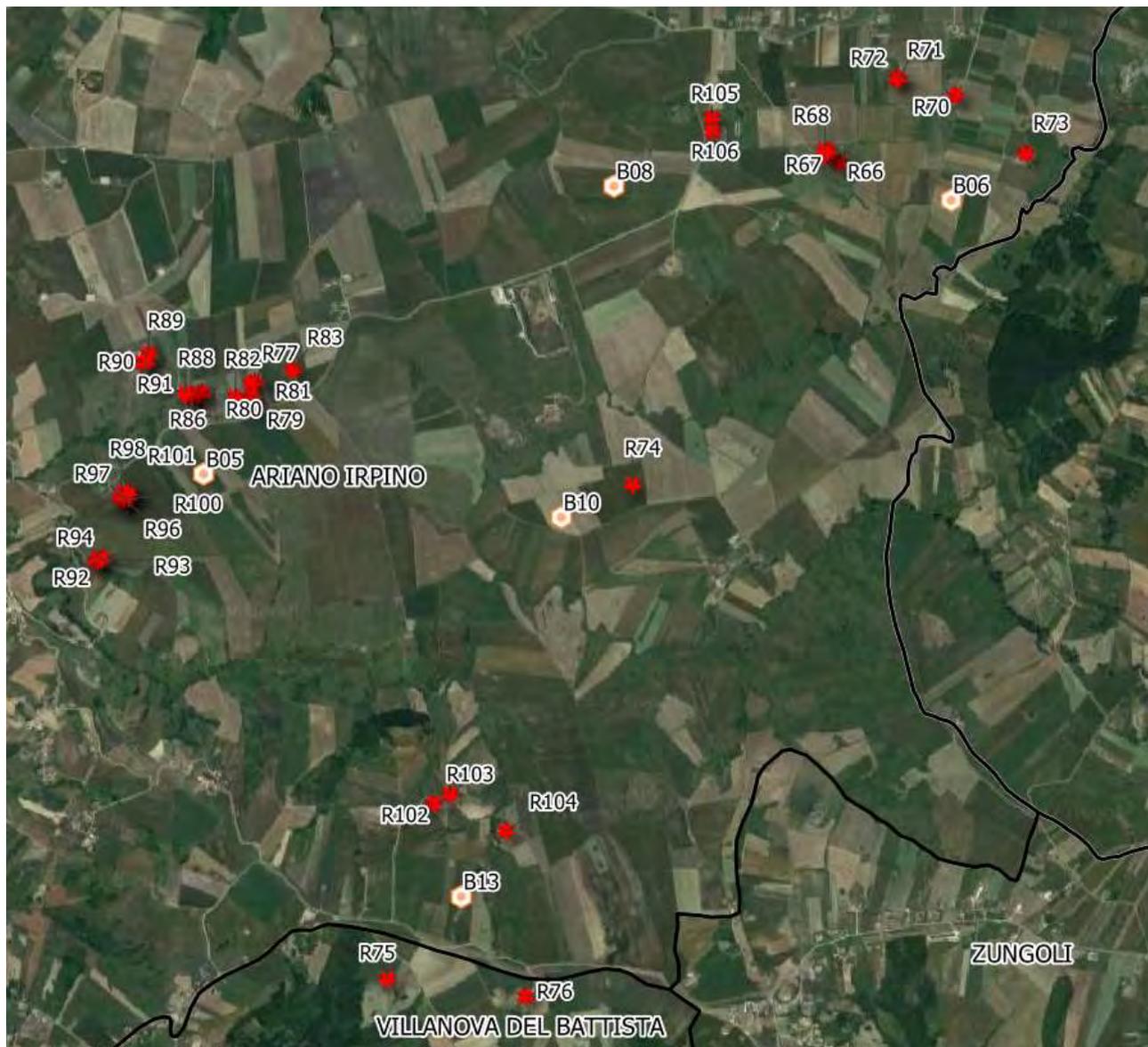


Figura 3: localizzazione degli aerogeneratori e dei potenziali ricettori sensibili considerati (Ri)

7.1.2.2 Parametri analitici descrittivi

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

Tabella 1 - parametri acquisiti/elaborati per un sito eolico

Parametri	Dati acquisiti attraverso		
	Postazioni fisse	Postazioni mobili	Modelli previsionali
Informazioni generali			

Ubicazione/Planimetria	*	-	*
Funzionamento	*	-	n.a.
Periodo di misura/Periodo di riferimento	*	-	*
Parametri acustici			
L_{Aeq} immissione, diurno	*	-	*
L_{Aeq} immissione, notturno	*	-	*
L_{Aeq} emissione ¹, diurno	*	-	*
L_{Aeq} emissione, notturno	*	-	*
Livello differenziale diurno	*	-	*
Livello differenziale notturno	*	-	*
Fattori correttivi (KI, KT, KB)	*	-	*
Andamenti grafici	*	-	*
Parametri meteo			
Eventi meteorologici particolari	+	-	-
Situazione meteorologica	*	-	-

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

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

7.1.2.3 Tecniche di campionamento e frequenza

Il campionamento verrà effettuato attraverso il rilievo dei parametri sopra definiti in postazioni fisse (cfr. schede di sintesi) per un arco temporale minimo sufficiente a determinare i

¹ Nel caso il Comune abbia provveduto alla zonizzazione acustica del territorio.

livelli di rumorosità diurno e notturno con un minimo di 30 min per ogni ricettore e condizione di funzionamento.

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

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

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

Per l'elaborazione dei dati è stato utilizzato il software dBTrait conforme ai requisiti richiesti dal DM del 16/03/1998.

7.1.2.4 Durata e frequenza

Il monitoraggio del livello di rumore verrà effettuato sia nel periodo di riferimento diurno che in quello notturno; i rilievi in corrispondenza dei punti di misura P1, P2 e P3 posti all'interno dell'area di indagine, avverranno per tutta la vita utile dell'opera con frequenza triennale, al fine di verificare eventuali alterazioni e avere un confronto diretto tra misure in progetto e in esercizio.

Lo strumento impiegato rileva e memorizza i livelli sonori con tutte le costanti di tempo normalizzate (Fast, Slow, Impulse, Picco, Massimo e Minimo), consentendo una lettura diretta del livello equivalente (L_{eq}) non solo come valore globale pesato (A), ma anche come traccia del suo andamento temporale e di quello relativo ad ogni banda di 1/3 d'ottava. I rilievi sono stati acquisiti nella memoria interna del fonometro e successivamente scaricati su personal computer e analizzati con l'ausilio di software specifici, con i quali è possibile "depurare" le rilevazioni dagli eventi sonori occasionali estranei ai fenomeni acustici in esame.

7.1.3 Modalità e parametri monitorati

Nell'ambito del presente PMA, tutte le attività sperimentali, di analisi dei dati e di calcolo dei parametri di riferimento saranno svolte da personale in possesso del riconoscimento di Tecnico Competente in Acustica ai sensi dell'art. 2, comma 6, 7 e 8 della Legge Quadro n. 447/95.

I rilievi fonometrici saranno eseguiti con modalità operative e strumentazione in accordo con quanto stabilito dal DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico". Tale decreto prevede due diverse metodiche di misura per la caratterizzazione del clima acustico: quella definita "tecnica di campionamento" e quella definita "ad integrazione continua". Tali metodiche sono riprese nel presente PMA e tradotte nelle due tipologie di misure previste, descritte di seguito.

La collocazione delle postazioni dovrà essere rappresentativa dei rispettivi ricettori: ad esempio i punti potranno essere posti lungo la recinzione esterna dei rispettivi fabbricati di

riferimento o all'interno dell'area di pertinenza o all'esterno, ma nell'immediato intorno di questa, in vista della specifica sorgente disturbante, verso cui saranno orientati i microfoni.

L'altezza di misura sarà posta a 1.5 m circa dal suolo per tutte le postazioni, a meno di specifiche necessità, quali ad esempio: innalzare maggiormente il microfono per superare eventuali schermature rispetto all'area di intervento o caratterizzare il livello sonoro al piano rialzato o al primo piano di un edificio, fino ad una altezza massima di 4 m dal suolo.

7.1.3.1

Modalità di esecuzione dei rilievi fonometrici

7.1.3.1.1 Tipo A: Rilievo a breve termine

Il rilievo con metodica A è assimilabile alla "tecnica di campionamento", descritta dal Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", al punto 2 b) dell'allegato B (vedere anche UNI 9884:1997, punto 6.5). Questa metodica è indicata come "misurazione di breve periodo". Questa metodica consiste nell'effettuazione di una serie di rilievi di breve durata con più ripetizioni, generalmente non consecutive della misurazione (campioni), nell'ambito dello stesso TR o dell'omologo TR successivo.

Questa metodica sarà utilizzata per i rilievi nelle fasi AO, CO e PO. Limitatamente alla fase CO, i rilievi avranno luogo solo nell'ambito del TR diurno, all'interno del quale si esplicano le lavorazioni di cantiere. La durata dei rilievi e il numero di ripetizioni da prevedere saranno definiti in relazione con lo stato delle sorgenti sonore presenti nel caso dei rilievi AO, con le diverse fasi di lavorazione nel caso dei rilievi CO. Ad un aumento del numero di ripetizioni potrà corrispondere una riduzione della durata del campione. La durata complessiva di ogni campione, sarà pari ad almeno 60 minuti; tale durata potrà essere suddivisa, specie in CO, anche in funzione delle attività in essere presso il cantiere, in modo da ottenere dei sotto-campioni, con una durata minima di 15 minuti. Come criterio generale, si stabilisce quindi che debbano essere effettuati almeno 2 campioni nel TR diurno ed almeno 1 campione nel TR notturno. La durata complessiva di ciascun campione, ossia il tempo di integrazione T sul quale viene calcolato il livello equivalente, dovrà essere comunque non inferiore ad un'ora ($T \geq 1h$). Il numero di ripetizioni all'interno di ciascun TR sarà pari al massimo a 4.

I campioni saranno identificati mediante il suffisso Dn e Nn dove n è il numero progressivo identificativo del campione. Non si prevedono misurazioni all'interno degli ambienti abitativi. Nell'ambito del presente PMA, la metodica A sarà applicata:

- nella fase AO per la caratterizzazione del livello di rumore residuo presso i ricettori potenzialmente impattati dal futuro cantiere dell'impianto eolico e dalla futura SE. Nel caso del cantiere dell'impianto eolico i rilievi avranno luogo solo nel TR diurno, nel secondo anche nel TR notturno;
- nella fase CO per la caratterizzazione del livello di rumore prodotto dalle attività di realizzazione delle fondazioni, della viabilità e piazzole, della posa dell'elettrodotto e dalle attività di cantiere presso l'area della futura SE. In tutti i casi i rilievi avranno luogo nell'ambito del solo TR diurno;
- nella fase PO per la caratterizzazione del livello di rumore prodotto dall'impianto eolico in esercizio. I rilievi avranno luogo sia nel TR diurno che notturno.

Le misurazioni avverranno con il presidio dell'operatore che provvederà a descrivere le condizioni di misura ed identificare tutti gli eventi occorsi durante lo svolgimento dei rilievi. Nella selezione dei punti di monitoraggio si è fatto riferimento ai contenuti del SIA.

I risultati dei rilievi CO consentiranno di verificare il rispetto dei limiti di cui al DPCM 14.11.1997 o dei limiti di cui all'autorizzazione in deroga, qualora essa sia stata preventivamente richiesta, e di individuare le situazioni di criticità sulle quali intervenire con idonee misure mitigative. Sarà inoltre acquisita la documentazione attestante la certificazione CE di conformità ai livelli di emissione acustica (All. I D.Lgs. 262/2002) dei mezzi d'opera impiegati.

7.1.3.1.2

Tipo B: Rilievo a lungo termine

Il rilievo a lungo termine è assimilabile alla tecnica "ad integrazione continua", descritta dal Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", al punto 2 a) dell'Allegato B. Questa metodica prevede l'acquisizione in continuo (24 ore), mediante catena di misurazione automatica, dei principali parametri acustici, senza presidio dell'operatore. La durata complessiva dei rilievi deve essere tale che i dati ottenuti siano rappresentativi delle caratteristiche di variabilità del rumore ambientale. Questa metodica sarà utilizzata esclusivamente per i rilievi PO. La metodica B sarà quindi applicata nella fase PO per la caratterizzazione del livello di rumore prodotto dalla nuova SE di Calitri in esercizio, in un punto dislocato in prossimità di un ricettore di seguito individuato. I rilievi avranno luogo nell'ambito del TR diurno e notturno. Saranno utilizzate postazioni fisse o semifisse idonee all'installazione in esterno.

7.1.3.2

Parametri di misura e strumentazione

I parametri acustici rilevati nei punti di monitoraggio sono elaborati per valutare gli impatti dell'opera sulla popolazione attraverso la definizione dei descrittori/indicatori previsti dalla legge 447/1995 e relativi decreti attuativi. Le misurazioni dei parametri meteorologici, da effettuare in parallelo alle misurazioni dei parametri acustici, sono effettuate allo scopo di verificare la conformità dei rilevamenti fonometrici e per valutare gli eventuali effetti delle condizioni atmosferiche sulla propagazione del suono.

Gli strumenti di misura e i campioni di riferimento, entrambi di Classe 1, devono essere provvisti di certificato di taratura e controllati almeno ogni due anni presso laboratori accreditati (laboratori LAT) per la verifica della conformità alle specifiche tecniche. I rilevamenti fonometrici devono essere eseguiti in conformità a quanto disposto al punto 7 dell'allegato B del DM 16/03/1998, relativamente alle condizioni meteorologiche. Risulta quindi necessaria l'acquisizione, contemporaneamente ai parametri acustici, dei parametri meteorologici, utili alla validazione delle misurazioni fonometriche. La posizione dei sensori meteo deve essere scelta il più vicina possibile al microfono, ma sempre ad almeno 5 m da elementi interferenti in grado di produrre turbolenze, e in una posizione tale che possa ricevere vento da tutte le direzioni e ad un'altezza dal suolo pari a quella del microfono. Qualora non si avesse disponibilità di una stazione meteorologica dedicata in campo, per i parametri meteorologici è possibile fare riferimento alla più vicina stazione meteorologica appartenente a reti ufficiali, purché la localizzazione sia rappresentativa della situazione meteorologica del sito di misura.

Sia per i rilievi di tipo A che di tipo B, la strumentazione sarà impostata per l'acquisizione di tutti i principali parametri descrittori del rumore ambientale, su tempi di misura elementari consecutivi della durata di 1". Su ciascun TM (che nei rilievi di tipo B coincide con il TR) saranno acquisiti, in particolare:

- Leq, Lmin, Lmax, livelli statistici percentili LN (L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99) in termini globali, con ponderazione 'A', e spettrali, in bande di 1/3 d'ottava nel range 12.5 Hz ÷ 20 kHz. Sarà impostata la ponderazione temporale Fast;
- LAFmax, LAFmin, LAImin, LASmin;
- andamento temporale LAF e di LAeq su base temporale di 1'' o inferiore.

Al fine di facilitare il riconoscimento degli eventi anomali, potrà essere impostato, in fase di avvio della misura con modalità B, un livello sonoro di soglia che, qualora superato, induca l'attivazione di registrazioni audio. La strumentazione sarà impostata in modo da consentire l'individuazione di componenti tonali o impulsive come previsto dal DMA 16/03/1998.

7.1.4 Articolazione temporale del monitoraggio

Il MA della componente sarà svolto durante le tre fasi di AO, CO e PO come di seguito specificato.

7.1.4.1 Monitoraggio ante operam

Il Monitoraggio ante operam (AO) ha come obiettivo specifico la caratterizzazione del clima acustico in assenza delle sorgenti disturbanti (rumore residuo) derivanti sia dalle attività di cantiere che da quelle di esercizio. Il rumore residuo è necessario per valutare il rispetto dei limiti normativi nelle successive fasi di CO e PO. Il monitoraggio AO avverrà quindi preliminarmente all'inizio delle attività di costruzione delle opere in progetto.

Le attività di monitoraggio in fase AO verranno effettuate secondo la metodologia di cui ai paragrafi precedenti in corrispondenza delle medesime postazioni individuate per il monitoraggio in CO e PO. Nelle postazioni individuate per il monitoraggio delle attività di cantiere (CO), il monitoraggio AO avverrà esclusivamente in periodo diurno.

7.1.4.2 Monitoraggio in corso d'opera (CO)

Il monitoraggio in corso d'opera (CO) ha come obiettivo specifico la caratterizzazione del clima acustico in presenza delle sorgenti disturbanti individuabili nei macchinari da cantiere utilizzati per la costruzione del parco eolico e delle opere di connessione al fine di verificarne il rispetto dei limiti normativi vigenti in materia di acustica ambientale.

Il monitoraggio in CO ha altresì lo scopo di accertare la reale efficacia degli interventi di mitigazione previsti dal progetto autorizzato al fine di garantire il rispetto dei limiti normativi ed, eventualmente, fronteggiare emergenze specifiche che potrebbero necessitare l'adozione di ulteriori misure di mitigazione e azioni correttive (ad es. modifiche alla gestione/pianificazione temporale delle attività del cantiere e/o realizzazione di adeguati interventi di mitigazione di tipo temporaneo).

Le attività di monitoraggio CO dovranno essere precedute da una fase propedeutica finalizzata a pianificare i rilievi in funzione del cronoprogramma delle attività, con specifica attenzione alle lavorazioni più rumorose, durante le quali collocare la campagna in sito.

Generalmente, per il cantiere allestito per la realizzazione delle fondazioni delle turbine, che hanno una durata limitata nel tempo (circa 90 giorni), le lavorazioni con i livelli sonori più elevati risultano essere quelle di scavo e movimentazione terra.

La campagna di monitoraggio acustico in fase CO sarà dunque eseguita in concomitanza dalle sole attività di scavo e movimentazione terra presso i ricettori individuati e secondo le modalità descritte nel seguito.

Per lavorazioni che si protraggono nel tempo, si prevedono misure periodiche da eseguire sempre durante le attività maggiormente rumorose (scavo e movimentazione terra, realizzazione fondazioni ecc.), da estendere a tutta la durata delle attività di cantiere.

Qualora necessario la periodicità potrà essere modificata in funzione delle lavorazioni e dei risultati ottenuti.

Sulla base delle esperienze acquisite presso cantieri analoghi, si prevede un massimo di 5 campagne per la fase CO.

I rilievi fonometrici in corso d'opera saranno eseguiti solamente nel TR diurno, dato che le attività di cantiere si svolgeranno nel normale orario di lavoro all'interno di tale periodo. Al manifestarsi di specifiche esigenze, ad oggi non prevedibili, essi potranno essere estesi anche al TR notturno, con le medesime modalità operative.

7.1.4.3 Monitoraggio post operam (PO)

Il Monitoraggio post operam (PO) ha come obiettivo specifico la caratterizzazione del clima acustico in presenza delle sorgenti disturbanti durante l'esercizio dell'impianto eolico al fine di verificarne il rispetto dei limiti normativi vigenti in materia di acustica ambientale.

L'impianto eolico sarà attivo potenzialmente 24 ore/giorno, e pertanto i rilievi fonometrici saranno effettuati sia in periodo diurno che notturno. Si propone di effettuare una campagna di monitoraggio acustico entro 3 mesi dalla messa in esercizio a regime degli aerogeneratori, da ripetere ogni 5 anni. Potrà essere attuata la metodica che prevede l'utilizzo congiunto di una postazione di monitoraggio in continuo e rilievi spot, allo scopo di ottimizzare il campionamento spazio-temporale del rumore.

7.1.4.4 Monitoraggio durante la fase di dismissione (FS)

Il Monitoraggio durante la fase di dismissione (FS) avverrà durante le attività necessarie al ripristino dell'area interessata dall'impianto eolico al suo stato ante operam.

Tali monitoraggi verranno effettuati secondo la metodologia di cui ai paragrafi precedenti in corrispondenza delle medesime postazioni individuate per il monitoraggio in CO dal momento che si prevede l'utilizzo degli stessi macchinari ed attrezzature. Analogamente al monitoraggio delle attività di cantiere (CO), il monitoraggio FS avverrà esclusivamente in periodo diurno.

7.1.5 Fase di esercizio

In fase di esercizio si prevede il monitoraggio in corrispondenza dei punti identificati nelle schede di sintesi durante l'intera vita utile dell'impianto (stimata in 25 anni), con frequenza triennale, alternando le stagioni di rilievo delle misurazioni.

Le modalità di campionamento saranno effettuate in conformità alle "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.)".

7.1.5.1 Responsabilità e risorse utilizzate

Responsabile delle attività:

Tecnico Competente in Acustica Ambientale ai sensi del d.lgs 42/2017. Il Tecnico Competente in Acustica è la figura professionale idonea a effettuare le misurazioni, verificare il rispetto dei valori stabiliti dalla normativa, preparare piani di risanamento acustico, svolgere le relative attività di controllo (Legge n. 447/95).

Risorse:

- n.1 Tecnico Competente in Acustica Ambientale
- n.2 Collaboratori Junior per le attività di campo

7.1.6 Avifauna

7.1.6.1 Area di indagine

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

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



Figura 4: Area di studio. Transetti di 2 km

7.1.6.2 Metodologia prevista

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7.1.6.3 Parametri analitici descrittivi

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

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

7.1.6.4 Tecniche di campionamento

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

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

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

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

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

- per specie ampiamente distribuite: compilazione di checklist semplici e con primo tempo di rilevamento, censimenti a vista, punti di ascolto e transetti lineari di ascolto (con o senza uso di playback).
- per specie raggruppate e/o localizzate: conteggi in colonia riproduttiva, conteggi di gruppi di alimentazione, dormitorio, in volo di trasferimento.

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

In linea con quanto effettuato nell'ambito del presente Studio di Impatto Ambientale, il monitoraggio sarà effettuato secondo le modalità seguenti:

- **Osservazioni da postazione fissa:** le osservazioni da postazione fissa (Bibby et al. 2000) consistono nella perlustrazione, da punti panoramici, dello spazio aereo entro 15° sopra e sotto la linea dell'orizzonte, alternando l'uso del binocolo (10x42 mm) a quello del telescopio (82mm, ad oculare 25-50x) montato su treppiede, registrando la specie, il numero di individui, l'orario di inizio dell'osservazione e alcune note comportamentali (volteggio, picchiate, ecc.). Di seguito l'attrezzatura utilizzata per l'osservazione dell'avifauna: binocolo Swarovski EL 10x42, cannocchiale Leica APO Televid 82, anemometro Kestrel 1000, GPS Garmin E TREX 10, fotocamera Canon s500.
- **Rilievi notturni:** il rilevamento notturno è una tipologia di campionamento necessaria per ottenere un quadro quanto più completo dell'avifauna (Strigiformi e Caprimulgiformi), in quanto permette di rilevare la presenza degli uccelli stanziali non attivi durante il giorno. Si tratta del rilevamento da punti fissi, effettuato a sera inoltrata, delle specie riconosciute tramite ascolto delle vocalizzazioni. I rilievi sono effettuati utilizzando la tecnica del Playback. Il metodo consiste nello stimolare la risposta delle diverse specie con l'emissione del loro canto utilizzando amplificatori collegati a lettori audio MP3. Da ogni punto di richiamo, ciascuna specie viene stimolata secondo il seguente schema: 1' di ascolto (per evidenziare eventuali attività canore spontanee), 1' di stimolazione, 1' di ascolto.
- **Osservazioni vaganti:** si tratta di osservazioni condotte lungo gli spostamenti finalizzati al raggiungimento dei punti di osservazione, ovvero negli spostamenti tra un punto di osservazione e l'altro, utili per integrare, almeno dal punto di vista qualitativo, la check-list delle specie ornitiche osservabili nel periodo di riferimento.

7.1.6.5 Durata e frequenza

In fase AO, propedeutica alla redazione dello SIA, il monitoraggio si è sviluppato nel corso di alcune settimane rilevando le specie presenti nell'areale di progetto e definendo la baseline di riferimento.

In fase di cantiere (CO), data la durata alquanto limitata delle lavorazioni e data l'assenza delle turbine eoliche in funzionamento, non si prevede di effettuare alcun monitoraggio.

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

In fase di dismissione (FS), analogamente alla fase di cantiere, data la durata alquanto limitata delle lavorazioni e data l'assenza delle turbine eoliche in funzionamento, non si prevede di effettuare alcun monitoraggio.

In termini di frequenze, per quel che riguarda l'avifauna, il monitoraggio verrà suddiviso in periodi fenologici: 1) svernamento (metà novembre – metà febbraio); 2) migrazione pre-riproduttiva (febbraio – maggio); 3) riproduzione (marzo – agosto); 4) migrazione post-riproduttiva/post-giovanile (agosto – novembre).

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

7.1.6.6 Responsabilità e risorse utilizzate

Responsabile delle attività:

Laureato in scienze Naturali e Forestali-Ambientali con esperienza nel campo di monitoraggio ambientale.

Risorse

- n.1 Ornitologo professionista
- n.2 Collaboratori Junior per le attività di campo.

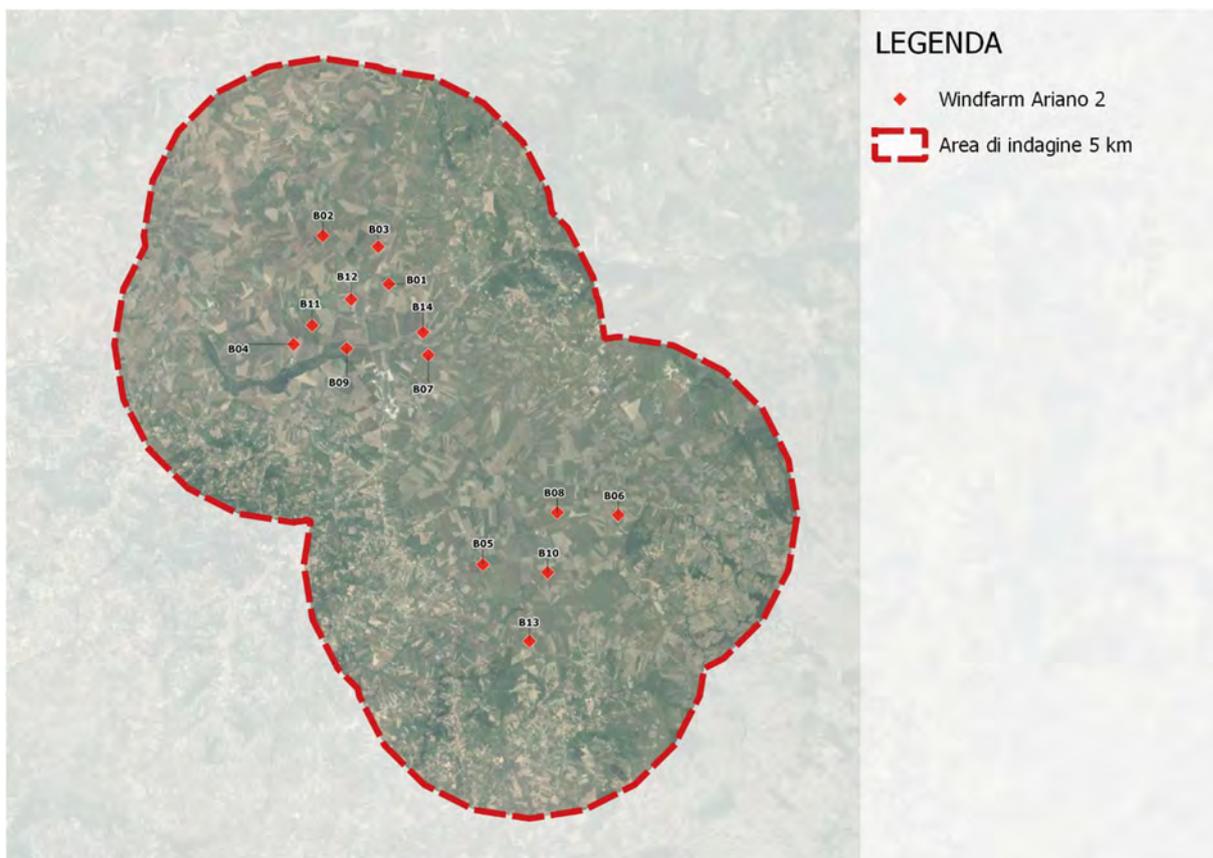


Figura 5: Area di indagine

7.1.7.2 Metodologia prevista

All'interno di quest'area, tenendo conto delle indicazioni di Roscioni F. e Spada M. (2014), si prevede di effettuare due tipologie di attività:

1. Ricerca dei siti rifugio, da effettuarsi nel raggio di 5 km dagli aerogeneratori e nel periodo fenologico favorevole;
2. Rilevamenti con bat detector, da effettuarsi nell'area compresa entro il buffer di 1 km dagli aerogeneratori e in area di controllo compresa tra 1 e 3 km dall'impianto;
3. Ricerca delle carcasse sul terreno circostante gli aerogeneratori (solo per la fase di esercizio).

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

Le attività saranno condotte con l'approccio BACI e in coerenza con le metodologie proposte da ANEV, Osservatorio nazionale eolico e fauna e Legambiente (2012), eventualmente integrate con le procedure proposte da WWF Italia (2009), GIRC (2014) e ISPRA (2004).

7.1.7.3 Parametri descrittivi

I parametri oggetto di monitoraggio sono i seguenti:

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

7.1.7.4 Tecniche e di campionamento

Come anticipato in precedenza, in linea con quanto suggerito da ANEV, Oss. Naz. Eolico e Fauna e Legambiente (2012), sono previste due tipologie di attività.

Per la ricerca dei **siti rifugio** si prevede di identificare e valutare l'utilizzo stagionale di cavità sotterranee naturali e artificiali, chiese, cascine e ponti con caratteristiche potenzialmente idonee alle esigenze di riproduzione, svernamento e/o temporanee.

Per quanto riguarda i **rilievi con bat detector** si prevede di valutare potenziale utilizzo dell'area di studio per il foraggiamento su base stagionale e determinare gli indici di attività (n° contatti/ora), mediante campionamento statistico bioacustico per punti di ascolto, considerando l'eterogeneità ambientale dell'area di studio.

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

Per quanto riguarda i *roost*, la potenziale presenza di chiropteri potrà essere dedotta dalla presenza di escrementi, oppure tramite l'ausilio di *bat detector* nelle prime ore dell'alba. Il conteggio del *roost* si effettuerà accedendo direttamente al suo interno o mediante il conteggio in volo delle specie. È preferibile effettuare un conteggio in volo delle specie, in quanto accedere direttamente al *roost* potrebbe richiedere molta cautela, specie nel caso in cui si tratti di un *roost* riproduttivo o durante la fase di ibernazione.

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

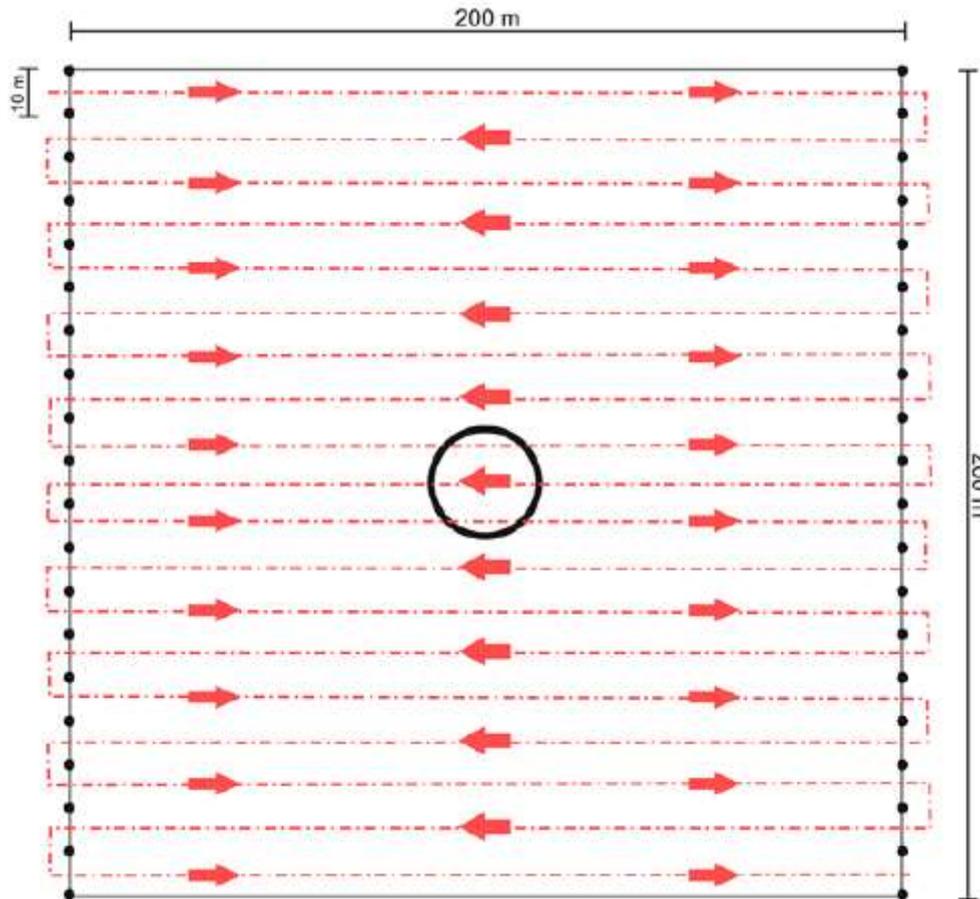


Figura 6 - Schema del transetto (in rosso) da eseguire per la ricerca carcasse intorno alla torre eolica (cerchio nero)

7.1.7.5 Punti di campionamento

Di seguito la localizzazione dei punti di campionamento bioacustico, la cui individuazione è stata effettuata tenendo conto di quanto suggerito da Roscioni F. e Spada M. (2014). In particolare, si è provveduto a:

- Suddividere l'area compresa entro il buffer di 3 dagli aerogeneratori in celle quadrate di 500 m per lato;
- Attribuire ad ogni cella l'uso del suolo prevalente, previa sovrapposizione con la CTR Basilicata e Puglia;
- Per l'**area di impianto**, selezionare il 20% delle celle, tra cui tutte quelle interessate dalle torri, in numero proporzionale all'abbondanza relativa degli habitat presenti nella stessa area;
- Per l'**area di controllo**, selezionare il 7% delle celle, in numero proporzionale all'abbondanza relativa degli habitat presenti nell'area di impianto, evitando per quanto possibile celle con presenza di aerogeneratori esistenti, autorizzati o (per quanto di conoscenza) in corso di autorizzazione presso gli Enti competenti.

Si tratta in ogni caso di una localizzazione preliminare che potrà essere sottoposta a revisione in esito agli ulteriori sopralluoghi preliminari che saranno svolti prima dell'avvio delle attività.

7.1.7.6 Durata e frequenza

In fase ante operam (AO), propedeutica alla redazione dello SIA, sono stati condotti alcuni rilievi utili a definire un primo quadro delle specie potenzialmente presenti e delle possibili interferenze con l'impianto. A seguito del rilascio dell'autorizzazione unica, si prevede in ogni caso di effettuare un vero e proprio **monitoraggio di durata annuale**, i cui esiti saranno confrontati con quelli relativi ai periodi successivi.

In fase di cantiere (CO), data la durata alquanto limitata delle lavorazioni e data l'assenza delle turbine eoliche in funzionamento, non si prevede di effettuare alcun monitoraggio.

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

In fase di dismissione (FS), analogamente alla fase di cantiere, data la durata alquanto limitata delle lavorazioni e data l'assenza delle turbine eoliche in funzionamento, non si prevede di effettuare alcun monitoraggio.

In termini di frequenze, per quel che riguarda l'avifauna, il monitoraggio verrà suddiviso in periodi fenologici: 1) svernamento (metà novembre – metà febbraio); 2) migrazione pre-riproduttiva (febbraio – maggio); 3) riproduzione (marzo – agosto); 4) migrazione post-riproduttiva/post-giovanile (agosto – novembre).

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

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

Tabella 2 - Calendario orientativo delle attività di campo per il monitoraggio della chiroterofauna

Attività	Metodo	ore osservazione	ore medie a evento	Attrezzatura
Monitoraggio Chiroteri	Transetti notturni Punti di ascolto e registrazione Perlustrazione territorio e manufatti	120	5	Bat-detector Registratore digitale Software per l'analisi delle emissioni ultrasonore

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

Tabella 3 - Calendario orientativo per i rilievi sul campo per ricerca carcasse

Attività	Periodo	Metodo	Frequenza	Durata
Monitoraggio collisioni	Tutto l'anno	Ispezione del suolo	50 gg/uomo	15-60 minuti a seconda della copertura vegetazionale e della dimensione delle torri

7.1.7.7 Responsabilità e risorse utilizzate

Responsabile delle attività:

Laureato in scienze Naturali e Forestali-Ambientali con esperienza nel campo di monitoraggio ambientale.

Risorse

- n.1 Naturalista esperto di chiroterteri
- n.2 Collaboratori Junior per le attività di campo





