

**Comuni di : SAN GIORGIO LA MOLARA, MOLINARA,
SAN MARCO DEI CAVOTI, BASELICE E FOIANO DI VAL FORTORE**

Provincia di : BENEVENTO

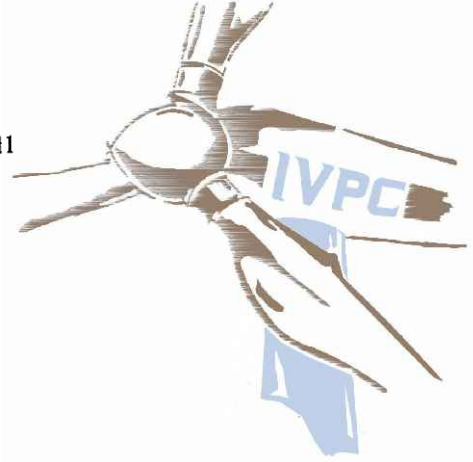
Regione : CAMPANIA

PROponente



I.V.P.C. S.r.l.
Vico Santa Maria a Cappella Vecchia, 11
80121 Napoli
P.IVA: 01895480646

Infels



IVPC S.r.l.
Sede legale : 80121 Napoli (NA) - Vico Santa Maria a Cappella Vecchia 11
Sede Operativa : 83100 Avellino - Via Circumvallazione 108
Indirizzo email ivpc@pec.ivpc.com

OPERA

**PROGETTO PER IL RIFACIMENTO E POTENZIAMENTO
DI UN PARCO EOLICO**

OGGETTO

TITOLO ELABORATO :

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

DATA : Dicembre 2021

N°/CODICE ELABORATO :

PMA

SCALA :

Folder :

Tipologia :

Lingua : ITALIANO

ITECNICI

Arch. Beniamino Nazzaro
Arch. Paolo Pisani



Dott. Luigi Paradisi
Dott.ssa Paola Galli
Dott. Andrea Brusafferro



Studio Drypis
Dott.ssa Nat. Paola Galli
Via G. Berto, 4 - 62032 Camerino (MC)
P.IVA 01350886433
CF 041946275310513X
tel. 348-5330400 e-mail: paolagnelli2@gmail.com

Paola Galli



SYNTAstudio
Dott. Nat. Luigi Paradisi
Via Vincenzo Ottaviani, 55 - 62032 Camerino (MC)
P.IVA 01390870431
CF 041946275310513X
Tel. 339 4686614 e-mail: syntastudio@libero.it
PEC luigi-paradisi@legalmail.it

Luigi Paradisi

Dott. Nat. Brusafferro Andrea
Loc. Mergnano S. Savino, 862032 Camerino (MC)
P.IVA: 01549610432
C.F.: ERS NDR 65P12 F2050
cel. 327 / 2895667 e-mail andrea.brusafferro@gmail.com
PEC andrea.brusafferro@pec.it

Andrea Brusafferro

Ing. Carmine Iandolo



N° REVISIONE

DATA

OGGETTO DELLA REVISIONE

ELABORAZIONE

Sommario

Obiettivi dello studio	2
Dati generali del Proponente	4
Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA)	7
Scelta delle Componenti Ambientali oggetto di monitoraggio.....	11
Componente Atmosfera	13
Componente Rumore	16
Componente Ecosistemi e Biodiversità.....	41
Flora e Vegetazione.....	41
Fauna	58

Obiettivi dello studio

L'iniziativa progettuale proposta rientra tra le azioni che la IVPC S.r.l. ha deciso di intraprendere nei prossimi anni, perseguendo una logica di sviluppo tesa all'ottimizzazione e al miglioramento degli impianti esistenti in territori già fortemente connotati da punto di vista infrastrutturale, attraverso la sensibile diminuzione del numero delle macchine attualmente installate a fronte di un netto avanzamento tecnologico, un incremento della produzione di energia da fonte rinnovabile, una progressiva riduzione delle emissioni nocive, e dunque un generale miglioramento degli impatti ambientali. In linea con questa logica, la IVPC ha già presentato presso la Regione Campania un progetto di rifacimento di un impianto eolico sito in Montefalcone di Val Fortore, che sta seguendo un proprio iter autorizzativo PAUR.

La strategia aziendale che la IVPC S.r.l ha inteso perseguire, trova giusta collocazione in uno scenario europeo e nazionale in linea con i contenuti del **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)** - *che si inserisce all'interno del programma Next Generation EU (NGEU) ed è stato approvato in via definitiva con Decisione di esecuzione del Consiglio dell'unione Europea il 13 luglio 2021* - con particolare riferimento all'asse strategico della Transizione ecologica e a una delle 6 missioni individuate dal piano, che è quella 2 denominata "Rivoluzione verde e transizione ecologica".

Nell'ambito della missione 2 del **PNRR**, si prevede un incremento della quota di energia prodotta da fonti di energia rinnovabile (FER) nel sistema, in linea con gli obiettivi nazionali ed europei di decarbonizzazione, oltre che il potenziamento delle infrastrutture di rete per accogliere l'aumento di produzione da FER ed aumentare la resilienza a fenomeni climatici estremi.

Inoltre, la scelta preferenziale del gruppo IVPC di puntare sull'ammodernamento e potenziamento dei propri impianti eolici esistenti, è perfettamente in linea con gli obiettivi e i traguardi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO₂ descritti all'interno del **Piano Nazionale Integrato per l'energia e il Clima – PNIEC**, pubblicato e inviato dal MISE alla Commissione Europea il 21 gennaio del 2020, all'interno del quale al paragrafo 2.1.2 dove si legge in particolare che:

“Per il raggiungimento degli obiettivi rinnovabili al 2030 sarà necessario non solo stimolare nuova produzione, ma anche preservare quella esistente e anzi, laddove possibile, incrementarla promuovendo il revamping e repowering di impianti. In particolare, l'opportunità di favorire investimenti di revamping e repowering dell'eolico esistente con macchine più evolute ed efficienti, sfruttando la buona ventosità di siti già conosciuti e utilizzati, consentirà anche di limitare l'impatto sul consumo del suolo.”

In relazione alla logica di sviluppo aziendale coerenti con quelle europee e nazionali, oggetto della presente relazione è il **Progetto di Rifacimento e Potenziamento di un Parco Eolico** esistente e

ricadente nei Comuni di Baseliçe, Foiano di Val Fortore, San Marco dei Cavoti, Molinara e San Giorgio La Molara, tutti in provincia di Benevento in Regione Campania.

In particolare, l'impianto esistente è composto da n. 97 aerogeneratori tripala con torre tralicciata, di cui n. 23 modello Vestas V42 e n. 74 modello Vestas V44, tutte di potenza nominale pari a 0,60 MW, per una potenza complessiva di 58,20 MW. L'impianto è collegato tramite cavidotti interrati alla Sottostazione elettrica di trasformazione 150/30 kv esistente di Foiano di Val Fortore (BN).

Il nuovo impianto, che sostituirà quello attualmente esistente, sarà costituito da n. 24 aerogeneratori tripala con torre tubolare più moderni, avente un diametro del rotore pari a 158 mt. e di potenza nominale pari a 6,1 MW, per una potenza complessiva di 146,40 MW. Esso sarà collegato sempre tramite cavidotti interrati, il cui tracciato seguirà principalmente quello dei cavi esistenti, e confluirà nella medesima Sottostazione Terna nel Comune di Foiano di Valfortore (BN) per la quale non sarà realizzata alcuna modifica in termini di volumetria e superficie aggiuntiva, ma saranno predisposti adeguamenti dei locali della Sottostazione al fine di conformare le apparecchiature e i trasformatori all'incremento di potenza che sarà immessa in rete.

L'impianto esistente da dismettere è di proprietà della società IVPC S.r.l., la stessa che ne ha commissionato il progetto di rifacimento e potenziamento.

In sintesi, le principali opere di progetto consisteranno nella:

- **Dismissione delle 97 torri eoliche esistenti**, di cui n. 23 modello Vestas V42 e n. 74 modello Vestas V44, con potenza unitaria di **600kW** per un totale di **58,20 MW**.
- **Messa in opera di n. 24 aerogeneratori** complessivi, ciascuno dei quali aventi potenza unitaria di **6,10 MW**, per una potenza complessiva di **146,40 MW**.
- **Sostituzione dei cavidotti esistenti** con nuove tipologie di cavi, adeguati ai nuovi aerogeneratori ed alla relativa potenza. I tracciati dei cavidotti interrati di progetto seguiranno per la maggior parte i tracciati di quelli esistenti da dismettere.
- Per la connessione alla RTN del nuovo impianto, si prevedono opere di tipo elettromeccanico, con la sostituzione delle vecchie apparecchiature già installate nella medesima Sottostazione Terna esistente nel Comune di Foiano di Valfortore (BN) con quelle nuove e con tensione lato MT pari a 30 Kv e lato AT pari a 150 kV, nonché opere civili consistenti nella demolizione dei fabbricati esistenti e la loro sostituzione con la realizzazione di edifici shelter che non comporteranno aumento né di superficie né di volumetria rispetto a quella attualmente occupata dai locali esistenti. Per la descrizione delle opere da realizzare in Sottostazione, si rimanda agli specifici elaborati progettuali.

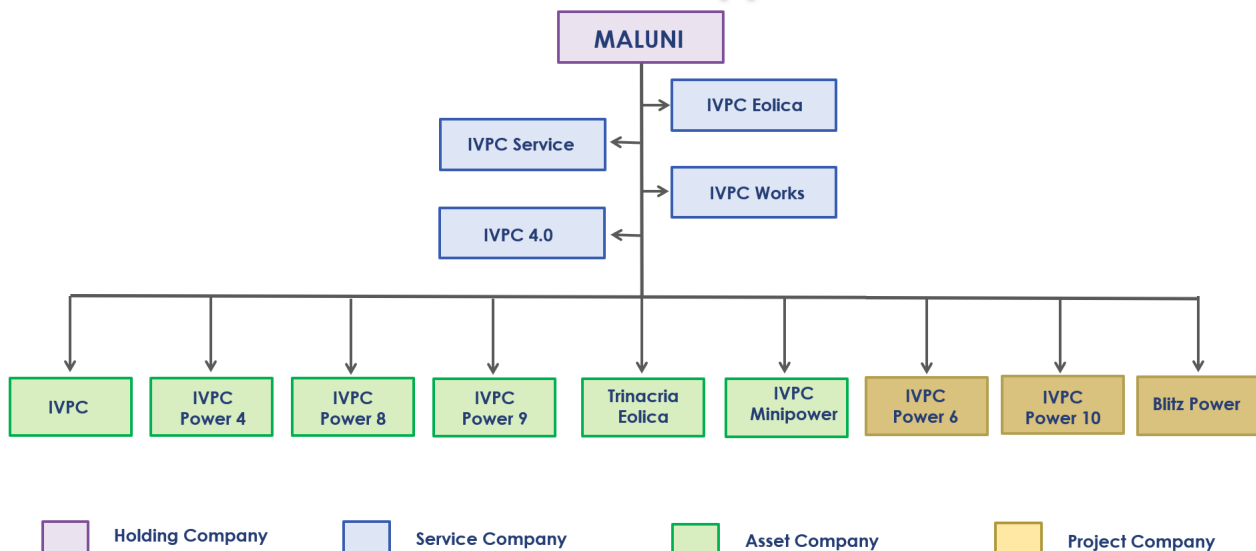
Dati generali del Proponente

Committente :	IVPC S.r.l., sede legale Vico Santa Maria a Cappella Vecchia n.11, 80121 Napoli. Sede operativa Via Circumvallazione n.108, 83100 Avellino, tel.082538741. Indirizzo email ivpc@pec.com P.I. 01895480646 Presidente Consiglio Amministrazione : Avv. Vigorito Oreste
----------------------	---

La IVPC S.r.l. è una società del gruppo IVPC, uno dei principali gruppi a livello nazionale nel settore delle energie rinnovabili, che vanta un'esperienza ventennale nel settore delle energie rinnovabili e nello sviluppo, progettazione, costruzione, gestione e manutenzione di parchi eolici e fotovoltaici. Il Gruppo ha fin dalla sua nascita adottato una politica di crescita basata sulla formazione del personale e sulla acquisizione di know-how e tecnologia all'avanguardia; ciò ha permesso di raggiungere i livelli di eccellenza odierni.

Il Gruppo ha oggi una struttura ben organizzata, capace di offrire servizi di qualità e flessibili. È proprio in virtù di detta esperienza che il marchio IVPC è divenuto un brand internazionalmente riconosciuto che caratterizza oggi un articolato gruppo industriale, strutturato in 14 società, come da schema:

Struttura del Gruppo IVPC



Holding company:

MALUNI:, proprietaria e socio di riferimento dell'intero Gruppo



Service Company:

IVPC Service, IVPC Eolica, IVPC Works, IVPC 4.0: società di service a vario titolo impegnate nelle attività di sviluppo, costruzione, gestione e manutenzione degli impianti, nonché nella fornitura di servizi di efficientamento energetico;

Asset Company:

IVPC, IVPC Power 4, IVPC Power 8, IVPC Power 9, IVPC Minipower e Trinacria Eolica: società di asset, proprietarie dei parchi eolici e produttrici di energia elettrica da fonte eolica:

IVPC S.r.l.: 169 MW

- 140 WTG Vestas V42, V44 per un totale di 84.00 MW in Campania – Montefalcone, San Marco dei Cavoti, Molinara, Foiano, Baselice e San Giorgio la Molara - ingresso in esercizio 04/1996-01/99;
- 142 WTG Vestas V42, V44 per un totale di 85.20 MW in Puglia – Alberona, Sant'Agata di Puglia, Anzano di Puglia e Monteleone di Puglia – ingresso in esercizio 04/96 - 01/00;

IVPC POWER 8 S.p.A.: 25,85 MW

- 21 WTG Vestas V90, V52 in Campania – San Marco dei Cavoti e Greci – ingresso in esercizio 07/07 – 05/08;

IVPC POWER 4 S.r.l.: 12.75 MW

- 15 WTG Vestas V52 in Calabria – Marcellinara, Caraffa, Settingiano – ingresso in esercizio 06/08 – 10/08;

IVPC POWER 9 S.r.l.: 18.40 MW

- 9 WTG Vestas V90-3, V52 in Calabria – San Floro, Caraffa – ingresso in esercizio 01/09 – 05/09;

TRINACRIA EOLICA S.r.l.: 45.6 MW

- 18 WTG Vestas V90 in Sicilia – Giarratana e Licodia Eubea – ingresso in esercizio 07/09 – 09/09;

IVPC MINIPOWER S.r.l.: 120 kW

- 2 WTG Northern Power NPS60-23 in Campania – Molinara e Foiano di Valfortore – ingresso in esercizio 05/14;
- ù

IVPC POWER 6 S.r.l.: 300 kW



**PROGETTO PER IL RIFACIMENTO E IL POTENZIAMENTO
DI UN PARCO EOLICO**

Relazione
PMA
DICEMBRE
2021

PMA Piano di Monitoraggio Ambientale

- 1 WTG Northern Power NPS60-23 per 0.06 MW in Campania – Baselize – ingresso in esercizio 04/14;
- 1 WTG IVPC 60-18 per 0.06 MW in Campania – Aquilonia – ingresso in esercizio 04/16;
- 1 WTG Northern Power NPS60-23 per 0.06 MW in Basilicata – Forenza – ingresso in esercizio 07/14;
- 2 WTG Northern Power NPS60-23 per 0.12 MW in Calabria – Amato e Borgia – ingresso in esercizio 12/14 – 07/15.

Project Company:

IVC Power 6, IVPC Power 10 società titolari di progetti eolici in fase di sviluppo e **Blitz Power** società dedicata allo sviluppo di progetti di mobilità elettrica.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA)

Con l'entrata in vigore della Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. il monitoraggio ambientale è entrato a far parte integrante del processo di VIA assumendo, ai sensi dell'art.28, 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 VIA. Le linee Guida per la redazione del PMA, sono state redatte in collaborazione tra ISPRA e Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e sono finalizzate a:

- fornire indicazioni metodologiche ed operative per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA);
- stabilire criteri e metodologie omogenee per la predisposizione dei PMA affinché, nel rispetto delle specificità dei contesti progettuali ed ambientali, sia possibile il confronto dei dati, anche ai fini del riutilizzo.

Nelle more dell'emanazione di nuove norme tecniche in materia di valutazione ambientale ai sensi dell'art.34 del D. Lgs.152/2006 e s.m.i., il documento costituisce atto di indirizzo per lo svolgimento delle procedure di Valutazione d'Impatto Ambientale, in attuazione delle disposizioni contenute all'art.28 del D. Lgs.152/2006 e s.m.i.

Le linee guida citate sono dunque la base di riferimento del presente studio redatto per il progetto dell'impianto eolico in oggetto.

Si precisa fin da ora che il presente PMA dà indicazioni sui possibili monitoraggi da effettuare; gli stessi potranno essere confermati, eliminati o integrati a seguito di indicazioni da parte degli enti coinvolti nel procedimento autorizzativo.

Riferimenti normativi nazionali

D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii.

Il DPCM 27.12.1988 recante "Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale", tutt'ora in vigore in virtù dell'art.34, comma 1 del D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii., nelle more dell'emanazione di nuove norme tecniche, prevede che "...la definizione degli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio ambientale, documentando la localizzazione dei punti di misura e i parametri ritenuti opportuni" costituisca parte integrante del Quadro di Riferimento Ambientale (Art. 5, lettera e). Il D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii. rafforza la finalità del monitoraggio ambientale attribuendo ad

esso la valenza di vera e propria fase del processo di VIA che si attua successivamente all'informazione sulla decisione (art.19, comma 1, lettera h).

Il piano di monitoraggio ambientale è redatto secondo quanto prescritto nella Parte Seconda del **D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii., art.22, punto 3), comma e).**

Il PMA, inoltre, deve essere elaborato secondo quanto indicato nelle **“Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)”** Rev.1 del 16/06/2014 pubblicate sul sito del MATTM.

Il monitoraggio è parte integrante del provvedimento di VIA (art.28 D.Lgs.152/2006 e s.m.i.) che “contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti”. In analogia alla VAS, il processo di VIA non si conclude quindi con la decisione dell'autorità competente ma prosegue con il monitoraggio ambientale per il quale il citato art.28 individua le seguenti finalità:

- controllo degli impatti ambientali significativi provocati dalle opere approvate;
- corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale dell'opera;
- individuazione tempestiva degli impatti negativi imprevisti per consentire all'autorità competente di adottare le opportune misure correttive che, nel caso di impatti negativi ulteriori e diversi, ovvero di entità significativamente superiore rispetto a quelli previsti e valutati nel provvedimento di valutazione dell'impatto ambientale, possono comportare, a titolo cautelativo, la modifica del provvedimento rilasciato;
- informazione al pubblico sulle modalità di svolgimento del monitoraggio, sui risultati e sulle eventuali misure correttive adottate, attraverso i siti web dell'autorità competente e delle agenzie interessate.

Contenuti del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA)

Il Piano di Monitoraggio Ambientale persegue i seguenti obiettivi generali:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto ambientale individuate nel SIA (fase di costruzione e di esercizio);
- correlare gli stati ante operam, corso d'opera e post operam, al fine di monitorare l'evolversi della situazione rispetto al progetto;
- garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;

- fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Come già consolidato a livello tecnico-scientifico, il monitoraggio ambientale nella VIA rappresenta l'insieme di attività da porre in essere successivamente alla fase decisionale (EIA follow-up 4) finalizzate alla verifica dei risultati attesi dal processo di VIA ed a concretizzare la sua reale efficacia attraverso dati quali-quantitativi misurabili (parametri), evitando che l'intero processo si riduca ad una mera procedura amministrativa e ad un esercizio formale. Il follow-up comprende le attività riconducibili sostanzialmente alle seguenti quattro principali fasi:

1. **Monitoraggio** – l'insieme di attività e di dati ambientali caratterizzanti le fasi antecedenti e successive la realizzazione del progetto;
2. **Valutazione** – la valutazione della conformità con le norme, le previsioni o aspettative delle prestazioni ambientali del progetto;
3. **Gestione** – la definizione delle azioni appropriate da intraprendere in risposta ai problemi derivanti dalle attività di monitoraggio e di valutazione;
4. **Comunicazione** – l'informazione ai diversi soggetti coinvolti sui risultati delle attività di monitoraggio, valutazione e gestione.

La redazione del PMA è condotta in riferimento alla documentazione relativa al progetto dell'opera e allo Studio di Impatto Ambientale, alla relativa procedura di V.I.A ed è articolata nelle seguenti fasi progettuali:

- 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;
- presentazione del PMA all'ente regionale competente;
- acquisizione di pareri, osservazioni e prescrizioni;
- stesura del PMA definitivo;



**PROGETTO PER IL RIFACIMENTO E IL POTENZIAMENTO
DI UN PARCO EOLICO**

PMA Piano di Monitoraggio Ambientale

Relazione
PMA
DICEMBRE
2021

- presentazione del PMA definitivo all'ente regionale competente per la definitiva approvazione.

Si precisa che il presente Piano di Monitoraggio e Controllo non tiene ancora conto dei pareri pervenuti da parti di tutti gli Enti, in particolare da parte del Dipartimento Ambiente (CTRA).

A seguito della presente stesura dopo l'espressione del parere dei vari enti il presente potrà essere aggiornato con tutte le prescrizioni fornite dai vari enti ed emesso in forma definitiva.

Scelta delle Componenti Ambientali oggetto di monitoraggio

Le componenti/fattori ambientali trattate all'interno di questo PMA sono:

- **Atmosfera - qualità dell'aria;**
- **Agenti fisici – Rumore**
- **Ecosistemi e biodiversità (componente vegetazione flora e, fauna)**

Le componenti/fattori ambientali sopra elencate ricalcano sostanzialmente quelle indicate nell'Allegato I al DPCM 27.12.1988 e potranno essere oggetto di successivi aggiornamenti e integrazioni sia in relazione all'emanazione delle nuove norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale, previste dall'art.34 del D. Lgs.152/2006 e s.m.i., che a seguito del recepimento della direttiva 2014/52/UE che modifica la direttiva VIA 2011/92/UE. Giova inoltre ricordare che sia la "Salute pubblica" che gli "Ecosistemi" sono componenti ambientali a carattere trasversale rispetto ad altre componenti/fattori ambientali per i quali la stessa normativa ambientale prevede in alcuni casi "valori limite" basati proprio sugli obiettivi di protezione della salute umana e degli ecosistemi (es. qualità dell'aria, qualità delle acque, rumore, vibrazioni etc..). Pertanto il monitoraggio ambientale potrà comunque essere efficacemente attuato in maniera "integrata" sulla base degli esiti del monitoraggio delle diverse componenti/fattori ambientali, sia biotici che abiotici, che possono influenzare in maniera diretta o indiretta la salute delle popolazioni e degli ecosistemi (la qualità dell'aria, il clima acustico e vibrazionale, la qualità delle acque, la qualità dei suoli, i campi elettromagnetici, ecc.) e, per gli ecosistemi, in base al monitoraggio degli elementi floristici e faunistici e delle relative fitocenosi e zoocenosi (componenti Vegetazione e Fauna). Si ritiene tuttavia importante segnalare che sono numerose le esperienze già consolidate in ambito internazionale, comunitario e regionale relative alla Valutazione dell'Impatto Sanitario (VIS) come strumento che, integrato alle VIA, consenta di "stimare gli effetti potenziali sulla salute di una popolazione di una politica piano o progetto e la distribuzione di tali effetti all'interno della popolazione". Solo a seguito dell'adozione di metodologie e strumenti per la valutazione appropriata degli effetti sulla salute umana nell'ambito della VIA sarà quindi possibile delineare idonee metodologie e strumenti per il monitoraggio nel tempo di tali effetti, con lo scopo di controllare che siano effettivamente rispondenti a quelli previsti nella fase di valutazione.

Si precisa che per la componente

- **Suolo e sottosuolo**

Analizzata nel SIA ma che non rientra tra le componenti analizzate per questo studio, all'interno dello specifico elaborato R.04 Relazione Geologica, il geologo ha valutato che in nessuna delle tre fasi del progetto proposto fossero necessarie azioni di monitoraggio e che solo per l'aspetto legato ai possibili

impatti in fase di esercizio (*Vita utile dell'Impianto di progetto*) fossero necessarie azioni relative al semplice controllo dello stato dei luoghi.-

Ciascuna componente/fattore ambientale è trattata nei successivi paragrafi secondo uno schema-tipo articolato in linea generale in:

- **Obiettivi Specifici del Monitoraggio**
- **Localizzazione delle Aree di Indagine / Punti di Monitoraggio**
- **Parametri Descrittori (Indicatori)**
- **Scale Temporali e Spaziali d'Indagine/Frequenza e Durata**
- **Metodologie di Rilevamento e Analisi dei Dati**

In riferimento al numero ed alla tipologia dei parametri analitici proposti, si evidenzia che essi rappresentano un insieme necessariamente ampio e complesso all'interno del quale si potranno individuare ed utilizzare quelli pertinenti agli obiettivi specifici del Progetto di Monitoraggio Ambientale definito in funzione delle caratteristiche dell'opera, del contesto e della significatività degli impatti ambientali attesi.

IL PMA è finalizzato a valutare, in relazione alla costruzione e all'esercizio dell'opera, le eventuali variazioni, rispetto alla situazione *ante operam*, di tutti i parametri e/o indicatori utilizzati per definire le caratteristiche qualitative e quantitative delle singole componenti.

Componente Atmosfera

Obiettivi Specifici del Monitoraggio

Il "Progetto di Monitoraggio Ambientale" (PMA) relativo alla componente "Atmosfera" è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria ambiente nelle diverse fasi (*ante operam*, - AO *in corso d'opera* - AO e *post operam* - PO) mediante rilevazioni visive eventualmente integrate da tecniche di modellizzazione, focalizzando l'attenzione sugli inquinanti direttamente o indirettamente immessi nell'atmosfera. Si precisa che gli aerogeneratori, in fase di esercizio, non rilasciano sostanze inquinanti in atmosfera. Per tale componente si valuterà il possibile fenomeno d'innalzamento e dispersione di polveri sottili in atmosfera.

Fase di cantiere (dismissione impianto esistente e costruzione nuovo impianto)

Durante la fase di cantiere (*in corso d'opera* - CO), per effetto delle lavorazioni legate ai movimenti di terra e al transito degli automezzi, o anche per effetto dell'erosione eolica, è prevedibile l'innalzamento di polveri.

Per tale motivo, durante l'esecuzione dei lavori saranno adottate tutte le accortezze utili per ridurre tali interferenze. In particolare, si prevederà quale mitigazione degli impatti:

- periodica e frequente bagnatura dei tracciati interessati dagli interventi di movimento di terra;
- bagnatura e/o copertura dei cumuli di terreno e altri materiali da ri-utilizzare e/o smaltire a discarica autorizzata;
- copertura dei carichi nei cassoni dei mezzi di trasporto, quando se ne rischia la dispersione nel corso del moto;
- pulizia ad umido degli pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere e/o in ingresso sulle strade frequentate dal traffico estraneo;
- le vasche di lavaggio in calcestruzzo verranno periodicamente spurgate con conferimento dei reflui ad opportuno recapito;
- copertura con pannelli mobili delle piste provvisorie in prossimità dei recettori di maggiore sensibilità ed in corrispondenza dei punti di immissione sulla viabilità esistente;
- impiego di barriere antipolvere temporanee (se necessarie).

L'area circostante il sito di impianto non è interessata da insediamenti antropici o da infrastrutture di carattere tecnologico che possano compromettere la qualità dell'aria

Fase di esercizio (intera vita utile dell'Impianto)

In considerazione del fatto che l'impianto eolico è assolutamente privo di emissioni aeriformi, non sono previste interferenze con il comparto atmosfera che, anzi, considerando una scala più ampia, non potrà che beneficiare delle mancate emissioni riconducibili alla generazione di energia tramite questa fonte rinnovabile. In definitiva, il processo di produzione di energia elettrica da fonte eolica, è un processo totalmente pulito con assenza di emissioni in atmosfera per cui la qualità dell'area e le condizioni climatiche che ne derivano non verranno alterate dal funzionamento dell'impianto proposto. Tutte le superfici di cantiere non necessarie alla gestione dell'impianto saranno oggetto di "inerbimento" o verranno restituite alle pratiche agricole.

Durante la fase di esercizio (*post operam*) le emissioni di polveri connesse alla presenza dell'impianto eolico sono da ritenersi nulle.

Fase di dismissione (fine ciclo vita impianto di progetto)

Per questa componente, gli impatti relativi alla fase di dismissione sono paragonabili a quelli già individuati per la fase di cantiere e, quindi, riconducibili essenzialmente a:

- Innalzamento di polveri;

Per la mitigazione degli impatti attesi si prevede quanto già esposto per la fase di costruzione.

OPERAZIONI DI MONITORAGGIO PREVISTE

In **Fase di cantiere**:

Localizzazione delle Aree di Indagine / Punti di Monitoraggio

Le aree indagate saranno quelle su cui saranno localizzati i nuovi aerogeneratori, prossime anche alle aree delle macchine in dismissione, nonché l'area dove è stato ipotizzato l'ubicazione delle attrezzature, macchinari, mezzi e locali di cantiere.

Scale temporali e spaziali d'indagine/frequenza e durata

Si seguirà il controllo periodico giornaliero del transito dei mezzi e del materiale trasporto e del materiale accumulato (terre da scavo).

Metodologie di rilevamento e analisi dei dati

- Verifica visiva delle caratteristiche delle strade utilizzate per il trasporto;

- Controllo dello stato di manutenzione degli pneumatici dei mezzi che trasportano e spostano materiale in sito;
- Verifica dei cumuli di materiale temporaneo stoccato e delle condizioni meteo (raffiche di vento, umidità dell'aria, etc..).
- Analisi delle caratteristiche climatiche e meteo diffusive 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. Tali postazioni avranno caratteristiche conformi a quanto previsto dalla norma tecnica UNI EN 12341:2014 "Aria ambiente - Metodo gravimetrico di riferimento per la determinazione della concentrazione in massa di particolato sospeso PM10 o PM2,5".
- Verranno eseguite misure dei parametri meteorologici, velocità e direzione del vento, temperatura e umidità dell'aria e precipitazioni;

In Fase di dismissione (fine ciclo vita impianto di progetto)

Le operazioni di monitoraggio previste per questa fase dell'Impianto, sono del tutto analoghe a quelle già individuate in fase di cantiere, dal momento che tra le varie lavorazioni previste nella fase di cantiere, rientra anche quella di dismissione degli aerogeneratori attualmente esistente, specularmente a quelle che si prevedono per la dismissione delle future nuove macchine.

AZIONI E RESPONSABILI DELLE AZIONI DI MONITORAGGIO

In **Fase di cantiere e di dismissione**, le operazioni di controllo saranno effettuate dalla Direzione Lavori

Componente Rumore

Obiettivi specifici del Monitoraggio

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, riportate in Appendice, 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).

Per quanto riguarda gli impatti dell'inquinamento acustico su ecosistemi e/o singole specie ad oggi non sono disponibili specifiche disposizioni normative, sebbene per alcuni contesti sono disponibili studi ed esperienze operative condotte in base agli obblighi previsti da Accordi e Convenzioni internazionali (vedi Appendice) dedicati all'analisi degli effetti del rumore sulle specie sensibili (ad esempio del rumore subacqueo sui cetacei) e che forniscono elementi utili anche per le attività di monitoraggio.

Il monitoraggio ante operam -AO ha come obiettivi specifici:

- la caratterizzazione dello scenario acustico di riferimento dell'area di indagine;
- la stima dei contributi specifici delle sorgenti di rumore presenti nell'area di indagine;
- l'individuazione di situazioni di criticità acustica, ovvero di superamento dei valori limite, preesistenti alla realizzazione dell'opera in progetto.

Il monitoraggio in corso d'opera - CO, effettuato per tutte le tipologie di cantiere (fissi e mobili) ed esteso al transito dei mezzi in ingresso/uscita dalle aree di cantiere, ha come obiettivi specifici.

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

- l'individuazione di eventuali criticità acustiche e delle conseguenti azioni correttive: modifiche alla gestione/pianificazione temporale delle attività del cantiere e/o realizzazione di adeguati interventi di mitigazione di tipo temporaneo;
- la verifica dell'efficacia acustica delle eventuali azioni correttive.

Il monitoraggio *post operam* – PO ha come obiettivi specifici:

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

Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio

In linea generale, la definizione e localizzazione dell'area di indagine e dei punti (o stazioni) di monitoraggio è effettuata sulla base di:

- presenza, tipologia e posizione di ricettori e sorgenti di rumore;
- caratteristiche che influenzano le condizioni di propagazione del rumore (orografia del terreno, presenza di elementi naturali e/o artificiali schermanti, presenza di condizioni favorevoli alla propagazione del suono).

Per l'identificazione dei punti di monitoraggio si fa riferimento allo studio acustico predisposto nell'ambito dello SIA, con particolare riguardo a:

- ubicazione e descrizione dell'opera di progetto;
- ubicazione e descrizione delle altre sorgenti sonore presenti nell'area di indagine;
- individuazione e classificazione dei ricettori posti nell'area di indagine, con indicazione dei valori limite ad essi associati;
- valutazione dei livelli acustici previsionali in corrispondenza dei ricettori censiti;
- descrizione degli interventi di mitigazione previsti (specifiche prestazionali, tipologia, localizzazione e dimensionamento).

Il punto di monitoraggio per l'acquisizione dei parametri acustici è generalmente del tipo ricettore-orientato, ovvero ubicato in prossimità del ricettore (generalmente in facciata degli edifici). I principali criteri su cui orientare la scelta e localizzazione dei punti di monitoraggio consistono in:

- vicinanza dei ricettori all'opera in progetto (monitoraggio AO e PO);
- vicinanza dei ricettori alle aree di cantiere e alla rete viaria percorsa dal traffico indotto dalle attività di cantiere (monitoraggio AO e CO);
- presenza di ricettori sensibili di classe I - scuola, ospedale, casa di cura/riposo (monitoraggio AO, CO e PO);
- presenza di ricettori per i quali sono stati progettati interventi di mitigazione acustica (monitoraggio PO).

Per il monitoraggio degli impatti dell'inquinamento acustico sulla popolazione, la scelta dell'ubicazione delle postazioni di monitoraggio del tipo ricettore-orientata è basata sulla seguente scala di priorità:

- ricettore sensibile (ricettore di classe I);

- ricettore critico o potenzialmente critico ;
- ricettore oggetto di intervento di mitigazione;
- ricettore influenzato da altre sorgenti (sorgenti concorsuali);
- altri ricettori: aree all'aperto oggetto di tutela (es. parchi), ricettori che possono essere influenzati negativamente da eventuali interventi di mitigazione ecc..

Per ciascun punto di monitoraggio previsto nel PMA devono essere verificate, anche mediante sopralluogo, le condizioni di:

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

Parametri analitici

I parametri acustici rilevati nei punti di monitoraggio sono finalizzati a descrivere i livelli sonori e a verificare il rispetto di determinati valori limite e/o valori soglia/standard di riferimento. La scelta dei parametri acustici da misurare, delle procedure/tecniche di misura è funzionale alla tipologia di descrittore/i da elaborare, ovvero alla tipologia di sorgente/i presente/i nell'area di indagine. 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 L. 447/1995 e relativi decreti attuativi.

Le misurazioni dei parametri meteorologici, generalmente effettuate in parallelo alle misurazioni dei parametri acustici, sono effettuate allo scopo di verificare la conformità dei rilevamenti fonometrici e per valutare gli effetti delle condizioni atmosferiche sulla propagazione del suono.

I parametri acustici possono essere elaborati anche per la definizione di specifici indicatori finalizzati alla valutazione degli effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie, sebbene non prevista dalla normativa nazionale sul rumore ambientale.

Frequenza/durata dei monitoraggi

La durata delle misurazioni, funzione della tipologia della/e sorgente/i in esame, deve essere adeguata a valutare gli indicatori/descrittori acustici individuati; la frequenza delle misurazioni e i periodi di

effettuazione devono essere appropriati a rappresentare la variabilità dei livelli sonori, al fine di tenere conto di tutti i fattori che influenzano le condizioni di rumorosità (clima acustico) dell'area di indagine, dipendenti dalle sorgenti sonore presenti e dalle condizioni di propagazione dell'emissione sonora. Per il monitoraggio AO è necessario effettuare misurazioni che siano rappresentative dei livelli sonori presenti nell'area di indagine prima della realizzazione dell'opera ed eventualmente durante i periodi maggiormente critici per i ricettori

presenti. Per il monitoraggio CO la frequenza è strettamente legata alle attività di cantiere: in funzione del cronoprogramma della attività, si individuano le singole fasi di lavorazione significative dal punto di vista della rumorosità e per ciascuna fase si programma l'attività di monitoraggio. Generalmente, i rilievi fonometrici sono previsti:

- ad ogni impiego di nuovi macchinari e/o all'avvio di specifiche lavorazioni impattanti;
- alla realizzazione degli interventi di mitigazione;
- allo spostamento del fronte di lavorazione (nel caso di cantieri lungo linea).

Per lavorazioni che si protraggono nel tempo, è possibile programmare misure con periodicità bimestrale, trimestrale o semestrale, da estendere a tutta la durata delle attività di cantiere.

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

Metodologie di riferimento in relazione agli obiettivi

Sono fornite di seguito indicazioni sulle metodologie di monitoraggio esclusivamente di tipo strumentale in relazione agli obiettivi specifici (monitoraggio degli impatti sulla popolazione e monitoraggio degli impatti su ecosistemi e/o singole specie). Come per la componente atmosfera (qualità dell'aria) è possibile utilizzare in

modo sinergico tecniche di monitoraggio di tipo strumentale (misure) e tecniche di modellizzazione acustica per descrivere la distribuzione spazio-temporale dei livelli sonori per l'area vasta di indagine, operazione particolarmente utile qualora l'area risulti estesa e/o complessa e da rendere potenzialmente poco efficace o molto oneroso una valutazione dei livelli acustici esclusivamente basata su misure strumentali.

In questa sede non vengono descritte metodologie per l'utilizzo di modelli previsionali in quanto richiedono una trattazione specifica più attinente alla fase di analisi e valutazione degli impatti effettuata nell'ambito dello SIA.

Monitoraggio degli impatti sulla popolazione

Il sistema di monitoraggio del rumore ambientale è composto generalmente dai seguenti elementi, strettamente interconnessi tra loro:

1. postazioni di rilevamento acustico;
2. postazione di rilevamento dei dati meteorologici;
3. centro di elaborazione dati (CED) rappresentato da un qualunque tipo di apparato in grado di memorizzare, anche in modalità differita, i dati registrati dalle postazioni di rilevamento.

Le postazioni di rilevamento acustico si distinguono in postazioni fisse e postazioni mobili (o rilocabili). Le postazioni fisse, solitamente utilizzate per eseguire misure a lungo termine, sono generalmente costituite da un box per esterni a tenuta stagna, contenente la strumentazione fonometrica e da apposite apparecchiature di trasmissione collegate permanentemente con il CED. Questo tipo di postazione necessita generalmente di allacciamento alla rete elettrica e di apposite strutture di installazione.

Le postazioni mobili, solitamente utilizzate per misure di medio e/o di breve periodo (misure "spot"), sono costituite da apparecchiature dotate di una quantità di memoria sufficiente a memorizzare i dati acquisiti che verranno periodicamente riversati su altro idoneo supporto informatico. Tali postazioni prevedono l'utilizzo di un sistema di alimentazione autonomo (batterie) che ne consente il funzionamento anche in assenza del collegamento alla rete elettrica. Gli strumenti di misura vengono normalmente collocati all'interno di mezzi mobili appositamente allestiti, ad esempio con pali telescopici per il posizionamento del microfono, o in idonee valigie/box posizionate su idoneo supporto. La strumentazione di misura del rumore ambientale deve essere scelta conformemente alle indicazioni di cui all'art. 2 del DM 16/03/1998 ed in particolare deve soddisfare le specifiche di cui alla classe 1 della norma CEI EN 61672. I filtri e i microfoni utilizzati per le misure devono essere conformi, rispettivamente, alle norme CEI EN 61260 e CEI EN 61094. I calibratori devono essere conformi alla norma CEI EN 60942 per la classe 1.

Per quanto riguarda la calibrazione della strumentazione, nel caso delle postazioni mobili deve essere eseguita prima e dopo ogni ciclo di misura; le misure fonometriche eseguite sono valide se le calibrazioni differiscono al massimo di $\pm 0,5$ dB(A). Nel caso di postazioni fisse la verifica della calibrazione può essere eseguita in modalità "check" o in modalità "change". Gli strumenti di misura 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 seguenti parametri meteorologici, utili alla validazione delle misurazioni fonometriche:

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

Le caratteristiche minime della strumentazione di misura delle postazioni di rilievo dei dati meteorologici sono:

- per la velocità del vento, risoluzione $\leq \pm 0,5$ m/s;
- per la direzione del vento, risoluzione $\leq \pm 5^\circ$;
- frequenza di campionamento della direzione e della velocità del vento tale da garantire la produzione di un valore medio orario e di riportare il valore della raffica, generalmente base temporale di 10' per le misure a breve termine e di 1 h per misure a lungo termine;
- per la temperatura dell'aria, l'incertezza strumentale $\leq \pm 0,5$ °C;
- per l'umidità dell'aria, l'incertezza strumentale relativa $\leq \pm 10\%$ del valore nominale.

Nei casi di postazioni di rilevamento dei dati meteorologici integrate alle postazioni di rilevamento dei dati acustici, la posizione della sonda 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 ad almeno 3 m. 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 (ARPA, Protezione Civile, Aeronautica Militare, ecc.), purché la localizzazione sia rappresentativa della situazione meteorologica del sito di misura. Per determinare la qualità complessiva delle attività di monitoraggio dell'inquinamento acustico possono inoltre essere definite delle modalità di verifica del sistema di monitoraggio, generalmente condotta da un Auditor esterno, sulla base di due aspetti rilevanti:

- verifica dei requisiti, indirizzata ad assicurare che tutti i componenti del sistema di monitoraggio siano installati correttamente e siano in grado di espletare in maniera completa le funzioni previste;
- verifica dell'efficienza, indirizzata ad assicurare che il sistema, nel suo complesso, fornisca dati attendibili e sia in grado di determinare in modo oggettivo i livelli di inquinamento acustico.

Misura ed elaborazione dei dati

La misura può essere effettuata per integrazione continua o con tecnica di campionamento. Le misure sono inoltre distinte in misure a lungo termine e misure di breve periodo (a breve termine o misure "spot").

Le misure a lungo termine devono includere quante più condizioni di emissione e di propagazione possibile caratteristiche del sito in esame; se le condizioni di propagazione o di emissione hanno caratteristiche di stagionalità è necessario effettuare più misurazioni durante l'anno solare per ottenere livelli sonori rappresentativi delle condizioni medie/caratteristiche del sito. Le misurazioni di breve periodo devono essere condotte selezionando un intervallo di tempo comunque non inferiore ad un'ora ($TM \geq 1h$).

Al fine di acquisire dati di rumore riproducibili e rappresentativi delle condizioni di propagazione favorevole del sito di misura e, allo stesso tempo, per ridurre al minimo le influenze delle variazioni meteo sulla propagazione del suono, sono considerate come riferimento le indicazioni fornite dalle norme UNI 9613-1, UNI 9613-2 e UNI ISO 1996-2 (Appendice A).

A monte della procedura di elaborazione dei dati grezzi per la determinazione dei descrittori/indicatori acustici, è necessario che sia verificata la qualità del dato acquisito dalla strumentazione attraverso:

- il controllo della calibrazione e del corretto funzionamento strumentale:

garantisce che l'archiviazione dei dati acquisiti dalla strumentazione avvenga solo se la catena di misura supera la verifica di calibrazione effettuata prima e dopo la sessione di misura; a seguito di calibrazione di esito negativo sono necessariamente scartati tutti i dati successivi all'ultima verifica positiva;

- il controllo sulla base delle condizioni meteorologiche: garantisce che i livelli sonori acquisiti dalla strumentazione siano conformi al DM 16/3/98 attraverso l'analisi combinata dei livelli sonori e dei dati meteo acquisiti da una postazione meteo posizionata in parallelo o in prossimità della postazione di rilevamento acustico. Altre elaborazioni sui dati acustici acquisiti sono la stima dell'incertezza associata alla variabilità dei livelli di rumore e l'individuazione di sorgenti interferenti. La stima dell'incertezza, attraverso il parametro deviazione standard, permette di caratterizzare la variabilità stagionale tipica della sorgente, relativamente sia alle condizioni emissive sia alle modalità di propagazione del suono influenzate dalle condizioni meteorologiche (variabilità deterministica della sorgente). La deviazione standard, associata alla valutazione delle eccedenze, intesa come l'individuazione di livelli sonori superiori ad un impostato livello soglia e di durata non inferiore ad un definito intervallo di tempo, permette inoltre di identificare se un dato misurato può

essere connotato come dato anomalo e quindi escluso dal set di dati sui quali effettuare le elaborazioni successive. Poiché nell'ambito del PMA il monitoraggio è indirizzato a valutare i livelli sonori prodotti

dalla sorgente/opera di progetto, l'effetto di altre sorgenti sonore deve essere evidenziato e possibilmente quantificato, al fine di stimare correttamente il contributo esclusivo della sorgente in esame. Nel caso di postazioni di misura non presidiate, l'individuazione di sorgenti interferenti può avvenire attraverso il controllo statistico della stabilità dei livelli medi, verificando se il livello acquisito rientra in un determinato intervallo di confidenza (al 90 o al 95%), e/o attraverso l'esame dell'andamento temporale del livello sonoro (Time History).

Il monitoraggio del rumore ambientale, inteso come acquisizione ed elaborazione dei parametri acustici per la definizione dei descrittori/indicatori previsti dalla L.Q. 447/1995 e relativi decreti attuativi, deve essere effettuato da un tecnico competente in acustica ambientale (art. 2, comma 6, L.Q. 447/1995). I rapporti tecnici descrittivi delle attività svolte e dei risultati esiti del monitoraggio oltre a quanto già indicato nella parte generale delle Linee Guida, dovrà riportare per ogni misura effettuata le seguenti informazioni:

- distanza del microfono dalla superficie riflettente;
- altezza del microfono sul piano campagna;
- distanza del microfono dalla sorgente;
- catena di misura utilizzata;
- data inizio delle misure;
- tipo di calibrazione (automatica/manuale) e modalità di calibrazione (change/check);
- posizione della postazione di riferimento per l'acquisizione dei dati meteorologici (coordinate geografiche ed eventuale georeferenziazione su mappa);
- altezza dell'anemometro sul piano campagna;
- nome dell'operatore (tecnico competente in acustica ambientale);
- criteri e le modalità di acquisizione e di elaborazione dei dati;
- i risultati ottenuti;
- la valutazione dell'incertezza della misura;
- la valutazione dei risultati, tramite il confronto con i livelli limite.

Metodologie di riferimento in funzione della tipologia di opera

Per la componente Rumore, appare particolarmente significativo fornire specifiche indicazioni sul monitoraggio in relazione alla specifica tipologia di opera/attività in quanto la normativa di settore

fornisce specifiche indicazioni metodologiche ed operative in relazione ai diversi settori infrastrutturali (infrastrutture di trasporto lineare – strade e ferrovie, ed areali - aeroporti) ed attività produttive (industriali e artigianali).

Attività industriali - impianti eolici terrestri

In generale, il rumore prodotto nei siti in cui si svolgono attività industriali/produttive si compone di diversi contributi, originati da sorgenti sonore di diversa tipologia: attività industriali propriamente dette, infrastrutture di trasporto a servizio del sito industriale e/o influenzate dal traffico indotto dal sito, operazioni correlate alle attività industriali (es. scarico/carico merci, specifiche lavorazioni, ecc.), impianti eolici terrestri.

I descrittori acustici per il monitoraggio degli impatti connessi ad attività quali impianti eolici terrestri sulla popolazione sono:

- LAeq, valutato nei due periodi di riferimento TR, diurno e notturno, secondo la definizione di cui all'Allegato A del DM 16/3/1998;
- LAeq, valutato sul tempo di misura TM, secondo la definizione di cui all'Allegato A del DM 16/3/1998.

La normativa nazionale individua le tecniche di misura e di elaborazione dei parametri acustici ai fini della determinazione dei descrittori specifici all'Allegato B del DM 16/3/1998. Tali tecniche di misura, in mancanza del decreto che individua i criteri di misurazione del rumore emesso dalle imbarcazioni, previsto all'art. 3, comma 1, lett. l) della L.Q 447/95, sono da riferimento anche nel monitoraggio del rumore ambientale prodotto dalle imbarcazioni e/o dal traffico marittimo. I rilevamenti fonometrici sono effettuati nella situazione di esercizio più gravosa nelle condizioni abituali (o a regime) di conduzione del sito di attività industriale, non

soltanto in riferimento alla/e sorgente/i oggetto di indagine, ma anche in relazione alla variabilità delle altre sorgenti che contribuiscono a determinare il clima acustico dell'area di indagine. I rilevamenti fonometrici sono effettuati in ambiente esterno, per la valutazione del livello assoluto di immissione e del livello di emissione, e in ambiente interno, per la valutazione del livello differenziale di immissione. Per le misure in ambiente esterno, il microfono è posizionato in prossimità di spazi aperti fruibili da persone o comunità, ad un'altezza di 1,5 m dal suolo (in accordo alla reale o ipotizzata posizione del ricettore), nel punto in cui il livello sonoro prodotto dall'opera oggetto d'esame è massimo, oppure in prossimità di un edificio ricettore, sempre ad un'altezza di 1,5 m dal suolo e a non meno di 1 m di distanza dalla parete dell'edificio. Nel caso di misure in prossimità di edifici di più piani, è opportuno effettuare misurazioni anche presso i piani più alti dell'edificio, in corrispondenza del punto in cui il livello sonoro

prodotto dall'opera in esame è massimo (stimato dallo studio di impatto acustico previsionale predisposto nel SIA). Per le misure in ambiente interno, il microfono è posizionato a 1,5 m dal pavimento e ad almeno 1 m da superfici riflettenti; il rilievo fonometrico è eseguito sia

a finestre chiuse che a finestre aperte, al fine di individuare la situazione più gravosa. Nella misura a finestre aperte il microfono è posizionato ad 1 m dalla finestra; in presenza di onde stazionarie il microfono è posto in corrispondenza del punto di massima pressione sonora più vicino alla posizione suddetta. Nella misura a finestre chiuse il microfono è posizionato nel punto in cui si rileva il livello maggiore di pressione sonora. Per la valutazione del livello assoluto di immissione, i rilievi fonometrici sono eseguiti con misurazioni per integrazione continua o con tecnica di campionamento sull'intero periodo di riferimento. In presenza di un considerevole numero di ricettori distribuiti su un'area vasta si può ricorrere ad una procedura di rilevamento che permette di ottimizzare il campionamento spazio-temporale del rumore; la procedura consiste nell'individuare:

- Postazioni di monitoraggio in prossimità della sorgente (possibilmente in prossimità del confine di proprietà del sito di attività), generalmente di tipo fisso, nelle quali effettuare misurazioni per integrazione continua, sul medio o lungo periodo (misurazioni sulle 24 h e/o settimanali), allo scopo di caratterizzare in maniera univoca le emissioni/immissioni della sorgente oggetto di indagine (in particolare la presenza di eventi sonori impulsivi, componenti tonali di rumore, componenti spettrali in bassa frequenza, rumore a tempo parziale).
- Postazioni presso i ricettori, generalmente del tipo mobile/rilocabile, in cui effettuare rilevamenti acustici di breve periodo (o "spot"), eseguiti con tecnica di campionamento, in sincronia temporale con le misurazioni effettuate presso le postazioni fisse in prossimità della sorgente. Attraverso funzioni di trasferimento che individuano correlazioni spaziali e temporali certe fra i livelli sonori misurati nelle postazioni in prossimità della sorgente e i livelli sonori misurati nelle postazioni presso i ricettori, si determinano i livelli di immissione sui ricettori individuati da confrontare con i valori limite normativi.

Per la valutazione del livello di emissione sono eseguiti rilievi in ambiente esterno, con misurazioni per integrazione continua o con tecnica di campionamento sull'intero periodo di riferimento, del livello di rumore ambientale e del livello di rumore residuo; al fine della verifica con i valori limite normativi, il rumore immesso dalla sorgente specifica (livello di emissione) in corrispondenza del punto di misura si ottiene come differenza energetica tra il livello di rumore ambientale e il livello di rumore residuo. I punti di misura per valutare i livelli di immissione e di emissione possono coincidere oppure no, potendo, nel caso del livello di emissione, essere individuati non necessariamente presso un ricettore abitativo, ma anche, in generale, presso spazi utilizzati da persone e comunità. Per la valutazione del livello differenziale di immissione si esegue almeno una misura all'interno dell'edificio ricettore del livello di

rumore ambientale e del livello di rumore residuo. Il rilievo fonometrico è effettuato con tempi di misura (TM) sufficienti a caratterizzare in maniera adeguata i livelli di rumore ambientale e residuo. Per sorgenti che presentano una tipologia di emissione stabile nel tempo può essere sufficiente l'utilizzo di un TM minimo di 5 min; negli altri casi, è cura del tecnico valutare il tempo di misura più idoneo in base alla variabilità temporale dell'emissione della sorgente. Nel caso non sia possibile effettuare misure di rumore residuo, per l'impossibilità di disattivare la sorgente oggetto di indagine, si fa riferimento alla norma UNI 10855 per stimare l'entità dell'emissione sonora della sorgente in esame e quindi calcolare il livello di rumore residuo come differenza energetica tra il livello di rumore ambientale misurato e il livello di emissione stimato.

Qualora non risulti agevole l'accesso alle abitazioni per le misure in ambiente interno, è possibile stimare il rumore immesso secondo la procedura indicata dalla norma UNI 11143-1. In ogni caso, risulta comunque necessario conoscere il livello acustico in corrispondenza della facciata più esposta del ricettore individuato, valutando gli indici di abbattimento del rumore nelle situazioni a finestre aperte e chiuse mediante le caratteristiche fonoisolanti dei singoli elementi che compongono le pareti secondo le indicazioni della norma UNI 12354-3. In mancanza di stime più precise, la differenza tra il livello di rumore all'interno dell'edificio rispetto a quello in esterno (facciata) può essere stimato mediamente¹⁶:

- da 5 a 15 dB (mediamente 10 dB) a finestre aperte;
- in 21 dB a finestre chiuse.

Nel caso di un impianti a ciclo continuo esistente, ovvero realizzato e/o autorizzato alla data di entrata in vigore del DM 11/12/1996, oggetto di modifica, la valutazione del livello differenziale di immissione è applicata limitatamente alle parti di impianto modificate¹⁷, mentre per un impianto a ciclo continuo realizzato e/o autorizzato successivamente all'entrata in vigore del DM 11/12/1996, la valutazione del livello differenziale deve essere necessariamente effettuata; l'impossibilità di disattivare la sorgente comporta la necessità di valutare il livello di emissione della sorgente secondo quanto indicato dalla norma UNI 10855 e, quindi, il livello residuo è calcolato come differenza energetica tra il livello di rumore ambientale misurato e il livello di emissione stimato. I parametri acustici rilevati dal monitoraggio sono: LAeq,,LAF , LAFmax, LAFmin,, LAlmin, LASmin, con analisi spettrale in 1/3 d'ottava. Sono acquisiti anche i livelli percentili L10, L50, L90, al fine di caratterizzare la sorgente sonora esaminata.

L'elaborazione dei parametri acustici misurati prevede:

1. eliminazione dei dati acquisiti in condizioni meteo non conformi;
2. depurazione dei livelli sonori attribuibili ad eventi anomali e/o accidentali;
3. stima dei livelli LAeq, nei periodi di riferimento diurno e notturno, effettuata secondo quanto indicato nel DM 16/3/1998;

4. riconoscimento degli eventi sonori impulsivi, componenti tonali di rumore, componenti spettrali in bassa frequenza, rumore a tempo parziale;
5. correzione dei livelli LAeq con l'applicazione dei fattori correttivi KI, KT, KB, come indicato nell'Allegato A, punto 17 del D.M. 16/03/1998;
6. valutazione dei livelli di immissione, emissione e differenziale;
7. determinazione del valore di incertezza associata alla misura.

In sintesi, i parametri acquisiti/elaborati per un sito di attività impianto eolico sono riportati nella seguente tabella.

PARAMETRI	DATI ACQUISITI ATTRAVERSO		
	POSTAZIONI FISSE	POSTAZIONI MOBILI	MODELLI PREVISIONALI
Informazioni generali			
Ubicazione/planimetria	x	x	x
Funzionamento	x		n.a.
Periodo misura/periodo riferimento	x	x	x
Parametri acustici			
Laeq immissione diurno	x	x	x
Laeq immissione notturno	x	x	x
Laeq emissione diurno	x	x	x
Laeq emissione notturno	x	x	x
D*notturno	x	x	x
D*diurno	x	x	x
Fattori correttivi (KI, KT, KB)	x	o	i
Andamenti grafici	x	o	i
Parametri metereologici			
Eventi metereologici particolari	x	x	n.a.
Situazione meteorologica	x	x	x

Legenda: x necessario, o opportuno, i indifferente, n.a. non applicabile.

Monitoraggio in corso d'opera

La progettazione/programmazione del monitoraggio CO prevede due tipologie di verifiche:

1. verifiche acustiche (monitoraggio del rumore ambientale);
2. verifiche non acustiche.

La progettazione/programmazione delle verifiche acustiche non può prescindere dalla conoscenza delle attività di cantiere, pertanto è preceduta da un adeguato studio acustico che riporta almeno le seguenti informazioni:

- tipologia di macchinari e loro emissioni acustiche;
- scenari/fasi di lavorazione, con indicazione dei macchinari utilizzati per ogni scenario/fase;
- livelli sonori attesi ai ricettori, per ogni scenario/fase di lavorazione;
- interventi di mitigazione progettati.

Tale studio acustico, per gli elementi di dettaglio che richiede, è elaborato generalmente nella fase di progettazione esecutiva dei cantieri. Il PMA della fase di progettazione definitiva può quindi risultare privo di quel necessario grado di dettaglio che permette di indicare in modo puntuale posizione dei punti di monitoraggio, tipologia e frequenze delle misurazioni. Il PMA nella fase di progettazione definitiva deve essere quindi realizzato in maniera da rendere flessibile il monitoraggio: frequenza e localizzazione dei campionamenti sono stabiliti sulla base dell'effettiva evoluzione delle attività di cantiere.

Per il monitoraggio del rumore ambientale si deve inoltre tenere conto che il rumore dovuto alle attività di cantiere si compone di diversi contributi:

- rumore prodotto dalle lavorazioni eseguite con macchine da cantiere;
- attività associate (carico/scarico/deposito di materiale);
- sorgenti fisse a supporto delle aree di cantiere e/o associate alle attività del cantiere (gruppi elettrogeni, ecc.);
- rumore da traffico di mezzi pesanti sulle piste di cantiere e/o sulle infrastrutture di trasporto adiacenti alle aree, in ingresso/uscita dalle aree di cantiere.

I descrittori acustici per valutare gli impatti di un'attività di cantiere sono:

- LAeq, valutato nei due periodi di riferimento TR, diurno e notturno, secondo la definizione di cui all'Allegato A del DM 16/3/1998;

- LAeq, valutato sul tempo di misura TM, secondo la definizione di cui all'Allegato A del DM 16/3/1998.

La normativa nazionale individua le tecniche di misura e di elaborazione dei parametri acustici ai fini della determinazione dei descrittori specifici all'Allegato B del DM 16/3/1998. Il monitoraggio del rumore ambientale prevede rilevamenti fonometrici in ambiente esterno e in ambiente interno, eseguiti secondo quanto disposto dal DM 16/3/1998 (Allegato B). Per il monitoraggio del rumore prodotto dai mezzi pesanti sulle piste da cantiere e/o sulle infrastrutture di trasporto adiacenti alle aree, in ingresso/uscita dalle aree di cantiere, si fa riferimento a quanto già indicato nei paragrafi specifici. In sintesi, la progettazione delle verifiche acustiche prevede la specificazione di:

1. tipologia di misurazioni.
2. metodo di misura per estrapolare il solo rumore derivante dall'attività di cantiere in presenza di altre sorgenti rilevanti (es. strade, ferrovie, ecc.).
3. postazioni di monitoraggio: tipologia di postazione (fissa/mobile), localizzazione del punto di monitoraggio, tipologia di strumentazione, ecc.;
4. parametri monitorati.
5. frequenza delle misurazioni.

Gli obiettivi delle verifiche acustiche sono:

1. verificare le situazioni di massimo impatto;
2. valutare l'emissione sonora del solo cantiere.

Il monitoraggio deve garantire che le misure si svolgano durante le lavorazioni più rumorose e che siano effettuate in prossimità dei ricettori più esposti e/o critici (non necessariamente gli stessi ricettori per tutti gli scenari di lavorazione). La valutazione dell'emissione sonora del solo cantiere risulta necessaria per attribuire il superamento/non rispetto del valore limite/valore soglia al solo cantiere e quindi per individuare la conseguente azione correttiva. La valutazione dell'emissione sonora del solo cantiere comporta lo scorporo dal valore misurato del contributo delle altre sorgenti presenti nel sito di misura (sorgenti interferenti), necessario nei casi in cui :

- le altre sorgenti sono infrastrutture di trasporto e i ricettori più impattati si trovano all'interno delle fasce di pertinenza: per verificare il rispetto dei limiti di zona (DPCM 14/11/97 art 3 comma 2 e 3), il livello di rumore delle infrastrutture di trasporto non deve essere sommato a quello del cantiere;
- è rilasciata un'autorizzazione in deroga ai limiti di legge (come previsto dall'art 6, comma 1, lettera f) della L.Q. n. 447/95): generalmente i limiti massimi prescritti con la deroga si riferiscono solo ai livelli sonori prodotti dall'attività di cantiere. Le procedure utili per separare il rumore delle attività

del cantiere da quello delle altre sorgenti presenti nel sito di misura sono individuate nella norma UNI 10855.

I parametri acustici rilevati dall'attività di monitoraggio sono: LAeq,,LAF,LAFmax, LAFmin,, LAImin, LASmin,con analisi spettrale in 1/3 d'ottava. Sono acquisiti anche i livelli percentili L10, L50, L90, al fine di caratterizzare la sorgente sonora esaminata.

L'elaborazione dei parametri acustici misurati prevede:

1. eliminazione dei dati acquisiti in condizioni meteo non conformi;
2. depurazione dei livelli sonori attribuibili ad eventi anomali e/o accidentali;
3. scorporo dei livelli attribuiti a sorgenti interferenti;
4. stima di LAeq, nei periodi di riferimento diurno e notturno, effettuata secondo quanto indicato nel DM 16/3/1998;
5. riconoscimento degli eventi sonori impulsivi, componenti tonali di rumore, componenti spettrali in bassa frequenza, rumore a tempo parziale;
6. correzione dei livelli di rumore misurati con l'applicazione dei fattori correttivi KI, KT e KB, come indicato nell'Allegato A, punto 17 del DM 16/03/1998;
7. determinazione del valore di incertezza associata alla misura.

La progettazione delle verifiche non acustiche è relativa agli interventi di carattere procedurale/gestionale ed è finalizzata al rispetto di normative (ad esempio Direttiva 2000/14/CE), procedure, vincoli autorizzativi, operativi definiti in ambito di progettazione (Progetto e SIA).

La progettazione delle verifiche non acustiche prevede la specificazione di:

1. Tipologia delle prescrizioni da verificare;
2. Metodo di verifica: sopralluoghi, videoregistrazioni, acquisizione di documenti relativi alle caratteristiche delle macchine, registrazioni di cantiere per determinare il numero di transiti sulla viabilità, indotti dal cantiere, ecc.;
3. Frequenza delle verifiche: da stabilire sulla base della criticità e della variabilità della mitigazione sotto controllo.

Valori limite e valori standard di riferimento

I valori limite per la tutela della popolazione, individuati dalla L. 447/1995 e dai relativi decreti attuativi, sono distinti per tipologia di sorgente e per destinazione urbanistica (classe acustica) del territorio.

Per la determinazione dei valori limite applicabili ai siti di attività industriale e alle attività di cantiere è individuata la classe di zonizzazione acustica e/o la definizione urbanistica del territorio in cui la sorgente e i ricettori si collocano.

I valori limiti applicabili ai siti di attività industriale e/o alle attività di cantiere

sono:

- limiti della zonizzazione acustica:
 - valori limite assoluto di immissione e di emissione (Tabella C e Tabella B DPCM 14/11/1997);
 - limiti di accettabilità (art.6 DPCM 01/03/1991).
- valore limite differenziale di immissione (art.4 DPCM 14/11/1997 e DM 11/12/1996 per gli impianti a ciclo continuo);
- per le attività di cantiere, i valori soglia/limiti previsti dalle autorizzazioni in deroga rilasciate dai Comuni.

Piano di Monitoraggio e controllo della Componente Rumore per l'impianto Eolico proposto

La predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale per la realizzazione del futuro parco eolico costituito dagli aerogeneratori : **BAS1, BAS2, BAS3, FVF1 sul territorio comunale di Baselice e Foiano di Val Fortore (BN), presso il sito destinato ad ospitare gli aerogeneratori contraddistinti dalle sigle: SMC1, SMC2, SMC3, SMC4, SMC5, SMC5, SMC6 sul territorio comunale di San Marco dei Cavoti (BN), presso il sito destinato ad ospitare gli aerogeneratori contraddistinti dalle sigle: MOL01, MOL02, MOL03, MOL04, MOL05, MOL06, MOL07, MOL08 - territorio comunale di MOLINARA (BN), presso il sito destinato ad ospitare gli aerogeneratori contraddistinti dalle sigle: SGM1, SGM2, SGM3, SGM4, SGM5, SGM6, - territorio comunale di SAN GIORGIO LA MOLARA(BN)**, è stato predisposto in conformità a quanto riportato nel capitolo 1, e 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.). Indirizzi metodologici specifici: Agenti fisici – Rumore".

Ricettori e aerogeneratori territorio comunale di Baselice e Foiano di Val Fortore (BN)

RECETTORI ACUSTICI SENSIBILI				
RECETTORE	UTM - WGS84		Destinazione d'uso	Ricettore acustico
	Long. E [m]	Lat. N [m]		
R1	492586	4580252	residenziale	SI
R2	493801	4578576	residenziale	SI
R3	492850	4579629	residenziale	SI
R4	493219	4577897	residenziale	SI

AEROGENERATORI DA INSTALLARE		
Torre	UTM - WGS84	
	Long. E [m]	Lat. N [m]
BAS 01	491759	4580104
BAS 02	491929	4579720
BAS 03	491930	4579320
FVF 01	493355	4578462

Ricettori e aerogeneratori territorio comunale di San Marco dei Cavoti (BN)

RECETTORI ACUSTICI SENSIBILI				
RECETTORE	UTM - WGS84		Destinazione d'uso	Ricettore acustico
	Long. E [m]	Lat. N [m]		
R1	493215	4577887	residenziale	SI
R2	491732	4578249	residenziale	SI

AEROGENERATORI DA INSTALLARE		
Torre	UTM - WGS84	
	Long. E [m]	Lat. N [m]
MSC1	491934	4578782
MSC2	492203	4578440
MSC3	492190	4578060
MSC4	492268	4577667
MSC5	492448	4577329
MSC6	492600	4576998

Ricettori e aerogeneratori territorio comunale di MOLINARA (BN)

RECETTORI ACUSTICI SENSIBILI		
RECETTORE	UTM - WGS84 RECETTORE	
	Long. E [m]	Lat. N [m]
R1	493293	4576267
R2	493451	4576247
R3	493775	4576433

AEROGENERATORI DA INSTALLARE		
Torre	UTM - WGS84	
	Long. E [m]	Lat. N [m]
MOL 01	492767	4576656
MOL 02	493102	4575964
MOL 03	493503	4575787
MOL 04	493686	4575365
MOL 05	493889	4574693
MOL 06	495886	4574691
MOL 07	493780	4574980
MOL 08	492893	457629

Ricettori e aerogeneratori territorio comunale di SAN GIORGIO LA MOLARA(BN).

RECETTORI ACUSTICI SENSIBILI		
RECEITTORE	UTM - WGS84 RECEITTORE	
	Long. E [m]	Lat. N [m]
R1	496649	4575498
R2	494856	4571786
R3	496609	4571009
R4	498548	4571918

AEROGENERATORI DA INSTALLARE		
Torre	UTM - WGS84	
	Long. E [m]	Lat. N [m]
SGM 01	496 370	4 573 960
SGM 02	496 720	4 573 710

SGM 03	496 050	4 573 350
SGM 04	496189	4572643
SGM 05	497390	4572721
SGM 06	496628	4572297

Il progetto di monitoraggio e controllo per la realizzazione del parco eolico sarà costituito dal monitoraggio ante operam (AO), dal monitoraggio in corso di opera (CO) legato al cantiere e dal monitoraggio post operam, gli stessi saranno articolati come di seguito riportato.

Il monitoraggio ante operam (AO) - Parco eolico del FORTORE

Il monitoraggio ante operam (AO) ha come obiettivi specifici:

- la caratterizzazione dello scenario acustico di riferimento dell'area di indagine;
- la stima dei contributi specifici delle sorgenti di rumore presenti nell'area di indagine;
- l'individuazione di situazioni di criticità acustica, ovvero di superamento dei valori limite, preesistenti alla realizzazione dell'opera in progetto.

Il monitoraggio ante operam prevede il rilievo, presso i siti di installazione degli aerogeneratori e presso i ricettori sensibili individuati sul territorio di installazione (riportati nella valutazione previsionale di impatto acustico ambientale), dei parametri riportati nella tabella che segue.

In sintesi, i parametri acquisiti/elaborati per un sito di attività impianto eolico sono riportati nella seguente tabella:

PARAMETRI monitorati	DATI ACQUISITI ATTRAVERSO		
	POSTAZIONI FISSE	POSTAZIONI MOBILI	MODELLI PREVISIONALI
Informazioni generali			
Ubicazione/planimetria	x	x	x
funzionamento			n.d.
Periodo misura/periodo riferimento	x	x	x

Parametri acustici			
Laeq di fondo diurno	x	x	x
Laeq di fondo notturno	x	x	x
Andamenti grafici	x	o	i
Parametri metereologici			
Eventi metereologici particolari	x	x	n.a.
Situazione meteorologica	x	x	x

Legenda: **x** necessario, **o** opportuno, **i** indifferente, **n.a.** non applicabile.

Il monitoraggio in corso di opera (CO) - Parco eolico del FORTORE

Il monitoraggio in CO riguarderà essenzialmente un periodo limitato legato all'attività di cantiere, effettuato per tutte le tipologie di cantiere (fissi e mobili) ed esteso al transito dei mezzi in ingresso/uscita dalle aree di cantiere, ha come obiettivi specifici:

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

Il monitoraggio in CO prevede il rilievo, presso il cantiere insediato sul territorio per la realizzazione delle opere per l'installazione degli aerogeneratori, dei parametri riportati nella tabella che segue.

In sintesi, i parametri acquisiti/elaborati per il cantiere sono riportati nella seguente tabella:

PARAMETRI monitorati	DATI ACQUISITI ATTRAVERSO		
	POSTAZIONI FISSE	POSTAZIONI MOBILI	MODELLI PREVISIONALI
Informazioni generali			
Ubicazione/planimetria	x	x	x
Attrezzature cantiere	x	x	x
Periodo misura/periodo riferimento	x	x	x
Parametri acustici			
Laeq immissione diurno (limite cantiere)	x	x	x
Laeq immissione notturno (limite cantiere)	x	x	x
Laeq emissione diurno	x	x	x
Laeq emissione notturno	x	x	x
Andamenti grafici	x	o	i
Parametri metereologici			
Eventi metereologici particolari	x	x	n.a.
Situazione meteorologica	x	x	x

Legenda: **x** necessario, **o** opportuno, **i** indifferente, **n.a.** non applicabile.

Il monitoraggio post operam (PO) - Parco eolico del FORTORE

Il monitoraggio PO avrà come obiettivi specifici:

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

Il monitoraggio post operam prevede il rilievo, presso i siti di installazione degli aerogeneratori e presso i ricettori sensibili (riportati nella valutazione previsionale di impatto acustico ambientale) individuati sul territorio di installazione degli aerogeneratori, dei parametri riportati nella tabella che segue.

In sintesi, i parametri acquisiti/elaborati per un sito di attività impianto eolico funzionante (pre-esercizio) sono riportati nella seguente tabella:

PARAMETRI monitorati	DATI ACQUISITI ATTRAVERSO		
	POSTAZIONI FISSE	POSTAZIONI MOBILI	MODELLI PREVISIONALI
Informazioni generali			
Ubicazione/planimetria	x	x	
funzionamento	x		
Periodo misura/periodo riferimento	x	x	
Parametri acustici			
Laeq immissione diurno	x	x	
Laeq immissione notturno	x	x	
Laeq emissione diurno	x	x	
Laeq emissione notturno	x	x	
D*notturno	x	x	



PROGETTO PER IL RIFACIMENTO E IL POTENZIAMENTO
DI UN PARCO EOLICO

PMA Piano di Monitoraggio Ambientale

Relazione
PMA
DICEMBRE
2021

D*diurno	x	x	
Fattori correttivi (KI, KT, KB)	x	o	
Andamenti grafici	x	o	
Parametri metereologici			
Eventi metereologici particolari	x	x	
Situazione meteorologica	x	x	

Legenda: x necessario, o opportuno, i indifferente, n.a. non applicabile.

AZIONI E RESPONSABILI DELLE AZIONI DI MONITORAGGIO

Nella Fase in Corso d'Opera- CO (**Fase di cantiere e di dismissione**), le operazioni di controllo saranno effettuate dalla Direzione Lavori

Nella fase Post Operam – PO (**Fase di esercizio**) le operazioni di monitoraggio saranno a cura della Società proponente

Componente Ecosistemi e Biodiversità

Il monitoraggio (per le componenti flora-vegetazione e fauna) è articolato come segue:

- obiettivi specifici del monitoraggio ambientale
- localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio
- parametri descrittivi (indicatori)
- scale temporali e spaziali d'indagine/frequenza e durata- fasi relative all'impianto in dismissione e di progetto
- metodologie di rilevamento e analisi dei dati

Flora e Vegetazione

Per gli obiettivi specifici del monitoraggio ambientale per flora, vegetazione sono state distinte le due fasi del rifacimento (Fase relativa all'**IMPIANTO DA DISMETTERE** e la Fase relativa all'**IMPIANTO DI PROGETTO**).

Obiettivi specifici del monitoraggio ambientale per flora, vegetazione:

FASE RELATIVA ALL'IMPIANTO DA DISMETTERE

Gli obiettivi sono:

- valutare e misurare lo stato delle componenti flora e vegetazione in fase di dismissione per l'impianto da dismettere, costituito da 97 macchine (in traliccio in acciaio, altezza torre 50 mt, modelli V44/V42 da 600 kW con diametro rotore 44/42 mt), ricadenti nelle aree interessate dalla dismissione interessate dai comuni di Baselice, Molinara, San Marco dei Cavoti, Foiano di Val Fortore, San Giorgio La Molara, in provincia di Benevento (BN) riassunte nella tabella seguente (Tab 1).

Ubicazione Territorio Comunale	Numero aerogeneratori	Tipo aerogeneratori	Potenza dismissione
San Marco dei Cavoti (BN)	19	5 (V42) da 600Kw 14 (V44) da 600Kw	11,40 MW
Baselice (BN)	12	12 (V42) da 600Kw	7,20 MW
Foiano di Val Fortore (BN)	9	9 (V44) da 600Kw	5,40 MW
Molinara (BN)	24	6 (V42) da 600Kw 18 (V44) da 600Kw	14,40 MW
San Giorgio La Molara (BN)	33	(V44) da 600Kw	19,80 MW
TOTALE	97	-	58,2 MW

Tab. 1 - Principali caratteristiche tecniche degli aerogeneratori da dismettere.

In particolare, i singoli aerogeneratori sono distribuiti e identificati nel territorio secondo le seguenti sigle identificative:

12 aerogeneratori ricadenti nel Comune di **Baselice**, identificati con lettere da J01 a J09 e con lettera da L01 a L03;

9 aerogeneratori ricadenti nel Comune di **Foiano di Val Fortore**, identificati con lettera da K01 a K05 e con lettera da L04 a L07;

Tutti gli aerogeneratori sono in traliccio in acciaio, con altezza torre 50 mt, potenza nominale 600 kW con diametro rotore 44 mt.

19 aerogeneratori ricadenti nel Comune di **San Marco dei Cavoti**, identificati con lettere da J10 a J28. Gli aerogeneratori da J10 a J19 e da J25 a J28 sono in traliccio in acciaio, con altezza torre 50 mt, potenza nominale 600 kW con diametro rotore 44 mt. Gli Aerogeneratori da J20 a J24 presentano diametro rotore 42 mt;

24 aerogeneratori ricadenti nel Comune di **Molinara**, su traliccio in acciaio, con altezza torre 50 mt modello V42 e V44 da 600 kW. Sono identificati con le sigle da H1 ad H6 e da J36 a J46 e J29, quelli di tipo V44; con le sigle da J30 a J35 quelli che presentano diametro rotore 42 metri;

33 aerogeneratori ricadenti nel Comune di **San Giorgio la Molara**, identificati con lettere da H07-H30; da I01-I09) su traliccio in acciaio, modello V44 da 600 kW con diametro rotore 44 mt, altezza torre 50 m;

in relazione alle possibili interferenze dovute alle attività di lavoro che interesseranno le aree della dismissione.

- garantire, durante la realizzazione dei lavori in oggetto una verifica dello stato di conservazione della flora e vegetazione al fine di rilevare eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare le necessarie azioni correttive;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione.

Sono da monitorare la vegetazione naturale e seminaturale e le specie floristiche appartenenti alla flora spontanea, in un'area buffer considerata alla distanza di 600 m da ogni aerogeneratore, al cui interno vengono previste tutte le azioni di cantiere e gli assetti finali. All'interno di quest'area la matrice di paesaggio vegetale è costituita da estese coltivazioni di seminativo a prevalenza di colture cerealicole ed estese aree a prati falciabili a uso fienagione, con presenza di rarissimi lembi boschivi, cenosi secondarie come piccole superfici arbustate e settori incolti a prevalenza di specie terofitiche.

FASE RELATIVA ALL' **IMPIANTO DI PROGETTO**

Gli obiettivi sono:

- valutare e misurare lo stato delle componenti flora e vegetazione nelle diverse fasi di cantiere, esercizio e dismissione, in relazione alle possibili interferenze dovute alle attività di costruzione ed esercizio che interesseranno le aree dei lavori, relative all'impianto di Progetto dei 24 nuovi aerogeneratori, tutti di potenza nominale di 6,1 MW per una potenza complessiva massima di 146,4 MW, così distribuiti nei seguenti comuni (Tab. 2,3,4,5):

NUOVI AEROGENERATORI IN PROGETTO RICADENTI NEL COMUNE DI BASELICE

Nome Turbina	Potenza MW	Comune di Ubicazione	Altezza totale (torre più pale) in mt
BAS 01	6,1	Baselice	180
BAS 02	6,1	Baselice	180
BAS 03	6,1	Baselice	180

Tab. 2 - Aerogeneratori in progetto ricadenti nel Comune di Baselice

NUOVO AEROGENERATORE IN PROGETTO RICADENTI NEL COMUNE DI FOIANO DI VAL FORTORE

Nome Turbina	Potenza MW	Comune di Ubicazione	Altezza totale (torre più pale) in mt
FVF 01	6,1	Foiano di Val Fortore	180

Tab.3 - Aerogeneratori in progetto ricadenti nel Comune di Foiano di Val Fortore

NUOVI AEROGENERATORI IN PROGETTO RICADENTI NEL COMUNE DI SAN MARCO DEI CAVOTI

Nome Turbina	Potenza MW	Comune di Ubicazione	Altezza totale (torre più pale) in mt
SMC 01	6,1	San Marco dei Cavoti	180
SMC 02	6,1	San Marco dei Cavoti	180
SMC 03	6,1	San Marco dei Cavoti	180
SMC 04	6,1	San Marco dei Cavoti	180
SMC 05	6,1	San Marco dei Cavoti	180
SMC 06	6,1	San Marco dei Cavoti	180

Tab. 4 - Aerogeneratori in progetto ricadenti nel Comune di San Marco dei Cavoti

NUOVI AEROGENERATORI IN PROGETTO RICADENTI NEL COMUNE DI MOLINARA

Nome Turbina	Potenza MW	Comune di Ubicazione	Altezza totale (torre piu pale) in mt
MOL 01	6,1	Molinara	180
MOL 02	6,1	Molinara	180
MOL 03	6,1	Molinara	180
MOL 04	6,1	Molinara	180
MOL 05	6,1	Molinara	180
MOL 06	6,1	Molinara	180
MOL 07	6,1	Molinara	180
MOL 08	6,1	Molinara	180

Tab. 4 - Aerogeneratori in progetto ricadenti nel Comune di Molinara

NUOVI AEROGENERATORI IN PROGETTO RICADENTI NEL COMUNE DI SAN GIORGIO LA MOLARA

Nome Turbina	Potenza MW	Comune di Ubicazione	Altezza totale (torre piu pale) in mt
SGM 01	6,1	San Giorgio La Molara	180
SGM 02	6,1	San Giorgio La Molara	180
SGM 03	6,1	San Giorgio La Molara	180
SGM 04	6,1	San Giorgio La Molara	180
SGM 05	6,1	San Giorgio La Molara	180
SGM 06	6,1	San Giorgio La Molara	180

Tab. 5. - Aerogeneratori in progetto ricadenti nel Comune di San Giorgio la Molara

- -garantire, durante la realizzazione dei lavori in oggetto e per i primi tre anni di esercizio una verifica dello stato di conservazione della flora e vegetazione al fine di rilevare eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare le necessarie azioni correttive;
- -verificare l'efficacia delle misure di mitigazione. Sono da monitorare la vegetazione naturale e seminaturale e le specie floristiche appartenenti alla flora spontanea, in un'area buffer considerata alla distanza di 600 m da ogni aerogeneratore, al cui interno vengono previste tutte le azioni di cantiere e gli assetti finali.

All'interno di quest'area la matrice di paesaggio vegetale è costituita da estese coltivazioni di seminativo a prevalenza di colture cerealicole ed estese aree a prati falciabili a uso fienagione, con presenza di rarissimi lembi boschivi, cenosi secondarie come piccole superfici arbustate e settori incolti a prevalenza di specie terofitiche.

Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio - impianto da dismettere

Il Progetto di dismissione delle 97 macchine esistenti, ricadenti nei territori dei 5 comuni interessati, riguarda lo smontaggio degli aerogeneratori, la sostituzione e dismissione dei cavidotti, la realizzazione di piazzole temporanee per lo stoccaggio del materiale smontato.

Come si osserva nella TAV SIA 19.1 "Carta della vegetazione dell'area di dettaglio- Impianti da dismettere", realizzata per il progetto di rifacimento, di cui vengono riportati dei dettagli negli stralci nelle Figg. 1, 2, 3, gli aerogeneratori da dismettere sono localizzati in aree agricole adibite a seminativo. Le aree prese in esame ai fini del monitoraggio e scelte per la realizzazione dei rilievi fitosociologici, comprendono i settori adiacenti o limitrofi alle aree di cantiere, o in aree idonee con vegetazione naturale/seminaturale, sia per quanto riguarda le piazzole che i cavidotti, idonee a rilevare le eventuali interferenze con le azioni descritte nel Progetto di dismissione.

Il sistema di campionamento della vegetazione sarà svolto attraverso rilievi fitosociologici (Braun-Blanquet, 1928, 1964; Pignatti 1959), e con la individuazione di transetti lineari e aree permanenti.

I punti di monitoraggio saranno gli stessi per le fasi di ante-operam, in corso, post-operam della dismissione, e interesseranno aree boschive a cerro e roverella, formazioni igrofile ripariali, e aree arbustive. Nella Figure seguenti, Figg. 1, 2, 3, i punti scelti per i rilevamenti floro-vegetazionali.

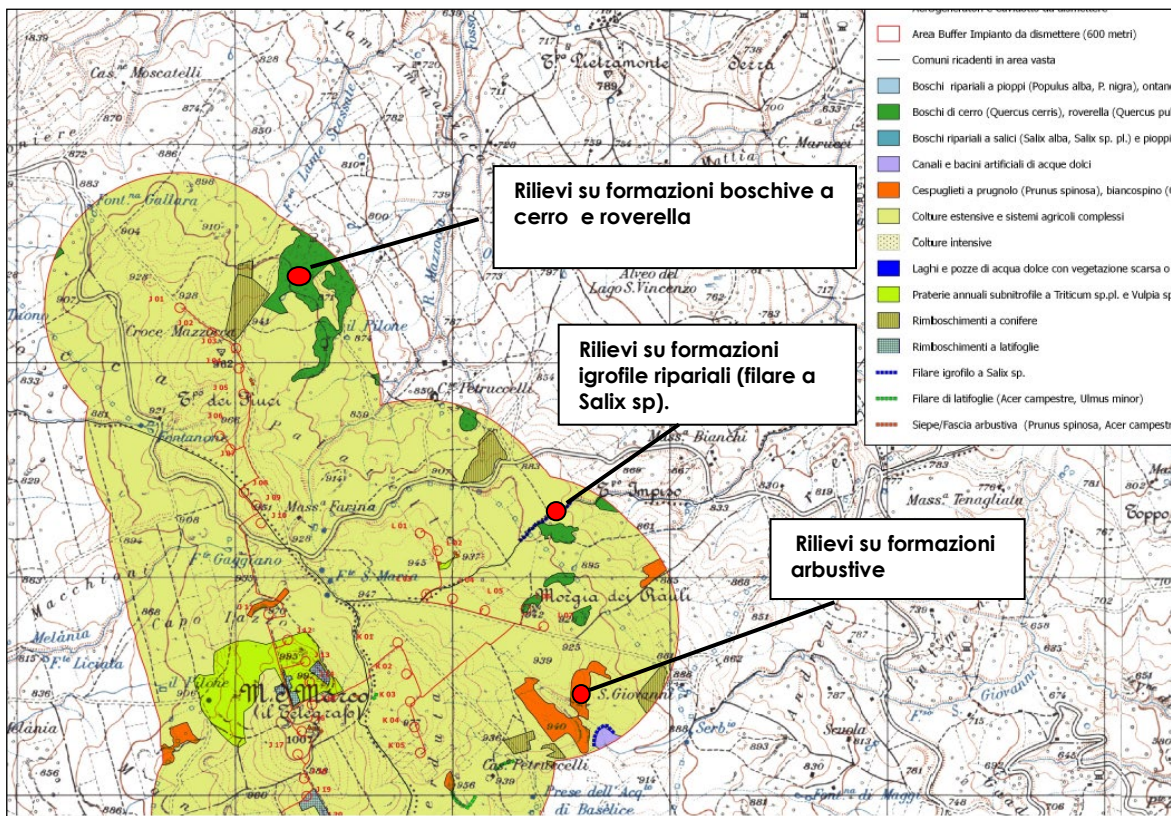


Fig 1- Localizzazione dei rilievi fitosociologici individuati nello stralcio della TAV SIA 19.1 Carta della vegetazione reale attuale di dettaglio, con parte del buffer e dell'impianto da dismettere

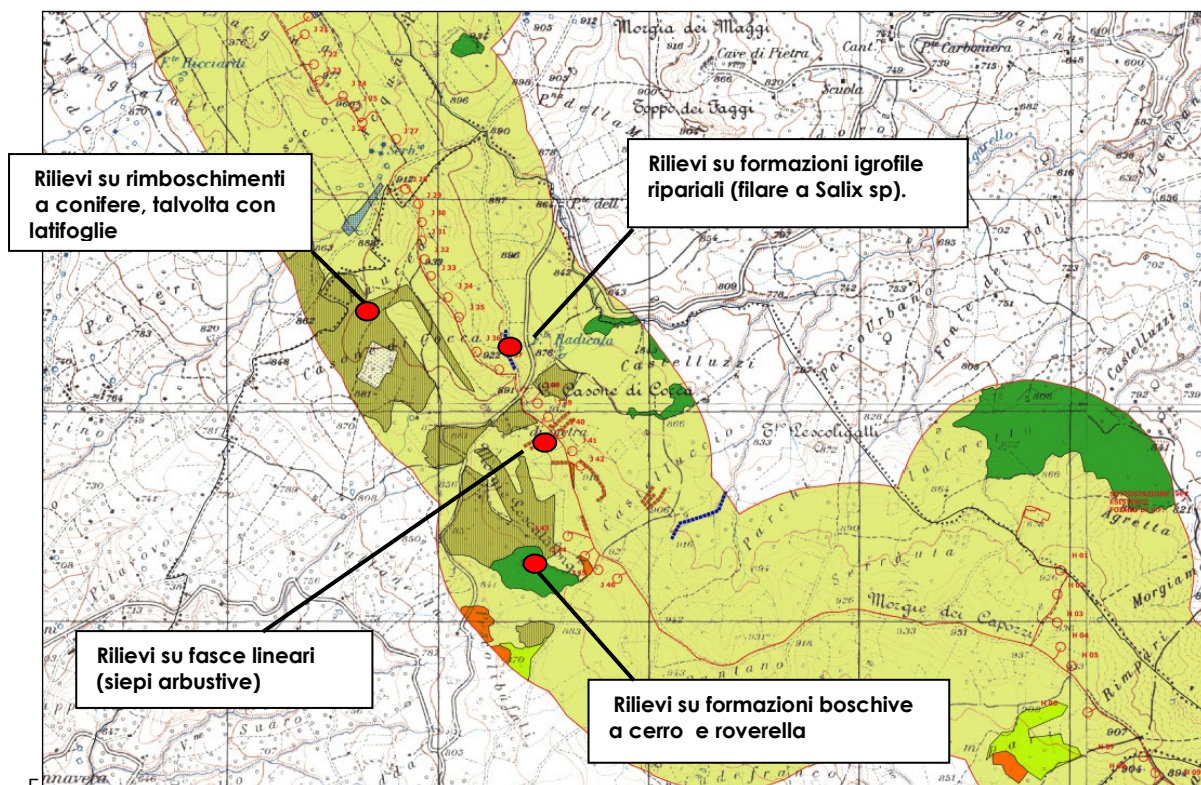


Fig 2- Localizzazione dei rilievi fitosociologici individuati nello stralcio della TAV SIA 19.1 Carta della vegetazione reale attuale di dettaglio, con parte del buffer e dell'impianto da dismettere

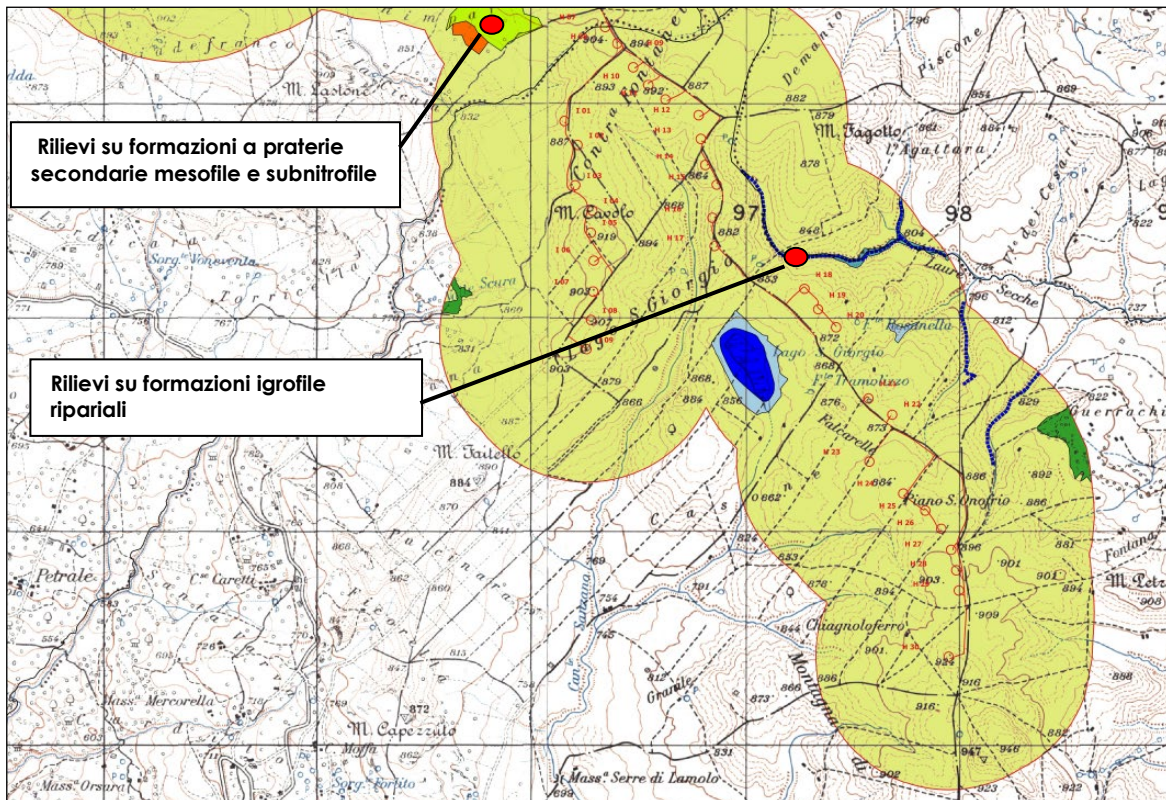



















Fig 3 - Localizzazione dei rilievi fitosociologici individuati nello stralcio della TAV SIA 19.1 Carta della vegetazione reale attuale di dettaglio, con parte del buffer e dell'impianto da dismettere

Legenda	
	Aerogeneratori e Cavidotto da dismettere
	Area Buffer Impianto da dismettere (600 metri)
	Comuni ricadenti in area vasta
	Boschi ripariali a pioppi (<i>Populus alba</i> , <i>P. nigra</i>), ontano nero (<i>Alnus glutinosa</i>), frassino meridionale (<i>Fraxinus angustifolia</i>) (Ass. <i>Populetum albae</i>)
	Boschi di cerro (<i>Quercus cerris</i>), roverella (<i>Quercus pubescens</i>), carpinella (<i>Carpinus orientalis</i>) a volte con farnetto (<i>Quercus frainetto</i>) (All. <i>Teucrio siculi-Quercion cerridis</i>)
	Boschi ripariali a salici (<i>Salix alba</i> , <i>Salix sp. pl.</i>) e pioppi (<i>Populus nigra</i>) (All. <i>Salicion albae</i>)
	Canali e bacini artificiali di acque dolci
	Cespuglieti a prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>), biancospino (<i>Crataegus monogyna</i>), rovi (<i>Rubus sp. pl.</i>) (All. <i>Pruno-Rubion</i>)
	Colture estensive e sistemi agricoli complessi
	Colture intensive
	Laghi e pozze di acqua dolce con vegetazione scarsa o assente
	Praterie annuali subnitrofile a <i>Triticum sp.pl.</i> e <i>Vulpia sp.pl.</i> , <i>Avena sterilis</i> , <i>Bromus madritensis</i> , <i>Bromus rigidus</i> , <i>Echium italicum</i> , (Cl. <i>Thero Brachypodietae</i> , <i>Artemisietea</i>)
	Rimboschimenti a conifere
	Rimboschimenti a latifoglie
	Filare igrofilo a <i>Salix sp.</i>
	Filare di latifoglie (<i>Acer campestre</i> , <i>Ulmus minor</i>)
	Siepe/Fascia arbustiva (<i>Prunus spinosa</i> , <i>Acer campestre</i>)

Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio- impianto di progetto

L'Impianto di Progetto, che pur avendo un disegno di area buffer diverso da quello dell'impianto da dismettere, ricade sempre all'interno dei territori dei 5 comuni e prevede fasi di costruzione degli aerogeneratori, e delle opere accessorie necessarie per la realizzazione dell'impianto.

Come si osserva nella TAV SIA 19.3 "Carta della vegetazione dell'area di dettaglio- Impianti di progetto", realizzata per il progetto di rifacimento, di cui vengono riportati dei dettagli negli stralci nelle Figg. 4, 5, 6, gli aerogeneratori da dismettere sono localizzati esclusivamente in aree agricole adibite a seminativo.

Anche in questo caso, le aree scelte per i rilievi floro-vegetazionali ai fini del monitoraggio, comprendono i settori adiacenti o limitrofi alle aree di cantiere, o in altre aree rappresentative, sia per quanto riguarda le piazzole che i cavidotti, idonee a rilevare le eventuali interferenze con le azioni descritte nel Progetto.

Il sistema di campionamento della vegetazione sarà svolto attraverso rilievi fitosociologici (Braun-Blanquet, 1928, 1964; Pignatti 1959), e con la individuazione di transetti lineari e aree permanenti.

I punti di monitoraggio saranno gli stessi per le fasi di ante-operam, in corso, post-operam del Progetto, e interesseranno aree a vegetazione igrofila, aree arbustive, e praterie secondarie nitrofile e subnitrofile. Nella Figure seguenti, Figg. 4, 5, 6, i punti scelti per i rilevamenti floro-vegetazionali.

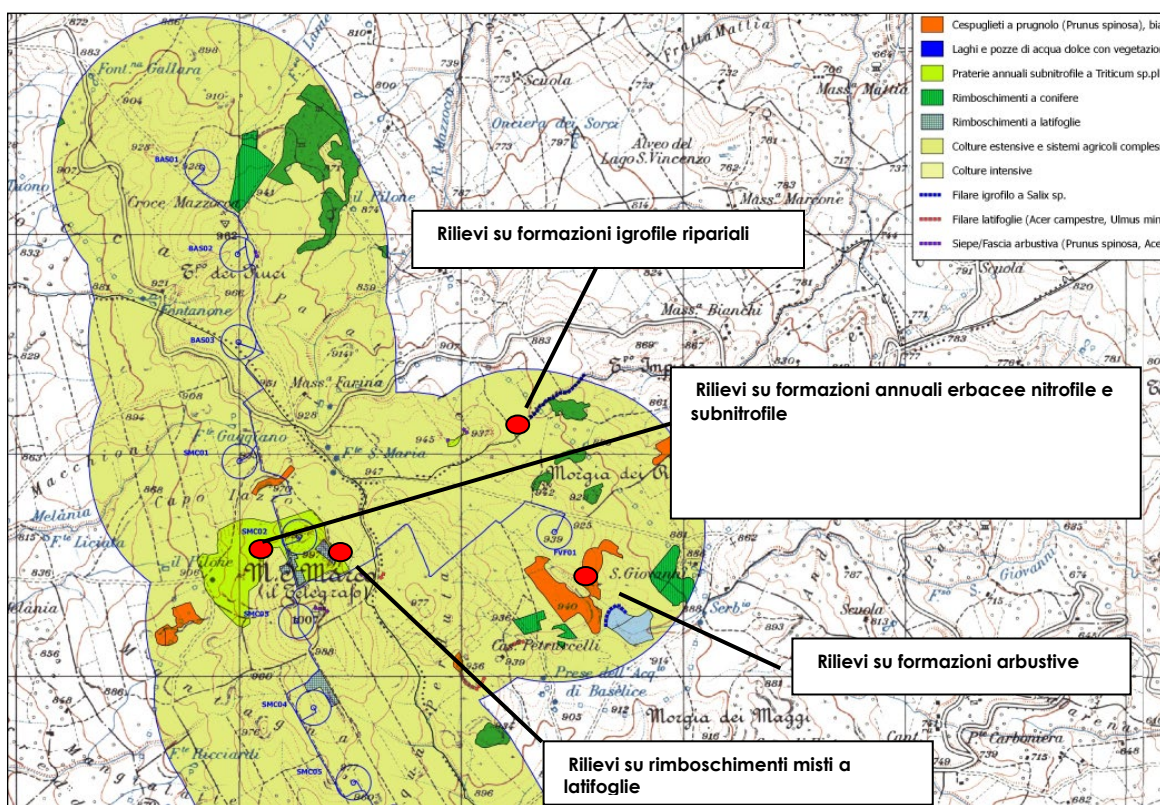


Fig. 4 - Localizzazione dei rilievi fitosociologici individuati nello stralcio della TAV SIA 19.3 Carta della vegetazione reale attuale di dettaglio, con parte del buffer e dell'impianto da dismettere

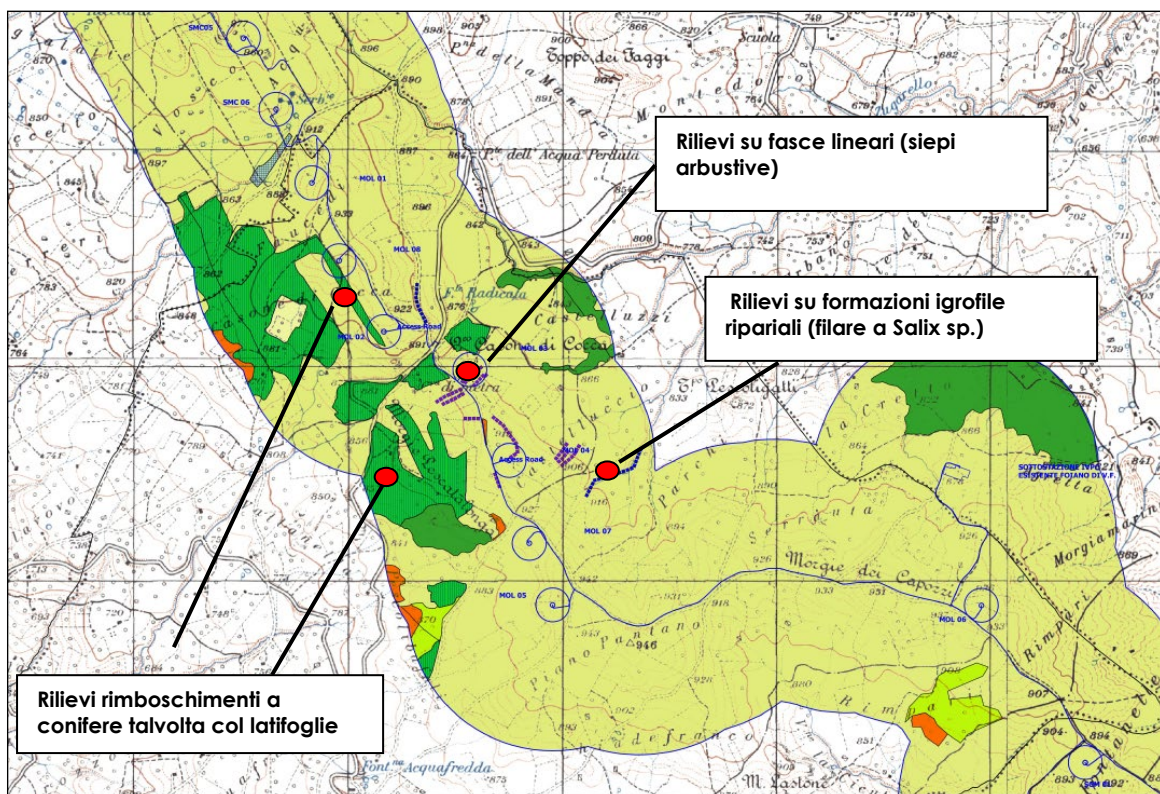


Fig. 5 - Localizzazione dei rilievi fitosociologici individuati nello stralcio della TAV SIA 19.3 Carta della vegetazione reale attuale di dettaglio, con parte del buffer e dell'impianto da dismettere

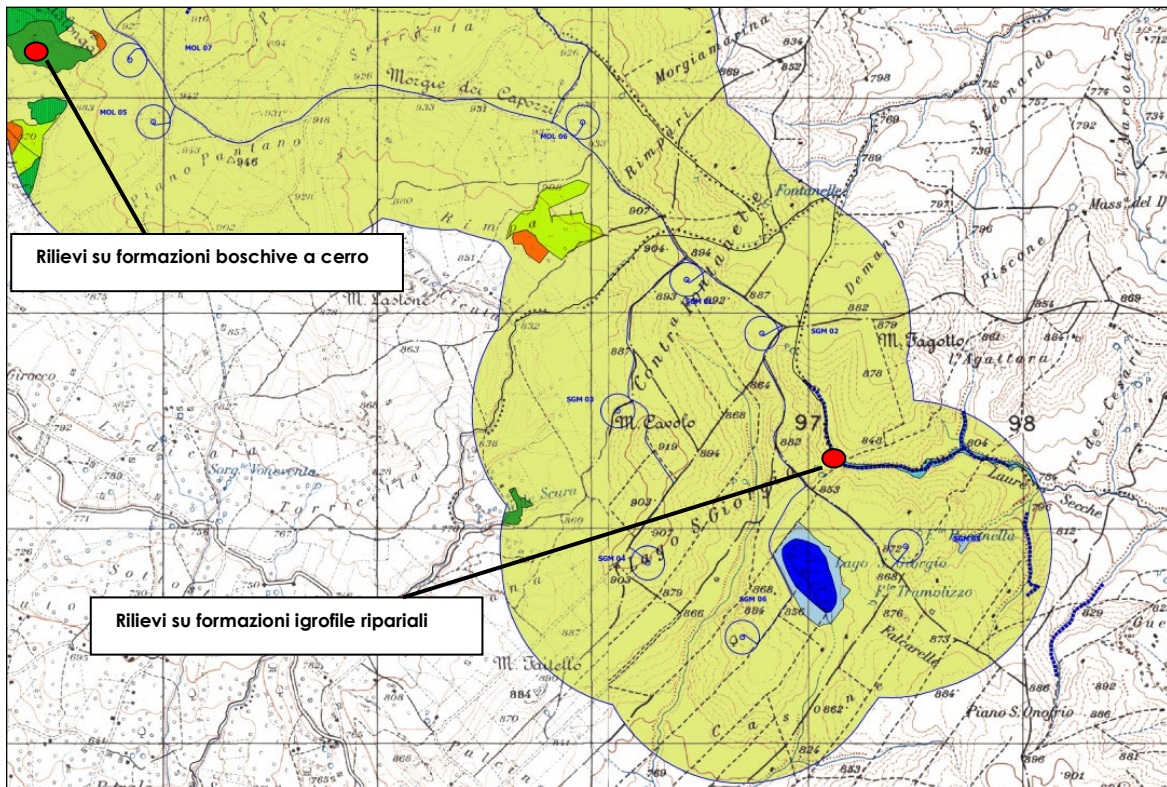



















Fig. 6 - Localizzazione dei rilievi fitosociologici individuati nello stralcio della TAV SIA 19.3 Carta della vegetazione reale attuale di dettaglio, con parte del buffer e dell'impianto da dismettere

Legenda	
	Aerogeneratori e Cavidotto di Progetto
	Area Buffer di Progetto (600 metri)
	Comuni ricadenti in Area Vasta
	Boschi ripariali a pioppi (<i>Populus alba</i> , <i>P. nigra</i>), ontano nero (<i>Alnus glutinosa</i>), frassino meridionale (<i>Fraxinus angustifolia</i>) (Ass. <i>Populetum albae</i>)
	Boschi di cerro (<i>Quercus cerris</i>), roverella (<i>Quercus pubescens</i>), carpina (<i>Carpinus orientalis</i>) a volte con farnetto (<i>Quercus frainetto</i>) (All. <i>Teucrio siculi-Quercion cerridis</i>)
	Boschi ripariali a salici (<i>Salix alba</i> , <i>Salix sp. pl.</i>) e pioppi (<i>Populus nigra</i>) (All. <i>Salicion albae</i>)
	Canali e bacini artificiali di acque dolci
	Cespuglieti a prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>), biancospino (<i>Crataegus monogyna</i>), rovi (<i>Rubus sp. pl.</i>) (All. <i>Pruno-Rubion</i>)
	Laghi e pozze di acqua dolce con vegetazione scarsa o assente
	Praterie annuali subnitrofile a <i>Triticum sp. pl.</i> e <i>Vulpia sp. pl.</i> , <i>Avena sterilis</i> , <i>Bromus madritensis</i> , <i>Bromus rigidus</i> , <i>Echium italicum</i> , (Cl. <i>Thero Brachypodietea</i> , <i>Artemisietea</i>)
	Rimboschimenti a conifere
	Rimboschimenti a latifoglie
	Colture estensive e sistemi agricoli complessi
	Colture intensive
	Filare igrofilo a <i>Salix sp.</i>
	Filare latifoglie (<i>Acer campestre</i> , <i>Ulmus minor</i>)
	Siepe/Fascia arbustiva (<i>Prunus spinosa</i> , <i>Acer campestre</i>)

Indicatori

La strategia del monitoraggio prevede la caratterizzazione quali-quantitativa dei popolamenti e delle comunità potenzialmente interferiti dall'opera nelle fasi di cantiere, esercizio ed eventuale dismissione. Oltre al monitoraggio delle cenosi vegetali vengono monitorate inoltre specie vegetali individuate 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, di valore locale) caratterizzanti gli habitat presenti e le relative funzionalità.

Le specie target considerate sono

- specie alloctone infestanti (1)
- specie rare, endemiche o protette ai vari livelli conservazione (2)

Gli indicatori considerati sono i seguenti:

- presenza delle specie protette (o presenti nelle Liste rosse IUCN) all'interno delle formazioni
- frequenza delle specie protette (o presenti nelle Liste rosse IUCN)
- rapporto tra specie protette e specie autoctone
- frequenza delle specie ruderali, esotiche e sinantropiche
- comparsa/aumento delle specie alloctone, sinantropiche e ruderali all'interno delle formazioni
- rapporto tra specie alloctone e specie autoctone

(1) *per quanto concerne le specie alloctone presenti in regione si può far riferimento ad una recente pubblicazione del Ministero dell'Ambiente "Flora vascolare alloctona delle Regioni d' Italia" anno 2010, a cura di C. Blasi e altri. Tale studio ha attuato una precisa analisi sulla diffusione di specie aliene sul territorio nazionale, esaminando regione per regione l'entità e la percentuale di specie alloctone riferibili alla flora vascolare. "Le specie vegetali alloctone in Campania ammontano a 284 specie di cui 31 invasive, 103 naturalizzate e 88 casuali.*

(2) *Per quanto riguarda le specie protette si fa riferimento a quanto espresso nel Regio Decreto n. 772 del 26/05/1932 (tabella 11.8) più tutte le specie riportate nella legge regionale n. 40 del 25/11/1994 "Tutela della flora endemica e rara".*

Frequenza e Durata del Monitoraggio - Fase relativa all'impianto Da Dismettere

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale sarà articolato in tre fasi temporali distinte:

Monitoraggio ante-operam

Il monitoraggio della fase ante-operam si concluderà prima dell'inizio delle attività interferenti, ossia prima dell'insediamento dei cantieri e dell'inizio dei lavori e ha come obiettivo principale quello di fornire una descrizione dell'ambiente prima degli eventuali disturbi generati dai lavori relativi alla dismissione.

Il monitoraggio ante operam dovrà prevedere la valutazione dello stato complessivo delle fitocenosi e la presenza/assenza delle specie floristiche assunte come target presenti nell'area direttamente interessata dal progetto e relativo stato di conservazione.

In questa fase si potranno acquisire dati precisi sulla consistenza floristica delle diverse formazioni vegetali, la presenza di specie alloctone, il grado di evoluzione delle singole formazioni vegetali, i rapporti dinamici con le formazioni secondarie.

I rilievi verranno effettuati durante la stagione vegetativa (primavera-estate).

Per questa fase saranno utilizzati sia i rilievi sia gli elenchi floristici, relativi alla situazione e allo stato della flora e della vegetazione ante operam, effettuati nelle aree di pertinenza dei cantieri della dismissione e della costruzione del Progetto di Rifacimento.

Tali rilievi sono stati effettuati durante la fase di sopralluogo finalizzata alla redazione del SIA e sono stati parzialmente riportati nella relazione naturalistica al fine di illustrare lo stato della vegetazione reale.

Tutti i dati, della fase ante operam, della fase di costruzione ed esercizio e dismissione verranno comunque resi disponibili quando verranno richiesti i risultati del monitoraggio.

I risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell'ambito di rapporti annuali. I dati dei rilievi in campo, registrati su apposite schede, saranno allegati ai rapporti.

Le indagini in campo (compresi i sopralluoghi) finalizzati al monitoraggio della flora e della vegetazione si effettueranno in periodo tardo primaverile – estivo.

È prevista la redazione e l'emissione di un rapporto annuale o finale.

Monitoraggio in corso d'opera

Il monitoraggio in corso d'opera riguarda il periodo di realizzazione delle opere, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti.

Il monitoraggio in corso dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza, copertura e struttura delle cenosi precedentemente individuate e la variazione del contingente floristico di specie considerate specie target.

I rilievi verranno effettuati durante la stagione vegetativa (primavera-estate).

I risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell'ambito di rapporti annuali. I dati dei rilievi in campo, registrati su apposite schede, saranno allegati ai rapporti.

Le indagini in campo (compresi i sopralluoghi) finalizzati al monitoraggio della flora e della vegetazione, si effettueranno in periodo tardo primaverile - estivo

È prevista la redazione e l'emissione di un rapporto annuale o finale.

Monitoraggio post-operam

Il monitoraggio post-operam comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera, e inizierà al completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere.

Il monitoraggio post operam dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza e nella struttura delle cenosi vegetali precedentemente individuate e variazioni al contingente floristico e valutare lo stato delle opere di mitigazione effettuate.

I rilievi verranno effettuati durante la stagione vegetativa (primavera-estate).

I risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell'ambito di rapporti annuali. I dati dei rilievi in campo, registrati su apposite schede, saranno allegati ai rapporti.

Le indagini in campo (compresi i sopralluoghi) finalizzati al monitoraggio della flora e della vegetazione, si effettueranno in periodo tardo primaverile – estivo.

È prevista la redazione e l'emissione di un rapporto annuale o finale.

Frequenza e durata del Monitoraggio - Fase relativa all'impianto di Progetto

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale sarà articolato in tre fasi temporali distinte:

Monitoraggio ante-operam

Il monitoraggio della fase ante-operam si concluderà prima dell'inizio delle attività interferenti, ossia prima dell'insediamento dei cantieri e dell'inizio dei lavori e ha come obiettivo principale quello di fornire una descrizione dell'ambiente prima degli eventuali disturbi generati dai lavori relativi alla dismissione.

Il monitoraggio ante operam dovrà prevedere la valutazione dello stato complessivo delle fitocenosi e la presenza/assenza delle specie floristiche assunte come target presenti nell'area direttamente interessata dal progetto e relativo stato di conservazione.

In questa fase si potranno acquisire dati precisi sulla consistenza floristica delle diverse formazioni vegetali, la presenza di specie alloctone, il grado di evoluzione delle singole formazioni vegetali, i rapporti dinamici con le formazioni secondarie.

I rilievi verranno effettuati durante la stagione vegetativa (primavera-estate).

Per questa fase saranno utilizzati sia i rilievi sia gli elenchi floristici, relativi alla situazione e allo stato della flora e della vegetazione ante operam, effettuati nelle aree di pertinenza dei cantieri della dismissione e della costruzione del Progetto di Rifacimento.

Tali rilievi sono stati effettuati durante la fase di sopralluogo finalizzata alla redazione del SIA e sono stati parzialmente riportati nella relazione naturalistica al fine di illustrare lo stato della vegetazione reale.

I risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell'ambito di rapporti annuali. I dati dei rilievi in campo, registrati su apposite schede, saranno allegati ai rapporti.

Le indagini in campo (compresi i sopralluoghi) finalizzati al monitoraggio della flora e della vegetazione, si effettueranno in periodo tardo primaverile - estivo

È prevista la redazione e l'emissione di un rapporto annuale o finale.

Monitoraggio in corso d'opera

Il monitoraggio in corso d'opera riguarda il periodo di realizzazione delle opere, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti.

Il monitoraggio in corso dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza, copertura e struttura delle cenosi precedentemente individuate e la variazione del contingente floristico di specie considerate specie target.

I rilievi verranno effettuati durante la stagione vegetativa (primavera-estate)

I risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell'ambito di rapporti annuali. I dati dei rilievi in campo, registrati su apposite schede, saranno allegati ai rapporti.

Le indagini in campo (compresi i sopralluoghi) finalizzati al monitoraggio della flora e della vegetazione, si effettueranno in periodo tardo primaverile - estivo

È prevista la redazione e l'emissione di un rapporto annuale o finale.

Monitoraggio post-operam

Il monitoraggio post-operam comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera, e inizierà al completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere.

Il monitoraggio post operam dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza e nella struttura delle cenosi vegetali precedentemente individuate e variazioni al contingente floristico e valutare lo stato delle opere di mitigazione effettuate.

I rilievi verranno effettuati durante la stagione vegetativa (primavera-estate)

I risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell'ambito di rapporti annuali. I dati dei rilievi in campo, registrati su apposite schede, saranno allegati ai rapporti.

Le indagini in campo (compresi i sopralluoghi) finalizzati al monitoraggio della flora e della vegetazione, si effettueranno in periodo tardo primaverile – estivo.

È prevista la redazione e l'emissione di un rapporto annuale o finale.

Metodologie di Rilevamento e Analisi dei Dati

Raccolta dei dati vegetazione, flora, habitat

Individuazione delle aree test

Il piano di monitoraggio ha previsto l'individuazione di aree Test su cui effettuare le indagini.

All'interno dell'area buffer, nella fase ante-operam, i rilievi saranno svolti nelle aree test rappresentative delle formazioni presenti adiacenti alle aree interessate dalla costruzione delle strutture, aree di scavi e riporti, aree di accumuli temporanei di terreno, aree di adeguamento della viabilità esistente e di attraversamento dei fossi.

Successivamente, in fase di costruzione (corso d'opera) in fase post – operam i rilievi saranno ripetuti. Non si è ritenuto necessarie individuare aree test sui seminativi in quanto si tratta di aree coltivate e soggette a rapide modificazioni.

Rilievo fitosociologico

I rilievi fitosociologici, si svolgono all'interno di quadrati di 80-100mq di superficie, omogenee dal punto di vista strutturale.

L'analisi fitosociologica viene eseguita con il metodo di Braun-Blanquet, in cui alle specie vengono assegnati valori di copertura e sociabilità, secondo la scala di Br.-Bl. modif. Pignatti. Per ogni specie

vengono assegnati due coefficienti, rispettivamente di copertura e di sociabilità. Il valore di copertura è una valutazione della superficie occupata dagli individui della specie entro l'area del rilievo. La sociabilità si riferisce alla disposizione degli individui di una stessa specie all'interno di una data popolazione. I rilievi saranno successivamente riuniti in tabelle fitosociologiche. Tale metodo si rivela particolarmente idoneo a rappresentare in maniera quali-quantitativa la compagine floristica presente e a valutare le variazioni spazio-temporali delle fitocenosi.

Rilievi strutturali:

Per la caratterizzazione delle componenti strutturali che formano la cenosi, i rilievi saranno condotti attraverso: individuazione dei piani di vegetazione presenti; altezza dello strato arboreo, arbustivo ed erbaceo; grado di copertura dello strato arboreo, arbustivo ed erbaceo; pattern strutturale della vegetazione arbustiva ed arborea (altezza totale, altezza inserzione della chioma, dimensioni della chioma); rilievo del rinnovamento naturale.

Rilievo floristico

All'interno di ognuno dei quadrati utilizzati per i rilievi fitosociologici, saranno individuate un numero idoneo di aree campione (di 0,5 mq), scelte casualmente, all'interno delle quali verrà prodotto un inventario floristico.

Inoltre verranno valutati i seguenti indicatori

- comparsa/aumento delle specie alloctone, sinantropiche e ruderali all'interno delle formazioni
- frequenza delle specie ruderali, esotiche e sinantropiche
- rapporto tra specie alloctone e specie autoctone
- presenza delle specie protette (o presenti nelle Liste rosse IUCN) all'interno delle formazioni
- frequenza delle specie protette (o presenti nelle Liste rosse IUCN)
- rapporto tra specie protette e specie autoctone

Rilievi fenologici: per le specie con copertura maggiore del 50% si indicherà lo stadio fenologico.

Stato degli habitat: vengono individuati habitat significativi per la distribuzione di specie rare e protette presenti nell'area buffer. Vengono rilevati sono quelli che hanno significato ecologico dal punto di vista

strutturale (foreste, macchie, cespuglieti, brughiere), in quanto habitat di interesse comunitario (Dir. 92/43/CEE), oppure che rivestono importanza per la tutela di specie protette sia animali che vegetali (habitat di specie).

Per analizzare le variazioni qualitative e quantitative saranno utilizzate le componenti vegetazione e flora da utilizzare come indicatori ed il cui monitoraggio periodico sia in grado di fornire indicazioni sull'integrità dell'habitat.

Elaborazione dei dati

Elaborazione dei dati vegetazionali

I rilievi delle aree in esame potranno essere confrontati con dati esistenti in bibliografia per zone limitrofe ed essere saranno sottoposti ad elaborazione numerica (classificazione e/o ordinamento), insieme a questi ultimi, per ottenere indicazioni sulle differenze floristiche ed ecologiche dei siti e sul dinamismo della vegetazione ed eventuali variazioni dovute ai disturbi ipotizzati.

Attraverso il confronto tra le varie tabelle sarà possibile: precisare l'attribuzione fitosociologica delle cenosi, individuare i contatti e le relazioni esistenti tra diverse tipologie di vegetazione (analisi sinfitosociologica) compresi i rapporti di tipo seriale (successionale) e catenale.

Elaborazione dei dati floristici

Per analizzare la significatività delle differenze può essere utilizzata l'analisi della varianza, effettuata sulla tabella di frequenze delle specie. Sulla base delle forme biologiche e dei corotipi dedotti dall'elenco floristico, sarà anche possibile definire l'ecologia delle cenosi (sinecologia), in relazione a territori simili.

Fauna

Sulla base di quanto previsto negli "Indirizzi metodologici specifici": Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) (Linee Guida Capitolo 6.4 Rev.1 del 13/03/2015) e sulla base di documenti e lavori specifici consultati, in questo capitolo viene illustrato il monitoraggio ambientale per la componente Fauna.

Piano di Monitoraggio Faunistico

Ai fini di garantire una validità scientifica dei dati, è necessario fare rilevamenti utilizzando protocolli standardizzati redatti ed approvati da personale scientificamente preparato. A tal fine, i criteri ed i protocolli qui riportati sono stati condivisi ed accettati da un Comitato Scientifico formato da esperti nazionali in materia di eolico e fauna. Nel particolare, hanno partecipato alla stesura professionisti provenienti dall'ambito accademico, dall'ISPRA (*Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale*), e Legambiente Onlus.

Infine, l'utilizzo del Protocollo di Monitoraggio risulta propedeutico alla realizzazione di un potenziale database di informazioni sul tema eolico-fauna che permetta il confronto, nel tempo e nello spazio, di dati quantitativi ottenuti utilizzando medesime metodologie di rilevamento.

All'interno del quadro di valutazione delle interazioni tra impianti eolici e popolamenti di uccelli e chiropteri, il monitoraggio ornitologico assume un significato primario in relazione alle finalità che tale attività si prefigge.

In accordo con BirdLife International, autorità di riferimento sull'avifauna per la compilazione e l'aggiornamento della Red List redatta dall'IUCN (Unione Internazionale per la Conservazione della Natura), e con il Consiglio d'Europa, i potenziali rischi all'avifauna dovuti alla presenza di parchi eolici sono (Langston & Pullan, 2003):

- Disturbo (sonoro o visivo) indotto dagli aereogeneratori, in grado di apportare modifiche del comportamento, in termini di modalità di utilizzo delle risorse (al suolo e degli spazi aerei), di dislocazione del sito riproduttivo e dei territori, del tempo impiegato alla frequentazione del sito ed eventuale abbandono del medesimo, del comportamento canoro, delle traiettorie di volo, ecc...
- Mortalità causata dalla collisione con le pale o con le torri, o dalla turbolenza delle medesime;
- Perdita o danni agli habitat provocati dall'installazione di aerogeneratori e delle infrastrutture associate, fonti di impatto indiretto in quanto sottrattori di risorse (modifiche dell'uso del suolo, della catena trofica, modifiche del flusso del vento).

Obiettivi Specifici del Monitoraggio

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.

In particolare il monitoraggio ornitologico assume un significato primario in relazione alle finalità che tale attività si prefigge. Gli obiettivi specifici del protocollo di monitoraggio ornitologico possono essere così sintetizzabili:

1) 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 (sensu lato, quindi non limitato alle collisioni) sulla componente medesima, a scale geografiche conformi ai range di attività delle specie e delle popolazioni coinvolte. (fase ante operam).

2) 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.

3) 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 Chiroteri 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 Chiroteri sono fondamentalmente gli stessi che riguardano gli uccelli (morte per collisione, perturbazione delle rotte di volo, disturbo, perdita e modificazione dell'habitat).

Il monitoraggio, dovrà prevedere una fase *ante operam* della durata di un anno e almeno cinque anni per la fase di esercizio.

Le attività dovranno essere effettuate utilizzando il metodo B.A.C.I. (*Before After Control Impact*).

I gruppi faunistici operativi oggetto del monitoraggio sono:

- Meso-macromammiferi: mammiferi con dimensioni superiori a quella dello scoiattolo comune (*Sciurus vulgaris*), appartenenti agli ordini dei Lagomorpha (conigli e lepri), dei Carnivora (orso, gatto selvatico, lupo, volpe, ecc.) e degli Artiodactyla (cinghiale e cervidi);

- Chiroteri: mammiferi alati capaci di un vero volo che non sia il semplice planare e che sono presenti in Italia con l'Ordine dei Chiroptera suddiviso nelle quattro famiglie dei Rhinolophidae, Molossidae, Miniopteridae e Vespertilionidae;
- Uccelli diurni: raggruppamento operativo che comprende le specie ad attività circadiana diurna che, nell'area di studio, stabiliscono rapporti ecologici con gli ecosistemi naturali, seminaturali e con gli agro-ecosistemi del paesaggio montano-collinare riconducibili agli aspetti fenologici della nidificazione, migrazione primaverile e autunnale, svernamento, ricerca e assunzione di alimento (foraging). Le specie e gli individui di uccelli diurni oggetto di monitoraggio sono quindi:
 - Nidificanti
 - Migratori primaverili
 - Migratori autunnali
 - svernanti
- Uccelli notturni: raggruppamento operativo che comprende le specie ad attività circadiana crepuscolare-notturna appartenenti solo all'Ordine degli Strigiformes e a quello dei Caprimulgiformes. Il primo rappresentato dalle specie di rapaci notturni (gufi, civette e barbagianni), il secondo, in Italia, da una sola specie, il succiacapre (*Caprimulgus europaeus*);

Il monitoraggio 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.

I risultati del monitoraggio saranno sintetizzati in una relazione tecnica annuale che dovrà indicare su cartografia i dati riferiti agli impatti effettivi riscontrati, indicando le specie colpite, la loro frequenza di ritrovamento, le conseguenze, la determinazione delle torri a maggiore impatto e i periodi dell'anno di maggiore incidenza.

Nella relazione saranno ricavati, quando calcolabili, i seguenti indici di comunità:

- Ricchezza specifica [S];
- Indice di diversità secondo Shannon-Weaver [H'];
- Indice di diversità secondo Simpson [λ];
- Indice di equipartizione [D];
- Evenness secondo Pielou (1996);

- Serie logaritmica di Whittaker (Krebs, 1999);
- Rarefazione e species-discovery (Gotelli et al., 2001);
- Rapporto tra il numero di specie non-passeriformi e numero di passeriformi (nP/P);
- Indici di abbondanza (indici di abbondanza relativa, indici puntuali di abbondanza);
- Indice di dominanza (π_i , abbondanza relativa della i -esima specie): dove π_i corrisponde all'importanza relativa di ciascuna specie nel popolamento considerato;

Le analisi statistiche riportate nella relazione dovranno testare la significatività delle variazioni spaziali e temporali relative alla comunità faunistica, alle popolazioni e alle specie target. Le analisi comprenderanno.

- Analisi della Varianza ad un fattore [ANOVA], tecnica usata per confrontare le medie (indici di abbondanza, densità, ecc.) fra due o più campioni;
- t-test (Student's distribution) tecnica usata per confrontare le medie (indici di abbondanza, densità, ecc.) fra due campioni;
- test di omogeneità della varianza (Levene), applicato per determinare l'uguaglianza delle varianze fra due o più campioni;
- test parametrici di normalità (es. Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, ecc.), applicati per determinare la distribuzione dei dati all'interno di un campione;
- test non parametrici (es. Kruskal-Wallis), applicato quando i campioni sono indipendenti con varianze differenti e distribuzioni non normali;
- *Principal Component Analysis* [PCA], procedura di ordinamento spaziale fra comunità faunistiche, usata per valutare le somiglianze fra comunità faunistiche differenti;
- *Cluster Analysis* [CA], procedura di aggregazione che si basa sul calcolo di un indice di similarità fra due o più campioni;
- *Canonical Discriminant Analysis* [DFA], procedura statistica usata per quantificare le differenze fra due o più comunità faunistiche e conoscerne gli eventuali motivi;

Frequenza e Durata del Monitoraggio

Si stabiliscono indicazioni che tengano conto delle tre fasi temporali progettuali:

1. Ante operam (1 anno prima dell'inizio dei lavori): lo scopo è quello di acquisire un quadro quanto più completo possibile delle conoscenze riguardanti la comunità faunistica che vive nell'area di progetto. Lo studio ante operam ha lo scopo di stabilire i parametri di stato e i valori di riferimento/obiettivo per le fasi di monitoraggio successivo
 - a) uccelli migratori primaverili: febbraio – maggio
 - b) uccelli nidificanti: aprile – luglio
 - c) uccelli migratori autunnali: agosto – novembre
 - d) uccelli svernanti: gennaio – febbraio
 - e) chiropteri: marzo – novembre
 - f) meso-macromammiferi: gennaio - dicembre
2. Building phase (non definibile): lo scopo è quello di seguire la fase della realizzazione dell'opera monitorando i periodi fenologici interi cercando di valutare l'impatto che i lavori di messa in opera hanno sulla componente faunistica
3. Post operam (5 anni dal momento della messa a regime dell'ultimo aerogeneratore)

Per quanto riguarda gli uccelli, sulla base delle indicazioni ministeriali, i monitoraggi sono stati suddivisi in periodi fenologici, che per ragioni pratiche possono essere individuati in:

1. svernamento (metà novembre – metà febbraio);
2. migrazione pre-riproduttiva (febbraio – maggio);
3. riproduzione (marzo – agosto);
4. migrazione post-riproduttiva/post-giovanile (agosto – novembre).

Considerando i quattro periodi fenologici, una sessione ogni 7 giorni) è la frequenza corretta da considerare per lo svernamento e la riproduzione. Per i monitoraggi della migrazione, la frequenza ottimale è giornaliera, in orari individuati come significativi per le specie target. Dovendo limitare tale frequenza, una soluzione alternativa, per certe specie dalle fenologie migratorie ben note, può essere quella di programmare un certo numero di periodi campione a cadenza giornaliera all'interno del più ampio periodo di migrazione.

Per quanto riguarda i chiroteri, la grande varietà di comportamenti presentata da questo ordine di mammiferi impone l'adozione di metodologie di indagine diversificate e articolate così da poter rilevare tutte le specie presumibilmente presenti nell'area di studio. E' necessario visitare, durante il giorno, i potenziali rifugi. Dal tramonto a tutta la notte devono essere effettuati rilievi con sistemi di trasduzione del segnale bioacustico ultrasonico, comunemente indicati come "bat-detector".

Vengono indicate le possibili finestre temporali di rilievo per i Chiroteri

15 marzo – 15 maggio: 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo una notte intera nel mese di maggio. (8 Uscite).

1° giugno – 15 luglio: 4 uscite della durata dell'intera notte partendo dal tramonto. (4 Uscite).

1-31 agosto: 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo 2 notti intere. (4 Uscite)

1° settembre – 31 ottobre: 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo una notte intera nel mese di settembre. (8 Uscite)

Infine, per quanto riguarda i meso-macromammiferi, si possono considerare i seguenti periodi fenologici:

1. pre-riproduttivo (gennaio – marzo);
2. riproduttivo (aprile – settembre);
3. post-riproduttivo (ottobre – dicembre);

Vengono indicate le possibili finestre temporali di rilievo per i Chiroteri

1° gennaio – 15 marzo: 1 uscita ogni 10 giorni con il metodo dei transetti lineari. (6 Uscite).

15 marzo – 15 aprile: 5 uscite dopo il crepuscolo con la tecnica dello spotlight

15 aprile – 15 ottobre: 1 uscita ogni 10 giorni con il metodo dei transetti lineari. (20 Uscite)

15 ottobre – 31 novembre: 5 uscite dopo il crepuscolo con la tecnica dello spotlight

I punti di monitoraggio individuati, dovranno essere gli stessi per le fasi ante, building phase 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, è 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 è strettamente legata alle metodologie da adottare per i vari gruppi tassonomici oggetto di monitoraggio i quali, prevedono operazioni diversificate in relazione ai vari gruppi/ specie.

Si ritiene fondamentale studiare il tasso di collisione degli uccelli con gli aerogeneratori ed effettuare il monitoraggio dei nidificanti, dei rapaci critici e dei chiroteri. Il calcolo del tasso di collisione dovrà tenere conto dell'efficienze di ricerca degli osservatori e del tasso di rimozione delle carcasse da parte degli animali spazzini.

Il monitoraggio degli uccelli nidificanti dovrà essere realizzato all'interno dell'Area di intervento ed in un'area di riferimento, mentre il censimento dei rapaci critici dovrà essere svolto nell'area di studio estensiva.

Metodi di Rilevamento

Il monitoraggio faunistico dovrà prevedere una gamma di tecniche di rilevamento, in gran parte basate su rilievi sul campo, che variano in funzione delle tipologie di specie da monitorare, delle tutele presenti e delle caratteristiche dei luoghi in cui si dovranno realizzare gli impianti.

Per i gruppi da monitorare le tecniche saranno le seguenti

Meso-macromammiferi

L'approccio prevede di conoscere la composizione della meso- macromammalofauna nell'area di impianto e il confronto fra questa con l'area di riferimento. L'obiettivo è quello di stimare l'eventuale rarefazione nel tempo (*before-after*).

Mappaggio dei passeriformi nidificanti lungo transetti lineari

Obiettivo: localizzare i territori dei Passeriformi nidificanti, stimare la loro popolazione nell'immediato intorno dell'impianto, acquisire dati relativi a variazioni di distribuzione territoriale e densità conseguenti all'installazione delle torri eoliche e alla realizzazione delle strutture annesse. Al fine di verificare l'effetto di variabili che possono influenzare la variazione di densità e che risultano indipendenti dall'introduzione degli aerogeneratori o da altre strutture annesse all'impianto, laddove è possibile, sono stabiliti transetti posti in aree di controllo.

Rete di transetti

Obiettivo: localizzare i corridoi ecologici per le specie di interesse comunitario, conoscere la ricchezza l'abbondanza relativa della comunità faunistica dei meso-macromammiferi

La procedura consiste in percorsi campione di lunghezza non superiore agli 800 metri, posizionati in ambienti aperti. Il ricercatore percorre a piedi i transetti annotando il numero e la posizione dei segni di presenza diretti (individuo, vocalizzazione) e indiretti (traccia, feci, resto alimentare, cadavere). Il riconoscimento delle tracce sarà effettuato in base a Bouchner (1983). Questo metodo sarà applicato tutto l'anno con frequenza mensile di monitoraggio per un totale di 12 (dodici) uscite; in inverno, si cercherà di uscire nei giorni immediatamente successivi a condizioni meteorologiche avverse (pioggia o neve). Le informazioni ottenute saranno sia qualitative (ricchezza specifica) sia quantitative calcolando per ciascuna specie un indice di abbondanza relativo (IKA).

Spot-light

La procedura consiste nello svolgere uscite notturne con un automezzo 4x4 che seguirà dei percorsi prefissati illuminando le aree circostanti mediante proiettori alogeni manovrabili a mano (*spot-light*). Quando sarà possibile, l'illuminazione sarà svolta in modo continuo lungo tutto il tragitto, da uno o da entrambi i lati secondo le esigenze, in modo da ottenere una striscia continuamente illuminata. Lepri, volpi ed altre specie in attività nelle ore notturne saranno mappate su carte topografiche specificando i dati stazionari, il comportamento e il tipo di ambiente. Questo metodo sarà effettuato nel periodo di aprile-maggio e ottobre-novembre con frequenza quindicinale per ciascun periodo per un totale di 8 (otto) uscite. Le informazioni ottenute saranno sia qualitative (ricchezza specifica) sia quantitative calcolando per ciascuna specie un indice di abbondanza relativo (IKA) e la densità come ind/kmq; infatti, con l'ausilio della cartografia di riferimento e delle applicazioni GIS sarà possibile valutare con precisione le porzioni di territorio effettivamente illuminato per rapportarle al numero delle osservazioni.

Trappola fotografica

Questa tecnica si basa sull'impiego di macchine fotografiche automatiche, azionate da un sensore ad infrarosso termico, che permettono di ottenere foto di qualsiasi corpo caldo in movimento che entri nel campo di azione del sensore. Saranno predisposte lungo i corridoi ecologici primari e secondari e lungo le interconnessioni ecologiche delle fototrappole con led ad infrarossi, al posto dei flash, così da evitare di disturbare le specie sensibili al lampo, permettendo anche di riprendere dei video notturni di durata variabile. Non saranno utilizzate delle esche in modo da monitorare le specie presenti nell'area senza alterarne il comportamento, così da analizzare le variazioni dell'uso del territorio nel tempo. Le trappole

fotografiche saranno permanenti, posizionate in sito per tutta la durata del monitoraggio, modificando però a seconda delle necessità il loro sito di posizionamento. Le informazioni ottenute saranno qualitative (presenza/assenza) e comportamentali, in quanto il metodo, oltre a documentare in maniera inconfutabile la presenza di una specie in una determinata area, fornisce altre informazioni, quali data ed ora di ogni singolo scatto fotografico.

Uccelli

- per specie ampiamente distribuite saranno compilate *checklist* semplici, con censimenti a vista, mappaggio, punti di ascolto, transetti lineari di ascolto (con o senza uso di *playback*),
- per specie raggruppate e/o localizzate saranno effettuati conteggi in colonia riproduttiva, conteggi di gruppi di alimentazione, dormitorio, in volo di trasferimento, eventuale cattura-marcaggio-ricattura.

La localizzazione e i metodi indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio, sono

Mappaggio dei passeriformi nidificanti lungo transetti lineari

Obiettivo: localizzare i territori dei Passeriformi nidificanti, stimare la loro popolazione nell'immediato intorno dell'impianto, acquisire dati relativi a variazioni di distribuzione territoriale e densità conseguenti all'installazione delle torri eoliche e alla realizzazione delle strutture annesse. Al fine di verificare l'effetto di variabili che possono influenzare la variazione di densità e che risultano indipendenti dall'introduzione degli aerogeneratori o da altre strutture annesse all'impianto, laddove è possibile, sono stabiliti transetti posti in aree di controllo.

DOVE: impianti posti in ambienti di incolto aperti (copertura boscosa < 40%)

Si esegue un mappaggio quanto più preciso di tutti i contatti visivi e canori con gli uccelli che si incontrano percorrendo approssimativamente la linea di giunzione dei punti di collocazione delle torri eoliche (ed eventualmente anche altri tratti interessati da tracciati stradali di nuova costruzione). Sarà effettuato, a partire dall'alba o da tre ore prima del tramonto, un transetto a piedi alla velocità di circa 1-1,5 km/h, sviluppato longitudinalmente al crinale in un tratto interessato da futura ubicazione degli aerogeneratori.

Laddove possibile, la medesima procedura viene applicata lungo il medesimo crinale in un tratto limitrofo all'area dell'impianto, con analoghe caratteristiche ambientali, a scopo di controllo. La direzione di cammino, in ciascun transetto, dovrà essere opposta a quella della precedente visita. I transetti devono essere visitati per almeno 3 sessioni mattutine e per massimo 2 sessioni pomeridiane.

È consentito l'utilizzo di tracciati divaganti rispetto alla linea di sviluppo lineare dell'impianto, purché distanti dalla medesima non più di 100 m e per una percentuale della lunghezza totale possibilmente inferiore al 20%. Calcolato lo sviluppo lineare dell'impianto eolico quale sommatoria delle distanze di separazione tra le torri (in cui ciascuna distanza è calcolata tra una torre e la torre più vicina) la lunghezza minima del transetto da coprire è così stabilita:

per impianti che prevedono uno sviluppo lineare uguale o superiore ai 3 km (situazione del progetto) il tratto minimo da coprire è di 2 km per ciascun transetto.

Nel caso vi sia impossibilità di disporre di un'area di controllo limitrofa a quella dell'impianto, per impianti di sviluppo lineare uguale o superiore ai 3 km la lunghezza minima del transetto di monitoraggio è di 3 km.

Nel corso di almeno 5 visite, effettuate dal 1° maggio al 30 di giugno, saranno mappati su carta 1:2.000 - su entrambi i lati dei transetti - i contatti con uccelli Passeriformi entro un buffer di 150 m di larghezza, ed i contatti con eventuali uccelli di altri ordini (inclusi i Falconiformi), entro 1000 m dal percorso, tracciando (nel modo più preciso possibile) le traiettorie di volo durante il percorso (comprese le zone di volteggio) ed annotando orario ed altezza minima dal suolo. Al termine dell'indagine saranno ritenuti validi i territori di Passeriformi con almeno 2 contatti rilevati in 2 differenti uscite, separate da un intervallo di 15 gg.

Osservazioni lungo transetti lineari in ambienti aperti (copertura boscosa < 40%) indirizzati ai rapaci diurni nidificanti

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

DOVE: impianti posti in ambienti aperti (copertura boscosa < 40%)

I transetti, ubicati il primo nell'area dell'impianto e il secondo in un'area di controllo (laddove possibile), sono individuati con le stesse modalità dei precedenti paragrafi.

Il rilevamento, da effettuarsi nel corso di almeno 5 visite, tra il 1° maggio e il 30 di giugno, è simile a quello effettuato per i Passeriformi canori e prevede di completare il percorso dei transetti tra le 10 e le 16, con soste di perlustrazione mediante binocolo 10x40 dell'intorno circostante, concentrate in particolare nei settori di spazio aereo circostante le torri (o il loro ingombro immaginario, nel caso di attività di monitoraggio ante-operam).

La direzione di cammino, in ciascun transetto, dovrà essere opposta a quella della precedente visita. I transetti devono essere visitati per un numero minimo di 3 sessioni mattutine e per un numero massimo

di 2 sessioni pomeridiane. È consentito l'utilizzo di tracciati divaganti rispetto alla linea di sviluppo lineare dell'impianto, purché distanti dalla medesima non più di 100 m e per una percentuale della lunghezza totale possibilmente inferiore al 20%.

I contatti con uccelli rapaci rilevati in entrambi i lati dei transetti entro 1000 m dal percorso saranno mappati su carta in scala 1:5.000 delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento dell'asse principale dell'impianto, del crinale o dell'area di sviluppo del medesimo.

Nel caso di impianti disposti a griglia si seguono le stese modalità descritte sopra, predisponendo all'interno dell'area circoscritta dagli aereo-generatori, un percorso (di lunghezza minima 2 km) tale da controllare una frazione quanto più estesa della stessa. Analogamente si dovrà predisporre un secondo percorso nel sito di controllo, laddove possibile, di analoghe caratteristiche ambientali, tale da coprire una superficie di uguale estensione. Nell'impossibilità di individuare un'area di controllo, il percorso minimo è di 3 km.

Punti di ascolto con play-back indirizzati agli uccelli notturni nidificanti

Obiettivo: acquisire informazioni sugli uccelli notturni nidificanti nelle aree limitrofe all'area interessata dall'impianto eolico e sul suo utilizzo come habitat di caccia.

Il procedimento prevede lo svolgimento, in almeno due sessioni in periodo riproduttivo (una a marzo e una tra il 15 maggio e il 15 giugno) di un numero punti di ascolto all'interno dell'area interessata dall'impianto eolico variabile in funzione della dimensione dell'impianto stesso (almeno 1 punto/km di sviluppo lineare o 1 punto/0,5 kmq). I punti dovrebbero essere distribuiti in modo uniforme all'interno dell'area o ai suoi margini, rispettando l'accorgimento di distanziare ogni punto dalle torri (o dai punti in cui queste saranno edificate) di almeno 200 m, al fine di limitare il disturbo causato dal rumore delle eliche in esercizio.

Il rilevamento consiste nella perlustrazione di una porzione quanto più elevata delle zone di pertinenza delle torri eoliche durante le ore crepuscolari, dal tramonto al sopraggiungere dell'oscurità, e, a buio completo, nell'attività di ascolto dei richiami di uccelli notturni (5 min) successiva all'emissione di sequenze di tracce di richiami opportunamente amplificati (per almeno 30 sec/specie). La sequenza delle tracce sonore comprende, a seconda della data del rilievo e delle caratteristiche ambientali del sito: succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), assiolo (*Otus scops*), civetta (*Athene noctua*), barbagianni (*Tyto alba*), gufo comune (*Asio otus*) allocco (*Strix aluco*) e gufo reale (*Bubo bubo*).

Rilevamento della comunità di passeriformi da stazioni di ascolto

Obiettivo: fornire una quantificazione qualitativa e quantitativa della comunità di uccelli passeriformi nidificanti nell'area interessata dall'impianto eolico; acquisire dati relativi a variazioni di abbondanza delle diverse specie in due distinte aree, una interessata dall'impianto eolico, l'altra di controllo, laddove possibile.

Il rilevamento si ispira alle metodologie classiche e consiste nel sostare in punti prestabiliti per 8 o 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro un raggio di 100 m ed entro un buffer compreso tra i 100 e i 200 m intorno al punto. I conteggi, da svolgere con vento assente o debole e cielo sereno o poco nuvoloso, saranno ripetuti in almeno 8 sessioni per ciascun punto di ascolto (regolarmente distribuiti tra il 15 marzo e il 30 di giugno), cambiando l'ordine di visita di ciascun punto tra una sessione di conteggio e la successiva. Gli intervalli orari di conteggio comprendono il mattino, dall'alba alle successive 4 ore; e la sera, da 3 ore prima del tramonto al tramonto stesso. Tutti i punti devono essere visitati per un numero uguale di sessioni mattutine (minimo 3) e per un numero uguale di sessioni pomeridiane (massimo 2).

Nell'area interessata dall'edificazione degli aerogeneratori si predispone un numero di punti di ascolto pari al numero totale di torri dell'impianto +2., e un numero uguale di punti in un'area di controllo (se reperibile), ubicata su un tratto di crinale limitrofo e comunque caratterizzata da analoghe caratteristiche ambientali.

Nella prima area, i punti verranno così dislocati: 40-50% dei punti sono da ubicare lungo la linea di sviluppo dell'impianto eolico, o a una distanza inferiore a 25 m dalla medesima. Ogni punto deve essere distante almeno 300 m in linea d'aria dal punto più vicino, ed essere ubicato ad almeno 150 m di distanza dal punto di collocazione degli aerogeneratori. Qualora la distanza tra le torri fosse inferiore ai 300 m, i punti di ascolto saranno collocati a livello del punto medio tra le coppie di torri maggiormente distanziate. Il resto dei punti sarà collocato a una distanza superiore a 100 m dalla linea di sviluppo dell'impianto eolico e non superiore a 200 m dalla medesima. Ogni punto deve essere distante almeno 300 m in linea d'aria dal punto più vicino, i punti dovrebbero essere equamente distribuiti su entrambi i versanti del crinale.

Nell'area di controllo, laddove possibile: 40-50 % dei punti saranno ubicati lungo la linea di crinale, o a una distanza inferiore a 25 m dalla medesima; il resto dei punti saranno collocati a una distanza compresa tra 100 m e 200 m dalla linea di crinale. Ogni punto deve essere distante almeno 300 m in linea d'aria dal punto più vicino. Nel caso in cui il numero di aerogeneratori sia uguale a 2 o 3, saranno ugualmente effettuati non meno di 9 punti, di cui 3 lungo l'asse centrale e 6 distanti tra 100 e 200 m dalla stessa, ripartiti su entrambe le parti divise dall'asse stesso. Un uguale numero di punti sarà collocato nell'area di controllo, laddove possibile, con analoga distribuzione ed uguale rispetto delle distanze. Per

impianti con un unico generatore, il numero di punti è di 4, da dislocare intorno al punto di installazione della torre, e 4 in un sito di controllo

Nel caso di impianto disposti a griglia il metodo di rilevamento è identico a quello adottato negli impianti a sviluppo lineare. La collocazione dei punti segue i medesimi criteri di distanza tra un punto e l'altro (>300 m) e tra un punto e gli aereogeneratori (> 150 m). Il numero di punti è identico ($N=N_{torri}+2$), tanto nell'area interessata dall'impianto eolico quanto in un'area di controllo avente caratteristiche ambientali comparabili con la prima. Nell'area dell'impianto si raccomanda di collocare, ove possibile, metà dei punti all'interno dell'area definita dalle torri più esterne del parco eolico, e metà all'esterno. Nella area di controllo, si raccomanda di distribuire i punti con modalità ed entro una superficie di estensione e forma comparabili con la prima.

Osservazioni diurne da punti fissi

Obiettivo: acquisire informazioni sulla frequentazione dell'area interessata dall'impianto eolico da parte di uccelli migratori diurni.

Il rilevamento prevede l'osservazione da un punto fisso degli uccelli sorvolanti l'area dell'impianto eolico, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura su carta in scala 1:5.000 delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento dell'asse principale dell'impianto, del crinale o dell'area di sviluppo del medesimo. Il controllo intorno al punto viene condotto esplorando con binocolo 10x40 lo spazio aereo circostante, e con un cannocchiale 30-60x montato su treppiede per le identificazioni a distanza più problematiche.

Le sessioni di osservazione devono essere svolte tra le 10 e le 16, in giornate con condizioni meteorologiche caratterizzate da velocità tra 0 e 5 m/s, buona visibilità e assenza di foschia, nebbia o nuvole basse. Dal 15 di marzo al 10 di novembre saranno svolte 24 sessioni di osservazione. Ogni sessione deve essere svolta ogni 12 gg circa; almeno 4 sessioni devono ricadere nel periodo tra il 24 aprile e il 7 di maggio e 4 sessioni tra il 16 di ottobre e il 6 novembre, al fine di intercettare il periodo di maggiore flusso di migratori diurni. aprile e il 7 di maggio e 4 sessioni tra il 16 di ottobre e il 6 novembre, al fine di intercettare il periodo di maggiore flusso di migratori diurni.

L'ubicazione del punto deve soddisfare i seguenti criteri, qui descritti secondo un ordine di priorità decrescente:

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

lineare, tale condizione è idealmente realizzata riguardando l'impianto nel senso della lunghezza e dominando parte di entrambi i versanti del crinale;

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

Per ciascuna specie avvistata saranno annotati la direzione e il verso della migrazione nonché l'eventuale transito all'interno dell'impianto di progetto; per questi individui saranno annotate tre classi di altezza da terra: i) H1 entro i 50 metri di altezza; ii) H2 fra i 50 e i 150 metri di altezza; iii) H3 oltre i 150 metri di altezza. L'altezza considerata particolarmente critica è quella segnata con la sigla H2 in quanto corrisponde all'altezza di rotazione delle pale. Le informazioni ottenute saranno sia qualitative (ricchezza specifica) sia quantitative calcolando per ciascuna specie la frequenza di migrazione riferibile al numero mensile di contatti/ora. Sulla base delle osservazioni effettuate saranno mappate le direttrici di migrazioni principali e quelle secondarie.

Comportamento dei rapaci diurni

Obiettivo: acquisire informazioni sul comportamento dei rapaci in prossimità degli aerogeneratori.

Il comportamento degli uccelli in prossimità degli aerogeneratori sarà studiato utilizzando gli stessi punti di osservazione scelti per l'osservazione dai punti fissi; l'osservatore rileverà i dati inserendo in una scheda prestampata un codice alfanumerico per ciascun uccello visto e mappando il codice in una carta in scala 1:1.000. Questo metodo sarà applicato tutto l'anno e con frequenza mensile di monitoraggio, per un totale di 12 (dodici) uscite per 5 anni calcolate al momento della fase di regime di tutti gli aerogeneratori. La ricerca inizierà comunque al momento della messa a regime della prima turbina. Per ciascuna giornata saranno registrate le condizioni climatiche, attività delle turbine, numero e ricchezza specifica degli uccelli presenti nel raggio di studio, direzione di volo, altezza di volo, comportamenti di ciascun individuo, situazione di rischio quando l'uccello vola vicino alle lame dell'aerogeneratore. Saranno stabilite tre categorie di altezza: : i) H1 entro i 50 metri di altezza, ii) H2 fra i 50 e i 150 metri di altezza; iii) H3 oltre i 150 metri di altezza. Inoltre, saranno registrate cinque tipologie comportamentali (SEO/BirdLife, 1995):

- i) nessuna reazione,
- ii) leggera modifica nell'azione di volo,
- iii) cambiamento improvviso, panico e caduta improvvisa.

Si riporteranno inoltre le stime relative al tempo di permanenza di volo che una specie ha avuto nell'area interessata dagli aerogeneratori; il tempo viene distinto per altezza di volo in H1, H2 e H3. Per ogni individuo osservato in volo sarà registrato il tempo di permanenza in prossimità dell'aerogeneratore, almeno per tutto il periodo in cui manteneva visibilità. E' importante sottolineare che qualora un singolo individuo osservato durante il tempo di permanenza presso il punto stazione modifica piu' volte la contattabilità, questo sarà registrato come singolo contatto, ma il tempo di permanenza all'interno dell'area di progetto sarà aggiornato. Pertanto il numero dei contatti si riferirà al numero degli individui osservati presso il punto stazione, mentre l'intensità e la frequenza con cui lo stesso utilizzerà l'area di progetto sarà definito dal tempo di permanenza; quest'ultimo, per una lettura migliore, sarà sempre approssimato per eccesso al minuto successivo. Seguendo la procedura descritta da Band et al. (2007) sarà prodotta anche una stima del tempo annuo complessivo che una specie vola in prossimità degli aerogeneratori. Verrà infine stimato un indice di rischio specifico (SRI, Lekuona & Ursua, 2007) stabilito in base alla relazione fra il numero totale degli individui di ciascuna specie osservata e il numero di individui in situazione di rischio. Il rischio potenziale è individuato per una fascia di 150 metri da ciascun aerogeneratore; l'altezza di rischio è valutata come H2, cioè l'uccello sarà osservato almeno una volta in una quota fra i 50 e i 150 metri.

Ricerca delle carcasse

Obiettivo: acquisire informazioni sulla mortalità causata da 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.

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.

Idealmente, per ogni aereo-generatore 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 (nel caso di impianti eolici su crinale, l'asse è prevalentemente coincidente con la linea di crinale). Nell'area campione l'ispezione sarà effettuata da transetti approssimativamente lineari, distanziati tra loro circa 30 m, di lunghezza pari a due volte il diametro dell'elica, di cui uno coincidente con l'asse principale e gli altri ad esso paralleli, in numero variabile da 4 a 6 a seconda della grandezza dell'aereo-generatore. Il posizionamento dei transetti dovrebbe essere tale da coprire una superficie della parte sottovento al vento dominante di dimensioni maggiori del 30-35 % rispetto a quella sopravvento (rapporto sup. soprav./ sup. sottov. = 0,7 circa).

L'ispezione lungo i transetti andrà condotta su entrambi i lati, procedendo ad una velocità compresa tra 1,9 e 2,5 km/ora. La velocità deve essere 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 15-20 minuti per torri di minori dimensioni e di 40-45 minuti per le torri più grandi (altezza torre=130 m circa). 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 25-30 minuti per impianti eolici con torri di ridotte dimensioni e di 60 minuti per le torri più grandi.

In presenza di colture seminative, si procederà a concordare con il proprietario o con il conduttore la disposizione dei transetti, eventualmente sfruttando la possibilità di un rimborso per il mancato raccolto della superficie calpestata o disponendo i transetti nelle superfici non coltivate (margini, scoline, solchi di interfila) anche lungo direzioni diverse da quelle consigliate, ma in modo tale da garantire una copertura uniforme su tutta l'area campione e approssimativamente corrispondente a quella del disegno ideale.

Oltre ad essere identificate, le carcasse saranno classificate, ove possibile, per sesso ed età, stimando anche la data di morte e descrivendone le condizioni, anche tramite riprese fotografiche.

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

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

Deve essere inoltre annotata la posizione del ritrovamento con strumentazione GPS, annotando anche il tipo e l'altezza della vegetazione nel punto di ritrovamento, nonché le condizioni meteorologiche durante i rilievi.

Nella prospettiva di acquisire dati per la stima dell'indice di collisione, ossia il numero medio di uccelli deceduti/turbina/anno, la fase di ispezione e conteggio delle carcasse deve essere accompagnata da specifiche procedure per la stima dei due più importanti fattori di correzione della mortalità rilevata con il semplice conteggio delle carcasse:

- l'efficienza dei rilevatori nel trovare le carcasse all'interno dell'area campione ispezionata;
- il tempo medio di rimozione delle carcasse, dovuto in prevalenza a carnivori ed uccelli che si nutrono di carogne o le trasportano al di fuori dell'area di studio, oppure ad operazioni agricole.

Durante la fase di monitoraggio e con i medesimi standard su indicati, il rilevatore effettua una normale ispezione di ciascuna area campione, dove sono state deposte (in un giorno ad insaputa del rilevatore medesimo) 3 carcasse a aerogeneratore, di posizione e classe dimensionale casualmente selezionate, munite di un segno per il loro riconoscimento quali di carcasse prova.

Viene infine stimata l'efficienza di ricerca e la relativa varianza $V(p)$ per ciascuna classe di durata del rilievo (variabile a seconda del tipo di copertura vegetazionale):

$$p=C/k$$

$$V(p)= [p(1-p)]/k$$

p = proporzione di carcasse trovate dal rilevatore rispetto a quelle deposte nell'unità di tempo funzionale al territorio

k = numero di carcasse posizionate per il test;

C : numero di carcasse trovate.

Per il tempo medio di rimozione delle carcasse viene proposta, tra le diverse tecniche illustrate in letteratura (Anderson et al., 2000, Brown e Hamilton, 2006) la metodologia che segue in gran parte le indicazioni di Erickson (Erickson et al., 2000). Il metodo si basa sulla misura del tempo che un certo numero di carcasse, distribuite nell'impianto eolico già funzionante, impiegano a scomparire. Si utilizzano carcasse di uccelli di diversa taglia (preferibilmente piccoli e adulti di galliformi con piumaggio criptico, contattando il Centro di recupero fauna selvatica più vicino, la ASL di competenza o la Provincia) in modo da simulare l'effetto della rimozione su classi dimensionali diverse. Dopo aver casualmente selezionato la classe dimensionale e la posizione, sono deposte 3 carcasse per area campione. Al giorno 4 dalla deposizione si effettua un primo controllo, e successivamente si ripete l'operazione nei giorni 7, 10, 14, 20 e 28. Qualora il tempo medio di permanenza risulti inferiore a 3 giorni, la verifica deve essere ripetuta ai principali cambi stagionali. È in ogni caso consigliabile svolgere più indagini in grado di verificare differenze stagionali del tempo medio di rimozione, soprattutto se la durata del periodo in cui sarà svolto il futuro monitoraggio delle carcasse sarà protratto per più stagioni.

Al fine di evitare di attrarre i predatori nelle aree di studio nel momento del vero e proprio monitoraggio, è necessario condurre l'indagine prima o dopo il monitoraggio stesso, o in alternativa in zone vicine che presentano analoghe caratteristiche ambientali.

La sottrazione delle carcasse da parte di predatori (uccelli e carnivori) è un ulteriore fattore che può ostacolare significativamente la stima della mortalità. È quindi necessario registrare, durante le fasi di monitoraggio, non soltanto lo sforzo di ricerca, ma tutte le variabili ambientali e strumentali (legate ad esempio all'abilità di ritrovamento da parte dei rilevatori) che possono incidere sul rilevamento della mortalità.

La formula proposta da applicare per calcolare il tempo medio di permanenza è ripresa da Erickson (Erickson et al., 2000):

$$t = \sum t_i / (k - k_{28})$$

dove

t_i è il tempo in giorni di permanenza della carcassa

K: numero totale di carcasse immesse

k_{28} : numero di carcasse trovate al giorno 28

Chiroteri

Saranno adottate due tecniche principali: il rilevamento tramite *bat detector* lungo transetti che restituisce una valutazione qualitativa delle specie presenti (ricchezza di specie) e i conteggi presso i *roosts* (posatoi, siti di rifugio) estivi, riproduttivi o di ibernazione, che invece forniscono una quantificazione delle popolazioni.

(Il *bat detector* rileva gli impulsi di eco localizzazione emessi dai Microchiroteri (sottordine dei chiroteri a cui appartengono tutte le specie italiane), che, opportunamente classificati, consentono il riconoscimento a livello di specie.

Per un corretto programma di monitoraggio saranno selezionate alcune unità geografiche a partire da una griglia sovrimposta all'area con celle di lato variabile in funzione della scala dell'opera e dell'ambiente. In ciascuna unità devono essere selezionati uno o più siti (1-10 ha in funzione dell'ambiente) dove, in base ai dati derivanti da atlanti distributivi o inventari, sia riportata la maggior ricchezza di specie

I siti sono ispezionati con il *bat detector* nelle prime quattro ore dopo il tramonto. Durante questo periodo, i diversi ambienti del sito sono ispezionati più volte al fine di aumentare le probabilità di rilevamento di specie con diversi tempi di emergenza dai roost. Transetti (percorsi a piedi o in auto) e/o punti di ascolto possono essere selezionati secondo un criterio probabilistico a partire dalla medesima griglia. I transetti possono coincidere con un lato di griglia o con la sua diagonale. Per le specie la cui attività alimentare sia legata ai corsi d'acqua i transetti, selezionati secondo un preciso criterio di campionamento, dovranno garantire l'ispezione di 1 km di riva del corpo d'acqua. Il conteggio presso i *roosts* presuppone un'attenta ricerca dei siti idonei nell'area di studio (edifici, cavità naturali e artificiali). La presenza di chiroteri in un roost potenziale può in alcuni casi essere dedotta dalla presenza di escrementi oppure rilevata all'alba mediante *bat detector*. Una volta individuato il roost, si può procedere al conteggio al suo interno oppure al conteggio dei soggetti al momento dell'involò. L'uso

di fototrappole opportunamente collocate all'uscita/e del roost facilita un più preciso conteggio dei soggetti; in generale è preferibile ripetere i conteggi in giorni diversi. Il conteggio effettuato all'interno del roost richiede molta cautela e preparazione, in particolare durante la fase di ibernazione e qualora si tratti di roost riproduttivi.

Per l'analisi e elaborazione dei dati, i risultati dell'attività di monitoraggio saranno riportati su una serie di documenti a carattere periodico e saranno disponibili, insieme ai risultati del monitoraggio delle altre componenti ambientali, nel Sistema oggetto.

Per la Componente Fauna sono previsti rapporti a cadenza annuale che conterranno i seguenti elaborati:

- relazione descrittiva e analitica dell'attività svolta e dei risultati ottenuti con relative elaborazioni grafiche;
- database dei dati raccolti durante i rilievi faunistici;
- carte tematiche di distribuzione delle specie indicatrici e/o bersaglio individuate durante i rilievi.

Il primo rapporto sarà redatto al termine della fase ante operam e riguarderà oltre agli studi svolti nella fase preliminare di indagine bibliografica, gli esiti dell'indagine in campo come riportati nelle schede impiegate per la registrazione dei dati. Saranno inoltre prodotte, attraverso l'impiego di applicazioni GIS (Arcview), carte tematiche di distribuzione delle specie indicatrici e/o bersaglio individuate durante i rilievi in campo.

In corso d'opera le relazioni annuali e quella prevista al termine del ciclo di monitoraggio di corso d'opera analizzeranno allo stesso modo i risultati delle indagini in campo confrontandoli con il quadro iniziale definito in ante operam e con quello registrato di anno in anno in corso d'opera, valutando l'evoluzione dello stato della fauna e l'eventuale insorgenza di criticità causate dall'attività di costruzione. Anche in questa fase saranno prodotte, attraverso l'impiego di applicazioni GIS (Arcview, Qgis), carte tematiche di distribuzione delle specie indicatrici e/o bersaglio individuate durante i rilievi in campo e confrontate con le carte dei rilievi precedenti.

In fase post operam, oggetto della relazione finale saranno i risultati delle indagini in campo, che verranno esaminati e confrontati con i quadri definiti in ante operam e in corso d'opera (anche attraverso l'analisi comparata delle carte di distribuzione delle specie indicatrici e/o bersaglio), valutando l'evoluzione dello stato della fauna e l'eventuale insorgenza di criticità dovute alla presenza dell'infrastruttura anche al fine di verificare l'efficacia in relazione alla componente faunistica degli interventi di ripristino eseguiti.