



## PROGETTO DEFINITIVO

Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica "Gualdo Tadino" con potenza di immissione in rete pari a 62 MW e relative opere connesse da realizzarsi nei comuni di Gualdo Tadino e Nocera Umbra (PG)

Titolo elaborato

### SIA - Piano di Monitoraggio Ambientale

Codice elaborato

**F0589BR03A**

Scala

-

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

### Progettazione



#### F4 ingegneria srl

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

Il Direttore Tecnico  
(ing. Giovanni Di Santo)



#### Gruppo di lavoro

Dott. For. Luigi ZUCCARO  
Ing. Giuseppe MANZI  
Ing. Alessandro Carmine DE PAOLA  
Ing. Stefania CONTE  
Ing. Mariagrazia PIETRAFESA  
Ing. Federica COLANGELO  
Arch. Gaia TELESKA



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

### Committente

#### RENEXIA S.p.a.

Viale Abruzzo 410, 66010 Chieti



Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Ottobre 2023	Prima emissione	MGP	GDS	GMA

File sorgente: F0589BR03A - SIA - Piano di Monitoraggio Ambientale.docx

## Sommario

<b>1</b>	<b>Premessa</b>	<b>7</b>
1.1	<b>Descrizione delle opere in progetto</b>	<b>7</b>
1.1.1	Fase 1: Realizzazione dell'impianto	8
1.1.2	Fase 2: Esercizio dell'impianto	8
1.1.3	Fase 3: Dismissione dell'impianto	9
1.2	<b>Indirizzi metodologici generali del PMA</b>	<b>9</b>
1.2.1	Requisiti del progetto di monitoraggio ambientale	10
1.2.2	Criteri generali di sviluppo del PMA	10
1.2.3	Individuazione delle aree di indagine	11
1.2.4	Stazioni/punti di monitoraggio	12
1.2.5	Parametri analitici	12
1.2.6	Articolazione temporale delle attività	13
1.2.7	Criteri di restituzione dei dati	14
1.3	<b>Individuazione delle componenti ambientali e definizione degli obiettivi di monitoraggio</b>	<b>14</b>
1.3.1	Schema di codifica dei punti di monitoraggio	14
1.3.2	Azioni di progetto: impatti	15
<b>2</b>	<b>Componente atmosfera</b>	<b>17</b>
2.1	<b>Emissioni di polveri</b>	<b>17</b>
2.1.1	Normativa di riferimento	17
2.1.2	Articolazione temporale del monitoraggio	17
2.1.3	Modalità e parametri	18
2.1.4	Responsabilità e misure da effettuare	19
2.1.5	Interventi e misure da effettuare	19
2.1.6	Scheda di rilevamento e restituzione dei risultati	19
2.2	<b>Emissioni inquinanti da traffico veicolare</b>	<b>21</b>

2.2.1	Interventi e misure da effettuare	21
<b>3</b>	<b>Componente ambiente idrico</b>	<b>22</b>
<b>3.1</b>	<b>Acque superficiali</b>	<b>22</b>
3.1.1	Normativa di riferimento	22
3.1.2	Articolazione temporale del monitoraggio	23
3.1.3	Scheda di rilevamento e restituzione dei risultati	25
3.1.4	Interventi e misure da effettuare	26
<b>3.2</b>	<b>Acque sotterranee</b>	<b>27</b>
3.2.1	Normativa di riferimento	27
3.2.2	Articolazione temporale del monitoraggio	27
3.2.3	Modalità e parametri monitorati	28
3.2.4	Responsabilità e risorse utilizzate	29
3.2.5	Scheda di Rilevamento e restituzione dei risultati	29
<b>4</b>	<b>Componente suolo e sottosuolo</b>	<b>31</b>
<b>4.1</b>	<b>Articolazione temporale del monitoraggio</b>	<b>31</b>
4.1.1	Articolazione temporale del monitoraggio	31
4.1.2	Metodologia di campionamento	32
4.1.3	Fase di cantiere e fase di esercizio (CO/PO)	36
<b>4.2</b>	<b>Scheda di Rilevamento e restituzione dei risultati</b>	<b>37</b>
<b>5</b>	<b>Componenti agenti fisici</b>	<b>39</b>
<b>5.1</b>	<b>Vibrazioni</b>	<b>39</b>
5.1.1	Normativa di riferimento	39
5.1.2	Articolazione temporale del monitoraggio	39
5.1.3	Modalità e parametri monitorati	40
5.1.4	Ubicazioni dei punti di monitoraggio	41
<b>5.2</b>	<b>Elettromagnetismo</b>	<b>41</b>
5.2.1	Normativa di riferimento	42

5.2.2	Articolazione del monitoraggio	43
5.2.3	Metodologia di monitoraggio	45
5.2.4	Scheda di rilevamento e restituzione dei risultati	45
<b>5.3</b>	<b>Rumore</b>	<b>47</b>
5.3.1	Normativa di riferimento	48
5.3.2	Articolazione del monitoraggio	49
5.3.3	Modalità e parametri monitorati	51
5.3.4	Parametri di misura e strumentazione	51
5.3.5	Ubicazione dei punti di monitoraggio ambientale	52
5.3.6	Cronoprogramma	52
<b>5.3.6.1</b>	<b><i>Ante operam</i></b>	<b>52</b>
<b>5.3.6.2</b>	<b><i>Corso d'opera</i></b>	<b>53</b>
<b>5.3.6.3</b>	<b><i>Fase di esercizio</i></b>	<b>53</b>
5.3.7	Responsabilità e risorse	54
5.3.8	Schede di sintesi	54
<b>6</b>	<b>Componenti biodiversità</b>	<b>56</b>
<b>6.1</b>	<b>Avifauna e Chiroteri</b>	<b>56</b>
6.1.1	Normativa di riferimento	56
6.1.2	Avifauna	57
<b>6.1.2.1</b>	<b><i>Linee guida specifiche per il monitoraggio</i></b>	<b>57</b>
<b>6.1.2.2</b>	<b><i>Metodologia di monitoraggio</i></b>	<b>57</b>
<b>6.1.2.3</b>	<b><i>Area di indagine</i></b>	<b>57</b>
<b>6.1.2.4</b>	<b><i>Attività propedeutiche</i></b>	<b>58</b>
<b>6.1.2.5</b>	<b><i>Osservazioni da postazione fissa</i></b>	<b>58</b>
<b>6.1.2.6</b>	<b><i>Transetti lineari</i></b>	<b>59</b>
<b>6.1.2.7</b>	<b><i>Punti di ascolto</i></b>	<b>59</b>
<b>6.1.2.8</b>	<b><i>Ricerca dei potenziali siti di nidificazione per rapaci</i></b>	<b>60</b>
<b>6.1.2.9</b>	<b><i>Rilievi notturni</i></b>	<b>60</b>
<b>6.1.2.10</b>	<b><i>Osservazioni vaganti</i></b>	<b>60</b>
<b>6.1.2.11</b>	<b><i>Stima del rischio e del numero possibile di collisioni</i></b>	<b>61</b>
<b>6.1.2.12</b>	<b><i>Survey della mortalità in fase di esercizio</i></b>	<b>63</b>



6.1.3	Unità di campionamento	64
6.1.4	Frequenza e calendario della raccolta dei dati	67
6.1.5	Attrezzatura prevista	67
6.1.6	Responsabilità e risorse utilizzate	68
6.1.7	Parametri descrittivi	69
6.1.8	Scheda di rilevamento	70
<b>6.2</b>	<b>Chiroteri</b>	<b>72</b>
6.2.1	Linee guida specifiche per il monitoraggio	72
6.2.2	Metodologia di monitoraggio	72
6.2.2.1	<i>Area di studio</i>	72
6.2.2.2	<i>Rilievi bioacustici</i>	73
6.2.2.3	<i>Ricerca dei siti rifugio</i>	73
6.2.2.4	<i>Survey della mortalità in fase di esercizio</i>	75
6.2.3	Unità di campionamento	75
6.2.4	Frequenza e calendario della raccolta dei dati	77
6.2.5	Attrezzatura prevista	77
6.2.6	Responsabilità e risorse utilizzate	78
6.2.7	Parametri descrittivi	79
6.2.8	Scheda di rilevamento	80
<b>6.3</b>	<b>Fauna terrestre</b>	<b>82</b>
6.3.1	Area di indagine	82
6.3.2	Metodologia prevista	82
6.3.3	Parametri descrittivi	82
6.3.4	Tecniche di campionamento	83
6.3.5	Punti di campionamento	83
6.3.6	Durata e frequenza	83
6.3.7	Normativa di riferimento	83
6.3.8	Responsabilità e risorse utilizzate	84
6.3.9	Scheda di Rilevamento e restituzione dei risultati	85
<b>6.4</b>	<b>Vegetazione e flora</b>	<b>87</b>

6.4.1	Articolazione temporale del monitoraggio	87
6.4.2	Modalità e parametri monitorati	87
6.4.3	Ubicazione dei punti di monitoraggio	88
6.4.4	Responsabilità e risorse utilizzate	88
6.4.5	Scheda di Rilevamento e restituzione dei risultati	89

# 1 Premessa

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) – redatto ai sensi dell’art. 22, comma 3 lett. e) e dell’Allegato VII alla Parte 2 del D. lgs. 152/2006 – definisce le attività necessarie a verificare i potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall’esercizio del progetto di un futuro parco eolico.

Il PMA proposto è stato redatto secondo quanto indicato nelle recenti Linee Guida redatte dal Sistema Nazionale per la Protezione dell’Ambiente per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale (SNPA n. 28/2020 del maggio 2020), nelle quali si rimanda al principale riferimento guida a cura del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM, oggi Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica, MASE), rappresentato dalle indicazioni operative contenute nelle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.lgs 152/2006 e s.m.i.; D.lgs.163/2006 e s.m.i.)” con la collaborazione dell’ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo.

Le azioni da intraprendere in tutte le fasi di vita dell’opera:

- **monitoraggio ante operam:** verifica dello scenario ambientale di riferimento utilizzato nello SIA (Studio di Impatto Ambientale) per la valutazione degli impatti ambientali generati dall’opera in progetto;
- **monitoraggio in corso d’opera e post operam:**
  - verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA attraverso il monitoraggio dell’evoluzione dello scenario ambientale di riferimento durante la realizzazione e l’esercizio dell’opera, in termini di variazione dei parametri ambientali caratterizzanti lo stato quali-quantitativo di ciascuna tematica ambientale soggetta ad un impatto significativo;
  - verifica dell’efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre l’entità degli impatti ambientali significativi individuati in fase di cantiere, di esercizio e di eventuale dismissione;
  - individuazione di eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmazione delle opportune misure correttive per la loro risoluzione.

## 1.1 Descrizione delle opere in progetto

Il parco eolico in oggetto, costituito da **10 aerogeneratori** di potenza nominale unitaria pari a 6.2 MW **per una potenza complessiva in immissione di 62 MW**, interesserà una fascia altimetrica compresa tra circa 500 ed i 570 m s.l.m., destinata principalmente a **colture agrarie** (seminativi estensivi) **con spazi naturali importanti** (aree coperte da vegetazione arborea e/o arbustiva o rada).

Il modello di aerogeneratore attualmente previsto dalla proposta progettuale in esame è caratterizzato da un diametro del rotore pari a 170 m, da un’altezza al mozzo di 115 m e da un’altezza complessiva al tip (punta) della pala di 200 m, quindi si tratterà di macchine di grande taglia. In particolare, un modello commerciale che attualmente soddisfa questi requisiti tecnico-dimensionali è la SG 6.2-170 HH 115 m.

L’area individuata per la realizzazione della presente proposta progettuale interessa i **territori comunali di Gualdo Tadino e di Nocera Umbra, in provincia di Perugia**.

Tabella 1: Informazione essenziali dell'impianto eolico proposto.

Proponente	Renexia S.p.a
Potenza nominale complessiva	62 MW
Potenza di immissione in rete	62 MW
Potenza nominale massima singola WTG	6.2 MW
Numero aerogeneratori	10
Altezza hub	115 m
Diametro rotore	170 m
Altezza totale	200 m
Lunghezza pala	85 m
Area spazzata	22698 m <sup>2</sup>
Direzione rotazione	Senso orario
Numero di pale	3

Il territorio interessato dall'intervento non presenta nuclei abitativi estesi, ma è caratterizzato da **piccoli insediamenti formati da masserie** (case coloniche con i relativi fabbricati rustici di servizio necessari alla coltivazione di prodotti agricoli locali ed all'allevamento zootecnico), poste comunque ad una distanza di almeno 260 m dagli aerogeneratori previsti in progetto, per cui, presumibilmente, non subiranno turbamenti dovuti alla presenza delle turbine eoliche.

Le fasi dell'intero progetto prevedono:

- Realizzazione dell'impianto;
- Esercizio dell'impianto;
- Dismissione dell'impianto.

### 1.1.1 Fase 1: Realizzazione dell'impianto

Il cantiere dell'impianto eolico in progetto consta dei seguenti interventi principali:

- Installazione degli aerogeneratori su plinti di fondazione e realizzazione delle relative piazzole di montaggio.
- Realizzazione della viabilità di accesso agli aerogeneratori e della viabilità interna al parco.
- Esecuzione delle linee elettriche in cavidotto interrate di collegamento delle torri alla stazione elettrica.
- Ripristini finali e trasformazione delle piazzole di montaggio in piazzole definitive, di dimensioni ridotte e funzionali alla manutenzione dell'impianto.

Si rimanda agli elaborati di progetto per gli approfondimenti relativi ai dettagli tecnici dell'opera proposta.

### 1.1.2 Fase 2: Esercizio dell'impianto

Terminata la costruzione, la fase di esercizio, prevede le attività di normale gestione dell'impianto eolico quali:

- servizio di controllo da remoto delle parti meccaniche ed elettriche, attraverso fibra ottica predisposta per ogni aerogeneratore;
- manutenzione preventiva ed ordinaria programmate seguendo le procedure stabilite, con cadenza annuale sui cavidotti e semestrale sugli aerogeneratori;
- manutenzione ordinaria delle opere civili: operazioni volte alla conservazione delle strade di accesso agli aerogeneratori e delle opere idrauliche per lo smaltimento delle acque meteoriche, con particolare riferimento alla pulizia dei canali, al mantenimento dello strato di pietrisco superficiale e dei rompi tratta trasversali ed alla rimozione delle erbe infestanti in prossimità delle piazzole e dell'area di stazione;
- interventi di manutenzione straordinaria in caso di segnalazione di malfunzionamento o guasto.

### 1.1.3 Fase 3: Dismissione dell'impianto

La dismissione del parco eolico, esaurita la vita utile pari ad almeno 30 anni, prevedrà le attività di seguito riportate:

- Smontaggio degli aerogeneratori;
- Demolizione del primo metro (in profondità) delle fondazioni in conglomerato cementizio armato;
- Rimozione delle piazzole, articolata nei seguenti interventi:
  - rimozione di parte del terreno di riporto per le piazzole in rilevato;
  - realizzazione dei tratti in rilevato utilizzando prevalentemente terreno proveniente dagli scavi;
  - rinverdimento del terreno con formazione di tappeto erboso.
- Disconnessione e rimozione dei cavidotti elettrici, suddivisa nelle seguenti operazioni:
  - scavo a sezione ristretta lungo la trincea di posa dei cavi;
  - rimozione, in sequenza, di nastro segnalatore, tubo corrugato, tegolino protettivo e conduttori;
  - rimozione dello strato di sabbia cementata ed asfalto ove presente;
  - ripristino dei sottofondi stradali allo stato originario utilizzando i materiali di risulta dello scavo quanto più possibile e dei manti stradali ante operam (di tipo sterrato, mediante costipatura del terreno, o in materiale asfaltato).

Lo smontaggio degli aerogeneratori prevede l'utilizzo di mezzi meccanici dotati di sistema di sollevamento (gru) e di operatori in elevazione ed a terra.

## 1.2 Indirizzi metodologici generali del PMA

Gli obiettivi del monitoraggio ambientale e le conseguenti attività programmate e caratterizzate nell'ambito del PMA sono rappresentati da:

- Verifica dello scenario ambientale di riferimento utilizzato nello Studio di Impatto Ambientale (SIA) e nei documenti integrativi e caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali

- e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (**monitoraggio ante operam – AO** – o monitoraggio dello scenario di base);
- Verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nel SIA e delle variazioni dello scenario di base mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali soggette ad un impatto significativo a seguito dell'attuazione dell'opera nelle sue diverse fasi (monitoraggio degli effetti ambientali in corso d'opera - CO - e post operam - PO - o monitoraggio degli impatti ambientali); tali attività consentono di:
    - verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nel SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;
    - individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nel SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;
  - Comunicazione degli esiti delle attività di MA all'autorità competente, alle autorità di controllo e al pubblico.

### 1.2.1 Requisiti del progetto di monitoraggio ambientale

Il seguente PMA, in funzione degli obiettivi da perseguire, soddisfa i seguenti requisiti:

- programmazione del monitoraggio delle componenti/fattori ambientali per i quali, in coerenza con quanto documentato nel SIA, sono stati individuati impatti ambientali significativi generati dall'attuazione dell'opera;
- è commisurato alla significatività degli impatti ambientali previsti nel SIA (estensione dell'area geografica interessata e caratteristiche di sensibilità/criticità delle aree potenzialmente soggette ad impatti significativi; ordine di grandezza qualitativo e quantitativo, probabilità, durata, frequenza, reversibilità, complessità degli impatti);
- ove possibile, è coordinato o integrato con le reti e le attività di monitoraggio svolte dalle autorità istituzionalmente preposte al controllo della qualità dell'ambiente. Tale condizione garantisce che il MA effettuato dal proponente non duplichi o sostituisca attività svolte da altri soggetti competenti con finalità diverse dal monitoraggio degli impatti ambientali generati dall'opera in progetto;
- rappresenta uno strumento tecnico-operativo di programmazione delle attività di MA che discendono da dati, analisi e valutazione già contenute nel Progetto e nel SIA, con contenuti sufficientemente efficaci, chiari e sintetici e senza duplicazioni: le descrizioni di aspetti a carattere generale non strettamente riferibili alle specifiche finalità operative del PMA sono ridotte al minimo.

### 1.2.2 Criteri generali di sviluppo del PMA

Il percorso metodologico ed operativo utilizzato nel presente documento consta di:

- identificazione delle azioni di progetto che generano, per ciascuna fase (AO, CO, PO), impatti ambientali significativi sulle singole componenti ambientali (fonti: progetto, SIA e studi specialistici e di approfondimento);

- identificazione delle componenti/fattori ambientali da monitorare (fonti: progetto, SIA e studi specialistici); sulla base delle azioni di progetto identificate sono state selezionate le componenti ambientali trattate nel PMA in quanto interessate da impatti ambientali significativi negativi e per le quali sono state individuate misure di mitigazione la cui efficacia deve essere verificata mediante monitoraggio ambientale.

Nell'ambito del PMA sono quindi definiti:

- le aree di indagine all'interno delle quali programmare le attività di monitoraggio e localizzare le stazioni/punti di monitoraggio;
- i parametri analitici descrittivi dello stato quali-quantitativo della componente/fattore ambientale attraverso i quali controllare l'evoluzione nello spazio e nel tempo delle sue caratteristiche, la coerenza con le previsioni effettuate nel sia (stima degli impatti ambientali), l'efficacia delle misure di mitigazione adottate;
- le tecniche di campionamento, misura ed analisi e la relativa strumentazione;
- la frequenza dei campionamenti e la durata complessiva dei monitoraggi nelle diverse fasi temporali;
- le metodologie di controllo di qualità, validazione, analisi ed elaborazione dei dati del monitoraggio per la valutazione delle variazioni nel tempo dei valori dei parametri analitici utilizzati;
- le eventuali azioni da intraprendere (comunicazione alle autorità competenti, verifica e controllo efficacia azioni correttive, indagini integrative sulle dinamiche territoriali e ambientali in atto, aggiornamento del programma lavori, aggiornamento del PMA) in relazione all'insorgenza di condizioni anomale o critiche inattese rispetto ai valori di riferimento assunti.

### 1.2.3 Individuazione delle aree di indagine

L'individuazione dell'area di indagine è stata effettuata in base ai criteri analitico-previsionali utilizzati nel SIA per la stima degli impatti sulle diverse componenti/fattori ambientali.

Le aree sono state differenziate in funzione dei criteri di indagine e delle potenzialità di interferenza con le diverse componenti ambientali in esame. L'individuazione dell'area di indagine è stata effettuata tenendo conto delle caratteristiche del contesto ambientale e territoriale con particolare riguardo alla presenza di ricettori ovvero dei "bersagli" dei possibili effetti/impatti con particolare riferimento a quelli "sensibili".

I "ricettori" sono rappresentati dai sistemi, o elementi di un sistema naturale o antropico, che sono potenzialmente esposti agli impatti generati da una determinata sorgente di pressioni ambientali: la popolazione, i beni immobili, le attività economiche, i servizi pubblici, i beni ambientali e culturali.

La "sensibilità" del ricettore è definita in relazione a:

- tipologia di pressione cui è esposto il ricettore;
- valore sociale, economico, ambientale, culturale;
- vulnerabilità: è la propensione del ricettore a subire gli effetti negativi determinati dall'impatto in relazione alla sua capacità (o incapacità) di fronteggiare alla specifica pressione ambientale;
- resilienza: è la capacità del ricettore di ripristinare le sue caratteristiche originarie dopo aver subito l'impatto generato da una pressione di una determinata tipologia ed entità ed è pertanto anch'essa connessa alle caratteristiche intrinseche proprie del ricettore.

## 1.2.4 Stazioni/punti di monitoraggio

All'interno dell'area di indagine sono stati individuati le stazioni/punti di monitoraggio necessarie alla caratterizzazione dello stato quali-quantitativo di ciascuna componente/fattore ambientale nelle diverse fasi (AO, CO, PO).

La localizzazione e il numero dei punti di monitoraggio è stata effettuata sulla base dei seguenti criteri generali:

- significatività/entità degli impatti attesi (ordine di grandezza qualitativo e quantitativo, probabilità, durata, frequenza, reversibilità, complessità);
- estensione territoriale delle aree di indagine;
- sensibilità del contesto ambientale e territoriale (presenza di ricettori "sensibili");
- criticità del contesto ambientale e territoriale (presenza di condizioni di degrado ambientale, in atto o potenziali);
- presenza di altre reti/stazioni di monitoraggio ambientale gestite da soggetti pubblici o privati che forniscono dati sullo stato quali-quantitativo della componente/fattore ambientale monitorata e costituiscono un valido riferimento per l'analisi e la valutazione dei dati acquisiti nel corso del MA;
- presenza di pressioni ambientali non imputabili all'attuazione dell'opera (cantiere, esercizio) che possono interferire con i risultati dei monitoraggi ambientali e che devono essere, ove possibile, evitate o debitamente considerate durante l'analisi e la valutazione dei dati acquisiti nel corso del MA; la loro individuazione preventiva consente di non comprometterne gli esiti e la validità del monitoraggio effettuato e di correlare a diverse possibili cause esterne gli esiti del monitoraggio stesso.

## 1.2.5 Parametri analitici

La scelta dei parametri ambientali che caratterizzano lo stato quali-quantitativo di ciascuna componente/fattore ambientale, rappresenta l'elemento più rilevante per il raggiungimento degli obiettivi del MA ed è focalizzata sui parametri effettivamente significativi per il controllo degli impatti ambientali attesi.

La selezione dei parametri significativi da monitorare nelle varie fasi (AO, CO, PO) e la definizione della frequenza/durata delle rilevazioni e delle metodologie di campionamento ed analisi per ciascuna componente/fattore ambientale sono state effettuate sulla base dei criteri specifici individuati nelle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA, oltre che dall'esperienza maturata nel corso degli anni per numerosi altri progetti simili. Per ciascun parametro analitico individuato per caratterizzare sia lo scenario di base delle diverse componenti/fattori ambientali (MA AO) che gli effetti ambientali attesi (MA CO e PO) il PMA indica:

- valori limite previsti dalla pertinente normativa di settore, ove esistenti; in assenza di termini di riferimento saranno indicati i criteri e le metodologie utilizzate per l'attribuzione di valori standard quali-quantitativi;
- range di naturale variabilità stabiliti in base ai dati contenuti nel SIA, integrati, ove opportuno, da serie storiche di dati, dati desunti da studi ed indagini a carattere locale, analisi delle condizioni a contorno (sia di carattere antropico che naturale) che possono



- rappresentare nel corso del MA cause di variazioni e scostamenti dai valori previsti nell'ambito del SIA;
- valori "soglia" derivanti dalla valutazione degli impatti ambientali effettuata nell'ambito dello SIA. Tali valori rappresentano i termini di riferimento da confrontare con i valori rilevati con il MA CO e PO al fine di:
    - verificare la correttezza delle stime effettuate nello SIA e l'efficacia delle eventuali misure di mitigazione previste;
    - individuare eventuali condizioni "anomale" indicatrici di potenziali situazioni critiche in atto, non necessariamente attribuibili all'opera.
  - metodologie analitiche di riferimento per il campionamento e l'analisi;
  - metodologie di controllo dell'affidabilità dei dati rilevati; tali metodologie possono discendere da standard codificati a livello normativo ovvero da specifiche procedure ad hoc, standardizzate e ripetibili;
  - criteri di elaborazione dei dati acquisiti;
  - gestione delle "anomalie"; in presenza di "anomalie" evidenziate dal MA nelle diverse fasi (AO, CO, PO) sono definite opportune procedure finalizzate prioritariamente ad accertare il rapporto tra l'effetto riscontrato (valore anomalo) e la causa (determinanti e relative pressioni ambientali) e successivamente ad intraprendere eventuali azioni correttive.

### 1.2.6 Articolazione temporale delle attività

L'attività di Monitoraggio Ambientale (MA) è caratterizzata dalle seguenti specifiche finalità:

- **AO - Monitoraggio ante-operam** (Periodo che precede l'avvio delle attività di cantiere e che quindi può essere avviato nelle fasi autorizzative successive all'emanazione del provvedimento di VIA), nel quale bisogna:
  - definire lo stato fisico dei luoghi, le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico, esistenti prima dell'inizio delle attività;
  - rappresentare la situazione di partenza, rispetto alla quale valutare la sostenibilità ambientale dell'opera (quadro di riferimento ambientale del SIA), che costituisce termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera;
  - costituire il termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera;
  - consentire la valutazione comparata con i controlli effettuati in corso d'opera, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali ed orientare opportunamente le valutazioni di competenza della commissione Speciale VIA.
- **CO - Monitoraggio in corso d'opera** (Periodo che comprende le attività di cantiere per la realizzazione dell'opera quali: l'allestimento del cantiere, le specifiche lavorazioni per la realizzazione dell'opera, lo smantellamento del cantiere, il ripristino dei luoghi), si dovrà:
  - analizzare l'evoluzione di quegli indicatori ambientali, rilevati nello stato iniziale, rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione dell'opera, direttamente o indirettamente (es.: allestimento del cantiere);
  - controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori;
  - identificare le criticità ambientali, non individuate nella fase ante-operam, che richiedono ulteriori esigenze di monitoraggio.

- **PO - Monitoraggio post-operam** (Periodo che comprende le fasi di esercizio e di eventuale dismissione dell'opera) durante il quale bisogna:
  - confrontare gli indicatori definiti nello stato ante-operam con quelli rilevati nella fase di esercizio dell'opera;
  - controllare i livelli di ammissibilità, sia dello scenario degli indicatori definiti nelle condizioni ante-operam, sia degli altri eventualmente individuati in fase di costruzione;
  - verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e compensazione, anche al fine del collaudo.

### 1.2.7 Criteri di restituzione dei dati

---

Al fine di assicurare l'uniformità delle misure rilevate nelle diverse fasi del PMA, si garantirà:

- Controllo e validazione dei dati;
- Archiviazione dei dati e aggiornamento degli stessi;
- Confronti, simulazioni e comparazioni;
- Restituzione tematiche;
- Informazione ai cittadini.

I dati saranno acquisiti mediante campagne di misura e rilievo in situ eventualmente implementati da dati provenienti da altre reti e strutture preesistenti. Ogni dato sarà georeferenziato in scala adeguata.

## 1.3 Individuazione delle componenti ambientali e definizione degli obiettivi di monitoraggio

---

Le Componenti Ambientali analizzate nello Studio di Impatto Ambientale, sulle quali l'impianto eolico potrà produrre potenziali impatti:

- Atmosfera, in relazione alla produzione di polveri e alle emissioni da traffico veicolare, durante la fase di cantiere;
- Ambiente idrico (acque sotterranee ed acque superficiali eventualmente interferite);
- Suolo e sottosuolo;
- Vibrazioni;
- Rumore;
- Biodiversità: avifauna e chiropteri;
- Paesaggio e beni culturali.

Gli impatti del parco eolico sulla componente paesaggio e beni culturali sono stati valutati nell'elaborato specifico "Relazione paesaggistica".

### 1.3.1 Schema di codifica dei punti di monitoraggio

---

Il codice dei punti di monitoraggio è identificato da una stringa composta da singoli codici alfanumerici che identificano:

- il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA);

- la componente di riferimento (ATM = Atmosfera, AID = Ambiente Idrico, ACU = Rumore, EMG = Elettromagnetismo, VBR = vibrazioni, AVF = avifauna, CHI = chirotteri);
- la fase di monitoraggio (AO = ante operam, CO = corso d'opera, PO = post operam);
- la tipologia di misura (sigla alfabetica relativa al tipo di monitoraggio eseguito nel punto);
- numero progressivo.

Ad esempio, per il punto di misura PMA\_ATM\_AO\_A\_01 le singole sigle identificano:

- ATM: la componente Atmosfera;
- AO: fase ante operam;
- A: metodologia di rilevamento tipo A (le differenti tecniche di campionamento sono descritte nei paragrafi relativi ad ogni componente e si inseriscono nell'ambito di tutte le opere in corso di monitoraggio);
- 01: punto n. 1 di rilievo della componente in esame.

### 1.3.2 Azioni di progetto: impatti

La valutazione degli impatti delle azioni di progetto sul contesto circostante ha fatto riferimento ai risultati stimati nello Studio di Impatto Ambientale (SIA).

La scelta dei ricettori è stata basata sull'eventuale sensibilità e vulnerabilità di questi alle azioni di progetto, ponendo particolare attenzione alla distanza rispetto alle aree di cantiere, alla densità abitativa ed alla destinazione d'uso.

**Tabella 2: Matrice degli impatti per azione di progetto (cfr. Studio di Impatto Ambientale)**

	Significanze	Layout definitivo
Positive	Molto alta	
	Alta	- 05.3 - Esercizio - Emissioni di gas serra
	Moderata	- 04.5 - Esercizio - Consumo di risorsa idrica ed alterazione della qualità delle acque
	Bassa	- 01.2 - Cantiere - Impatto sull'occupazione - 01.4 - Esercizio - Impatto sull'occupazione
↕	Nessun impatto	

Negative	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 01.1 - Cantiere - Disturbo alla viabilità</li> <li>- 01.3 - Cantiere - Effetti sulla salute pubblica</li> <li>- 01.5 - Esercizio - Effetti sulla salute pubblica</li> <li>- 02.1 - Cantiere - Sottrazione di habitat per occupazione di suolo</li> <li>- 02.2 - Cantiere - Alterazione di habitat nei dintorni dell'area di interesse</li> <li>- 02.3 - Cantiere - Disturbo alla fauna</li> <li>- 02.4 - Esercizio - Sottrazione di habitat per occupazione di suolo</li> <li>- 02.5 - Esercizio - Disturbo alla fauna</li> <li>- 03.1 - Cantiere - Alterazione della qualità dei suoli</li> <li>- 03.3 - Cantiere - Limitazione/Perdita d'uso del suolo</li> <li>- 03.4 - Esercizio - Limitazione/Perdita d'uso del suolo</li> <li>- 04.1 - Cantiere - Rischio instabilità dei profili delle opere e dei rilevati</li> <li>- 04.2 - Cantiere - Alterazione qualità acque superficiali e sotterranee</li> <li>- 04.3 - Cantiere - Consumo di risorsa idrica</li> <li>- 04.4 - Esercizio - Modifica al drenaggio superficiale</li> <li>- 05.2 - Cantiere - Emissioni di gas serra da traffico veicolare</li> <li>- 06.1 - Cantiere - Alterazione strutturale e percettiva del paesaggio</li> </ul>
	Moderata	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 02.6 - Esercizio - Mortalità per collisioni dell'avifauna</li> <li>- 02.7 - Esercizio - Mortalità per collisioni dei chiropteri</li> <li>- 02.8 - Esercizio - Incidenza sulle aree Rete Natura 2000 limitrofe e sulle relative interconnessioni</li> <li>- 05.1 - Cantiere - Emissioni di polvere</li> <li>- 06.2 - Esercizio Alterazione strutturale e percettiva del paesaggio</li> <li>- 07.1 - Cantiere - Disturbo alla popolazione</li> <li>- 07.2 - Esercizio - Disturbo alla popolazione</li> </ul>
	Alta	
	Molto alta	

La matrice evidenzia che le pressioni negative generate dall'impianto eolico sulle principali componenti ambientali non superano il livello di significatività "Moderata", a meno degli impatti di significatività moderata sulla componente paesaggio in fase di esercizio.

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

## 2 Componente atmosfera

La stima degli impatti sulla qualità dell'aria, in fase di esercizio, è positiva in quanto si produce energia elettrica senza utilizzo diretto di combustibili fossili con conseguente riduzione delle emissioni di gas serra.

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

### 2.1 Emissioni di polveri

#### 2.1.1 Normativa di riferimento

##### Normativa comunitaria

Direttiva 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 maggio 2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

##### Normativa nazionale

D.Lgs. 13 agosto 2010, n.155 Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa (G. U. n. 216 del 15 settembre 2010 - Suppl. Ordinario n. 217)

D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.: Norme in materia ambientale.

Tabella 3. Valori limite fissati dal D. lgs. 155/2010 per la protezione della salute umana

Parametro	Periodo di mediazione	Valore limite
Particolato PM <sub>10</sub>	24 ore	50 µg/m <sup>3</sup> (da non superare più di 35 volte per anno civile)
	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>
Particolato PM <sub>2,5</sub>	Anno civile	25 µg/m <sup>3</sup>

#### 2.1.2 Articolazione temporale del monitoraggio

Sulla base di elaborazioni nello SIA, sono state stimate le emissioni di polveri che, grazie alle tecniche di abbattimento previste, si mantengono in un **intervallo 415÷830 g/h**, per il quale **si ritiene non necessaria l'implementazione di un modello di dispersione delle polveri, ma si reputa doveroso eseguire un monitoraggio delle polveri durante tutta la fase di cantiere tramite delle centraline mobili posizionate nei pressi dei ricettori più prossimi all'impianto eolico.**

Il **monitoraggio in corso d'opera (CO)** sarà svolto durante la fase di cantiere- in funzione delle attività di scavo, movimento terra e rinterro – l'obiettivo specifico consiste nel verificare se eventuali variazioni dell'ambiente circostante, presumibilmente indotte dalla costruzione dell'opera, siano o meno temporanee e al di sotto di determinate soglie, al fine di adeguare rapidamente la conduzione dei lavori.



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

La finalità del **monitoraggio post operam (PO)** è verificare, se nel periodo d'esercizio della nuova infrastruttura siano indotte eventuali alterazioni; nel caso specifico non si ritiene necessario un monitoraggio post operam in quanto, durante tutta la fase di esercizio, l'area in cui è posizionato l'impianto eolico non sarà soggetta a movimentazioni terra collegate all'impianto stesso e pertanto non sono presenti polveri in atmosfera da valutare.

Il **monitoraggio in fase di dismissione (FS)** avverrà durante le attività di ripristino dell'area interessata dall'impianto eolico al suo stato ante operam; tale monitoraggio verrà effettuato secondo le metodologie descritte ai paragrafi precedenti.

### 2.1.3 Modalità e parametri

Il monitoraggio in CO sarà eseguito in continuo tramite n. 1/2 centraline mobili posizionate in prossimità dei ricettori più vicini alle aree in lavorazione. Si sottolinea che i ricettori sono situati ad una distanza tale dalle aree di cantiere da non risentire significativamente dell'eventuale produzione di polveri.

Le centraline, contatori ottici di particelle in *real time*, misureranno la concentrazione di PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub> in atmosfera per monitorare la qualità dell'aria durante le attività di cantiere, prevedendo sistemi di allerta real-time al superamento di soglie emissive impostate sui livelli critici previsti dal D. lgs. 155/2010, eventualità in cui i lavori saranno temporaneamente sospesi in attesa di stabilizzare le emissioni al di sotto di tali valori.

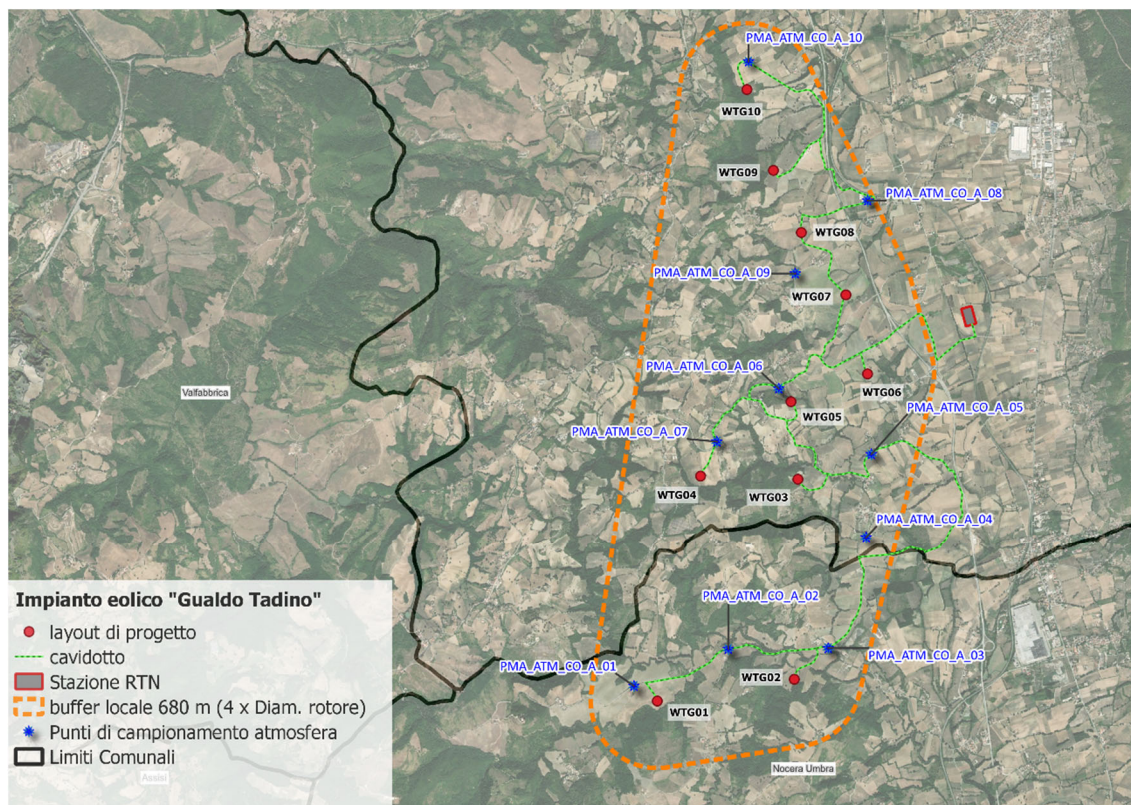


Figura 1: Ipotesi localizzative punti di monitoraggio – emissioni in atmosfera (PMA\_ATM\_CO\_A\_ij).

## 2.1.4 Responsabilità e misure da effettuare

---

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

## 2.1.5 Interventi e misure da effettuare

---

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

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

## 2.1.6 Scheda di rilevamento e restituzione dei risultati

---

All'atto dell'installazione della strumentazione presso il punto di monitoraggio sarà compilata la seguente Scheda di Rilevamento. Al fine di affrontare il monitoraggio della qualità dell'aria con un approccio integrato (strumentale e modellistico), si prevede la raccolta sistematica dei dati da implementare nel modello di dispersione atmosferica. Si prevede la redazione di un report semestrale da inviare all'autorità competente con modalità che saranno indicate e concordate con la stessa.

In caso di superamenti dei limiti applicabili, al rapporto di prova sarà allegato un breve rapporto relativo alle anomalie riscontrate e alle misure correttive adottate. Le schede di rilevamento saranno trasmesse, entro 30 giorni dalla conclusione del monitoraggio, all'autorità di controllo.

		<b>Parco eolico "Gualdo Tadino"</b>	
<i>Componente</i> <b>Atmosfera</b>	<i>Punto di MA</i> ATM-_____	<i>Fase</i>	<input type="checkbox"/> AO <input type="checkbox"/> CO <input type="checkbox"/> PO
<i>Coordinate del Punto</i> X: _____ (UTM WGS84- Fuso 33) Y: _____		<i>Opera monitorata:</i>	
<i>Estratto cartografico</i>		<i>Fotografia della postazione</i>	
<b>Strumentazione installata</b>	<b>Campionatore sequenziale PM</b>	<i>Marca e modello:</i>	
		<i>Serial n.</i>	
	<b>Centralina Meteo</b>	<i>Marca e modello:</i>	
		<i>Serial n.</i>	
<b>Data di installazione</b>		<b>Data di smontaggio</b>	
<b>Interventi di manutenzione e controllo</b>	<b>data</b>	<b>Descrizione intervento</b>	

Figura 2: Scheda di rilevamento



## 2.2 Emissioni inquinanti da traffico veicolare

---

Nello Studio di Impatto Ambientale sono state stimate le emissioni di inquinanti in atmosfera da traffico veicolare indotto che risultano non sufficienti a produrre (da sole) effetti significativi sul clima. L'impatto connesso, di carattere temporaneo, risulta confinato all'interno dell'area di cantiere e limitato al numero di abitazioni rurali presenti negli immediati dintorni.

Gli impatti, di carattere temporaneo, avranno una durata pari alla fase di cantiere, stimata in circa 500 giorni.

### 2.2.1 Interventi e misure da effettuare

---

I mezzi d'opera impiegati nelle attività di cantiere determinano l'immissione in atmosfera di sostanze inquinanti (CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, polveri) derivanti dalla combustione del carburante.

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

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

## 3 Componente ambiente idrico

In generale le opere in progetto, come già evidenziato nello “Studio di Impatto Ambientale”, non incidono sullo stato qualitativo delle acque superficiali e sotterranee presenti nell’area in quanto non saranno impiegate sostanze potenzialmente inquinanti, non verranno realizzati emungimenti di acque superficiali e/o sotterranee o scarichi, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio o di dismissione dell’impianto, pertanto l’intervento di realizzazione dell’impianto eolico “Gualdo Tadino”, con annesso infrastrutture ed opere di connessione, risulta compatibile con gli indirizzi del Piano di Tutela delle Acque - Regione Umbria (Decreto Legislativo n 152 del 1999).

### 3.1 Acque superficiali

Il PMA relativo alla componente “Ambiente idrico superficiale” è finalizzato a valutare, in relazione alla costruzione e all’esercizio dell’opera le:

- variazioni, rispetto alla situazione ante operam, delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici potenzialmente interessati dalle azioni di progetto;
- variazioni delle caratteristiche idrografiche e del regime idrologico ed idraulico dei corsi d’acqua e delle relative aree di espansione;
- interferenze indotte sul trasporto solido naturale, sui processi di erosione e deposizione dei sedimenti fluviali e le conseguenti modifiche del profilo degli alvei, sugli interrimenti dei bacini idrici naturali ed artificiali.

#### 3.1.1 Normativa di riferimento<sup>1</sup>

##### **Normativa nazionale:**

- DM 16/06/2008, n. 131 – Regolamento recante “I criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni”;
- DM 14/04/2009, n. 56 – Regolamento recante “Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l’identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. 152/2006, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell’art. 75, comma 3, del D.Lgs. medesimo”;
- D.Lgs 16 marzo 2009 n. 30 “Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall’inquinamento e dal deterioramento”;
- D. Lgs. 13 ottobre 2010 n. 190 “Attuazione della direttiva 2008/56/CE che istituisce un quadro per l’azione comunitaria nel campo della politica per l’ambiente marino;
- D. Lgs. 10/12/2010, n. 219 - Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva

<sup>1</sup> 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: Ambiente idrico (Capitolo 6.2) - REV. 1 DEL 17/06/2015

abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché è modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche e tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque;

- D.M. 08/10/2010, n. 260 – Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo.

#### **Indicazioni comunitarie:**

- Decisione della Commissione 2013/480/UE del 20/09/2013. Acque – Classificazione dei sistemi di monitoraggio – Abrogazione decisione 2008/915/CE: decisione che istituisce i valori di classificazione dei sistemi di monitoraggio degli Stati membri risultanti dall'esercizio di intercalibrazione;
- Decisione della Commissione 2010/477/UE del 1/9/2010 sui criteri e gli standard metodologici relativi al buono stato ecologico delle acque marine;
- Direttiva 2013/39/UE del 12/08/2013 che modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque.

Inoltre, il PMA dovrà essere implementato in conformità alla pianificazione/programmazione a scala territoriale e coerente con le indicazioni fornite dal quadro normativo e pianificatorio settoriale di riferimento.

### **3.1.2 Articolazione temporale del monitoraggio**

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

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

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

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

- inquinamento da particolato solido in sospensione: le aree di impianto saranno pavimentate con materiali drenanti naturali; pertanto, le acque meteoriche incidenti su di esse avranno caratteristiche simili a quelle incidenti su terreni non soggetti ai lavori;
- Alterazione della comunità macrozoobentonica dovuta alla movimentazione del sedimento in fase di installazione dell'opera che potrebbe modificare la composizione specifica della comunità stessa: le intersezioni più importanti con i corsi d'acqua interessati saranno superate con Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) con una profondità in corrispondenza dell'intersezione superiore a 2 m, realizzate verso valle del ponte o del tombino.

Al fine di rilevare eventuali variazioni della comunità macrozoobentonica, si individuano n. 13 punti di monitoraggio, in corrispondenza delle interferenze con il reticolo idrografico:

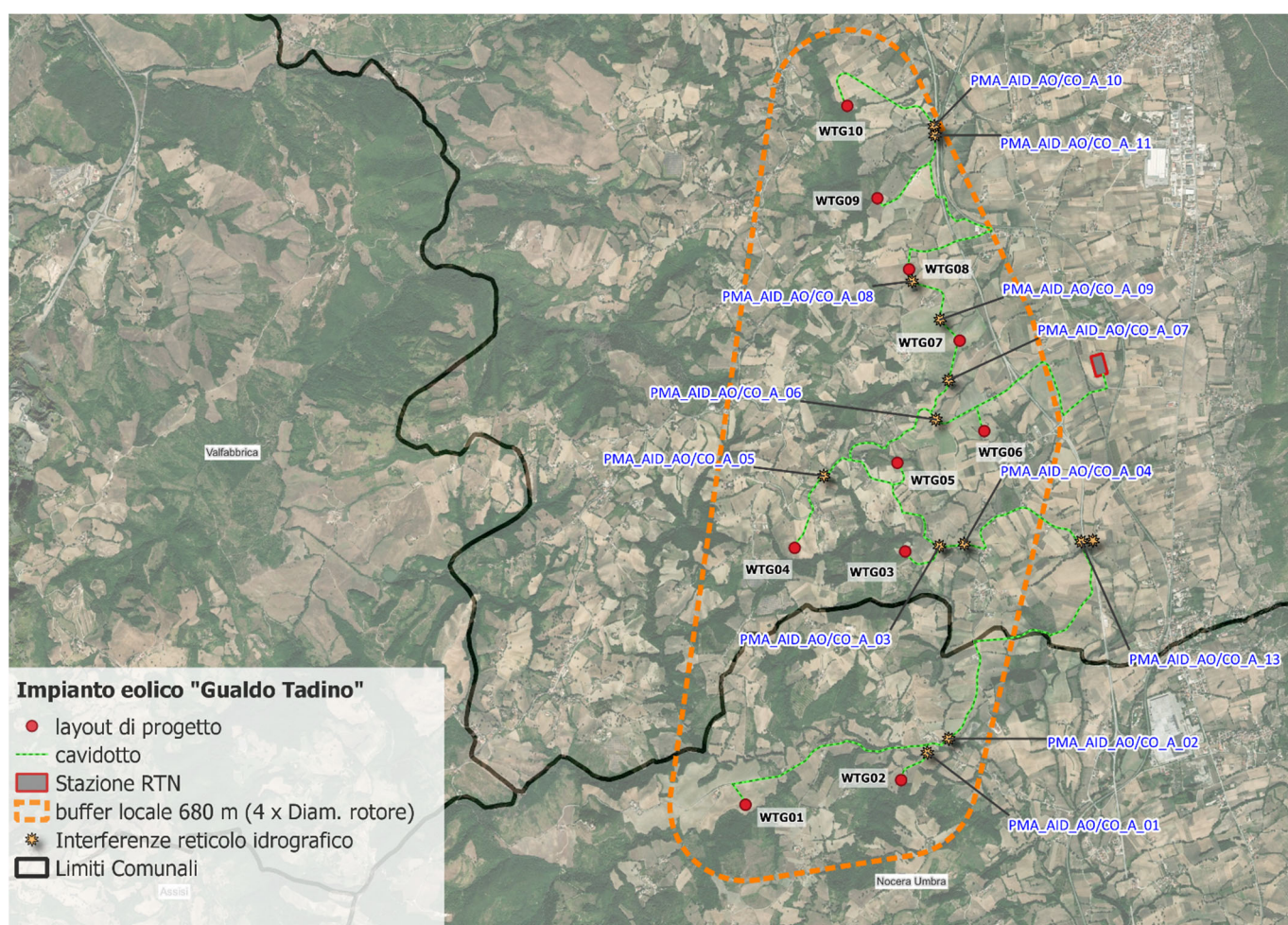


Figura 3: Ipotesi localizzative punti di monitoraggio ambiente idrico – Acque superficiali (PMA\_AID\_AO/CO\_A\_ij)

Tabella 4: Scheda di sintesi monitoraggio



ACQUE SUPERFICIALI – scheda di sintesi			
Obiettivo specifico del PMA	Parametro	Frequenza di monitoraggio:	Localizzazione dei monitoraggi
Caratterizzazione qualitativa della risorsa idrica (ai sensi del d.lgs 152/06 e dei successivi dm attuativi – allegato 1, parte 3, Tab. 3.6. “Monitoraggio di sorveglianza e operativo. Frequenze di campionamento nell’arco di un anno”)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fitoplancton</li> <li>• Macrofite</li> <li>• Diatomee</li> <li>• Macroinvertebrati</li> <li>• Pesci</li> </ul>	AO: campagna trimestrale per un anno	In corrispondenza di ciascun corpo idrico interferito dovranno essere posizionati due punti di monitoraggio secondo il criterio Monte (M) Valle (V) Idrologico.
		CO: durante le diverse fasi di realizzazione dell’opera in base alle tipologie di impatto	
		Qualora si riscontrassero criticità, si applicano le indicazioni già previste per la fase CO.	n. stazioni: punti di monitoraggio indicati su ortofoto (suscettibili di variazione in seguito al confronto con Ente competente)

### 3.1.3 Scheda di rilevamento e restituzione dei risultati

Si prevede la predisposizione di rapporti tecnici a seguito dell’attuazione del PMA contenenti:

- le finalità specifiche dell’attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente ambientale;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio;
- i parametri monitorati;
- l’articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

Per ciascun punto di monitoraggio si prevede la redazione di apposita scheda di sintesi contenente le seguenti informazioni minime:

- punto di monitoraggio con idoneo codice identificativo, fotografia della postazione, coordinate geografiche e area di indagine in cui è compreso il punto di monitoraggio;
- indicazione dei ricettori sensibili, se presenti;
- parametri monitorati, strumentazione e metodiche utilizzate, durata complessiva del monitoraggio.

La metodologia di trasmissione dei report relativi alla fase monitorata sarà definita in fase di attuazione del PMA in accordo con l’ente competente in materia.

Componente	Punto di MA _____	Fase <input type="checkbox"/> AO <input type="checkbox"/> CO <input type="checkbox"/> PO
Coordinate del Punto (UTM WGS84- Fuso 33) X: _____ Y: _____	Opera monitorata:	
Estratto cartografico	Fotografia della postazione	
Strumentazione utilizzata	Marca e modello: Serial n.	
	Marca e modello: Serial n.	
Data di rilevazione		
Interventi di controllo	<b>data</b>	<b>Descrizione intervento e parametri controllati</b>

Figura 4: Scheda di rilevamento

### 3.1.4 Interventi e misure da effettuare

In cantiere si prevede l'adozione delle seguenti modalità operative per contrastare o mitigare i possibili impatti derivanti dall'opera sulla componente acque superficiali:

- attenta manutenzione e periodiche revisioni dei mezzi, in conformità con le vigenti norme;
- immediata asportazione della parte di suolo eventualmente interessata da perdite di olio motore o carburante;
- Sagomatura dei piazzali e dei fronti di scavo onde evitare ristagni;

- realizzazione di una rete di gestione delle acque superficiali e sistemi di sedimentazione;
- utilizzo di materiali drenanti naturali per la realizzazione piazzole e piste di servizio;
- realizzazione di opere finalizzate alla corretta gestione delle acque meteoriche.

## 3.2 Acque sotterranee

Il PMA dell'“**Ambiente idrico sotterraneo**” e delle risorse idriche ad esso connesse deve essere progettato e sviluppato in modo continuo in ogni fase dello sviluppo dell'opera in progetto, allo scopo di ottenere sufficienti dati per verificare nel tempo lo stato qualitativo e quantitativo dei corpi idrici potenzialmente interferiti dalle azioni di progetto.

Per “**variazioni qualitative**” si intendono le eventuali modifiche delle caratteristiche fisico-chimico-biologiche delle acque sotterranee indotte dalle attività di realizzazione del progetto; per “**variazioni quantitative**” si considerano le variazioni positive o negative, dei parametri idraulici, indotte negli acquiferi che possono verificarsi a seguito delle azioni del progetto (quali, modifiche della superficie piezometrica, variazione della produttività di pozzi e/o della portata di sorgenti, depauperamento della risorsa idrica per emungimento di acque di falda ecc.).

### 3.2.1 Normativa di riferimento

- D.Lgs 16 marzo 2009 n. 30 “Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento”;
- D.Lgs. 152/2006 “Norme in materia ambientale”.

Le analisi chimiche dovranno essere eseguite presso laboratori accreditati e certificati secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025, il riferimento per la caratterizzazione chimica delle acque è il manuale “Metodi Analitici per le Acque” (IRSAAPAT Rapporto 29/2003).

### 3.2.2 Articolazione temporale del monitoraggio

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

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

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

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

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

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

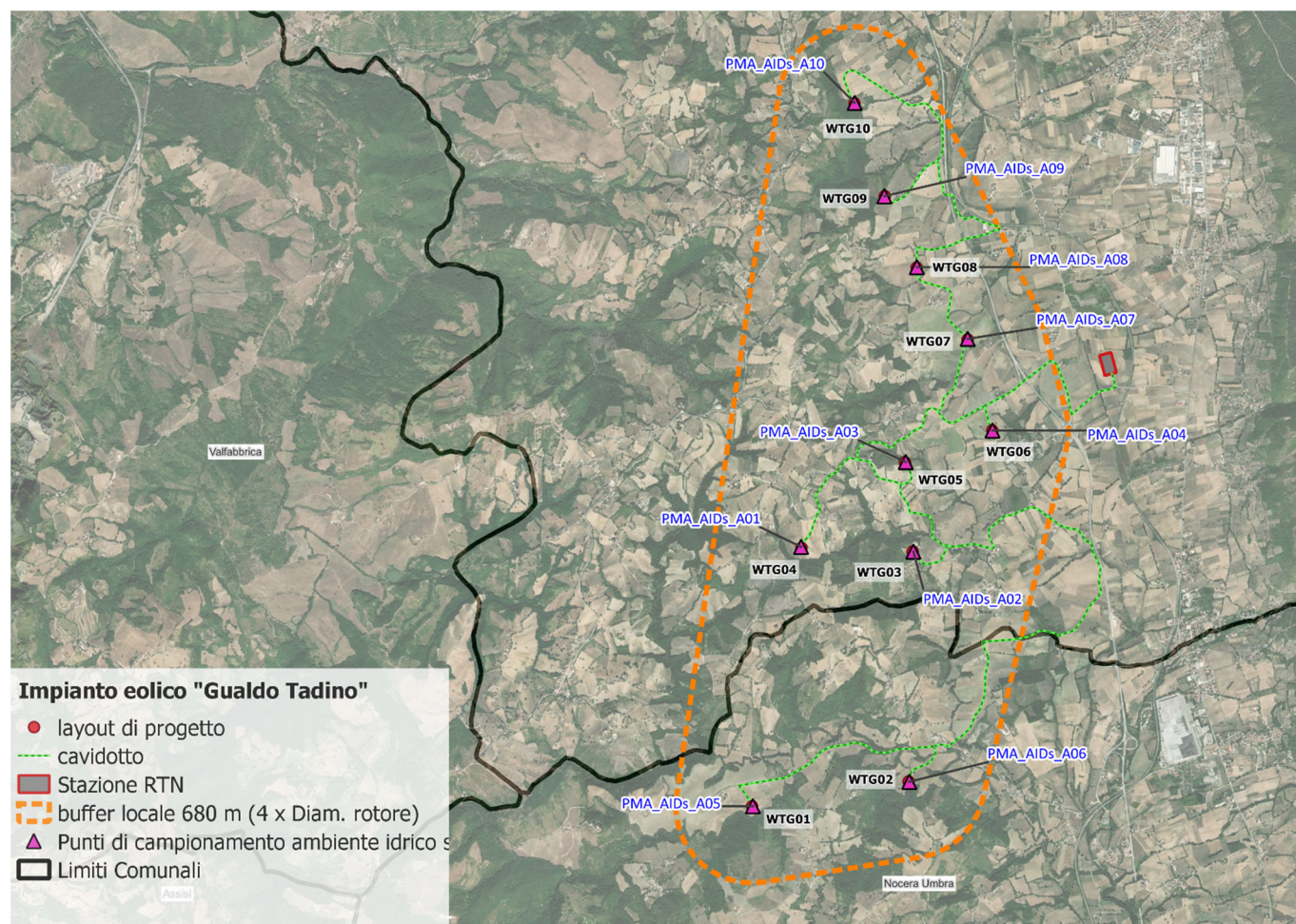


Figura 5: Ipotesi localizzative punti di monitoraggio ambiente idrico – Acque sotterranee (PMA\_AIDs\_AO/CO\_A\_ij)

### 3.2.3 Modalità e parametri monitorati

La scelta degli indicatori e/o indici, con la relativa identificazione delle soglie di riferimento, nonché la frequenza di campionamento dovrà essere fatta in funzione delle caratteristiche dell'acquifero, della tipologia delle attività di progetto e delle potenziali interazioni con i corpi idrici sotterranei.

I principali parametri necessari al monitoraggio quantitativo dei corpi idrici sotterranei e superficiali ad essi connessi sono:

- livello piezometrico della falda, flusso e/o la produttività dei pozzi e altre risorse idriche potenzialmente interferite dalla realizzazione dell'opera;
- caratteristiche chimico-fisiche delle acque sotterranee e quantitative.



Il parametro più significativo per la valutazione dello stato “quantitativo” è rappresentato dalla misura del livello della superficie piezometrica che consentono di riscontrare le variazioni del regime idrodinamico della falda, bisogna considerare che tali variazioni possono avvenire anche naturalmente, a seguito di precipitazioni abbondanti, irrigazioni in aree agricole, pompaggio o altre attività antropiche nell'area d'influenza del progetto o in siti adiacenti.

Per la caratterizzazione quantitativa delle acque sotterranee, le misurazioni del livello della falda nei piezometri o pozzi dovrà essere eseguito preferibilmente in continuo per individuare il trend del livello della falda nelle aree interessate dall'opera.

Durante la fase AO, la durata minima raccomandata dalle linee guida per il monitoraggio è di 6 mesi a partire dall'allestimento dei pozzi e piezometri, prima della fase di costruzione e di allestimento del cantiere.

Nei casi in cui i pozzi di monitoraggio non siano attrezzati con strumentazione di monitoraggio in continuo, il livello della falda dovrà essere misurato inizialmente trimestralmente per stabilire le variazioni stagionali, poi, semestrale o annuale una volta definito i trends stagionali del regime delle acque sotterranee.

Per la caratterizzazione qualitativa delle acque sotterranee, il rilievo dei parametri fisici e chimici in situ nella fase AO è di 6 mesi (durata raccomandata dalle linee guida del PMA) a partire dall'allestimento dei pozzi e piezometri, prima della fase di costruzione e di allestimento del cantiere e per almeno tre volte l'anno. Nella fase CO, la durata sarà trimestrale e/o mensile a partire dalla fase di allestimento del cantiere.

### 3.2.4 Responsabilità e risorse utilizzate

La Direzione Lavori, insieme al delegato ai lavori della società proponente, sarà responsabile della verifica dei monitoraggi da effettuare; in generale le analisi di laboratorio saranno effettuati presso laboratori certificati che seguiranno tecniche analitiche standard (ad esempio secondo le procedure indicate da APAT, CNR, IRSA, EPA), in particolare, le analisi chimiche verranno eseguite presso laboratori accreditati e certificati secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

### 3.2.5 Scheda di Rilevamento e restituzione dei risultati

Si prevede la predisposizione di rapporti tecnici a seguito dell'attuazione del PMA contenenti:

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente ambientale;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio;
- i parametri monitorati;
- l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

Per ciascun punto di monitoraggio si prevede la redazione di apposita scheda di sintesi contenente le seguenti informazioni minime:

- punto di monitoraggio con idoneo codice identificativo, fotografia della postazione, coordinate geografiche e area di indagine in cui è compreso il punto di monitoraggio;

- indicazione dei ricettori sensibili, se presenti;
- parametri monitorati, strumentazione e metodiche utilizzate, durata complessiva del monitoraggio.

La metodologia di trasmissione dei report relativi alla fase monitorata sarà definita in fase di attuazione del PMA in accordo con l'ente competente in materia.

Componente	Punto di MA _____	Fase <input type="checkbox"/> AO <input type="checkbox"/> CO <input type="checkbox"/> PO
Coordinate del Punto (UTM WGS84- Fuso 33) X: _____ Y: _____	Opera monitorata:	
Estratto cartografico	Fotografia della postazione	
<b>Strumentazione utilizzata</b>	Marca e modello: Serial n.	
	Marca e modello: Serial n.	
<b>Data di rilevazione</b>		
<b>Interventi di controllo</b>	<b>data</b>	<b>Descrizione intervento e parametri controllati</b>

Figura 6: Scheda di rilevamento

## 4 Componente suolo e sottosuolo

Le opere in progetto ricadono su una fascia altimetrica compresa tra circa 500 ed i 570 m s.l.m., destinata principalmente a **colture agrarie** (seminativi estensivi) **con spazi naturali importanti** (aree coperte da vegetazione arborea e/o arbustiva o rada).

### 4.1 Articolazione temporale del monitoraggio

#### 4.1.1 Articolazione temporale del monitoraggio

**Nel corso del procedimento autorizzativo verrà implementato il “piano di campionamento ed analisi” (le cui somme sono già state stanziare all’interno del quadro economico di progetto).**

Secondo il d.lgs 152/06, Parte quarta, allegato 2 e s.m.i. “La caratterizzazione ambientale, viene svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo”.

Secondo l’allegato 2 “Le procedure di campionamento devono essere illustrate nella relazione di gestione terre e rocce da scavo”.

La caratterizzazione ambientale verrà eseguita mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) ed in subordine con sondaggi a carotaggio.

La densità dei punti di indagine deve essere valutata in base alla situazione pregressa del sito (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale).

In genere i campioni volti all’individuazione dei requisiti ambientali dei materiali da scavo verranno prelevati come campioni compositi per ogni sondaggio in relazione alla tipologia ed agli orizzonti individuati.

Nel caso di sondaggi a carotaggio continuo il materiale analizzato posto ad analisi ambientale sarà composto da più campioni rappresentativi dei diversi sondaggi al fine di considerare un unico campione medio rappresentativo.

I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull’aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

Nel caso si proceda con la metodologia “a griglia” il numero di punti d'indagine non dovrà essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, sarà aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente.

**Tabella 5: Punti di indagine (cfr. tabella 2.1 allegato 2 d.p.r 120/17)**

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7+ 1 ogni 5.000 metri quadri

Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento è effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato ovvero ogni 2.000 metri lineari in caso di studio di fattibilità o di progetto di fattibilità

tecnica ed economica, salva diversa previsione del piano preliminare di utilizzo, determinata da particolari situazioni locali, quali, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso è effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.

Nel caso in esame il cantiere è caratterizzato da:

- piazzole di montaggio che, una volta terminata l'installazione degli aerogeneratori, verranno ridimensionate diventando piazzole definitive;
- una serie di cavidotti interrati che collegano le varie turbine alla sottostazione elettrica;
- area di realizzazione della sottostazione elettrica.

Il set di parametri analitici da ricercare sarà definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

Il set analitico minimale che verrà preso in considerazione è quello riportato nella tabella 4.1 riportata in allegato 4 del d.p.r. 120/17 fermo restando che la lista di sostanze da ricercare può essere modificata ed estesa in accordo con l'Autorità competente in considerazione delle attività antropiche pregresse.

Le "sostanze indicatrici" devono consentire di definire in maniera esaustiva le caratteristiche del materiale da scavo al fine di escludere un potenziale rischio per la salute pubblica e l'ambiente.

I parametri da considerare sono i seguenti:

- Arsenico
- Cadmio
- Cobalto
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco
- Mercurio
- Idrocarburi C>12
- Cromo totale
- Cromo VI
- Amianto
- BTEX\*
- IPA\*

\* Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione, e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.

I risultati delle analisi sui campioni dovranno essere confrontati con le Concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B tabella 1 allegato 5, al titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.

#### 4.1.2 Metodologia di campionamento

La metodologia di campionamento utilizzata ai sensi del d.lgs. 152/06 e del d.p.r. 120 /17 nel sito in progetto ha visto la scelta di un campionamento che prevede l'estrazione di campioni in corrispondenza

di ciascun aerogeneratore nel numero di 4 punti di prelievo nei quali verranno estratti 3 campioni a diverse profondità in funzione delle profondità massime di scavo; mentre in corrispondenza dell'area di cantiere e di trasbordo sono previsti 8 punti di prelievo nei quali verranno estratti 3 campioni a diverse profondità in funzione della profondità massime di scavo.

Lungo i tracciati delle piste coincidenti peraltro, in area parco, con i cavidotti verrà definito 1 punti di prelievo ogni 500m nel quale verranno estratti 3 campioni a diverse profondità in funzione delle profondità massime di scavo.

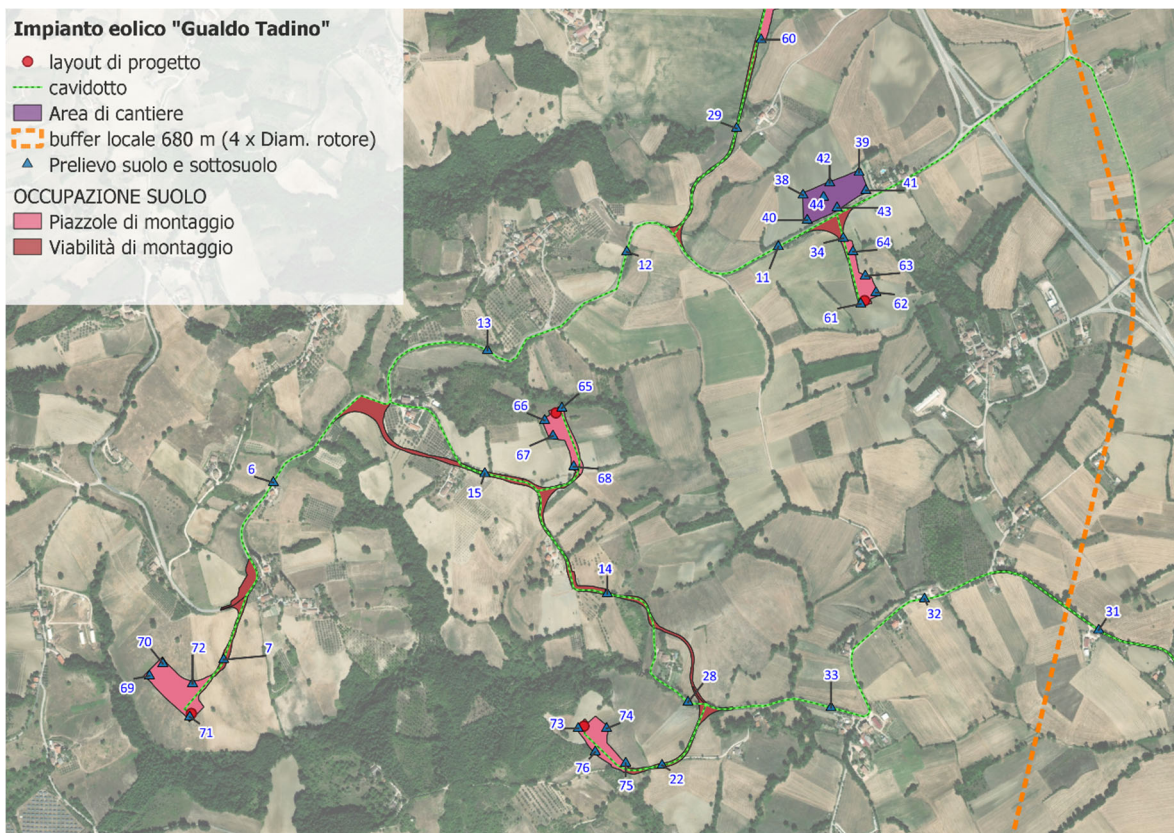
Nel complesso, quindi si prevede di prelevare i seguenti campioni:

Tabella 6: Prelievi e campionamenti previsti

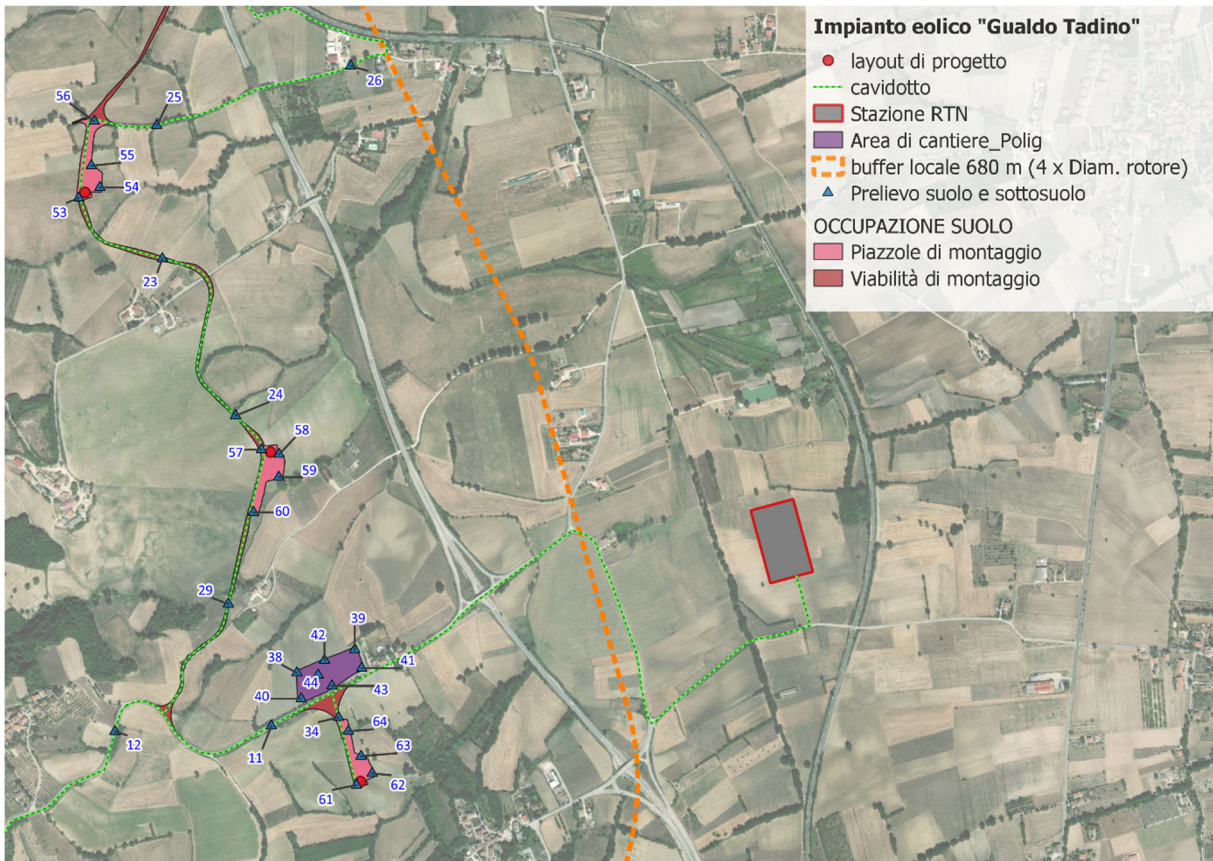
Opera	Area (m <sup>2</sup> )	Lunghezza (m)	Numero totale prelievi	Profondità massima di scavo (m)	Campioni da sottoporre ad analisi	Profondità di prelievo (m)
Piazzole e fondazioni	>2.500		$(10 \times (3+1)) = 40$	-4.0	3 x 40 = 120	-0.5
						-2.0
						-4.0
Cavidotti e viabilità		18488	$(2 \times 18) = 36$	-3.0	3 x 36 = 108	-0.5
						-1.5
						-3.0
Area di cantiere e trasbordo	>10.000		7+1=8	-2.5	3 x 8 = 24	-0.5
						-1.2
						-2.5

Si riporta un estratto planimetrico con indicazione dei punti di campionamento:











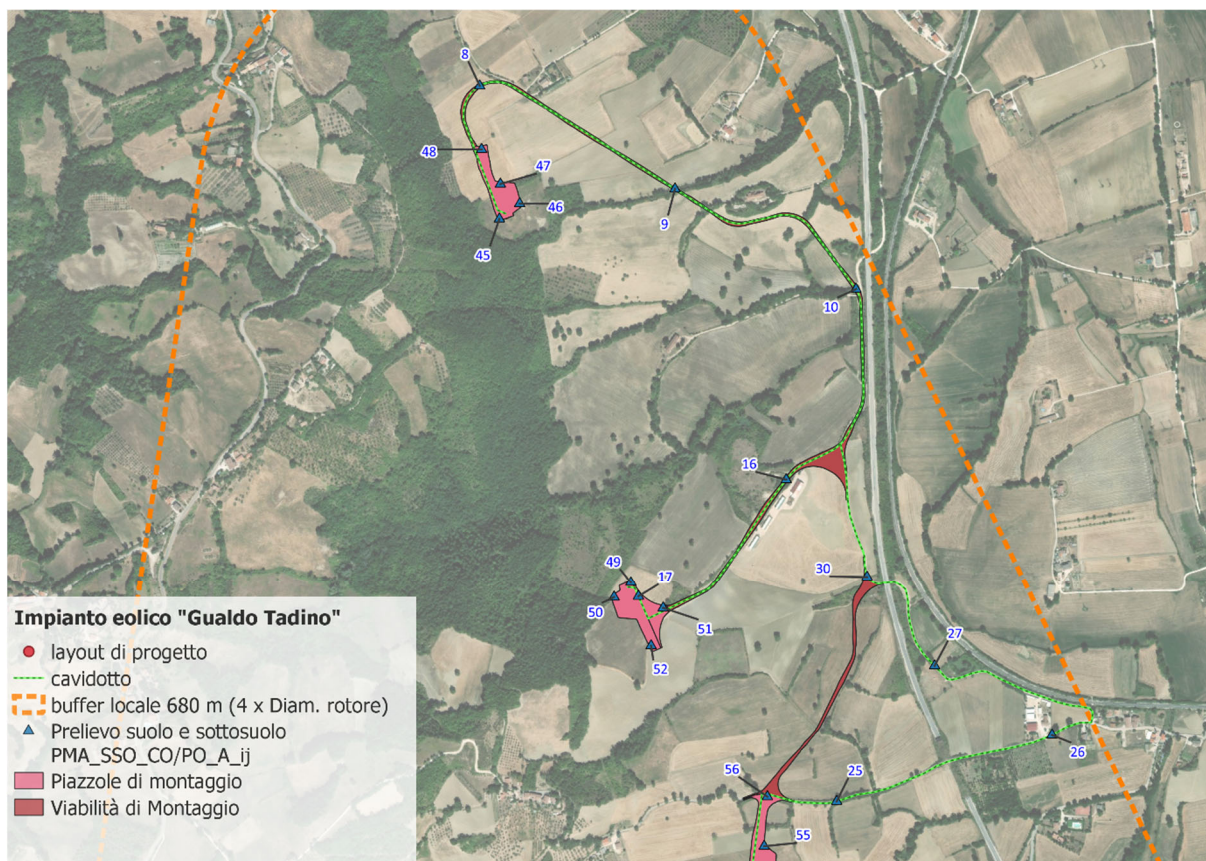


Figura 7: Stralcio planimetrico con indicazione dei punti di campionamento componente suolo e sottosuolo (PMA\_SSO\_CO/PO\_A\_ij)

#### 4.1.3 Fase di cantiere e fase di esercizio (CO/PO)

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

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



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

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

In **fase di dismissione**, gli effetti saranno il ripristino della capacità di uso del suolo e la restituzione delle superfici occupate al loro uso originario con riprofilatura morfologica.

## **4.2 Scheda di Rilevamento e restituzione dei risultati**

Si prevede la predisposizione di rapporti tecnici a seguito dell'attuazione del PMA contenenti:

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente ambientale;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio;
- i parametri monitorati;
- l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

Per ciascun punto di monitoraggio si prevede la redazione di apposita scheda di sintesi contenente le seguenti informazioni minime:

- punto di monitoraggio con idoneo codice identificativo, fotografia della postazione, coordinate geografiche e area di indagine in cui è compreso il punto di monitoraggio;
- indicazione dei ricettori sensibili, se presenti;
- parametri monitorati, strumentazione e metodiche utilizzate, durata complessiva del monitoraggio.

La metodologia di trasmissione dei report relativi alla fase monitorata sarà definita in fase di attuazione del PMA in accordo con l'ente competente in materia.

Componente	Punto di MA - _____	Fase <input type="checkbox"/> AO <input type="checkbox"/> CO <input type="checkbox"/> PO
Coordinate del Punto (UTM WGS84- Fuso 33) X: _____ Y: _____	Opera monitorata:	
Estratto cartografico	Fotografia della postazione	
Strumentazione utilizzata	Marca e modello: Serial n.	
	Marca e modello: Serial n.	
Data di rilevazione		
Interventi di controllo	<b>data</b>	<b>Descrizione intervento e parametri controllati</b>

Figura 8: Scheda di rilevamento

## 5 Componenti agenti fisici

### 5.1 Vibrazioni

Le fasi di cantiere (realizzazione e dismissione) dell'impianto eolico non prevedono l'impiego di esplosivi o di attrezzature di impatto (battipalo) durante i lavori di scavo, pertanto le attività non genereranno livelli di vibrazioni tali da arrecare danni alle strutture degli edifici (recettori), infatti, anche nell'ottica delle verifiche dei limiti acustici, gli aerogeneratori di progetto saranno posizionati a distanze non inferiori a 250 m in linea d'aria da strutture classificabili come ricettori sensibili.

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

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

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

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

Le vibrazioni, tuttavia, perdono energia durante la propagazione nel terreno e diminuiscono di ampiezza con l'aumentare della distanza dalla sorgente; pertanto, si può affermare che l'apporto in termini di effetti o sensazioni di vibrazione anche nei confronti dei ricettori più vicini (circa 250 m) può essere considerato trascurabile e/o nullo; pertanto, non risultano necessarie ulteriori misure di mitigazione o attività di monitoraggio.

#### 5.1.1 Normativa di riferimento

Le vibrazioni, attualmente, non risultano contemplate dalla normativa nazionale, pertanto, qualora si intenda procedere ad una valutazione strumentale, il riferimento è la norma tecnica UNI 9614 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo".

La norma definisce il metodo di misurazione delle vibrazioni immesse negli edifici ad opera di sorgenti interne o esterne agli edifici e i criteri di valutazione del disturbo delle persone all'interno degli edifici stessi. La norma si applica a tutti i fenomeni che possono dare origine a vibrazioni negli edifici, tra i quali rientrano il traffico su gomma, funzionamento di macchinari e attività di cantiere di varia natura.

#### 5.1.2 Articolazione temporale del monitoraggio

L'attività di monitoraggio è strettamente connessa alla tipologia di sorgente e alla tipologia di edifici.

La durata complessiva delle misurazioni è legata al numero di eventi del fenomeno in esame necessario ad assicurare una ragionevole accuratezza statistica, tenendo conto non solo della variabilità della sorgente ma anche dell'ambiente di misura. Se l'esposizione completa deriva da fenomeni di tipo diverso, presenti in diversi periodi, occorrerà procedere all'analisi separata delle vibrazioni in ciascuno di questi periodi.

Le attività di cantiere (fase **CO**) produrranno un incremento delle vibrazioni limitatamente al periodo diurno. Tale incremento è ipotizzabile in relazione alle seguenti attività:

- trasporto di materiale da e per l'area di sviluppo dell'impianto eolico;
- adeguamento della viabilità di accesso all'area d'impianto;
- realizzazione delle piazzole e relative piste di accesso;
- realizzazione delle fondazioni;
- montaggio dell'aerogeneratore;
- realizzazione del cavidotto d'impianto e di collegamento alla rete di distribuzione
- aumento del traffico veicolare.

**Tabella 7: Scheda di sintesi – vibrazioni**

VIBRAZIONI – scheda di sintesi			
Obiettivo specifico del PMA	Parametro	Frequenza di monitoraggio:	Attività oggetto di monitoraggio
Vibrazioni da traffico stradale indotto dall'attività di cantiere.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Massima accelerazione statistica <math>a_{w,95}</math>.</li> <li>• Massima accelerazione ponderata della sorgente, <math>V_{sor}</math>,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La durata della registrazione deve essere tale da poter misurare almeno 15 passaggi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Passaggio di mezzi pesanti (trasporto di materiale da e per l'area di sviluppo dell'impianto eolico).</li> </ul>
Vibrazioni prodotte da attività di cantiere.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Massima accelerazione statistica <math>a_{w,95} (*)</math>.</li> <li>• Massima accelerazione ponderata della sorgente, <math>V_{sor}</math>,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero minimo di eventi da considerare pari a 15 (raggruppando i valori misurati per tipologia di attività o scenario di cantiere).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scavi per la realizzazione delle fondazioni;</li> <li>• Montaggio dell'aerogeneratore.</li> </ul>
* UNI 9614:2017			

### 5.1.3 Modalità e parametri monitorati

Il monitoraggio in CO (fase di cantiere) sarà eseguito in postazioni di misura scelte sulla base delle reali condizioni di utilizzo degli edifici escludendo gli ambienti "non abitati" e gli ambienti privi dei requisiti di abitabilità previsti dalla legislazione vigente, indipendentemente dal loro reale uso. La valutazione del disturbo sarà effettuata con l'impiego di strumentazione dedicata che, oltre alla acquisizione e registrazione del segnale accelerometrico, esegue l'elaborazione in linea dei dati.

La valutazione del disturbo generato da una sorgente deve essere effettuata confrontando il parametro descrittore della vibrazione della sorgente  $V_{sor}$  con i limiti di riferimento riportati ai punti 9.1 e 9.2 della norma UNI 9614:2017. Per ambienti ad uso abitativo, i limiti di riferimento massimi per la massima accelerazione ponderata della sorgente sono:

- periodo diurno:  $7,2 \text{ mm/s}^2$ ;
- periodo notturno:  $3,6 \text{ mm/s}^2$ ;
- periodo diurno di giornate festive:  $5,4 \text{ mm/s}^2$



### 5.1.4 Ubicazioni dei punti di monitoraggio

I rilievi saranno realizzati presso postazioni di misura ubicate in prossimità dei potenziali ricettori individuati. Le postazioni di misura sono state individuate considerando che le vibrazioni sono ragionevolmente associate al traffico stradale, indotto dall'attività di cantiere. Per quanto detto, i potenziali ricettori sono stati identificati in gruppi di edifici collocati nei pressi della rete stradale, escludendo gli edifici distanti dalla stessa.

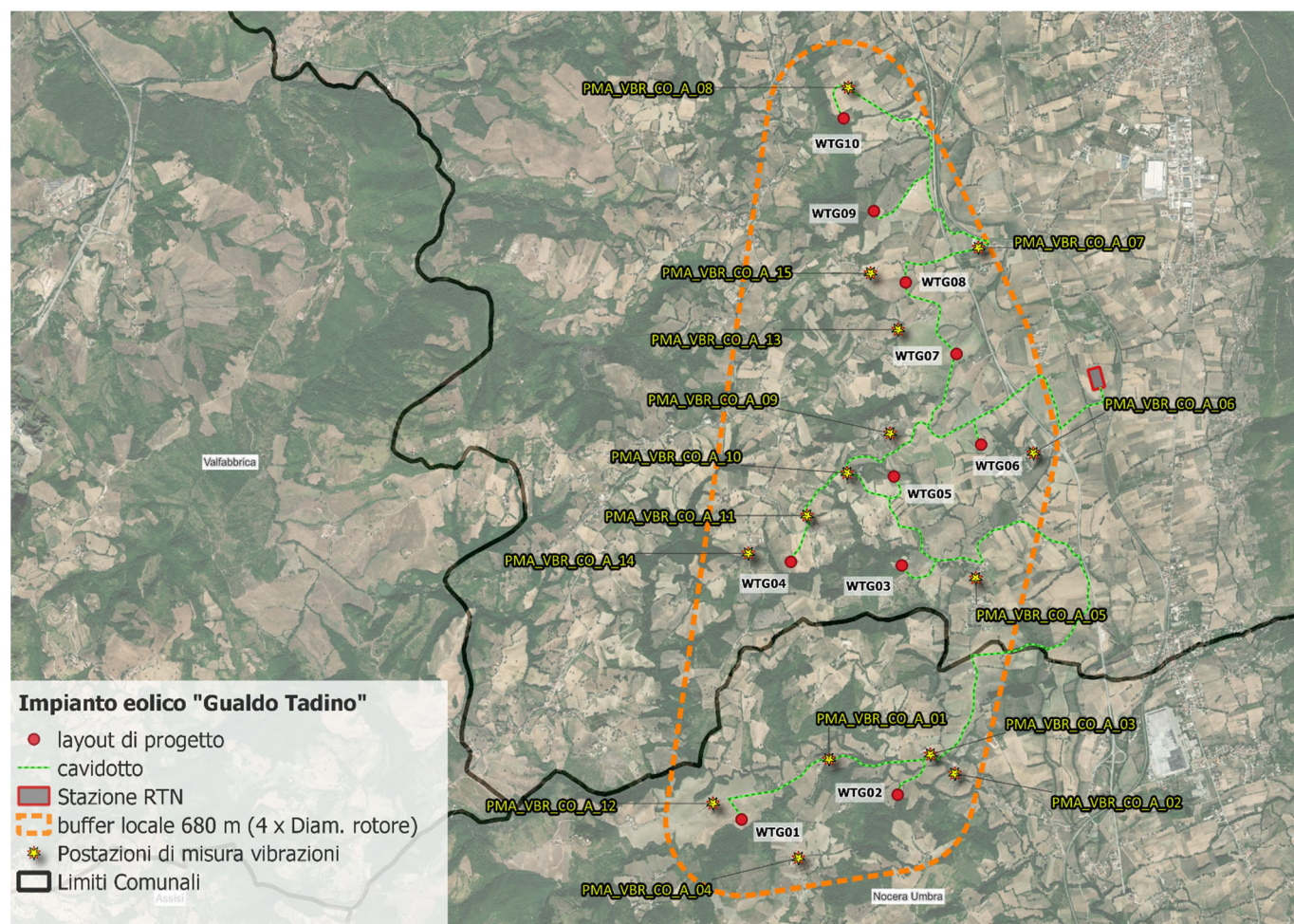


Figura 9: Stralcio planimetrico con indicazione dei punti di monitoraggio – Agenti fisici – Vibrazioni (PMA\_VBR\_CO\_A\_ij).

## 5.2 Elettromagnetismo

Come noto, tutte le apparecchiature a funzionamento elettrico generano, durante il loro funzionamento, campi elettromagnetici. Le onde elettromagnetiche sono fondamentalmente suddivise in due gruppi: radiazioni non ionizzanti e radiazioni ionizzanti.

**Le linee elettriche, i sistemi di comunicazione telefonica e radiotelevisiva, gli elettrodomestici e più in generale le apparecchiature elettriche, sono tutte appartenenti alla categoria delle radiazioni non ionizzanti (NIR),** che hanno un'energia associata che non è sufficiente ad indurre nella materia il fenomeno della ionizzazione, ovvero non possono dare luogo alla creazione di atomi o molecole

elettricamente cariche (ioni). L'impianto elettrico di connessione alla cabina di raccolta e alla futura stazione elettrica, si sviluppa in 4 circuiti (o sottocampi):

- Sottocampo 1:  $6.2 \times 2 = 12.4$  MW (WTG10-WTG09-RTN);
- Sottocampo 2:  $6.2 \times 3 = 18.6$  MW (WTG08-WTG07-WTG06-RTN);
- Sottocampo 3:  $6.2 \times 3 = 18.6$  MW (WTG04-WTG05-WTG03-RTN);
- Sottocampo 4:  $6.2 \times 2 = 12.4$  MW (WTG01-WTG02-RTN)

La rete di cavidotti AT si estende per circa 19,8 Km, i cavi verranno posati ad una profondità non inferiore a 120 cm, con un tegolo di protezione in prossimità dei giunti (nei casi in cui non è presente il tubo corrugato) ed un nastro segnalatore. I cavi verranno posati in una trincea scavata a sezione obbligatoria che avrà una larghezza variabile tra 50 e 100 cm. Il monitoraggio dell'inquinamento elettromagnetico è finalizzato alla valutazione degli impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie e trova utili riferimenti tecnici in specifiche disposizioni normative, standard, norme tecniche e linee guida.

### 5.2.1 Normativa di riferimento

- d.m. del 29 maggio 2008 - Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti
- d.p.c.m. del 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti"
- Legge n. 36 del 22 febbraio 2001
- Decreto Interministeriale del 21 marzo 1988 n.449
- CEI ENV 50166-1 1997-06 - Esposizione umana ai campi elettromagnetici Bassa frequenza (0-10 kHz)
- CEI 11-60 2000-07 - Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne con tensione maggiore di 100 kV.
- CEI 211-6 2001-01 - Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz-10 kHz con riferimento all'esposizione umana.
- CEI 106-11 2006-02 - Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del dpcm 8 luglio 2003. Parte 1 Linee elettriche aeree o in cavo.
- CEI 211-4 2008-09 - Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche

Per quanto riguarda la definizione delle grandezze elettromagnetiche di interesse si fa riferimento alla norma CEI 211-6 (2001-01), prima edizione, "*Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 kHz - 10 KHz, con riferimento all'esposizione umana*".

In merito, invece, alle definizioni di esposizione, limite di esposizione, valore di attenzione, obiettivo di qualità, elettrodotto, valgono le definizioni contenute all'art. 3 della legge 22 febbraio 2001, n. 36, "*Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici*".

- *esposizione*: è la condizione di una persona soggetta a campi elettrici, magnetici, elettromagnetici, o a correnti di contatto, di origine artificiale;
- *limite di esposizione*: è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti

acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori per le finalità di cui all'articolo 1, comma 1, lettera a);

- *valore di attenzione*: è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere, superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate per le finalità di cui all'articolo 1, comma 1, lettere b) e c). Esso costituisce misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine e deve essere raggiunto nei tempi e nei modi previsti dalla legge;
- *obiettivi di qualità*: 1) i criteri localizzativi, gli standard urbanistici, le prescrizioni e le incentivazioni per l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili, indicati dalle leggi regionali secondo le competenze definite dall'articolo 8; 2) i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo Stato secondo le previsioni di cui all'articolo 4, comma 1, lettera a), ai fini della progressiva mitigazione dell'esposizione ai campi medesimi;
- *elettrodotto*: è l'insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione;
- *esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici*: è ogni tipo di esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici che, per la loro specifica attività lavorativa, sono esposti a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- *esposizione della popolazione*: è ogni tipo di esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, ad eccezione dell'esposizione di cui alla lettera f) e di quella intenzionale per scopi diagnostici o terapeutici.

## 5.2.2 Articolazione del monitoraggio

L'impatto elettromagnetico indotto dall'impianto eolico oggetto di monitoraggio risulta determinato da:

- Aerogeneratori;
- Linee AT in cavidotti interrati;

### **Aerogeneratori:**

L'analisi del campo magnetico generato dagli aerogeneratori è stata condotta utilizzando le metodologie di calcolo della Norma 211-4.

I valori dell'induzione magnetica all'esterno di ciascun aerogeneratore sono stati ricavati considerando il componente interno che è in grado di determinare i campi magnetici più intensi. Tale componente è il trasformatore MT/BT posizionato nella navicella a 115 metri di altezza. Il motivo di tale scelta è giustificato dal fatto che, nel suddetto trasformatore e nei cavi che da esso si dipartono, circolano le massime correnti (lato BT a 690V) e gli effetti dei campi magnetici prodotti non possono essere compensate con la trasposizione delle fasi. Il risultato ottenuto dimostra che, all'esterno di ciascun aerogeneratore, la distanza oltre la quale il valore dell'induzione magnetica  $B < 3 \mu\text{T}$  è sempre inferiore a 12 metri sia in orizzontale sia in verticale. Si assume pertanto, per tutti gli aerogeneratori, una DPA = 12 m sia in orizzontale sia in verticale a partire dalle pareti dell'aerogeneratore stesso.

### **Linee AT in cavidotti interrati:**

Con riferimento alla "Linea guida ENEL per l'applicazione del § 5.1.3 dell'allegato al d.m. 29.05.08" nelle schede A15 e A14 sono presenti valori di DPA compresi tra 0.66 e 1.84 m.

Grazie all'avvolgimento dei cavi a spirale, tuttavia, tale larghezza deve essere considerata inferiore a quanto riportato nel citato d.m.

Le aree in cui avverrà la posa dei cavi sono prevalentemente localizzate lungo viabilità esistente ed aree agricole dove non è prevista la permanenza stabile di persone per oltre 4 ore né tantomeno è prevista la costruzione di edifici. Nei pressi delle torri eoliche non è prevista la presenza di persone dal momento che l'accesso alle piazzole sarà interdetto al pubblico trattandosi di aree private.

Inoltre, sarà consentito l'accesso alle piazzole, nei pressi delle torri ed all'interno delle stesse, solo a personale esperto ed addestrato, che comunque accederà sporadicamente e per tempi limitati in occasione di manutenzioni programmate e/o straordinarie.

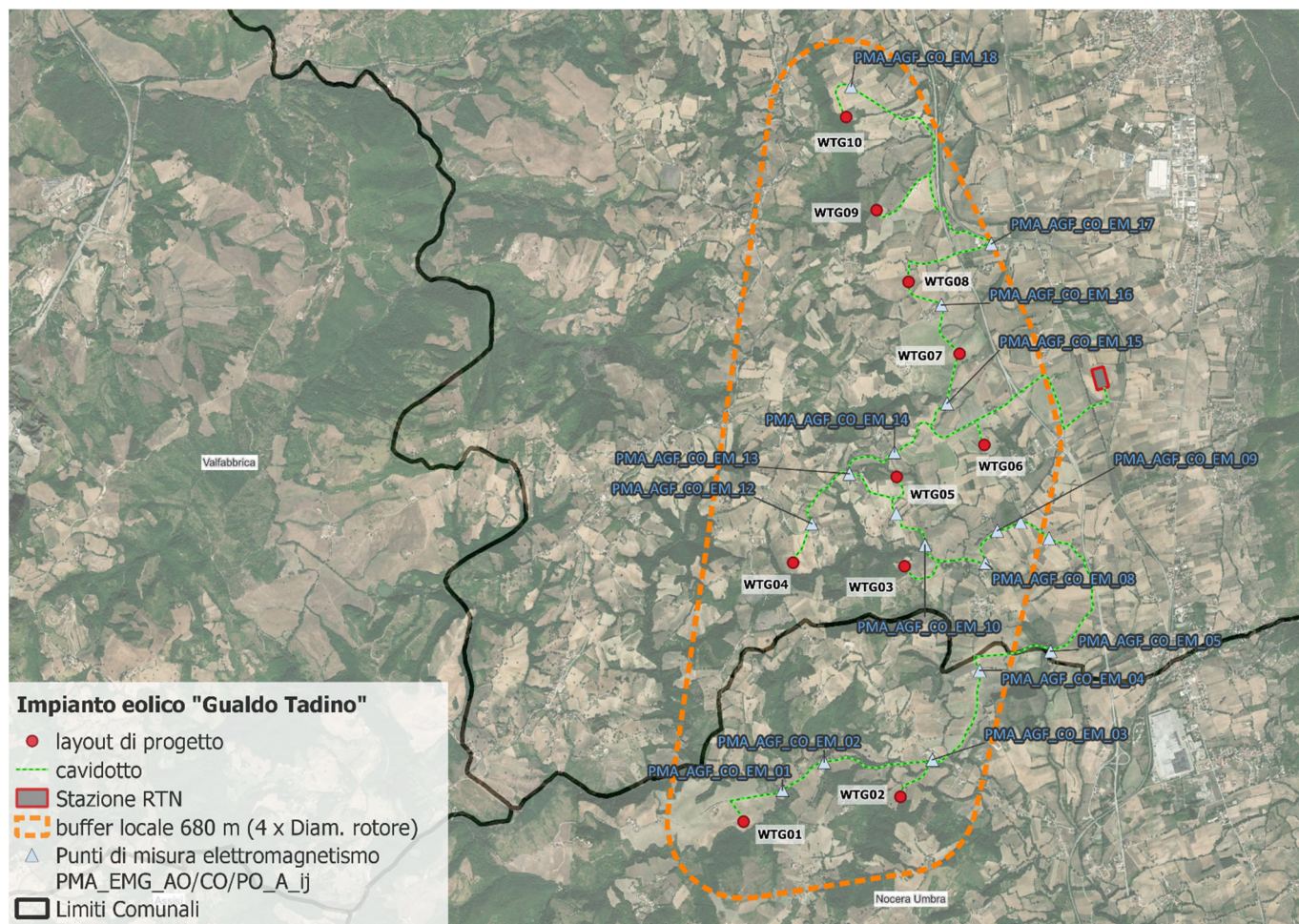
**Tabella 8: Scheda di sintesi – monitoraggio dell'impatto elettromagnetico**

ELETTROMAGNETISMO – scheda di sintesi			
Obiettivo specifico del PMA	Parametro	Oggetto di monitoraggio	Frequenza di monitoraggio *
Misura delle emissioni elettromagnetiche	Induzione magnetica	Aerogeneratore	<b>AO/CO/PO:</b> monitoraggio non previsto
		Linee AT in cavidotti interrati	<b>AO/CO:</b> misura del fondo elettromagnetico <b>PO:</b> misura delle emissioni elettromagnetiche lungo il cavidotto (in postazioni da individuare in numero e localizzazione) ad una distanza massima di 3 m dall'asse del cavidotto.



### 5.2.3 Metodologia di monitoraggio

Sono stati individuati due punti di monitoraggio uno nei pressi della cabina di raccolta e Stazione elettrica e l'altro in prossimità di essi in un'area minimamente antropizzata.



**Figura 10: Stralcio planimetrico con indicazione dei punti di monitoraggio – Agenti fisici – Elettromagnetismo (PMA\_EMG\_AO/CO/PO\_A\_ij).**

### 5.2.4 Scheda di rilevamento e restituzione dei risultati

Si prevede la predisposizione di rapporti tecnici a seguito dell'attuazione del PMA contenenti:

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente ambientale;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio;
- i parametri monitorati;
- l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

Per ciascun punto di monitoraggio si prevede la redazione di apposita scheda di sintesi contenente le seguenti informazioni minime:

- punto di monitoraggio con idoneo codice identificativo, fotografia della postazione, coordinate geografiche e area di indagine in cui è compreso il punto di monitoraggio;
- indicazione dei ricettori sensibili, se presenti;
- parametri monitorati, strumentazione e metodiche utilizzate, durata complessiva del monitoraggio.

La metodologia di trasmissione dei report relativi alla fase monitorata sarà definita in fase di attuazione del PMA in accordo con l'ente competente in materia.

Componente	Punto di MA _____	Fase <input type="checkbox"/> AO <input type="checkbox"/> CO <input type="checkbox"/> PO
Coordinate del Punto X: _____ (UTM WGS84- Fuso 33) Y: _____	Opera monitorata:	
Estratto cartografico	Fotografia della postazione	
Strumentazione utilizzata	Marca e modello: Serial n.	
	Marca e modello: Serial n.	
Data di rilevazione		
Interventi di controllo	<b>data</b>	<b>Descrizione intervento e parametri controllati</b>

Figura 11: Scheda di rilevamento

### 5.3 Rumore

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

Il monitoraggio acustico degli impatti del rumore sulla popolazione trova utili riferimenti tecnici in specifiche disposizioni normative, standard, norme tecniche e linee guida per la valutazione dell'inquinamento acustico, mentre non sono ad oggi disponibili specifiche disposizioni normative per la valutazione degli impatti dell'inquinamento acustico su ecosistemi e/o singole specie; pertanto, il presente piano analizzerà soltanto gli eventuali impatti sulle attività umane.

### 5.3.1 Normativa di riferimento

#### **Normativa Comunitaria**

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

#### **Normativa nazionale**

- Legge 26 ottobre 1995 n. 447 - “Legge quadro sull’inquinamento acustico”;
- DPCM 1° marzo 1991 – “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”;
- DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;
- DPR 30 Marzo 2004, n. 142 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell’articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n.447”;
- DM 29 Novembre 2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli Enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore."
- DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell’inquinamento acustico".
- D.Lgs. n. 262 del 4 settembre 2002, recante “Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l’emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all’aperto” e aggiornamenti.
- D.Lgs. 194/2005 “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.
- Circolare MATTM del 6 settembre 2004 “Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali” (GU Serie Generale n.217 del 15-9-2004).
- Decreto Giugno 2022, Ministero della transizione ecologica; determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico.
- D.Lgs. n. 42 del 17 febbraio 2017, “Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a),b),c),d),e),f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161”.



### 5.3.2 Articolazione del monitoraggio

#### Area di indagine

L'area di indagine è definita da un buffer di 1500 m da ciascun aerogeneratore del parco eolico in progetto, in cui sono stati individuati i ricettori in fase di predisposizione dello studio previsionale allegato allo SIA.

In tale buffer non è presente alcun ricettore sensibile (quali scuole, ospedali case di cura e/o riposo, ...). Dalla ricognizione in sito e dalla consultazione degli atti urbanistici e di governo del territorio è emerso che le aree sulle quali è prevista l'installazione delle WTG ricadono prevalentemente in aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici per il normale esercizio dell'attività agricola. Il territorio interessato presenta, altresì, modesti centri frazionali (es. Busche) ed aggregati edilizi composti da 3-4 abitazioni (es. Case Broccaro, Case Calisti), attraversati dalla viabilità provinciale delle arterie denominate S.P. 271, S.P. 270 che si innestano, ad est, sulla S.S. 3 e, ad ovest, sulla S.R. 444. Sono presenti inoltre alcune attività a carattere produttivo – artigianale (es. Umbria Accumulatori – Frazione Busche).

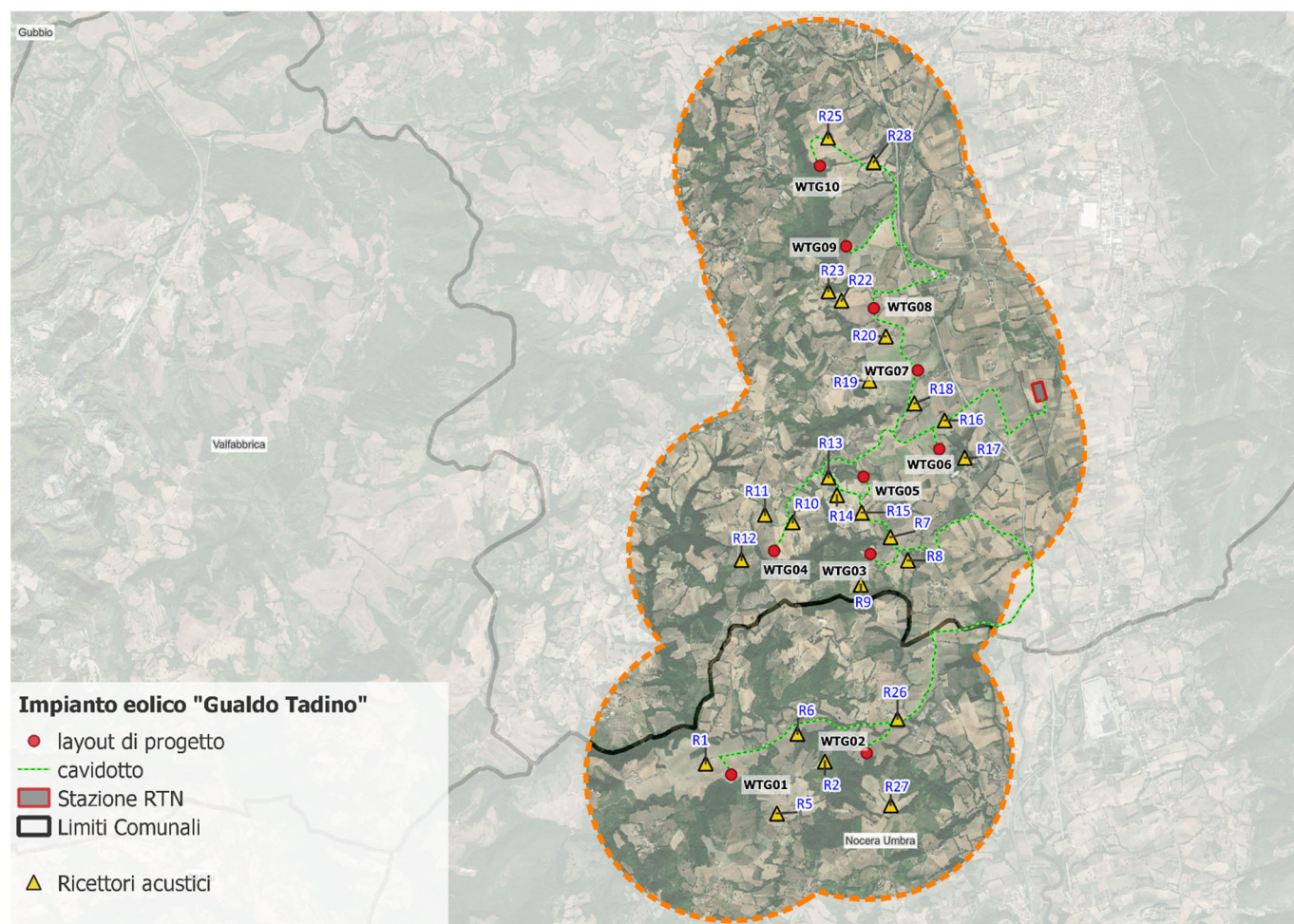


Figura 12: Localizzazione degli aerogeneratori e dei potenziali ricettori sensibili (Ri) su base ortofoto

#### Monitoraggio ante operam

Il Monitoraggio ante operam (AO) ha come obiettivo specifico la caratterizzazione del clima acustico in assenza delle sorgenti disturbanti (rumore residuo) derivanti sia dalle attività di cantiere che da quelle di esercizio. Il rumore residuo è necessario per valutare il rispetto dei limiti normativi nelle successive fasi

di CO e PO. Il monitoraggio AO avverrà quindi preliminarmente all'inizio delle attività di costruzione delle opere in progetto.

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

### **Monitoraggio in corso d'opera (CO)**

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

Lo scopo è accertare la reale efficacia degli interventi di mitigazione previsti dal progetto autorizzato al fine di garantire il rispetto dei limiti normativi e, eventualmente, fronteggiare emergenze specifiche con l'eventuale adozione di ulteriori misure di mitigazione e azioni correttive (ad es. modifiche alla gestione/pianificazione temporale delle attività del cantiere e/o realizzazione di adeguati interventi di mitigazione di tipo temporaneo).

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

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

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

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

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

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

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

### **Monitoraggio post operam (PO)**

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

L'impianto eolico sarà attivo potenzialmente 24 ore/giorno, e pertanto i rilievi fonometrici saranno effettuati sia in periodo diurno che notturno. Si propone di effettuare una campagna di monitoraggio acustico entro 3 mesi dalla messa in esercizio a regime degli aerogeneratori, da ripetere ogni 5 anni. Potrà

essere attuata la metodica che prevede l'utilizzo congiunto di una postazione di monitoraggio in continuo e rilievi spot, allo scopo di ottimizzare il campionamento spazio-temporale del rumore.

### **Monitoraggio durante la fase di dismissione (FS)**

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

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

## **5.3.3 Modalità e parametri monitorati**

Il livello ambientale connesso al funzionamento del parco eolico è stato previsionalmente definito attraverso la modellazione delle sorgenti con uno specifico software ottenendo delle mappature grafiche, i valori di emissione ed i relativi risultati (per maggiori dettagli si rimanda alla relazione specialistica "F0589AR03A - Studio Previsionale di impatto acustico").

## **5.3.4 Parametri di misura e strumentazione**

Ai fini della valutazione di impatto acustico dell'intero parco, è stata effettuata una modellazione con un software specifico (SoundPLAN Essential 5.0) elaborando dapprima il modello DTM3 del terreno per tener conto della morfologia del sito (ricettori, sorgenti, ostacoli naturali, infrastrutture, altimetria dei siti, ecc.) ed implementando nel database le sorgenti (WTG secondo il layout fornito) con i relativi dati di potenza sonora fornita in funzione della condizione standard di funzionamento. Sono state, inoltre, caratterizzate le sorgenti infrastrutturali presenti (strade provinciali, strade statali, linee ferroviarie) analizzando il volume di traffico veicolare e ferroviario (conteggio transiti veicoli, transiti convogli e orari) per completare in maniera coerente la rappresentazione grafica dello stato acustico del sito.

La mappatura ottenuta consente di ottenere il livello ambientale (LA) da confrontare con i pertinenti limiti assoluti e differenziali.

Ai fini della modellazione ed operando a favore dei ricettori, i dati acustici delle WTG utilizzati per la valutazione sono riferiti alla condizione previsionale standard di operatività con velocità del vento all'HUB pari a 6 m/s.

L'utilizzo del LWA 98,4 dB alla velocità del vento a 6 m/s, oltre a rappresentare la condizione di cui sopra, consente una modellazione aderente alla condizione di vento a terra < 5 m/s e quindi il più possibile aderente allo status acustico percepibile ai ricettori senza l'eccessiva influenza del vento (velocità > 5 m/s che renderebbe nulla qualsiasi misurazione in sito).

Al fine di ottenere una modellazione il più possibile attinente alla realtà sono stati compiuti dei rilievi fonometrici in sito per definire il livello residuo nei pressi di taluni ricettori e per valutare la coerenza del modello, nella definizione dei livelli residui in alcuni ambienti non accessibili, ottenuti scorporando il contributo delle sorgenti specifiche WTG al modello di impatto acustico elaborato. Le misurazioni del livello residuo sono state pianificate ed eseguite valutando le previsioni anemometriche in sito in maniera da eseguire i rilevamenti nella condizione di velocità del vento a terra ricompresa nel range 3,5 ÷ 4,5 m/s



(misure valide ai fine del D.M. 16.03.1998). In sede di elaborazione delle misure fonometriche sono stati mascherati tutti gli eventi eccezionali che non rappresentano la condizione di ordinarietà acustica del sito.

Attraverso la modellazione acustica è possibile definire e verificare previsionalmente il livello ambientale atteso presso i ricettori individuati e di eseguire il confronto con i limiti assoluti di immissione, emissione nonché il differenziale, per entrambi i TR. La verifica del limite di emissione, attesa la natura agricola del territorio, è compiuta anch'essa in facciata ai ricettori.

### 5.3.5 Ubicazione dei punti di monitoraggio ambientale

I punti di monitoraggio coincidono con la posizione di alcuni ricettori; in particolare i rilievi diurni sono stati eseguiti in corrispondenza dei ricettori identificati come R01, R02, R06, R10, R16, R17, R18, R19, R22 e R25, mentre quelli notturni presso i ricettori R10, R16, R20, R22, R26.

### 5.3.6 Cronoprogramma

#### 5.3.6.1 Ante operam

Il monitoraggio iniziale è stato finalizzato alla caratterizzazione del clima acustico allo scopo di predisporre lo "Studio previsionale acustico"; successivamente, al fine di validare i risultati del predetto studio, si prevede un ulteriore monitoraggio, che sarà effettuato in occasione dell'entrata in esercizio del parco eolico.

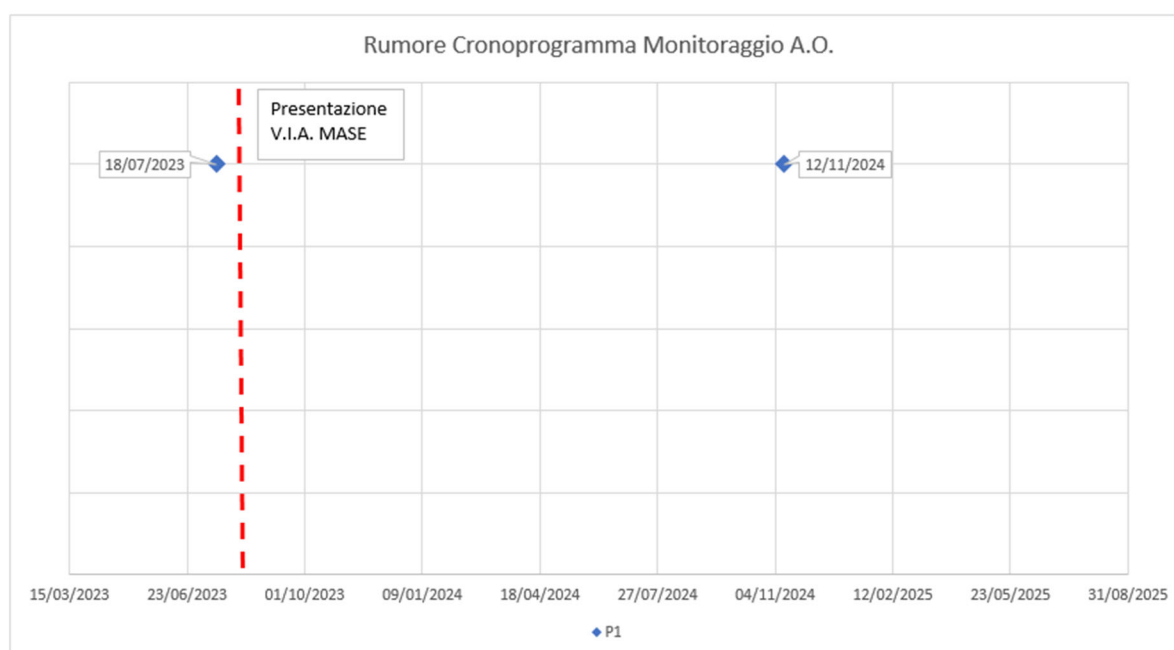


Figura 13: Cronoprogramma monitoraggio ante operam

### 5.3.6.2 Corso d'opera

In fase di cantiere si prevede un monitoraggio con frequenza bimestrale.

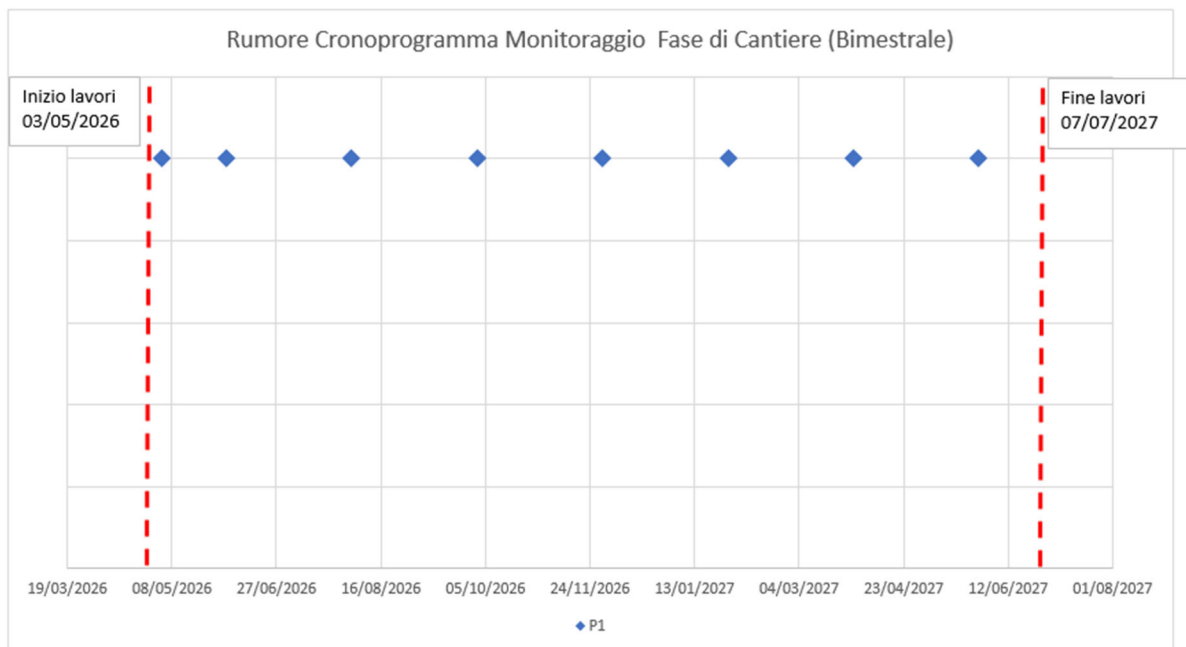


Figura 14: Cronoprogramma monitoraggio corso d'opera

### 5.3.6.3 Fase di esercizio

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

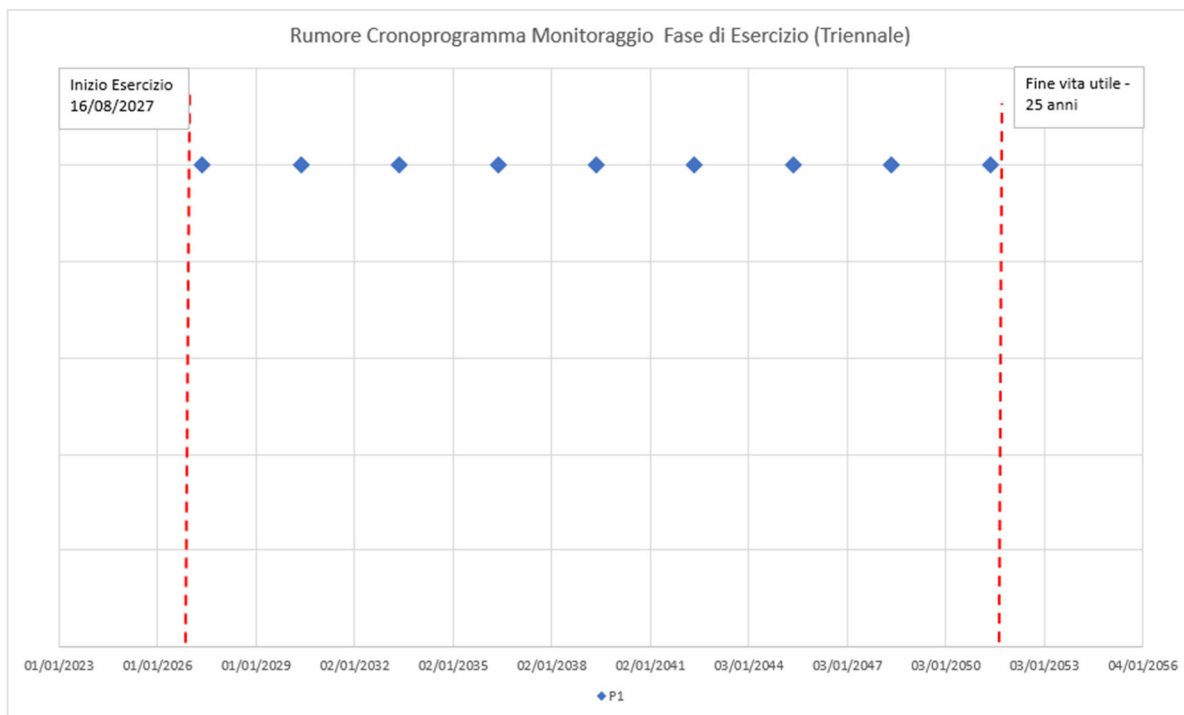


Figura 15: Cronoprogramma monitoraggio post operam

### 5.3.7 Responsabilità e risorse

Responsabile delle attività:

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

Risorse:

- n.1 Tecnico Competente in Acustica Ambientale

### 5.3.8 Schede di sintesi

Area di indagine	
Codice area indagine	AREA DI INDAGINE
Destinazione d'uso da PRG	Agricola
Uso reale del suolo	Agricola
Fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio	Rumorosità temporanea legata a passaggi di mezzi agricoli e traffico veicolare locale

Ricettore/i	
Codice ricettore	(cfr. Tabella 5)
Componente Ambientale	Rumore
Fase di monitoraggio	X                      Ante operam
	X                      Corso d'opera
	X                      Post opera

Parametri monitorati	Leq ponderato in curva A sia nel periodo di riferimento diurno che notturno Livelli percentili
Strumentazione utilizzata	Fonometro di classe A
Periodicità dei monitoraggi	Triennale

Tabella 9. Ricettori sensibili individuati nell'area di 1500m.

ID	RICETTORI	NOTE	COMUNE	X	Y
1	R1	Edificio residenziale (disabitato)	Nocera Umbra	315882,47	4781379
2	R2	Struttura ricettiva	Nocera Umbra	317112,981	4781398
22	R25	Edificio residenziale	Gualdo Tadino	317146,194	4787799
25	R28	Edificio residenziale	Gualdo Tadino	317615,697	4787548
20	R23	Edificio residenziale	Gualdo Tadino	317151,031	4786224
19	R22	Edificio residenziale	Gualdo Tadino	317284,53	4786127
18	R20	Edificio residenziale	Gualdo Tadino	317744,037	4785761
17	R19	Edificio residenziale	Gualdo Tadino	317573,133	4785308
16	R18	Edificio residenziale	Gualdo Tadino	318037,315	4785073
14	R16	Struttura ricettiva	Gualdo Tadino	318349,457	4784898
15	R17	Edificio residenziale	Gualdo Tadino	318557,767	4784515
11	R13	Edificio residenziale	Gualdo Tadino	317150,87	4784315
12	R14	Edificio residenziale	Gualdo Tadino	317237,935	4784132
13	R15	Edificio residenziale	Gualdo Tadino	317493,324	4783953
5	R7	Edificio residenziale	Gualdo Tadino	317790,633	4783700
6	R8	Edificio residenziale	Gualdo Tadino	317970,243	4783462
7	R9	Edificio residenziale	Gualdo Tadino	317484,456	4783212
8	R10	Edificio residenziale	Gualdo Tadino	316780,846	4783853
9	R11	Edificio residenziale	Gualdo Tadino	316493,533	4783930
10	R12	Edificio residenziale	Gualdo Tadino	316252,333	4783467
23	R26	Edificio residenziale	Gualdo Tadino	317863,347	4781835
4	R6	Edificio residenziale	Nocera Umbra	316828,57	4781682
3	R5	Edificio residenziale	Nocera Umbra	316618,326	4780865
24	R27	Edificio residenziale	Nocera Umbra	317794,018	4780950

## 6 Componenti biodiversità

### 6.1 Avifauna e Chiropteri

#### 6.1.1 Normativa di riferimento

##### Normativa comunitaria

- Direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992: Direttiva del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Direttiva 97/62/CE del 27 ottobre 1997 recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio;
- Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- Decisione di esecuzione della Commissione del 7 novembre 2013 che adotta un settimo elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea [notificata con il numero C (2013) 7356]. 2013/739/UE GUCE L 350 del 21 dicembre 2013;

##### Normativa nazionale;

- L. 25 gennaio 1983, n. 42 - Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica, con allegati, adottata a Bonn il 23 giugno 1979 (G.U. 18 febbraio 1983, n. 48);
- L. 394 del 6 dicembre 1991, "Legge quadro sulle aree protette, come modificata dalla Legge n. 426 del 9 dicembre 1998 "Nuovi interventi in campo ambientale"";
- L. 11 febbraio 1992, n. 157 - Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio (G.U. 25 febbraio 1992, n. 46, S.O.);
- DPR n. 357 dell'8 settembre 1997: Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;
- DM 20 gennaio 1999: Modificazioni degli allegati A e B del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, in attuazione della direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE;
- DPR n. 425 del 1° dicembre 2000: Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 97/49/CE che modifica l'allegato I della direttiva 79/409/CEE, concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- D.Lgs. n. 227 18 maggio 2001: Orientamento e modernizzazione del settore forestale, a norma dell'articolo 7 della legge 5 marzo 2001, n. 57;
- DPR n. 120 del 12 marzo 2003: Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale;
- DM 17 Ottobre 2007, n. 184, "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS). (GU n. 258 del 6-11-2007)";
- DM Ambiente 2 aprile 2014: Abrogazione dei decreti del 31 gennaio 2013 recanti il sesto elenco aggiornato dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) relativi alla regione alpina, continentale e mediterranea. (GU 23 aprile 2014, n. 94);

- DM Ambiente 8 agosto 2014 – “Pubblicazione sul sito internet del Ministero dell’ambiente delle Zone di protezione speciale - Abrogazione del DM 19 giugno 2009.

## 6.1.2 Avifauna

### 6.1.2.1 *Linee guida specifiche per il monitoraggio*

---

- ANEV, Legambiente Onlus (2012). Protocollo di monitoraggio dell’Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna.
- Teofili C., S. Petrella, M. Varriale, F. Bulgarini, F. Ferroni, L. Agresti, A. De Sanctis, M. Leonardi, S. Leoni (2009). Eolico & Biodiversità. Linee guida per la realizzazione di impianti eolici industriali in Italia. WWF Italia Onlus.
- CISO – Centro Studi Ornitologici (2000). MITO – Monitoraggio Ornitologico Italiano.

### 6.1.2.2 *Metodologia di monitoraggio*

---

Le attività di monitoraggio, per la fase ante operam oltre quelle previste per le fasi successive, sono state definite coerentemente con il protocollo di monitoraggio redatto da ANEV, Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna e Legambiente onlus (2012), per rendere i dati validi dal punto di vista scientifico e confrontabili con altri studi. Ove necessario, le stesse sono state integrate con le indicazioni fornite anche da altri protocolli, come quello del WWF EOLICO E BIODIVERSITA’ (Teofili C., Petrella S., Varriale M., 2009) e del MITO Monitoraggio Ornitologico Italiano (Centro Italiano Studi Ornitologici – CISO, 2000).

La metodologia adottata è coerente, inoltre, con l’**approccio BACI (Before After Control Impact)** che permette di misurare l’incidenza potenziale di un disturbo o di un evento. In breve, esso si basa sulla valutazione dello stato delle risorse prima (*Before*) e dopo (*After*) l’intervento, confrontando l’area soggetta alla pressione (*Impact*) con siti in cui l’opera non ha effetto (*Control*), in modo da distinguere le conseguenze dipendenti dalle modifiche apportate da quelle non dipendenti.

Le attività, che risultano coerenti anche con le linee guida MAATM (2014) per i piani di monitoraggio ambientale dell’avifauna, sono di seguito descritte.

### 6.1.2.3 *Area di indagine*

---

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

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

Una parte dei rilievi sarà svolta in un’area limitrofa a quella interessata dal progetto, avente pari caratteristiche ambientali, con funzione di controllo.



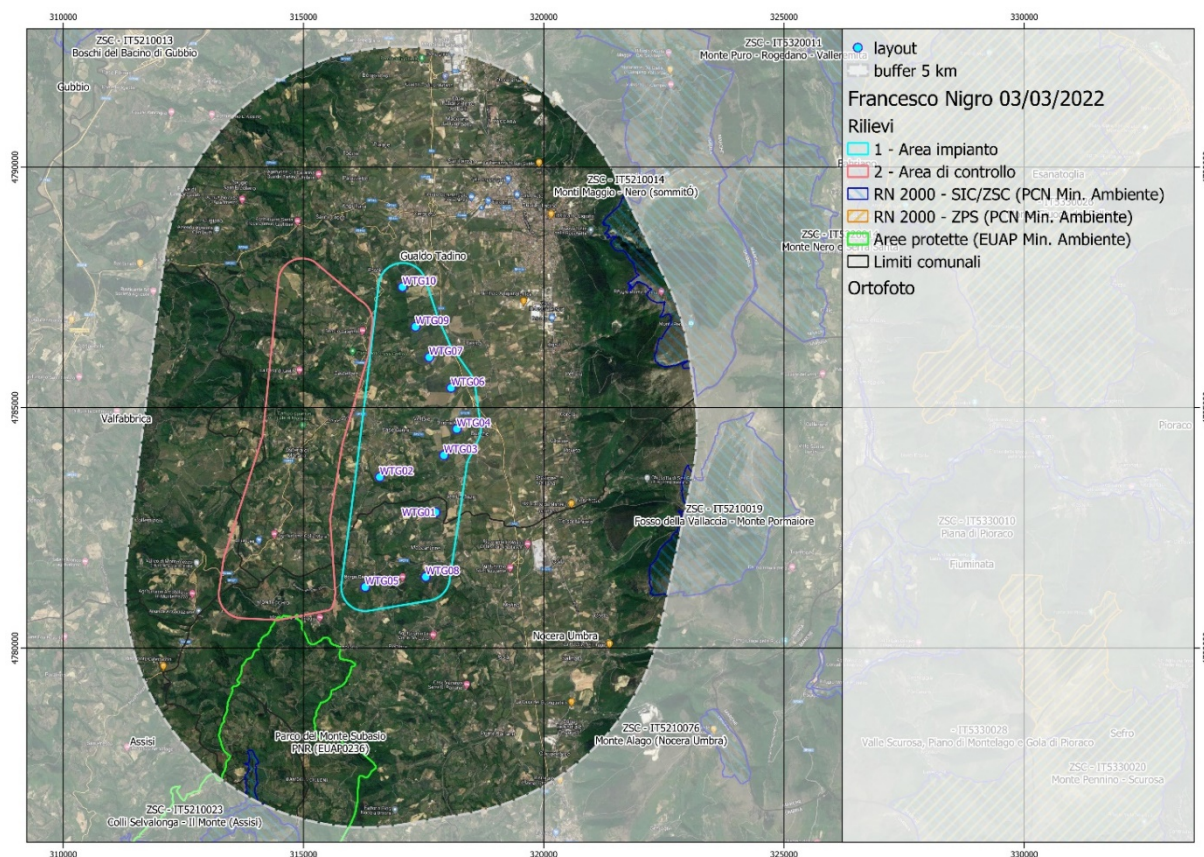


Figura 16: Area di indagine avifauna su base ortofoto

#### 6.1.2.4 Attività propedeutiche

Le attività propedeutiche consistono nello studio dell'area di indagine attraverso le basi cartografiche disponibili in termini di orografia, classificazione d'uso del suolo, tipo e localizzazione delle aree protette e aree appartenenti alla rete ecologica. L'analisi è completata dalla consultazione delle banche dati e delle pubblicazioni disponibili per l'area vasta, degli esiti di attività di monitoraggio in aree limitrofe, dei formulari standard delle aree Rete Natura 2000 e delle checklist nazionali ed eventualmente locali. Tra le altre, ai fini della definizione del piano di monitoraggio, sono state prese in considerazione le seguenti fonti bibliografiche:

- Formulari standard siti RN2000 limitrofi (FTP MASE);
- Checklist degli uccelli della Basilicata (Fulco E. et al., 2008);
- Censimento delle zone umide della Basilicata (Fraissinet M. et al., 2009);
- Libro Rosso della Fauna d'Italia (Bulgarini et al., 1998);
- Raccolta di norme nazionali e internazionali per la conservazione della fauna selvatica (Spagnesi & Zambotti, 2001).

#### 6.1.2.5 Osservazioni da postazione fissa

Le osservazioni da postazione fissa (Bibby et al. 2000) consistono nella perlustrazione, da punti panoramici, dello spazio aereo entro 15° sopra e sotto la linea dell'orizzonte, alternando l'uso del binocolo

(10x42 mm) a quello del telescopio (82 mm, ad oculare 25-50x) montato su treppiede, con l'obiettivo di coprire l'intero tratto coinvolto dal progetto di parco eolico, registrando la specie, il numero di individui, l'orario di inizio dell'osservazione, l'altezza approssimativa di volo (sopra i 100 m e sotto i 100 m, in assenza di aerogeneratori già in esercizio) e alcune note comportamentali (volteggio, picchiate, ecc.). Per il monitoraggio da postazione fissa sono stati scelti diversi punti di osservazione da cui è possibile ottenere una vista a 360° ed osservare l'intero territorio in esame.

#### **6.1.2.6 Transetti lineari**

I rilievi quantitativi sono stati effettuati lungo percorsi (*Line Transect Method*) di circa 2 km posizionati secondo un piano di campionamento prestabilito; ciascun transetto è stato percorso a velocità costante, contando ed annotando i "contatti" visivi e canori dei Passeriformi registrati entro una fascia di 150 m su ambedue i lati dell'itinerario e degli altri ordini di uccelli entro una fascia di 1.000 m su ambedue i lati dell'itinerario. I rilievi quantitativi mediante transetto sono previsti nel periodo invernale con lo scopo di definire i gradienti di abbondanza delle specie sul territorio, nonché l'indice di diversità di Shannon - Wiener (H') per la componente svernante.

La localizzazione dei transetti è stata effettuata tenendo conto della disposizione degli aerogeneratori e dell'accessibilità delle aree, nell'area di impianto e nell'area di controllo.

I transetti sono stati eseguiti, con funzione di controllo, lungo la viabilità locale ad est dell'area di interesse, su cui peraltro vi è maggiore facilità di rilevare gli individui di cappellaccia e altre specie che frequentano i bordi delle carreggiate per la ricerca di cibo. Gli altri transetti seguono la viabilità interpodereale che si sviluppa all'interno dell'area occupata dall'impianto eolico.

#### **6.1.2.7 Punti di ascolto**

Il monitoraggio nei mesi di maggio – giugno è stato integrato da un congruo numero di punti d'ascolto, in corrispondenza dei quali i rilievi sono stati condotti secondo il metodo di Blondel et al. (1988), che rappresenta lo standard per l'ascolto delle vocalizzazioni spontanee degli uccelli con sosta, nel solo periodo riproduttivo.

Il rilevamento si ispira alle metodologie classiche (Bibby et al., 1992) 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 campionamenti sono stati effettuati per lo più nella prima parte della mattinata (da mezz'ora prima dell'alba sino alle 10) e in misura minore nel tardo pomeriggio (dalle 17-18) sino al tramonto. Questa tecnica risulta la più idonea per campionare ampie superfici in cui i Passeriformi, facilmente contattabili per le loro vocalizzazioni e solo in parte rilevabili a vista, rappresentano la componente dominante del popolamento ornitico. Oltre ai Passeriformi, il metodo permette di rilevare diverse altre specie canore appartenenti ad altri ordini, tra cui i Galliformi, i Piciformi, Columbiformi, i Cuculiformi e alcuni Coraciformi.

Nello specifico, coerentemente con il protocollo ANEV-Legambiente (2012) sono stati selezionati 10 punti di ascolto (un numero pari a quello degli aerogeneratori previsti + 2) in maniera tale da rilevare tutti gli ambienti presenti nell'area vasta dell'impianto e altri 12 in una area di controllo; pertanto sono stati selezionati 24 punti di ascolto in maniera tale da rilevare tutti gli ambienti presenti nell'area vasta dell'impianto ed in una area di riferimento avente caratteristiche ambientali simili.

### 6.1.2.8 Ricerca dei potenziali siti di nidificazione per rapaci

Il protocollo ANEV-Legambiente (2012) prevede che tale attività venga svolta entro il raggio di 500 m dall'impianto, individuando i potenziali siti idonei alla nidificazione dei rapaci attraverso ricerche ispezioni con binocolo da punti panoramici e indagini cartografiche e/o aerofotogrammetriche, il tutto supportato da ricerche bibliografiche.

La ricerca dei siti può essere fatta anche attraverso il rilevamento dei segni della nidificazione, come l'osservazione di adulti in cova, nidi o giovani involati.

Per tale ricerca si prevede di sfruttare i punti di campionamento individuati per le altre attività previste.

### 6.1.2.9 Rilievi notturni

Il rilevamento notturno è una tipologia di campionamento necessaria per ottenere un quadro quanto più completo dell'avifauna, in quanto permette di rilevare la presenza degli uccelli stanziali non attivi durante il giorno (Strigiformi e Caprimulgiformi).

Si tratta di un rilevamento condotto da punti fissi, a sera inoltrata, delle specie riconosciute tramite ascolto delle vocalizzazioni. I rilievi sono stati effettuati utilizzando la tecnica del *Playback*, consistente nello stimolare la risposta delle diverse specie grazie all'emissione del loro canto tramite amplificatori collegati a **JBL Pro Sound**, diffusore portatile Bluetooth. Le emissioni sono state effettuate da una serie di punti distribuiti in modo da coprire le diverse tipologie di territorio.



Figura 17: Attrezzatura utilizzata per i rilievi dei rapaci notturni. JBL Pro Sound, diffusore portatile Bluetooth.

Da ogni punto di richiamo, ciascuna specie è stata stimolata secondo il seguente schema:

- 1' di ascolto (per evidenziare eventuali attività canore spontanee);
- 1' di stimolazione;
- 1' di ascolto.

### 6.1.2.10 Osservazioni vaganti

Nelle osservazioni vaganti rientrano tutte le osservazioni di contatti visivi o acustici effettuati durante gli spostamenti per raggiungere le postazioni fisse.

### **6.1.2.11 Stima del rischio e del numero possibile di collisioni**

La stima del numero di collisioni per anno è stata eseguita con riferimento alle Linee Guida pubblicate da *Scottish Natural Heritage (SNH), Windfarms and birds: calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action* ed il relativo foglio di calcolo in formato Excel che racchiude il modello predittivo proposto da Band *et al*, 2007, che rappresenta l'unico strumento esistente di matrice scientifica per cercare di attribuire un valore numerico al potenziale rischio di impatto degli impianti eolici sull'avifauna. Il metodo consente di rendere più oggettiva la stima dell'influenza sia dei parametri tecnici degli impianti che dei parametri biologici delle specie; in riferimento a questi ultimi, sono stati utilizzati dati di bibliografia, in particolare la pubblicazione di Thomas Alerstam *et alii* "Flight Speeds among Bird Species: Allometric and Phylogenetic Effects" (2007).

Il rischio di collisione con i rotori (C) si ottiene moltiplicando il numero di individui che potrebbero attraversare l'area spazzata dai rotori (U) per la probabilità di venire colpiti o di scontrarsi con le pale (P).

In breve, si può scrivere:

$$C = U * P$$

$$U = u * (A/S)$$

Si elencano di seguito gli altri parametri che sono stati utilizzati nel foglio di calcolo.

#### **SUPERFICIE DI RISCHIO COMPLESSIVA (S).**

Tale parametro viene approssimato alla superficie perpendicolare al suolo costituita dalla massima lunghezza dell'impianto e dalla turbina più alta:

$$S = L * H$$

#### **STIMA DEL NUMERO DI UCCELLI CHE POSSONO ATTRAVERSARE LA SUPERFICIE DI RISCHIO IN UN ANNO (u)**

Questo valore risulta da una stima degli individui potenzialmente presenti nel corso di un anno, basata sui dati di monitoraggio. A scopo cautelativo si è tenuto conto del numero di contatti e non del numero di individui che frequentano la zona poiché il rischio di collisione con gli aerogeneratori aumenta in funzione della frequentazione dell'area da parte delle diverse specie; in tal senso il numero di contatti consente di meglio valutare l'importanza che una determinata zona riveste per le specie rilevate durante le attività di monitoraggio.

Inoltre, si è considerato che la probabilità di presenza degli individui sia ugualmente distribuita nell'arco di 12 mesi, senza tenere conto che per alcune specie la maggiore probabilità di passaggio sia solo in alcuni periodi dell'anno. Pertanto, il numero di individui che potenzialmente possono attraversare la superficie di rischio corrisponde al numero medio di contatti per 365 giorni.

#### **AREA SPAZZATA DAI ROTORI (A)**

Il valore si ottiene moltiplicando il numero di aerogeneratori per l'area spazzata da ciascun rotore:

$$A = N * \pi * R^2$$

#### **SUPERFICIE NETTA DI RISCHIO (A/S)**

Il rapporto A/S rappresenta un coefficiente netto di rischio di attraversamento delle aree effettivamente spazzate dai rotori.

#### **NUMERO EFFETTIVO DI INDIVIDUI CHE POSSONO SCONTRARSI CON GLI AEROGENERATORI (U)**



Il valore che si ottiene da questo calcolo è il risultato del numero di individui calcolato nel passaggio C moltiplicato per il coefficiente di rischio:

$$U = u * (A/S)$$

### **RISCHIO DI COLLISIONE**

La probabilità che un individuo attraversando l'area in esame sia colpito o si scontri con le parti in movimento dell'aerogeneratore, dipende da:

- Dimensioni dell'uccello: uccelli più grandi con maggiore apertura alare hanno più probabilità di collisione;
- Velocità di volo: al diminuire della velocità di volo aumenta la probabilità di collisione;
- Tipo di volo: i veleggiatori (*gliding*) hanno una probabilità di collisione più bassa dei battitori (*flapping*);
- Velocità di rotazione delle turbine: maggiore è la velocità di rotazione, maggiore sarà la probabilità di collisione;
- Spessore, raggio e numero delle pale: al crescere dello spessore e del numero di pale aumenta il rischio di collisione; il raggio invece agisce in maniera inversamente proporzionale rispetto alla probabilità di collisione.

Il foglio di calcolo fornito dallo *Scottish Natural Heritage* calcola la probabilità di collisione in base alla distanza dal mozzo, e restituisce una media dei valori sotto vento (*Downwind*) e sopra vento (*Upwind*) arrivando alla media finale.

### **PARAMETRI TECNICI DEGLI IMPIANTI**

- K rappresenta la forma della pala, assegnando il valore 0 per una pala assolutamente piatta, e 1 (come in questo caso) per una pala tridimensionale;
- Il numero di pale che ruotano (*NoBlades*);
- La massima corda della pala (*MaxChord*);
- L'angolo di inclinazione di ciascuna pala rispetto alla superficie perpendicolare all'asse del mozzo (*Pitch angle*);
- Il diametro del rotore (*RotorDiam*);
- La velocità di rotazione massima della turbina in progetto (espressa in durata in secondi).

### **PARAMETRI BIOLOGICI DELLE SPECIE**

- Lunghezza dipendente dalla specie esaminata (*BirdLenght*);
- Apertura alare e velocità di volo (*Wingspan* e *Bird speed*) per cui sono stati utilizzati dati di bibliografia, in particolare la pubblicazione già citata di T. Alerstam et alii "Flight Speeds among Bird Species: Allometric and Phylogenetic Effects" (2007).

Una volta stimato il numero di individui a rischio ed il rischio di collisione per ciascuna specie, il metodo prevede che si tenga in considerazione anche la capacità di ogni specie di evitare le pale degli aerogeneratori. Lo *Scottish Natural Heritage* ("Avoidance Rates for the onshore SNH Wind Farm Collision Risk Model", 2010) raccomanda di usare un valore pari al **98%** per tutte le specie, ad eccezione del gheppio per il quale studi approfonditi hanno indicato una capacità di evitare le pale pari al **95%**.

In conclusione, il numero di collisioni per anno è calcolato con la formula:

$$N_{\text{coll/anno}} = n * R * A$$

Dove:



- $n$  rappresenta il numero di voli a rischio;
- $R$  è il rischio medio di collisione;
- $A$  rappresenta la capacità di schivare le pale (Avoidance rate).

### VALUTAZIONE DELLE ALTEZZE DI VOLO

Ai fini del perfezionamento delle stime sul rischio di collisione, ove vi siano adeguati riferimenti in campo, è possibile distinguere le modalità con le quali le singole specie frequentanti l'area utilizzano lo spazio aereo nei pressi degli aerogeneratori. A tal proposito, ove vi fossero punti di riferimento precisi, è possibile distinguere tre fasce:

- **Fascia A**, coincidente con la porzione inferiore della torre, al di sotto della minima altezza occupata dalle pale durante la loro rotazione;
- **Fascia B**, quella compresa tra la minima e l'altezza massima occupata dalle pale durante la loro rotazione, in cui è possibile l'impatto degli uccelli con le pale;
- **Fascia C**, al di sopra dell'altezza massima della pala.

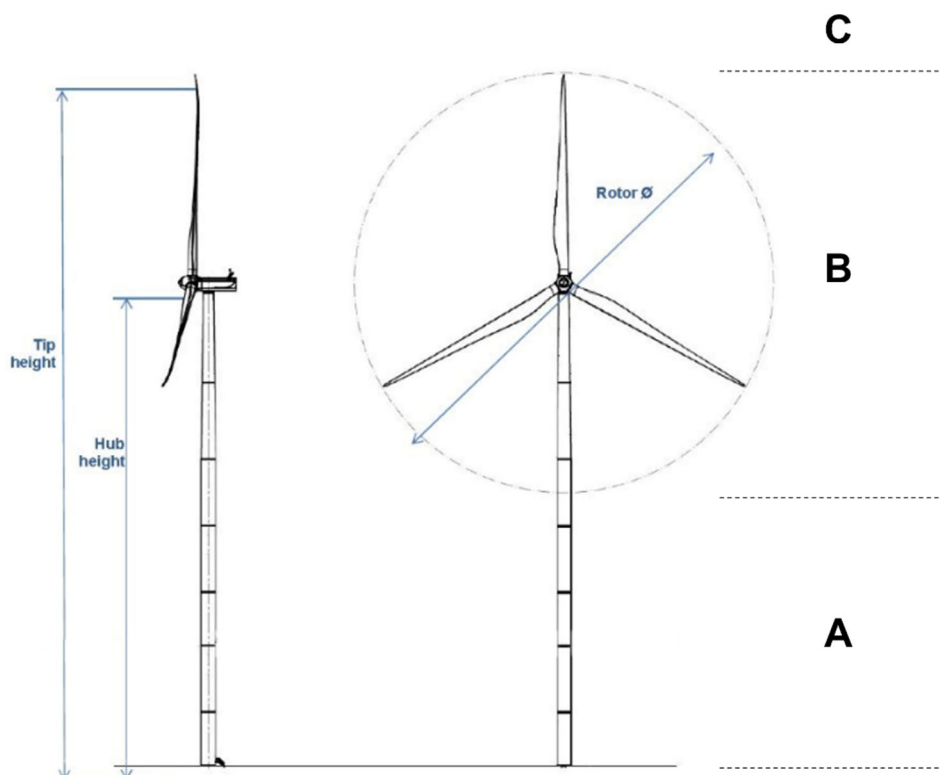


Figura 18: Standardizzazione delle altezze di volo (nell'immagine una rappresentazione esemplificativa di un aerogeneratore, non necessariamente coincidente con quelli previsti in progetto).

#### **6.1.2.12 Survey della mortalità in fase di esercizio**

Per la fase di esercizio, le attività descritte finora saranno integrate dalla ricerca delle carcasse di uccelli nei pressi degli aerogeneratori, con lo scopo di valutare il tasso di collisione effettivo e confrontarlo con le previsioni effettuate in fase *ante operam* e in corso d'opera, valutando la necessità di integrazione o modifica delle misure di mitigazione e/o compensazione.

In particolare, si prevede di operare all'interno di due fasce di terreno adiacenti ad un asse passante per il centro della torre ed orientato perpendicolarmente alla direzione del vento dominante o alla linea di crinale. Nell'area campione l'ispezione sarà eseguita lungo transetti lineari, distanziati tra loro di circa 30 m e lunghezza pari a due volte il diametro del rotore, di cui uno coincidente con l'asse principale e gli altri ad esso paralleli. Il posizionamento dei transetti è tale da coprire una superficie della parte sottovento di dimensioni superiori al 30-35% rispetto a quella sopravvento.

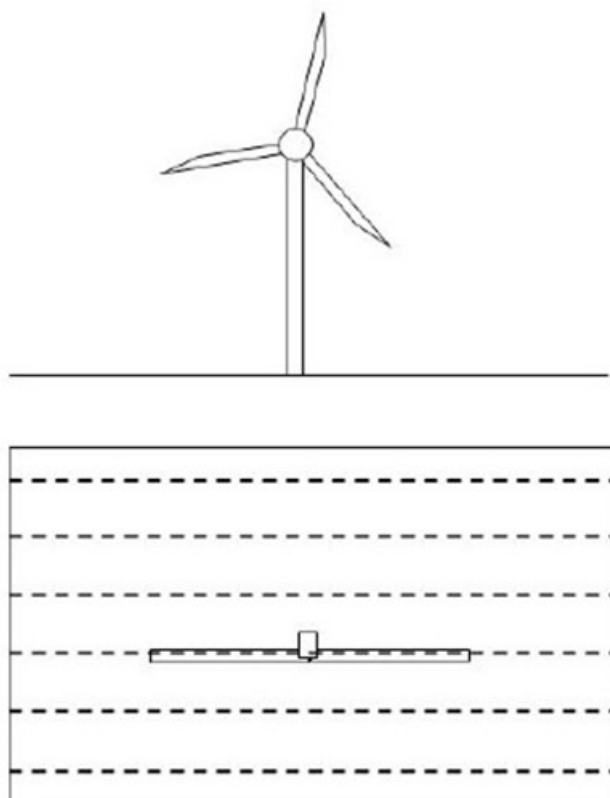


Figura 19: Posizionamento dei transetti per la ricerca delle carcasse

### 6.1.3 Unità di campionamento

Di seguito l'identificazione e la localizzazione delle unità di campionamento, selezionate secondo la metodologia descritta in precedenza.

Tabella 10: Punti di campionamento previsti

Tipo	Fase	Punti in area di impianto	Punti in area di controllo	Totale Punti di campionamento
Punti di osservazione	AO-CO-PO	8	-	8
Transetti lineari	AO-CO-PO	3	3	6
Punti di ascolto	AO-CO-PO	12	12	24
Survey delle carcasse	PO	10	-	10

L'identificativo dei punti di campionamento è così codificato:

- Componente: **BAV** = Biodiversità - Avifauna
- Fase: **AO** (Ante Operam), **CO** (Corso d'Opera), **PO** (Post Operam)

- Tipo di misura: **PV** (points of view = punti di osservazione), **TR** (trattenti lineari), **PA** (punti di ascolto).

Per la *survey* delle carcasse l'identificativo sarà definito nell'ambito del monitoraggio in fase di esercizio dell'impianto.

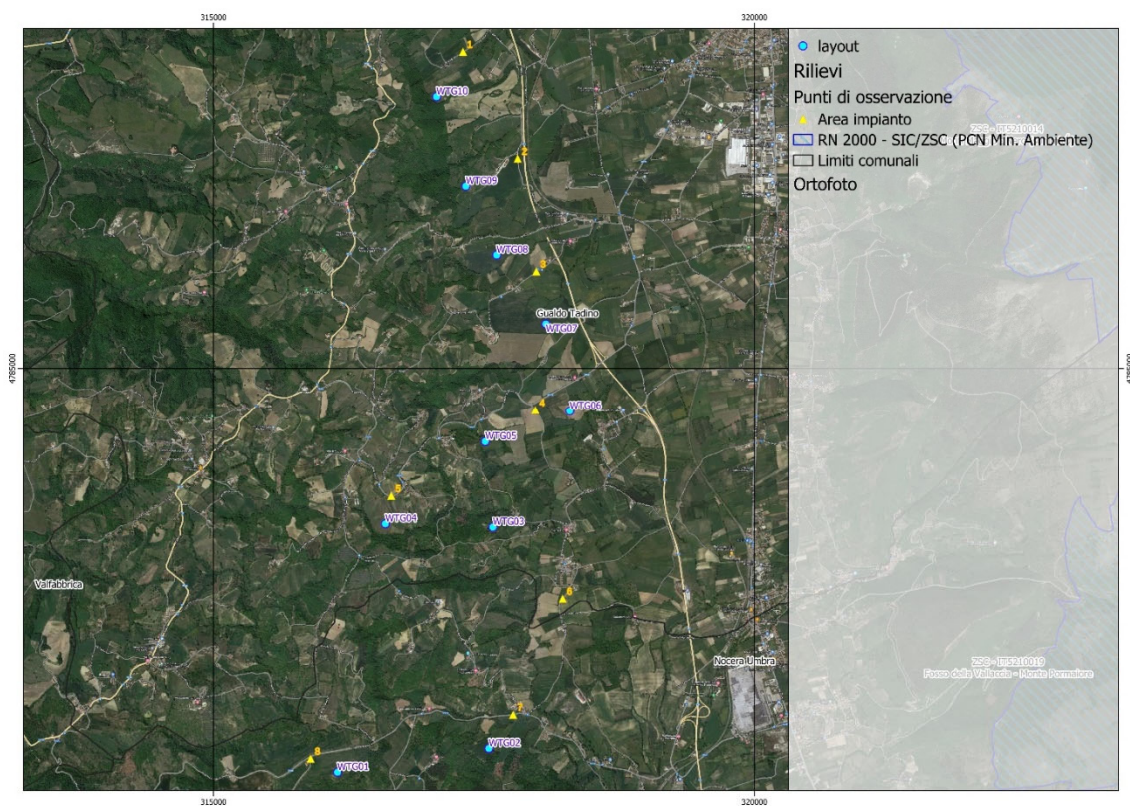


Figura 20: Area di studio. Punti di osservazione da postazione fissa. Data l'orografia del territorio sono stati individuati 8 punti di osservazione fissa



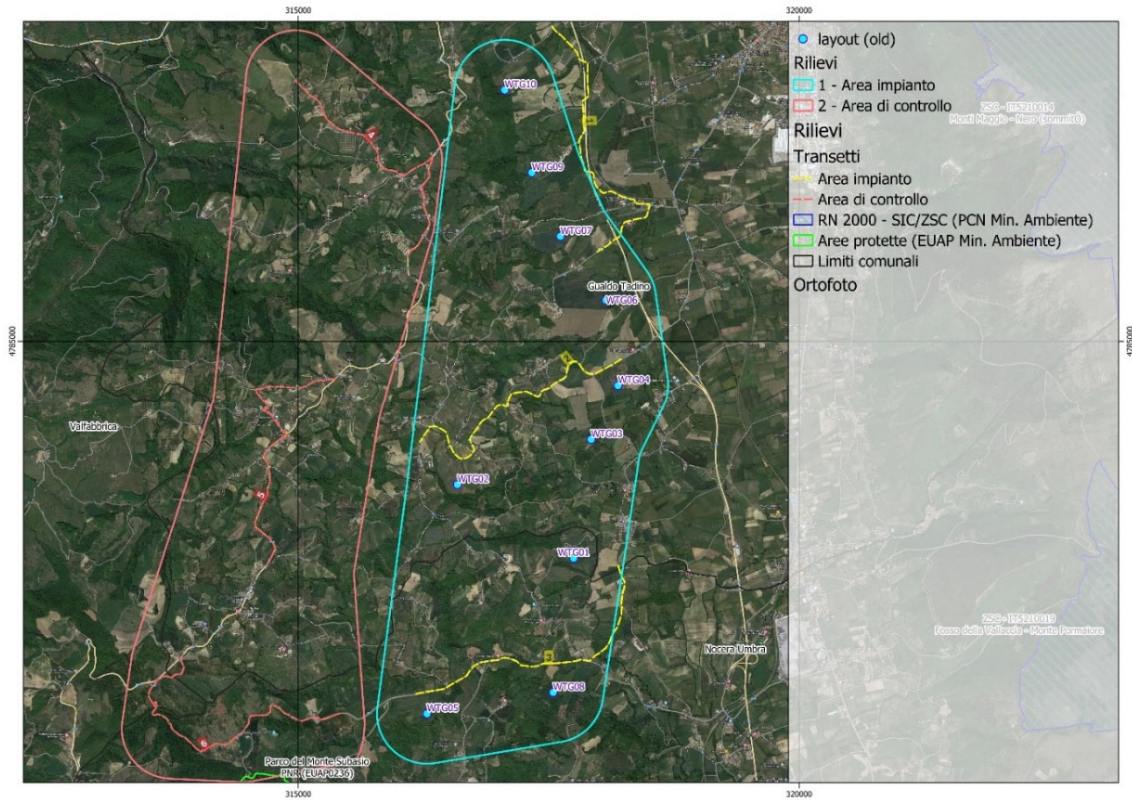


Figura 21: Area di studio. Transetti.

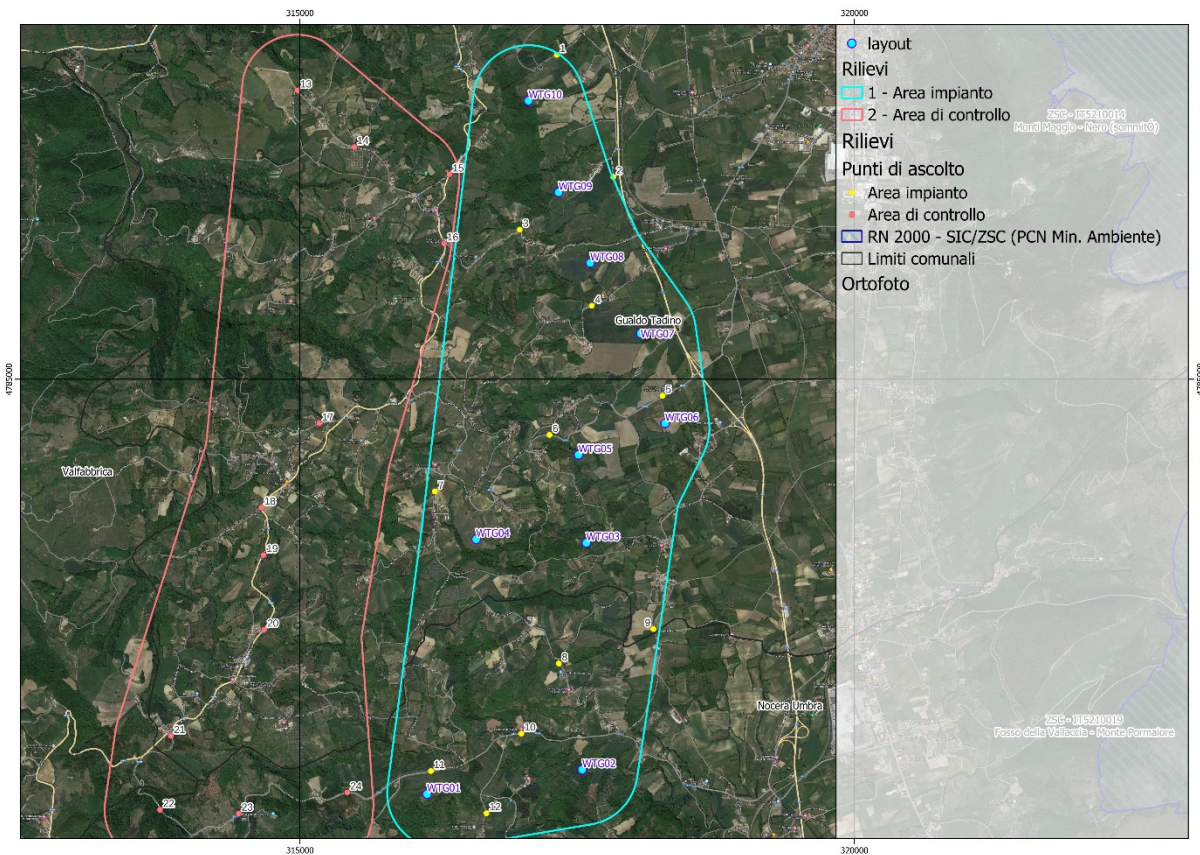


Figura 22: Area di studio punti di ascolto

### 6.1.4 Frequenza e calendario della raccolta dei dati

Il monitoraggio è distinto in due fasi principali:

- **AO – Monitoraggio ante operam**, della durata di un anno, ai fini dell’acquisizione della *baseline*;
- **PO – Monitoraggio post operam**, con attività da svolgersi per almeno tre anni a partire dall’entrata in esercizio dell’impianto.

Il rilevamento ornitologico ha previsto **41** visite dedicate all’osservazione a vista, transetti invernali, punti di ascolto osservazione, ricerca siti riproduttivi rapaci diurni e osservazioni vaganti.

**Tabella 11: Calendario e tipologia di rilievi effettuati tra luglio 2021 e giugno 2022**

MESE	PUNTI OSS.	TRANSETTI	P.TI ASCOLTO	TOT. USCITE
LUGLIO 2021	3			3
AGOSTO 2021	4			4
SETTEMBRE 2021	4			4
OTTOBRE 2021	3			3
NOVEMBRE 2021	3			3
DICEMBRE 2021	1	1		2
GENNAIO 2022	2	1		3
FEBBRAIO 2022	2			2
MARZO 2022	4			4
APRILE 2022	4		1	5
MAGGIO 2022	4		1	5
GIUGNO 2022	3			3
<b>TOTALE</b>	<b>37</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>41</b>

Per la *survey* delle carcasse, in fase di esercizio si prevede l’integrazione del calendario precedentemente esposto con sopralluoghi specifici, secondo la seguente frequenza.

**Tabella 12: Calendario orientativo per i rilievi in campo per ricerca carcasse**

Attività	Periodo	N° gg/uomo	Durata	N rilevatori per giorno	Metodo
Monitoraggio collisioni	Tutto l’anno	50	15-60 minuti a seconda della copertura vegetazionale e della dimensione delle torri	2 -4	ispezione del suolo

### 6.1.5 Attrezzatura prevista

Di seguito l’attrezzatura utilizzata per questo tipo di rilievi:

- 2 x Binocolo Swarovski EL PURE 10X42



- 2 x Binocolo Swarovski CL 10X25
- 1x Cannocchiale Leica APO Televid 82
- 1 x Anemometro Kestrel 1000
- 1 x GPS Garmin E TREX 10
- 1 x Fotocamera Canon EOS 6d Mark II + 150 - 600 mm
- 1 x Fotocamera Sony HX400V
- 1 x Fotocamera Sony Alfa 6600 + 200 – 600 mm
- 1 x amplificatore collegato a lettore audio MP3



Figura 23: Parte dell'attrezzatura utilizzata per lo studio dell'avifauna

## 6.1.6 Responsabilità e risorse utilizzate

Le attività sono coordinate da un laureato in Scienze Naturali o Forestali-Ambientali con esperienza nel campo di monitoraggio ambientale.

Le risorse impiegate consistono in:

- n.1 ornitologo professionista
- n.2 collaboratori Junior per le attività di campo

## 6.1.7 Parametri descrittivi

I parametri oggetto di monitoraggio sono i seguenti:

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

La ricchezza di specie e la *survey* delle effettive collisioni dell'avifauna nei confronti degli aerogeneratori rappresentano gli indicatori più idonei per la valutazione dell'impatto nei confronti dell'avifauna, in termini di sottrazione/alterazione di habitat e mortalità, poiché direttamente connessi con la salvaguardia delle diverse specie.

La ricchezza di specie e la *survey* delle effettive collisioni dell'avifauna nei confronti degli aerogeneratori rappresentano gli indicatori più idonei per la valutazione dell'impatto nei confronti dell'avifauna, in termini di sottrazione/alterazione di habitat e mortalità, poiché direttamente connessi con la salvaguardia delle diverse specie.

Considerando la specificità del progetto, per la fase di esercizio si ritiene che una riduzione pari al 10% della ricchezza di specie osservata nell'area di impianto (rispetto alle condizioni ex ante ed alla media degli anni precedenti, inclusa l'area di controllo, se perdura l'assenza di aerogeneratori) ed un tasso di mortalità (imputabile all'impianto) di 2.3 collisioni/aerogeneratore/anno<sup>2</sup> e/o 0.1 rapaci/aerogeneratore/anno<sup>3</sup>, quali soglie di rilevanza dell'impatto, oltre le quali attivare le procedure descritte di seguito

**Tabella 13: Azioni proposte in relazione alle soglie indicate**

Parametro	Periodo di mediazione	Tipologia	Valore	Azioni
Ricchezza di specie	Anno	Confronto con baseline, anni media anni precedenti e area di controllo	-10%	Nessuna azione
			-10 / -20%	Installazione di cassette nido e alimentazione di un carnaio a distanza tale da evitare condizioni di rischio per le specie interessate.
			> -20%	Interventi di compensazione finalizzati al ripristino o restauro di habitat delle specie che non frequentano più l'area, in area limitrofa posta a distanza tale da evitare condizioni di rischio per le specie interessate. L'estensione

<sup>2</sup> Rydell J. et al., 2012

<sup>3</sup> Erikson W.P. et al., 2005

Parametro	Periodo di mediazione	Tipologia	Valore	Azioni
				degli interventi è proporzionale alla riduzione di ricchezza di specie.
Survey delle carcasse	Anno	Valore assoluto	$\leq 2.3$ coll./wtg/a $\leq 0.1$ rapaci/wtg/a	Nessuna azione
			$2.3 - 4.6$ coll/wtg/a $0.1 - 0.2$ rapaci/wtg/a	Sostegno ad attività di ripopolamento delle specie che hanno subito l'impatto.
			$4.6 - 7.2$ coll/wtg/a $0.2 - 0.3$ rapaci/wtg/a	Attivazione sistemi di dissuasione e/o arresto a chiamata degli aerogeneratori di tipo radar o ottico. Sostegno ad attività di ripopolamento delle specie che hanno subito l'impatto.
			$> 7.2$ coll/wtg/a $> 0.3$ rapaci/wtg/a	Sospensione attività dei singoli aerogeneratori critici o dell'intero impianto nei periodi di maggiore rischio nell'attesa di modifiche alla calibrazione dei dissuasori e/o del sistema di arresto "a chiamata". Sostegno ad attività di ripopolamento delle specie che hanno subito l'impatto.

### 6.1.8 Scheda di rilevamento

Tabella 14: Ipotesi di scheda osservazioni da postazione fissa

Ora	DATA							sotto 100 m	sopra 100 m
	inizio - fine	Punto Osservazione	Int. Vento	Direzione	Specie	n.	Direzione		



Figura 25: Ipotesi di scheda per le osservazioni da postazione fissa

## 6.2 Chiroterri

### 6.2.1 Linee guida specifiche per il monitoraggio

- ANEV, Legambiente Onlus (2012). Protocollo di monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna.
- Teofili C., S. Petrella, M. Varriale, F. Bulgarini, F. Ferroni, L. Agresti, A. De Sanctis, M. Leonardi, S. Leoni (2009). Eolico & Biodiversità. Linee guida per la realizzazione di impianti eolici industriali in Italia. WWF Italia Onlus.
- Roscioni F., M. Spada (a cura di) (2014). Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroterri. Gruppo Italiano di Ricerca Chiroterri.
- Rodrigues L., L. Bach, M.J. Dubourg-Savage, B. Karapandza, D. Kovac, T. Kervyn, J. Dekker, A. Kepel, P. Bach, J. Collins, C. Harbush, K. Park, B. Micevski, J. Minderman (2014). Eurobats. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Revision 2014.
- Agnelli P., A. Martinoli, E. Patriarca, D. Russo, D. Scaravelli, P. Genovesi (a cura di) (2004). Linee guida per il monitoraggio dei Chiroterri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Quad. Cons. Natura, 19, min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.

### 6.2.2 Metodologia di monitoraggio

Le attività di monitoraggio, per la fase ante operam, sono state definite tenendo conto del protocollo ANEV, Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna e Legambiente onlus (2012), integrando eventualmente le attività con le indicazioni fornite dai protocolli Eurobats (Rodrigues L. et al., 2008), Gruppo Italiano Ricerca Chiroterri (Roscioni F., Spada M. [a cura di], 2014) e Agnelli P. et al. (2004), cui si rimanda per i dettagli.

La metodologia adottata è coerente con l'**approccio BACI (Before After Control Impact)** che permette di misurare l'incidenza potenziale di un disturbo o di un evento. In breve, esso si basa sulla valutazione dello stato delle risorse prima (*Before*) e dopo (*After*) l'intervento, confrontando l'area soggetta alla pressione (*Impact*) con siti in cui l'opera non ha effetto (*Control*), in modo da distinguere le conseguenze dipendenti dalle modifiche apportate da quelle non dipendenti.

#### 6.2.2.1 Area di studio

In linea con i riferimenti indicati in premessa ed in particolare di Roscioni F., Spada M. (2014), l'indagine faunistica è effettuata alle seguenti scale territoriali:

- **Area vasta** ovvero un **buffer di 5 km dall'impianto**. Si tratta dell'area avente estensione adeguata alla ricerca dei rifugi, detti **roost**, nonché all'inquadramento della componente teriologica attraverso la letteratura scientifica, se disponibile, e la cosiddetta "letteratura grigia" (note su bollettini speleologici e report tecnici non pubblicati su riviste referenziate o divulgative) in un'area compresa entro **10 km dal sito**;



- **Area di sito** ovvero l'area compresa entro un raggio di 1 km dall'impianto, a sua volta suddivisa in celle di 500 m per lato. Si tratta della porzione di territorio che comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto e un significativo intorno, utilizzata per la localizzazione dei rilievi bioacustici;
- **Area di controllo (o di saggio)**, ovvero l'area esterna a quella di sito, ma a questo prossima e avente le stesse dimensioni. Si tratta della porzione di territorio limitrofa all'area di impianto, non interessata direttamente dallo stesso, nell'ambito della quale selezionare punti di campionamento con caratteristiche ambientali simili a quelli rilevabili nell'area di impianto.

### 6.2.2.2 Rilievi bioacustici

Le specie di chiroterri presenti in Italia utilizzano il sistema di ecolocalizzazione per l'orientamento e l'identificazione delle prede. La maggior parte dei segnali emessi sono ad elevata frequenza (> 20 kHz) e sono quindi al di fuori della portata dell'orecchio umano.

I campionamenti acustici possono essere effettuati per monitorare l'attività dei chiroterri lungo transetti o punti d'ascolto, identificare le specie presenti e determinare i livelli di attività (Jones et al., 2009). Si evidenzia che le indagini acustiche non possono determinare il numero di pipistrelli presenti nell'area, ma sono in grado di fornire solo indicazioni di abbondanza relativa (Hayes, 2000).

I campionamenti per punti d'ascolto, con numero di punti proporzionale alla disponibilità di habitat, sono stati effettuati in celle da 1 km di lato centrate in corrispondenza di ciascun aerogeneratore, con due punti di campionamento per ogni cella, di cui uno nel sito esatto di localizzazione di ciascuna torre eolica.

L'ordine di campionamento è stato definito attraverso un'analisi cartografica utilizzando procedure GIS (Geographic Information System), ed effettuando sopralluoghi preliminari. Per evitare di effettuare rilevamenti in ciascun punto negli stessi orari, è stato modificato di volta in volta l'ordine di campionamento.

I rilevamenti sono stati effettuati con cadenza quindicinale da luglio a ottobre 2021, e da aprile a giugno 2022; per ogni cella il tempo di campionamento è stato di 30 minuti, con un tempo complessivo di 300 minuti per notte. La metodologia utilizzata ha previsto l'individuazione di punti d'ascolto nell'area d'impianto e in un'area di saggio, con simili caratteristiche ambientali.

L'area è compresa a circa 2 km di raggio dal layout di progetto, e all'interno di essa sono stati selezionati 10 punti di ascolto, con un tempo di campionamento di 30 minuti per ogni punto, in modo proporzionale alla disponibilità di habitat.

### 6.2.2.3 Ricerca dei siti rifugio

La ricerca dei rifugi, detti roost è stata effettuata in un'area con buffer di 5 km da ciascuna torre eolica prevista ispezionando ruderi, grotte ed altri potenziali rifugi di origine antropica.

La ricerca è stata effettuata attraverso la raccolta di dati inediti di presenza, interviste a speleologi locali e valutando l'idoneità ambientale, lo sviluppo planimetrico e l'ampiezza di ciascun sito ipogeo.

Le preziose informazioni ed i dati speleologici con allegati i rilievi topografici e le schede catastali delle grotte, sono stati forniti dal Sig. Vittorio Carini, Presidente del Gruppo Speleologico Gualdo Tadino, che si ringrazia sentitamente per la gentile concessione.

I posatoi presenti nei ruderi, potenzialmente utilizzati da specie antropofile e fessuricole, le quali sono difficilmente individuabili mediante osservazione diretta, sono stati censiti utilizzando un rilevatore ultrasonoro all'emergenza serale.

### 6.2.2.4 Survey della mortalità in fase di esercizio

Per la fase di esercizio le attività descritte finora saranno integrate dalla ricerca delle carcasse di chiropteri nei pressi degli aerogeneratori, con lo scopo di valutare il tasso di collisione o mortalità per barotrauma effettivo, valutando la necessità di integrazione o modifica delle misure di mitigazione e/o compensazione.

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

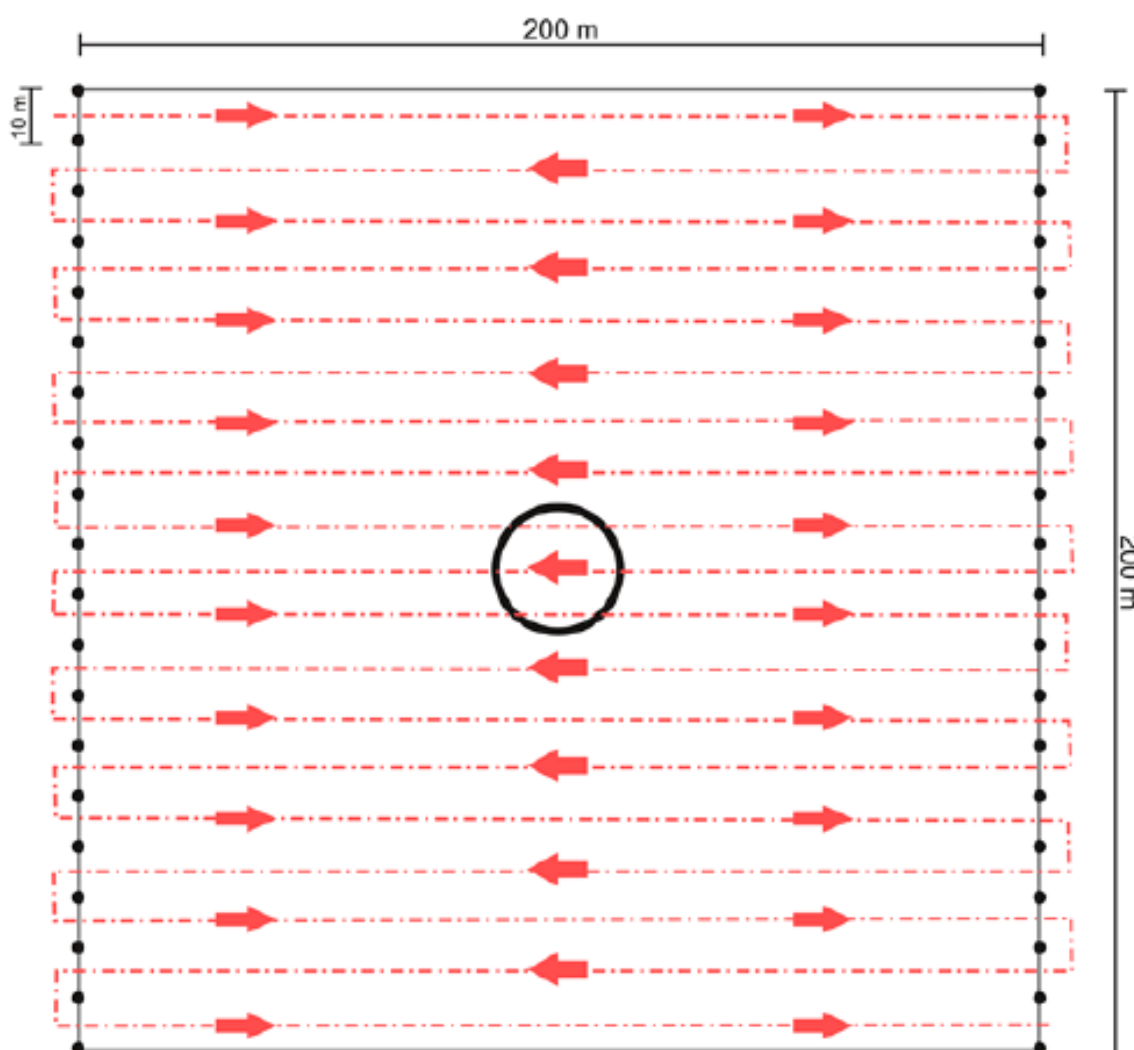


Figura 26: Schema del transetto (in rosso) da eseguire per la ricerca carcasse intorno alla torre eolica (cerchio nero)

### 6.2.3 Unità di campionamento

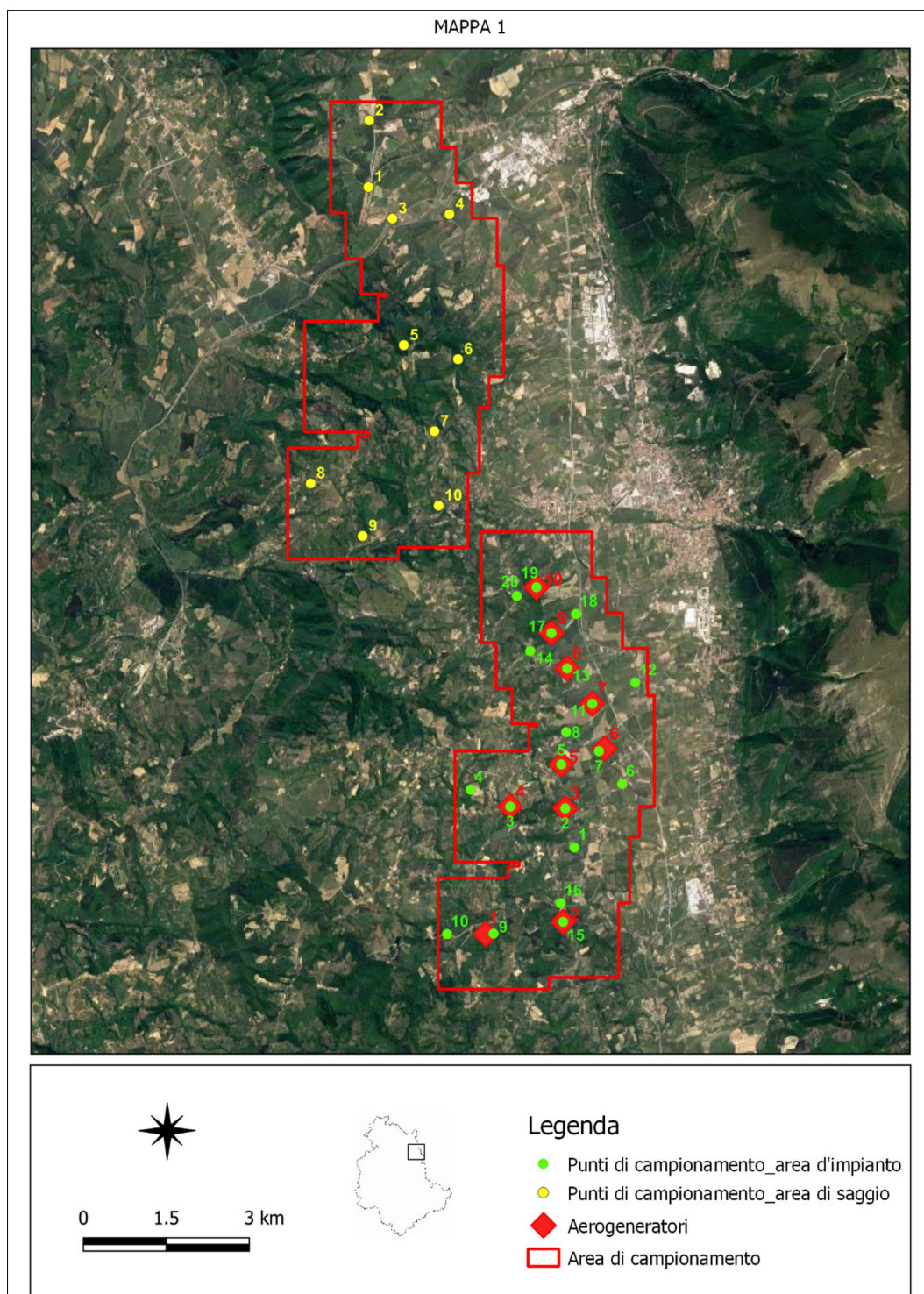
Secondo la metodologia descritta in precedenza, sono stati individuati complessivamente 30 punti di campionamento per rilievi bioacustici, 20 nell'area di impianto e 10 nell'area di saggio.

Per quanto riguarda i siti rifugio si prevede di procedere attraverso una ricognizione dell'area di studio.

Tabella 15: Punti di campionamento previsti

Tipo	Fase	Punti in area di impianto	Punti in area di controllo	Totale Punti di campionamento
Rilievi bioacustici	AO-CO-PO	20	10	30
Survey delle carcasse	PO	10	-	10

Figura 27: Mappa dei punti di campionamento per rilievi bioacustici



## 6.2.4 Frequenza e calendario della raccolta dei dati

Il monitoraggio è distinto in due fasi principali:

- **AO – Monitoraggio ante operam**, della durata di un anno, ai fini dell'acquisizione della *baseline*;
- **PO – Monitoraggio post operam**, con attività da svolgersi per almeno tre anni a partire dall'entrata in esercizio dell'impianto.

I rilevamenti sono stati effettuati con cadenza quindicinale da luglio a ottobre 2021, e da aprile a giugno 2022; per ogni cella il tempo di campionamento è stato di 30 minuti, con un tempo complessivo di 300 minuti per notte.

**Tabella 16: Calendario orientativo delle attività di campo per il monitoraggio della chiroterofauna**

Attività	Metodo	Frequenza	Durata	Attrezzatura
Monitoraggio Chiroterofauna	Punti di ascolto e registrazione Perlustrazione territorio e manufatti	Quindicinale (tra aprile e ottobre)	30'/punto	Bat-detector Registratore digitale Software per l'analisi delle emissioni ultrasonore

Per la *survey* delle carcasse, in fase di esercizio si prevede l'integrazione del calendario precedentemente esposto con sopralluoghi specifici, secondo la seguente frequenza.

**Tabella 17: Calendario orientativo per i rilievi in campo per la ricerca carcasse**

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

## 6.2.5 Attrezzatura prevista

Di seguito l'attrezzatura utilizzata per i rilievi bioacustici:

- Rilevatore a eterodina ed espansione temporale D 240 X (x10 e x20 selezionabile);
- Bat detector D 500X con campionamento diretto, per la registrazione prolungata in campo degli ultrasuoni;
- Registratore multitraccia collegato al D 240X.

Il riconoscimento delle specie si basa sulla firma spettrale registrata dagli strumenti sopra elencati ed è supportata dall'utilizzo dei seguenti software:

- Bat Sound;
- Kaleidoscope.

I software consentono una rapida classificazione dei file registrati utilizzando un rilevatore di pipistrelli a spettro completo, nonché di impostare i filtri in base alle frequenze target e alle lunghezze degli impulsi che elimineranno tutti gli elementi "di disturbo" in cui è improbabile che vi siano informazioni utili. Una suite integrata di strumenti di analisi converte rapidamente i file, ordina e classifica i dati del PIP



per specie, compila i risultati e li esporta in un formato che può essere caricato in Excel o in altre applicazioni.



Figura 28: Attrezzatura di base per i rilievi bioacustici in campo

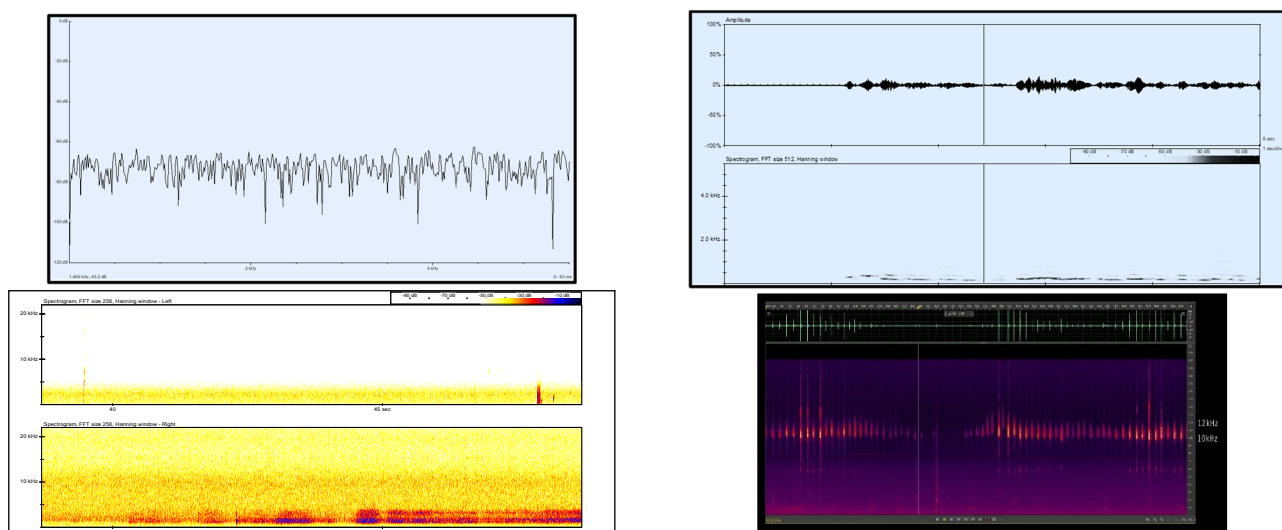


Figura 29: Esempi di spettri sonori visualizzati tramite il software Bat Sound

### 6.2.6 Responsabilità e risorse utilizzate

Le attività sono coordinate da un laureato in scienze Naturali e Forestali-Ambientali con esperienza nel campo di monitoraggio ambientale.

Le risorse impiegate consistono in:

- n.1 naturalista professionista
- n.2 collaboratori junior per le attività di campo

## 6.2.7 Parametri descrittivi

L'attività è quantificata rilevando il numero di passaggi di chiroteri per specie, attraverso il conteggio delle sequenze dei segnali di ecolocalizzazione (Fenton, 1970).

Al fine di avere una valutazione quantitativa delle specie presenti e dell'attività della chiroterofauna nell'area d'impianto proposta, si prevede di stimare i seguenti indici di attività (Rodrigues et al. 2008):

1. L'**indice di attività per ciascuna specie e per punto di campionamento**, considerando l'intero periodo di studio, con la seguente formula: IBA (Index of Bat Activity) = N° di passaggi / ora;
2. Il **numero di passaggi orari per l'intera area di impianto**, ottenuti aggregando i dati ottenuti con la formula riportata al punto precedente. Si ottiene così un valore dell'attività media della chiroterofauna durante tutto il periodo di studio, utile per una valutazione del potenziale impatto sulla chiroterofauna di tutto l'impianto;
3. La **media del numero di passaggi di chiroteri per punto di campionamento**, ovvero la somma dei passaggi di tutte le specie di chiroteri e in tutti i campionamenti per ciascuna torre;
4. L'**attività media su base mensile**, ovvero la somma dei passaggi di tutte le specie di chiroteri per ogni mese di campionamento;
5. Il **numero totale di specie** rilevate per ciascun punto di campionamento;
6. L'**indice di diversità Shannon-Wiener (H')** calcolato per l'intero impianto eolico. Si ottiene così una valutazione oggettiva della biodiversità della chiroterofauna dell'area, che tiene conto anche della presenza delle specie più rare (Wickramasinghe et al. 2004).

Con questa metodologia è possibile valutare il grado di frequentazione dell'area su base spaziale e temporale, individuare eventuali corridoi di volo utilizzati, periodi dell'anno, o zone comprese nell'area di studio con elevata attività, andando a fornire informazioni relative al potenziale impatto sui chiroteri.

Per i chiroteri, considerato che il numero di specie generalmente rilevabili negli ambienti agricoli è piuttosto ridotta, si ritiene utile considerare la survey dell'effettiva mortalità dei chiroteri indotta dagli aerogeneratori quale indicatore più idoneo per la valutazione dell'impatto nei confronti di questa componente della fauna.

In particolare, considerando la specificità del progetto, per la fase di esercizio si ritiene che un tasso di mortalità (imputabile all'impianto) di 5 chiroteri/aerogeneratore/anno<sup>4</sup>, quale soglia di rilevanza dell'impatto, oltre le quali attivare le procedure descritte di seguito.

Tabella 18: Azioni proposte in relazione alle soglie indicate

Parametro	Periodo di mediazione	Tipologia	Valore	Azioni
Survey delle carcasse	Anno	Valore assoluto	≤ 5 chiroteri/wtg/a	Nessuna azione
			5 – 10 chiroteri/wtg/a	Sostegno ad attività di ripopolamento delle specie che hanno subito l'impatto. Installazione di bat box a distanza tale da evitare condizioni di rischio per le specie interessate.

<sup>4</sup> Roscioni F., M. Spada (2014)

Parametro	Periodo di mediazione	Tipologia	Valore	Azioni
			10-15 chiroterri/wtg/a	Attivazione sistemi di dissuasione e/o arresto a chiamata degli aerogeneratori di tipo radar o ottico. Sostegno ad attività di ripopolamento delle specie che hanno subito l'impatto.
			> 15 chiroterri/wtg/a	Sospensione attività dei singoli aerogeneratori critici o dell'intero impianto nei periodi di maggiore rischio nell'attesa di modifiche alla calibrazione dei dissuasori e/o del sistema di arresto "a chiamata". Sostegno ad attività di ripopolamento delle specie che hanno subito l'impatto.

### 6.2.8 Scheda di rilevamento

Componente		Punto di MA - _____	Fase <input type="checkbox"/> AO <input type="checkbox"/> CO <input type="checkbox"/> PO
Coordinate del Punto X: _____ (UTM WGS84- Fuso 33) Y: _____		Opera monitorata:	
Estratto cartografico		Fotografia della postazione	
<b>Strumentazione utilizzata</b>	Marca e modello: Serial n.		
	Marca e modello: Serial n.		
<b>Data di rilevazione</b>			
<b>Interventi di controllo</b>	<b>data</b>	<b>Descrizione intervento e parametri controllati</b>	

Figura 30: Ipotesi di scheda di rilevamento e restituzione dei risultati



## 6.3 Fauna terrestre

### 6.3.1 Area di indagine

---

Le valutazioni su vasta scala della fauna terrestre eventualmente interessata dalle opere, coerentemente con le attività già svolte ai fini della predisposizione dello studio di impatto ambientale, sono previste in un'area racchiusa entro il raggio di 5 km dagli aerogeneratori di progetto.

### 6.3.2 Metodologia prevista

---

All'interno di quest'area, si prevede di effettuare una caratterizzazione faunistica conseguita attraverso sopralluoghi mirati nell'area di interesse al fine di individuare delle specie target. Le specie animali possono essere monitorate valutando le caratteristiche dei singoli individui, delle popolazioni e dei loro habitat. Si può fare riferimento sia a metodi di indagine qualitativi (che consentono di stilare la checklist delle specie presenti) che quantitativi (che consentono di stimare l'abbondanza degli individui per ciascuna specie). Per quanto riguarda le popolazioni animali, la loro mobilità e dinamicità e la tendenza a occultarsi, rendono oltremodo difficile standardizzare le metodiche che variano anche al variare dell'obiettivo di monitoraggio. Per le difficoltà sopra citate è piuttosto raro che si possano effettuare rilievi che prevedano il censimento dell'intera popolazione<sup>5</sup>.

### 6.3.3 Parametri descrittivi

---

I parametri da monitorare sono sostanzialmente relativi allo stato degli individui e delle popolazioni appartenenti alle specie target selezionate. In particolare, si prevede il monitoraggio dei seguenti parametri:

- Stato degli individui:
  - presenza di patologie/parassitosi;
  - tasso di mortalità/migrazione delle specie chiave;
  - frequenza di individui con alterazioni comportamentali.
- Stato delle popolazioni:
  - abbandono/variazione dei siti di alimentazione/riproduzione/rifugio;
  - variazione della consistenza delle popolazioni almeno delle specie target;
  - variazioni nella struttura dei popolamenti;
  - modifiche nel rapporto prede/predatori;
  - comparsa/aumento delle specie alloctone.

---

<sup>5</sup> Linee Guida PMA VIA: componente Biodiversità



### 6.3.4 Tecniche di campionamento

---

Si prevede di identificare e valutare le specie presenti con osservazioni da transetti eseguendo un percorso lineare di lunghezza definita, contando gli individui presenti a destra e sinistra del percorso. Nel censimento a vista, i transetti devono essere percorsi a piedi in modo da coprire i principali tipi di ambienti presenti nell'area indagata e quindi è necessario definire e strutturare gli habitat in cui si effettua il censimento e i punti di maggiore attenzione in ognuno di essi, come le migliori aree di termoregolazione (aree aperte, cumuli di detriti, fascine di legna, ecc), facendo attenzione agli ambienti caratteristici tipici di ogni specie (sentieri, strade bordate da vegetazione arbustiva, ispezione del terreno sotto le pietre, cavità e screpolature del tronco degli alberi, fessure nelle rocce e nei muretti a secco).

Il censimento visuale consente di determinare la presenza/assenza degli organismi, la distribuzione degli adulti, la distribuzione dei siti di riproduzione. Più utilizzate, perché di più semplice ed economica realizzazione in relazione ai risultati attesi, sono le tecniche di stima dell'abbondanza di popolazioni animali basate sulla ricerca di tracce, sull'uso di fototrappole, sulla raccolta di suoni, sulla ricerca di escrementi e sul riconoscimento di un certo numero di individui.

### 6.3.5 Punti di campionamento

---

Nei censimenti a vista l'unità di campionamento è costituita generalmente da un transetto lineare di lunghezza prestabilita; vengono contati gli esemplari che si osservano a sinistra e a destra della linea che si sta percorrendo (l'osservatore cammina per una distanza fissa e lineare, generalmente compresa tra 0,1 e 1 km); i transetti sono utilizzati per il monitoraggio di specie attive durante il giorno.

La localizzazione sarà definita in seguito ai sopralluoghi preliminari svolti prima dell'avvio delle attività.

### 6.3.6 Durata e frequenza

---

Durante la fase ante operam, i censimenti a vista devono essere effettuati con regolarità nell'arco di 12 mesi con copertura temporale che tenga conto dei differenti cicli vitali delle varie specie (stagione riproduttiva). La frequenza dei campionamenti deve essere almeno stagionale e va mantenuta anche durante le fasi in corso e post operam.

### 6.3.7 Normativa di riferimento

---

#### **Normativa comunitaria**

- Direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992: Direttiva del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Direttiva 97/62/CE del 27 ottobre 1997 recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio;
- Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici;

- Decisione di esecuzione della Commissione del 7 novembre 2013 che adotta un settimo elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea [notificata con il numero C (2013) 7356]. 2013/739/UE GUCE L 350 del 21 dicembre 2013;

#### **Normativa nazionale**

- L. 25 gennaio 1983, n. 42 - Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica, con allegati, adottata a Bonn il 23 giugno 1979 (G.U. 18 febbraio 1983, n. 48);
- L. 394 del 6 dicembre 1991, "Legge quadro sulle aree protette, come modificata dalla Legge n. 426 del 9 dicembre 1998 "Nuovi interventi in campo ambientale"";
- L. 11 febbraio 1992, n. 157 - Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio (G.U. 25 febbraio 1992, n. 46, S.O.);
- DPR n. 357 dell'8 settembre 1997: Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;
- DM 20 gennaio 1999: Modificazioni degli allegati A e B del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, in attuazione della direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE;
- DPR n. 425 del 1° dicembre 2000: Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 97/49/CE che modifica l'allegato I della direttiva 79/409/CEE, concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- D.Lgs. n. 227 18 maggio 2001: Orientamento e modernizzazione del settore forestale, a norma dell'articolo 7 della legge 5 marzo 2001, n. 57;
- DPR n. 120 del 12 marzo 2003: Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale;
- DM 17 Ottobre 2007, n. 184, "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS). (GU n. 258 del 6-11-2007)";
- DM Ambiente 2 aprile 2014: Abrogazione dei decreti del 31 gennaio 2013 recanti il sesto elenco aggiornato dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) relativi alla regione alpina, continentale e mediterranea. (GU 23 aprile 2014, n. 94);
- DM Ambiente 8 agosto 2014 – "Pubblicazione sul sito internet del Ministero dell'ambiente delle Zone di protezione speciale - Abrogazione del DM 19 giugno 2009.

### 6.3.8 Responsabilità e risorse utilizzate

Responsabile delle attività:

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

### 6.3.9 Scheda di Rilevamento e restituzione dei risultati

---

Si prevede la predisposizione di rapporti tecnici a seguito dell'attuazione del PMA contenenti:

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente ambientale;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio;
- i parametri monitorati;
- l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

Per ciascun punto di monitoraggio si prevede la redazione di apposita scheda di sintesi contenente le seguenti informazioni minime:

- punto di monitoraggio con idoneo codice identificativo, fotografia della postazione, coordinate geografiche e area di indagine in cui è compreso il punto di monitoraggio;
- indicazione dei ricettori sensibili, se presenti;
- parametri monitorati, strumentazione e metodiche utilizzate, durata complessiva del monitoraggio.

La metodologia di trasmissione dei report relativi alla fase monitorata sarà definita in fase di attuazione del PMA in accordo con l'ente competente in materia.

		<input type="checkbox"/> PO
Coordinate del Punto X: _____ (UTM WGS84- Fuso 33) Y: _____		Opera monitorata:
Estratto cartografico		Fotografia della postazione
Strumentazione utilizzata	Marca e modello: Serial n.	
	Marca e modello: Serial n.	
Data di rilevazione		
Interventi di controllo	<b>data</b>	<b>Descrizione intervento e parametri controllati</b>

Figura 31: scheda di rilevamento

## 6.4 Vegetazione e flora

Le indagini del PMA saranno finalizzate a raccogliere le informazioni inerenti allo stato di salute degli ecosistemi e degli habitat nelle aree selezionate per il monitoraggio.

Verranno effettuati rilievi della vegetazione insediata, con lo scopo di valutare dei parametri vegetazionali connessi alla caratterizzazione della fitocenosi, al fine di ottenere la riuscita dell'intervento.

### 6.4.1 Articolazione temporale del monitoraggio

Durante **la fase ante operam (AO)**, verranno condotte indagini con cadenza semestrale un anno prima dell'inizio dei lavori.

Durante **la fase di cantiere (CO)**, caratterizzata da tempi di lavorazione alquanto brevi, le azioni di monitoraggio saranno condotte con frequenze utili a identificare eventuali modificazioni, almeno semestrali.

Durante **la fase di esercizio (PO)**, per i primi tre anni a partire dal termine dei lavori, le azioni di monitoraggio verranno condotte con cadenza annuale, dopodiché su base triennale. Con la stessa frequenza procederà anche al monitoraggio ed all'eventuale controllo delle specie aliene, ruderali ed infestanti, nonché delle variazioni areali fino al termine della vita utile.

### 6.4.2 Modalità e parametri monitorati

In fase **ante operam** il monitoraggio riguarderà:

1. Verifica della situazione ante-operam in relazione agli habitat e alla copertura del suolo:
  - copertura vegetale presente, valutata nell'area di incidenza della vegetazione inserita, proiettata al terreno.
2. Caratterizzazione della situazione ante-operam:
  - presenza di specie esotiche e/o infestanti;
  - biodiversità della vegetazione insediata mediante elaborazione di indici di biodiversità (Pignatti S., 1985), con inclusione dell'area di cui si prevede la rinaturalizzazione per compensare il consumo di suolo;
  - naturalità della vegetazione, ovvero analisi della serie di vegetazione che si susseguono dopo l'avvento di un fattore di disturbo con inclusione dell'area di cui si prevede la rinaturalizzazione per compensare il consumo di suolo.

In particolare, è possibile stabilire la naturalità (o in modo complementare la ruderalità) della vegetazione presente in un'area oggetto di monitoraggio mediante:

- Individuazione dello stadio obiettivo, ovvero dello stadio della successione che costituisce l'obiettivo del ripristino. Se il fine del ripristino è, ad esempio, ottenere una foresta mesofila, la vegetazione obiettivo è quella dello stadio 'boschi'. Al contrario se l'obiettivo è rappresentato da una cenosi erbacea aperta, la vegetazione obiettivo coincide con lo stadio 'praterie seminaturali' e l'eventuale presenza di specie degli stadi 'arbusteti' e 'boschi' deve essere interpretata come negativa (ad es. specie favorite dall'assenza di gestione). Di conseguenza tale aspetto andrà valutato caso per caso a seconda della tipologia di intervento sottoposto a monitoraggio;



- Quantificazione delle specie appartenenti a ciascuno stadio. Sulla base dei rilievi realizzati per il monitoraggio, a ciascuna specie rilevata è possibile attribuire il proprio optimum fitosociologico, ovvero la cenosi in cui la specie si trova più frequentemente, indipendentemente che possa essere considerata specie caratteristica (in quanto esclusiva) o no (non esclusiva) di quella fitocenosi. Ciascun optimum può in seguito essere ricondotto gerarchicamente a una classe fitosociologica e, di conseguenza, ad uno stadio evolutivo. L'abbondanza delle specie che appartengono ad uno stadio piuttosto che ad un altro, avente a seconda dei casi significato negativo o positivo, può essere quantificata con due parametri, con significato complementare: (a) il numero di specie (parametro correlato al potenziale di presenza di un determinato gruppo di specie) e (b) la percentuale di copertura totale (Vacchiano et al. 2016).

Questa metodologia presenta una serie di vantaggi, tra cui principalmente la facilità di applicazione e la possibilità di personalizzare la valutazione dei risultati mediante la scelta dello stadio obiettivo.

Tale metodologia è stata applicata per la valutazione della naturalità di cenosi in svariati contesti gestionali o per la valutazione dell'effetto di disturbi antropici e naturali (Meloni et al., 2019).

In **corso d'opera (CO)** le azioni di monitoraggio saranno mirate alla verifica del rispetto delle indicazioni progettuali e delle misure di mitigazione in rapporto alla occupazione di habitat, alle misure per contenere polveri e rumori e contenere eventuali forme di inquinamento. Le cadenze dei controlli potranno non essere regolari, ma calibrate sulla base dello stato di avanzamento dei lavori.

In **fase di esercizio (PO)** il monitoraggio riguarderà la corretta esecuzione di tutti i lavori, compresi gli interventi di mitigazione ambientale previsti. Nella fase post operam si verificherà il conseguimento degli obiettivi tecnici, paesaggistici e naturalistici indicati nel progetto. Si verificherà, inoltre, il ripristino delle aree temporanee agli usi precedenti all'intervento.

### 6.4.3 Ubicazione dei punti di monitoraggio

---

L'analisi floristica prevede una ricognizione dell'areale d'interesse con sopralluoghi nel corso della stagione vegetativa. A tale scopo, per quanto riguarda la localizzazione dei punti di osservazione, saranno utilizzate le medesime aree di monitoraggio individuate per la componente suolo e sottosuolo. Si prevede inoltre il monitoraggio in corrispondenza dell'area di cui si prevede la rinaturalizzazione per compensare il consumo di suolo.

Si fa presente che i punti di monitoraggio sono suscettibili di variazioni in seguito al confronto con l'Ente competente.

### 6.4.4 Responsabilità e risorse utilizzate

---

Responsabile delle attività:

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

- Risorse:
  - n.1 Agronomo professionista
  - n.2 Collaboratori Junior per le attività di campo

## 6.4.5 Scheda di Rilevamento e restituzione dei risultati

---

Si prevede la predisposizione di rapporti tecnici a seguito dell'attuazione del PMA contenenti:

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente ambientale;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio;
- i parametri monitorati;
- l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

Per ciascun punto di monitoraggio si prevede la redazione di apposita scheda di sintesi contenente le seguenti informazioni minime:

- punto di monitoraggio con idoneo codice identificativo, fotografia della postazione, coordinate geografiche e area di indagine in cui è compreso il punto di monitoraggio;
- indicazione dei ricettori sensibili, se presenti;
- parametri monitorati, strumentazione e metodiche utilizzate, durata complessiva del monitoraggio.

La metodologia di trasmissione dei report relativi alla fase monitorata sarà definita in fase di attuazione del PMA in accordo con l'ente competente in materia.

		<input type="checkbox"/> PO	
Coordinate del Punto X: _____ (UTM WGS84- Fuso 33) Y: _____		Opera monitorata:	
Estratto cartografico		Fotografia della postazione	
<b>Strumentazione utilizzata</b>	Marca e modello: Serial n.		
	Marca e modello: Serial n.		
<b>Data di rilevazione</b>			
<b>Interventi di controllo</b>	<b>data</b>	<b>Descrizione intervento e parametri controllati</b>	

Figura 32: Scheda di rilevamento