



REGIONE SICILIA  
REGIONE  
SICILIA



COMUNE DI  
TRAPANI



PROVINCIA DI  
TRAPANI

## PROGETTO DEFINITIVO

Realizzazione del parco eolico "GUARINE FARDELLA" e relative opere connesse  
nel comune di TRAPANI (Tp)

Titolo elaborato

**RS06SIA0006S1-SIA-Studio di Impatto Ambientale  
- Piano di Monitoraggio Ambientale**

Codice elaborato

**F0429CR21B**

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

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



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).

Consulenze specialistiche

### Committente



**Wind Guarine Fardella srl**  
via Durini 9, 20122 Milano (MI)

Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Novembre 2021	Prima emissione	RSA	GDS	GMA
Marzo 2023	Emissione per integrazioni enti	RSA	LZU	GDS

## Sommario

<b>0</b>	<b>Premessa</b>	<b>6</b>
<b>1</b>	<b>Obiettivi specifici</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Localizzazione e caratteristiche del progetto</b>	<b>8</b>
2.1	Dati generali del proponente	8
2.2	Breve descrizione del progetto	8
2.2.1	Fase 1: Realizzazione dell'impianto	10
2.2.2	Fase 2: Esercizio dell'impianto	10
2.2.3	Fase 3: Dismissione dell'impianto	11
<b>3</b>	<b>Indirizzi metodologici generali del PMA</b>	<b>12</b>
3.1	Requisiti del progetto di monitoraggio ambientale	12
3.2	Criteri generali di sviluppo del PMA	13
3.3	Individuazione delle aree di indagine	13
3.4	Stazioni/punti di monitoraggio	14
3.5	Parametri analitici	14
3.6	Articolazione temporale delle attività	15
3.7	Criteri di restituzione dei dati	16
<b>4</b>	<b>Individuazione delle componenti ambientali e definizione degli obiettivi di monitoraggio</b>	<b>17</b>
4.1	Schema di codifica dei punti di monitoraggio	17
4.2	Identificazione delle azioni di progetto	18

<b>5</b>	<b>Fattori ambientali</b>	<b>20</b>
<b>5.1</b>	<b>Componente atmosfera</b>	<b>20</b>
5.1.1	Normativa di riferimento	20
5.1.2	Emissioni polveri	20
5.1.2.1	<i>Articolazione temporale del monitoraggio</i>	<b>20</b>
5.1.2.2	<i>Modalità e parametri monitorati</i>	<b>21</b>
5.1.2.3	<i>Durata e frequenza</i>	<b>22</b>
5.1.2.4	<i>Ubicazione dei punti di monitoraggio ambientale</i>	<b>22</b>
5.1.2.5	<i>Responsabilità e risorse utilizzate</i>	<b>22</b>
5.1.2.6	<i>Interventi e misure da effettuare</i>	<b>22</b>
5.1.2.7	<i>Scheda di Rilevamento e restituzione dei risultati</i>	<b>23</b>
5.1.3	Emissioni inquinanti da traffico veicolare	24
5.1.3.1	<i>Articolazione temporale del monitoraggio</i>	<b>24</b>
5.1.3.2	<i>Responsabilità e risorse utilizzate</i>	<b>24</b>
5.1.3.3	<i>Interventi e misure da effettuare</i>	<b>24</b>
<b>5.2</b>	<b>Componente suolo e sottosuolo</b>	<b>24</b>
5.2.1	Normativa di riferimento	24
5.2.2	Articolazione temporale del monitoraggio	25
5.2.3	Modalità e parametri monitorati	26
5.2.4	Durata e frequenza	27
5.2.5	Ubicazione dei punti di monitoraggio	28
5.2.6	Responsabilità e risorse utilizzate	29
5.2.7	Interventi e misure da effettuare	29
5.2.8	Scheda di rilevamento e restituzione risultati	30
<b>5.3</b>	<b>Componente ambiente idrico</b>	<b>31</b>
5.3.1	Acque superficiali	31
5.3.1.1	<i>Normativa di riferimento</i>	<b>31</b>
5.3.1.2	<i>Articolazione temporale del monitoraggio</i>	<b>32</b>
5.3.1.3	<i>Modalità e parametri monitorati</i>	<b>33</b>
5.3.1.4	<i>Durata e frequenza</i>	<b>33</b>
5.3.1.5	<i>Ubicazione dei punti di monitoraggio</i>	<b>34</b>

<b>5.3.1.6</b>	<b><i>Interventi e misure da effettuare</i></b>	<b>34</b>
5.3.2	Acque sotterranee	35
<b>5.3.2.1</b>	<b><i>Normativa di riferimento</i></b>	<b>35</b>
<b>5.3.2.2</b>	<b><i>Articolazione temporale del monitoraggio</i></b>	<b>35</b>
<b>5.3.2.3</b>	<b><i>Modalità e parametri monitorati</i></b>	<b>36</b>
<b>5.3.2.4</b>	<b><i>Durata e frequenza</i></b>	<b>36</b>
<b>5.3.2.5</b>	<b><i>Ubicazione dei punti di monitoraggio</i></b>	<b>37</b>
5.3.3	Responsabilità e risorse utilizzate	37
5.3.4	Schede di rilevamento e restituzione dei risultati	38
<b>5.4</b>	<b>Componente biodiversità: avifauna, chiroterofauna e vegetazione</b>	<b>39</b>
5.4.1	Normativa di riferimento	39
5.4.2	Avifauna	40
<b>5.4.2.1</b>	<b><i>Articolazione temporale del monitoraggio</i></b>	<b>40</b>
<b>5.4.2.2</b>	<b><i>Modalità e parametri monitorati</i></b>	<b>41</b>
<b>5.4.2.3</b>	<b><i>Durata e frequenza</i></b>	<b>43</b>
<b>5.4.2.4</b>	<b><i>Ubicazione dei punti di monitoraggio</i></b>	<b>45</b>
<b>5.4.2.5</b>	<b><i>Responsabilità e risorse utilizzate</i></b>	<b>47</b>
<b>5.4.2.6</b>	<b><i>Interventi e misure da effettuare</i></b>	<b>48</b>
<b>5.4.2.7</b>	<b><i>Scheda di rilevamento e restituzione dei risultati</i></b>	<b>49</b>
5.4.3	Chiroterofauna	50
<b>5.4.3.1</b>	<b><i>Articolazione temporale del monitoraggio</i></b>	<b>50</b>
<b>5.4.3.2</b>	<b><i>Modalità e parametri monitorati</i></b>	<b>51</b>
<b>5.4.3.3</b>	<b><i>Durata e frequenza</i></b>	<b>52</b>
<b>5.4.3.4</b>	<b><i>Ubicazione dei punti di monitoraggio</i></b>	<b>53</b>
<b>5.4.3.5</b>	<b><i>Responsabilità e risorse utilizzate</i></b>	<b>55</b>
<b>5.4.3.6</b>	<b><i>Interventi e misure da effettuare</i></b>	<b>55</b>
5.4.4	Vegetazione	56
<b>5.4.4.1</b>	<b><i>Articolazione temporale del monitoraggio</i></b>	<b>56</b>
<b>5.4.4.2</b>	<b><i>Modalità e parametri monitorati</i></b>	<b>56</b>
<b>5.4.4.3</b>	<b><i>Durata e frequenza</i></b>	<b>57</b>
<b>5.4.4.4</b>	<b><i>Ubicazione dei punti di monitoraggio</i></b>	<b>57</b>
<b>5.4.4.5</b>	<b><i>Responsabilità e risorse utilizzate</i></b>	<b>59</b>
<b>5.4.4.6</b>	<b><i>Scheda di rilevamento e restituzione dei risultati</i></b>	<b>59</b>

<b>6</b>	<b>Agenti fisici</b>	<b>60</b>
<b>6.1</b>	<b>Componente rumore</b>	<b>60</b>
6.1.1	Normativa di riferimento	60
6.1.2	Articolazione temporale del monitoraggio	60
6.1.3	Modalità e parametri monitorati	61
6.1.3.1	<i>Tipo A - Rilievo a breve termine</i>	<b>62</b>
6.1.3.2	<i>Tipo B - Rilievo a lungo termine</i>	<b>62</b>
6.1.3.3	<i>Strumenti di misura</i>	<b>63</b>
6.1.4	Durata e frequenza	63
6.1.4.1	<i>Tipo A - Rilievo a breve termine</i>	<b>63</b>
6.1.4.2	<i>Tipo B - Rilievo a lungo termine</i>	<b>64</b>
6.1.5	Ubicazione dei punti di monitoraggio	64
6.1.6	Responsabilità e risorse utilizzate	65
6.1.7	Scheda di rilevamento e restituzione dei risultati	66
<b>6.2</b>	<b>Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (radiazioni non ionizzanti)</b>	<b>67</b>
6.2.1	Normativa di riferimento	67
6.2.2	Articolazione temporale del monitoraggio	68
6.2.3	Modalità e parametri monitorati	68
6.2.4	Durata e frequenza	69
6.2.5	Ubicazione dei punti di monitoraggio	69
6.2.6	Responsabilità e risorse utilizzate	70
6.2.7	Scheda di rilevamento e restituzione dei risultati	71

# **SIA-Studio di Impatto Ambientale - Piano di** **Monitoraggio Ambientale**

## 0 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, viene prodotto in revisione B, in risposta alla richiesta di integrazioni della Commissione Tecnica Specialistica n. 453/2022 del 16/12/2022; esso individua le attività necessarie a verificare i potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto di un nuovo parco eolico di proprietà, denominato "Guarine Fardella".

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 della Transizione Ecologica, MiTE), 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. Esso programma 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:
  - a. 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;
  - b. 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;
  - c. 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 Obiettivi specifici

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

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

## 2 Localizzazione e caratteristiche del progetto

### 2.1 Dati generali del proponente

Wind Guarine Fardella Srl è una SPV facente parte del gruppo GR Value s.p.a., quest'ultima rappresenta un'azienda globale leader nel settore dell'energia rinnovabile che si occupa di sviluppo di progetti, fornitura di servizi, distribuzione di materiale ed erogazione di soluzioni energetiche.

### 2.2 Breve descrizione del progetto

L'area individuata per la realizzazione della presente proposta progettuale ricade interamente nella provincia di Trapani, entro i confini comunali di Trapani, in Sicilia e prevede l'installazione di n. 7 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 6 MW, per una potenza complessiva di 42 MW.

Tabella 1: informazioni essenziali del progetto

Proponente	Wind Guarine Fardella srl
Potenza complessiva	42 MW
Potenza singola WTG	6 MW
Numero aerogeneratori	7
Altezza hub max	115 m
Diametro rotore max	170 m
Altezza complessiva max	200 m
Area poligono impianto	140 ha
Lunghezza cavidotto esterno (scavo)	6.3 km
Lunghezza cavidotti interni (scavo)	5.8 km
RTN esistente (si/no)	No
Tipo di connessione alla RTN (cavo/aereo)	cavo AT interrato dall'area della sottostazione di trasformazione fino allo stallo di arrivo in SE RTN Terna
Area sottostazione	Nuova sottostazione utente con stallo produttore collegata tramite sbarre ad un'area condivisa in condominio AT con altri produttori
Piazzola di montaggio (max)	Circa 6600 m <sup>2</sup>
Piazzola definitiva (max)	Circa 1490 m <sup>2</sup>
Coordinate WTG	cfr. Tabella 2

Il comune di Trapani sarà interessato anche dalla realizzazione di una nuova Sottostazione Elettrica di Trasformazione MT/AT per la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) dell'energia prodotta dal parco.

Il sito oggetto di studio è ubicato a circa 20 km a sud-est del centro abitato di Trapani all'interno del paesaggio locale definito "Marcanzotta", caratterizzato da un territorio prevalentemente pianeggiante con vocazione assolutamente agricola con prevalenza di colture estensive di cereali, uliveti e vigneti.

Il progetto si inserisce all'interno dei seguenti riferimenti cartografici:

- Fogli di mappa catastale del comune di Trapani n. 278, 279, 287, 289, 297, 298, 299, 300;

- Fogli IGM 1:25000 "Borgo Fazio" 257-IV-SE
- Carta tecnica regionale CTR in scala 1:10.000, foglio n. 605120.

Di seguito è riportato l'inquadramento territoriale dell'area di progetto e la configurazione proposta su ortofoto e IGM 1:25000:

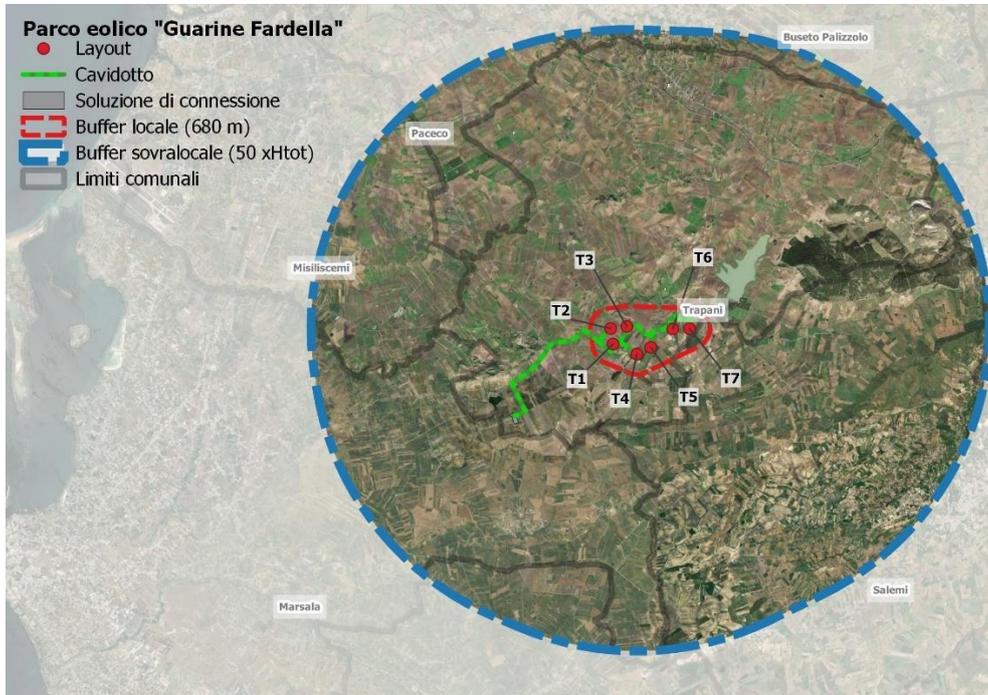


Tabella 2: Inquadramento su ortofoto

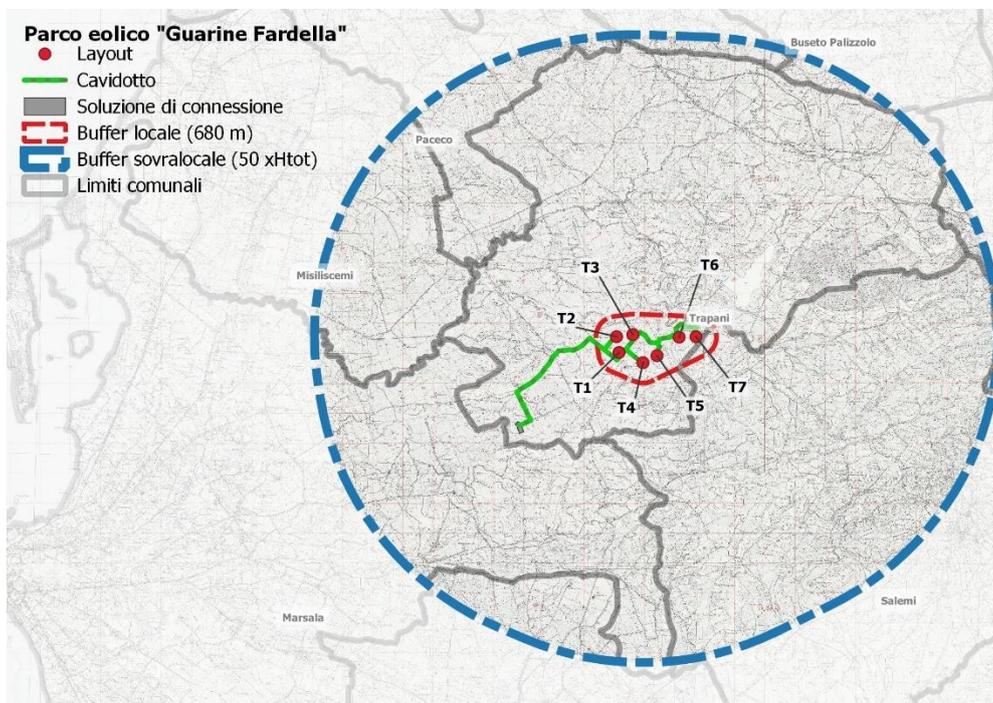


Tabella 3: Inquadramento su IGM 1:25000

In particolare, il modello commerciale che attualmente soddisfa questi requisiti tecnico-dimensionali è il Vestas V162 HH 119 m o similare.

L'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori verrà convogliata, attraverso linee elettriche in cavidotti interrati in MT, alla stazione elettrica di trasformazione e consegna MT/AT.

Il sito di impianto insiste su un'area collinare vocata prevalentemente all'agricoltura – in particolare colture cerealicole e foraggere e, in zone limitate, uliveti e vigneti – pertanto il paesaggio risulta fortemente plasmato dall'azione antropica.

Il territorio in esame 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 superiore a 500 m dagli aerogeneratori previsti in progetto.

Vengono riportate nella tabella seguente le coordinate planimetriche delle macchine adottando il sistema di riferimento UTM-WGS84, fuso 33 e Gauss Boaga Roma 40 fuso est.

**Tabella 4: Coordinate aerogeneratori di progetto**

WTG	Coord. UTM - WGS84 fuso 33		Coord. GB-Roma 40 fuso est	
	E	N	E	N
T1	295116	4193817	2315111	4193815
T2	295034	4194342	2315029	4194340
T3	295572	4194416	2315566	4194413
T4	295908	4193477	2315903	4193475
T5	296371	4193709	2316366	4193707
T6	297104	4194327	2317099	4194324
T7	297662	4194342	2317657	4194340

In sintesi, le fasi dell'intero progetto prevedono:

1. Realizzazione dell'impianto;
2. Esercizio dell'impianto;
3. Dismissione dell'impianto.

## 2.2.1 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 e realizzazione della stessa.
- Realizzazione della stazione elettrica di trasformazione.
- 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.

## 2.2.2 Fase 2: Esercizio dell'impianto

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

- 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 e sulla sottostazione;
- 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.

### 2.2.3 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

### 3 Indirizzi metodologici generali del PMA

Come anticipato in premessa, gli obiettivi del monitoraggio ambientale e le conseguenti attività programmate e caratterizzate nell'ambito del PMA sono rappresentati da:

1. 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)
2. 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;
3. comunicazione degli esiti delle attività di MA all'autorità competente, alle autorità di controllo e al pubblico.

#### 3.1 Requisiti del progetto di monitoraggio ambientale

Coerentemente con gli obiettivi da perseguire, il presente PMA soddisfa i seguenti requisiti:

- ha per oggetto la 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 valutazioni 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

## 3.2 Criteri generali di sviluppo del PMA

---

La predisposizione del PMA ha seguito il seguente percorso metodologico ed operativo:

- 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.

## 3.3 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.

### 3.4 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.

### 3.5 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 delle metodologie utilizzati 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 del 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 nel 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; le 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.

### 3.6 Articolazione temporale delle attività

Il PMA è sviluppato nelle tre fasi temporali nelle quali si svolgerà l'attività di Monitoraggio Ambientale (MA), caratterizzate 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), 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.

### 3.7 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.

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

Così come previsto dalle Linee Guida per il PMA, per ciascuna componente ambientale sono stati individuati, in coerenza con quanto documentato nello SIA, gli impatti ambientali significativi generati nelle diverse fasi di attuazione del progetto proposto, definendo le aree di indagine, il numero e l'ubicazione dei punti/stazioni di monitoraggio, la tipologia dei parametri da monitorare, la frequenza e durata dei campionamenti in base alla natura, all'ubicazione, alle dimensioni del progetto ed alla significatività dei suoi effetti sull'ambiente (art. 14, comma 4 lett. c del D.lgs. 16 giugno 2017, n. 104 che modifica la Parte seconda del D.lgs. 152/2006).

Di seguito sono riportate le Componenti Ambientali analizzate nello Studio di Impatto Ambientale, sulle quali l'impianto eolico potrà produrre potenziali impatti:

### Fattori ambientali

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

**Gli impatti del parco eolico sulla componente paesaggio e beni culturali sono stati valutati nell'elaborato specifico "F0429DR26A Relazione specialistica sulla componente paesaggio".**

### Agenti fisici

- **Rumore**;
- **Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici**.

### 4.1 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, VEG = Vegetazione, SUO = Suolo e sottosuolo, ACU = Rumore, EMG = Elettromagnetismo);
- 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

## 4.2 Identificazione delle azioni di progetto

La valutazione degli impatti delle azioni di progetto sul contesto circostante ha fatto riferimento ai risultati stimati nel documento "Analisi compatibilità ambientale" dello 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.

Significance		Layout definitivo senza misure di mitigazione
Positive	Molto alta	
	Alta	- 05.3 - Esercizio - Emissioni di gas serra
	Moderata	- 04.4 - 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	- 01.1 - Cantiere - Disturbo alla viabilità - 01.3 - Cantiere - Effetti sulla salute pubblica - 01.5 - Esercizio - Effetti sulla salute pubblica - 02.1 - Cantiere - Sottrazione di habitat per occupazione di suolo - 02.2 - Cantiere - Alterazione di habitat - 02.3 - Cantiere - Disturbo alla fauna - 02.4 - Esercizio - Sottrazione di habitat per occupazione di suolo - 02.5 - Esercizio - Disturbo alla fauna - 02.6 - Esercizio - Mortalità per collisioni dell'avifauna - 02.7 - Esercizio - Mortalità per collisioni dei chiroteri - 02.8 - Esercizio - Incidenza sulle aree Rete Natura 2000 limitrofe e sulle relative interconnessioni - 03.1 - Cantiere - Alterazione della qualità dei suoli - 03.2 - Cantiere - Rischio di instabilità dei profili - 03.3 - Cantiere - Limitazione/Perdita d'uso del suolo - 03.4 - Esercizio - Limitazione/Perdita d'uso del suolo e frammentazione - 04.1 - Cantiere - Alterazione qualità acque superficiali e sotterranee - 04.2 - Cantiere - Consumo di risorsa idrica - 04.3 - Esercizio - Modifica al drenaggio superficiale - 05.2 - Cantiere - Emissioni di gas serra da traffico veicolare - 05.1 - Cantiere - Emissioni di polvere - 06.1 - Cantiere - Alterazione strutturale e percettiva del paesaggio - 07.1 - Cantiere - Disturbo alla popolazione - 07.2 - Esercizio - Disturbo alla popolazione
	Moderata	- 06.2 - Esercizio Alterazione strutturale e percettiva del paesaggio
	Alta	
	Molto alta	

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

## 5 Fattori ambientali

### 5.1 Componente atmosfera

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

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

#### 5.1.1 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 5: 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>

#### 5.1.2 Emissioni polveri

##### ***5.1.2.1 Articolazione temporale del monitoraggio***

Sulla base delle risultanze dello SIA, nel documento F0429CR19A\_SIA-Studio di Impatto Ambientale, sono state stimate le emissioni di polveri che, grazie alle tecniche di abbattimento previste e considerando i valori soglia definiti da Barbaro A. et al. (2009) a seconda della distanza dai recettori e nel caso di attività che si sviluppano entro un arco temporale superiore a 300 giorni (cfr. Tabella di seguito riportata), sono tali da non prevedere nessuna azione di monitoraggio o ulteriori valutazioni durante la fase di cantiere, attestandosi intorno ai 216 g/h; per i dettagli si rimanda allo SIA, elaborato F0429CR19A\_SIA-Studio di Impatto Ambientale - Tabella 50: Emissioni di polveri stimate per la fase di cantiere.

Si evidenzia inoltre 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.

**Tabella 6: Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività superiore a 300 giorni/anno (Barbaro A. et al., 2009)**

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 + 50	<73	Nessuna azione
	73 + 145	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 145	Non compatibile (*)
50 + 100	<156	Nessuna azione
	156 + 312	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 312	Non compatibile (*)
100 + 150	<304	Nessuna azione
	304 + 608	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 608	Non compatibile (*)
>150	<415	Nessuna azione
	415 + 830	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 830	Non compatibile (*)

Nonostante la tabella sopra non riporti la necessità di effettuare alcuna azione di monitoraggio presso i ricettori prossimi all'impianto, **al fine di verificare che gli impatti siano in linea con quelli stimati nello SIA, si procederà ad effettuare un monitoraggio in corso d'opera (CO).**

Il **monitoraggio in corso d'opera (CO)** sarà svolto durante il periodo di effettuazione delle attività di scavo, movimento terra e rinterro presso il cantiere, ha come obiettivo specifico di verificare se eventuali variazioni dell'ambiente circostante, e 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.

La finalità del **monitoraggio post operam (PO)** è di verificare, nel periodo d'esercizio della nuova infrastruttura, le eventuali alterazioni indotte, 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 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 le metodologie descritte ai paragrafi precedenti.

### **5.1.2.2 Modalità e parametri monitorati**

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 pochi e comunque 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.

### 5.1.2.3 Durata e frequenza

Si attuerà il monitoraggio per tutta la durata del cantiere, prevedendo almeno un monitoraggio per ogni stagione e valutando in base al cronoprogramma dei lavori, quali ricettori di volta in volta dovranno essere monitorati.

### 5.1.2.4 Ubicazione dei punti di monitoraggio ambientale

Si riporta di seguito la localizzazione dei punti di monitoraggio considerati nei pressi dei ricettori più vicini all'area dell'impianto eolico.

**Tabella 7: Ubicazione punti di monitoraggio componente ATM (Atmosfera)**

Atmosfera				
Identificativo punto	Coordinate		Comune	Descrizione
	E	N		
PMA_ATM_CO_01	297992	4194575	Trapani	Ricettori nei pressi dell'aerogeneratore T7
PMA_ATM_CO_02	293594	4194749	Trapani	Ricettori lungo il tracciato del cavidotto
PMA_ATM_CO_03	296808	4195634	Trapani	Ricettori lungo il tracciato del cavidotto
PMA_ATM_CO_04	290985	4192161	Trapani	Ricettori nei pressi della stazione utente

### 5.1.2.5 Responsabilità e risorse utilizzate

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

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

- se necessario, sospensione delle attività di cantiere in caso di condizioni particolarmente ventose.

### 5.1.2.7 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.

Parco eolico Guarine Fardella			
Componente	<b>Atmosfera</b>	Punto di MA ATM- _____	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 installata	<b>Campionatore sequenziale PM</b>	Marca e modello: Serial n.	
	<b>Centralina Meteo</b>	Marca e modello: Serial n.	
Data di installazione		Data di smontaggio	
Interventi di manutenzione e controllo	data	Descrizione intervento	

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.

## 5.1.3 Emissioni inquinanti da traffico veicolare

### 5.1.3.1 Articolazione temporale del monitoraggio

Nel documento F0429CR19A\_SIA-Studio di Impatto Ambientale, sono state stimate le emissioni di inquinanti in atmosfera in fase di cantiere che risultano conformi alle normative internazionali e non sufficienti a produrre (da sole) effetti significativi sul clima; **pertanto non risultano necessarie ulteriori misure di mitigazione o attività di monitoraggio in corso d'opera (CO).**

Si evidenzia che i potenziali recettori sono pochi e già inseriti in un contesto caratterizzato dalla presenza di infrastrutture viarie anche di interesse nazionale (la SS113 a nord, la SS188 a sud, la SS188 Dir.a a ovest e la SS115 ad est), con flussi veicolari non trascurabili e che le emissioni in fase di cantiere sono abbondantemente compensate dalla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente durante la fase di esercizio dell'impianto. Gli impatti, di carattere temporaneo, avranno una durata pari alla fase di cantiere.

Nel periodo d'esercizio della nuova infrastruttura, non si ritiene necessario un monitoraggio post operam in quanto, durante tutta la fase di esercizio, **l'eventuale passaggio di mezzi è sostanzialmente legato alle operazioni di manutenzione che risulterà comunque sporadico e tale da non produrre effetti rilevanti; per tale motivo non è necessario alcun monitoraggio post operam (PO).**

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 le metodologie descritte ai paragrafi precedenti.

### 5.1.3.2 Responsabilità e risorse utilizzate

La Direzione Lavori sarà responsabile, in fase di cantiere, della verifica giornaliera del transito veicolare, in particolare dovrà verificare lo stato degli automezzi, che gli stessi siano tutti omologati ed accompagnati da certificato di conformità.

### 5.1.3.3 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>, NOX, SOX, 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.

## 5.2 Componente suolo e sottosuolo

Il suolo viene definito come quello strato di terreno che si incontra nei primi due metri di scavo, esso presenta peculiarità fisico/chimiche che ne conferiscono funzioni: protettive, produttive e naturalistiche. Per quanto concerne il **sottosuolo** ci si riferisce a profondità superiori ai due metri.

### 5.2.1 Normativa di riferimento

#### Normativa nazionale

- D.Lgs. 3 aprile 2006 n° 152 Norme in materia ambientale
- D.M. 13 settembre 1999: "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo" e successive modifiche (Decreto 25.03.2002), in accordo con le normative previste dalla Società Italiana della Scienza del Suolo.
- D.M. 5/2/1998 come modificato dal D.M. 05/04/2006 n° 186
- Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22
- D.M. 01 agosto 1997: "Metodi ufficiali di analisi fisica del suolo".
- L. 253 del 7 agosto 1990: "Disposizioni integrative alla L. 18 maggio 1989 n° 183 recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo".
- L. 183 18 maggio 1989: "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo".

## 5.2.2 Articolazione temporale del monitoraggio

L'articolazione del monitoraggio viene programmata in modo da consentire un adeguato controllo dei parametri in relazione ai limiti normativi vigenti sul territorio.

Le operazioni di monitoraggio saranno essere eseguite:

1. **Ante Operam (AO)** nelle aree in cui si prevede un'interferenza di lunga durata, come nel caso delle aree di cantiere; contestualmente viene valutata l'idoneità per l'utilizzo agricolo. In questa fase si ricorre sia a trivellate che a profili; importante specificare che per ogni area dovrà essere prelevato almeno un campione. Per ogni punto individuato come soggetto a monitoraggio, contestualmente con il sopralluogo si verificheranno le seguenti condizioni:
  - Assenza di elementi che possano disturbare la misurazione, come ad esempio: viabilità locale, cave, discariche;
  - Assenza di interventi connessi alla realizzazione dell'opera e non previsti in fase di progettazione;
  - Consenso della proprietà a raggiungere i punti di rilievo;
  - Assenza di elementi che possano disturbare la misurazione, come ad esempio: viabilità locale, cave, discariche.
  - Assenza di interventi connessi alla realizzazione dell'opera e non previsti in fase di progettazione;
  - Consenso della proprietà a raggiungere i punti di rilievo.
  - Affinché i campioni prelevati siano validi è necessario prevedere un controllo di qualità mirato a garantire:
    - L'assenza di contaminazione derivante dall'ambiente circostante o dagli strumenti impiegati per il campionamento e prelievo;
    - L'assenza di perdite di sostanze inquinanti sulle pareti dei campionatori o dei contenitori;
    - La protezione del campione da contaminazione derivante da cessione dei contenitori;
    - Un'adeguata temperatura al momento del prelievo per evitare la dispersione delle sostanze volatili;
    - Un'adeguata temperatura di conservazione dei campioni;
    - L'assenza di alterazioni biologiche nel corso dell'immagazzinamento e della conservazione;

- L'assenza in qualunque fase di modificazioni chimico-fisiche delle sostanze;
  - La pulizia degli strumenti e degli attrezzi usati per il campionamento, il prelievo, il trasporto e la conservazione.
2. **Corso d'Opera (CO)**, da concretizzarsi con ispezioni periodiche finalizzate al controllo regolare:
- Del rispetto delle delimitazioni delle aree in maniera conforme al progetto;
  - Dell'asporto a regola d'arte dello strato superficiale del terreno;
  - Del corretto stoccaggio temporaneo, in particolar modo degli strati fertili superficiali;
  - Dell'adeguato inerbimento dei cumuli da riutilizzare nei ripristini;
  - Dell'assenza di spandimento di oli o sostanze nocive sullo strato di terreno vegetale temporaneamente stoccato.
3. **Post Operam (PO)** concentrate in campagne con cadenza annuale, sono mirate alla verifica del corretto ripristino delle condizioni Ante Operam nelle aree temporaneamente occupate dai cantieri. Qualora, invece, dovessero essere rilevati degli effetti negativi sul suolo, i dati ed i parametri acquisiti nel corso del monitoraggio potranno essere utilizzati per:
- Accertare i danni arrecati;
  - Evitare ulteriori peggioramenti;
  - La progettazione del ripristino.

Nel caso in cui vi sia il superamento rispetto ai valori tabellati occorre procedere come segue:

- **Fase AO** = verificare se lo sfioramento sia dovuto a situazioni pregresse e/o temporanee, non è da escludere la bonifica dell'area contestualmente ad un'interruzione dei lavori.
- **Fase PO** = si fa un confronto con i dati della Fase AO per comprendere se l'anomalia derivi dalle operazioni di cantiere ed in un'ultima istanza eventualmente procedere con le operazioni di bonifica.

### 5.2.3 Modalità e parametri monitorati

Un'indagine ambientale può essere realizzata tramite:

- **Rilievi speditivi o trivellate**, in grado di evidenziare caratteristiche peculiari del suolo, questa tipologia di analisi si conduce su un unico campione superficiale, tendenzialmente ponendo l'attenzione sui suoi primi 40 cm;
- **Profili pedologici**, anche in questo caso si effettuano prelievi di campioni di suolo, da implementare con un campione a profondità superiori ai 2 metri per valutare le condizioni chimiche del sottosuolo. Nel caso in cui ci si riferisca a profili differenti, ma relativi allo stesso punto di monitoraggio, i campionamenti dovranno essere eseguiti alle medesime profondità;
- **Analisi chimico-fisiche** dei campioni di terreno;
- **Ispezioni periodiche** dei cantieri.

I parametri che dovranno essere rilevati e monitorati prima e dopo l'allestimento delle aree di cantiere sono di tipo:

- Generale: esposizione, pendenza, uso del suolo, presenza di vegetazione;
- Fisico: caratteristiche degli orizzonti;
- Fisico-chimico: granulometria, ritenzione idrica;
- Chimico: pH, metalli pesanti, idrocarburi.

In particolare, le determinazioni analitiche chimiche e fisiche da eseguire sui campioni di suolo disturbati e la determinazione della densità apparente da eseguire su campioni di suoli indisturbati dovranno seguire i seguenti standard e titoli.

**Tabella 8: Parametri da monitorare per la componente suolo e sottosuolo**

N	Determinazione	Standard	Titolo
1	Preparazione del campione e determinazione dello scheletro	MACS	II.1
2	Determinazione dell'umidità residua	MACS	II.2
3	Determinazione della granulometria per setacciatura ad umido e sedimentazione. Le frazioni granulometriche devono essere espresse secondo la classificazione USDA, determinando tutte le cinque frazioni sabbiose e le due frazioni limose (limo grosso da 50 a 20 micron e limo fine da 20 a 2 micron)	MACS	II.5
4	Determinazione del grado di reazione (pH in acqua e in soluzione di CaCl <sub>2</sub> )	MACS	III.1
5	Determinazione della conducibilità elettrica sull' "estratto 1:2,5"	MACS	IV.1
6	Determinazione del calcare totale	MACS	V.1
7	Determinazione del calcare attivo	MACS	V.2
8	Determinazione del carbonio organico	MACS	VII.3
9	Determinazione dell'azoto totale	MACS	XIV.3
10	Determinazione del fosforo assimilabile	MACS	XV.3
11	Determinazione della capacità di scambio cationico con ammonio acetato	MACS	XIII.1
12	Determinazione della capacità di scambio cationico con bario cloruro	MACS	XIII.2
13	Determinazione delle basi di scambio (potassio, magnesio, calcio e sodio) con ammonio acetato	MACS	XIII.4
14	Determinazione delle basi di scambio (potassio, magnesio, calcio e sodio) con bario cloruro	MACS	XIII.5
15	Determinazione della massa volumica	MAFS	II.1

MACS = "Metodi di Analisi Chimica del suolo" (MACS, 2000) del Ministero per le Politiche Agricole – Osservatorio Nazionale Pedologico, coordinatore Pietro Violante;

MAFS = "Metodi di Analisi Fisica del Suolo" (MAFS, 1998) del Ministero per le Politiche Agricole – Osservatorio Nazionale Pedologico.

Le determinazioni dal numero 1 al numero 14 andranno eseguite sulla totalità dei campioni di suolo, tranne per le seguenti analisi alternative tra di loro o da realizzarsi previa verifica delle condizioni di seguito riportate:

- i metodi numero 11 e 13 (in alternativa ai metodi 12 e 14) vanno applicati:
  - quando la reazione pH del suolo è  $\leq 6,6$
  - nei profili lisciviati qualora la parte superficiale del profilo presenti valori di reazione  $\leq 6,6$  il metodo va applicato all'intero profilo. Nel caso fossero presenti orizzonti contenenti carbonato di calcio quest'ultimo va calcolato come differenza tra la C.S.C. e le altre basi.
- Quando non incorrano le condizioni previste nel punto precedente 2b si applicano i metodi 12 e 14 in alternativa ai metodi 11 e 13.

#### 5.2.4 Durata e frequenza

In questa sede si propone di effettuare una campagna di monitoraggio nella **Fase AO** che comprenda le aree soggette a ripristino a fine lavori o a rinverdimento, ovvero le aree contigue a:

- Occupazioni temporanee legate alle piazzole di montaggio;
- Area di cantiere;
- Occupazioni temporanee legate alla viabilità;
- Piazzole definitive;

Una seconda campagna, da realizzarsi sui medesimi punti viene prevista prima dell'attuazione dei ripristini, inoltre, affinché lo studio si riveli esaustivo si suggerisce di ripetere il monitoraggio in **Fase PO**, con cadenza annuale per i tre anni successivi alla conclusione dei lavori.

Il numero dei monitoraggi e la metodica adottata sono sintetizzati nella tabella seguente:

**Tabella 9 - Monitoraggi**

Metodica di monitoraggio	Piazzole di montaggio	Piazzole definitive	Area di cantiere	Occupazioni temporanee legate alla viabilità	Totale
Trivellate	7	7	1	7	22
Profili pedologici	0	7	1	7	15
Piezometri	0	7	0	0	7
<b>Totale</b>	<b>7</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>44</b>

## 5.2.5 Ubicazione dei punti di monitoraggio

**Tabella 10: Ubicazione punti di monitoraggio componente SUO (Suolo e sottosuolo)**

Suolo e sottosuolo				
Identificativo punto	Coordinate		Comune	Descrizione
	E	N		
PMA_SUO_AO_01 PMA_SUO_CO_01 PMA_SUO_PO_01	295116	4193817	Trapani	Nei pressi di T1
PMA_SUO_AO_02 PMA_SUO_CO_02 PMA_SUO_PO_02	295034	4194342	Trapani	Nei pressi di T2
PMA_SUO_AO_03 PMA_SUO_CO_03 PMA_SUO_PO_03	295572	4194416	Trapani	Nei pressi di T3
PMA_SUO_AO_04 PMA_SUO_CO_04 PMA_SUO_PO_04	295908	4193477	Trapani	Nei pressi di T4
PMA_SUO_AO_05 PMA_SUO_CO_05 PMA_SUO_PO_05	296371	4193709	Trapani	Nei pressi di T5
PMA_SUO_AO_06 PMA_SUO_CO_06 PMA_SUO_PO_06	297104	4194327	Trapani	Nei pressi di T6
PMA_SUO_AO_07 PMA_SUO_CO_07 PMA_SUO_PO_07	297662	4194342	Trapani	Nei pressi di T7
PMA_SUO_AO_08 PMA_SUO_CO_08 PMA_SUO_PO_08	297669	4194605	Trapani	Nei pressi dell'adeguamento della viabilità di T7

Suolo e sottosuolo				
Identificativo punto	Coordinate		Comune	Descrizione
	E	N		
PMA_SUO_AO_09 PMA_SUO_CO_09 PMA_SUO_PO_09	297032	4194325	Trapani	Nei pressi dell'adeguamento della viabilità di T6
PMA_SUO_AO_10 PMA_SUO_CO_10 PMA_SUO_PO_10	295932	4194412	Trapani	Nei pressi dell'adeguamento tra T3 e T5
PMA_SUO_AO_11 PMA_SUO_CO_11 PMA_SUO_PO_11	295915	4194530	Trapani	Nei pressi dell'area di cantiere
PMA_SUO_AO_12 PMA_SUO_CO_12 PMA_SUO_PO_12	295621	4194922	Trapani	nei pressi dell'adeguamento tra T2 e T3
PMA_SUO_AO_13 PMA_SUO_CO_13 PMA_SUO_PO_13	295314	4194745	Trapani	Nei pressi dell'adeguamento della viabilità per raggiungere T2
PMA_SUO_AO_14 PMA_SUO_CO_14 PMA_SUO_PO_14	293000	4193758	Trapani	Nei pressi dell'adeguamento lungo il tracciato del cavidotto

## 5.2.6 Responsabilità e risorse utilizzate

La Direzione Lavori, insieme al delegato ai lavori della società proponente, sarà responsabile della verifica dei monitoraggi da effettuare; le analisi sui campioni prelevati, saranno effettuati presso laboratori certificati e accreditati secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

## 5.2.7 Interventi e misure da effettuare

Resteranno a cura della società proponente le seguenti operazioni:

- Ottimizzazione delle superfici al fine di mitigare al massimo l'occupazione di suolo;
- Realizzazione di interventi di ripristino dello stato dei luoghi, previo inerbimento
- Ottimizzazione del layout di progetto e delle aree a servizio dell'impianto al fine di ridurre il più possibile l'occupazione di suolo ed i movimenti terra;
- Piantumazione di specie arbustive ed arboree sulle scarpate delle piazzole definitive e/o della viabilità di progetto.
- Utilizzo del terreno derivante dalle operazioni di scavo (considerando uno strato di 50 cm) per il ripristino e/o il miglioramento di aree attualmente in cattivo stato dal punto di vista naturalistico-ambientale (Per ulteriori informazioni si rimanda alla relazione sugli interventi di ripristino, restauro e compensazione ambientale predisposta).
- pulizia e manutenzione annuale delle aree di piazzole rinaturalizzate;
- verifica dell'instaurarsi di fenomeni di erosione e franamento, prevedendo opportuni interventi di risanamento qualora necessari;
- Attenta manutenzione e periodiche revisioni dei mezzi, in conformità con le vigenti norme.

## 5.2.8 Scheda di rilevamento e restituzione risultati

		<b>Parco eolico Guarine Fardella</b>	
<b>Componente</b>	<b>Suolo e sottosuolo</b>	<b>Punto di MA</b> SUO-.....	<b>Fase</b> <input type="checkbox"/> AO <input type="checkbox"/> CO <input type="checkbox"/> PO
Coordinate del Punto <b>X</b> : .....		Opera monitorata:	
(UTM WGS84- Fuso 33) <b>Y</b> : .....			
Tipologia di MA <input type="checkbox"/> <b>Tipo A</b> (spot) <input type="checkbox"/> <b>Tipo B</b> (continuo)			
Estratto cartografico		Fotografia della postazione di misura	
<b>Strumentazione utilizzata:</b>		<b>Modello e marca:</b>	
<b>Data e ora inizio misura:</b>			
<b>Operatore:</b>			
<b>Campione prelevato:</b>	<b>N. campione</b>	<b>Note</b>	

## 5.3 Componente ambiente idrico

Le opere in progetto e le attività di scavo, come già evidenziato nell'elaborato F0429CR19A\_SIA-Studio di Impatto Ambientale, non incidono sullo stato qualitativo delle acque superficiali e sotterranee presenti nell'area, in quanto non prevedono la realizzazione di nuovi emungimenti o di emungimenti dalla falda acquifera profonda esistente, né emissioni di sostanze chimico-fisiche che possano provocare danni alla copertura superficiale, alle acque superficiali ed alle acque profonde; **l'intervento di realizzazione dell'impianto eolico, con annesse infrastrutture ed opere di connessione, infatti risulta compatibile con gli indirizzi del PTA della Regione Sicilia.**

**L'impatto del parco eolico in esame sulla permeabilità dei suoli, sul deflusso e sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee, si può ritenere trascurabile sia in fase di realizzazione che di esercizio.**

### 5.3.1 Acque superficiali

Il PMA relativo alla componente "Ambiente idrico superficiale" è finalizzato a valutare, in relazione alla costruzione e all'esercizio dell'opera:

- 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.

#### 5.3.1.1 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 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.

#### **5.3.1.2 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.**

**Inoltre per la realizzazione di piazzole e viabilità di progetto si prevede l'utilizzo di materiali drenanti naturali che non andranno a compromettere il regime delle acque superficiali e la qualità delle stesse.**

**Per quanto detto sopra si effettueranno attività di monitoraggio al solo scopo di accertare la reale efficacia degli interventi di mitigazione previsti dal progetto.**

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

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

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

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

### 5.3.1.3 Modalità e parametri monitorati

Il fine del monitoraggio ambientale delle acque superficiali è quello di controllare lo stato di qualità dei corsi d'acqua e invasi significativi, attraverso l'erborazione di due indici: lo stato ecologico e lo stato chimico.

La scelta degli indicatori deve essere fatta in funzione della tipologia del corpo idrico potenzialmente interferito e dovrà porre particolare attenzione alla valutazione dell'obiettivo di "non deterioramento" delle componenti ecosistemiche del corpo idrico.

Verrà effettuata la 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").

Per il monitoraggio in corso d'opera (fase di cantiere) e post operam (fase di esercizio), il PMA dovrà essere finalizzato all'acquisizione di dati relativi alle:

- variazioni dello stato quali – quantitativo dei corpi idrici in relazione agli obiettivi fissati dalla normativa e dagli indirizzi pianificatori vigenti, in funzione dei potenziali impatti individuati;
- variazioni delle caratteristiche idrografiche e del regime idrologico ed idraulico dei corsi d'acqua e delle relative aree di espansione;
- interferenze indotte sul trasporto solido naturale, sui processi di erosione e deposizione dei sedimenti fluviali e le conseguenti modifiche del profilo degli alvei, sugli interrimenti dei bacini idrici naturali e artificiali.

### 5.3.1.4 Durata e frequenza

Durante la **fase ante operam AO** sarà prevista una campagna di monitoraggio trimestrale per un anno; il **monitoraggio in corso d'opera CO** avverrà durante le diverse fasi di realizzazione dell'opera in base alle tipologie di impatto e per tutta la durata del cantiere, valutando in base al cronoprogramma dei lavori, quali punti di volta in volta dovranno essere monitorati.

Per quanto riguarda i monitoraggi **post operam PO** essi sono da ripetersi fino al ripristino delle condizioni iniziali qualora si riscontrassero criticità.

### 5.3.1.5 Ubicazione dei punti di monitoraggio

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

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

Ambiente Idrico - Acque superficiali				
Identificativo punto	Coordinate		Comune	Descrizione
PMA_AID.sup_AO_01 PMA_AID.sup_CO_01 PMA_AID.sup_PO_01	297295	4194664	Trapani	interferenza con ramo idrico IGM
PMA_AID.sup_AO_02 PMA_AID.sup_CO_02 PMA_AID.sup_PO_02	296393	4194124	Trapani	Interferenza con ramo idrico
PMA_AID.sup_AO_03 PMA_AID.sup_CO_03 PMA_AID.sup_PO_03	295933	4194421	Trapani	Interferenza con ramo idrico
PMA_AID.sup_AO_04 PMA_AID.sup_CO_04 PMA_AID.sup_PO_04	295712	4194377	Trapani	Interferenza con ramo idrico
PMA_AID.sup_AO_05 PMA_AID.sup_CO_05 PMA_AID.sup_PO_05	294895	4194242	Trapani	Interferenza con ramo idrico
PMA_AID.sup_AO_06 PMA_AID.sup_CO_06 PMA_AID.sup_PO_06	294723	4194034	Trapani	Interferenza con ramo idrico
PMA_AID.sup_AO_07 PMA_AID.sup_CO_07 PMA_AID.sup_PO_07	293649	4193907	Trapani	Interferenza con ramo idrico
PMA_AID.sup_AO_08 PMA_AID.sup_CO_08 PMA_AID.sup_PO_08	291816	4192324	Trapani	Interferenza con ramo idrico
PMA_AID.sup_AO_09 PMA_AID.sup_CO_09 PMA_AID.sup_PO_09	292192	4191556	Trapani	Interferenza con ramo idrico

### 5.3.1.6 Interventi e misure da effettuare

Nello specifico verranno attuate le seguenti idonee misure di prevenzione e mitigazione degli impatti:

- Impermeabilizzazione dei suoli solo in corrispondenza delle aree occupate dalle opere di fondazione degli aerogeneratori e dalla cabina di consegna dell'energia prodotta, quindi per una superficie piuttosto limitata e trascurabile rispetto all'estensione dell'intera area del parco eolico.
- Realizzazione della viabilità di servizio e delle piazzole con materiali drenanti naturali.

- Posizionamento degli aerogeneratori ad un'opportuna distanza dai corsi d'acqua presenti ed attraversamenti del reticolo idrografico da parte del cavidotto realizzati senza modificare la sezione di deflusso dei corsi d'acqua.
- Ripristino dello stato dei luoghi a seguito delle operazioni di posa in opera del cavidotto opportunamente interrato, al fine di non incrementare la superficie delle aree impermeabilizzate in corrispondenza del manto stradale.
- Periodico controllo e manutenzione dei mezzi e macchinari necessari al trasporto ed alla posa in opera degli elementi costitutivi del progetto, per contenere il potenziale inquinamento derivante dallo sversamento accidentale di oli motori, carburante e/o altre sostanze potenzialmente pericolose.

### 5.3.2 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.).

#### 5.3.2.1 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).

#### 5.3.2.2 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.

Le analisi geologiche del sito di impianto hanno evidenziato la circolazione idrica sotterranea piuttosto diffusa, laddove l'assetto geologico stratigrafico è caratterizzato dalla prevalenza di terreni litoidi superficiali con spessori anche considerevoli poggianti su un substrato prevalentemente argilloso praticamente impermeabile, che consente l'accumulo di falde di una certa consistenza. In relazione alla prevalente natura argillosa dei sedimenti, con il conforto dei dati di letteratura esistenti, si può escludere la presenza di falda in questi terreni (cfr. F0429BR05A\_Relazione geologica).

In **corso d'opera** saranno in ogni caso necessarie prove geognostiche e di laboratorio per l'opportuna scelta delle strutture fondazionali e la valutazione della capacità portante in relazione ai parametri sismici e geotecnici.

Anche nella fase **ante operam (AO) e post operam (PO)**, inoltre, sarà eseguita una campagna di monitoraggio della qualità delle acque sotterranee tramite il prelievo di campioni di acque in corrispondenza di ogni aerogeneratore.

### 5.3.2.3 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.

### 5.3.2.4 Durata e frequenza

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.

### 5.3.2.5 Ubicazione dei punti di monitoraggio

Tabella 11: Ubicazione punti di monitoraggio componente AID (Ambiente idrico)

Ambiente Idrico - Acque sotterranee				
Identificativo punto	Coordinate		Comune	Descrizione
PMA_AID.sott_AO_01 PMA_AID.sott_CO_01 PMA_AID.sott_PO_01	295116	4193817	Trapani	Nei pressi di T1
PMA_AID.sott_AO_02 PMA_AID.sott_CO_02 PMA_AID.sott_PO_02	295034	4194342	Trapani	Nei pressi di T2
PMA_AID.sott_AO_03 PMA_AID.sott_CO_03 PMA_AID.sott_PO_03	295572	4194416	Trapani	Nei pressi di T3
PMA_AID.sott_AO_04 PMA_AID.sott_CO_04 PMA_AID.sott_PO_04	295908	4193477	Trapani	Nei pressi di T4
PMA_AID.sott_AO_05 PMA_AID.sott_CO_05 PMA_AID.sott_PO_05	296371	4193709	Trapani	Nei pressi di T5
PMA_AID.sott_AO_06 PMA_AID.sott_CO_06 PMA_AID.sott_PO_06	297104	4194327	Trapani	Nei pressi di T6
PMA_AID.sott_AO_07 PMA_AID.sott_CO_07 PMA_AID.sott_PO_07	297662	4194342	Trapani	Nei pressi di T7

### 5.3.3 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.

## 5.3.4 Schede di rilevamento e restituzione dei risultati

		<b>Parco eolico Guarine Fardella</b>	
Componente <b>Ambiente Idrico</b> <b>- acque</b> <b>sotterranee</b>	Punto di MA	AID- _____	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>	

## 5.4 Componente biodiversità: avifauna, chiroterofauna e vegetazione

### 5.4.1 Normativa di riferimento

#### Normativa comunitaria

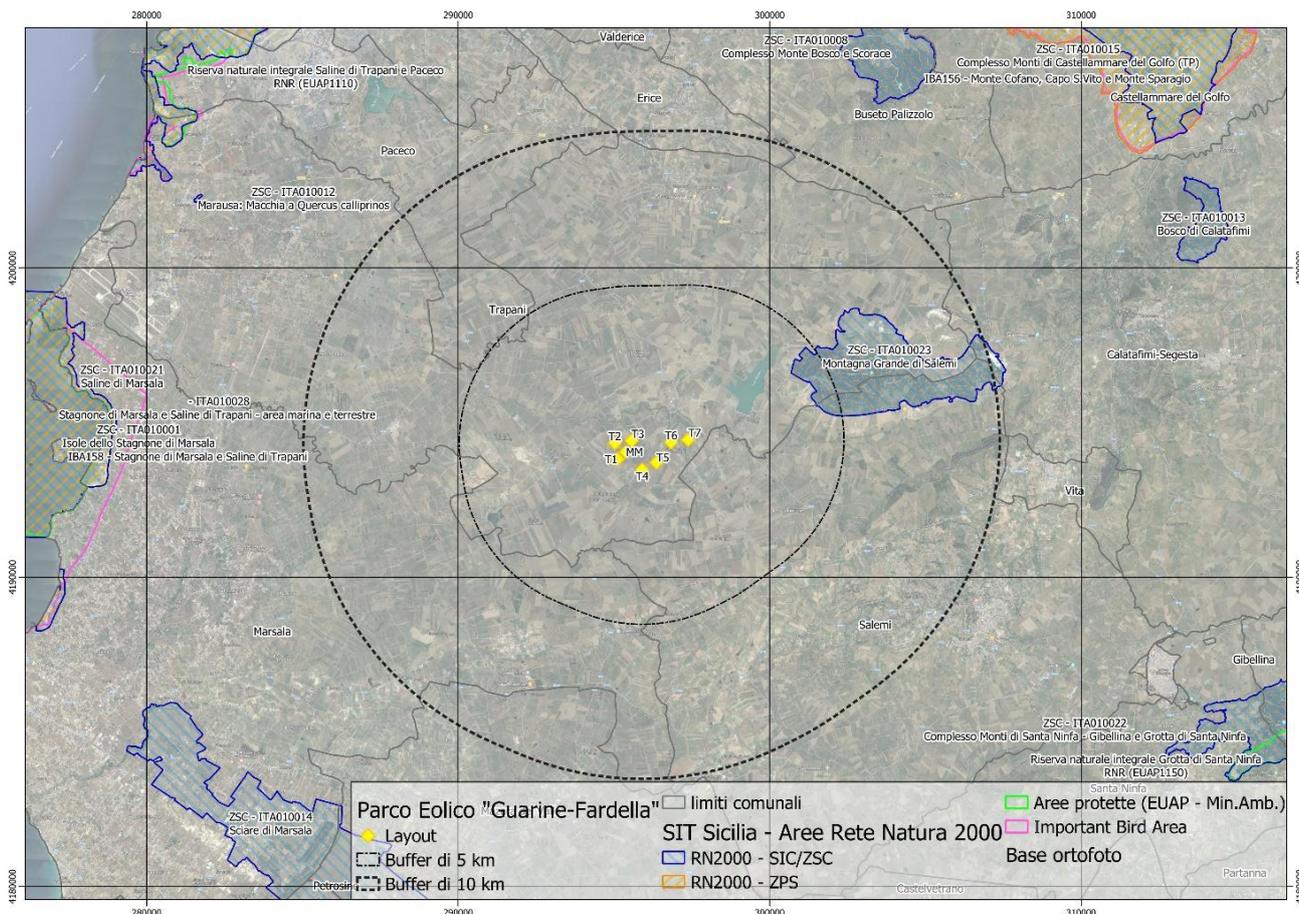
- Direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992: Direttiva del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Direttiva 97/62/CE del 27 ottobre 1997 recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio;
- 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, 9continentale 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.

## 5.4.2 Avifauna

### 5.4.2.1 Articolazione temporale del monitoraggio

#### 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, verrà implementato un monitoraggio basato su operazioni di mappaggio, stazioni di ascolto e definizione di transetti lineari.



**Tabella 12: Area di studio (buffer di 5 – 10 km dagli aerogeneratori di progetto)**

Nel mese di luglio 2021, su incarico di Wind Guarine Fardella S.r.l. è stata avviata una campagna di **monitoraggio annuale ante operam (AO)** dell'avifauna nell'area interessata dal progetto per la realizzazione di un impianto eolico. La campagna di monitoraggio è finalizzata a fornire un supporto alle valutazioni contenute nello studio di impatto ambientale ed eventualmente individuare le opportune misure di mitigazione o compensazione. I rilievi sono stati eseguiti nel periodo luglio – dicembre 2021 e gennaio – giugno 2022. I primi tre mesi di monitoraggio, che vanno da luglio a settembre 2021, sono rappresentativi dell'avifauna rilevabile nel periodo estivo (luglio – agosto) e di fine estate che coincide con la prima parte della migrazione post/riproduttiva (fine agosto – settembre); il secondo trimestre ottobre – novembre – dicembre 2021, sono rappresentativi dell'avifauna rilevabile nel periodo autunnale (ottobre – novembre) e con la prima parte del periodo invernale (dicembre).

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

#### 5.4.2.2 Modalità e parametri monitorati

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

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

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

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

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

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

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

- **Osservazioni da postazione fissa:** le osservazioni da postazione fissa (Bibby et al. 2000) consistono nella perlustrazione, da punti panoramici, dello spazio aereo entro 15° sopra e sotto la linea dell'orizzonte, alternando l'uso del binocolo (10x42 mm) a quello del telescopio (82mm, ad oculare 25-50x) montato su treppiede, registrando la specie, il numero di individui, l'orario di inizio dell'osservazione e alcune note comportamentali (volteggio, picchiate, ecc.). Di seguito l'attrezzatura utilizzata per l'osservazione dell'avifauna: binocolo Swarovski EL 10x42, cannocchiale Leica APO Televid 82, anemometro Kestrel 1000, GPS Garmin E TREX 10, fotocamera Canon s500;
- **Rilevamenti mediante transetti lineari:** consistono nel percorrere sentieri per circa 2 km posizionati secondo un piano di campionamento prestabilito; ciascun transetto deve essere percorso a velocità costante di 1 chilometro ogni mezz'ora, 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;
- **Rilevamento mediante punti di ascolto:** i rilievi sono 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;

- **Rilievi notturni:** il rilevamento notturno è una tipologia di campionamento necessaria per ottenere un quadro quanto più completo dell'avifauna (Strigiformi e Caprimulgiformi), in quanto permette di rilevare la presenza degli uccelli stanziali non attivi durante il giorno. Si tratta del rilevamento da punti fissi, effettuato a sera inoltrata, delle specie riconosciute tramite ascolto delle vocalizzazioni. I rilievi sono effettuati utilizzando la tecnica del Playback. Il metodo consiste nello stimolare la risposta delle diverse specie con l'emissione del loro canto utilizzando amplificatori collegati a lettori audio MP3. Da ogni punto di richiamo, ciascuna specie viene stimolata secondo il seguente schema: 1' di ascolto (per evidenziare eventuali attività canore spontanee), 1' di stimolazione, 1' di ascolto.
- **Osservazioni vaganti:** si tratta di osservazioni condotte lungo gli spostamenti finalizzati al raggiungimento dei punti di osservazione, ovvero negli spostamenti tra un punto di osservazione e l'altro, utili per integrare, almeno dal punto di vista qualitativo, la checklist delle specie ornitiche osservabili nel periodo di riferimento;
- **Localizzazione e controllo dei siti riproduttivi di rapaci nel raggio di 500 metri dall'impianto:** consiste nel perlustrare l'area compresa nel buffer di 500 m dall'impianto al fine di individuare eventuali siti riproduttivi, monitorare la frequentazione nel tempo ed il successo/insuccesso riproduttivo;
- **Ricerca delle carcasse:** 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.

Bisognerà inoltre monitorare anche il modo in cui le singole specie individuate utilizzano lo spazio aereo nei pressi degli aerogeneratori, per ogni contatto visivo sarà rilevata l'altezza di volo suddividendo l'orizzonte in tre fasce:

- **Fascia A**, nella 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.

Per ogni specie osservata e avvistata sarà stimata l'altezza di volo A-B-C.

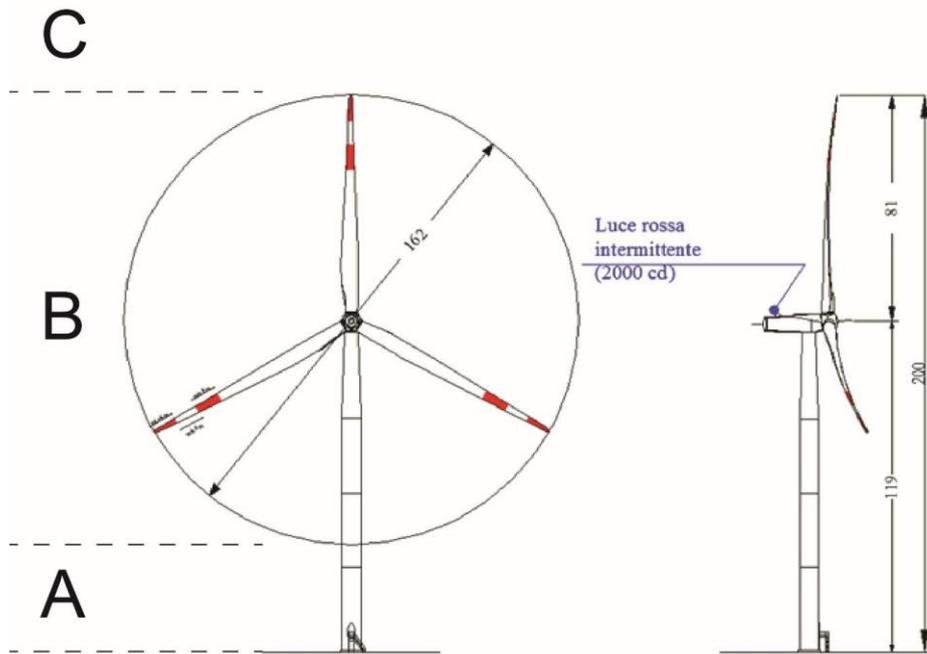


Tabella 13: Standardizzazione delle altezze di volo sulla base di un aerogeneratore tipo.

Le attività sono condotte 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.

### 5.4.2.3 Durata e frequenza

Il **monitoraggio ante operam (AO - Report finale)** è stato eseguito nel periodo luglio – dicembre 2021/gennaio – giugno 2022.

Il rilevamento ornitologico ha previsto 10 visite dedicate all'osservazione a vista e osservazioni vaganti in un unico transetto, che visto il periodo, sostituisce i transetti invernali, per i risultati si rimanda alla relazione specialistica elaborato "*F0429CR45A\_Monitoraggio annuale ante operam dell'avifauna – Report finale*".

In **fase di cantiere (CO)** la durata è in relazione alla tipologia dell'opera. In generale dovrebbe consentire di seguire tutta la fase di realizzazione. Nel caso specifico, dato il limitato lasso di tempo delle lavorazioni e l'assenza delle turbine, il monitoraggio avverrà con una cadenza utile alla raccolta di informazioni ed al monitoraggio del cantiere.

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

**Durata dei periodi di monitoraggio (Campagne).** In generale il monitoraggio verrà programmato in modo che le campagne contengano il periodo di indagine, comprendente sia l'inizio che la fine del fenomeno fenologico delle specie target, basandosi su sulla letteratura scientifica di settore

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

In definitiva, per quanto riguarda l'avifauna, concluso il monitoraggio annuale ante operam, a seguito dell'avvio dei lavori si procederà con il monitoraggio in fase di cantiere, di durata corrispondente a quella dei lavori, ed un monitoraggio, di durata triennale, a partire dall'entrata in esercizio dell'impianto.

**Tabella 14: Calendario orientativo delle attività di campo per il monitoraggio dell'avifauna**

MESE	PUNTI OSS.	TRANSETTI	P.TI ASCOLTO	TOT. USCITE
GENNAIO	2	1		3
FEBBRAIO	2			2
MARZO	4			4
APRILE	4		1	5
MAGGIO	4		1	5
GIUGNO	3			3
LUGLIO	3			3
AGOSTO	4			4
SETTEMBRE	4			4
OTTOBRE	3			3
NOVEMBRE	3			3
DICEMBRE	1	1		1
<b>TOTALE</b>				<b>40</b>

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

Per quanto riguarda le collisioni, può essere preso a riferimento il seguente calendario:

**Tabella 15: Calendario orientativo per i rilievi sul 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

### 5.4.2.4 Ubicazione dei punti di monitoraggio

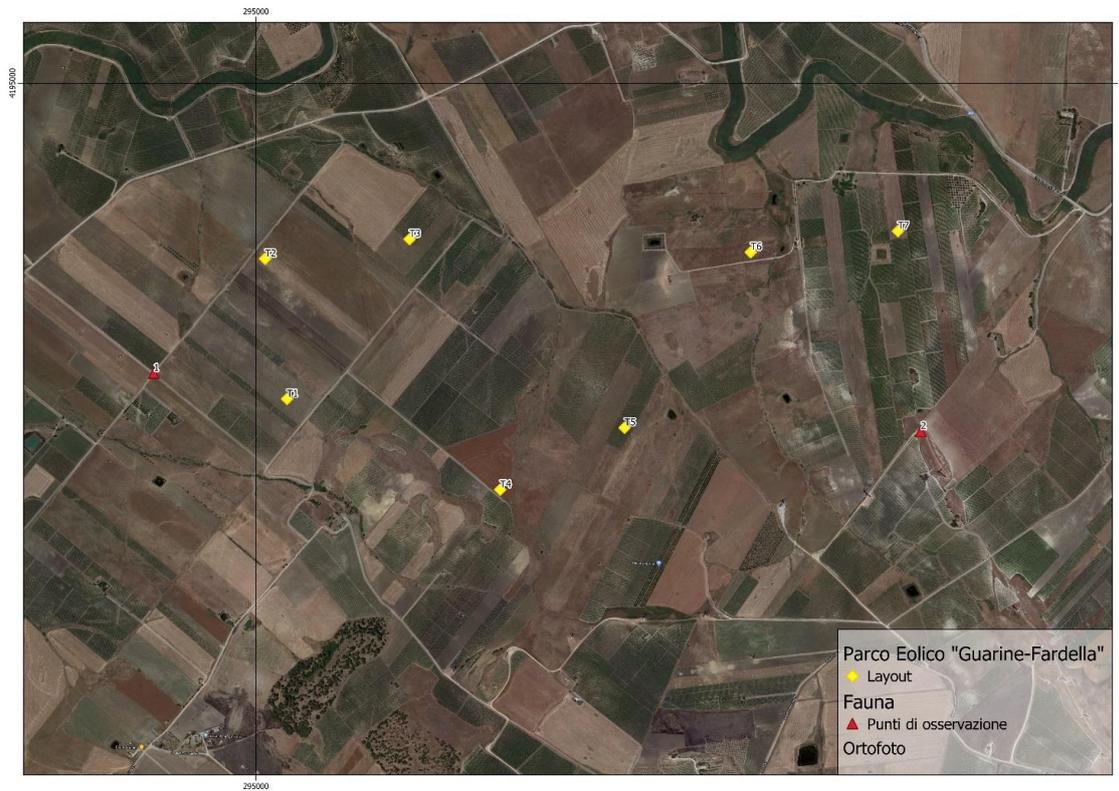


Tabella 16: localizzazione dei punti utilizzati per le osservazioni da postazione fissa

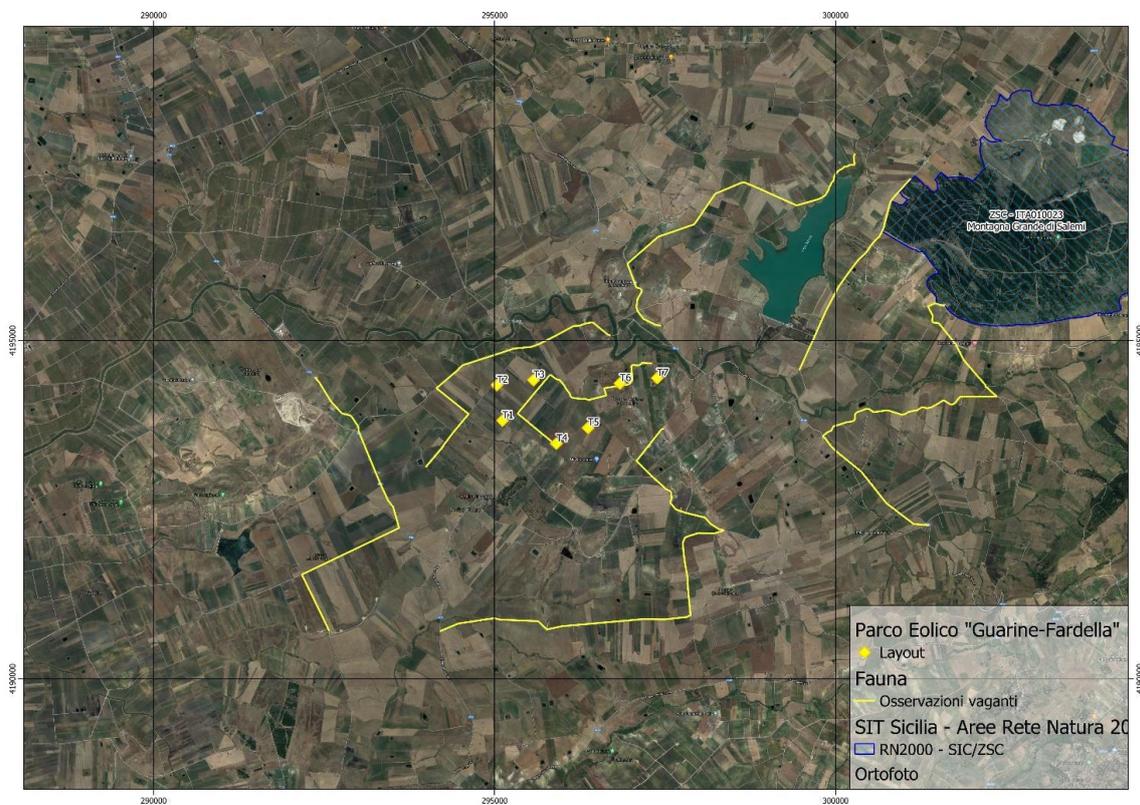


Tabella 17: Percorsi osservazioni vaganti.

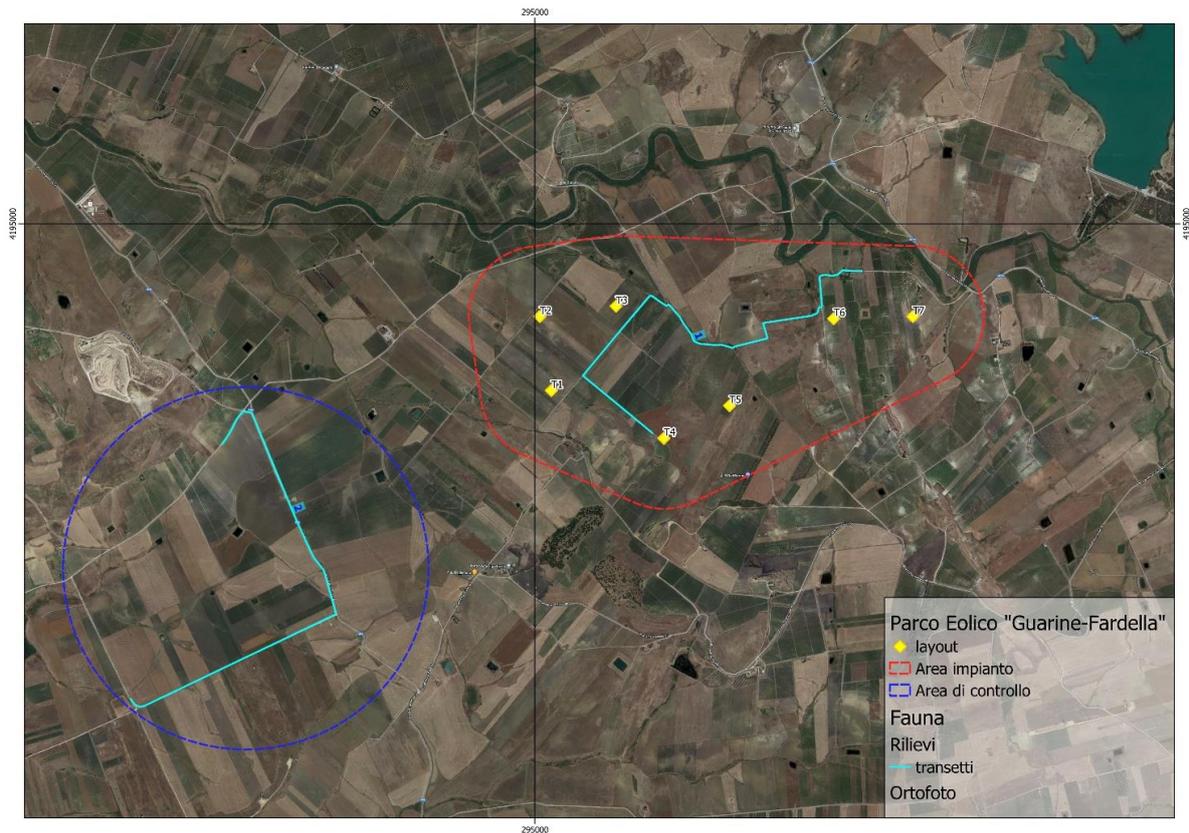


Tabella 18: Trasetti invernali. Evidenziata in blu l'area di controllo.

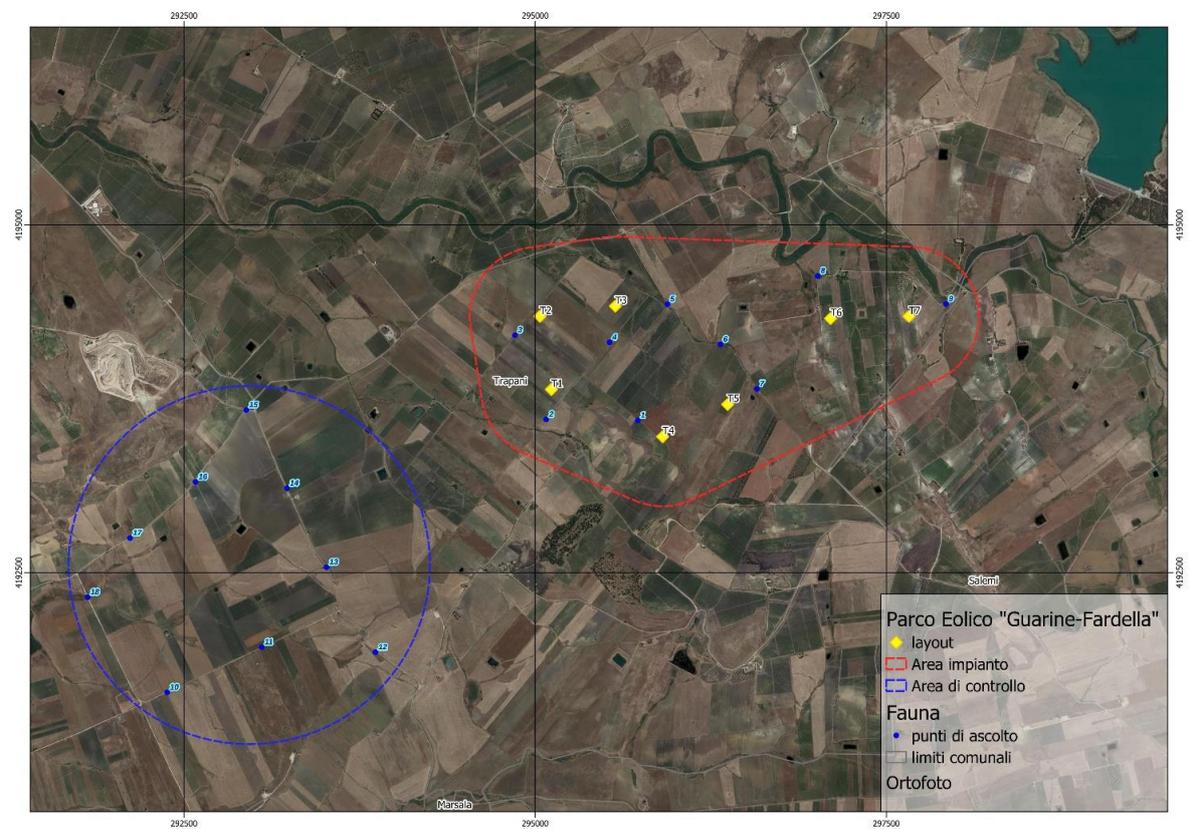


Tabella 19: Punti di ascolto. Evidenziata in blu l'area di controllo.

### Ricerca delle carcasse

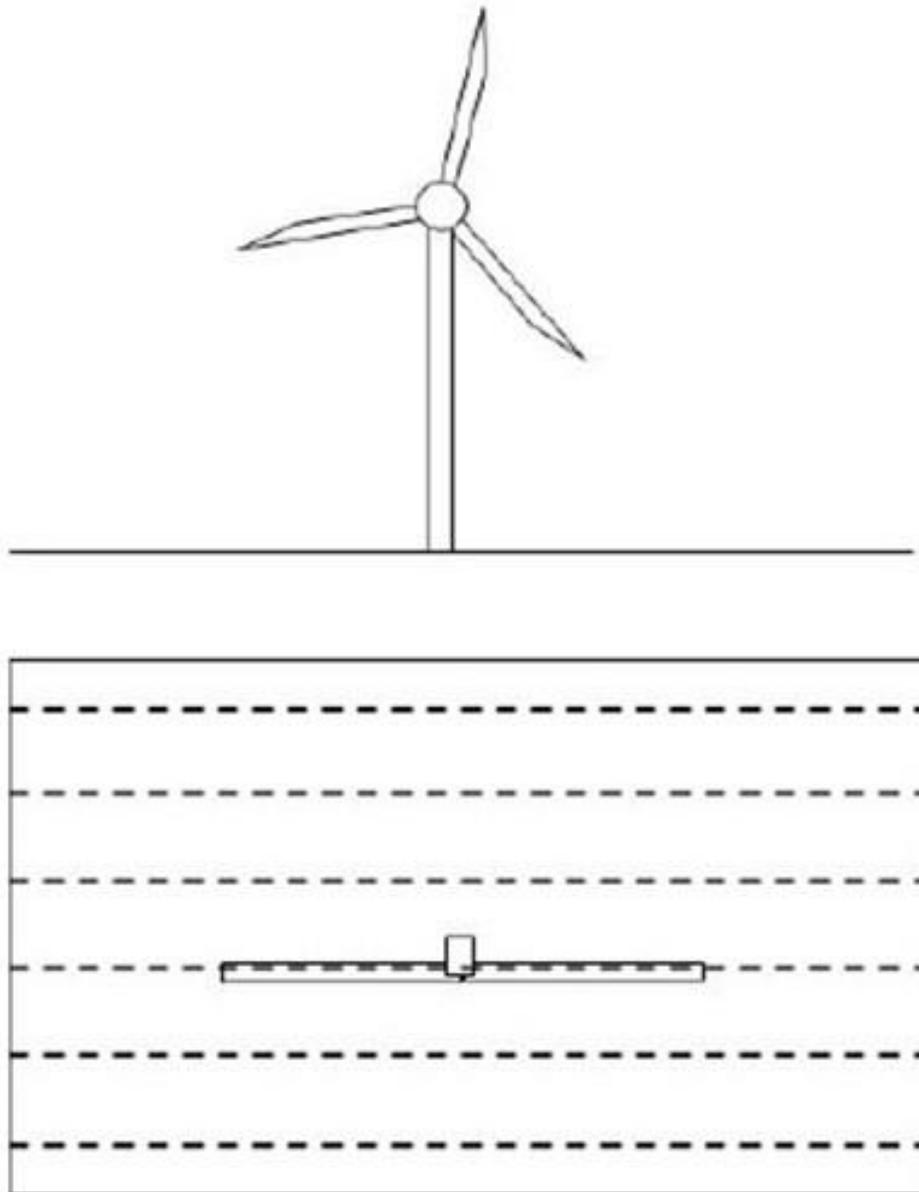


Tabella 20: Posizionamento dei transetti per la ricerca delle carcasse

#### **5.4.2.5 Responsabilità e risorse utilizzate**

Gli studi devono essere condotti nel rispetto delle norme cogenti, secondo criteri scientifici, oltre che su un arco temporale utile a fornire risultati solidi; devono inoltre essere condotti da figure professionali competenti e di adeguata esperienza nei rilevamenti, nella stesura, nell'elaborazione e nell'interpretazione dei dati raccolti.

Responsabile delle attività:

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

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

#### **5.4.2.6 Interventi e misure da effettuare**

In particolare, in virtù di quanto finora osservato, per l'impianto in esame si ritiene utile l'adozione delle seguenti misure di mitigazione:

- **L'installazione di almeno una pala colorata su tre**, per consentire l'avvistamento delle stesse da parte dei rapaci da maggior distanza. Tale misura di mitigazione va inquadrata anche nell'ambito delle disposizioni per la segnalazione degli ostacoli verticali per la navigazione aerea;
- **Realizzazione di un punto di alimentazione artificiale per i rapaci necrofagi (carnaio)** per la durata del monitoraggio post-operam; è ampiamente dimostrata l'utilità dei carnai (I CARNAI PER LA CONSERVAZIONE DEI RAPACI. Gazzetta Ambiente 2:1-144. Edizioni Alpes Italia, Roma) sia per quanto riguarda il sostentamento delle specie nidificanti (Capovaccaio e nibbi) sia per alcune specie migratrici (Falco di palude e Nibbio bruno), che durante le migrazioni stagionali, a causa della stanchezza per i lunghi spostamenti, frequentano i carnai per alimentarsi. Il carnaio inoltre, è un'utile azione per mantenere lontane dal parco eolico le specie necrofaghe, riducendo così il rischio di collisione con le pale durante i voli di ricerca di cibo. Sarà ipotizzata anche una possibile localizzazione del carnaio;
- **Installazione di cassette nido per piccoli falchi** (ad es. per il Gheppio) e passeriformi. Anche in questo caso è opportuno rimandare la localizzazione di tali strutture al completamento delle attività di monitoraggio;
- **Isolamento delle linee elettriche per evitare l'elettrocuzione con in cavidotti** (Cicogne e rapaci di grosse dimensioni come il Nibbio reale, Biancone e il Capovaccaio, sono spesso vittime del fenomeno dell'elettrocuzione). In proposito si evidenzia che il cavidotto di collegamento MT dell'impianto è completamente interrato, così come il cavo di collegamento in AT alla cabina Terna. Per le altre opere elettriche (stazione utente) saranno adottati tutti gli accorgimenti utili ad evitare l'elettrocuzione dell'avifauna.





### 5.4.3.2 Modalità e parametri monitorati

L'approccio metodologico adottato ha considerato le linee guida EUROBATS (Rodrigues et al. 2008), per la valutazione dei chiroteri nei progetti dei parchi eolici in Europa, del Gruppo Italiano Ricerca Chiroteri (Roscioni F., Spada M. [a cura di], 2014), le linee guida ANEV, Oss. Naz. Eolico e Fauna, Legambiente (2012), e per l'applicazione delle metodologie di studio generali, sono state consultate le linee guida per il monitoraggio dei chiroteri in Italia (Agnelli et al. 2004).

Le metodologie di studio adottate in campo sono le seguenti:

1. **rilievi bioacustici mediante bat detector;**
2. **ricerca siti di rifugio;**
3. **Ricerca delle carcasse sul terreno circostante gli aerogeneratori (solo per la fase di post operam PO).**

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

I **rilievi bioacustici** vengono effettuati con due *bat detector*, modello Pettersson D 240X, con modalità di funzionamento a espansione temporale, e modello Pettersson D 500X, con campionamento diretto. L'identificazione dei segnali emessi dai pipistrelli è stata effettuata con il metodo di analisi quantitativa di Russo e Jones, 2001.

La **ricerca dei rifugi**, detti roost è stata effettuata in un'area con buffer di 5 km da ciascuna torre eolica prevista ispezionando ruderi, ed altri potenziali rifugi di origine antropica, dato che l'area è costituita solo da questa tipologia di rifugi. La potenziale presenza di chiroteri potrà essere dedotta dalla presenza di escrementi, oppure tramite l'ausilio di bat detector nelle prime ore dell'alba. Il conteggio del roost si effettuerà accedendo direttamente al suo interno o mediante il conteggio in volo delle specie. È preferibile effettuare un conteggio in volo delle specie, in quanto accedere direttamente al roost potrebbe richiedere molta cautela, specie nel caso in cui si tratti di un roost riproduttivo o durante la fase di ibernazione.

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

Per la **quantificazione delle specie presenti** è stato rilevato il numero di passaggi di chiroteri per specie, attraverso il conteggio delle sequenze dei segnali di ecolocalizzazione (Fenton, 1970); sono stati stimati i seguenti indici di attività (Rodrigues et al. 2008):

1. **numero medio di passaggi per ogni aerogeneratore** (la somma dei passaggi di tutte le specie di chiroteri e in tutti i campionamenti per ciascuna torre);
2. **numero medio di passaggi orari per aerogeneratore calcolato sull'intero impianto eolico**, per tutto il periodo di studio. Cioè il numero totale dei passaggi di tutti i rilievi, fratto il numero di rilievi effettuati, fratto il numero di aerogeneratori e poi moltiplicato per due (dato che i rilievi per ogni cella sono di 30 minuti). Si ottiene così un valore dell'attività media della chiroterofauna dell'area per torre durante tutto il periodo di studio;
3. **numero di passaggi orari per l'intero impianto eolico**, calcolato su tutti i rilievi. Cioè il numero totale dei passaggi diviso per il numero di rilievi e moltiplicato per due. Si ottiene così un valore dell'attività media della chiroterofauna durante tutto il periodo di studio

- e in funzione del numero di torri, utile per una valutazione del potenziale impatto sulla chiroterofauna di tutto il progettato impianto;
4. **numero medio di passaggi su base mensile** (la somma dei passaggi di tutte le specie di chiroterofauna per ogni mese di campionamento);
  5. **numero totale di specie rilevate per ciascun aerogeneratore**;
  6. **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).

### 5.4.3.3 Durata e frequenza

Prima dell'avvio delle attività in campo è stato redatto un cronoprogramma considerando il periodo fenologico di attività dei chiroterofauna alle nostre latitudini, che normalmente ha inizio nel mese di aprile e termina nel mese di ottobre.

In **fase preliminare**, propedeutica alla redazione dello SIA, sono state effettuate alcune attività di survey, della durata di alcune settimane rilevando le specie presenti nell'areale di progetto e definendo la baseline di riferimento. I rilevamenti bioacustici **ante operam (AO)** sono stati effettuati con cadenza quindicinale da luglio a ottobre 2021, e da aprile a giugno 2022, e per ogni cella il tempo di campionamento è stato di 30 minuti, con un tempo complessivo di 210 minuti per notte.

In **fase di cantiere (CO)** la durata è in relazione alla tipologia dell'opera. In generale dovrebbe consentire di seguire tutta la fase di realizzazione. Nel caso specifico, dato il limitato lasso di tempo delle lavorazioni e l'assenza delle turbine, il monitoraggio avverrà con una cadenza utile alla raccolta di informazioni ed al monitoraggio del cantiere.

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

Il monitoraggio sarà generalmente condotto di notte, preferibilmente nella stagione riproduttiva. Il conteggio presso i roost sarà eseguito per ciascuna annualità, effettuando anche delle repliche di conteggio qualora risultasse necessario.

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

**Tabella 21: Calendario orientativo delle attività di campo per il monitoraggio della chiroterofauna**

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

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

**Tabella 22: Calendario orientativo per i rilievi sul campo per ricerca carcasse**

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

#### 5.4.3.4 Ubicazione dei punti di monitoraggio

I campionamenti per punti d'ascolto, 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.

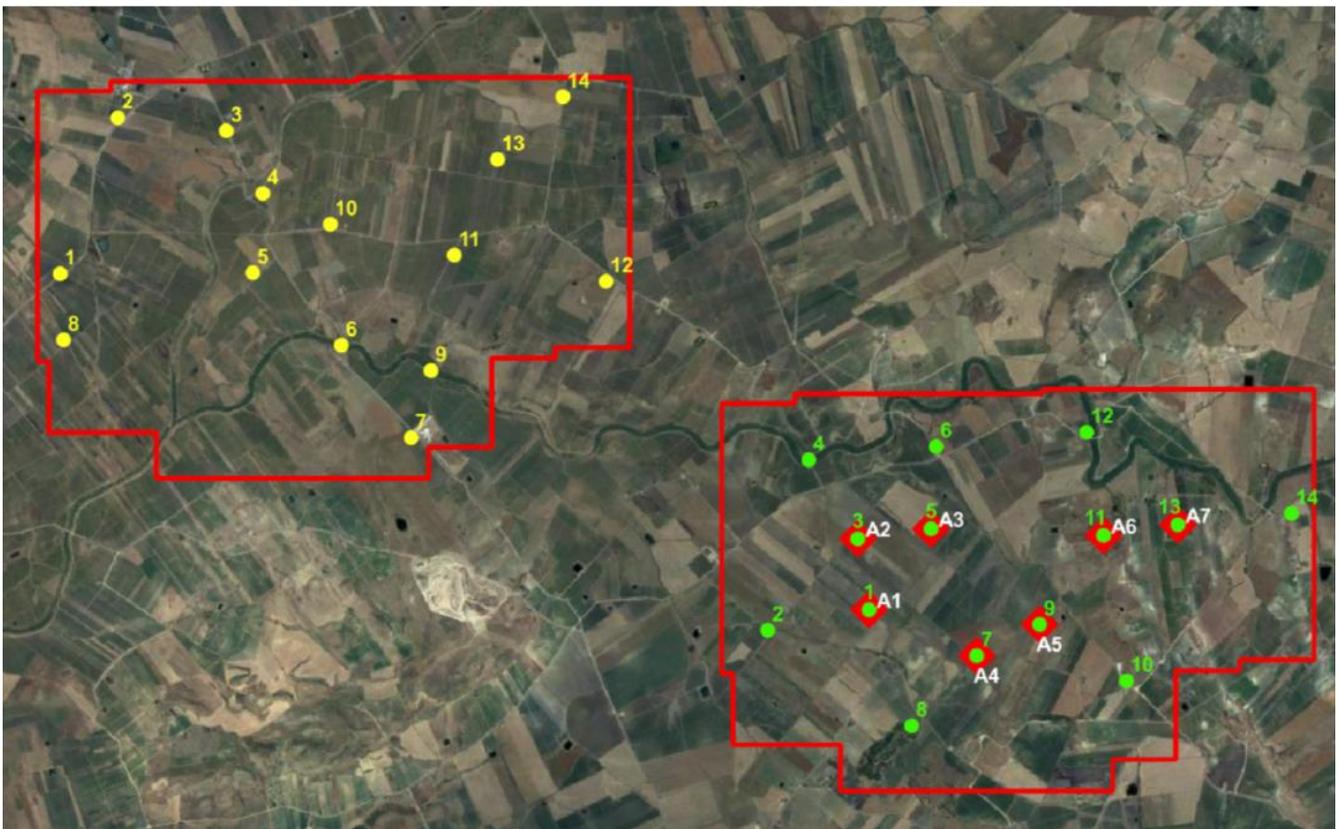
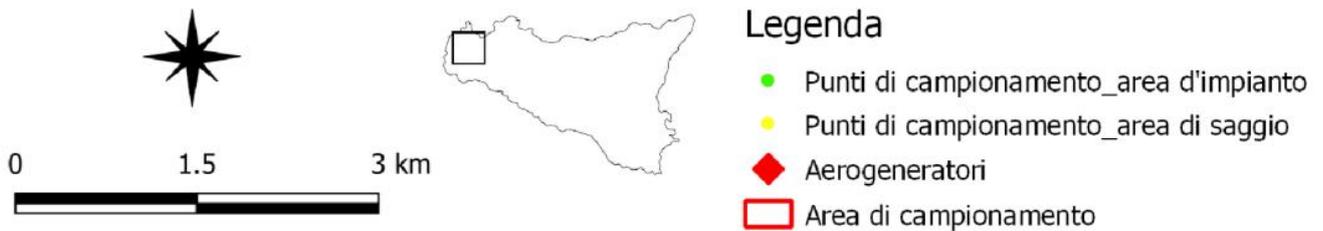


Tabella 23: Area compresa a circa 2 km di raggio dal layout di progetto – punti di campionamento area di impianto e are di saggio

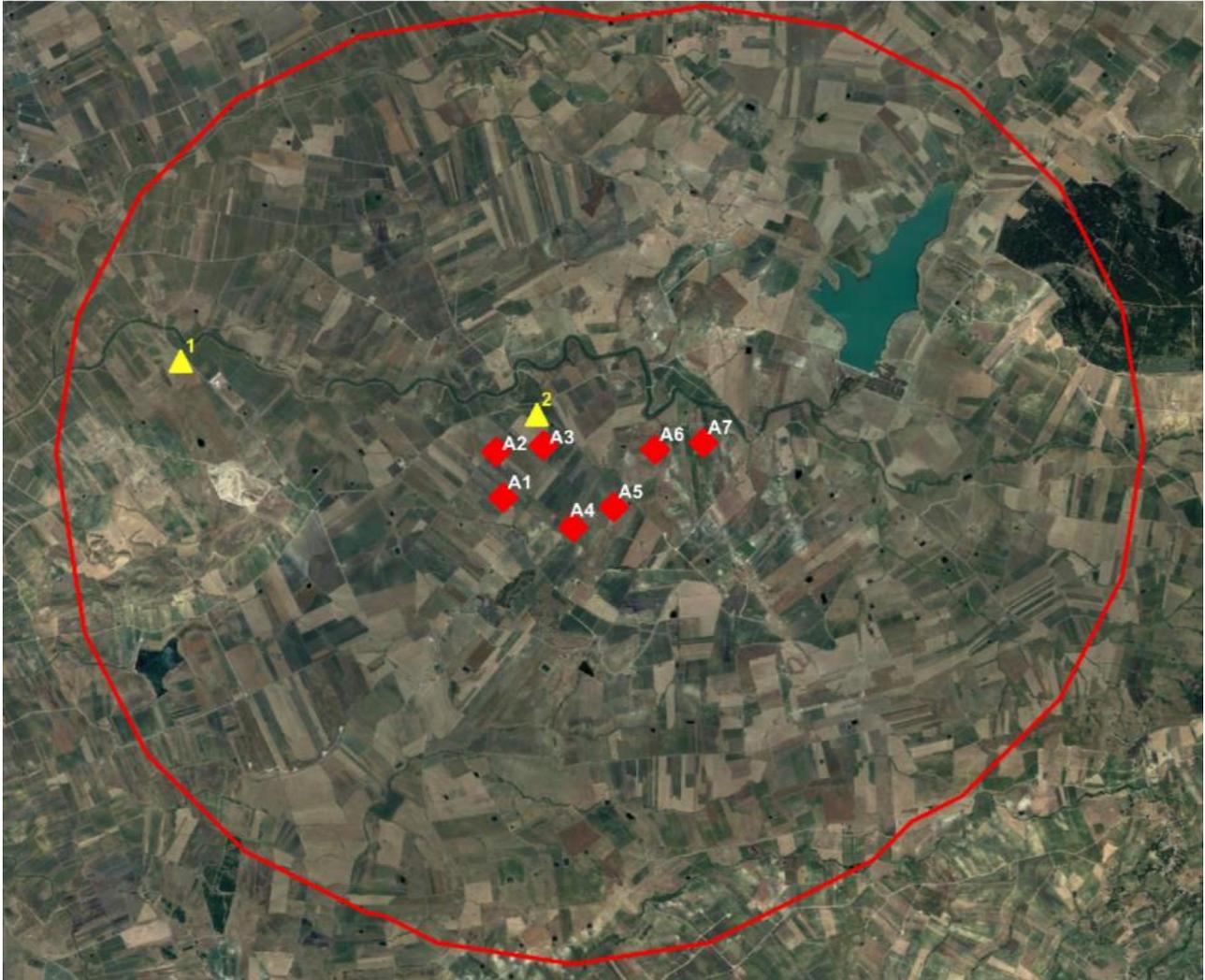
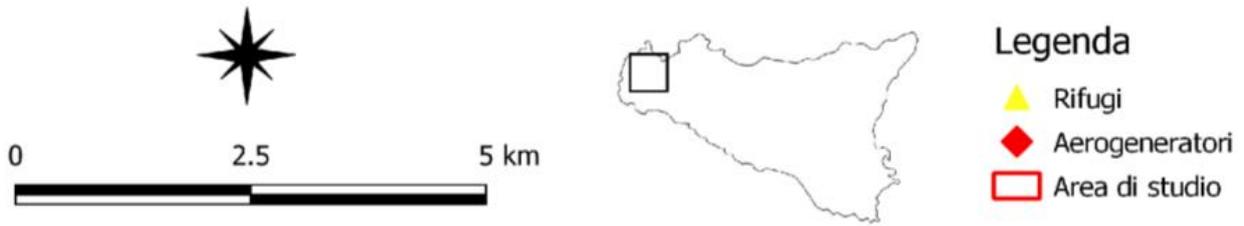


Tabella 24: individuazione rifugi nel buffer di 5km dagli aerogeneratori

### Ricerca delle carcasse

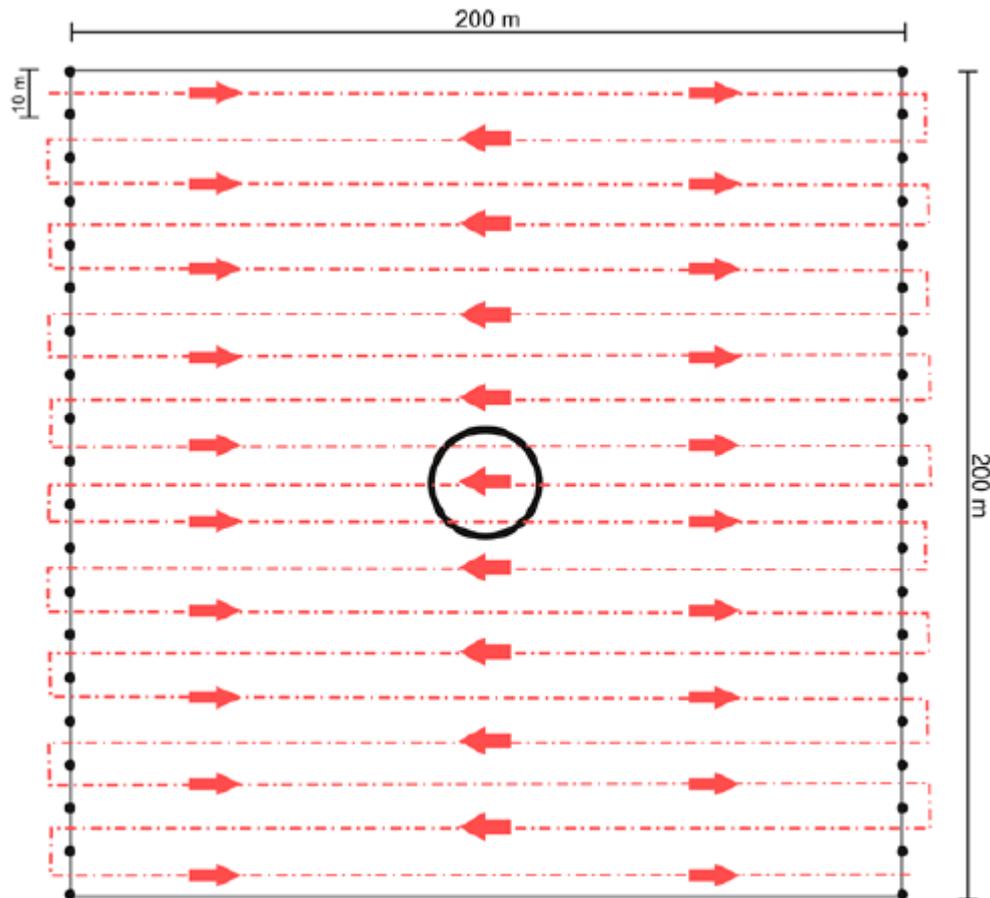


Tabella 25: Schema del transetto (in rosso) da eseguire per la ricerca carcasse intorno alla torre eolica (cerchio nero)

#### 5.4.3.5 Responsabilità e risorse utilizzate

Responsabile delle attività:

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

Risorse

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

#### 5.4.3.6 Interventi e misure da effettuare

Per ridurre il disturbo durante la **fase di cantiere** si potrebbero eseguire i lavori per la costruzione dell'impianto in determinati periodi dell'anno, come l'inverno, periodo in cui i pipistrelli non sono attivi (Rodrigues et al., 2008, 2015), o al massimo nei periodi in cui l'attività è molto bassa (marzo-aprile e fine ottobre-novembre).

Nella **fase di esercizio** dell'impianto, nel caso in cui la mortalità rilevata durante il monitoraggio post operam dovesse risultare elevata, si potrebbe valutare la possibilità di sospendere l'attività delle turbine quando la velocità del vento è  $< 6-7$  m/s (*curtailment*), dato che i pipistrelli subiscono più incidenti mortali nei parchi eolici quando la velocità del vento è relativamente bassa (Arnett et al. 2008, Amorim et al. 2012).

## 5.4.4 Vegetazione

### 5.4.4.1 Articolazione temporale del monitoraggio

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.

### 5.4.4.2 Modalità e parametri monitorati

In fase **ante operam** il monitoraggio 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 insidenza 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);
  - Naturalità della vegetazione, ovvero analisi della serie di vegetazione che si susseguono dopo l'avvento di un fattore di disturbo.

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

1. **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.
2. **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 e nello SIA e, soprattutto, si valuteranno eventuali interventi di ripristino vegetazionale e opere di mitigazione e inserimento paesaggistico; si verificherà il ripristino delle aree temporanee agli usi precedenti all'intervento.

#### 5.4.4.3 Durata e frequenza

Il cronoprogramma delle attività di rilevamento delle estensioni e delle formazioni vegetali sarà redatto in funzione della tipologia e alle caratteristiche di resistenza e resilienza.

Verranno condotte indagini **ante operam (AO)** 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.

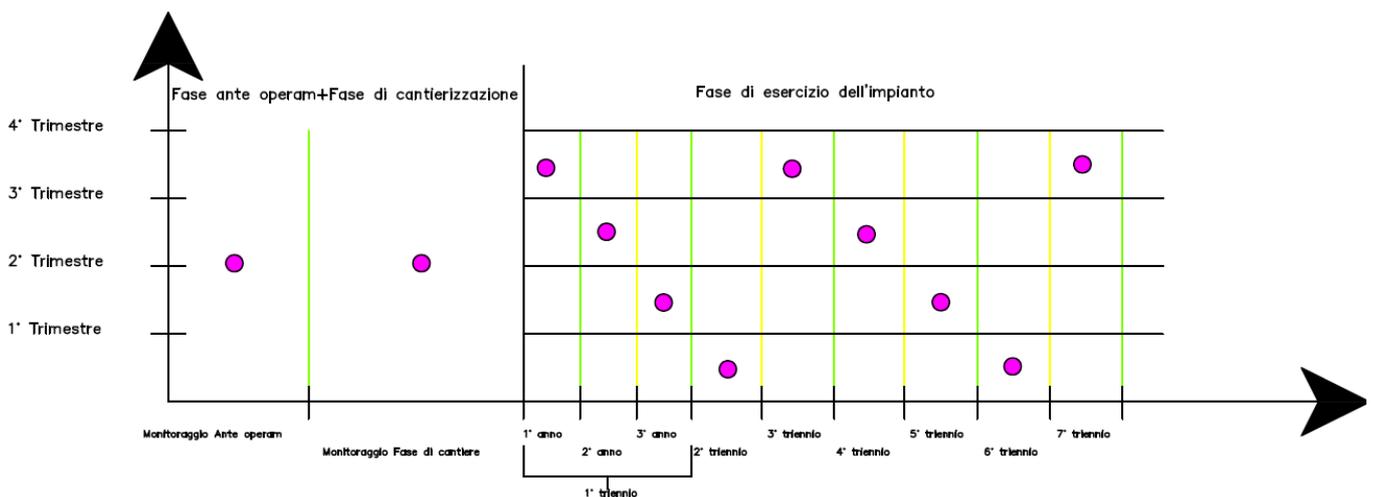


Tabella 26: Cronoprogramma attività di monitoraggio della vegetazione e in particolare dell'efficacia degli interventi di ripristino e compensazione

#### 5.4.4.4 Ubicazione dei punti di monitoraggio

Per quanto riguarda la localizzazione delle aree, allo scopo di garantire una continuità con il programma di controllo della componente suolo e sottosuolo, saranno utilizzate le medesime aree di monitoraggio.

Tabella 27: Ubicazione punti di monitoraggio componente VEG (Vegetazione)

Vegetazione				
Identificativo punto	Coordinate		Comune	Descrizione
	E	N		
PMA_VEG_AO_01 PMA_VEG_CO_01 PMA_VEG_PO_01	295116	4193817	Trapani	Nei pressi di T1
PMA_VEG_AO_02 PMA_VEG_CO_02 PMA_VEG_PO_02	295034	4194342	Trapani	Nei pressi di T2
PMA_VEG_AO_03 PMA_VEG_CO_03 PMA_VEG_PO_03	295572	4194416	Trapani	Nei pressi di T3
PMA_VEG_AO_04 PMA_VEG_CO_04 PMA_VEG_PO_04	295908	4193477	Trapani	Nei pressi di T4
PMA_VEG_AO_05 PMA_VEG_CO_05 PMA_VEG_PO_05	296371	4193709	Trapani	Nei pressi di T5
PMA_VEG_AO_06 PMA_VEG_CO_06 PMA_VEG_PO_06	297104	4194327	Trapani	Nei pressi di T6
PMA_VEG_AO_07 PMA_VEG_CO_07 PMA_VEG_PO_07	297662	4194342	Trapani	Nei pressi di T7
PMA_VEG_AO_08 PMA_VEG_CO_08 PMA_VEG_PO_08	297669	4194605	Trapani	Nei pressi dell'adeguamento della viabilità di T7
PMA_VEG_AO_09 PMA_VEG_CO_09 PMA_VEG_PO_09	297032	4194325	Trapani	Nei pressi dell'adeguamento della viabilità di T6
PMA_VEG_AO_10 PMA_VEG_CO_10 PMA_VEG_PO_10	295932	4194412	Trapani	Nei pressi dell'adeguamento tra T3 e T5
PMA_VEG_AO_11 PMA_VEG_CO_11 PMA_VEG_PO_11	295915	4194530	Trapani	Nei pressi dell'area di cantiere
PMA_VEG_AO_12 PMA_VEG_CO_12 PMA_VEG_PO_12	295621	4194922	Trapani	nei pressi dell'adeguamento tra T2 e T3
PMA_VEG_AO_13 PMA_VEG_CO_13 PMA_VEG_PO_13	295314	4194745	Trapani	Nei pressi dell'adeguamento della viabilità per raggiungere T2
PMA_VEG_AO_14 PMA_VEG_CO_14 PMA_VEG_PO_14	293000	4193758	Trapani	Nei pressi dell'adeguamento lungo il tracciato del caviodotto

#### 5.4.4.5 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

#### 5.4.4.6 Scheda di rilevamento e restituzione dei risultati

Parco eolico Guarine Fardella			
Componente	Vegetazione	Punto di MA	VEG-..... <input type="checkbox"/> AO <input type="checkbox"/> CO <input type="checkbox"/> PO
Coordinate del Punto X: ..... (UTM WGS84- Fuso 33) Y: .....		Opera monitorata:	
Tipologia di MA <input type="checkbox"/> Tipo A (spot) <input type="checkbox"/> Tipo B (continuo)			
Estratto cartografico		Fotografia della postazione di misura	
Data sopralluogo		Note:	

## 6 Agenti fisici

### 6.1 Componente rumore

#### 6.1.1 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).

#### 6.1.2 Articolazione temporale del monitoraggio

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

##### Area di indagine

Il territorio interessato dall'intervento non presenta nuclei abitativi estesi, ma è caratterizzato da pochissimi edifici rurali (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 superiore a 600 m dagli aerogeneratori previsti in progetto. Nello specifico, i potenziali ricettori considerati nella presente valutazione sono stati individuati in un buffer di 1000 m da ciascun aerogeneratore del parco eolico in progetto; inoltre, in tale buffer non è presente alcun ricettore sensibile quali scuole, ospedali case di cura e/o riposo ecc...

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 mediante una serie di rilievi in situ.

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

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

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

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

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

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

Qualora necessario la periodicità potrà essere modificata in funzione delle lavorazioni e dei risultati ottenuti. Sulla base delle esperienze acquisite presso cantieri analoghi, si prevede un massimo di 5 campagne per la fase CO.

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.

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

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 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.

### 6.1.3 Modalità e parametri monitorati

I rilievi fonometrici saranno eseguiti con modalità operative e strumentazione in accordo con quanto stabilito dal DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico". Tale

decreto prevede due diverse metodiche di misura per la caratterizzazione del clima acustico: quella definita "tecnica di campionamento" e quella definita "ad integrazione continua". Tali metodiche sono riprese nel presente PMA e tradotte nelle due tipologie di misure previste, descritte di seguito.

La collocazione delle postazioni dovrà essere rappresentativa dei rispettivi ricettori: ad esempio i punti potranno essere posti lungo la recinzione esterna dei rispettivi fabbricati di riferimento o all'interno dell'area di pertinenza o all'esterno, ma nell'immediato intorno di questa, in vista della specifica sorgente disturbante, verso cui saranno orientati i microfoni.

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

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

### **6.1.3.1 Tipo A - Rilievo a breve termine**

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

Nell'ambito del presente PMA, la metodica A sarà applicata nella fase CO per la caratterizzazione del livello di rumore prodotto dalle attività della posa dell'elettrodotto e dalle attività di cantiere presso l'area della futura SE. In tutti i casi i rilievi avranno luogo nell'ambito del solo TR diurno.

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

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

### **6.1.3.2 Tipo B - Rilievo a lungo termine**

Il rilievo a lungo termine è assimilabile alla tecnica "ad integrazione continua", descritta dal Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", al punto 2 a) dell'Allegato B.

Questa metodica sarà utilizzata per i rilievi AO, CO e PO e quindi applicata nella fase PO per la caratterizzazione del livello di rumore prodotto, in un punto dislocato in prossimità dei ricettori più prossimi agli aerogeneratori.

### 6.1.3.3 Strumenti di misura

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

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

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

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

### 6.1.4 Durata e frequenza

La caratterizzazione del clima acustico avverrà per tutta la vita utile dell'opera, al fine di verificare eventuali alterazioni e avere un confronto diretto tra misure in progetto e in esercizio.

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.

Considerando la fase di esercizio, 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.

#### 6.1.4.1 Tipo A - Rilievo a breve termine

La durata complessiva di ogni campione, sarà pari ad almeno 60 minuti; tale durata potrà essere suddivisa, specie in CO, anche in funzione delle attività in essere presso il cantiere, in modo da ottenere dei sotto-campioni, con una durata minima di 15 minuti. Come criterio generale, si stabilisce quindi che debbano essere effettuati almeno 2 campioni nel TR diurno. La durata complessiva di ciascun campione,

ossia il tempo di integrazione T sul quale viene calcolato il livello equivalente, dovrà essere comunque non inferiore ad un'ora ( $T \geq 1h$ ). Il numero di ripetizioni all'interno di ciascun TR sarà pari al massimo a 4.

#### 6.1.4.2 Tipo B - Rilievo a lungo termine

Questa metodica prevede l'acquisizione in continuo (24 ore), mediante catena di misurazione automatica, dei principali parametri acustici, senza presidio dell'operatore. La durata complessiva dei rilievi deve essere tale che i dati ottenuti siano rappresentativi delle caratteristiche di variabilità del rumore ambientale.

I rilievi avranno luogo nell'ambito del TR diurno e notturno. Saranno utilizzate postazioni fisse o semifisse idonee all'installazione in esterno.

In particolare, si è proceduto ad effettuare un monitoraggio a lungo termine, nell'area in esame, in prossimità dei tre ricettori potenziali individuati, della durata di circa 53 ore tra il 27 ed il 29 settembre 2021. Ciò ha permesso di realizzare misure con tempo di misura ( $T_m$ ) pari al periodo di riferimento (TR) sia per il periodo diurno che per quello notturno. Tali misure si ritengono rappresentative del clima acustico relativo ai potenziali ricettori individuati nel dominio di analisi.

Nella fase CO Si prevede un monitoraggio della componente rumore nei pressi dei punti individuati per le misurazioni a breve termine, durante le fasi caratterizzate dalle lavorazioni più rumorose quali sbancamenti, scavi, posa dei cavidotti, rinterrati.

In fase di esercizio si prevede un monitoraggio della componente rumore con frequenza triennale in corrispondenza dei punti identificati, durante tutta la vita utile dell'impianto stimata in 25 anni, alternando le stagioni nelle quali verranno effettuate le misurazioni e con una durata utile a garantire una corretta caratterizzazione del rumore (minimo 24h).

Le modalità di campionamento sopra indicate saranno svolte facendo riferimento a "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.)".

#### 6.1.5 Ubicazione dei punti di monitoraggio

Il monitoraggio del livello di rumore sarà effettuato sia nel periodo di riferimento diurno che in quello notturno; le postazioni di misura sono state individuate sulla base delle analisi condotte nello SIA.

I rilievi saranno effettuati in corrispondenza dei seguenti punti di misura:

**Tabella 28: Ubicazione punti di monitoraggio componente ACU (Rumore)**

Rumore				
Identificativo punto	Coordinate		Comune	Descrizione
	E	N		
PMA_ACU_AO_B_01 PMA_ACU_CO_B_01 PMA_ACU_PO_B_01	297992	4194575	Trapani	Ricettori nei pressi dell'aerogeneratore T7
PMA_ACU_CO_A_02	293594	4194749	Trapani	Ricettori lungo il tracciato del cavidotto
PMA_ACU_CO_A_03	296808	4195634	Trapani	Ricettori lungo il tracciato del cavidotto
PMA_ACU_CO_A_04	290985	4192161	Trapani	Ricettori nei pressi della stazione utente

## 6.1.6 Responsabilità e risorse utilizzate

---

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

Responsabile delle attività:

**Tecnico Competente in Acustica Ambientale**

Risorse:

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

## 6.1.7 Scheda di rilevamento e restituzione dei risultati

## Parco eolico Guarine Fardella

Componente <b>Rumore</b>		Punto di MA ACU-.....	Fase <input type="checkbox"/> AO <input type="checkbox"/> CO <input type="checkbox"/> PO
Coordinate del Punto <b>X:</b> ..... (UTM WGS84- Fuso 33) <b>Y:</b> .....		Opera monitorata:	
Tipologia di MA <input type="checkbox"/> <b>Tipo A</b> (spot) <input type="checkbox"/> <b>Tipo B</b> (continuo)			
Estratto cartografico		Fotografia della postazione di misura	
Data e ora inizio misura:		Data e ora fine misura:	
Località:			
Leq (A) <sub>TR</sub> :		Note:	
Operatore:			
Catena di Misura	N. Matricola	Estremi certificato taratura	

## 6.2 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (radiazioni non ionizzanti)

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).

Come è possibile desumere dalla relazione specialistica sull'impatto elettromagnetico alla quale si rimanda per ulteriori approfondimenti (elaborato F0429BR14A\_Relazione tecnica specialistica sull'impatto elettromagnetico), l'impatto elettromagnetico indotto dall'impianto eolico oggetto di studio risulta sostanzialmente determinato da:

- **Aerogeneratori;**
- **Linee MT in cavidotti interrati;**
- **Sottostazione elettrica di trasformazione** e consegna, ovvero linee/sbarre aeree di connessione tra il trafo, le apparecchiature elettromeccaniche e l'area TERNA.

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.

### 6.2.1 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;
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici".

## 6.2.2 Articolazione temporale del monitoraggio

In fase **ante operam** si prevede un monitoraggio per verificare i livelli di campo elettromagnetico esistenti lì dove si andranno a realizzare le opere.

Non si prevede un monitoraggio in **corso d'opera**, in quanto la posa in opera di cavidotti e la realizzazione della stazione utente non generano campi elettromagnetici.

Nella fase **post operam** si prevede un monitoraggio negli stessi punti utilizzati per il monitoraggio ante operam, al fine di verificare i livelli di campo elettromagnetico conseguenti alla realizzazione dell'Opera e la reale efficacia di eventuali misure di mitigazione nell'eventualità di conseguimento di valori al di sopra dei limiti di legge. **In ogni caso che in fase progettuale sono state valutate le distanze di prima approssimazione (DPA) da cavidotti e sottostazione, nel rispetto dei limiti imposti dalle normative vigenti; inoltre, in fase di esercizio le ore di permanenza nei pressi degli aerogeneratori e della stazione utente sono comunque limitate alle eventuali attività di manutenzione e comunque inferiori alle 4 ore giornaliere. Il monitoraggio viene eseguito in ogni caso al fine di verificare la correttezza delle DPA calcolate.**

## 6.2.3 Modalità e parametri monitorati

La procedura di misura e valutazione dell'induzione magnetica è necessaria al fine della verifica del non superamento del valore di attenzione e dell'obiettivo di qualità imposti dalla normativa vigente.

Una valutazione completa dell'esposizione umana in una zona specificata richiede che vengano misurati sia il campo elettrico che il campo magnetico.

Le tecniche di misurazione da adottare sono quelle indicate dalla norma CEI 211-6 anno 2001. Gli strumenti di misura vengono scelti sulla base del tipo di campo da misurare, all'ambiente e allo scopo delle misure. Le **misure di esposizione** sono orientate alla verifica dei livelli di esposizione umana e quindi alla valutazione del:

- Valore efficace, valore massimo e minimo del campo elettrico E;
- Valore efficace, valore massimo e minimo del campo di induzione magnetica B.

L'area che sarà investigata sarà quella delle turbine, del cavidotto e della stazione di trasformazione; nello specifico possiamo affermare che:

- Gli **aerogeneratori** producono energia elettrica in bassa tensione e l'energia prodotta all'interno della navicella viene trasferita mediante cavi in bassa tensione nelle cabine poste alla base della torre dove è installato il trasformatore MT/BT. Il valore dell'induzione magnetica  $\mu\text{T}$ , generata dal trasformatore MT/BT, decresce rapidamente con la distanza dal trasformatore e, a 5 m, ha un valore inferiore al limite di  $3 \mu\text{T}$  previsto dagli obiettivi di qualità. **Considerato che all'interno della torre potrà accedere solo personale specializzato, con un tempo di permanenza limitato alle operazioni periodiche di manutenzione, non si prevede monitoraggio della componente in nessuna delle fasi sopra indicate.**
- Per quanto riguarda le **linee MT in cavidotti interrati**, il campo elettrico è efficacemente schermato dalle guaine dei cavi e dallo strato di terreno sovrastante, **pertanto non è necessario condurre rilievi sui campi elettrici.** per quanto concerne l'induzione magnetica, il valore di qualità (induzione magnetica  $< 3 \mu\text{T}$ ) si raggiunge ad una distanza di circa 1 m dal cavo, che è comunque interrato ad una profondità di almeno 1.2 m rispetto al piano campagna. 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. Ad 1 m, l'impatto del campo elettromagnetico generato dai cavidotti, può considerarsi trascurabile; **a titolo cautelativo, si prevede la misura del fondo elettromagnetico (livello di campo elettromagnetico presente ad un certo istante in un dato punto) ante e post-operam e la misura delle emissioni elettromagnetiche lungo il cavidotto (in postazioni da individuare in numero e localizzazione) ad una distanza massima di 5 m dall'asse del cavidotto in PO.**

- L'impatto elettromagnetico nella SSE risulta essenzialmente dovuto:
  - al trasformatore AT/MT;
  - alla realizzazione delle linee/sbarre aeree di connessione tra il trafo, le apparecchiature elettromeccaniche e l'area condivisa;
  - alla linea interrata AT.

Per quanto concerne la determinazione della fascia di rispetto, l'impatto generato dalle sbarre AT è di gran lunga quello più significativo e pertanto, si considera solo la valutazione della fascia di rispetto di queste ultime. La distanza minima calcolata è di 5.6 m (cfr. elaborato F0429BR14A\_Relazione tecnica specialistica sull'impatto elettromagnetico) e in conformità a quanto previsto dal decreto 29 maggio 2008 la Distanza di Prima Approssimazione (DPA) e, la fascia di rispetto rientra nei confini dell'aerea di pertinenza della stazione di trasformazione in progetto in quanto il valore ottenuto, è al di sotto della distanza delle sbarre stesse dal perimetro della SSE (distanza minima dalla recinzione circa 10 m). **Pertanto, si può concludere che l'impatto elettromagnetico su persone prodotto dall'adeguamento della stazione di trasformazione sia del tutto trascurabile.** Il valore di attenzione, di 10  $\mu$ T, si applica nelle aree di gioco per l'infanzia, negli ambienti abitativi, negli ambienti scolastici e in tutti i luoghi in cui possono essere presenti persone per almeno 4 ore al giorno. Tale valore è da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio. **A titolo cautelativo, si prevede la misura del fondo elettromagnetico in fase ante e post operam e successivamente la misura delle emissioni al perimetro della SSE in PO.**

## 6.2.4 Durata e frequenza

I rilievi verranno eseguiti effettuando misure a "spot", a breve termine, mediante misuratori mobili un anno prima dell'inizio dei lavori per le misure ante operam e almeno 1 volta all'anno per i primi tre anni dall'entrata in esercizio dell'impianto.

## 6.2.5 Ubicazione dei punti di monitoraggio

I punti di installazione degli strumenti di misura saranno individuati nelle pertinenze dei ricettori più prossimi all'impianto.

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

Suolo e sottosuolo				
Identificativo punto	Coordinate		Comune	Descrizione
	E	N		
PMA_EMG_PO_01	297992	4194575	Trapani	Ricettori nei pressi dell'aerogeneratore T7
PMA_EMG_PO_02	293594	4194749	Trapani	Ricettori lungo il tracciato del cavidotto
PMA_EMG_PO_03	296808	4195634	Trapani	Ricettori lungo il tracciato del cavidotto
PMA_EMG_CO_04	290985	4192161	Trapani	Ricettori nei pressi della stazione utente

## 6.2.6 Responsabilità e risorse utilizzate

Le misurazioni devono essere condotte nel rispetto delle norme vigenti, da figure professionali competenti e di adeguata esperienza nei rilevamenti, nella stesura, nell'elaborazione e nell'interpretazione dei dati raccolti.

Responsabili delle attività:

**Tecnici competenti in materia di inquinamento elettromagnetico.**

## 6.2.7 Scheda di rilevamento e restituzione dei risultati

		<b>Parco eolico Guarine Fardella</b>	
Componente Campi elettromagnetici	Punto di MA ECG-_____	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 installata</b>	Marca e modello: Serial n.		
	Marca e modello: Serial n.		
<b>Data di rilevazione</b>			
<b>Interventi di manutenzione e controllo</b>	<b>data</b>	<b>Descrizione intervento</b>	