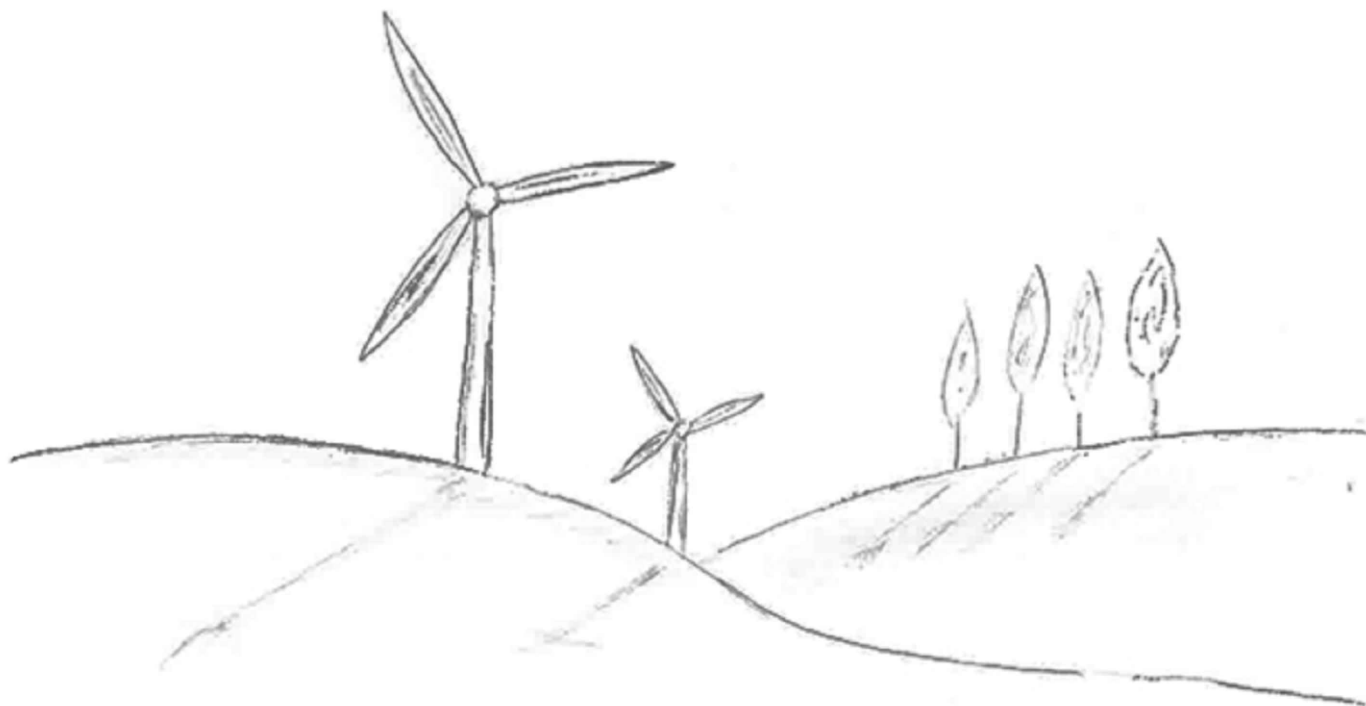


OGGETTO

PARCO EOLICO MAGLIANO IN TOSCANA



PROGETTO

REALIZZAZIONE DI IMPIANTO EOLICO IN AREE TOTALMENTE IDONEE (D.Lgs. n°199/2021 e Allegato 1b del PIT Regione Toscana) COMPOSTO DA 13 AEROGENERATORI CON POTENZA COMPLESSIVA DI 72.8 MW

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

CONSULENZA



SINTECNICA ENGINEERING S.R.L.  
Piazza IV Novembre, 4  
Milano - 20124  
P.I. 10246080963

Progettisti:

Dott. Geol. Francesco Martini  
Dott. Geol. Walter Luperini

PROPONENTE



GRUPPO VISCONTI MAGLIANO S.R.L.  
Via Giuseppe Ripamonti, 44  
Milano - 20141  
P.I. 13357760969

TITOLO ELABORATO

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

LUCA TRIPPANERA  
GIULIO GORINI  
ANDREA COLUCCI  
MATTEO FARULLI

Numero attività  
395.GVI.23  
Codice Documento  
R.CV.395.GVI.23.120.01

Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Verificato	Approvato
00	15.05.2024	Emissione	F.M.	W.L.	L.T.
01	24.05.2024	Aggiornamento	F.M.	W.L.	F.M.
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

Località  
COMUNI DI  
MAGLIANO IN TOSCANA E ORBETELLO  
Provincia di Grosseto  
Regione Toscana

PROGETTO PARCO EOLICO MAGLIANO  
COMUNE DI MAGLIANO IN TOSCANA E ORBETELLO  
PROVINCIA DI GROSSETO - REGIONE TOSCANA

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE



## INDICE

PREMESSA	1
<b>1</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO ..... 3</b>
<b>1.1</b>	<b>Il progetto in sintesi ..... 3</b>
<b>1.2</b>	<b>Descrizione dell'intervento e scelte progettuali ..... 5</b>
1.2.1	L'impianto eolico ..... 6
1.2.2	Allaccio alla rete elettrica ..... 10
<b>2</b>	<b>AZIONI DI PROGETTO, IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE ..... 12</b>
<b>2.1</b>	<b>Aria ..... 13</b>
<b>2.2</b>	<b>Suolo e Sottosuolo ..... 14</b>
<b>2.3</b>	<b>Acque Superficiali e Sotterranee ..... 16</b>
<b>2.4</b>	<b>Clima Acustico ..... 18</b>
<b>2.5</b>	<b>Vegetazione e Flora ..... 19</b>
<b>2.6</b>	<b>Fauna ..... 20</b>
<b>2.7</b>	<b>Paesaggio e beni culturali ..... 21</b>
<b>2.8</b>	<b>Ambiente antropico e aspetti socio-economici ..... 21</b>
<b>3</b>	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE ..... 23</b>
<b>3.1</b>	<b>Aree di indagine ..... 23</b>
<b>3.2</b>	<b>Stazioni/punti di monitoraggio ..... 24</b>
<b>3.3</b>	<b>Parametri analitici ..... 24</b>
<b>3.4</b>	<b>Articolazione temporale delle attività ..... 24</b>
<b>4</b>	<b>ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE ..... 25</b>
<b>4.1</b>	<b>Aria ..... 25</b>
4.1.1	Area di indagine e Punti di Monitoraggio ..... 25
4.1.2	Parametri ..... 25
4.1.3	Frequenza e tempistiche ..... 25
4.1.4	Modalità operative ..... 26
4.1.5	Eventuali azioni correttive ..... 26
<b>4.2</b>	<b>Suolo e Sottosuolo ..... 26</b>
4.2.1	Area di indagine e Punti di Monitoraggio ..... 26

4.2.2	Parametri .....	26
4.2.3	Frequenza e tempistiche .....	27
4.2.4	Modalità operative .....	27
4.2.5	Eventuali azioni correttive .....	27
<b>4.3</b>	<b>Acque Superficiali e Sotterranee .....</b>	<b>27</b>
4.3.1	Area di indagine e Punti di Monitoraggio .....	27
4.3.2	Parametri .....	27
4.3.3	Frequenza e tempistiche .....	28
4.3.4	Eventuali azioni correttive .....	28
<b>4.4</b>	<b>Clima Acustico .....</b>	<b>28</b>
4.4.1	Area di indagine e Punti di Monitoraggio .....	29
4.4.2	Parametri .....	29
4.4.3	Frequenza e tempistiche .....	30
4.4.4	Modalità operative .....	30
4.4.5	Eventuali azioni correttive .....	31
<b>4.5</b>	<b>Vegetazione e Flora .....</b>	<b>31</b>
4.5.1	Area di indagine e Punti di Monitoraggio .....	32
4.5.2	Parametri .....	32
4.5.3	Frequenza e tempistiche .....	32
4.5.4	Modalità operative .....	32
4.5.5	Eventuali azioni correttive .....	32
<b>4.6</b>	<b>Fauna .....</b>	<b>32</b>
4.6.1	Area di indagine e Punti di Monitoraggio .....	33
4.6.2	Parametri .....	34
4.6.3	Frequenza e tempistiche .....	35
4.6.4	Modalità operative .....	37
4.6.5	Eventuali azioni correttive .....	39
<b>5</b>	<b>PRESENTAZIONE DEI RISULTATI .....</b>	<b>40</b>
<b>5.1</b>	<b>Rapporti Tecnici e dati di Monitoraggio .....</b>	<b>40</b>
<b>5.2</b>	<b>Dati Derivanti Dalle Misure .....</b>	<b>41</b>

## PREMESSA

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) rientra tra gli elaborati che devono essere contenuti all'interno dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) ai sensi dell'art. 22, comma 3, lettera e) del D.Lgs 152/2006:

*3. Lo studio di impatto ambientale contiene almeno le seguenti informazioni:*

*e) il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio;*

In merito ai contenuti di tale PMA si è fatto riferimento alle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) pubblicate il 26/01/2018 a cura del Ministero dell'Ambiente - Direzione per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali per il monitoraggio ambientale delle opere soggette a VIA con la collaborazione di ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo.

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

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

Il monitoraggio rappresenta quindi l'insieme di azioni che consentono di verificare, attraverso la rilevazione di determinati parametri biologici, chimici e fisici, gli impatti ambientali significativi generati dall'opera nelle fasi di realizzazione e di esercizio.

Gli obiettivi del MA e le conseguenti attività che dovranno essere programmate ed adeguatamente caratterizzate nel PMA sono rappresentati da:

1. verifica dello scenario ambientale di riferimento utilizzato nello SIA e caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (**monitoraggio ante operam o monitoraggio dello scenario di base**)
2. verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA e delle variazioni dello scenario di base mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali soggette ad un impatto significativo a seguito dell'attuazione dell'opera nelle sue diverse fasi (**monitoraggio degli effetti ambientali in corso d'opera e post operam o monitoraggio degli impatti ambientali**); tali attività consentiranno di:
  - a) verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;
  - b) individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;

3. comunicazione degli esiti delle attività di cui ai punti precedenti (alle autorità preposte ad eventuali controlli, al pubblico).

In tale logica, il PMA rappresenta un elaborato che, seppure con una propria autonomia, deve garantire la piena coerenza con i contenuti del SIA relativamente alla caratterizzazione dello stato dell'ambiente nello scenario di riferimento che precede l'attuazione del progetto (*ante operam*) e alle previsioni degli impatti ambientali significativi connessi alla sua attuazione (in corso d'opera e *post operam*).

Le Linee Guida forniscono alcuni requisiti "minimi" fondamentali che l'elaborato dovrà soddisfare per rispondere alle finalità previste dalla normativa vigente ed al tempo stesso per essere tecnicamente e realisticamente attuabile, anche in termini di costi-benefici:

- 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 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;
- 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 (es. trattazioni generiche sul monitoraggio ambientale, sulle componenti ambientali, sugli impatti ambientali, sugli aspetti programmatici e normativi).

In conclusione il PMA dovrà contenere una prima parte focalizzata all'identificazione delle azioni di progetto che generano impatti ambientali significativi sulle singole componenti ambientali, comprensiva delle eventuali misure di mitigazione previste, e una seconda parte relativa al Piano di monitoraggio vero e proprio.

# 1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

## 1.1 IL PROGETTO IN SINTESI

La presente relazione ha come oggetto il progetto del “Parco Eolico di Magliano”, in provincia di Grosseto, situato nei comuni di Magliano in Toscana e Orbetello (Figura 1—2 e Tabella 1—1), con una potenza totale di 72,8 MW e una produzione annua stimata pari a 203.840 MWh/a.

L’impianto si compone di 13 aerogeneratori GE-158, ognuno con una potenza pari a 5,6 MW e distribuiti in modo lineare da Nord a Sud lungo una linea di circa 11 km.

L’impianto si divide in due comuni:

- Nell’area ricadente nel comune di Magliano in Toscana, sono ubicati gli aerogeneratori WTG-1, WTG-2, WTG-3, WTG-4, WTG-5, WTG-6, WTG-7, WTG-8, WTG-9, WTG-10 e la sottostazione elettrica, tramite la quale avverrà l’immissione dell’energia prodotta, nella RTN.
- nell’area Sud, nel comune di Orbetello sono locati gli aerogeneratori WTG-11, WTG-12, e WTG-13.

Le turbine eoliche di modello GE-158 hanno una lunghezza della pala di circa 78 m, un’altezza al mozzo pari a 120 m ed un’altezza al top della pala pari a 200 m.

Figura 1—1 Inquadramento del sito.

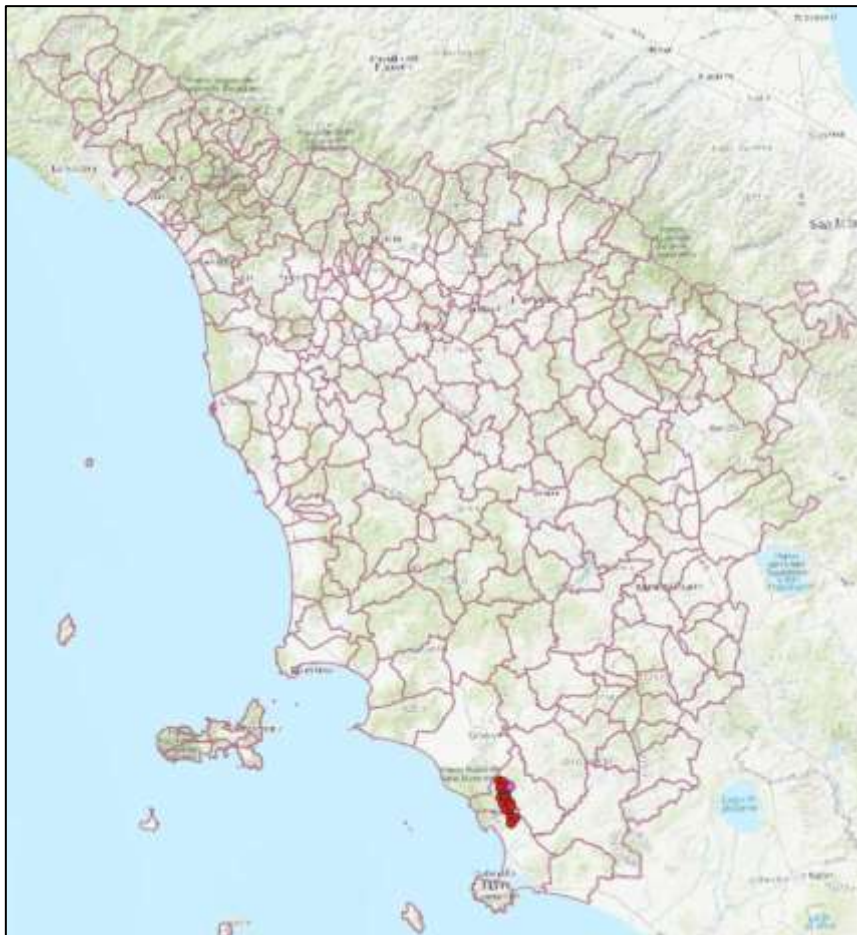


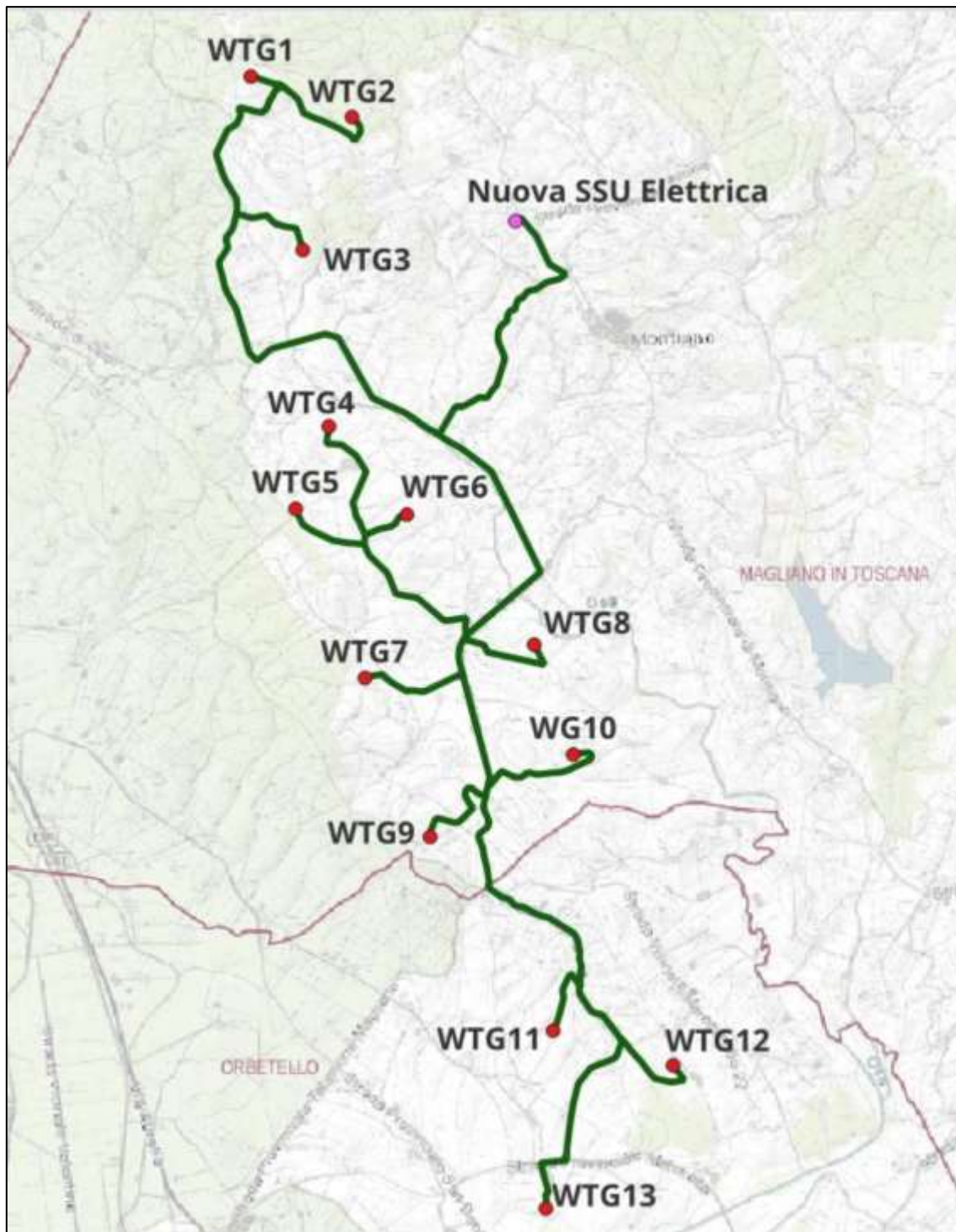
Tabella 1—1 Coordinate aerogeneratori WGS-1984.

<b>WTG</b>	<b>Est (m)</b>	<b>Nord (m)</b>	<b>Quota altimetrica s.l.m.m. (m)</b>
<b>1</b>	42.66813174	11.18121922	244
<b>2</b>	42.66429579	11.19299393	241
<b>3</b>	42.65280749	11.18675873	176
<b>4</b>	42.63732299	11.18936289	138
<b>5</b>	42.63029789	11.18517754	172
<b>6</b>	42.62953490	11.19822379	128
<b>7</b>	42.61533924	11.19277420	108
<b>8</b>	42.61777821	11.21297762	96
<b>9</b>	42.60132352	11.20001050	124
<b>10</b>	42.60818669	11.21722162	114
<b>11</b>	42.58413313	11.21400456	53
<b>12</b>	42.58073536	11.22808024	34
<b>13</b>	42.56858129	11.21260141	7

Gli aerogeneratori saranno collegati tramite un cavidotto di circa 30 km alla nuova sottostazione, posta a Nord-Est dell’impianto eolico, nelle vicinanze della località di “Poggio Maestrino” e allacciata alla linea aerea di Montiano – Orbetello da 132 kV (Figura 1—2).



Figura 1—2 Tracciato del cavidotto di progetto.



## 1.2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E SCELTE PROGETTUALI

L'impianto eolico oggetto della presente relazione ha come scopo quello di utilizzare l'energia cinetica del vento trasformandone il più possibile in energia elettrica da immettere nella rete elettrica nazionale utilizzando delle macchine appositamente progettate ed installate in siti idonei, ad un'altezza appropriata.

La scelta del sito e quella della tipologia di macchina sono state fatte in base alle informazioni ottenute da prolungate campagne anemometriche fatte nella zona.

Ogni aerogeneratore è caratterizzato dalle seguenti parti:

- rotore, formato da 3 singole pale in vetroresina, dal profilo di derivazione aeronautica, solidali ad un mozzo o albero principale;
- il collegamento fra il rotore ed il moltiplicatore di giri;
- il moltiplicatore di giri;
- il generatore elettrico;
- i sistemi ausiliari;
- la gondola o navicella che alloggia albero, moltiplicatore e generatore e che, ovviamente, ruota sulla torre in modo tale da porre il rotore sempre in direzione del vento;
- la torre tubolare, in carpenteria metallica ad elementi, che sostiene la navicella;
- Il plinto di fondazione.

Per la valutazione ambientale è stato scelto il modello più impattante con potenza, diametro del rotore e altezza superiori agli altri modelli ad oggi disponibili sul mercato ma la società proponente si riserva comunque il diritto di scegliere al momento della costruzione, in base all'offerta economica, alla disponibilità di mercato, ed all'avanzamento della tecnologia dei prodotti disponibili, altri modelli di aerogeneratori ovviamente inferiore di quanto presentato nella valutazione tecnica ed ambientale, in punto di vista potenza, diametro di rotore, altezza di navetta, rumori e piazzuole e fondazioni.

In fase di progettazione sono state effettuate scelte mirate a minimizzare l'impatto ambientale e paesaggistico dell'impianto. La prima modalità adottata per ridurre l'impatto paesaggistico delle opere che resteranno fisse sul terreno è stato quello, già in fase progettuale, di adottare particolari accorgimenti tali da contenere al massimo il numero di aerogeneratori in modo da evitare l'effetto "selva".

Infatti il parco eolico in progetto prevede l'utilizzo di n. 13 aerogeneratori di tipo GE-158 della potenza di 5,6 MW ciascuno per un totale di 72,8 MW. A parità di potenza installata, utilizzando aerogeneratori da 2 MW, più bassi sicuramente di quelli di progetto, sarebbero necessari 37 aerogeneratori. Risulta quindi evidente che utilizzare gli aerogeneratori di progetto permette di ottimizzare non solo lo sfruttamento della risorsa e limitare gli interventi di realizzazione e manutenzione, ma anche di ridurre gli impatti sul territorio. Infatti utilizzando solo n. 13 aerogeneratori ben distanziati tra loro, si va a scongiurare l'effetto "selva", riducendo quindi l'impatto visivo. Infatti gli aerogeneratori in progetto sono mediamente distanti l'una dall'altra circa 0.8 – 2 km. Tale layout, in una zona di collina come quella di progetto, permette di limitare fortemente la percezione visiva dell'intero parco eolico dai vari punti di vista.

Al fine di non modificare l'assetto paesaggistico dell'area si è evitato di ubicare l'impianto in aree boscate o in aree dove fosse stato necessario il taglio di specie arboree rilevanti e che avrebbe comportato una modifica nella percezione visiva dei luoghi. I siti di progetto sono privi di vegetazione arborea in quanto volti all'attività agricola.

Inoltre sono state scelti siti di ubicazione degli aerogeneratori esterni ad aree o beni in vincolo paesaggistico.

Infine si è scelto di realizzare le linee elettriche completamente interrato lungo la viabilità esistente così da non andare ad aggiungere altre infrastrutture lineari a vista nel contesto paesaggistico di riferimento.

### 1.2.1 L'IMPIANTO EOLICO

L'energia cinetica del vento, raccolta dalle pale rotoriche, mantiene in rotazione l'albero principale, su cui il rotore è calettato, attraverso il riduttore di giri, l'energia cinetica dell'albero principale è trasferita al generatore e trasformata in energia elettrica. Gli aerogeneratori hanno caratteristiche tecniche tali da ottimizzare l'utilizzazione del potenziale energetico del vento; questi aerogeneratori sono macchine a controllo di passo, con rotore tripala. La velocità di rotazione del rotore può variare consentendo un'ottimale resa energetica sia ad alta che a bassa velocità di vento, assicurando al contempo la migliore qualità per l'energia erogata. Grazie al basso numero di giri (rispetto alle generazioni precedenti), le turbine attuali soddisfano l'esigenza di produzione energetica a basso livello di rumore e

sono dotate del sistema di controllo di passo, mediante microprocessore, che garantisce la regolazione costante ed ottimale degli angoli delle pale rispetto al vento prevalente.

Gli aerogeneratori generano energia elettrica in bassa tensione e sono collegati, tramite cavi di potenza, a trasformatori BT/MT. Tali trasformatori trovano alloggio all'interno delle torri stesse degli aerogeneratori, appoggiati al basamento.

Nello sviluppo di qualsiasi progetto di impianto eolico è fondamentale la scelta della taglia dei singoli aerogeneratori e la scelta della potenza complessiva che si intende installare. La taglia, ossia le dimensioni caratteristiche delle singole macchine (diametro del rotore, altezza di installazione, potenza elettrica), determina le opere civili e in generale l'impatto sul territorio, in particolare sulla viabilità. La potenza complessiva installata è determinata dalla taglia delle singole macchine moltiplicata per il numero di macchine che si intendono installare; nel nostro caso dopo diverse ipotesi progettuali, l'analisi congiunta effettuata durante le fasi di progettazione preliminare e di studio di impatto ha portato all'individuazione di 13 aerogeneratori da 5,6 MW che determinano una potenza installata pari a 72,8 MW.

Il modello di aerogeneratore scelto per il parco in oggetto, è il GE-158 5,6 MW e presenta le seguenti caratteristiche tecniche:

Figura 1—3 Scheda tecnica GE-158 5,6 MW.

<b>Turbine</b>	<b>5.3-158</b>
<b>Rated output [MW]</b>	5.3
<b>Rotor diameter [m]</b>	158
<b>Number of blades</b>	3
<b>Swept area [m<sup>2</sup>]</b>	19607
<b>Rotational direction (viewed from an upwind location)</b>	Clockwise
<b>Maximum speed of the blade tips [m/s]</b>	80.3
<b>Orientation</b>	Upwind
<b>Speed regulation</b>	Pitch control
<b>Aerodynamic brake</b>	Full feathering
<b>Color of outer components</b>	RAL 7035 (light grey) and RAL 7023 (concrete grey, for concrete sections of hybrid tower only)
<b>Reflection degree/Gloss degree Steel tower</b>	30 - 60 gloss units measured at 60° as per ISO 2813
<b>Reflection degree/Gloss degree Rotor blades, Nacelle, Hub</b>	60 - 80 gloss units measured at 60° as per ISO 2813
<b>Reflection degree/Gloss degree Hybrid Tower</b>	Concrete gray (similar RAL 7023); gloss matte

L'aerogeneratore è dotato dei sistemi che consentono di mantenere la potenza nominale anche in caso di alte velocità del vento, indipendentemente dalla temperatura e dalla densità dell'aria; l'aerogeneratore è in grado di operare a velocità variabile (RPM). In caso di bassa velocità del vento, i sistemi OptiTip® e OptiSpeed™ ottimizzano l'erogazione di potenza, selezionando l'RPM ottimale, l'angolo di passo ottimale, e riducendo inoltre al minimo la rumorosità dell'aerogeneratore stesso. La calotta della navicella è costituita da fibre di vetro, ha un'apertura nel pavimento della navicella che consente di accedere alla navicella dalla torre; la sezione del tetto è dotata di osteriggi, che si possono aprire per accedere al tetto e ai sensori vento. I sensori vento e le eventuali luci di segnalazione ostacolo sono montati sulla sommità della navicella. La parte anteriore della fondazione della navicella costituisce la fondazione del gruppo propulsore, che trasmette forze e coppia dal rotore alla torre attraverso il sistema d'imbardata. La parte anteriore della fondazione della navicella è realizzata in fusione di acciaio. La calotta della navicella è montata sulla fondazione della navicella stessa.

Il supporto di imbardata è un sistema di cuscinetto a strisciamento con attrito incorporato, che consente la rotazione della navicella sulla sommità della torre. Il sistema trasmette le forze dall'aerogeneratore (rotore-navicella) alla torre. Quattro riduttori di imbardata elettrici con freni motore fanno ruotare la navicella.

L'aerogeneratore frena mettendo completamente in bandiera le pale del rotore. I singoli cilindri di attuazione del passo garantiscono la tripla sicurezza in frenata. Inoltre, un sistema idraulico fornisce pressione a un freno a disco



posto sull'albero veloce del moltiplicatore principale. Il sistema del freno a disco è costituito da 3 pinze di frenata idrauliche.

Il generatore è un generatore sincrono a 36 poli con rotore avvolto. OptiSpeed™ consente di variare la velocità del rotore entro una determinata gamma, diminuendo così le fluttuazioni della tensione di rete e riducendo al minimo i carichi sui componenti principali dell'aerogeneratore. Inoltre, il sistema OptiSpeed™ ottimizza la produzione di energia, in particolare in caso di velocità del vento ridotta.

**Figura 1—4 Particolare della pala.**



Le pale (Figura 1—4) sono in fibra di vetro rinforzata con resina epossidica e fibre di carbonio. Ogni pala consta di due gusci che circondano una trave portante. Le pale sono progettate per offrire caratteristiche ottimali in termini di potenza di uscita, riduzione al minimo della rumorosità e riflessione della luce. Il design della pala GE-158 consente di ridurre al minimo i carichi meccanici applicati all'aerogeneratore.

Il sistema operativo utilizzato risponde ai requisiti di stabilità, flessibilità e sicurezza che si richiedono a un aerogeneratore moderno e "intelligente". Le funzioni di input/output digitale e analogico della turbina sono interfacciate con l'impiego di unità di distribuzione che comunicano con il protocollo CAN-open. L'unità di controllo VMP è dotata di sistema di batteria di riserva. L'unità di controllo VMP assolve alle seguenti funzioni:

- Monitoraggio e supervisione del funzionamento;
- Sincronizzazione del generatore alla rete durante la sequenza di connessione, al fine di limitare i picchi di corrente;
- Funzionamento dell'aerogeneratore in caso di guasto;
- Imbardata automatica della navicella in funzione della direzione del vento;
- OptiTip® -Controllo del passo della pala;
- OptiSpeed™-Controllo della potenza reattiva e velocità variabile;
- Controllo rumorosità;
- Monitoraggio delle condizioni ambientali (vento, temperatura, ecc.).

La navicella è dotata di due sensori vento a ultrasuoni di riserva, che aumentano l'affidabilità e la precisione delle misurazioni del vento. I sensori vento misurano la direzione e la velocità del vento. Il sensore è dotato di autotest e, in caso di segnale sensore guasto, l'aerogeneratore viene messo in sicurezza. Per ottimizzare il rendimento in caso di ghiaccio, i sensori sono dotati di una scaldiglia. I sensori sono posti sulla sommità della navicella e sono dotati di protezione antifulmine.

### 1.2.2 ALLACCIO ALLA RETE ELETTRICA

Gli aerogeneratori sono connessi fra loro e alla rete di trasmissione nazionale attraverso una linea di media tensione interrata che collegherà tutti i singoli aerogeneratori ad una sottostazione; l'interconnessione tra i diversi aerogeneratori e la cabina elettrica di impianto è assicurata da cavi interrati.

L'energia prodotta viene convogliata alla rete nazionale di alta tensione. Questo avviene collegando gli aerogeneratori fra loro e con una cabina di smistamento da 36 kV di media tensione posta sul sito.

Da qui parte una linea elettrica 36 kV MT interrata di circa 30 km, che segue da Nord a Sud, l'intera viabilità di sito, allacciandosi alla nuova Sottostazione Elettrica mediante la strada vicinale di "Poggio Maestrino".

La nuova SSE verrà realizzata nelle vicinanze della località di "Poggio Maestrino", all'incrocio tra la S.P. 16 di Montiano e la S.P. 9 di Aione e allacciata alla linea 132 kV alta tensione Montiano – Orbetello.

La nuova sottostazione utente consisterà in un'area di poco più 2.500 m<sup>2</sup>. Qui saranno posizionati la cabina con due ingressi separati per Terna e per il Parco Eolico Magliano, contenente la sala quadri generale MT/BT, il locale TLC, un bagno ed il locale batteria, ed il trasformatore MT/AT.

Figura 1—5 Planimetria sottostazione a scopo illustrativo.



Il funzionamento, il controllo e la protezione degli aerogeneratori passano attraverso la realizzazione di tre linee che seguono lo stesso percorso, per lunghi tratti a fianco del tracciato delle piste di accesso.

## 2 AZIONI DI PROGETTO, IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

Le Linee Guida ministeriali suggeriscono, per l'espletamento della prima parte del PMA, il seguente percorso metodologico ed operativo:

1. identificazione delle azioni di progetto che generano, per ciascuna fase (*ante operam, in corso d'opera, post operam*), impatti ambientali significativi sulle singole componenti ambientali; per ciascuna azione di progetto sarà inoltre necessario evidenziare e quantificare i parametri progettuali che caratterizzano l'attività;
2. identificazione delle componenti/fattori ambientali da monitorare; sulla base dell'attività di cui al punto 1 vengono selezionate le componenti/fattori ambientali che dovranno essere trattate nel PMA in quanto interessate da impatti ambientali significativi e per le quali sono state individuate misure di mitigazione la cui efficacia dovrà essere verificata mediante il monitoraggio ambientale.

Per la trattazione di questi aspetti, come suggerito dalle Linee Guida, nei prossimi paragrafi verrà utilizzato un formato sintetico (es. tabellare) (Tabella 2—1).

Preme comunque riportare la sintesi degli impatti come emerge dal Quadro Ambientale dello SIA in quanto dall'analisi eseguita emerge che l'impianto eolico per tutte le componenti analizzate, sia in fase di cantiere che di esercizio, presenta impatti negativi trascurabili, modesti per la sola matrice paesaggio.

Tabella 2—1 Sintesi dell'analisi degli impatti per le varie matrici ambientali.

z	Fase	Entità dell'impatto
Aria	Cantiere	Trascurabile reversibile
	Esercizio	Positivo
Suolo e sottosuolo	Cantiere	Trascurabile reversibile
	Esercizio	Trascurabile reversibile
Acque superficiali e sotterranee	Cantiere	Trascurabile reversibile
	Esercizio	Trascurabile reversibile
Clima acustico	Cantiere	Trascurabile reversibile
	Esercizio	Trascurabile reversibile
Vegetazione e flora	Cantiere	Trascurabile reversibile
	Esercizio	Trascurabile reversibile
Fauna	Cantiere	Trascurabile reversibile
	Esercizio	Modesto reversibile
Paesaggio	Cantiere	Trascurabile reversibile
	Esercizio	Modesto reversibile
Ambiente antropico e aspetti socio-economici	Cantiere	Trascurabile reversibile Positivo
	Esercizio	Positivo
Effetto cumulo	Cantiere	Assente
	Esercizio	Trascurabile



## 2.1 ARIA

Fase	Impatti	Mitigazioni	Entità dell'impatto
Cantiere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sollevamento di polveri durante gli scavi, rinterrati e rimodellamenti.</li> <li>• Sollevamento di polveri dai cumuli di terreno ad opera del vento.</li> <li>• Trasporti di materiali e attrezzature compreso il trasporto e il montaggio delle varie parti dell'impianto.</li> <li>• Emissioni dei motori dei veicoli coinvolti nelle operazioni di cantiere.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ridurre al minimo i tempi di esecuzione dei lavori.</li> <li>• Ridurre gli spostamenti delle macchine e dei macchinari.</li> <li>• Applicazione di idonee procedure operative e di buona norma tecnica, in particolare: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ formazione degli addetti ai lavori ai fini di una movimentazione dei materiali finalizzata al contenimento di polveri;</li> <li>○ ridotto numero di mezzi al lavoro contemporaneamente all'interno del cantiere;</li> <li>○ mantenimento di una ridotta velocità dei mezzi;</li> <li>○ lavaggio delle ruote dei mezzi che operano sia internamente che esternamente al cantiere;</li> <li>○ eventuale bagnatura delle sedi viarie;</li> <li>○ formazione di cumuli di inerti di dimensioni ridotte e il più compattati possibile, bagnatura periodica degli stessi;</li> <li>○ se necessario, copertura con teloni dei materiali trasportati;</li> <li>○ organizzazione del cantiere per la realizzazione delle linee elettriche MT in modo da operare per piccoli tratti così da ridurre al minimo i tempi di esecuzione e quindi di possibile dispersione di polveri;</li> <li>○ Utilizzo di macchine a norma e perfettamente revisionati.</li> </ul> </li> </ul>	Trascurabile reversibile
Esercizio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nessuna emissione in atmosfera da parte dell'impianto.</li> <li>• Emissioni legate ai mezzi per l'esecuzione delle manutenzioni ordinarie e straordinarie.</li> <li>• Non emissione di CO<sub>2</sub> e altri inquinanti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzo di macchinari in perfetta efficienza, revisionati e a norma di legge.</li> </ul>	Positivo

## 2.2 SUOLO E SOTTOSUOLO

Fase	Impatti	Mitigazioni	Entità dell'impatto
Cantiere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Occupazione/sottrazione di suolo per la realizzazione di:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ postazioni per l'alloggiamento degli aerogeneratori;</li> <li>○ nuova viabilità per raggiungere le piazzole;</li> <li>○ stazione elettrica.</li> </ul> </li> <li>• Scavi per la realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori;</li> <li>• Scavi per il posizionamento delle linee elettriche;</li> <li>• Possibili interferenze con zone di instabilità geomorfologica;</li> <li>• Interazioni con gli strati superficiali del suolo e del sottosuolo;</li> <li>• Sversamento di oli o altri residui;</li> <li>• Costipazione del substrato.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Progettazione dell'area di cantiere in modo da minimizzare l'occupazione del suolo.</li> <li>• Area di cantiere adibita anche a stoccaggio temporaneo dei materiali e aree di manovra.</li> <li>• Utilizzo di strade di accesso esistenti.</li> <li>• Il cantiere mobile sarà allestito in modo da lasciare sempre libera una carreggiata delle strade lungo le quali si opererà così da permettere la circolazione del traffico.</li> <li>• Accumulo del materiale scavato in apposite aree del cantiere e riutilizzo del medesimo.</li> <li>• Lo scotico verrà conservato all'interno di un'area appositamente dedicata e successivamente riutilizzato in loco a scopi agricoli.</li> <li>• Esecuzione di indagini geognostiche per la corretta progettazione, dimensionamento e realizzazione delle opere di fondazione e di ancoraggio delle varie strutture dell'impianto.</li> <li>• Accorta gestione del cantiere e la scelta di evitare lo stoccaggio di oli, carburanti ed altri residui nelle aree di lavoro. In caso diverso il cantiere sarà dotato di apposite zone impermeabilizzate per lo stoccaggio di questi materiali.</li> <li>• Utilizzo di mezzi revisionati e in perfetta efficienza e comunque sottoposti a periodici controlli tecnici.</li> </ul>	Trascurabile reversibile

Fase	Impatti	Mitigazioni	Entità dell'impatto
Esercizio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Occupazione/sottrazione di suolo;</li> <li>• Costipazione del substrato;</li> <li>• Sversamento accidentale di oli o altri residui</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitato uso e consumo di suolo per MW di potenza installato;</li> <li>• Progettazione esecutiva secondo le norme tecniche di riferimento;</li> <li>• Linee elettriche interrato sotto strade esistenti.</li> <li>• Macchinari a pericolo sversamento della stazione elettrica ubicati su fondazioni in cemento armato impermeabilizzate e comunque dotate di vasche di raccolta;</li> <li>• Macchinari a pericolo sversamento degli aerogeneratori posti nella navicella e dotati di vasche di raccolta.</li> <li>• Utilizzo di mezzi revisionati e in perfetta efficienza e comunque sottoposti a periodici controlli tecnici.</li> </ul>	Trascurabile reversibile

## 2.3 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

Fase	Impatti	Mitigazioni	Entità dell'impatto
Cantiere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• possibilità di avere uno sversamento accidentale di materiale inquinante per eventi accidentali dovuti ai mezzi meccanici che operano sul cantiere;</li> <li>• possibile interazione con corsi d'acqua;</li> <li>• possibile interazione con le acque piovane;</li> <li>• possibile interazione con le acque sotterranee;</li> <li>• approvvigionamento idrico per confezionamento cemento;</li> <li>• scarichi di origine civile.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ridurre al minimo i tempi di esecuzione dei lavori.</li> <li>• Accorta gestione del cantiere.</li> <li>• Non è previsto lo stoccaggio di olio o combustibili all'interno del cantiere. In caso diverso il cantiere sarà dotato di apposite zone impermeabilizzate per lo stoccaggio di questi materiali.</li> <li>• Esecuzione dei lavori nel periodo estivo quando i livelli di falda sono minimi, in caso contrario sarà predisposto un efficace sistema di pompaggio dell'acqua al fine di rendere gli scavi completamente asciutti.</li> <li>• Utilizzo di macchine a norma e perfettamente revisionati.</li> <li>• Utilizzo di servizi igienici mobili che saranno periodicamente svuotati tramite autobotte e il contenuto smaltito secondo normativa.</li> <li>• Le aree di cantiere saranno realizzate su superfici pianeggianti in modo da alterare il meno possibile l'attuale andamento del suolo e comunque, ove necessario, saranno realizzate con una lieve pendenza così da evitare l'accumulo delle acque piovane.</li> <li>• Nuove strade e piazzole aerogeneratori realizzate con materiale drenante.</li> <li>• Il cemento arriverà in cantiere già confezionato tramite autobetoniera per cui non si prevedono consumi di acque per questa operazione.</li> <li>• Scarichi civili svuotati periodicamente e gestiti come rifiuti da ditte specializzate.</li> </ul>	Trascurabile reversibile
Esercizio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• possibilità di avere uno sversamento accidentale di</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il passaggio dell'elettrodotto di alcuni piccoli fossi avverrà</li> </ul>	Trascurabile reversibile

Fase	Impatti	Mitigazioni	Entità dell'impatto
	<p>materiale inquinante per eventi accidentali dovuti ai mezzi meccanici necessari per la manutenzione dell'impianto;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• possibile interazione con corsi d'acqua;</li> <li>• possibile interazione con le acque piovane;</li> <li>• possibile interazione con le acque sotterranee.</li> </ul>	<p>in subalveo tramite tecnica no-dig.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'eventuale attraversamento dei corsi d'acqua con le nuove strade sarà realizzato in modo da non andare a modificare l'assetto idraulico del corso d'acqua.</li> <li>• Utilizzo di macchinari in perfetta efficienza, revisionati e a norma di legge.</li> <li>• I lotti di progetto non sono ubicati in prossimità di corsi d'acqua principali e secondari.</li> <li>• il funzionamento dell'impianto eolico e della stazione elettrica non produce emissioni che possono comportare una modificazione chimico-fisica delle acque superficiali o sotterranee.</li> <li>• L'impianto eolico durante il suo funzionamento non consuma acqua.</li> <li>• Realizzazione di un sistema di raccolta e incanalamento delle acque meteoriche verso gli impluvi naturale.</li> <li>• Tutte le nuove strade e le piazzole di esercizio degli aerogeneratori saranno realizzate con materiale drenante in modo da non precludere l'infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo.</li> </ul>	

## 2.4 CLIMA ACUSTICO

Fase	Impatti	Mitigazioni	Entità dell'impatto
Cantiere	<p>Rumore generato da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'utilizzo e il movimento dei mezzi necessari per la costruzione delle opere in progetto;</li> <li>• Il movimento dei mezzi da e verso il cantiere.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ridurre al minimo i tempi di esecuzione dei lavori.</li> <li>• Ridurre gli spostamenti delle macchine e dei macchinari.</li> <li>• Applicazione di idonee procedure operative e di buona norma tecnica, in particolare: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ i mezzi utilizzati circoleranno solo durante il giorno e nei giorni feriali in una fascia oraria tale da non creare disturbo alla popolazione residente;</li> <li>○ si richiederà di utilizzare macchine in perfetta efficienza e revisionate che rispettano i limiti di legge per quanto riguarda le immissioni sonore;</li> <li>○ saranno applicate tutte le possibili norme di buona tecnica per la gestione del cantiere al fine di ridurre al minimo il disturbo sonoro. In particolare verranno utilizzate macchine marcate CEE;</li> <li>○ si provvederà allo spegnimento di tutti i macchinari quando non utilizzati nei lavori.</li> </ul> </li> </ul>	Trascurabile reversibile
Esercizio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rumore generato dalla rotazione delle pale;</li> <li>• Rumore legato alle parti elettromeccaniche dell'aerogeneratore poste nella navicella e da quella della stazione elettrica.</li> </ul>	In considerazione del fatto che il rumore generato dall'aerogeneratore e dai macchinari della stazione elettrica si esaurisce a poca distanza da essi, non sono previste misure di mitigazione.	Trascurabile reversibile

2.5 VEGETAZIONE E FLORA

Fase	Impatti	Mitigazioni	Entità dell'impatto
<b>Cantiere</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• perdita di habitat;</li> <li>• taglio della vegetazione originaria;</li> <li>• produzione di polveri ad opera dei mezzi di cantiere;</li> <li>• perdita di aree agricole.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In fase di progetto è stata scelta come strategia quella di ridurre al minimo le aree occupate dai cantieri e di conseguenza anche l'eventuale taglio della vegetazione, prediligendo l'ubicazione dei cantieri in aree non boscate. Tuttavia sarà necessario rimuovere alcuni esemplari di alberi o cespugli isolati o disposti in filari. Al termine dei lavori, per le postazioni dove è stato necessario rimuoverli, in fase di ripristino ambientale, si provvederà alla ripiantumazione di specie arbustive e arboree locali in modo da ripristinare la trama originaria.</li> <li>• Per la riprofilatura del terreno saranno riutilizzati i terreni mossi all'interno dei siti di progetto così da limitare il rischio di introdurre specie vegetali esotiche invasive.</li> <li>• La perdita di suolo agricolo, al termine dei lavori, è limitata alle sole aree di esercizio degli aerogeneratori e ai nuovi tratti di strade.</li> <li>• Adozione degli stessi accorgimenti adottati per le matrici precedenti nella gestione del cantiere che sono validi anche per la componente vegetazione e flora.</li> <li>• Ripristino e inerbimento delle aree al termine dei lavori.</li> </ul>	Trascurabile reversibile
<b>Esercizio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La realizzazione dell'impianto non va, di fatto, a sottrarre vegetazione, vista la minima occupazione di suolo agricolo e al fatto che parte delle aree di cantiere saranno recuperate e rinverdite. Quindi la realizzazione dell'impianto eolico sui terreni sito di progetto non pregiudica la vocazione agricola dei medesimi. Infatti su di essi potrà proseguire la coltivazione.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non sono previste misure di mitigazione vista la sostanziale assenza di impatti.</li> </ul>	Trascurabile reversibile

## 2.6 FAUNA

Fase	Impatti	Mitigazioni	Entità dell'impatto
<b>Cantiere</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• disturbo generato dalla frequentazione delle aree di lavoro da parte dell'uomo;</li> <li>• disturbo dovuto al rumore legato all'esecuzione dei lavori di scavo e costruzione;</li> <li>• sversamento accidentale di oli o combustibili dai mezzi di cantiere;</li> <li>• sottrazione di habitat;</li> <li>• possibile rischio di uccisione accidentale di esemplari durante la movimentazione dei mezzi meccanici nelle prime fasi di apertura dei cantieri.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disturbo limitato nel tempo per la durata del cantiere.</li> <li>• Corretta conduzione e gestione del cantiere che prevede fra l'altro la scelta di non stoccare contenitori di oli o carburanti all'interno del cantiere stesso. In caso diverso il cantiere sarà dotato di apposite zone impermeabilizzate per lo stoccaggio di questi materiali.</li> <li>• L'utilizzo di macchine in perfetta efficienza e revisionate, contribuirà a ridurre ulteriormente la possibilità che si verifichino sversamenti accidentali.</li> <li>• Esecuzione dei lavori al di fuori del periodo riproduttivo.</li> <li>• Allontanamento preventivo della fauna dai siti di cantiere.</li> <li>• Ripristino ambientale e rinverdimento delle aree.</li> </ul>	Trascurabile reversibile
<b>Esercizio</b>	<p>Impatti indiretti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• principalmente di origine antropica e legati alla produzione di rumore, vibrazioni e disturbo legato alla presenza dei tecnici durante le operazioni di manutenzione dell'impianto.</li> </ul> <p>Impatti diretti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dovuti alla presenza dell'impianto e ad una potenziale collisione degli individui con gli aerogeneratori.</li> </ul>	<p>Impatti indiretti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vista la loro natura e brevità non si prevedono mitigazioni.</li> </ul> <p>Impatti diretti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicazione degli aerogeneratori fuori da aree naturali, siti Natura 2000, Important Bird Area, o aree ad alta valenza naturalistica.</li> <li>• Caratteristiche tecniche degli aerogeneratori: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ torre di forma tubulare;</li> <li>○ bassa velocità di rotazione.</li> </ul> </li> <li>• Predisposizione di un layout che lascia molto spazio tra gli aerogeneratori.</li> <li>• Monitoraggio dell'avifauna ante-operam e post-operam.</li> </ul>	Modesto reversibile



## 2.7 PAESAGGIO E BENI CULTURALI

Fase	Impatti	Mitigazioni	Entità dell'impatto
<b>Cantiere</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenza del cantiere per:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ la realizzazione delle opere civili per la realizzazione dell'impianto.</li> <li>○ la sistemazione della viabilità già esistente.</li> <li>○ La realizzazione della nuova viabilità.</li> <li>○ le operazioni di scavo e rinterro e la costruzione delle opere in cemento armato.</li> <li>○ il montaggio delle parti dell'impianto (strutture, pale eoliche, locali tecnici).</li> </ul> </li> <li>• Macchinari necessari per le operazioni del cantiere e allo stoccaggio temporaneo dei materiali necessari alla prosecuzione degli stessi nonché ai materiali di risulta delle opere di scavo.</li> <li>• Presenza del cantiere mobile per la realizzazione delle linee elettriche.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ridurre al minimo i tempi di esecuzione dei lavori.</li> <li>• Ridurre gli spostamenti delle macchine e dei macchinari.</li> <li>• Aree di cantiere progettate in modo da limitare al massimo lo spazio occupato.</li> <li>• Movimentazione del terreno sarà limitata allo stretto necessario e anche la permanenza del materiale accumulato in cantiere sarà ridotta al minimo.</li> </ul>	Trascurabile reversibile
<b>Esercizio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenza dell'impianto nel contesto paesaggistico locale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Progettazione in modo da contenere il numero degli aerogeneratori così da evitare l'effetto "selva".</li> <li>• Siti di ubicazioni degli aerogeneratori esterni ad aree boscate o dove comunque fosse necessario il taglio di specie arboree.</li> <li>• Siti di ubicazioni esterni a vincoli o beni paesaggistici.</li> <li>• Linee elettriche completamente interrato lungo la viabilità esistente.</li> </ul>	Moderato e reversibile

## 2.8 AMBIENTE ANTROPICO E ASPETTI SOCIO-ECONOMICI

Fase	Impatti	Mitigazioni	Entità dell'impatto
------	---------	-------------	---------------------

<p><b>Cantiere</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sono in gran parte legati alle modifiche sulle componenti ambientali quali suolo, acqua, aria, clima etc che sono analizzate più in dettaglio nei relativi paragrafi.</li> <li>• Produzione di rumore.</li> <li>• Possibili eventi accidentali.</li> <li>• Disturbi sulla viabilità e traffico.</li> <li>• Ricadute economiche e occupazionali che genera la realizzazione dei lavori da parte di ditte locali con opportunità di lavoro diretto e indiretto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le stesse applicate per le altre matrici a cui si rimanda per un elenco di dettaglio.</li> <li>• Applicazione di idonee procedure operative e di buona norma tecnica e gestione dei cantieri;</li> <li>• Verrà posta particolare attenzione nel limitare al minimo le interferenze sulla viabilità ordinaria anche evitando lo spostamento dei mezzi nelle fasce orarie più trafficate;</li> <li>• il ripristino dei luoghi allo stato ante-operam.</li> <li>• Affidamento a ditte locali, se idonee, l'esecuzione dei lavori.</li> </ul>	<p>Trascurabile reversibile</p> <p><b>Positivo</b></p>
<p><b>Esercizio</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un impianto eolico di per sé non prevede l'utilizzo, né tantomeno il rilascio nell'ambiente circostante, di sostanze inquinanti di nessun tipo (sostanze chimiche o agenti patogeni) o di generare rumore, vibrazioni e radiazione ionizzanti e non ionizzanti tali da diventare un pericolo diretto o indiretto per la salute umana in quanto contenute nei limiti di legge.</li> <li>• Rumore legato all'impianto generato dalla rotazione delle pale e rumori derivanti dal funzionamento del moltiplicatore e del generatore posti nella navicella.</li> <li>• Radiazioni elettromagnetiche.</li> <li>• Eventuale rottura delle pale.</li> <li>• Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.</li> <li>• Non emissione di CO<sub>2</sub> per la produzione di energia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'impianto eolico in progetto non emetterà alcun tipo di sostanze inquinanti in quanto prevede il solo utilizzo del vento, per cui non influirà in nessun modo sullo stato della salute pubblica.</li> <li>• Le parti dell'impianto che potrebbero risultare pericolose sono state posizionate all'interno della navicella il cui accesso è consentito al solo personale autorizzato.</li> <li>• Il rumore generato dal movimento delle pale si esaurisce a breve distanza dall'aerogeneratore.</li> <li>• Il rumore generato dalle parti elettromeccaniche sarà contenuto nei limiti di legge e contenuto dal fatto che saranno alloggiato all'interno della navicella.</li> <li>• Calcolo della gettata delle pale in caso di rottura e verifica di assenza di ricettori.</li> <li>• Produzione di energia pulita evitando emissioni di CO<sub>2</sub>.</li> </ul>	<p><b>Positivo</b></p>

### 3 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

La metodologia applicata nel PMA è quella BACI (Before/After/Control/Impact) (Green, 1979) che prevede l'esecuzione di una serie di misurazioni sulla stessa area prima della realizzazione del progetto (Before) e successivamente (After) alla sua realizzazione, così da poter verificare (Control) se la realizzazione dell'opera ha prodotto modificazioni (Impact) sul contesto ambientale.

Per ciascuna componente/fattore ambientale individuata nel capitolo precedente nei paragrafi seguenti saranno definiti:

- a. le **aree di indagine** nell'ambito delle quali programmare le attività di monitoraggio e, nell'ambito di queste, le stazioni/punti di monitoraggio in corrispondenza dei quali effettuare i campionamenti (rilevazioni, misure, ecc.);
- b. 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 nello SIA (stima degli impatti ambientali), l'efficacia delle misure di mitigazione adottate;
- c. le **tecniche di campionamento, misura ed analisi** e la relativa strumentazione;
- d. la **frequenza dei campionamenti** e la **durata complessiva** dei monitoraggi nelle diverse fasi temporali;
- e. 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;
- f. 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.

Ciascuno di questi elementi verrà definito in base a quanto indicato dalle Linee Guida, così come semplificato nei paragrafi a seguire.

#### 3.1 AREE DI INDAGINE

L'area di indagine dovrà essere opportunamente estesa alle porzioni di territorio che si ritengono necessarie ai fini della caratterizzazione del contesto ambientale di riferimento (ante operam), anche se in tali aree non sono attesi impatti ambientali significativi; in particolare l'area di indagine dovrà includere le reti di monitoraggio ambientale esistenti. L'individuazione dell'area di indagine deve essere effettuata in base ai criteri analitici-previsionali utilizzati nello SIA per la stima degli impatti su determinate componenti/fattori ambientali. Nel caso di utilizzo di modelli previsionali l'area di indagine dovrà comprendere quella parte del dominio di calcolo ove l'output del modello ha restituito una situazione di potenziale alterazione quali-quantitativa (impatto) dei parametri caratterizzanti la specifica componente rispetto allo stato ante operam.

Qualora non siano disponibili procedure deterministiche per la stima degli impatti ambientali (ad esempio per le componenti vegetazione, flora, fauna, ecosistemi, paesaggio) ma siano utilizzati altri criteri (check list qualitative o quantitative, matrici, overlay mapping, ecc.) l'individuazione dell'area di indagine dovrà basarsi sulle ipotesi più cautelative derivanti dalle specifiche analisi e valutazioni contenute nello SIA.

L'individuazione dell'area di indagine dovrà essere 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".

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

- tipologia di pressione cui è esposto il ricettore;
- valore sociale, economico, ambientale, culturale;
- vulnerabilità;
- resilienza.

### 3.2 STAZIONI/PUNTI DI MONITORAGGIO

All'interno dell'area di indagine la localizzazione e il numero delle stazioni/punti di monitoraggio sarà effettuata sulla base dei seguenti criteri generali ed integrata con i criteri specifici relativi alle singole componenti/fattori ambientali:

- significatività/entità degli impatti attesi;
- estensione territoriale delle aree di indagine;
- sensibilità del contesto ambientale e territoriale;
- criticità del contesto ambientale e territoriale;
- presenza di altre reti/stazioni di monitoraggio ambientale;
- presenza di pressioni ambientali non imputabili all'attuazione dell'opera che possono interferire con i risultati dei monitoraggi ambientali.

Le scelte localizzative e quantitative delle stazioni/punti di monitoraggio dovranno essere adeguatamente motivate e coerenti con le analisi e le valutazioni contenute nel Progetto e nello SIA.

### 3.3 PARAMETRI ANALITICI

La scelta dei parametri significativi è specifica di ogni componente e quindi verrà vista specificatamente nei relativi paragrafi.

Ad ogni modo per ciascun parametro analitico individuato per caratterizzare sia lo scenario di base delle diverse componenti/fattori ambientali (monitoraggio ante operam) che gli effetti ambientali attesi (monitoraggio in corso d'opera e post operam) il PMA dovrà indicare:

1. valori limite previsti dalla pertinente normativa di settore, ove esistenti;
2. range di naturale variabilità stabiliti in base ai dati contenuti nello SIA;
3. valori "soglia";
4. metodologie analitiche di riferimento;
5. metodologie di controllo dell'affidabilità dei dati;
6. criteri di elaborazione dei dati acquisiti;
7. gestione delle "anomalie".

### 3.4 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ

Le attività di monitoraggio descritte nel PMA dovranno essere articolate nelle diverse fasi temporali come riportate in Tabella 3—1.

**Tabella 3—1 Fasi del Monitoraggio Ambientale (cap. 5.5 delle Linee Guida).**

Fase	Descrizione
<b>ANTE-OPERAM (AO)</b>	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.
<b>IN CORSO D'OPERA(CO)</b>	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.
<b>POST-OPERAM (PO)</b>	Periodo che comprende le fasi di esercizio e di eventuale dismissione dell'opera, riferibile quindi: <ul style="list-style-type: none"><li>• al periodo che precede l'entrata in esercizio dell'opera nel suo assetto funzionale definitivo (pre-esercizio),</li><li>• all'esercizio dell'opera, eventualmente articolato a sua volta in diversi scenari temporali di breve/medio/lungo periodo,</li><li>• alle attività di cantiere per la dismissione dell'opera alla fine del suo ciclo di vita</li></ul>

## 4 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Nel presente paragrafo è presentato il Piano di Monitoraggio Ambientale per le seguenti componenti:

- Aria;
- Suolo e sottosuolo;
- Acque superficiali e sotterranee;
- Clima acustico;
- Vegetazione e flora;
- Fauna.

In merito all'aspetto relativo all'Ambiente antropico e aspetti socio-economici si ritiene che quanto applicato alle altre matrici si rifletta indirettamente anche su questa, pertanto non è stato previsto un piano di monitoraggio specifico per questa componente.

Per ogni componente ambientale, il piano di monitoraggio è articolato secondo i seguenti aspetti:

- Area di indagine e punti di monitoraggio;
- Parametri;
- Frequenza e tempistiche;
- Modalità operative;
- Eventuali azioni correttive.

### 4.1 ARIA

Il progetto in sé non ha alcun impatto sulla matrice aria in quanto nessun componente dell'impianto ha emissioni in atmosfera in fase di esercizio. Anzi, la produzione di energia rinnovabili a emissioni 0 ha di per sé un impatto positivo sul clima in quanto evita l'emissione di CO<sub>2</sub> e altri inquinanti (NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CO, PM<sub>10</sub>) legata alla produzione energetica da fonti fossili.

Tuttavia la realizzazione dell'impianto ha intrinsecamente un impatto, seppur minimo, sulla matrice aria nella fase di cantiere, legato alla movimentazione di terra e alla circolazione di automezzi.

#### 4.1.1 AREA DI INDAGINE E PUNTI DI MONITORAGGIO

Trattandosi di impatti legati esclusivamente alla fase di cantiere e in particolare alla movimentazione di terra e mezzi, l'area di indagine sarà di fatto quella di cantiere e il suo intorno più prossimo. Questo tipo di monitoraggio è esclusivamente qualitativo e pertanto non sono previsti punti di misura.

#### 4.1.2 PARAMETRI

In fase di cantiere non sono previste misurazioni, e quindi nemmeno parametri da misurare, ma piuttosto controlli da effettuare:

- Controllo dei cumuli di terra stoccati in cantiere e delle opportune coperture degli stessi;
- Controllo dello stato di manutenzione dei mezzi di trasporto;
- Controllo delle condizioni dello stato delle strade bianche e di cantiere e della loro opportuna bagnatura;
- Controllo della velocità dei mezzi di cantiere.

In fase di esercizio è prevista la rilevazione dei kW prodotti.

#### 4.1.3 FREQUENZA E TEMPISTICHE

Questo monitoraggio, essendo effettuato dal personale di cantiere in modo qualitativo, verrà eseguito per tutta la durata del cantiere (Tabella 4—1).

In fase di esercizio, a fine anno solare, dovrà essere registrata la produzione di energia elettrica netta prodotta dall'impianto dalla quale sarà possibile ricavare la quantità di CO<sub>2</sub> e altri inquinanti non emessi grazie alla produzione di energia da fonte rinnovabile (Tabella 4—1).

**Tabella 4—1 Monitoraggio aria: parametri e frequenza del monitoraggio.**

Fase del progetto	Parametri	Frequenza
<b>ANTE-OPERAM (AO)</b>	-	-
<b>IN CORSO D'OPERA(CO)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllo dei cumuli di terra stoccati in cantiere e delle opportune coperture degli stessi;</li> <li>• Controllo dello stato di manutenzione dei mezzi di trasporto;</li> <li>• Controllo delle condizioni dello stato delle strade bianche e di cantiere e della loro opportuna bagnatura;</li> <li>• Controllo della velocità dei mezzi di cantiere.</li> </ul>	Giornaliera
<b>POST-OPERAM (PO)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kW prodotti dall'impianto rinnovabile.</li> </ul>	1 misura a fine anno

#### 4.1.4 MODALITÀ OPERATIVE

Il monitoraggio in fase di cantiere verrà eseguito direttamente dal personale operante sul cantiere attraverso il controllo della corretta esecuzione delle attività.

In fase di esercizio i kW prodotti saranno rilevati dal contatore di immissione dell'energia alla rete elettrica nazionale.

#### 4.1.5 EVENTUALI AZIONI CORRETTIVE

Al fine di limitare la polverosità legata ai mezzi di trasporto sarà previsto un serbatoio di acqua atto a bagnare le strade bianche e di cantiere.

Saranno previste idonee coperture dei materiali da scavo in modo da limitarne la dispersione.

Infine saranno utilizzate opportune indicazioni sulla viabilità, tempi, velocità e frequenza al fine di minimizzare gli impatti.

## 4.2 SUOLO E SOTTOSUOLO

Il progetto in sé non ha alcun impatto sulla matrice suolo e sottosuolo in quanto nessun componente dell'impianto produce inquinanti in fase di esercizio.

Il progetto eolico in oggetto ha in teoria un impatto sulla matrice suolo, legato all'uso del suolo, ma questo è talmente minimo che l'impatto reale del progetto sulla componente suolo sarà esclusivamente legato alla fase di cantiere e in particolare ai mezzi di lavoro. Gli eventuali inquinanti prodotti in tali fasi di lavorazione potrebbero andare ad alterare l'equilibrio chimico-fisico dello strato superficiale dei suoli (0-30 cm).

Ad ogni modo si deve precisare che il monitoraggio del suolo e sottosuolo sarà sinergico e integrato da quanto normato dal D.P.R. n. 120 del 13/06/2017 in merito alla gestione delle Terre e rocce da scavo. Si rimanda in merito al Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo (R\_CV\_395\_GVI\_23\_105\_00).

#### 4.2.1 AREA DI INDAGINE E PUNTI DI MONITORAGGIO

Trattandosi di impatti legati esclusivamente alla fase di cantiere e in particolare alla movimentazione di terra e mezzi, l'area di indagine sarà di fatto quella di cantiere e il suo intorno più prossimo. Questo tipo di monitoraggio è esclusivamente qualitativo e pertanto non sono previsti punti di misura.

#### 4.2.2 PARAMETRI

In fase di cantiere non sono previste misurazioni, e quindi nemmeno parametri da misurare, ma piuttosto controlli da effettuare:

- Controllo dello stato di manutenzione dei mezzi di trasporto;
- Controllo delle condizioni delle aree impermeabili;
- Controllo del buon funzionamento della regimazione idrica del cantiere.

#### 4.2.3 FREQUENZA E TEMPISTICHE

Si prevede di eseguire una campagna di indagine articolata come da Tabella 4—2.

**Tabella 4—2 Monitoraggio suolo e sottosuolo: parametri e frequenza del monitoraggio.**

Fase del progetto	Parametri	Frequenza
ANTE-OPERAM (AO)	-	-
IN CORSO D'OPERA(CO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllo dello stato di manutenzione dei mezzi di trasporto;</li> <li>• Controllo delle condizioni delle aree impermeabili;</li> <li>• Controllo del buon funzionamento della regimazione idrica del cantiere.</li> </ul>	Giornaliera
POST-OPERAM (PO)	-	-

#### 4.2.4 MODALITÀ OPERATIVE

Il monitoraggio in fase di cantiere verrà eseguito direttamente dal personale operante sul cantiere attraverso il controllo della corretta esecuzione delle attività.

#### 4.2.5 EVENTUALI AZIONI CORRETTIVE

Nel caso in cui in fase di cantiere avvengano sversamenti accidentali significativi si procederà al blocco delle attività, alla messa in sicurezza ed emergenza secondo normativa a cui segue una individuazione dell'origine dell'inquinamento (mezzo meccanico non perfettamente funzionante, sversamento, ecc).

### 4.3 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

Analogamente alle altre matrici ambientali anche per quanto riguarda le acque superficiali e sotterranee gli unici impatti sono legati alla fase di cantiere. Come per il suolo infatti in fase di cantiere c'è la possibilità, seppur remota, di sversamenti accidentali da parte dei mezzi meccanici che operano in cantiere.

#### 4.3.1 AREA DI INDAGINE E PUNTI DI MONITORAGGIO

Trattandosi di impatti legati esclusivamente alla fase di cantiere e in particolare alla movimentazione di terra e mezzi l'area di indagine sarà di fatto quella di cantiere e il suo intorno più prossimo. Questo tipo di monitoraggio è esclusivamente qualitativo e pertanto non sono previsti punti di misura.

#### 4.3.2 PARAMETRI

In fase di cantiere non sono previste misurazioni, e quindi nemmeno parametri da misurare, ma piuttosto controlli da effettuare:

- Controllo delle aree di stoccaggio dei rifiuti prodotti;
- Controllo dello stato di manutenzione dei mezzi di trasporto;
- Controllo delle condizioni dei sistemi di regimazione delle acque superficiali.

Il controllo delle condizioni di regimazione delle acque superficiali sarà eseguito anche nella fase di esercizio.

#### 4.3.3 FREQUENZA E TEMPISTICHE

Il monitoraggio in fase di cantiere, essendo effettuato dal personale di cantiere in modo qualitativo, verrà eseguito per tutta la durata dei lavori (Tabella 4—3).

Solo per quanto riguarda il controllo dei sistemi di regimazione superficiale il monitoraggio verrà eseguito con cadenza semestrale (inizio e fine della stagione delle piogge) durante il primo anno e successivamente con cadenza annuale.

Il monitoraggio in fase di cantiere verrà eseguito direttamente dal personale operante sul cantiere attraverso il controllo della corretta esecuzione delle attività. In fase di esercizio sarà eseguito di tecnici responsabili dell'impianto durante le visite di controllo dell'impianto.

**Tabella 4—3 Monitoraggio acque superficiali e sotterranee: parametri e frequenza del monitoraggio.**

Fase del progetto	Parametri	Frequenza
ANTE-OPERAM (AO)	-	-
IN CORSO D'OPERA(CO)	<ul style="list-style-type: none"><li>Controllo delle aree di stoccaggio dei rifiuti prodotti;</li><li>Controllo dello stato di manutenzione dei mezzi di trasporto;</li><li>Controllo delle condizioni dei sistemi di regimazione delle acque superficiali.</li></ul>	Giornaliera
POST-OPERAM (PO)	<ul style="list-style-type: none"><li>Controllo delle condizioni dei sistemi di regimazione delle acque superficiali.</li></ul>	Semestrale per il primo anno Annuale dal secondo anno

#### 4.3.4 EVENTUALI AZIONI CORRETTIVE

In fase di cantiere, nel caso in cui si avesse un evento accidentale di sversamento significativo di olio o carburante si procede al blocco delle attività, alla messa in sicurezza ed emergenza secondo normativa a cui segue una individuazione dell'origine dell'inquinamento (mezzo meccanico non perfettamente funzionante, sversamento, ecc).

#### 4.4 CLIMA ACUSTICO

In merito alle sorgenti sonore in fase di esercizio, le uniche parti dell'impianto che possono generare rumore sono le pale durante il loro movimento, rumore che varia in funzione della velocità di rotazione e quindi con l'intensità del vento. Altri rumori possono essere generati dalle parti elettromeccaniche dell'aerogeneratore (moltiplicatore di giri, generatore, mozzo). Tutti questi macchinari sono alloggiati nella navicella. Inoltre tali rumori, già mitigati dalla loro posizione, risultano, già a distanza di poche centinaia di metri, poco distinguibili dal rumore di fondo. Anche l'attività di realizzazione dell'impianto avrà emissioni sonore limitate e comunque del tutto simili a quelle emesse da un tradizionale cantiere edile. Si deve inoltre precisare che nelle immediate vicinanze dell'impianto non sono presenti ricettori sensibili, infatti le strutture abitative o ad uso agricolo più vicino si trovano ad almeno 350-400 m dai siti di progetto.

La valutazione di screening acustico (elaborato R\_CV\_395\_GVI\_23\_124\_00), alla quale si rimanda per una trattazione più ampia, ha valutato la distribuzione dei livelli sonori indotti dal parco eolico in progetto nello scenario più cautelativo, ovvero considerando il massimo livello di potenza sonora degli aerogeneratori.

Dall'analisi della distribuzione dei livelli sonori indotti dal parco eolico in progetto nello scenario più cautelativo emerge che:

- a distanze superiori a 800 m dagli aerogeneratori le emissioni sonore risultano inferiori ai 40 dB(A);



- i livelli sonori indotti sulle aree protette più vicine al parco eolico in progetto risultano ampiamente inferiori a 30 dB(A) e quindi tali da non costituire alcun disturbo per la fauna locale.

In fase esecutiva si procederà alla realizzazione di uno studio acustico secondo le indicazioni di seguito riportate in modo da verificare se l'impianto in fase di esercizio rientra nei limiti di legge.

Contestualmente all'inizio dei lavori sarà verificato il rispetto dei limiti per la fase di cantiere. Nel caso in cui i limiti non possano essere rispettati, come è spesso prassi per questo tipo di attività temporanee, si procederà a chiedere la deroga al superamento dei limiti di legge.

#### 4.4.1 AREA DI INDAGINE E PUNTI DI MONITORAGGIO

Le misure saranno eseguite sui ricettori più prossimi ai siti degli aerogeneratori presso i quali saranno registrate le misurazioni acustiche atte a verificare il livello di rumore immesso. La scelta dei ricettori presso i quali eseguire le misure fonometriche sarà definita nel progetto esecutivo quando saranno più chiare le condizioni operative della fase di cantiere e i mezzi che saranno impiegati.

#### 4.4.2 PARAMETRI

Saranno rilevati i parametri acustici finalizzati ad individuare i livelli sonori per poi verificarne il rispetto con i valori limite della normativa (DPCM 14/11/1997), nello specifico:

- Livello rumore ambientale (Leq in dBA);
- Livelli percentili L1, L5, L10, L50, L90, L95;
- Leq (dBA) diurno (6:00 – 22:00);
- Leq (dBA) notturno (22:00 – 6:00);
- Livello pressione sonora misurata (dB(A));
- Presenza componenti tonali;
- Presenza componenti impulsive.

Sulla base della cartografia disponibile per il Comune di Orbetello e di Magliano in Toscana (Geoscopio Regione Toscana) risulta che tutte le opere in progetto ricadono nelle Zona Acustica III e per i quali si applicano le classi e i valori limite espressi nel D.P.C.M 14/11/97 (Tabella 4—4, Tabella 4—5 e Tabella 4—6.).

**Tabella 4—4 Valori limite di emissione espressi in Leq in dB(A) (Tabella B del DPCM 14/11/97).**

Classi di destinazione d'uso del territorio		tempi di riferimento	
		diurna (6.00-22.00)	notturno (22.00-6.00)
I	aree particolarmente protette	45	35
II	aree prevalentemente residenziali	50	40
III	<b>aree di tipo misto</b>	<b>55</b>	<b>45</b>
IV	aree di intensa attività umana	60	50
V	aree prevalentemente industriali	65	55
VI	aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 4—5 Valori limite assoluti di immissione espressi in Leq in dB(A) (Tabella C del DPCM 14/11/97).

Classi di destinazione d'uso del territorio		tempi di riferimento	
		diurna (6.00-22.00)	notturno (22.00-6.00)
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree prevalentemente residenziali	55	45
III	<b>aree di tipo misto</b>	<b>60</b>	<b>50</b>
IV	aree di intensa attività umana	65	55
V	aree prevalentemente industriali	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 4—6 Valori di qualità espressi in Leq in dB(A) (Tabella D del DPCM 14/11/97).

Classi di destinazione d'uso del territorio		tempi di riferimento	
		diurna (6.00-22.00)	notturno (22.00-6.00)
I	aree particolarmente protette	47	37
II	aree prevalentemente residenziali	52	42
III	<b>aree di tipo misto</b>	<b>57</b>	<b>47</b>
IV	aree di intensa attività umana	62	52
V	aree prevalentemente industriali	67	57
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

#### 4.4.3 FREQUENZA E TEMPISTICHE

Si prevede di eseguire una campagna di indagine, per ogni ricettore, articolata come da Tabella 4—7.

Tabella 4—7 Monitoraggio clima acustico: parametri e frequenza del monitoraggio.

Fase del progetto	Parametri	Frequenza
ANTE-OPERAM (AO)	Misure per la verifica dei limiti vigenti	n.1 campagna di misura
IN CORSO D'OPERA(CO)	Misure per la verifica dei limiti vigenti	n.1 campagna di misura durante l'esecuzione delle operazioni più rumorose
POST-OPERAM (PO)	Misure per la verifica dei limiti vigenti	n.1 campagna di misura nei primi sei mesi dall'entrata in esercizio dell'impianto

#### 4.4.4 MODALITÀ OPERATIVE

La campagna di monitoraggio, eseguita da un tecnico competente in acustica ambientale, consiste nell'esecuzione di misure fonometriche in corrispondenza dei ricettori sensibili e i siti di progetto mediante una postazione mobile, al fine di caratterizzare il clima acustico esistente prima della realizzazione del progetto e successivamente alla messa in esercizio dell'impianto.

La tecnica di rilevamento e di misurazione fonometrica seguirà le indicazioni del DM 16/03/98 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”, in attuazione dell’art. 3, comma 1, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

La strumentazione utilizzata sarà di classe 1 conforme agli standard CEI EN 61672 e, prima di ogni singola misurazione, sarà sottoposto a calibrazione utilizzando un calibratore certificato; la calibrazione dello strumento sarà verificata all’inizio e alla fine delle misure e, perché la misura sia valida, le calibrazioni dovranno differire al massimo di  $\pm 0.5$  dB(A).

Il microfono, munito di protezione microfonica per misure in esterno e completo di deumidificatore e schermo antivento, sarà posizionato su un’asta ad un’altezza di 1,5 m e distante più di 1 m da qualsiasi superficie riflettente.

Le misure, per ogni ricettore, per la definizione del clima acustico ante operam saranno sia diurne (06:00 - 22:00) che notturne (22:00 – 06:00). Durante la misurazione saranno acquisite anche le condizioni meteorologiche, di intensità e direzione del vento e temperatura.

Una volta determinato il clima acustico ante operam saranno eseguite le altre misurazioni durante il cantiere e durante la fase di esercizio dell’impianto al fine di verificare il rispetto dei limiti di legge.

Per ogni ricettore sarà poi preparata una scheda tecnica nella quale verranno riportati:

- Codice punto di misura/ricettore;
- Data e ora inizio e fine rilevazione;
- Tempo di riferimento (diurno/notturno);
- Tempo di misura;
- Livello pressione sonora misurata (dB(A));
- Presenza componenti tonali;
- Presenza componenti impulsive;
- Livello di rumore Residuo Corretto;
- Classe PCCA del punto di misura;
- Limite Immissione ammesso PCCA;
- Limite Emissione ammesso PCCA;
- Livelli percentili L1, L5, L10, L50, L90, L95.

#### 4.4.5 EVENTUALI AZIONI CORRETTIVE

Per quanto riguarda la fase di cantiere, nel caso in cui dalla valutazione di impatto acustico, emergesse il superamento dei livelli sonori definiti dalla normativa, si procederà, come è prassi per i cantieri temporanei, a chiedere la deroga al superamento dei limiti di legge, nei tempi e nei modi previsti dal Comune.

Per la fase di esercizio, vista la tipologia dei macchinari che emettono rumore, la loro posizione rispetto ai ricettori sensibili, le caratteristiche fonoassorbenti dei materiali dei locali tecnici che li ospitano, non si ritiene al momento necessario prevedere misure correttive per il rispetto dei valori limite.

### 4.5 VEGETAZIONE E FLORA

L’obiettivo del monitoraggio è quello di verificare se le opere in progetto, sia nella fase di realizzazione che di esercizio, hanno ripercussioni sulla composizione e struttura delle specie vegetali.

In fase di esercizio il progetto non avrà di fatto alcun impatto negativo sulla matrice vegetazione in quanto le aree di intervento ed anche quelle circostanti, risultano già caratterizzate da un’intensa attività agricola e non si ha la presenza di habitat di pregio.

Pertanto le uniche attività potenzialmente impattanti sono ancora una volta quelle di cantiere legate alla movimentazione dei mezzi meccanici che dovrà avvenire esclusivamente utilizzando le strade di cantiere che saranno appositamente realizzate in modo da non danneggiare le colture agricole. Tuttavia la corretta implementazione delle misure di mitigazione farà in modo da limitare al minimo l’impatto su questa componente al punto che si renderà necessario solo un monitoraggio di tipo qualitativo ad opera del personale che lavorerà nel cantiere.

#### 4.5.1 AREA DI INDAGINE E PUNTI DI MONITORAGGIO

L’area di indagine per il monitoraggio della vegetazione corrisponde ai siti di progetto. Le linee elettriche MT essendo ubicate lungo strade esistenti ed essendo il cantiere per la loro realizzazione dello stesso tipo di quelli per la messa in opera delle comuni infrastrutture lineari (elettrodotti, acquedotti, linee telefoniche, ecc) non andrà a impattare sulla componente vegetale per cui non si prevede alcun tipo di monitoraggio.

#### 4.5.2 PARAMETRI

In fase di cantiere non sono previste misurazioni, e quindi nemmeno parametri da misurare, ma piuttosto controlli da effettuare:

- Controllo che i mezzi di cantiere si spostino lungo la viabilità di cantiere.

#### 4.5.3 FREQUENZA E TEMPISTICHE

Per quanto riguarda la fase di cantiere, essendo il monitoraggio effettuato dal personale di cantiere in modo qualitativo, verrà eseguito per tutta la durata del cantiere.

Per le tre fasi si prevedere di eseguire una campagna di indagine articolata come da Tabella 4—8.

**Tabella 4—8 Monitoraggio della vegetazione: parametri e frequenza del monitoraggio.**

Fase del progetto	Parametri	Frequenza
ANTE-OPERAM (AO)	-	-
IN CORSO D’OPERA(CO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllo che i mezzi di cantiere si spostino lungo la viabilità di cantiere.</li> </ul>	Giornaliera
POST-OPERAM (PO)	-	-

#### 4.5.4 MODALITÀ OPERATIVE

In fase di cantiere dovrà essere verificato visivamente che non ci sia perdita di specie o diminuzione del numero di piante nelle aree circostanti l’impianto.

#### 4.5.5 EVENTUALI AZIONI CORRETTIVE

Il monitoraggio permette di avere un quadro chiaro delle eventuali variazioni dello stato della vegetazione a seguito della fase di cantiere. In questo modo sarà possibile verificare l’efficacia delle mitigazioni adottate e nel caso apportare delle modifiche migliorative o interventi correttivi specifici in funzione del parametro descrittore che presenta anomalie.

### 4.6 FAUNA

Lo scopo del monitoraggio è verificare se la realizzazione del progetto apporta modifiche nella struttura e composizione delle specie faunistiche presenti nei siti di progetto in termini di popolazioni animali e stato di salute. Il monitoraggio quindi dovrà verificare, nel tempo, qualitativamente e quantitativamente la presenza e lo stato degli individui, delle popolazioni e delle associazioni tra specie negli habitat, al fine di individuare potenziali variazioni.

In fase di esercizio il progetto non avrà di fatto alcun impatto negativo sulla fauna non volatile in quanto le aree di intervento ed anche quelle circostanti, risultano già caratterizzate da un'intensa attività agricola e non si ha la presenza di habitat di pregio.

Per quanto riguarda invece l'avifauna e i chiroterri, seguendo le Linee Guida ISPRA adottate dal Ministero dell'Ambiente nonché le Linee guida per la valutazione degli impianti eolici della Regione Toscana, per eseguire un'adeguata caratterizzazione faunistica, si è deciso di prevedere un piano di campionamento basato su sopralluoghi con metodologie di rilevamento standardizzate. In particolare, in linea con quanto indicato dalle LLGG della Regione Toscana, è previsto un monitoraggio dell'avifauna nidificante e migratrice e della chiroterrofauna.

In questa fase per la caratterizzazione delle specie potenzialmente presenti nei siti di progetto si è fatto riferimento a quanto indicato nel Quadro Ambientale del SIA nel paragrafo 4.1.4 Biodiversità.

#### 4.6.1 AREA DI INDAGINE E PUNTI DI MONITORAGGIO

L'area di indagine per il monitoraggio della fauna corrisponde ai siti di progetto e ad un buffer intorno ad esso dipendente dalla specie monitorata. Le aree specifiche oggetto di monitoraggio, così come il tipo di campionamento (transetto lineare, quadrato, griglia, plot permanenti, ecc), saranno definite meglio in fase esecutiva a seguito di sopralluoghi eseguiti dai tecnici specializzati che si occuperanno del monitoraggio. Ad ogni modo dovranno essere sempre le stesse aree per la fase ante-operam, fase di cantiere e di esercizio così da poter verificare eventuali variazioni nel tempo.

Le linee elettriche MT essendo ubicate lungo strade esistenti ed essendo il cantiere per la loro realizzazione dello stesso tipo di quelli per la messa in opera delle comuni infrastrutture lineari (elettrorodotti, acquedotti, linee telefoniche, ecc) non andrà a impattare sulla fauna locale, se non temporaneamente e per un breve periodo, per cui non si prevede alcun tipo di monitoraggio.

##### Chitotteri

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

##### Uccelli diurni

Sarà effettuato un censimento degli uccelli di tipo semi quantitativo, lungo un percorso (transetto). Sarà individuato almeno un percorso (transetto) che attraversi l'intero impianto eolico in progetto.

##### Rapaci diurni

Al fine di rilevare la presenza in periodo riproduttivo e post-riproduttivo di rapaci diurni, saranno individuate una o più postazioni dominanti (presidiate in contemporanea) l'area di impianto, o entro 1 km da questa. Saranno rilevati tutti gli esemplari in volo entro una distanza di 300 m dai generatori.

##### Uccelli notturni

La metodologia dei rilievi seguirà quella dei punti di ascolto (Bibby et al., 2000), individuati in corrispondenza (entro 15 m) dei previsti generatori, distribuiti almeno uno ogni tre generatori (se posti in layout lineare) e comunque a intervalli non superiori a 800 m.

##### Avifauna migratrice

Saranno individuate una o più postazioni (da presidiare in contemporanea), all'interno dell'area di impianto o entro 1 km da questa, al fine di reperire il sito con la migliore visibilità sull'area di impianto stessa. Si cercherà di individuare

una postazione di rilevamento con una visibilità completa dell'area di impianto; in caso di visibilità parziale (ad esempio per presenza di morfologia accidentata o di vegetazione arborea), verranno individuate un numero maggiore di postazioni, in modo tale che l'area dell'impianto sia correttamente monitorata in contemporanea da più rilevatori. Saranno rilevati tutti gli esemplari in volo entro una distanza di 300 m dai generatori.

#### 4.6.2 PARAMETRI

In generale la Regione Toscana ritiene che, ai fini della valutazione dell'impatto di un impianto eolico, risulta più adeguata una ricerca più speditiva, purché rigorosa e standardizzata, che permetta di raccogliere più velocemente i dati utili alla valutazione e al confronto con altre aree (ovviamente se indagate allo stesso modo), utilizzando i dati raccolti come un indice del valore del popolamento faunistico (avifauna e chiroterri). Le LLGG della Regione indicano come Scopi del piano di monitoraggio:

- rilevare le popolazioni di uccelli nidificanti, compresi gli uccelli notturni, nell'area del previsto impianto eolico, e/o che la utilizzano per l'alimentazione nel periodo riproduttivo e post riproduttivo, con particolare attenzione ai rapaci diurni;
- rilevare le specie di avifauna che frequentano l'area del previsto impianto eolico nei due periodi migratori, con particolare attenzione ai rapaci diurni;
- definire l'entità e individuare le modalità di attraversamento dell'area durante le migrazioni dell'avifauna;
- rilevare le popolazioni di chiroterri che utilizzano l'area del previsto impianto eolico, per le principali fasi del loro ciclo biologico;
- fornire indicazioni sui potenziali corridoi di volo che collegano le aree di foraggiamento dei chiroterri col rifugio estivo;
- fornire indicazioni sulla presenza e sull'entità di rotte di migrazione primaverili e autunnali della chiroterrofauna;
- evidenziare possibili effetti negativi del previsto impianto eolico sulle popolazioni di avifauna (migratrice e nidificante) e di chiroterrofauna (estiva, invernale e migratrice), fornendo anche stime sulle collisioni (per l'avifauna) e sul grado di rischio per le specie, anche in considerazione di eventuali effetti cumulativi con altri impianti.

Nella fase ante operam sarà quindi necessario eseguire una campagna di indagine finalizzata a:

- Individuare lo stato degli individui:
  - Presenza di patologie/parassitosi;
  - Tasso di mortalità/migrazione delle specie chiave;
  - Frequenza di individui con alterazioni comportamentali;
- Determinare lo stato delle popolazioni:
  - Abbandono/variazione dei siti di alimentazione/riproduzione/rifugio;
  - Variazione della consistenza delle popolazioni almeno delle specie target;
  - Variazioni nella struttura dei popolamenti;
  - Modifiche nel rapporto prede/predatori;
  - Comparsa/aumento delle specie alloctone.

In fase di cantiere non sono previste misurazioni, e quindi nemmeno parametri da misurare, ma piuttosto controlli da effettuare:

- Controllo che i mezzi di cantiere si spostino lungo la viabilità di cantiere;
- Controllo della perfetta efficienza dei mezzi di cantiere;
- Controllo che non avvengano sversamenti accidentali di olio o carburante;
- Limitazione del numero dei mezzi operanti nel cantiere.

In fase di esercizio si dovrà monitorare lo stato quali-quantitativo delle specie verificando:

- Variazione delle specie;
- Variazione del numero di individui;
- Presenza di patologie e parassitosi;
- Alterazione della crescita;
- Tasso di mortalità.

Nello specifico le LLGG della Regione indicano:

### Chiroterri

Per ogni stazione occorre registrare tutti i passaggi, al fine di determinare per ciascuna torre eolica un indice di attività (=numero di passaggi/ora). Nei risultati sarà indicata la presenza delle “sequenze di cattura” delle prede (feeding-buzz) in modo da distinguere l’attività di foraggiamento dai movimenti di transito degli animali. Si dovranno quindi calcolare: 1) il numero di passaggi per ogni torre; 2) il numero medio di passaggi orari per torre calcolato sull’intero impianto eolico, per ogni notte di rilievo effettuato, cioè il numero di passaggi di ogni rilievo, fratto il numero di torri e poi moltiplicato per due; 3) il numero medio di passaggi orari per torre calcolato sull’intero impianto eolico; 4) il numero di passaggi orari per l’intero impianto eolico; 5) il numero totale di specie rilevate ad ogni torre; 6) un indice di diversità Shannon-Wiener ( $H'$ ) calcolato per ogni torre; 7) un indice di diversità Shannon-Wiener ( $H'$ ) calcolato per l’intero impianto eolico.

### Uccelli diurni

Saranno effettuati rilievi standardizzati dell’avifauna per ricavare indici di abbondanza, di frequenza e di diversità.

### Rapaci diurni

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

### Uccelli notturni

Il monitoraggio degli uccelli notturni (rapaci notturni, succiacapre, occhione) nidificanti sarà effettuato tramite rilievi standardizzati (stazioni di ascolto) per ricavare indici di abbondanza, di frequenza e di diversità.

### Avifauna migratrice

Per ogni individuo avvistato, saranno annotati su apposite schede di campo la data e l’orario di avvistamento, il nome della specie, il numero di esemplari, la direzione di provenienza e di scomparsa, l’altezza da terra, la località dell’eventuale termica, il tempo di volo nell’area di impianto e dati meteorologici (copertura nuvolosa, direzione e velocità del vento, ecc.).

#### 4.6.3 FREQUENZA E TEMPISTICHE

Le frequenze e le tempistiche dipendono da specie a specie come di seguito descritto.

### Chiroterri

Il monitoraggio da svolgersi in fase ante operam avrà durata annuale (da marzo a ottobre a cui aggiungere, per i chiroterri, la ricerca dei rifugi invernali) mentre in fase post operam avrà durata minima biennale. I risultati di tale monitoraggio saranno trasmessi periodicamente agli Uffici competenti della Regione Toscana e delle Province

interessate, e compresi in una relazione annuale di riepilogo. Per ogni stazione saranno effettuati almeno tre rilievi all'anno, (fatte salve condizioni meteo-climatiche non idonee) ad aprile, a giugno e a settembre.

### **Uccelli diurni**

Il monitoraggio da svolgersi in fase ante operam avrà durata annuale mentre nella fase post operam, la durata dovrà consentire di definire l'assenza di impatti a medio/lungo termine seguendo il principio di precauzione (minimo 3 anni, con prolungamenti in caso di risultati non rassicuranti), oppure fino al ripristino delle condizioni iniziali o al conseguimento degli obiettivi di mitigazione/compensazione, ove previsti. Per ogni transetto saranno effettuati almeno due rilievi all'anno, ad aprile e a giugno (fatte salve condizioni meteo-climatiche non idonee), svolti da un rilevatore a partire dall'alba ed entro 4 ore dalla stessa. Il principio generale è quello di programmare le durate in modo che il periodo di indagine contenga sia l'inizio che la fine del fenomeno fenologico delle specie target.

### **Rapaci diurni**

Il monitoraggio da svolgersi in fase ante operam avrà durata annuale mentre nella fase post operam, la durata dovrà consentire di definire l'assenza di impatti a medio/lungo termine seguendo il principio di precauzione (minimo 3 anni, con prolungamenti in caso di risultati non rassicuranti), oppure fino al ripristino delle condizioni iniziali o al conseguimento degli obiettivi di mitigazione/compensazione, ove previsti. Saranno effettuati almeno 3 rilievi nel periodo 15 maggio - 15 luglio, per almeno 6 ore diurne consecutive, a partire da non oltre 4 ore dopo l'alba. Il principio generale è quello di programmare le durate in modo che il periodo di indagine contenga sia l'inizio che la fine del fenomeno fenologico delle specie target.

### **Uccelli notturni**

Il monitoraggio da svolgersi in fase ante operam avrà durata annuale mentre nella fase post operam, la durata dovrà consentire di definire l'assenza di impatti a medio/lungo termine seguendo il principio di precauzione (minimo 3 anni, con prolungamenti in caso di risultati non rassicuranti), oppure fino al ripristino delle condizioni iniziali o al conseguimento degli obiettivi di mitigazione/compensazione, ove previsti. Per ogni punto devono essere effettuati almeno due rilievi all'anno, a marzo/aprile e a giugno (fatte salve condizioni meteo-climatiche non idonee), svolti da un rilevatore a partire dal tramonto. Il principio generale è quello di programmare le durate in modo che il periodo di indagine contenga sia l'inizio che la fine del fenomeno fenologico delle specie target.

### **Avifauna migratrice**

Il monitoraggio da svolgersi in fase ante operam avrà durata annuale mentre nella fase post operam, la durata dovrà consentire di definire l'assenza di impatti a medio/lungo termine seguendo il principio di precauzione (minimo 3 anni, con prolungamenti in caso di risultati non rassicuranti), oppure fino al ripristino delle condizioni iniziali o al conseguimento degli obiettivi di mitigazione/compensazione, ove previsti. Saranno effettuati almeno 18 rilievi, almeno dieci per la migrazione primaverile (prenuziale) e almeno otto per quella autunnale (post riproduttiva), distribuiti dal 1 marzo al 15 maggio (migrazione primaverile) e dal 15 agosto al 15 ottobre (migrazione autunnale), preferibilmente a cadenza settimanale o più ravvicinata (nei mesi di marzo, di maggio e di settembre), svolti per almeno 6 ore diurne consecutive, con inizio da non oltre 4 ore dopo l'alba. Il principio generale è quello di programmare le durate in modo che il periodo di indagine contenga sia l'inizio che la fine del fenomeno fenologico delle specie target.

Per le tre fasi si prevede di eseguire una campagna di indagine articolata come da Tabella 4—9.



Tabella 4—9 Monitoraggio della fauna: parametri e frequenza del monitoraggio.

Fase del progetto	Parametri	Frequenza
<b>ANTE-OPERAM (AO)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare lo stato degli individui:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Presenza di patologie/parassitosi;</li> <li>○ Tasso di mortalità/migrazione delle specie chiave;</li> <li>○ Frequenza di individui con alterazioni comportamentali;</li> </ul> </li> <li>• Determinare lo stato delle popolazioni:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Abbandono/variazione dei siti di alimentazione/riproduzione/rifugio;</li> <li>○ Variazione della consistenza delle popolazioni almeno delle specie target;</li> <li>○ Variazioni nella struttura dei popolamenti;</li> <li>○ Modifiche nel rapporto prede/predatori;</li> </ul> </li> <li>• Comparsa/aumento delle specie alloctone.</li> </ul>	n.1 campagna
<b>IN CORSO D'OPERA(CO)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllo che i mezzi di cantiere si spostino lungo la viabilità di cantiere;</li> <li>• Controllo della perfetta efficienza dei mezzi di cantiere;</li> <li>• Controllo che non avvengano sversamenti accidentali di olio o carburante;</li> <li>• Limitazione del numero dei mezzi operanti nel cantiere.</li> </ul>	Giornaliera
<b>POST-OPERAM (PO)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variazione delle specie;</li> <li>• Variazione del numero di individui;</li> <li>• Presenza di patologie e parassitosi;</li> <li>• Alterazione della crescita;</li> <li>• Tasso di mortalità.</li> </ul>	N° Campagne con frequenze specifiche per specie

#### 4.6.4 MODALITÀ OPERATIVE

Prima dell'inizio dei lavori (fase ante operam) sarà eseguito, da personale tecnico esperto, un rilievo faunistico, nei tempi adeguati per ciascuna specie, per verificare da un punto di vista qualitativo e quantitativo lo stato degli individui e delle popolazioni presenti nei siti di progetto e nell'immediato intorno. Una volta individuate le specie si procederà a quantificarne la popolazione e lo stato di salute. Inoltre potrà essere programmata la tempistica dei rilievi per ogni gruppo tassonomico individuato.

Il principale fattore critico per un impianto eolico, nell'ambito della fauna, è quello relativo alle potenziali collisioni dell'avifauna con le pale. Per un corretto svolgimento dei calcoli e delle stime di collisione la Regione Toscana raccomanda di avvalersi di due metodi proposti da Band et al. (2007; cfr. anche <http://www.snh.gov.uk>) con un'applicazione diversificata dei due metodi di stima di Band, utilizzando il metodo per uccelli con movimenti "meno prevedibili" per la stima del numero di esemplari di rapaci nidificanti o presenti in periodo riproduttivo a rischio di collisione, e quello per uccelli con movimenti "prevedibili" per la stima del numero di esemplari di rapaci in migrazione a rischio di collisione. In base ad alcuni parametri, sia tecnici che biologici, quali il numero e l'altezza dei generatori, il numero di pale, il diametro del rotore, la lunghezza e l'apertura alare dell'uccello, viene stimato il numero di possibili collisioni all'anno con i generatori dell'impianto in esame per ogni specie ornitica sensibile agli impatti e per eventuali

altre specie di interesse rilevate nel monitoraggio. In base ai dati del monitoraggio avifaunistico, ed in particolare al numero di esemplari contattati e al tempo trascorso dagli uccelli all'interno dell'area di impianto, per ogni specie è possibile stimare il numero di esemplari che potrebbero transitare all'anno nell'area di impianto. In base alla probabilità di collisione (che è possibile stimare anche con un apposito foglio di calcolo) e al numero di esemplari in transito nell'area dell'impianto, viene quindi stimato, per ogni specie, il numero di collisioni possibili in un anno. Tale valore va infine corretto in base alla capacità di ogni specie di schivare le pale o le torri. Per una corretta valutazione del rischio di collisione, per ogni specie vengono fornite almeno due stime di collisione, in base alle migliori e peggiori condizioni (anemologiche, biologiche, periodi di presenza, capacità di schivare, ecc.), al fine di individuare un valore minimo ed uno massimo di mortalità da impatto.

Il monitoraggio consiste in una serie di rilevamenti e campionamenti periodici di porzioni omogenee di territorio all'interno delle quali verificare la presenza, il numero e lo stato di salute delle singole specie da confrontare poi con i dati acquisiti durante le precedenti campagne di indagine.

Tuttavia si deve tenere presente che a seconda delle specie presenti devono essere adottate metodologie specifiche di rilevamento. Per quanto riguarda l'operatività si può fare riferimento sia a metodi di indagine qualitativi (che consentono di stilare la checklist delle specie presenti) che quantitativi (che consentono di stimare l'abbondanza degli individui per ciascuna specie).

Per quanto riguarda le popolazioni animali, la loro mobilità e dinamicità e la tendenza a occultarsi, rendono oltremodo difficile standardizzare le metodiche che variano anche al variare dell'obiettivo di monitoraggio. Per le difficoltà sopra citate è piuttosto raro che si possano effettuare rilievi che prevedano il censimento dell'intera popolazione. Molte stime censuarie sono ottenute operando in aree campione dimensionate sulla base delle caratteristiche delle popolazioni oggetto di studio.

In generale i metodi di rilevamento dell'avifauna possono essere in questa sede elencati secondo criteri di applicabilità. Riguardo al livello ecologico oggetto di indagine la registrazione e l'analisi dei ritrovamenti di individui deceduti o con problemi (traumi, malattie/parassitosi/tossicosi, turbe comportamentali, ecc.), sono tra i pochi metodi utilizzabili per valutare impatti a livello di singolo individuo. A questi possono essere affiancate, per taluni casi da valutare in base alla tipologia di opera, campagne di indagine eco-tossicologica o sanitaria su campioni di popolazione. La compilazione di checklist semplici è uno strumento funzionale in pratica solo a livello di comunità. Un'altra serie di metodi (mappaggio, punti di ascolto e transetti lineari, conteggi in colonie/dormitori/gruppi di alimentazione, conteggi in volo, cattura-marcaggio-ricattura, playback), è invece applicabile sia per indagini a livello di popolazione, sia per studiare la struttura di popolamento di una comunità ornitica definita.

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

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

Di seguito si riportano ulteriori indicazioni sulle modalità specifiche di ogni specie.

### **Chiroteri**

Sono solitamente adottate due tecniche principali: rilevamento tramite bat detector lungo transetti che restituisce una valutazione qualitativa delle specie presenti (ricchezza di specie) e i conteggi presso i roosts (posatoi, siti di rifugio) estivi, riproduttivi o di ibernazione, che invece forniscono una quantificazione delle popolazioni. Le ispezioni saranno eseguite lungo transetti percorsi a piedi. La scelta della metodologia più adatta sarà valutata in fase esecutiva e in

funzione delle specie presenti. Il monitoraggio finalizzato a rilevare la ricchezza di specie viene generalmente condotto in una notte, durante la stagione riproduttiva, quando le femmine si allontanano meno dai roosts (posatoi, siti di rifugio). Anche il conteggio presso i roost dovrebbe essere eseguito in modo da ottenere dati robusti per ciascuna annualità, effettuando repliche di conteggio in più giorni per compensare un'eventuale variazione temporale del numero di soggetti.

### **Uccelli diurni**

Durante ciascuna uscita ogni uccello rilevato sarà localizzato su una mappa o comunque successivamente georeferenziato. Il percorso del transetto sarà georeferenziato, così come saranno registrate e georeferenziate (e consegnate in allegato allo studio) le osservazioni delle specie di interesse comunitario e regionale, anche se avvenute al di fuori dei rilievi standardizzati. I rilievi saranno svolti da un rilevatore a partire dall'alba ed entro 4 ore dalla stessa, con l'ausilio di un binocolo con almeno 8 ingrandimenti.

### **Rapaci diurni**

I rilievi saranno svolti da uno o più rilevatori con l'ausilio, per ogni rilevatore, di un binocolo con almeno 8 ingrandimenti e di un cannocchiale con almeno 20 ingrandimenti. Ogni uccello rilevato sarà localizzato su una mappa, indicando tramite frecce o altri segni il percorso effettuato. L'altezza da terra sarà registrata su schede secondo tre classi: < 10 m (volo radente al terreno), 10-150 m, > 150 m (sorvolo a grandi altezze); in caso di volo irregolare a più altezze (ad es. esemplari in caccia) andrà riportata la classe di altezza occupata in prevalenza. In caso di visibilità parziale (ad esempio per presenza di morfologia accidentata o di vegetazione arborea) o di intensa attività di volo dei rapaci, sarà valutato un numero maggiore di postazioni, in modo tale che l'area dell'impianto sia adeguatamente controllata in contemporanea da più rilevatori e che non venga perso un numero eccessivo di dati durante il monitoraggio del volo di un rapace.

### **Uccelli notturni**

La metodologia dei rilievi seguirà quella dei punti di ascolto. La durata standard per ogni punto di ascolto sarà di almeno 10 minuti; dopo i primi 5 minuti saranno utilizzati di richiami registrati. I punti delle stazioni di ascolto saranno georeferenziati.

### **Avifauna migratrice**

I rilievi saranno svolti da uno o più rilevatori con l'ausilio di un binocolo con almeno 8 ingrandimenti e di un cannocchiale con almeno 20 ingrandimenti per ogni rilevatore. Saranno rilevati tutti gli esemplari in volo entro una distanza di 300 m dai generatori, come consigliato anche da alcuni Autori (ad es. Band, 2007) per le difficoltà di stima delle distanze da terra degli uccelli in volo. Ogni uccello rilevato sarà localizzato su una mappa, indicando tramite frecce o altri segni il percorso effettuato. L'altezza da terra sarà registrata su schede secondo tre classi: < 10 m (volo radente al terreno), 10-150 m, > 150 m (sorvolo a grandi altezze).

#### **4.6.5 EVENTUALI AZIONI CORRETTIVE**

Gli stessi monitoraggi ante operam serviranno a definire le opportune mitigazioni e azioni correttiva da adottare, nonché a definire le opportune tempistiche di lavoro.

Detto ciò in fase di cantiere una corretta conduzione delle attività e l'esecuzione dei lavori al di fuori dei periodi riproduttivi consentirà di minimizzare gli impatti.

## 5 PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

Le informazioni derivanti dall'attuazione del presente PMA saranno restituite con:

- rapporti tecnici periodici descrittivi delle attività svolte e dei risultati del MA;
- dati di monitoraggio, strutturati secondo formati idonei alle attività di analisi e valutazione da parte dell'autorità competente;
- dati territoriali georeferenziati per la localizzazione degli elementi significativi del monitoraggio ambientale.

### 5.1 RAPPORTI TECNICI E DATI DI MONITORAGGIO

I rapporti tecnici predisposti periodicamente a seguito dell'attuazione del MA conterranno:

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

Oltre alla descrizione di quanto sopra riportato, i rapporti tecnici includeranno per ciascuna stazione/punto di monitoraggio apposite schede di sintesi contenenti le seguenti informazioni:

- stazione/punto di monitoraggio: codice identificativo, coordinate geografiche (WGS84 o ETRS89), componente/fattore ambientale monitorata, fase di monitoraggio;
- area di indagine (in cui è compresa la stazione/punto di monitoraggio): codice area di indagine, territori ricadenti nell'area di indagine (es. comuni, province, regioni), destinazioni d'uso previste dagli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti (es. residenziale, commerciale, industriale, agricola, naturale), uso reale del suolo, presenza di fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e/o gli esiti del monitoraggio (descrizione e distanza dall'area di progetto);
- ricettori sensibili: codice del ricettore, localizzazione (indirizzo, comune, provincia, regione), coordinate geografiche (WGS84 o ETRS89), descrizione (es. civile abitazione, scuola, area naturale protetta, ecc.);
- parametri monitorati: strumentazione e metodiche utilizzate, periodicità, durata complessiva dei monitoraggi.

La scheda di sintesi sarà inoltre corredata da:

- inquadramento generale (in scala opportuna) che riporti l'intera opera, o parti di essa, la localizzazione della stazione/punto di monitoraggio unitamente alle eventuali altre stazioni/punti previste all'interno dell'area di indagine;
- rappresentazione cartografica su Carta Tecnica Regionale (CTR) e/o su foto aerea (scala 1:10.000) dei seguenti elementi:
  - stazione/punto di monitoraggio (ed eventuali altre stazioni e punti di monitoraggio previsti nell'area di indagine, incluse quelle afferenti a reti pubbliche/private di monitoraggio ambientale);
  - elemento progettuale compreso nell'area di indagine;
  - ricettori sensibili;
  - eventuali fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio.
- immagini fotografiche descrittive dello stato dei luoghi.

## 5.2 DATI DERIVANTI DALLE MISURE

Per consentire la rappresentazione delle informazioni relative al MA in ambiente web GIS saranno predisposti i seguenti dati territoriali georiferiti relativi alla localizzazione di:

- elementi progettuali significativi per le finalità del MA (es. area di cantiere, opera di mitigazione, porzione di tracciato stradale);
- aree di indagine;
- ricettori sensibili;
- stazioni/punti di monitoraggio.

I dati territoriali saranno predisposti in formato SHP in coordinate geografiche espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 o ETRS89.