

# AUTORIZZAZIONE UNICA EX D. LGS. N. 387/2003



## PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO EMILIA

Titolo elaborato:

### PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

|         |        |         |                                 |          |     |   |
|---------|--------|---------|---------------------------------|----------|-----|---|
|         |        |         |                                 |          |     |   |
| TL      | GD     | GD      | REVISIONE PER INTEGRAZIONE MASE | 20/12/23 | 0   | 1 |
| PD      | GD     | GD      | EMISSIONE                       | 12/09/22 | 0   | 0 |
| REDATTO | CONTR. | APPROV. | DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO | DATA     | REV |   |

#### PROPONENTE



**EMILIA PRIME S.R.L.**

VIA G. GARIBALDI N. 15  
74023 GROTTAGLIE (TA)

#### CONSULENZA



**GE.CO.D'OR S.R.L.**

VIA G. GARIBALDI N. 15  
74023 GROTTAGLIE (TA)

#### PROGETTISTA

ING. GAETANO D'ORONZIO  
VIA GOITO 14 – COLOBRARO (MT)

Codice  
MCSA136

Formato  
A4

Scala  
/

Foglio  
1 di 58

## Sommario

|                                                                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. PREMESSA .....                                                                                                                                        | 4  |
| 2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....                                                                                                                        | 5  |
| 3. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO .....                                                                                                              | 6  |
| 4. REQUISITI E CRITERI GENERALI DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE ..                                                                               | 11 |
| 4.1. Area di indagine .....                                                                                                                              | 13 |
| 4.2. Localizzazione delle aree di indagine e dei punti/stazioni di monitoraggio .....                                                                    | 13 |
| 4.3. Parametri analitici e metodologie di riferimento .....                                                                                              | 14 |
| 4.4. Articolazione temporale delle attività di monitoraggio .....                                                                                        | 15 |
| 4.5. Restituzione dei dati di monitoraggio .....                                                                                                         | 15 |
| 4.5.1 Rapporti tecnici e dati del monitoraggio .....                                                                                                     | 16 |
| 5. BIODIVERSITA' – FAUNA .....                                                                                                                           | 18 |
| 5.1. Fauna - Obiettivi specifici del Monitoraggio Ambientale e area d'indagine .....                                                                     | 19 |
| 5.2. Fauna - Localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio .....                                                          | 21 |
| 5.3. Fauna - Parametri descrittivi .....                                                                                                                 | 27 |
| 5.4. Metodologie applicate .....                                                                                                                         | 28 |
| 5.5. Tipologia del dato finale e indicatori derivanti dalla raccolta dati .....                                                                          | 30 |
| 5.6. Fauna - Articolazione temporale delle attività di monitoraggio .....                                                                                | 31 |
| 6. AGENTI FISICI – RUMORE .....                                                                                                                          | 31 |
| 6.1. Rumore - Obiettivi specifici del Monitoraggio Ambientale .....                                                                                      | 32 |
| 6.2. Rumore - Localizzazione dell'area di indagine e dei punti di monitoraggio .....                                                                     | 32 |
| 6.3. Rumore - Parametri analitici, metodologia di riferimento e strumentazione adoperata .....                                                           | 37 |
| 6.4. Rumore – Articolazione temporale delle attività di monitoraggio .....                                                                               | 40 |
| 7. ATMOSFERA – QUALITA' DELL'ARIA .....                                                                                                                  | 41 |
| 7.1. Qualità dell'aria - Obiettivi specifici del Monitoraggio Ambientale .....                                                                           | 41 |
| 7.2. Qualità dell'aria - Localizzazione delle aree di indagine, dei punti di monitoraggio e articolazione temporale delle attività di monitoraggio ..... | 45 |
| 7.3. Qualità dell'aria - Parametri analitici, metodologia di riferimento e strumentazione adoperata .....                                                | 48 |
| 7.4. Qualità dell'aria – Valori limite e valori standard di riferimento .....                                                                            | 50 |
| 8. AMBIENTE IDRICO: ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE .....                                                                                               | 50 |
| 8.1. Ambiente idrico - Obiettivi specifici del Monitoraggio Ambientale .....                                                                             | 51 |

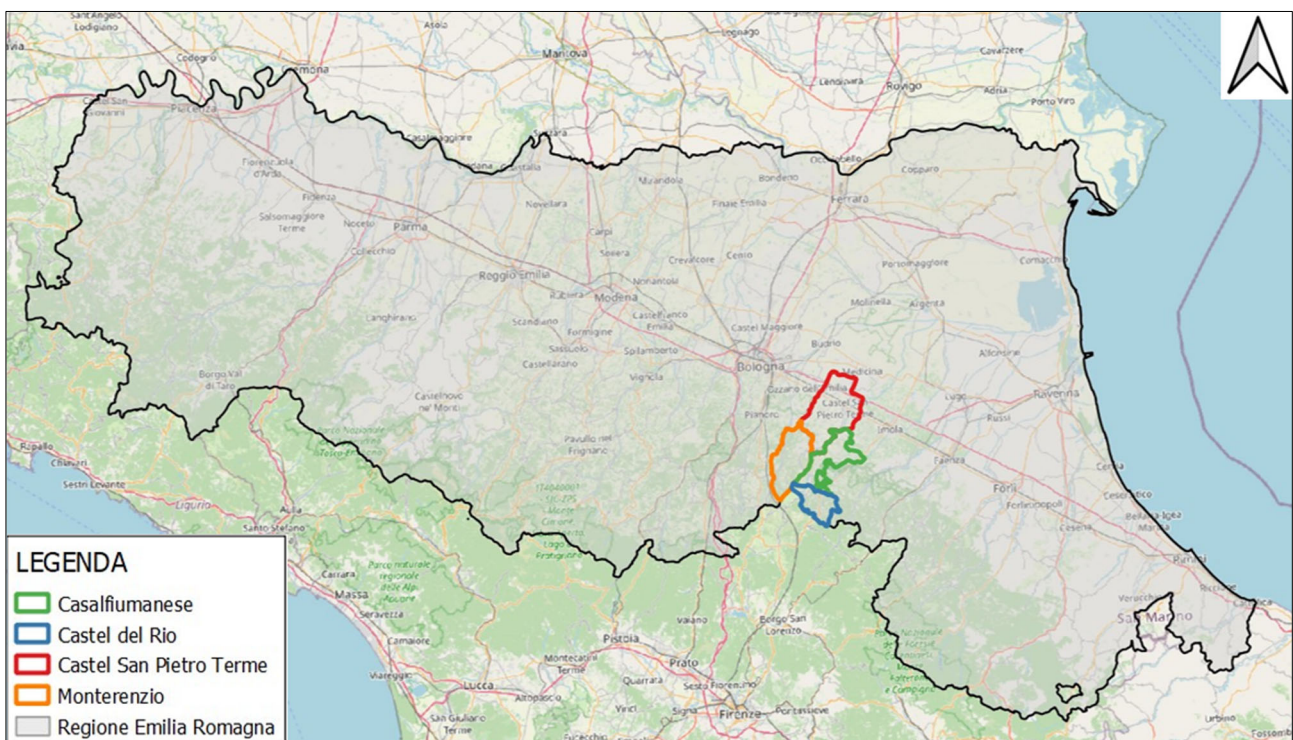
|                                                                                                                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 8.2. Ambiente idrico – Area d’indagine, punti di monitoraggio, parametri analitici, metodologia di riferimento e articolazione temporale delle attività di monitoraggio ..... | 51 |
| 9. SUOLO E SOTTOSUOLO: QUALITA’ DEI SUOLI.....                                                                                                                                | 54 |
| 10. BIODIVERSITA’: VEGETAZIONE.....                                                                                                                                           | 57 |

## 1. PREMESSA

La **Emilia Prime s.r.l.** è una società costituita per realizzare un impianto eolico in Emilia-Romagna, denominato “**Parco Eolico Emilia**”, nel territorio dei Comuni di Monterenzio, Casalfiumanese e Castel Del Rio (Provincia di Bologna) con punto di connessione a 36 kV in corrispondenza della Stazione Elettrica RTN Terna 132/36 kV di Castel San Pietro Terme di futura realizzazione.

A tale scopo, la Ge.co.D’Or. s.r.l., società italiana impegnata nello sviluppo di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili con particolare focus nel settore dell’eolico e proprietaria della Emilia Prime s.r.l., si è occupata della progettazione definitiva per la richiesta di Autorizzazione Unica (AU) alla costruzione e l’esercizio del suddetto impianto eolico e della relativa Valutazione d’Impatto Ambientale (VIA).

L’impianto eolico presenta una potenza nominale totale in immissione pari a 79 MW ed è costituito da 9 aerogeneratori di potenza nominale pari a 6.0 MWp, con altezza torre pari a 135 m e rotore pari a 170 m, e un sistema di accumulo energia elettrica (BESS, Battery Energy Storage System) di potenza pari a 25 MW.



**Figura 1.1:** Localizzazione Parco Eolico Emilia

Il presente documento contiene il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) che, successivamente all’entrata in vigore della Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., rappresenta un elemento importante nell’ambito del processo della Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e fornisce, ai sensi dell’Art. 28, una “misura dell’evoluzione dello stato dell’ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un

progetto e i necessari “segnali” per mettere in campo azioni correttive qualora le risposte ambientali non siano in linea con quanto previsto in fase di VIA”.

Il PMA si riferisce al progetto relativo al Parco Eolico Emilia e si inserisce come parte integrante dell’elaborato di progetto “MCSA102 Studio d’Impatto Ambientale – Relazione generale”.

Lo studio è stato condotto in accordo 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.) – Rev. 1 del 16/06/2014*”.

Gli obiettivi del Monitoraggio Ambientale e le relative attività da programmare e caratterizzare nel presente documento riguardano:

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)”.*

## 2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Nel seguito sono riportate le norme tecniche di riferimento del progetto in questione:

- ✓ Direttiva 2010/75/UE sulle emissioni industriali;
- ✓ Direttiva 2021/42/CE sulla Valutazione Ambientale Strategica di piani e programmi;

- ✓ Direttiva 2014/52/UE sulla Valutazione d’Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati;
- ✓ Il DPCM 27.12.1988 - “Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale”;
- ✓ D.Lgs.152/2006 e s.m.i.;
- ✓ Il D.Lgs.163/2006 e s.m.i che regola la VIA per le opere strategiche e di preminente interesse nazionale (Legge Obiettivo 443/2001) e definisce per i diversi livelli di progettazione (preliminare, definitiva, esecutiva) i contenuti specifici del monitoraggio ambientale;
- ✓ Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al D.Lgs. 163/2006.
- ✓ Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) – “Indirizzi metodologici generali” (Capitoli 1-2-3-4-5) Rev.1 del 16/06/2014.

### **3. DESCRIZIONE GENERALE DELL’IMPIANTO**

L’impianto eolico presenta una potenza nominale totale in immissione pari a 79 MW ed è costituito da 9 aerogeneratori di potenza nominale pari a 6 MW, altezza torre pari a 135 m e rotore di 170 m, e dal BESS (Battery Energy Storage System) di potenza di 25 MW.

Gli aerogeneratori sono collegati tra loro mediante cavi interrati a 36 kV che convogliano l’elettricità presso una nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN 132/36 kV di Castel San Pietro Terme.

Le opere ed infrastrutture previste riguardano:

- opere civili: comprendenti l'esecuzione dei plinti di fondazione delle macchine eoliche, la realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori, l'adeguamento e/o ampliamento della rete viaria esistente nel sito e la realizzazione della viabilità di servizio interna all'impianto;
- opere impiantistiche: comprendenti l'installazione degli aerogeneratori e l'esecuzione dei collegamenti elettrici in cavidotti interrati tra i singoli aerogeneratori e tra aerogeneratori e Stazione Elettrica di trasformazione della RTN 132/36 kV di Castel San Pietro Terme.

L’impianto si colloca in Emilia-Romagna, nella provincia di Bologna, ed interessa prevalentemente il Comune di Monterenzio, ove ricadono 3 aerogeneratori, il Comune di Casalfiumanese, ove ricadono 4 aerogeneratori, il Comune di Castel del Rio, dove ricadono 2 aerogeneratori e il Comune di Castel San



Pietro Terme dove ricadono la linea di collegamento elettrico tra il parco eolico e la SE RTN 132/36 kV, tale sottostazione elettrica e il BESS.

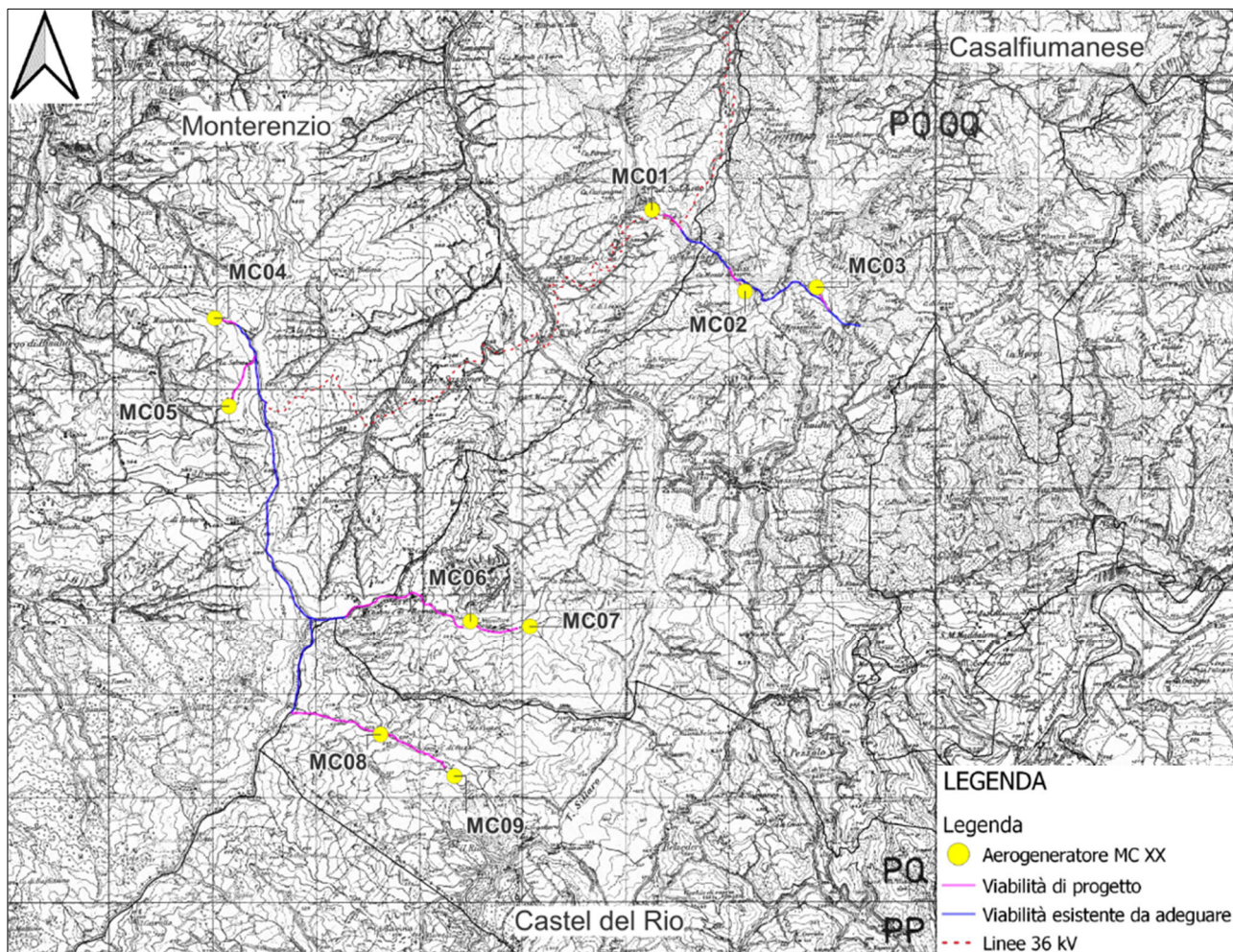
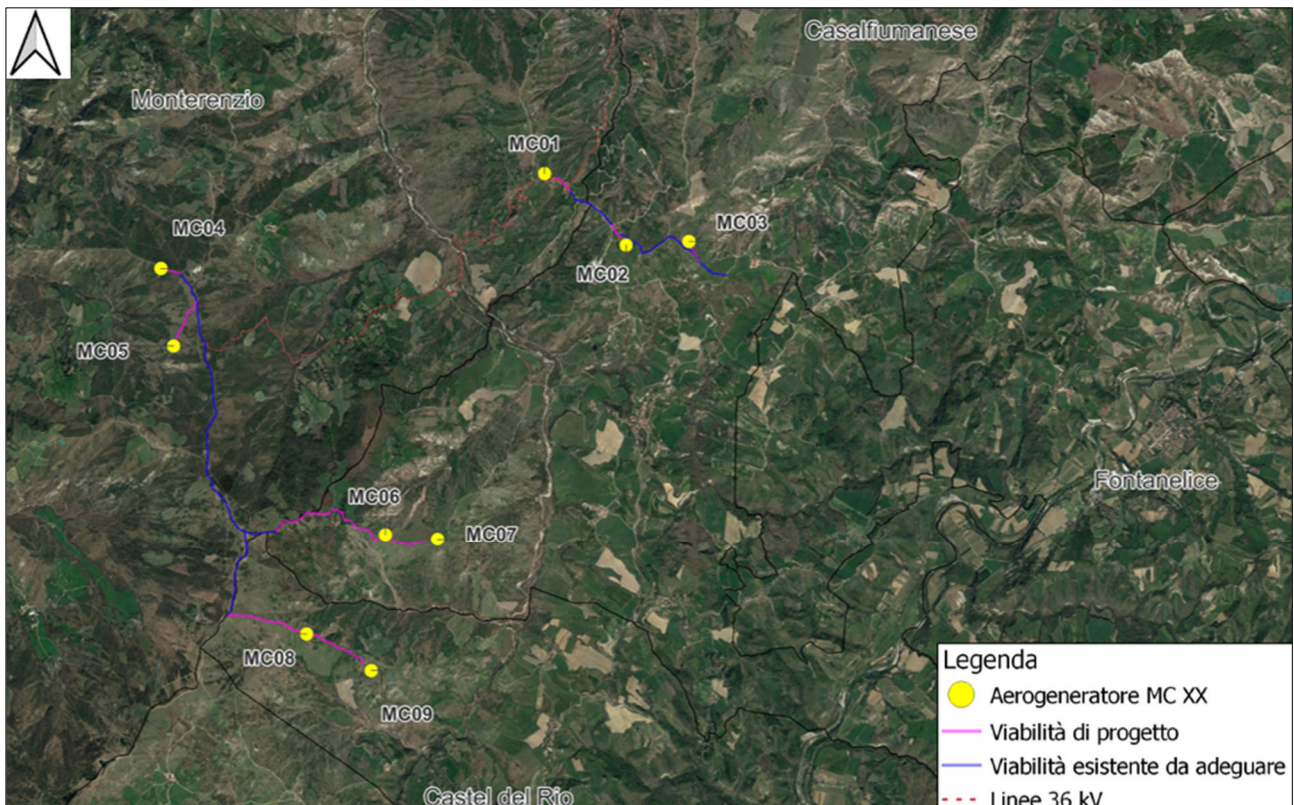


Figura 3.1: Layout d'impianto su carta IGM





**Figura 3.2:** Layout d’impianto su ortofoto

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che l’impianto eolico venga collegato in antenna a 36 kV con la futura Stazione Elettrica della RTN da inserire in entra-esce alla linea RTN a 132 kV “Castel S. Pietro – Imola CP” in accordo con la STMG (Soluzione Tecnica Minima Generale) CP 202102219.

Ai sensi dell’art. 21 dell’allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell’Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, il nuovo elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento dell’impianto eolico alla SE della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

Le turbine eoliche sono collegate alla SE di trasformazione della RTN attraverso un sistema di linee elettriche interrate a 36 kV allocate prevalentemente in corrispondenza del sistema di viabilità interna che servirà per la costruzione e la gestione futura dell’impianto e verrà realizzato prevalentemente adeguando il sistema viario esistente e, nei casi necessari, anche per evitare di interessare aree vincolate, realizzando nuovi tratti di viabilità.



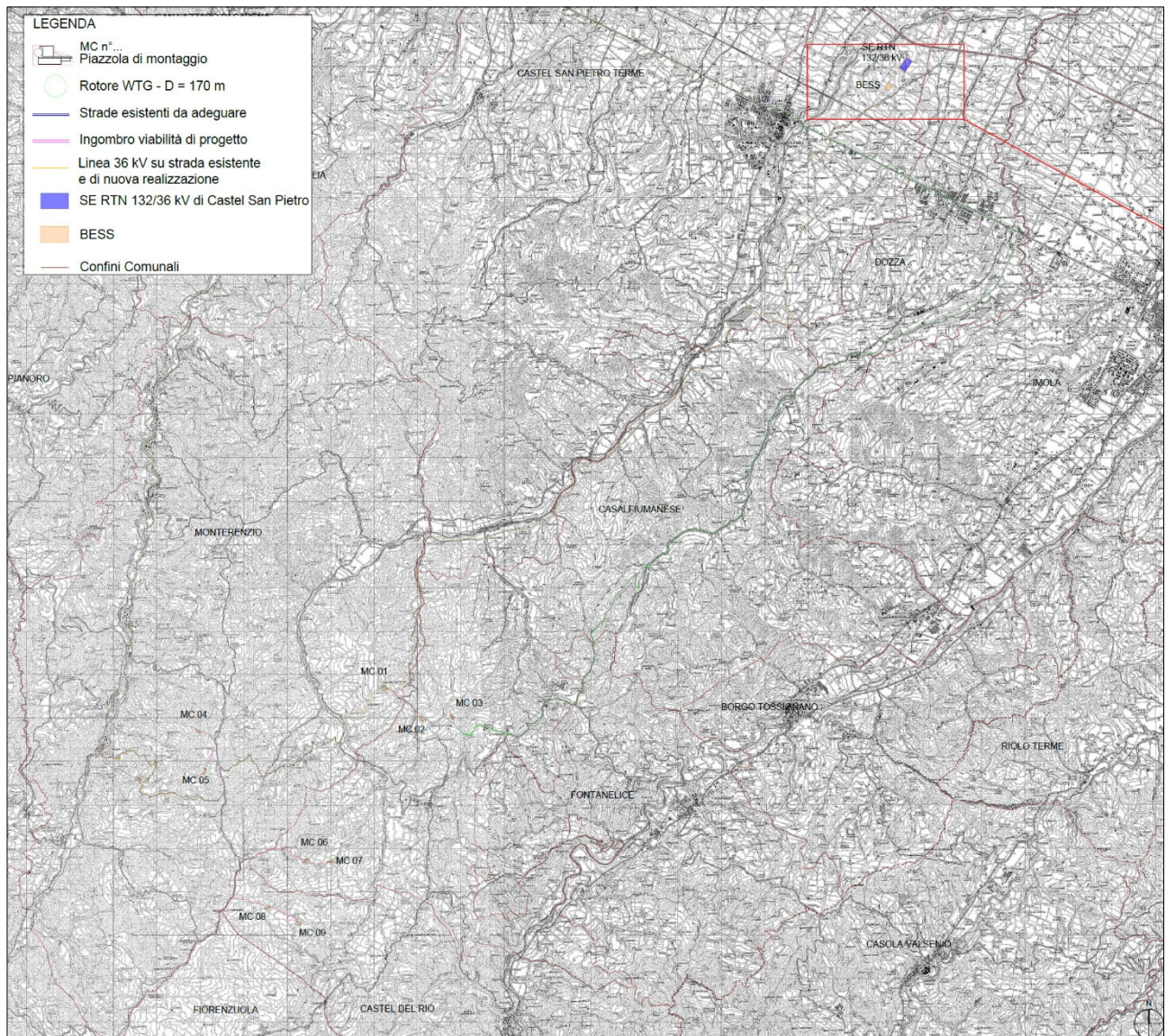


Figura 3.3: Inquadramento su CTR del Parco Eolico Emilia

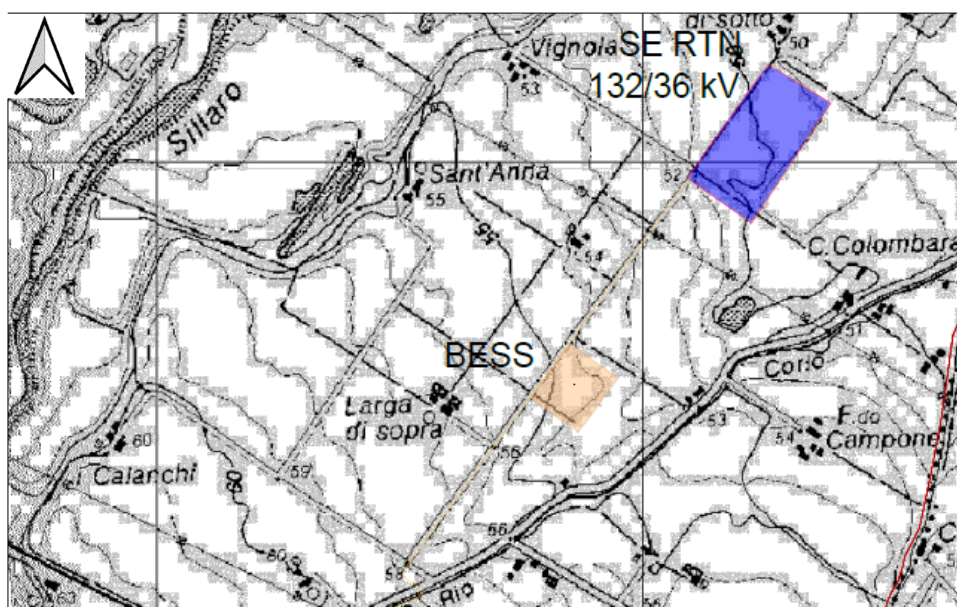
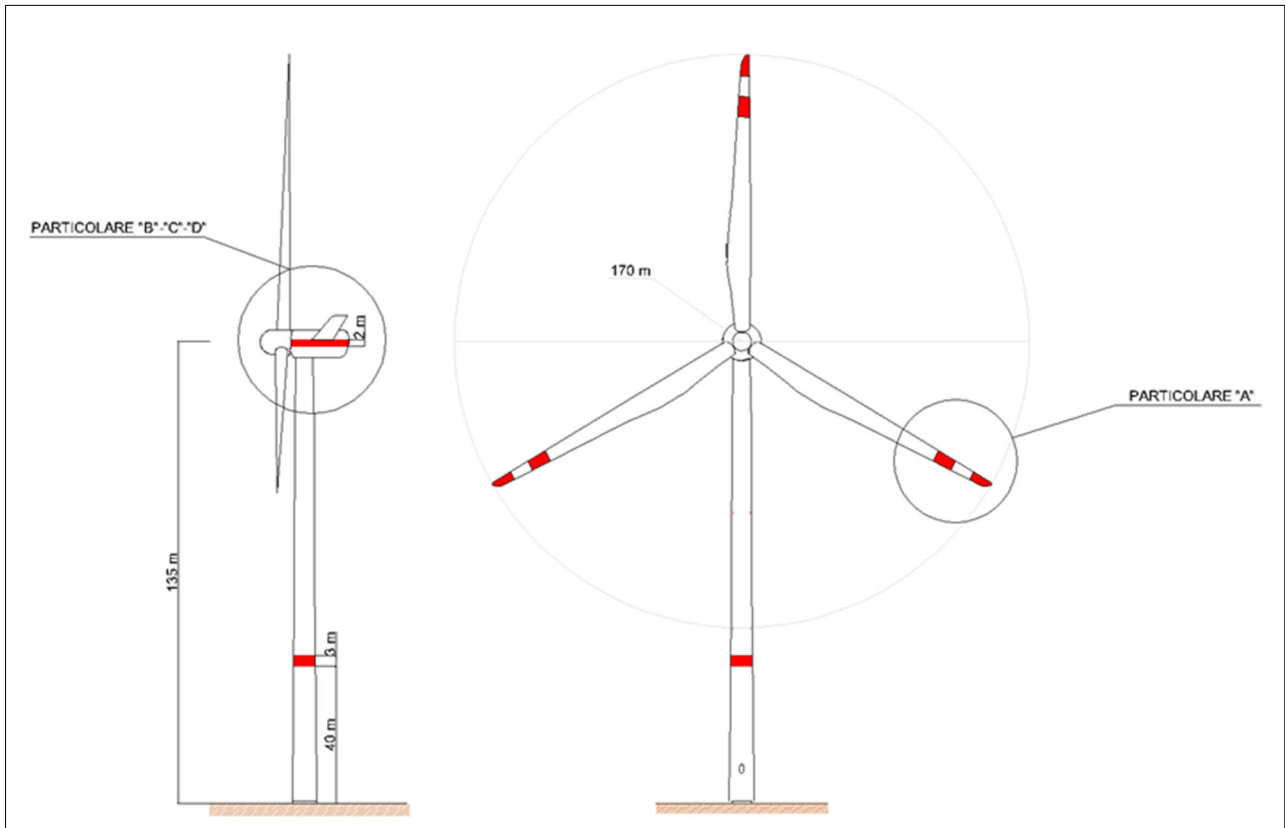
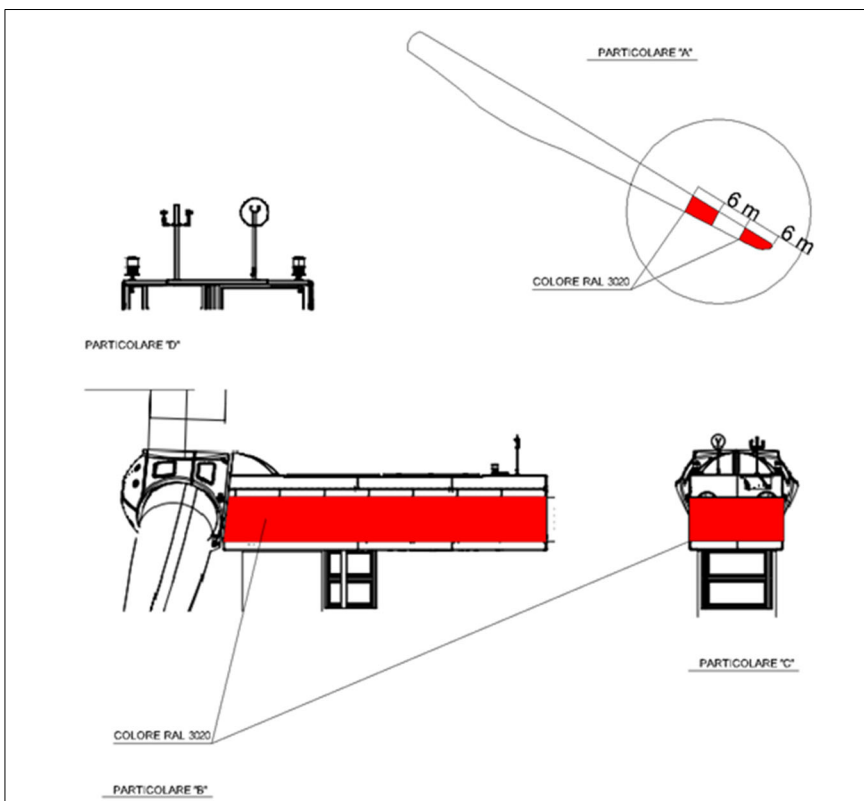


Figura 3.4: Dettaglio inquadramento BESS e SE RTN 132/36 kV su CTR

Il progetto prevede l'installazione dell'aerogeneratore di modello Siemens Gamesa SG 170, potenza nominale pari a 6 MW, altezza torre all'hub pari a 135 m e diametro del rotore 170 m (**Figura 3.5**).



**Figura 3.5:** Profilo aerogeneratore SG170 HH135 da 6 MW



**Figura 3.6:** Particolari aerogeneratore SG170 HH 135 da 6.0 MW



Ognuno degli aerogeneratori include un sistema che esegue il controllo della potenza ruotando le pale intorno al proprio asse principale e il controllo dell'orientamento della navicella (controllo dell'imbardata), che permette l'allineamento della macchina rispetto alla direzione del vento.

Il rotore, di diametro pari a 170 metri, è a passo variabile in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro ed è posto sopravvento al sostegno con mozzo rigido in acciaio.

Altre specifiche tecniche sono riassunte nella **Tabella 3.1**.

| Technical Specifications                                             |                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Rotor</b>                                                         | <b>Generator</b>                                                                           |
| Type ..... 3-bladed, horizontal axis                                 | Type ..... Asynchronous, DFIG                                                              |
| Position ..... Upwind                                                |                                                                                            |
| Diameter ..... 170 m                                                 | <b>Grid Terminals (LV)</b>                                                                 |
| Swept area ..... 22,698 m <sup>2</sup>                               | Baseline nominal power . 6.0 MW / 6.2 MW                                                   |
| Power regulation ..... Pitch & torque regulation with variable speed | Voltage ..... 690 V                                                                        |
| Rotor tilt ..... 6 degrees                                           | Frequency ..... 50 Hz or 60 Hz                                                             |
|                                                                      | <b>Yaw System</b>                                                                          |
| <b>Blade</b>                                                         | Type ..... Active                                                                          |
| Type ..... Self-supporting                                           | Yaw bearing ..... Externally geared                                                        |
| Blade length ..... 83.5 m                                            | Yaw drive ..... Electric gear motors                                                       |
| Max chord ..... 4.5 m                                                | Yaw brake ..... Active friction brake                                                      |
| Aerodynamic profile ..... Siemens Gamesa proprietary airfoils        |                                                                                            |
| Material ..... G (Glassfiber) – CRP (Carbon Reinforced Plastic)      | <b>Controller</b>                                                                          |
| Surface gloss ..... Semi-gloss, < 30 / ISO2813                       | Type ..... Siemens Integrated Control System (SICS)                                        |
| Surface color ..... Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018          | SCADA system ..... SGRE SCADA                                                              |
|                                                                      | <b>Tower</b>                                                                               |
| <b>Aerodynamic Brake</b>                                             | Type ..... Tubular steel / Hybrid                                                          |
| Type ..... Full span pitching                                        | Hub height ..... 100 m to 165 m and site-specific                                          |
| Activation ..... Active, hydraulic                                   |                                                                                            |
| <b>Load-Supporting Parts</b>                                         | Corrosion protection ..... Painted                                                         |
| Hub ..... Nodular cast iron                                          | Surface gloss ..... Semi-gloss, <30 / ISO-2813                                             |
| Main shaft ..... Nodular cast iron                                   | Color ..... Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018                                        |
| Nacelle bed frame ..... Nodular cast iron                            |                                                                                            |
| <b>Mechanical Brake</b>                                              | <b>Operational Data</b>                                                                    |
| Type ..... Hydraulic disc brake                                      | Cut-in wind speed ..... 3 m/s                                                              |
| Position ..... Gearbox rear end                                      | Rated wind speed ..... 11.0 m/s (steady wind without turbulence, as defined by IEC61400-1) |
|                                                                      | Cut-out wind speed ..... 25 m/s                                                            |
| <b>Nacelle Cover</b>                                                 | Restart wind speed ..... 22 m/s                                                            |
| Type ..... Totally enclosed                                          | <b>Weight</b>                                                                              |
| Surface gloss ..... Semi-gloss, <30 / ISO2813                        | Modular approach ..... Different modules depending on restriction                          |
| Color ..... Light Grey, RAL 7035 or White, RAL 9018                  |                                                                                            |

**Tabella 3.1:** Specifiche tecniche aerogeneratore di progetto

#### 4. REQUISITI E CRITERI GENERALI DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il PMA rappresenta un documento avente un'autonomia propria e in piena coerenza con i contenuti dello Studio d'Impatto Ambientale sullo stato d'ambiente ante-operam, ovvero precedente l'attuazione del progetto, e sulle previsioni degli impatti ambientali collegati alla realizzazione dell'opera (sia in corso d'opera che post-operam).

A livello metodologico e di principio il percorso da seguire per la predisposizione del PMA riguarda i seguenti punti:

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 (fonte: progetto, SIA e relative indagini specialistiche); per ciascuna azione di progetto sarà inoltre necessario evidenziare e quantificare i parametri progettuali che caratterizzano l’attività (es. per le attività di cantiere il numero e la tipologia dei mezzi operativi impiegati, numero dei viaggi giornaliero/totale mezzi di trasporto materiali da/per il cantiere, ecc.) in quanto tale dettaglio permette di orientare l’eventuale monitoraggio ambientale alla specifica tipologia di sorgente emissiva (es. emissioni di motori diesel) ed ai relativi parametri ambientali potenzialmente critici (es. PM10, NOx, CO, IPA)”;*
2. *“identificazione delle componenti/fattori ambientali da monitorare (fonte: progetto, SIA e relative indagini specialistiche); 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”.*

In particolare, il presente PMA è focalizzato sui fattori per cui sono emersi impatti di una certa rilevanza e sulle relative azioni di mitigazione ed è commisurato sull’incidenza della singola componente impattante.

Inoltre, esso si va ad integrare con le attività di monitoraggio già in essere al fine di coordinarsi e adattarsi in maniera flessibile con le azioni già intraprese dalle Autorità preposte, considerando la presenza di altri impianti eolici nelle aree prese in considerazione.

Come suggerito nelle Linee Guide citate si fa riferimento ad un formato sintetico ed esaustivo in relazione allo schema di lavoro da adottare.

Nei paragrafi successivi, nell’ambito dell’area da attenzionare e sulla base degli obiettivi specifici di monitoraggio, sono trattate le varie componenti ambientali seguendo il seguente schema:

1. *“area d’indagine”;*
2. *“localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio”;*
3. *“parametri analitici e metodologie di riferimento (campionamento, analisi, elaborazioni dati)”;*
4. *“articolazione temporale delle attività di monitoraggio”;*
5. *“restituzione dati di monitoraggio”.*



Nel seguito i punti sopra indicati sono inizialmente esaminati in via generale, successivamente sono trattati in relazione alle seguenti componenti/fattori ambientali:

- Biodiversità – Fauna;
- Agente Fisico – Rumore;
- Atmosfera – Qualità dell'aria;
- Ambiente Idrico – Acque superficiali e sotterranee;
- Suolo – Qualità dei suoli;
- Biodiversità – Vegetazione.

#### **4.1. Area di indagine**

---

Le aree di indagine sono state identificate e delimitate per ciascuna componente ambientale e corrispondono alla porzione di territorio entro la quale sono attesi gli impatti significativi sulla componente indagata generati dalla realizzazione / esercizio dell'opera.

#### **4.2. Localizzazione delle aree di indagine e dei punti/stazioni di monitoraggio**

---

Relativamente alle diverse fasi (ante-operam, corso d'opera e post-operam) è necessario individuare le stazioni o punti di monitoraggio all'interno dell'area d'indagine, al fine di fornire una caratterizzazione a livello qualitativo e quantitativo delle componenti ambientali.

Si rende necessario in fase preliminare individuare eventuali reti di monitoraggio già presenti al fine di integrare i nuovi punti di monitoraggio con quelli di tali reti.

Nel caso in cui non sia possibile effettuare un'integrazioni con reti già presenti, i punti di monitoraggio sono stabiliti anche in relazione della dimensione dell'area indagata, in accordo con le Linee Guida esistenti.

Inoltre, è necessario portare in conto la sensibilità del contesto ambientale e territoriale, per esempio nel caso di presenza di ricettori sensibili.

*“In generale i ricettori sono rappresentati dai sistemi, o elementi di un sistema naturale o antropico, che sono potenzialmente esposti agli impatti generati da una determinata sorgente di pressioni ambientali: la popolazione, i beni immobili, le attività economiche, i servizi pubblici, i beni ambientali e culturali ovvero, in termini tipologici, un'area densamente abitata, un edificio”.*

La sensibilità del ricettore è definita da:

- *“tipologia di pressione cui è esposto il ricettore: per le emissioni sonore sarà ricettore sensibile una scuola mentre non sarà ricettore sensibile una cascina rurale ad uso agricolo frequentata saltuariamente”;*
- *“valore sociale, economico, ambientale, culturale: un’area naturale protetta avrà un valore superiore rispetto ad un agro-ecosistema caratterizzato da elementi di naturalità residua”;*
- *“vulnerabilità: è la propensione del ricettore a subire gli effetti negativi determinati dall’impatto in relazione alla sua capacità (o incapacità) di fronteggiare alla specifica pressione ambientale; può essere assimilata alla funzione che lega le pressioni (es. sversamento accidentale di contaminanti sul suolo) agli impatti effettivamente riscontrabili (es. aumento delle concentrazioni di idrocarburi nella falda superficiale) ed è pertanto connessa alle caratteristiche intrinseche proprie del ricettore (es. permeabilità dei suoli di copertura); negli esempi riportati una falda superficiale con suoli di copertura ridotti e permeabili (acquifero vulnerabile) rappresenta un ricettore sensibile”;*
- *“resilienza: è la capacità del ricettore di ripristinare le sue caratteristiche originarie dopo aver subito l’impatto generato da una pressione di una determinata tipologia ed entità (es. la capacità di autodepurazione di un corso d’acqua dopo aver subito l’impatto determinato dallo scarico di sostanze organiche di origine antropica) ed è pertanto anch’essa connessa alle caratteristiche intrinseche proprie del ricettore”.*

#### 4.3. Parametri analitici e metodologie di riferimento

La scelta dei parametri ambientali (chimici, fisici, biologici) che caratterizzano lo stato quali-quantitativo di ciascuna componente/ fattore ambientale, rappresenta l’elemento più rilevante per il raggiungimento degli obiettivi del Monitoraggio Ambientale (MA) e deve essere focalizzata sui parametri effettivamente significativi per il controllo degli impatti ambientali attesi.

Relativamente ad ognuno dei parametri descrittivi individuati, per ognuna delle componenti ambientali e nei vari scenari (ante-operam, corso d’opera e post-operam), il PMA deve specificare:

- valori limite previsti dalle eventuali Normative di riferimento (in assenza delle stesse si rende necessario indicare i criteri e le metodologie utilizzate per l’attribuzione di valori standard quali qualitativi);
- range di naturale variabilità stabiliti in base ai dati contenuti nello SIA, integrati, ove opportuno, da serie storiche di dati, dati desunti da studi ed indagini a carattere locale, analisi delle condizioni

a contorno (sia di carattere antropico che naturale) che possono rappresentare nel corso del MA cause di variazioni e scostamenti dai valori previsti nell'ambito dello SIA;

- valori soglia, ovvero i termini di riferimento da confrontare con i valori rilevati con il monitoraggio ambientale in corso d'opera e post opera;
- valori ottenuti dalle misure;
- metodologie analitiche di riferimento per il campionamento e l'analisi;
- metodologie per il controllo dell'affidabilità dei dati; le metodologie possono discendere da standard codificati a livello normativo ovvero da specifiche procedure ad hoc, standardizzate ripetibili, che devono essere chiaramente stabilite nell'ambito di uno specifico "protocollo operativo";
- criteri di elaborazione dei dati;
- gestione delle anomalie presenti al fine di definire opportune procedure volte ad accertare il rapporto l'effetto anomalo e la relativa causa.

#### **4.4. Articolazione temporale delle attività di monitoraggio**

---

Le fasi temporali in cui articolare le attività di monitoraggio sono di seguito elencate:

1. ante-operam, ovvero relativa al periodo precedente le attività di cantiere; tale fase è necessaria per definire la situazione iniziale, cioè i livelli di riferimento con cui confrontare i risultati del monitoraggio nelle 2 fasi seguenti;
2. corso d'opera, ovvero relativa al periodo che comprende le attività di cantiere per la realizzazione opera (allestimento cantiere, lavorazioni varie, smantellamento del cantiere e ripristino dei luoghi);
3. post – operam, ovvero relativa al periodo della fase di esercizio e di dismissione dell'opera e riferibile quindi a:
  - a. periodo che precede l'entrata in esercizio dell'opera nel suo assetto definitivo;
  - b. esercizio dell'opera;
  - c. attività di dismissione dell'opera al termine del relativo ciclo di vita.

#### **4.5. Restituzione dei dati di monitoraggio**

---

Le informazioni da restituire in seguito al MA riguardano:

- rapporti tecnici e descrittivi delle attività svolte e dei risultati del MA, sviluppati secondo le Linee Guida di riferimento;



- dati del monitoraggio;
- dati territoriali georeferenziati volti a localizzare gli elementi significativi del monitoraggio.

#### 4.5.1 Rapporti tecnici e dati del monitoraggio

---

I rapporti tecnici relativi al Monitoraggio Ambientale e da predisporre periodicamente devono contenere:

- 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.

Inoltre, i rapporti tecnici devono contenere le schede di sintesi per ogni punto o stazione di monitoraggio, ovvero schede in cui sono riportate le seguenti informazioni:

- codice che identifica univocamente l'area di indagine, i comuni, le province e regioni i cui territori ricadono nella stessa, eventuale presenza di elementi naturali che possano interferire con l'attività di monitoraggio condizionandone eventualmente l'esito, l'uso reale del suolo;
- codice che identifica univocamente il punto o stazione di monitoraggio, le relative coordinate geografiche espresse in gradi decimali (sistema di riferimento WGS84 o ETRS89), la componente ambientale monitorata, la fase di monitoraggio;
- codice che identifica univocamente possibili ricettori presenti nell'area attenzionata, relative coordinate geografiche espresse nel sistema WGS84 o ETRS89, localizzazione e descrizione;
- strumentazione e metodologia adoperata per il monitoraggio, durata e cadenza dell'attività.

Alle schede di sintesi è necessario fornire informazioni a livello grafico, ovvero allegare l'inquadramento generale dell'opera, che includa la localizzazione dei punti o stazioni di monitoraggio, una rappresentazione su Carta Tecnica Regionale o su foto aerea (scala 1:10.000) dei punti o stazioni di monitoraggio (anche se già esistenti e appartenenti ad un'altra rete di monitoraggio), che riporti anche l'elemento progettuale compreso nell'area di indagine, eventuali ricettori sensibili e fattori naturali che possano interferire con l'attività svolta e immagini fotografiche delle aree attenzionate.

Nella **Figura 4.7.1** è riportata una possibile scheda di sintesi.

| Area di indagine                                                                    |  |             |  |               |  |             |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------|--|---------------|--|-------------|--|
| Codice identificativo area di indagine                                              |  |             |  |               |  |             |  |
| Territori interessati dal monitoraggio                                              |  |             |  |               |  |             |  |
| Destinazione d'uso dal PRG                                                          |  |             |  |               |  |             |  |
| Uso reale del suolo                                                                 |  |             |  |               |  |             |  |
| Descrizioni e morfologia dell'area                                                  |  |             |  |               |  |             |  |
| Elementi antropici e/o naturali che possano condizionare l'attività di monitoraggio |  |             |  |               |  |             |  |
| Punto/stazione di monitoraggio                                                      |  |             |  |               |  |             |  |
| Codice identificativo punto/stazione di monitoraggio                                |  |             |  |               |  |             |  |
| Regione                                                                             |  |             |  | Provincia     |  |             |  |
| Comune                                                                              |  |             |  | Località      |  |             |  |
| Sistema di riferimento                                                              |  | Latitudine  |  | Longitudine   |  |             |  |
| Descrizione                                                                         |  |             |  |               |  |             |  |
| Componente ambientale                                                               |  |             |  |               |  |             |  |
| Parametri monitorati                                                                |  |             |  |               |  |             |  |
| Strumentazione adoperata                                                            |  |             |  |               |  |             |  |
| Fase di monitoraggio                                                                |  | Ante operam |  | Corso d'opera |  | Post operam |  |
| Periodicità e durata dell'attività di monitoraggio                                  |  |             |  |               |  |             |  |
| Ricettori                                                                           |  |             |  |               |  |             |  |
| Codice identificativo del ricettore                                                 |  |             |  |               |  |             |  |
| Regione                                                                             |  |             |  | Provincia     |  |             |  |
| Comune                                                                              |  |             |  | Località      |  |             |  |
| Sistema di riferimento                                                              |  | Latitudine  |  | Longitudine   |  |             |  |
| Descrizione ricettore                                                               |  |             |  |               |  |             |  |

**Figura 4.7.1:** Esempio di scheda di sintesi

Infine, i rapporti tecnici devono essere corredati con tabelle in formato aperto xls o csv contenenti le seguenti informazioni relative ai dati di monitoraggio:

- codice che identifica univocamente il punto o stazione di monitoraggio;
- codice che identifica univocamente la campagna di monitoraggio;
- periodo di campionamento;
- data del campionamento;
- parametro monitorato;

- unità di misura del parametro monitorato;
- valore misurato;
- valore limite nel caso in cui sia previsto dalle Normative vigenti;
- superamenti dei valori limite e/o anomalie riscontrate nell'attività.

## **5. BIODIVERSITA' – FAUNA**

La componente ambientale presa in considerazione è la fauna vertebrata, in particolar modo l'avifauna e la chiroterofauna, in quanto, come si evince dallo Studio d'Impatto Ambientale, rappresentano l'aspetto per cui è necessario sviluppare un monitoraggio specifico.

Sulla base di tale considerazione risulta fondamentale condurre uno studio sulle popolazioni di avifauna e chiroterofauna, ovvero stabilire un'attività di monitoraggio specifica volta a stabilire le interazioni delle varie specie con i siti in questione e la consistenza delle popolazioni.

La fauna viene sostanzialmente disturbata dalla presenza dell'opera dell'uomo, dall'incremento di luminosità notturna e dall'incremento del rumore nell'ambiente nelle tre fasi di vita dell'impianto eolico. Rispetto alla fase di esercizio, le fasi di costruzione e di dismissione dell'impianto presentano una durata temporale più limitata e riguardano sostanzialmente le ore diurne, generando un impatto sulla Fauna ritenuto più basso.

Durante la fase di esercizio i possibili impatti sono legati principalmente a 3 aspetti:

- incremento della luminosità notturna, ovvero presenza di alcuni lampeggianti di segnalazione installati su alcuni aerogeneratori, che comunque non sono in grado di alterare significativamente le condizioni Ante Operam, sia per intensità, sia perché intermittenti (le luci fisse possono attrarre le specie volatili e far aumentare il rischio di collisione);
- la presenza degli aerogeneratori implica una potenziale collisione dell'avifauna e chiroterofauna con gli stessi;
- riduzione dell'habitat disponibile e inevitabile variazione delle relative caratteristiche originali;
- incremento di rumore, dovuto all'esercizio degli aerogeneratori, che può rappresentare un'azione di disturbo per la fauna e sul cui tema c'è una crescente attenzione all'interno della comunità scientifica, secondo cui il rumore antropico possa interferire con i comportamenti delle popolazioni animali presenti mascherando la percezione dei segnali di comunicazione acustica.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale dell'avifauna e chiroterofauna è stato redatto seguendo l'approccio BACI (Before After Control Impact), che prevede l'analisi delle comunità prima ("Before") e dopo ("After") l'insorgenza della potenziale sorgente di disturbo.

Inoltre, i contenuti del PMA sono stati definiti sulla base delle indicazioni riportate in:

- "Linee guida per il monitoraggio dei Chiroterri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia, ISPRA (2004)";
- "Protocollo di monitoraggio avifauna e chiroterofauna dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna" (Garcia *et al.*, 2012);
- "Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroterri" (Agnelli *et al.*, 2014)".

### 5.1. Fauna - Obiettivi specifici del Monitoraggio Ambientale e area d'indagine

Con riferimento all'aspetto ambientale relativo alla biodiversità – fauna, *"oggetto del monitoraggio è la comunità biologica, rappresentata dalle specie appartenenti alla fauna (con particolare riguardo a specie e habitat inseriti nella normativa comunitaria, nazionale e regionale), le interazioni svolte all'interno della comunità e con l'ambiente abiotico, nonché le relative funzioni che si realizzano a livello di ecosistema.*

*L'obiettivo delle indagini è quindi il monitoraggio delle popolazioni animali, delle loro dinamiche, delle eventuali modifiche della struttura e composizione delle biocenosi e dello stato di salute delle popolazioni di specie target, indotte dalle attività di cantiere e/o dall'esercizio dell'opera".*

In particolare, l'obiettivo del monitoraggio ambientale è lo studio delle popolazioni di avifauna e chiroterofauna, delle loro dinamiche e delle eventuali modifiche della struttura e composizione delle biocenosi indotte dalle attività di cantiere e/o dall'esercizio dell'opera.

Il monitoraggio Ante Operam prevede la caratterizzazione delle zoocenosi presenti nell'area di studio.

Le fasi successive, in Corso e Post Operam, andranno a verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza e nella struttura delle cenosi precedentemente individuate.

Si riportano di seguito le tabelle riassuntive in cui si evidenziano le diverse aree di indagine per l'avifauna e chiroterofauna.

| Descrizione                                                        | Area di indagine                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Localizzazione e controllo dei siti riproduttivi dei Rapaci        | Localizzazione e controllo di eventuali siti riproduttivi entro un buffer di 500 m dall'impianto.                 |
| Mappaggio dei passeriformi nidificanti e rapaci diurni nidificanti | Transetti che percorrono approssimativamente la linea di giunzione dei punti di collocazione delle torri eoliche. |



| Descrizione                                                                            | Area di indagine                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Rilevamento delle comunità di passeriformi mediante punti di ascolto                   | Punti d'ascolto in un buffer di 100-200 m dalle torri. |
| Esecuzione punti di ascolto con playback indirizzati agli uccelli notturni nidificanti | Punti d'ascolto ad una distanza di 200 m dalle torri   |
| Monitoraggio dell'avifauna migratrice                                                  | Intera area dell'impianto                              |

**Tabella 5.1.1:** Area d'indagine avifauna

| Descrizione                                                      | Area di indagine                                         |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Ricerca dei siti idonei alla riproduzione, svernamento e rifugio | Ricerca in un raggio di 5 km dall'impianto in progetto   |
| Monitoraggio della chiroterofauna migratrice e stanziale         | Area con un raggio di 1 km dagli aerogeneratori previsti |

**Tabella 5.1.2:** Area d'indagine chiroterofauna

Il principale strumento istituito dall'Unione Europea per la conservazione della Biodiversità è chiamato "Natura 2000", ovvero una rete ecologica, diffusa su tutto il territorio dell'Unione e istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat e successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Le aree protette della Rete Natura 2000 e quelle appartenenti all'Elenco Ufficiale delle Aree terrestri Protette (EUAP) riguardano circa il 21,7 % del territorio nazionale, al netto delle relative sovrapposizioni. Come riportato nell'elaborato di progetto "MCSA102 Studio d'Impatto Ambientale – Relazione generale", l'area vasta d'impianto, individuata come l'unione dei buffer pari a 50 volte l'altezza massima della turbina eolica rispetto al centro di ogni aerogeneratore e all'interno della quale vengono effettuati specifici approfondimenti relativamente all'area di sito, è interessata dai siti Natura 2000.

Nello specifico si riportano le zone protette aventi una distanza massima di 5 km dall'aerogeneratore di progetto più vicino:

- (ZSC/ZPS) IT4050012 – "Contrafforte Pliocenico" (l'aerogeneratore più vicino MC04 si trova a distanza di circa 4,5 km);
- (ZSC) IT4050011 – "Media Valle del Sillaro" (gli aerogeneratori più vicini sono ad Ovest MC04 e MC05, a distanza di circa 0,4 km, e a Est MC01, a distanza di circa 1,2 km);
- (ZSC/ZPS) IT4070011 – "Vena del Gesso Romagnola" (l'aerogeneratore più vicino MC03 si trova a distanza di circa 1,3 km);

- (ZSC) IT4050015 – “La Martina, Monte Gurlano” (l’aerogeneratore più vicino MC08 si trova a distanza di circa 3,0 km);
- (ZSC) IT5140001 – “Passo della Raticosa, Sassi di San Zanobi e della Mantasca” (gli aerogeneratori più vicini sono MC08 e MC09 che si trovano a distanza di circa 3,3 km).

Data la presenza di specie sensibili, è necessario che il progetto di monitoraggio dell’avifauna e dei chiroterteri preveda anche un’indagine all’interno dei siti Natura 2000 interferiti dall’area vasta d’impianto e che siano inclusi, anche se solo in parte, nel buffer di 5 km dagli aerogeneratori più vicini.

Si riporta di seguito la tabella riassuntiva in cui si evidenziano le aree di indagine per l’avifauna e chiroterrofauna nei siti Natura 2000.

| Descrizione                                  | Area di indagine                                                                                              |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Monitoraggio dell'avifauna e chiroterrofauna | Intersezione tra aree ottenute dal buffer di 5 km dagli aerogeneratori e i siti Rete Natura 2000 interferenti |

**Tabella 5.1.3:** Monitoraggio dell’avifauna e chiroterrofauna nei siti Natura 2000

## 5.2. Fauna - Localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio

Con riferimento all’aspetto ambientale relativo alla biodiversità – fauna, *“nel PMA dovranno essere individuate le stazioni di campionamento, le aree e i punti di rilevamento, in funzione della tipologia di opera e dell’impatto diretto o indiretto già individuato nello SIA, delle caratteristiche del territorio, della presenza di eventuali aree sensibili (siti della Rete Natura 2000, zone umide, aree naturali protette, ecc.) e delle eventuali mitigazioni e compensazioni previste nel progetto.*

*Il sistema di campionamento andrà opportunamente scelto in funzione delle caratteristiche dell’area di studio e delle popolazioni da monitorare, selezionate in base alle caratteristiche dei potenziali impatti ambientali.*

*In corso d’opera il monitoraggio dovrà essere eseguito con particolare attenzione nelle aree prossime ai cantieri, dove è ipotizzabile si possano osservare le interferenze più significative. In fase di esercizio, nel caso di opere puntuali potrà essere utile individuare un’area (buffer) di possibile interferenza all’interno della quale compiere i rilievi; nel caso di infrastrutture lineari, potranno essere individuati transetti e plot permanenti all’interno dei quali effettuare i monitoraggi.*

*I punti di monitoraggio individuati in generale, dovranno essere gli stessi per le fasi ante, in corso e post operam, al fine di verificare eventuali alterazioni nel tempo e nello spazio e di monitorare l’efficacia delle mitigazioni e compensazioni previste. Per quanto concerne le fasi in corso e post operam, è necessario identificare le eventuali criticità ambientali non individuate durante la fase ante operam, che potrebbero richiedere ulteriori esigenze di monitoraggio.*

*Per quanto riguarda la vegetazione, il suo studio si articola su basi qualitative (variazione nella composizione specifica) e quantitative (variazioni nell'estensione delle formazioni). Normalmente le metodologie di rilevamento possono essere basate su plot e transetti permanenti la cui disposizione spaziale viene parametrizzata rispetto alle caratteristiche dell'opera (lineare, puntuale, areale). L'analisi prevede una ricognizione dettagliata della fascia d'interesse individuata con sopralluoghi nel corso della stagione vegetativa.*

*Per quanto riguarda la fauna, analogo approccio dovrà verificare qualitativamente e quantitativamente lo stato degli individui, delle popolazioni e delle associazioni tra specie negli habitat e nei tempi adeguati alla fenologia e alla distribuzione delle specie”.*

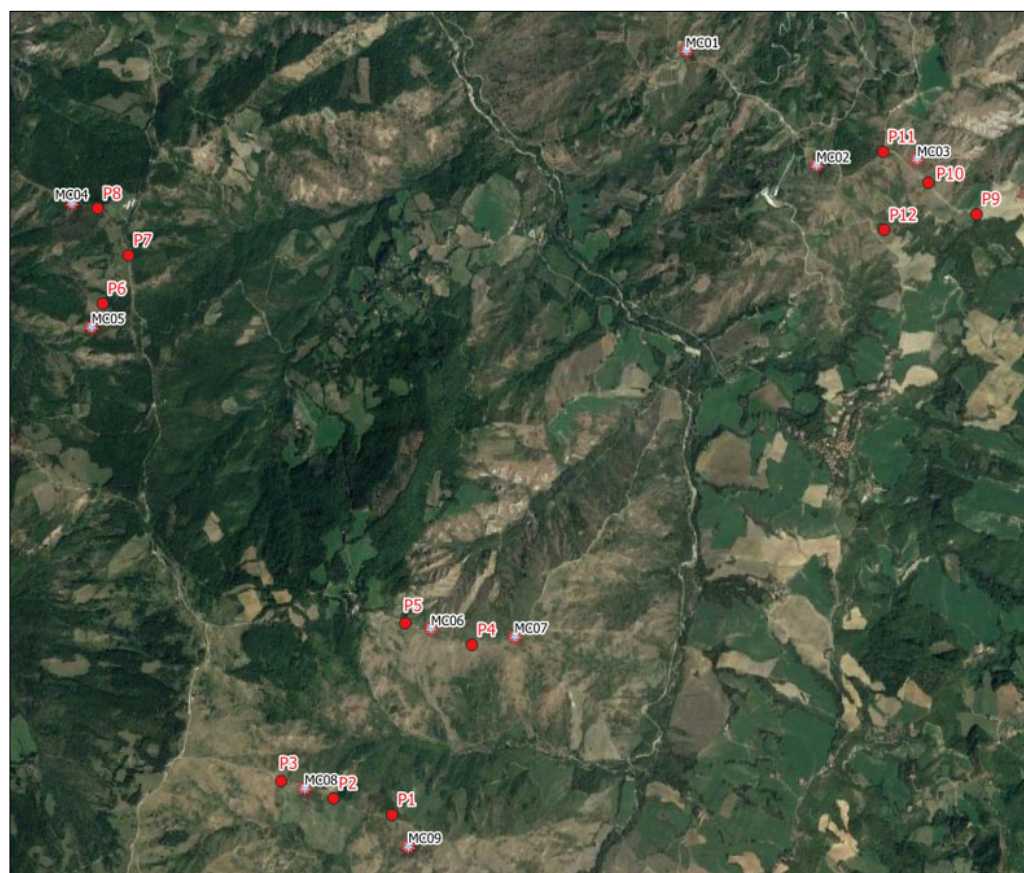
Il monitoraggio dell'avifauna prevede le seguenti aree di indagine e stazioni di monitoraggio:

- ricerca di potenziali siti riproduttivi di rapaci in un buffer di **500 m** da ogni aerogeneratore;
- **11** punti di ascolto per il rilevamento delle comunità di passeriformi nidificanti e uccelli notturni nidificanti, entro un buffer di **100 ÷ 200 m** da ogni aerogeneratore;
- **4** transetti per il mappaggio dei passeriformi nidificanti, rapaci diurni nidificanti e per il rilevamento degli uccelli svernanti nell'area d'indagine entro un buffer di **100 ÷ 200 m** da ogni aerogeneratore.

Nelle figure seguenti sono rappresentate la localizzazione e il numero delle stazioni di monitoraggio dell'avifauna (per quanto riguarda la fase Ante Operam, l'elaborato di progetto “MCSA110a Monitoraggio avifauna e chiropterofauna - anno 2023 - previsioni di impatto” riporta nel dettaglio il monitoraggio ambientale effettuato nella fase antecedente a quella di inizio lavori); tuttavia, nelle fasi successive di costruzione, esercizio e dismissione, le stazioni rappresentate, pur dovendo restare pressoché invariate, al fine di ottenere dati faunistici che possano essere confrontabili nel corso del tempo, sono da considerarsi del tutto potenziali in quanto la relativa posizione e il relativo numero potrebbero subire lievi variazioni in funzione di eventuali esigenze logistiche e di ricerca.



**Tabella 5.2.1:** Localizzazione dei transetti per l'avifauna su immagine satellitare



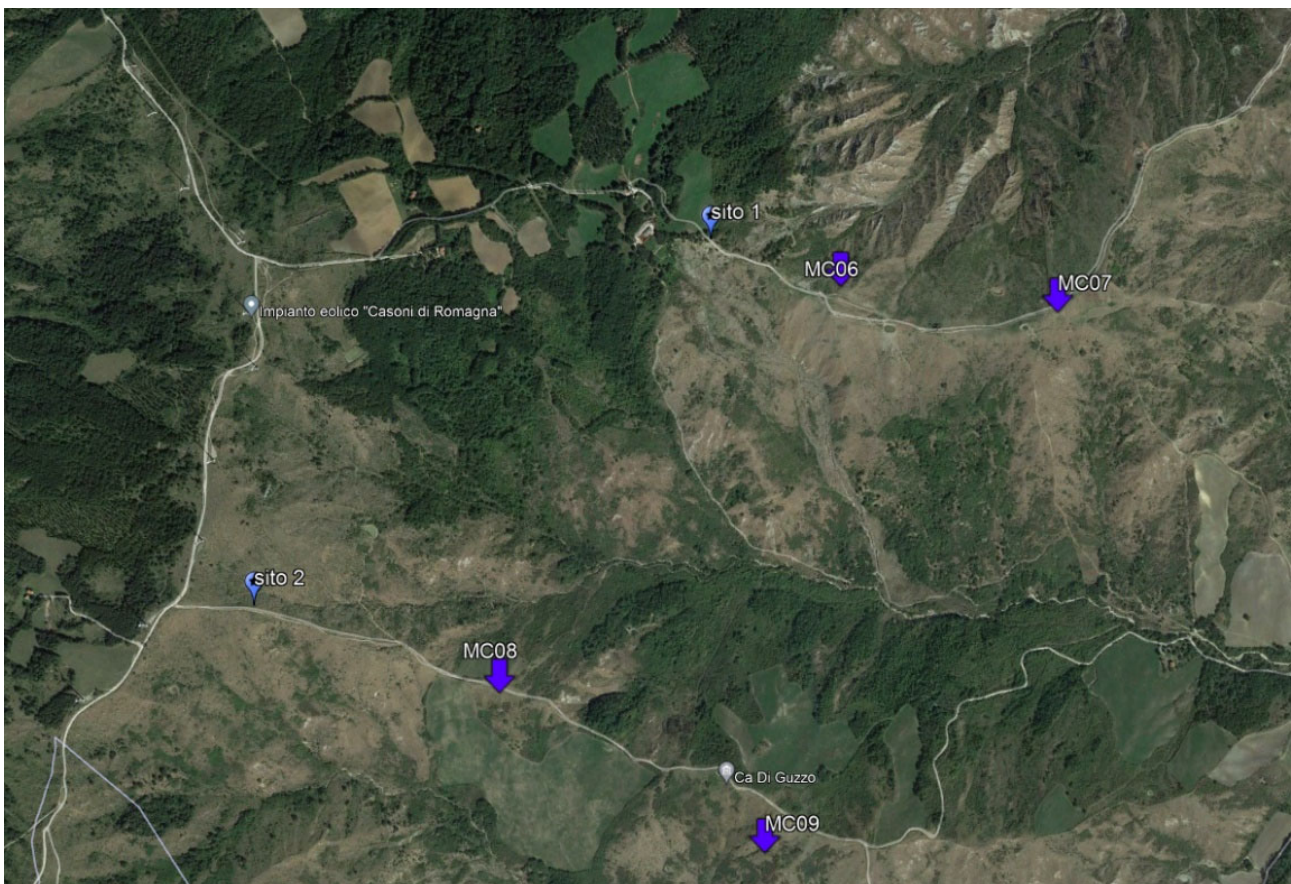
**Figura 5.2.2:** Localizzazione delle stazioni di ascolto per l'avifauna su immagine satellitare



Il monitoraggio della chiroterofauna prevede le seguenti aree di indagine e stazioni di monitoraggio:

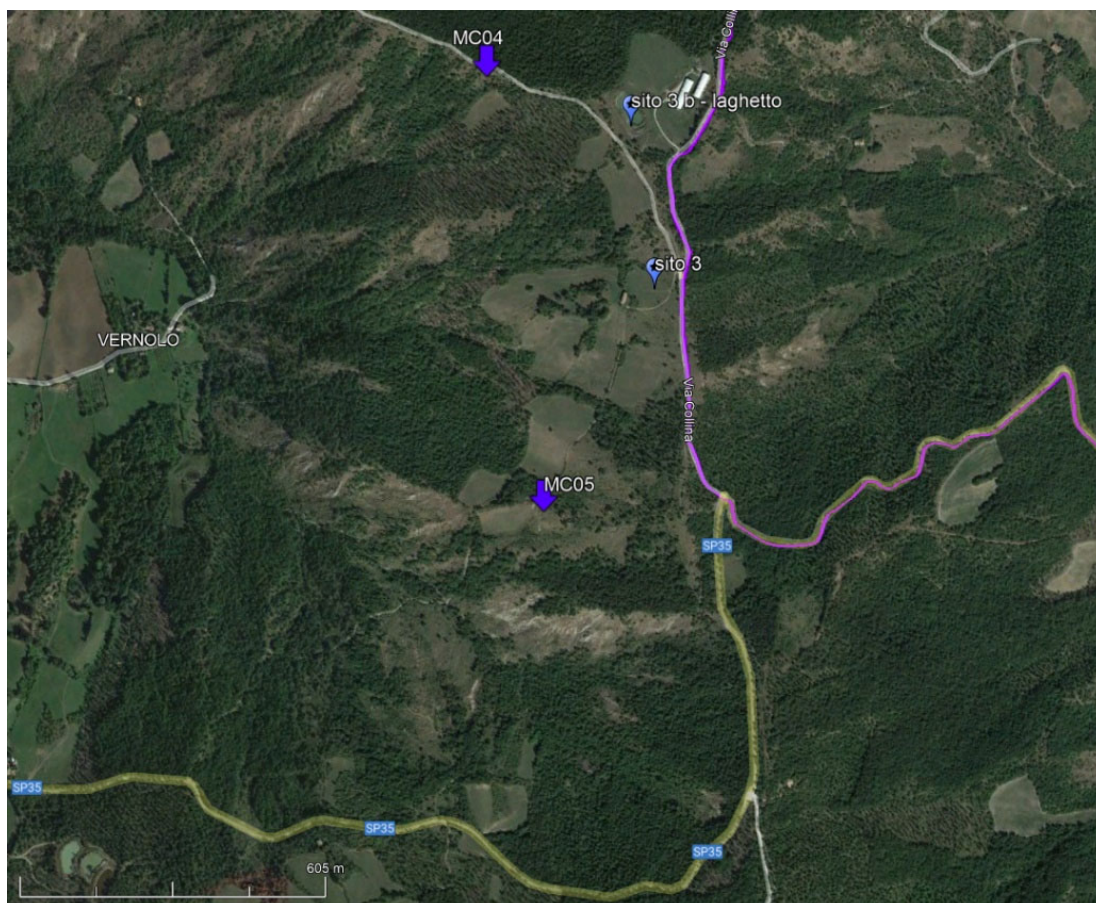
- all'interno dell'area di 1 km dagli aerogeneratori si stimano **5** punti di rilievo bioacustico per il monitoraggio della chiroterofauna stanziale e migratrice da svolgere entro un buffer di 100 – 200 m da ogni aerogeneratore;
- ricerca di siti idonei alla riproduzione, svernamento e rifugio in un raggio di **5 km** dal potenziale impianto.

Nelle figure seguenti sono rappresentate la localizzazione e il numero delle stazioni di monitoraggio della chiroterofauna (per quanto riguarda la fase Ante Operam, l'elaborato di progetto "MCSA110a Monitoraggio avifauna e chiroterofauna - anno 2023 - previsioni di impatto" riporta nel dettaglio il monitoraggio ambientale effettuato nella fase antecedente a quella di inizio lavori); tuttavia, nelle fasi successive di costruzione, esercizio e dismissione, le stazioni rappresentate, pur dovendo restare pressoché invariate, al fine di ottenere dati faunistici che possano essere confrontabili nel corso del tempo, sono da considerarsi del tutto potenziali in quanto la relativa posizione e il relativo numero potrebbero subire lievi variazioni in funzione di eventuali esigenze logistiche e di ricerca.

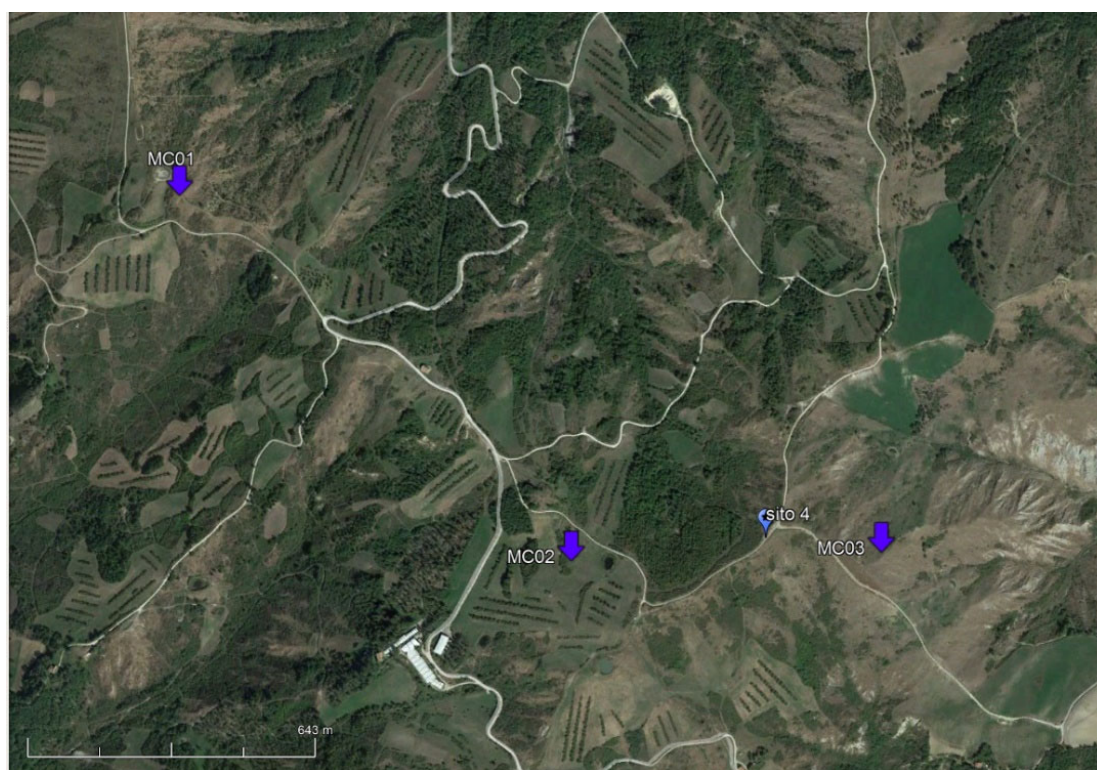


**Figura 5.2.3:** Localizzazione delle stazioni di monitoraggio della chiroterofauna su immagine satellitare





**Figura 5.2.4:** Localizzazione delle stazioni di monitoraggio della chiropterofauna su immagine satellitare



**Figura 5.2.5:** Localizzazione delle stazioni di monitoraggio della chiropterofauna su immagine satellitare

Come anticipato, considerata la presenza di specie sensibili e la vicinanza ai citati siti relativi alla Rete Natura 2000, si prevede il monitoraggio dell'avifauna e chiroterofauna all'interno dei territori appartenenti a tali zone protette e che ricadono in un buffer di 5 km dagli aerogeneratori più vicini.

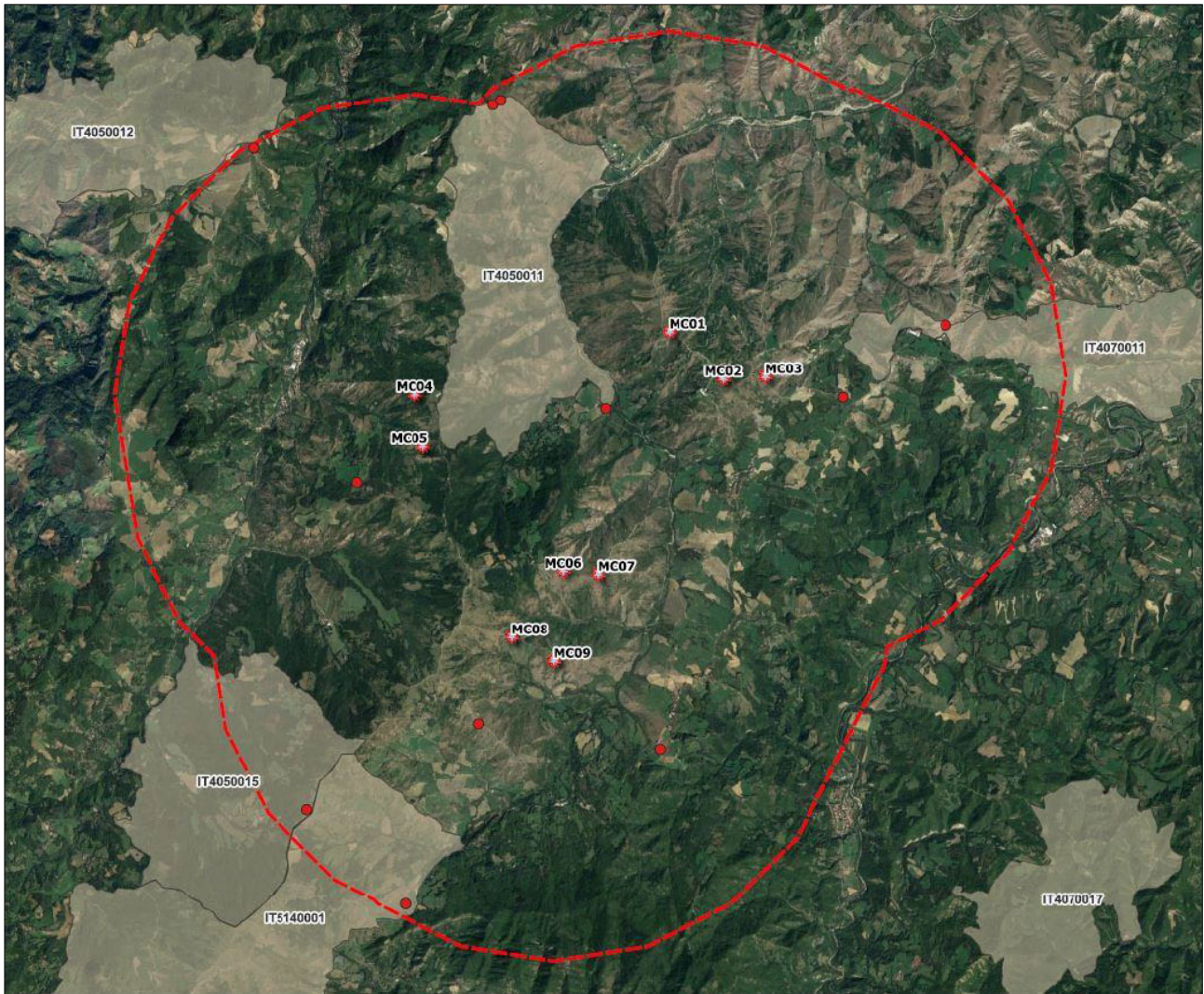
Il monitoraggio dell'avifauna e chiroterofauna all'interno di tali aree prevede le seguenti aree di indagine e stazioni di monitoraggio:

- 7 punti di ascolto all'interno dei siti Rete Natura 2000 che si trovano in un buffer di 5 km dagli aerogeneratori;
- 7 punti di osservazione della migrazione all'interno dei siti Rete Natura 2000;
- monitoraggio bioacustico all'interno dei siti Natura 2000 ricadenti in un buffer di 5 km dall'impianto.

Nelle figure seguenti sono rappresentate la localizzazione e il numero delle stazioni di monitoraggio dell'avifauna all'interno delle aree protette (per quanto riguarda la fase Ante – Operam, l'elaborato di progetto "MCSA110a Monitoraggio avifauna e chiroterofauna - anno 2023 - previsioni di impatto" riporta nel dettaglio il monitoraggio ambientale effettuato nella fase antecedente a quella di inizio lavori); tuttavia, nelle fasi successive di costruzione, esercizio e dismissione, le stazioni rappresentate, pur dovendo restare pressoché invariate, al fine di ottenere dati faunistici che possano essere confrontabili nel corso del tempo, sono da considerarsi del tutto potenziali in quanto la relativa posizione e il relativo numero potrebbero subire lievi variazioni in funzione di eventuali esigenze logistiche e di ricerca.

In particolare, dei punti di ascolto/osservazione considerati per l'avifauna nella fase Ante Operam e indicati nella figura seguente, solo 7 ricadono all'interno dei siti Natura 2000 limitrofi.





**Tabella 5.2.6:** Rappresentazione dei punti di ascolto/osservazione (punti in rosso) per l'avifauna all'interno dei siti Natura 2000 che ricadono nel buffer di 5 km dagli aerogeneratori di progetto e buffer di 5 km dagli aerogeneratori di progetto

### 5.3. Fauna - Parametri descrittivi

Al fine di predisporre il Progetto di Monitoraggio Ambientale deve essere definita una strategia di monitoraggio per la caratterizzazione quali-quantitativa dei popolamenti e delle comunità potenzialmente interferiti dall'opera nelle fasi di cantiere, esercizio ed eventuale dismissione.

La strategia deve individuare, come specie *target*, ovvero quelle protette dalle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE, dalle leggi nazionali e regionali, le specie rare e minacciate secondo le Liste Rosse internazionali, nazionali e regionali, le specie endemiche, relitte e le specie chiave caratterizzanti gli habitat presenti e le relative funzionalità.

Le potenziali specie target presenti nell'area d'indagine e protette secondo l'Allegato I della direttiva 2009/147/CE sono: *Aquila chrysaetos*, *Bubo bubo*, *Pernis apivorus*, *Circaetus gallicus*, *Circus*

*aeruginosus*, *Circus cyaneus*, *Circus pygargus*, *Falco biarmicus*, *Falco peregrinus*, *Caprimulgus europaeus*, *Lullula arborea*, *Lanius collurio*, *Alauda arvensis*.

Nel caso specifico, per le specie *target* individuate in seguito alle attività di monitoraggio (maggiori dettagli sono riportati nell'elaborato di progetto "MCSA110a Monitoraggio avifauna e chiroterofauna - anno 2023 - previsioni di impatto"), i parametri descrittivi che verranno presi in considerazione sono relativi a due categorie, così come riportato in **Tabella 5.3.1**.

| Categoria dei parametri descrittivi | Parametri descrittivi                                                    |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Stato degli individui               | Indice di mortalità e migrazione delle specie target                     |
|                                     | Frequenza di individui con variazione dei comportamenti                  |
|                                     | Presenza di patologie                                                    |
| Stato delle popolazioni             | Variazione della consistenza delle popolazioni delle specie target       |
|                                     | Variazione nella struttura dei popolamenti                               |
|                                     | Abbandono o variazione dei siti di riproduzione, alimentazione e rifugio |
|                                     | Modifiche di interazione tra prede e predatori                           |
|                                     | Nascita o aumento di specie alloctone                                    |

**Figura 5.3.1:** Parametri descrittivi

#### 5.4. Metodologie applicate

Una caratterizzazione faunistica adeguata può essere conseguita solo attraverso un adeguato piano di campionamento basato su sopralluoghi effettuati nell'area di interesse.

A seconda delle specie oggetto di indagine, è necessario adottare specifiche metodologie di rilevamento standardizzate al fine di omogeneizzare la raccolta di dati.

Per quanto riguarda le popolazioni animali, la relativa 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.

Nel caso specifico la metodologia usata per il monitoraggio dell'impatto diretto e indiretto degli impianti eolici sull'avifauna e la specie dei chiroteri è basata sul protocollo ANEV, che si fonda su un approccio



di tipo BACI, che, come già evidenziato, prevede lo studio delle popolazioni animali prima, durante e dopo la costruzione dell'impianto, prendendo come riferimento il confronto con un'area di controllo.

Si riportano di seguito le metodologie di campionamento e le relative frequenze di campionamento previste per l'avifauna e la chiroterofauna nelle fasi di cantiere ed esercizio, sulla base delle linee guida contenute nei documenti "Protocollo di monitoraggio avifauna e chiroterofauna dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna" (ISPRA, ANEV, Legambiente), "Linee guida per il monitoraggio dei Chiroterri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia, ISPRA (2004)" e "Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroterri" (Agnelli *et al.*, 2014).

| Descrizione                                                                                    | Metodologia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Frequenza                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Localizzazione e controllo dei siti riproduttivi dei Rapaci                                    | Localizzazione e controllo di eventuali siti riproduttivi entro un buffer di 500 m dall'impianto.<br>Mappaggio su cartografia 1:25000 dei siti riproduttivi e delle traiettorie di spostamento.                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4 uscite/mese da febbraio a giugno.                                       |
| Mappaggio dei rapaci diurni in periodo di nidificazione                                        | Mappaggio di tutti i contatti visivi con i rapaci diurni entro un buffer di 1 km dagli aerogeneratori percorrendo approssimativamente la linea di giunzione dei punti di collocazione delle torri eoliche.                                                                                                                                                                                                                                                          | 4 uscite nel periodo compreso tra aprile e giugno                         |
| Rilevamento delle comunità di passeriformi nidificanti mediante punti di ascolto e/o transetti | Campionamento mediante punti d'ascolto prestabiliti (point count) della durata di 10 minuti, entro un buffer compreso tra i 100 - 200m. Il numero dei punti di ascolto sarà uguale al numero delle torri previste da ogni impianto +2, prevedendo altri punti di ascolto in aree campione. In alternativa ai punti di ascolto transetti di osservazione/ascolto percorrendo approssimativamente la linea di giunzione dei punti di collocazione delle torri eoliche | 4 uscite nel periodo compreso tra maggio e giugno                         |
| Esecuzione punti di ascolto con playback indirizzati agli uccelli notturni nidificanti         | Censimento degli uccelli rapaci notturni mediante l'ascolto degli individui in canto, con punti d'ascolto in numero minimo 1 punto/km.<br>Rilevamento mediante l'ascolto dei richiami notturni, successivo all'emissione di sequenze di tracce di richiami amplificati (playback).                                                                                                                                                                                  | 1° Sessione nel mese di marzo<br>2° Sessione compresa tra maggio e giugno |
| Monitoraggio dell'avifauna migratrice                                                          | Verifica del transito dei rapaci e passeriformi intorno al sito dell'impianto in progetto tramite osservazione da punti fissi. Mappatura su carta in scala 1:5000 delle traiettorie di volo.                                                                                                                                                                                                                                                                        | 24 giornate di osservazione nell'arco dell'anno.                          |

**Tabella 5.4.1:** Metodologie e frequenza di campionamento dell'avifauna

Si riportano di seguito le metodologie di campionamento previste per la chirotterofauna.

| Descrizione                                                      | Metodologia                                                                                                                                                 | Frequenza                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ricerca dei siti idonei alla riproduzione, svernamento e rifugio | Ricerca in un raggio di 5 km dal potenziale impianto di tutti i siti idonei alla nidificazione, svernamento e rifugio.                                      | 1 uscita di campo nel periodo compreso tra dicembre e marzo<br>1 uscita di campo nel periodo compreso tra giugno e settembre |
| Monitoraggio della chirotterofauna migratrice e stanziale        | Indagini mediante bat detector in modalità eterodyne e time expansion, con successiva analisi dei sonogrammi, sulla chirotterofauna migratrice e stanziale. | 2 uscite mensili nel periodo compreso tra aprile e ottobre                                                                   |

**Tabella 5.4.2:** Metodologie e frequenza di campionamento della chirotterofauna

### 5.5. Tipologia del dato finale e indicatori derivanti dalla raccolta dati

Lo studio delle popolazioni di avifauna e chirotterofauna mira ad esprimere modelli e indici descrittivi delle dinamiche demografiche, ovvero abbondanze, consistenza della popolazione, numero coppie riproduttive, tassi di successo riproduttivo e produttività, indici di sopravvivenza e reclutamento, rapporto classi di età, variazione fenologica locale, variazione percorso di migrazione, variazione distribuzione spaziale.

L'analisi del popolamento produce elenchi di specie, abbondanze relative e indici di diversità.

Gli indici di diversità utilizzabili nel corso dell'analisi dei dati sono di seguito riportati:

- **ricchezza specifica totale (S):** è l'attributo principale di una comunità e si basa unicamente sul numero totale di specie presenti;
- **ricchezza specifica di Margalef (d):** indice calcolato dividendo il numero delle specie - 1 per il logaritmo del numero di individui secondo la formula

$$d = \frac{(S - 1)}{\log N}$$

dove S = numero di specie e N = numero di individui;

- **diversità di Shannon (H')**: indice che contiene informazioni sia sulla ricchezza di specie sia su come gli individui sono ripartiti tra essi e viene calcolato secondo la formula

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2(p_i)$$

dove S = numero di specie e  $p_i$  = proporzione della i-esima specie nel campione;

- **dominanza di Simpson (D)**: indice che evidenzia la probabilità che due individui estratti a caso da un campione appartengano alla stessa specie e viene calcolato secondo la formula

$$D = \sum_{i=1}^S \frac{n_i (n_i - 1)}{N (N - 1)}$$

dove S = numero di specie,  $n_i$  = numero di individui della specie i-esima e N= numero di individui totali nel campione.

#### 5.6. Fauna - Articolazione temporale delle attività di monitoraggio

Come anticipato nel Paragrafo 4.4, la frequenza dei campionamenti, la relativa intensità sul territorio (densità e numero dei prelievi, percorso dei transetti ecc.), la durata e la tempistica (tenendo conto della fenologia delle specie chiave) devono essere definite nel PMA.

Nel caso specifico si prevede che il monitoraggio, durante la fase Ante Operam, abbia durata di 1 anno, nel corso del quale le attività sono distribuite sulla base del protocollo ANEV e dell'approccio BACI.

A partire dalla data 01/01/2023 e fino al 31/12/2023 è stato eseguito un monitoraggio Ante – Operam dell'avifauna e chiroterofauna, i cui risultati sono riportati in dettaglio nell'elaborato di progetto "MCSA110a Monitoraggio avifauna e chiroterofauna - anno 2023 - previsioni di impatto".

Il monitoraggio proseguirà durante l'intera fase Corso d'Opera e, durante la fase Post Operam, avrà una durata di 3 anni, nel corso della quale le attività saranno distribuite sulla base del protocollo ANEV e dell'approccio BACI.

La cadenza temporale delle varie attività è riportata nella **Tabella 5.4.1** e nella **Tabella 5.4.2** del Paragrafo 5.4.

## 6. AGENTI FISICI – RUMORE

Per inquinamento acustico si intende *“l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, (...)”* (art. 2 L. 447/1995).

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico è volto a valutare gli effetti provocati dal rumore sulla popolazione (esistono normative standard, specifiche e linee guida a seconda dei settori infrastrutturali e attività produttive da attenzionare) e sugli ecosistemi e singole specie (pur non essendo disponibili normative di riferimento, esistono in merito una serie di studi scaturiti da precedenti esperienze e considerati riferimenti riconosciuti in ambito internazionale).

### **6.1. Rumore - Obiettivi specifici del Monitoraggio Ambientale**

---

Gli obiettivi specifici del monitoraggio del rumore possono essere suddivisi in base alle fasi dell'opera: Ante Operam (AO), Corso d'Opera (CO) e Post Operam (PO).

Nella fase AO e con riferimento all'area d'indagine avviene la definizione e valutazione dello scenario di rumore presente inizialmente; in particolare, sono stimati i singoli contributi di rumore generati dalle varie sorgenti presenti e sono individuati eventuali superamenti dei valori limite dei livelli acustici definiti dalle normative di riferimento e da eventuali prescrizioni presenti a livello comunale.

Nella fase successiva (CO) è effettuato il confronto tra i livelli di rumore misurati nella fase precedente e i corrispondenti livelli di rumore misurati durante la fase dei lavori ed è effettuata la verifica che i valori limite di rumore, stabiliti dalle normative sul monitoraggio acustico, non siano superati dalle sorgenti di rumore quali macchinari, impianti, attrezzature di cantiere e mezzi in ingresso e uscita dalle aree di cantiere.

Nel caso di presenza di criticità vengono messe in atto azioni correttive volte alla mitigazione dei livelli acustici, quali, per esempio, la ridefinizione del programma di lavori, la ripianificazione temporale delle attività di cantiere e l'utilizzo di macchinari e mezzi di trasporto poco rumorosi e viene valutato l'effetto di tali azioni.

Nella fase PO il rumore aerodinamico è il rumore più importante prodotto da un impianto eolico moderno ed è imputabile all'attrito delle pale e della torre di sostegno di un aerogeneratore con l'aria; esso dipende fortemente, quindi, dalla velocità di rotazione del rotore ed aumenta all'aumentare delle dimensioni dell'aerogeneratore.

In tale fase avviene il confronto tra i parametri misurati nelle fasi precedenti con quelli misurati in seguito alla realizzazione dell'opera, la verifica che i valori limite, indicati nelle normative di riferimento per il monitoraggio acustico, non siano stati superati e che eventuali azioni di mitigazione del rumore, conseguenti ad eventuali criticità, abbiano sortito l'efficacia auspicata.

### **6.2. Rumore - Localizzazione dell'area di indagine e dei punti di monitoraggio**

---

La scelta dell'area di indagine e dei punti di monitoraggio dipende dalla presenza eventuale di ricettori, dalle relative caratteristiche e dalla posizione rispetto alla sorgente di rumore.

Allo scopo di individuare tutti i ricettori potenzialmente disturbabili dal rumore prodotto dalle turbine, è stata effettuata una accurata ricognizione presso i luoghi oggetto di intervento, effettuando un censimento di tutti i ricettori aventi una distanza massima di circa 1,5 km dall'aerogeneratore più vicino e individuandone al contempo l'ubicazione, le informazioni catastali e la tipologia.



L'area di indagine, quindi, è individuata dall'unione delle aree ottenute applicando il buffer di circa 1,5 km ad ognuno degli aerogeneratori.

Dai sopralluoghi effettuati risulta che molti fabbricati esistenti censiti possono essere ritenuti quali edifici collabenti, anche se sono stati compresi nel novero dei ricettori, in quanto potenzialmente abitabili nel corso della vita utile dell'impianto in progetto.

Nella tabella seguente sono riportati i fabbricati rinvenuti nell'area d'indagine, la relativa localizzazione, la distanza dall'aerogeneratore più vicino, le informazioni catastali e l'utilizzo stabilito sulla base dei dati catastali e in seguito a sopralluoghi.

| ID      | Comune         | Latitudine [°] | Longitudine [°] | Distanza WTG più vicina [m] | Foglio | Particella | Stato Accatastamento | Utilizzo da analisi catastale e sopralluoghi |
|---------|----------------|----------------|-----------------|-----------------------------|--------|------------|----------------------|----------------------------------------------|
| R01     | Casalfiumanese | 44.250726      | 11.433907       | 1083 (MC06)                 | 83     | 98         | A/3                  | Abitazione                                   |
| R02     | Monterenzio    | 44.252088      | 11.432953       | 1150 (MC06)                 | 87     | 202        | A/3                  | Abitazione                                   |
| R03     | Monterenzio    | 44.253657      | 11.435098       | 1061 (MC06)                 | 88     | 121        | A/4                  | Abitazione                                   |
| R04     | Casalfiumanese | 44.252135      | 11.440042       | 626 (MC06)                  | 82     | 59         | A/3                  | Abitazione                                   |
| R05     | Casalfiumanese | 44.257508      | 11.448213       | 845 (MC06)                  | 75     | 32         | A/3                  | Abitazione                                   |
| R06     | Casalfiumanese | 44.251208      | 11.440643       | 550 (MC06)                  | 82     | 60         | D/10                 | Non abitazione                               |
| R07     | Casalfiumanese | 44.252763      | 11.457123       | 457 (MC07)                  | 82     | 14         | F/2                  | Diruto                                       |
| R08     | Monterenzio    | 44.276661      | 11.422070       | 371 (MC04)                  | 63     | 1006; 1007 | D/10                 | Non abitazione                               |
| R09     | Monterenzio    | 44.263375      | 11.413069       | 780 (MC05)                  | 78     | 98         | A/3                  | Abitazione                                   |
| R10     | Monterenzio    | 44.264475      | 11.424736       | 715 (MC05)                  | 80     | 221        | A/3                  | Abitazione                                   |
| R11     | Monterenzio    | 44.273093      | 11.420610       | 453 (MC05)                  | 79     | 302        | F/2                  | Diruto                                       |
| R12     | Monterenzio    | 44.275839      | 11.426433       | 745 (MC04)                  | 80     | 11         | F02                  | Diruto                                       |
| R13     | Monterenzio    | 44.297214      | 11.479259       | 1513 (MC01)                 | 56     | 53         | Terreni              | Diruto                                       |
| R14     | Casalfiumanese | 44.281813      | 11.477495       | 535 (MC02)                  | 47     | 52         | A/3                  | Abitazione                                   |
| R15     | Monterenzio    | 44.290074      | 11.462588       | 826 (MC01)                  | 68     | 6          | A/4                  | Abitazione                                   |
| R16     | Monterenzio    | 44.286110      | 11.465136       | 447 (MC01)                  | 68     | 27         | A/4                  | Non abitazione                               |
| R17     | Casalfiumanese | 44.275566      | 11.477680       | 413 (MC02)                  | 66     | 46         | D/10                 | Non abitazione                               |
| R17 bis | Casalfiumanese | 44.276087°     | 11.476227°      | 474 (MC02)                  | 66     | 6          | A/3                  | Non abitazione                               |
| R18     | Casalfiumanese | 44.273727      | 11.486381       | 581 (MC03)                  | 68     | 16         | A/3                  | Abitazione                                   |
| R19     | Casalfiumanese | 44.273865      | 11.493017       | 514 (MC03)                  | 68     | 14         | A/4                  | Abitazione                                   |
| R20     | Casalfiumanese | 44.275819      | 11.500122       | 810 (MC03)                  | 69     | 216        | A/4                  | Abitazione                                   |
| R21     | Casalfiumanese | 44.269318      | 11.482316       | 955 (MC02)                  | 67     | 51         | A/3                  | Abitazione                                   |
| R22     | Casalfiumanese | 44.270420      | 11.492287       | 866 (MC03)                  | 68     | 162        | A/3                  | Abitazione                                   |
| R23     | Casalfiumanese | 44.270391      | 11.489627       | 861 (MC03)                  | 68     | 158        | A/4                  | Abitazione                                   |
| R24     | Casalfiumanese | 44.268166      | 11.498943       | 1280 (MC03)                 | 69     | 67         | A/4                  | Abitazione                                   |
| R25     | Casalfiumanese | 44.282819      | 11.499882       | 911 (MC03)                  | 51     | 44         | D/10                 | Non abitazione                               |
| R26     | Casalfiumanese | 44.283763      | 11.490558       | 611 (MC03)                  | 48     | 30         | A/4                  | Abitazione                                   |
| R27     | Casalfiumanese | 44.275280      | 11.506065       | 1285 (MC03)                 | 70     | 150        | A/5                  | Abitazione                                   |
| R28     | Castel del Rio | 44.230405      | 11.444171       | 675 (MC09)                  | 6      | 64         | A/3                  | Abitazione                                   |
| R29     | Castel del Rio | 44.227113°     | 11.446383°      | 1044 (MC09)                 | 6      | 31         | Catasto Terreni      | Non abitazione                               |
| R30     | Castel del Rio | 44.227557°     | 11.447740°      | 1017 (MC09)                 | 7      | 120        | D/10                 | Non abitazione                               |

| ID  | Comune         | Latitudine [°] | Longitudine [°] | Distanza WTG più vicina [m] | Foglio | Particella    | Stato Accatastamento | Utilizzo da analisi catastale e sopralluoghi |
|-----|----------------|----------------|-----------------|-----------------------------|--------|---------------|----------------------|----------------------------------------------|
| R31 | Castel del Rio | 44.227466°     | 11.447536°      | 1022 (MC09)                 | 6      | 33            | A / 4                | Abitazione                                   |
| R32 | Castel del Rio | 44.228020°     | 11.450867°      | 1056 (MC09)                 | 7      | 46; 220; 221  | A / 5                | Abitazione                                   |
| R33 | Castel del Rio | 44.228310°     | 11.451549°      | 1059 (MC09)                 | 7      | 86            | D / 8                | Non abitazione                               |
| R34 | Castel del Rio | 44.226640°     | 11.452264°      | 1246 (MC09)                 | 7      | 133           | A / 4                | Abitazione                                   |
| R35 | Castel del Rio | 44.226469°     | 11.452263°      | 1263 (MC09)                 | 7      | 151; 149      | A / 4; A / 3         | Abitazione                                   |
| R36 | Castel del Rio | 44.226324°     | 11.452200°      | 1274 (MC09)                 | 7      | 155           | A / 4                | Abitazione                                   |
| R37 | Castel del Rio | 44.226771°     | 11.454104°      | 1314 (MC09)                 | 7      | 272           | D / 10               | Non abitazione                               |
| R38 | Castel del Rio | 44.226594°     | 11.454058°      | 1326 (MC09)                 | 7      | 170; 166      | A / 4; A / 3         | Abitazione                                   |
| R39 | Castel del Rio | 44.225334°     | 11.452491°      | 1385 (MC09)                 | 7      | 162           | A / 4                | Abitazione                                   |
| R40 | Castel del Rio | 44.225195°     | 11.452530°      | 1397 (MC09)                 | 7      | 283; 322      | A / 3                | Abitazione                                   |
| R41 | Castel del Rio | 44.224909°     | 11.452379°      | 1420 (MC09)                 | 7      | 197           | A / 3                | Abitazione                                   |
| R42 | Castel del Rio | 44.228337°     | 11.455708°      | 1251 (MC09)                 | 7      | 109; 108; 110 | A / 3; A / 4; A / 4  | Abitazione                                   |
| R43 | Castel del Rio | 44.228609°     | 11.455768°      | 1246 (MC09)                 | 7      | 102; 101; 334 | A / 4                | Abitazione                                   |
| R44 | Castel del Rio | 44.228287°     | 11.456108°      | 1291 (MC09)                 | 7      | 107; 332      | D / 10               | Non abitazione                               |
| R45 | Castel del Rio | 44.227476°     | 11.458635°      | 1498 (MC09)                 | 7      | 328           | C / 2                | Non abitazione                               |
| R46 | Castel del Rio | 44.229742°     | 11.456932°      | 1232 (MC09)                 | 7      | 39            | A / 5                | Abitazione                                   |
| R47 | Castel del Rio | 44.231072°     | 11.453722°      | 938 (MC09)                  | 7      | 335           | D / 10               | Non abitazione                               |
| R48 | Castel del Rio | 44.231035°     | 11.453534°      | 930 (MC09)                  | 7      | 335           | F02                  | Diruto                                       |
| R49 | Castel del Rio | 44.240282°     | 11.463970°      | 1259 (MC07)                 | 4      | 61; 60        | A / 6                | Abitazione                                   |
| R50 | Castel del Rio | 44.240969°     | 11.458143°      | 973 (MC07)                  | 4      | 148           | A / 3                | Abitazione                                   |
| R51 | Casalfiumanese | 44.246544°     | 11.469983°      | 1285 (MC07)                 | 86     | 45            | A / 4                | Abitazione                                   |
| R52 | Monterenzio    | 44.256051°     | 11.439758°      | 895 (MC06)                  | 88     | 254           | F / 2                | Non abitazione                               |
| R53 | Monterenzio    | 44.242679°     | 11.420247°      | 1269 (MC08)                 | 90     | 186           | D / 10               | Non abitazione                               |
| R54 | Firenzuola     | 44.229734°     | 11.424080°      | 1495 (MC08)                 | 1      | 22; 21        | A / 3                | Abitazione                                   |
| R55 | Monterenzio    | 44.262664°     | 11.436201°      | 1578 (MC05)                 | 88     | 253           | D / 10               | Non abitazione                               |
| R56 | Monterenzio    | 44.262889°     | 11.435966°      | 1549 (MC05)                 | 88     | 253           | A / 4                | Abitazione                                   |
| R57 | Monterenzio    | 44.259318°     | 11.418320°      | 1107 (MC05)                 | 86     | 26            | A / 3                | Abitazione                                   |
| R58 | Monterenzio    | 44.259418°     | 11.415147°      | 1130 (MC05)                 | 86     | 190           | D / 10               | Non abitazione                               |
| R59 | Monterenzio    | 44.264824°     | 11.405185°      | 1176 (MC05)                 | 78     | 44            | A / 3                | Abitazione                                   |
| R60 | Monterenzio    | 44.264777°     | 11.404909°      | 1204 (MC05)                 | 78     | 260           | A / 3                | Abitazione                                   |
| R61 | Monterenzio    | 44.266947°     | 11.403990°      | 1188 (MC05)                 | 76     | 194           | A / 4                | Abitazione                                   |
| R62 | Monterenzio    | 44.267053°     | 11.404485°      | 1151 (MC05)                 | 76     | 200; 267      | A / 3; A / 4         | Abitazione                                   |
| R63 | Monterenzio    | 44.267336°     | 11.404545°      | 1141 (MC05)                 | 76     | 364; 368      | D / 10               | Non abitazione                               |
| R64 | Monterenzio    | 44.272241°     | 11.404322°      | 1152 (MC04)                 | 76     | 33            | A / 3                | Abitazione                                   |
| R65 | Monterenzio    | 44.271164°     | 11.406030°      | 1026 (MC05)                 | 79     | 120           | Catasto Terreni      | Non abitazione                               |
| R66 | Monterenzio    | 44.271835°     | 11.407856°      | 901 (MC05)                  | 79     | 127           | C / 2                | Non abitazione                               |
| R67 | Monterenzio    | 44.272119°     | 11.408637°      | 853 (MC05)                  | 79     | 128           | A / 2                | Abitazione                                   |
| R68 | Monterenzio    | 44.272578°     | 11.408840°      | 826 (MC04)                  | 79     | 298           | A / 4                | Abitazione                                   |
| R69 | Monterenzio    | 44.272591°     | 11.409591°      | 778 (MC04)                  | 79     | 133           | A / 3                | Abitazione                                   |
| R70 | Monterenzio    | 44.272830°     | 11.409803°      | 749 (MC04)                  | 79     | 278           | C / 2                | Non abitazione                               |
| R71 | Monterenzio    | 44.276566°     | 11.408548°      | 688 (MC04)                  | 79     | 1             | A / 3                | Abitazione                                   |
| R72 | Monterenzio    | 44.277571°     | 11.431321°      | 1123 (MC04)                 | 64     | 171           | A / 4                | Abitazione                                   |
| R73 | Monterenzio    | 44.273142°     | 11.435481°      | 1524 (MC04)                 | 81     | 77            | A / 3                | Abitazione                                   |

| ID   | Comune         | Latitudine [°] | Longitudine [°] | Distanza WTG più vicina [m] | Foglio | Particella | Stato Accatastamento | Utilizzo da analisi catastale e sopralluoghi |
|------|----------------|----------------|-----------------|-----------------------------|--------|------------|----------------------|----------------------------------------------|
| R74  | Monterenzio    | 44.280538°     | 11.432699°      | 1293 (MC04)                 | 65     | 121        | F / 2                | Non abitazione                               |
| R75  | Monterenzio    | 44.280631°     | 11.432042°      | 1248 (MC04)                 | 65     | 121        | A / 4                | Abitazione                                   |
| R76  | Monterenzio    | 44.280945°     | 11.432595°      | 1293 (MC04)                 | 65     | 122        | D / 10               | Non abitazione                               |
| R77  | Monterenzio    | 44.281691°     | 11.431140°      | 1222 (MC04)                 | 65     | 47         | A / 3                | Abitazione                                   |
| R78  | Monterenzio    | 44.286963°     | 11.422715°      | 1182 (MC04)                 | 63     | 223        | A / 2                | Abitazione                                   |
| R79  | Monterenzio    | 44.288944°     | 11.417206°      | 1319 (MC04)                 | 63     | 1002       | F / 2                | Non abitazione                               |
| R80  | Monterenzio    | 44.288832°     | 11.416805°      | 1305 (MC04)                 | 63     | 1001       | A / 3                | Abitazione                                   |
| R81  | Monterenzio    | 44.289971°     | 11.416472°      | 1435 (MC04)                 | 63     | 7          | Catasto Terreni      | Non abitazione                               |
| R82  | Monterenzio    | 44.288679°     | 11.412045°      | 1353 (MC04)                 | 62     | 96         | A / 3                | Abitazione                                   |
| R83  | Monterenzio    | 44.285657°     | 11.405158°      | 1354 (MC04)                 | 62     | 116        | A / 3                | Abitazione                                   |
| R84  | Monterenzio    | 44.280973°     | 11.401917°      | 1293 (MC04)                 | 61     | 237        | A / 3                | Abitazione                                   |
| R85  | Monterenzio    | 44.280740°     | 11.401843°      | 1291 (MC04)                 | 61     | 237        | C / 2                | Non abitazione                               |
| R86  | Monterenzio    | 44.280369°     | 11.459756°      | 1024 (MC01)                 | 67     | 46         | A / 3                | Abitazione                                   |
| R87  | Monterenzio    | 44.279773°     | 11.460984°      | 982 (MC01)                  | 67     | 6          | A / 3                | Abitazione                                   |
| R88  | Monterenzio    | 44.293140°     | 11.480260°      | 1151 (MC01)                 | 69     | 23; 122    | A / 3; A / 2         | Abitazione                                   |
| R89  | Monterenzio    | 44.293643°     | 11.480369°      | 1198 (MC01)                 | 69     | 23         | A / 3                | Abitazione                                   |
| R90  | Monterenzio    | 44.275829°     | 11.467036°      | 1091 (MC01)                 | 71     | 26         | A / 4                | Abitazione                                   |
| R91  | Monterenzio    | 44.274297°     | 11.460171°      | 1480 (MC01)                 | 71     | 171; 10    | D / 10               | Non abitazione                               |
| R92  | Monterenzio    | 44.274018°     | 11.460088°      | 1509 (MC01)                 | 71     | 15         | A / 4                | Abitazione                                   |
| R93  | Casalfiumanese | 44.271263°     | 11.470531°      | 1153 (MC02)                 | 67     | 32         | A / 4                | Abitazione                                   |
| R94  | Casalfiumanese | 44.267945°     | 11.477985°      | 1147 (MC02)                 | 67     | 66         | A / 4                | Abitazione                                   |
| R95  | Casalfiumanese | 44.268112°     | 11.478248°      | 1128 (MC02)                 | 67     | 66         | D / 10               | Non abitazione                               |
| R96  | Casalfiumanese | 44.267660°     | 11.478195°      | 1175 (MC02)                 | 67     | 132; 134   | D / 10               | Non abitazione                               |
| R97  | Casalfiumanese | 44.268714°     | 11.478842°      | 1049 (MC02)                 | 67     | 129        | D / 10               | Non abitazione                               |
| R98  | Casalfiumanese | 44.264932°     | 11.487498°      | 1481 (MC03)                 | 79     | 430        | C / 2                | Non abitazione                               |
| R99  | Casalfiumanese | 44.265921°     | 11.487229°      | 1376 (MC03)                 | 79     | 433        | D / 10               | Non abitazione                               |
| R100 | Casalfiumanese | 44.265894°     | 11.487602°      | 1377 (MC03)                 | 79     | 5          | A / 4                | Abitazione                                   |
| R101 | Casalfiumanese | 44.266075°     | 11.487952°      | 1352 (MC03)                 | 79     | 8; 424     | A / 4                | Abitazione                                   |
| R102 | Casalfiumanese | 44.266176°     | 11.487659°      | 1346 (MC03)                 | 68     | 100        | A / 4                | Abitazione                                   |
| R103 | Casalfiumanese | 44.266395°     | 11.487536°      | 1326 (MC03)                 | 68     | 16         | A / 3                | Abitazione                                   |
| R104 | Casalfiumanese | 44.266173°     | 11.488060°      | 1345 (MC03)                 | 79     | 427; 434   | D / 10               | Non abitazione                               |
| R105 | Casalfiumanese | 44.267007°     | 11.491960°      | 1247 (MC03)                 | 68     | 91         | A / 4                | Abitazione                                   |
| R106 | Casalfiumanese | 44.266914°     | 11.491744°      | 1256 (MC03)                 | 68     | 91         | D / 10               | Non abitazione                               |
| R107 | Casalfiumanese | 44.266217°     | 11.492971°      | 1347 (MC03)                 | 79     | 439        | C / 2                | Non abitazione                               |
| R108 | Casalfiumanese | 44.269301°     | 11.499127°      | 1208 (MC03)                 | 69     | 48         | A / 7                | Abitazione                                   |
| R109 | Fontanafelice  | 44.270664°     | 11.505916°      | 1496 (MC03)                 | 10     | 18         | D / 10               | Non abitazione                               |
| R110 | Fontanafelice  | 44.270792°     | 11.506067°      | 1499 (MC03)                 | 10     | 18         | A / 3                | Abitazione                                   |
| R111 | Casalfiumanese | 44.275288°     | 11.505310°      | 1228 (MC03)                 | 70     | 148        | A / 5                | Abitazione                                   |

**Tabella 6.2.1:** Localizzazione dei fabbricati nell'area d'indagine, relativa distanza dall'aerogeneratore più vicino, dati catastali e utilizzo

All'interno dell'area d'indagine sono stati individuati 4 punti di monitoraggio in corrispondenza dei quali sono state effettuate le misurazioni del rumore di sottofondo nella fase Ante Operam (maggiori dettagli

sono indicati nell'elaborato di progetto "MCSA112 Studio previsionale d'impatto acustico", contenente il "Report di prova – Monitoraggio fonometrico e anemometrico").

La scelta di tali punti di misurazione è ricaduta in prossimità dei ricettori più rappresentativi dell'area d'indagine, ovvero quelli maggiormente esposti alle emissioni sonore delle turbine di progetto, che sono ubicati in posizioni a cavallo tra più aerogeneratori, risentendo, quindi, dell'effetto di cumulo, e che sono localizzati a distanze non molto elevate.

In particolare, le postazioni di misura sono state localizzate in corrispondenza dei punti identificati con POS 1, POS 2, POS 3 e POS 4 in fase Ante Operam nel periodo diurno e nel periodo notturno; nelle fasi successive si provvederà a localizzare tali stazioni negli stessi punti di monitoraggio al fine di poter confrontare i livelli di rumore misurati in fase iniziale con i corrispondenti livelli che saranno misurati in seguito, durante le fasi di cantiere ed esercizio, provvedendo, al contempo, alla verifica del rispetto dei limiti imposti dalle normative nazionali ed eventualmente comunali e provvedendo ad apportare eventuali azioni di mitigazione qualora fossero ritenute opportune.

Nel seguito sono rappresentate su immagini satellitare le postazioni di misura e sono indicate le relative coordinate geografiche.



**Figura 6.2.1:** Ubicazione delle postazioni di misura su immagine satellitare



| ID postazione di misura | Comune      | Provincia | Latitudine [m] N | Longitudine [m] E |
|-------------------------|-------------|-----------|------------------|-------------------|
| POS 1                   | Monterenzio | Bologna   | 4905450.23       | 693244.15         |
| POS 2                   | Monterenzio | Bologna   | 4902652.02       | 694813.21         |
| POS 3                   | Monterenzio | Bologna   | 4906132.64       | 700883.99         |
| POS 4                   | Monterenzio | Bologna   | 4901239.90       | 695089.92         |

**Figura 6.2.2:** Ubicazione delle postazioni di misura

### 6.3. Rumore - Parametri analitici, metodologia di riferimento e strumentazione adoperata

*“I parametri acustici rilevati nei punti di monitoraggio sono elaborati per valutare gli impatti dell’opera sulla popolazione attraverso la definizione dei descrittori/indicatori previsti dalla L. 447/1995 e relativi decreti attuativi”.*

I rilevamenti fonometrici sono stati effettuati in ambiente esterno in accordo con il D.M. 16/03/98 e con il D.M. 01/06/2022 n. 139, che indica i criteri per la misurazione del rumore e per l’elaborazione dei dati finalizzati alla verifica del rispetto dei valori limite del rumore prodotto da impianti eolici.

Il parametro considerato nelle misure Ante Operam è il livello equivalente di pressione sonora pesato A ( $L_{eq}$  [dB(A)]), acquisito tramite misure “in continuo” effettuate in corrispondenza delle 4 postazioni di misura nel periodo diurno e notturno.

Nelle fasi successive si procederà con la misurazione di tale livello in corrispondenza dei 4 punti di monitoraggio in modo da effettuare un confronto del parametro considerato rispetto al valore misurato nella fase preliminare, verificando al contempo il rispetto delle normative vigenti.

Considerata la tipologia di attività presenti nell’area e la tipologia del rumore che caratterizza le misure, è possibile affermare che i livelli acquisiti nel tempo di misura, indicato nel dettaglio nella seguente tabella, siano rappresentativi dei livelli equivalenti di rumore relativi al corrispondente periodo di riferimento.

| MISURA | MODALITA'           | P.TO DI MISURA | T <sub>M</sub><br>Tempo di Misura       | T <sub>R</sub><br>T. riferimento |
|--------|---------------------|----------------|-----------------------------------------|----------------------------------|
| FON1   | BROADBAND & 1/3 OCT | P1             | 12:10 (23/10/2023) – 19:20 (25/10/2023) | Diurno &<br>Notturno             |
| FON2   | BROADBAND & 1/3 OCT | P2             | 23:52 (27/10/2023) – 08:52 (31/10/2023) |                                  |
| FON3   | BROADBAND & 1/3 OCT | P3             | 14:54 (31/10/2023) – 23:54 (02/11/2023) |                                  |
| FON4   | BROADBAND & 1/3 OCT | P4             | 12:46 (07/11/2023) – 08:46 (09/11/2023) |                                  |

**Tabella 6.3.1:** Tempi di misura dei rilevamenti fonometrici effettuati presso le postazioni individuate

I rilevamenti sono stati eseguiti misurando i livelli sonori per un tempo di misura sufficiente ad ottenere una valutazione significativa del fenomeno acustico esaminato.

Il microfono del fonometro è stato posizionato a circa 300-400 cm dal suolo e distante da superfici interferenti e le misure sono state effettuate con l'ausilio di un fonometro integratore Fusion 01 DB e un calibratore CEL 284/2 Matricola 0916331.

Gli strumenti di cui sopra sono conformi alle EN e CEI previste dal DM 16.3.98.

La differenza tra le calibrazioni effettuate prima e dopo ogni ciclo di misura è risultata inferiore a 0,5 dB. l'andamento e i valori delle misure effettuate.

Maggiori dettagli sono indicati nell'elaborato di progetto MCSA112 Studio previsionale d'impatto acustico", contenente l'allegato "Report di prova – Monitoraggio fonometrico e anemometrico".

I valori delle misure ottenute possono essere confrontati con i valori limite assoluti in immissione in base al periodo diurno o notturno con riferimento all'area di indagine.

Il Comune di Monterenzio, interessato da alcuni aerogeneratori di progetto, non ha redatto un piano di classificazione acustica che indichi i valori limite di riferimento; a tale proposito è necessario far riferimento all'Art. 6 del DPCM 1.3.1991 che riporta i suddetti valori sulla base delle varie classi di destinazione d'uso nel caso di mancanza di tale piano.

| Destinazione territoriale                 | Periodo diurno 06:00 – 22:00 [dB(A)] | Periodo notturno 22:00 – 06:00 [dB(A)] |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|
| Territorio nazionale (anche senza PRG)    | 70                                   | 60                                     |
| Zona urbanistica A (D.M. 1444/68 -Art. 2) | 65                                   | 55                                     |
| Zona urbanistica B (D.M. 1444/68 -Art. 2) | 60                                   | 50                                     |
| Zona esclusivamente industriale           | 70                                   | 70                                     |

**Tabella 6.3.2:** Valori limite dei livelli LAeq per diverse classi di zonizzazione (DPCM 1.3.1991)

Le aree in cui sono presenti i 4 punti di misura sono prevalentemente di tipo agricolo e le 4 postazioni sono localizzate nel Comune di Monterenzio, per cui possono essere ritenute appartenenti alla categoria "Territorio nazionale (anche senza PRG)", per la quale i limiti di riferimento per i livelli sonori, nel periodo diurno e notturno, sono 70 e 60 dB(A), valori che possono essere confrontati con i valori equivalenti ottenuti nella campagna di misura effettuata Ante Operam.

Inoltre, nell'eventualità che in futuro venga redatto un piano di classificazione acustica, si può prendere in considerazione la Tabella A e B del DPCM 14/11/1997 e si può ritenere che l'area attenzionata appartenga alla categoria "Aree di tipo misto" essendo di tipo rurale ( *"rientrano in questa classe le aree*

*urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici”).*

| Fascia territoriale               | Periodo diurno 6:00 – 22:00 [dB(A)] | Periodo notturno 22:00 – 6:00 [dB(A)] |
|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| Aree particolarmente protette     | 50                                  | 40                                    |
| Aree prevalentemente residenziali | 55                                  | 45                                    |
| Aree di tipo misto                | 60                                  | 50                                    |
| Area di intensa attività umana    | 65                                  | 55                                    |
| Aree prevalentemente industriali  | 70                                  | 60                                    |
| Aree esclusivamente industriali   | 70                                  | 70                                    |

**Tabella 6.3.3:** Riepilogo dei limiti dei valori di immissione per diverse classi d’uso (DPCM 14.11.1997)

| Fascia territoriale               | Periodo diurno 6:00 – 22:00 [dB(A)] | Periodo notturno 22:00 – 6:00 [dB(A)] |
|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| Aree particolarmente protette     | 45                                  | 35                                    |
| Aree prevalentemente residenziali | 50                                  | 40                                    |
| Aree di tipo misto                | 55                                  | 45                                    |
| Area di intensa attività umana    | 60                                  | 50                                    |
| Aree prevalentemente industriali  | 65                                  | 55                                    |
| Aree esclusivamente industriali   | 65                                  | 65                                    |

**Tabella 6.3.4:** Riepilogo dei limiti dei valori di emissione per diverse classi d’uso (DPCM 14.11.1997)

I comuni di Castel del Rio e Casalfiumanese, interessati dai restanti aerogeneratori di progetto, sono dotati di zonizzazione acustica, per cui i valori limite di rumore di immissione ed emissione di riferimento sono indicati nelle 2 tabelle precedenti.

Nelle fasi Corso d’Opera e Post Operam si procederà con la campagna di misurazione presso le stesse postazioni al fine di confrontare le misure ottenute con i valori limite riportati nelle 3 tabelle precedenti e con le equivalenti misure Ante – Operam precedentemente ricavate negli stessi “punti di monitoraggio”, in modo da valutare l’impatto acustico delle opere di costruzione e dismissione e dell’impianto in esercizio.

#### 6.4. Rumore – Articolazione temporale delle attività di monitoraggio

*“La durata delle misurazioni, funzione della tipologia della/e sorgente/i in esame, deve essere adeguata a valutare gli indicatori/descrittori acustici individuati; la frequenza delle misurazioni e i periodi di effettuazione devono essere appropriati a rappresentare la variabilità dei livelli sonori, al fine di tenere conto di tutti i fattori che influenzano le condizioni di rumorosità (clima acustico) dell’area di indagine, dipendenti dalle sorgenti sonore presenti e dalle condizioni di propagazione dell’emissione sonora.*

*Per il monitoraggio AO è necessario effettuare misurazioni che siano rappresentative dei livelli sonori presenti nell’area di indagine prima della realizzazione dell’opera ed eventualmente durante i periodi maggiormente critici per i ricettori presenti.*

*Per il monitoraggio CO la frequenza è strettamente legata alle attività di cantiere: in funzione del cronoprogramma della attività, si individuano le singole fasi di lavorazione significative dal punto di vista della rumorosità e per ciascuna fase si programma l’attività di monitoraggio.*

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

Nel caso specifico e per quanto riguarda la fase Ante Operam, il monitoraggio acustico è stato effettuato eseguendo misure “in continuo” nei giorni 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31 del mese di ottobre 2023 e nei giorni 01, 02, 07, 08, 09 del mese di novembre 2023 (maggiori dettagli sono indicati nell’elaborato di progetto “MCSA112 Studio previsionale d’impatto acustico”, contenente l’allegato “Report di prova – Monitoraggio fonometrico e anemometrico”).

Per quanto riguarda la fase CO i rilievi fonometrici sono previsti:

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

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

In particolare, sono individuate le 5 macrofasi lavorative da tenere in considerazione per il monitoraggio acustico e, per ognuna di esse, alcune sottofasi operative e l’elenco delle macchine d’opera da utilizzare, come esplicitato nella seguente tabella.



| Opera                           | Lavorazione                                   | Mezzo                    |
|---------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------|
| Fondazione                      | Scavo                                         | Escavatore cingolato     |
|                                 |                                               | Autocarro                |
|                                 | Posa magrone                                  | Betoniera                |
|                                 |                                               | Pompa                    |
|                                 | Trasporto e installazione ferri               | Autocarro                |
|                                 | Posa cls plinto                               | Pompa                    |
|                                 |                                               | Autocarro                |
|                                 | Reinterro e stabilizzazione                   | Escavatore cingolato     |
|                                 |                                               | Rullo                    |
| Strade e piazzole               | Scavo/riporto                                 | Pala meccanica cingolata |
|                                 |                                               | Bobcat                   |
|                                 |                                               | Rullo gommato            |
|                                 |                                               | Autocarro                |
| Cavidotti                       | Scavo a sezione obbligata                     | Escavatore cingolato     |
|                                 |                                               | Autocarro                |
|                                 |                                               | Bobcat                   |
| Consegna in sito aerogeneratori | Trasporto e scarico componenti aerogeneratori | Autocarro speciale       |
|                                 |                                               | Gru                      |
|                                 |                                               | Gru                      |
| Montaggio aerogeneratori        | Trasporto componenti                          | Autocarro speciale       |
|                                 |                                               | Gru                      |
|                                 | Montaggio                                     | Gru                      |
|                                 |                                               | Gru                      |

**Tabella 6.4.1:** Macrofasi lavorative, relative sottofasi e macchine d'opera da utilizzare

Maggiori dettagli sono indicati negli elaborati di progetto "MCSA112 Studio previsionale d'impatto acustico"

Infine, il progetto di monitoraggio in questione prevede rilievi fonometrici per un periodo di due anni nella fase Post Operam e con una frequenza di una volta all'anno di durata di tre giorni.

## **7. ATMOSFERA – QUALITA' DELL'ARIA**

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale ha l'obiettivo di monitorare la qualità dell'aria in modo da determinare l'impatto sulla popolazione, sugli ecosistemi e sulla vegetazione dovuto alle attività necessarie alla realizzazione dell'opera e al suo esercizio, con particolare attenzione ai livelli di immissioni conseguenti alle attività di cantiere.

### **7.1. Qualità dell'aria - Obiettivi specifici del Monitoraggio Ambientale**

Lo scopo del Monitoraggio Ambientale è quello di caratterizzare la qualità dell'aria nelle varie fasi (Ante Operam, Corso d'Opera e Post Operam) mediante rilevazioni strumentali volte a stabilire il livello degli

inquinanti immessi nell'atmosfera, in maniera diretta o indiretta, conseguenti alle attività necessarie alla realizzazione dell'opera e al suo esercizio.

Data la natura dell'impianto in progetto, le immissioni in corso d'opera sono principalmente dovute alle attività di scavo, alla movimentazione dei mezzi d'opera e al trasporto dei materiali nelle aree di cantiere, mentre, nella fase successiva di entrata in esercizio dell'opera, i livelli di immissione riguardano esclusivamente la movimentazione dei mezzi necessari all'eventuale manutenzione degli aerogeneratori e del BESS.

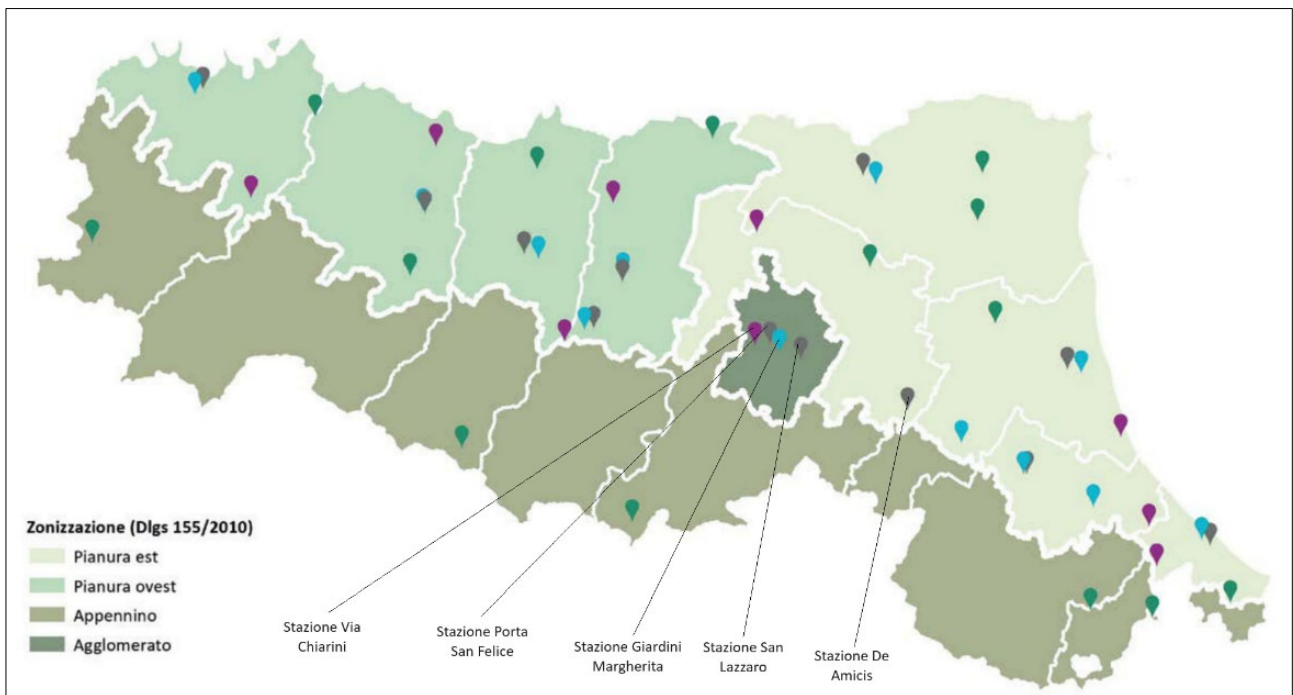
Nella fase Ante Operam il monitoraggio prevede:

- specifiche campagne di misura degli inquinanti atmosferici da effettuare in punti di monitoraggio opportunamente scelti nelle vicinanze dei centri abitati interessati dal progetto, in quanto, durante tale fase, l'obiettivo è la misurazione dei livelli di concentrazione di base degli inquinanti e il relativo impatto sulla popolazione;
- analisi delle concentrazioni al suolo degli inquinanti atmosferici mediante la raccolta dei dati disponibili relativi alla qualità dell'aria e derivanti dalle stazioni fisse di rilevamento esistenti nelle vicinanze delle aree in cui si svolgono le misurazioni;
- analisi dei dati meteorologici disponibili con riferimento ai giorni in cui sono rilevate le misure al fine di verificare l'influenza delle caratteristiche climatiche locali sull'immissione e trasporto degli inquinanti stessi (umidità relativa, temperatura media, minima e massima e velocità e direzione del vento durante ogni giorno di campionamento);
- confronto delle misure ottenute con i limiti di legge imposti;
- consegna dei risultati di misura e di analisi (eventualmente integrate con tecniche di modellizzazione), della documentazione fotografica, delle schede di sintesi del monitoraggio, dei dati meteorologici nei giorni di monitoraggio, descrizione della strumentazione utilizzata, della posizione in scala 1:10.000 su Carta Tecnica Regionale delle postazioni di misura previste e delle metodologie di campionamento e analisi adoperate.

Il monitoraggio prevede di correlare i dati ottenuti dalle misurazioni con i dati misurati dalle più vicine stazioni attive di monitoraggio della qualità dell'aria, ovvero la stazione De Amicis, localizzata nel Comune di Imola (BO) (latitudine: 44.355422, longitudine: 11.720672), la stazione di San Lazzaro, localizzata nel Comune di San Lazzaro di Savena (BO) (latitudine: 44.467189, longitudine: 11.416601), la stazione di Giardini Margherita, localizzata nel Comune di Bologna (latitudine: 44.483628, longitudine: 11.355035), la stazione di Porta San Felice, localizzata nel Comune di

Bologna (latitudine: 44.500017, longitudine: 11.328501), e la stazione di Via Chiarini, localizzata nel Comune di Bologna (latitudine: 44.500093, longitudine: 11.286065).

Procedendo in questa maniera è possibile concordare con l'ARPAE della Regione Emilia - Romagna, ovvero l'agenzia regionale di prevenzione che opera per la promozione dello sviluppo sostenibile e per la tutela e miglioramento della qualità degli ecosistemi naturali e antropizzati, i livelli di allarme delle grandezze valutate per la fase di Corso d'Opera.



**Figura 7.1.1:** Mappa della rete di misura della qualità dell'aria della Regione Emilia - Romagna (Fonte: "https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/aria/dati-qualita-aria/rete-monitoraggio")

Durante la successiva fase di Corso d'Opera, il piano di monitoraggio è strettamente correlato all'avanzamento delle attività di cantiere ed è redatto sulla base del piano di cantierizzazione dell'opera. La scelta dei punti di misurazione e delle aree d'indagine, nonché la scelta della distribuzione temporale delle attività di rilevamento dati è legata al cronoprogramma delle attività di lavoro.

Nella fase corso d'opera (fase di costruzione e dismissione) il monitoraggio prevede:

- specifiche campagne di misura degli inquinanti atmosferici da effettuare nelle vicinanze di punti di massima interazione tra opera e ambiente circostante, durante le condizioni di massima criticità, ovvero durante le attività di scavo e scotico, necessarie alla realizzazione di piazzole, strade di progetto o adeguamento di strade esistenti, e nelle ore di maggiore traffico dei mezzi d'opera, al fine di valutare l'impatto dell'opera sugli ecosistemi e sulla vegetazione;
- ulteriori specifiche campagne di misura degli inquinanti atmosferici da effettuare negli stessi punti di misurazioni effettuate nella fase ante - operam, nelle vicinanze dei centri abitati

interessati dal progetto, al fine di valutare l'impatto delle immissioni in fase di cantiere sulla popolazione;

- analisi dei dati meteorologici disponibili con riferimento ai giorni in cui sono rilevate le misure al fine di verificare l'influenza delle caratteristiche climatiche locali sull'immissione e trasporto degli inquinanti stessi (umidità relativa, temperatura media, minima e massima e velocità e direzione del vento durante ogni giorno di campionamento);
- confronto delle misure ottenute con i limiti di legge imposti;
- consegna dei risultati di misura e di analisi (eventualmente integrate con tecniche di modellizzazione), della documentazione fotografica, delle schede di sintesi del monitoraggio, dei dati meteorologici nei giorni di monitoraggio, descrizione della strumentazione utilizzata, della posizione in scala 1:10.000 su Carta Tecnica Regionale delle postazioni di misura previste e delle metodologie di campionamento e analisi adoperate.

La fase di Post Operam, che ha inizio con l'entrata in esercizio dell'impianto eolico, rappresenta la fase meno impattante sull'atmosfera relativamente all'immissione di inquinanti, in quanto è legata principalmente al passaggio di mezzi adoperati per le attività di monitoraggio e manutenzione degli aerogeneratori e del BESS.

Nella fase Post Operam il monitoraggio prevede:

- specifiche campagne di misura degli inquinanti atmosferici da effettuare negli stessi punti di monitoraggio scelti in fase Ante Operam, in quanto, durante tale fase, l'obiettivo è il confronto dei livelli di concentrazione degli inquinanti con i rispettivi valori ottenuti nella condizione di base al fine di valutare l'entità dell'impatto dell'opera in esercizio sulla popolazione;
- analisi dei dati meteorologici disponibili con riferimento ai giorni in cui sono rilevate le misure al fine di verificare l'influenza delle caratteristiche climatiche locali sull'immissione e trasporto degli inquinanti stessi (umidità relativa, temperatura media, minima e massima e velocità e direzione del vento durante ogni giorno di campionamento);
- confronto delle misure ottenute con i limiti di legge imposti;
- consegna dei risultati di misura e di analisi (eventualmente integrate con tecniche di modellizzazione), della documentazione fotografica, delle schede di sintesi del monitoraggio, dei dati meteorologici nei giorni di monitoraggio, descrizione della strumentazione utilizzata, della posizione in scala 1:10.000 su Carta Tecnica Regionale delle postazioni di misura previste e delle metodologie di campionamento e analisi adoperate.

## **7.2. Qualità dell'aria - Localizzazione delle aree di indagine, dei punti di monitoraggio e articolazione temporale delle attività di monitoraggio**

---

Il piano di monitoraggio prevede 2 sessioni di misurazioni durante la fase Ante Operam, una da effettuare durante la stagione estiva (indicativamente da agosto a settembre), l'altra durante la stagione invernale (indicativamente da novembre a febbraio).

Ognuna di tali sessioni, di durata di 30 giorni, avviene in 4 punti di monitoraggio, localizzati in prossimità dell'area del centro abitato più vicina agli aerogeneratori di progetto e al BESS, ovvero all'interno del territorio comunale di Monterenzio, Casalfiumanese, Castel del Rio e Castel San Pietro Terme.

La scelta di tali postazioni e del relativo numero, effettuata nel rispetto del DM n. 60/2002 (Allegato IX, punto I), è anche una conseguenza del layout di progetto dell'impianto.

La postazione ricadente nel Comune di Monterenzio è localizzata nella parte sudoccidentale del centro abitato, a cavallo tra la frazione di Bisano e gli aerogeneratori MC04 e MC05 ed è necessaria per valutare i livelli base di inquinanti presenti nell'area a pochi chilometri (circa 2 km) dagli aerogeneratori citati.

La postazione ricadente nel Comune di Casalfiumanese è localizzata nella parte sudoccidentale del centro abitato, in prossimità della frazione di Sassoleone, localizzata in posizione baricentrica rispetto agli aerogeneratori MC06, MC07, MC01, MC02 e MC03 ed è necessaria per valutare i livelli base di inquinanti presenti nell'area a pochi chilometri (circa tra 2 km e 3 km) dagli aerogeneratori citati.

La postazione ricadente nel Comune di Castel del Rio è localizzata nella parte nordoccidentale del centro abitato, in prossimità della frazione di Giugnola, localizzata a Sud rispetto agli aerogeneratori MC08 e MC09 ed è necessaria per valutare i livelli base di inquinanti presenti nell'area a pochi chilometri (circa tra 1,7 km e 2,5 km) dagli aerogeneratori citati.

La postazione ricadente nel Comune di Castel San Pietro Terme è localizzata nella parte nordorientale del centro abitato, a Sud - Ovest rispetto all'impianto BESS ed è necessaria per valutare i livelli base di inquinanti presenti nell'area a pochi chilometri dal sistema di accumulo di energia.

Le stazioni indicate preliminarmente sono da considerarsi del tutto potenziali in quanto la relativa posizione, il relativo numero, così come la durata delle misurazioni, potrebbero variare in funzione di eventuali esigenze logistiche e di ricerca e saranno in futuro comunicate mediante un report dettagliato da inviare prima dell'inizio dei lavori.

La tabella seguente riporta sinteticamente una possibile articolazione temporale e distribuzione spaziale delle campagne di misura nella fase preliminare.



| Numero sessioni di misura | Localizzazione stazione di misura         | Periodo della sessione                              | Durata della sessione |
|---------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|
| 1                         | Centro abitato Monterenzio                | Estivo (indicativamente tra agosto e settembre)     | 30 giorni             |
| 1                         | Centro abitato di Monterenzio             | Invernale (indicativamente tra novembre e febbraio) | 30 giorni             |
| 1                         | Centro abitato di Casalfiumanese          | Estivo (indicativamente tra agosto e settembre)     | 30 giorni             |
| 1                         | Centro abitato di Casalfiumanese          | Invernale (indicativamente tra novembre e febbraio) | 30 giorni             |
| 1                         | Centro abitato di Castel del Rio          | Estivo (indicativamente tra agosto e settembre)     | 30 giorni             |
| 1                         | Centro abitato di Castel del Rio          | Invernale (indicativamente tra novembre e febbraio) | 30 giorni             |
| 1                         | Centro abitato di Castel San Pietro Terme | Estivo (indicativamente tra agosto e settembre)     | 30 giorni             |
| 1                         | Centro abitato di Castel San Pietro Terme | Invernale (indicativamente tra novembre e febbraio) | 30 giorni             |

**Tabella 7.2.1:** Punti di monitoraggio e articolazione temporale delle sessioni di misurazioni (fase Ante Operam)

Il piano di monitoraggio prevede 1 sessione di misurazioni, di durata di 15 giorni, durante la fase in Corso d'Opera.

Il campionamento avviene in 7 punti di monitoraggio, 3 dei quali localizzati nelle vicinanze delle piazzole MC02, MC05 e MC06 e 4 coincidenti con le postazioni di misura previste nella fase Ante Operam.

La scelta delle 3 nuove postazioni e il relativo numero, effettuata nel rispetto del DM n. 60/2002 (Allegato VIII relativamente all'ubicazione e Allegato IX relativamente al numero), dipende anche dal fatto che le misure sono volte a caratterizzare i livelli di inquinamento, dovuti principalmente a polveri inalabili, provocati dalle lavorazioni, che si svolgono fondamentalmente nelle aree individuate per realizzare le piazzole, in quelle ad esse limitrofe individuate per la realizzazione della viabilità di progetto e nell'area individuata per realizzare il BESS.

Tali misurazioni hanno come obiettivo quello di valutare l'esposizione degli ecosistemi e della vegetazione agli inquinanti immessi in atmosfera durante la fase di cantiere.

Le misurazioni nelle 4 postazioni all'interno dei centri abitati hanno come obiettivo quello di valutare l'esposizione della popolazione agli inquinanti immessi in atmosfera, durante la fase di cantiere, nelle medesime posizioni individuate nella fase Ante Operam, in modo da potere valutare l'entità dell'impatto, dovuto alla realizzazione dell'opera, sulla base del confronto con i dati ottenuti in fase preliminare.

Durante la fase di cantiere, che comprende sia la fase di costruzione che quella di dismissione dell'opera, le misure sono effettuate nei periodi più impattanti, ovvero durante le attività di scavo, scotico e nel caso di maggiore traffico dei mezzi adoperati, e sono strettamente correlati al cronoprogramma delle lavorazioni.

Anche le nuove stazioni indicate preliminarmente sono da considerarsi del tutto potenziali in quanto la relativa posizione, il relativo numero, così come la durata delle misurazioni, potrebbero variare in funzione di eventuali esigenze logistiche e di ricerca e saranno in futuro comunicate mediante un report dettagliato.

La tabella seguente riporta sinteticamente l'articolazione temporale e la distribuzione spaziale della campagna di misura.

| Numero sessioni di misura | Localizzazione stazione di misura                                                                           | Durata della sessione |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 1                         | In prossimità dell'area individuata per realizzare la piazzola prevista per contenere l'aerogeneratore MC02 | 15 giorni             |
| 1                         | In prossimità dell'area individuata per realizzare la piazzola prevista per contenere l'aerogeneratore MC05 | 15 giorni             |
| 1                         | In prossimità dell'area individuata per realizzare la piazzola prevista per contenere l'aerogeneratore MC06 | 15 giorni             |
| 1                         | Centro abitato di Monterenzio                                                                               | 15 giorni             |
| 1                         | Centro abitato di Casalfiumanese                                                                            | 15 giorni             |
| 1                         | Centro abitato di Castel del Rio                                                                            | 15 giorni             |
| 1                         | Centro abitato di Castel San Pietro Terme                                                                   | 15 giorni             |

**Tabella 7.2.2:** Punti di monitoraggio e articolazione temporale delle sessioni di misurazioni (fase in Corso d'Opera)

Il piano di monitoraggio prevede 2 sessioni di misurazioni durante la fase Post Operam, una da effettuare durante la stagione estiva (indicativamente nel periodo compreso tra agosto e settembre), l'altra durante la stagione invernale (indicativamente nel periodo compreso tra novembre e febbraio).

Ognuna di tali sessioni, di durata di 30 giorni, avviene nei medesimi 4 punti di monitoraggio considerati durante la fase Ante Operam.

Al termine dei campionamenti, è previsto, come discusso in precedenza, l'invio delle date delle misurazioni e dei risultati finali (anche in tale fase la durata delle misurazioni potrebbe variare in funzione di eventuali esigenze logistiche e di ricerca e sarà in futuro comunicata, unitamente ai risultati finali, mediante un report dettagliato).

La tabella seguente riporta sinteticamente l'articolazione temporale e la distribuzione spaziale delle campagne di misura.

| Numero sessioni di misura | Localizzazione stazione di misura         | Periodo della sessione                              | Durata della sessione |
|---------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|
| 1                         | Centro abitato Monterezeno                | Estivo (indicativamente tra agosto e settembre)     | 30 giorni             |
| 1                         | Centro abitato di Monterezeno             | Invernale (indicativamente tra novembre e febbraio) | 30 giorni             |
| 1                         | Centro abitato di Casalfiumanese          | Estivo (indicativamente tra agosto e settembre)     | 30 giorni             |
| 1                         | Centro abitato di Casalfiumanese          | Invernale (indicativamente tra novembre e febbraio) | 30 giorni             |
| 1                         | Centro abitato di Castel del Rio          | Estivo (indicativamente tra agosto e settembre)     | 30 giorni             |
| 1                         | Centro abitato di Castel del Rio          | Invernale (indicativamente tra novembre e febbraio) | 30 giorni             |
| 1                         | Centro abitato di Castel San Pietro Terme | Estivo (indicativamente tra agosto e settembre)     | 30 giorni             |
| 1                         | Centro abitato di Castel San Pietro Terme | Invernale (indicativamente tra novembre e febbraio) | 30 giorni             |

**Tabella 7.2.3:** Punti di monitoraggio e articolazione temporale delle sessioni di misurazioni (fase Post Operam)

### 7.3. Qualità dell'aria - Parametri analitici, metodologia di riferimento e strumentazione adoperata

Come discusso in precedenza, scopo del monitoraggio è quello di valutare la qualità dell'aria in modo da avere una stima dell'impatto in termini di immissione in atmosfera delle sostanze inquinanti dovute alle lavorazioni e movimentazione dei mezzi adoperati e in termini di dispersione di polveri dovute alle attività di scavo e di trasporto di materiali.

Le sostanze inquinanti oggetto del monitoraggio sono il particolato PM<sub>10</sub>, ovvero le particelle atmosferiche solide e liquide sospese in aria, aventi diametro aerodinamico inferiore o uguale a 10 µm e

caratterizzate da tempi lunghi di permanenza in atmosfera, il particolato fine  $PM_{2,5}$ , ovvero le particelle atmosferiche solide e liquide sospese in aria e aventi diametro aerodinamico inferiore o uguale a  $2,5\ \mu m$ . Nel caso dell'impianto in questione, le sorgenti di tali inquinanti sono attribuibili alla combustione dei motori dei mezzi adoperati durante le lavorazioni e il trasporto dei materiali nelle aree di utilizzo.

Altri inquinanti per cui è previsto il monitoraggio sono gli ossidi di azoto  $NO_x$ , classificati secondo varie combinazioni in base allo stato di ossidazione dell'azoto ( $NO$  ossido di azoto,  $NO_2$  biossido di azoto, che è considerato l'unico a rilevanza tossicologica per la popolazione, potendo provocare alterazioni delle funzioni polmonari), l'ozono ( $O_3$ ), il particolato totale sospeso (PTS) e i flussi di deposizione atmosferica al suolo.

Il piano di monitoraggio prevede altresì di valutare i livelli degli Idrocarburi Aromatici Policiclici (IPA), ovvero un gruppo di composti organici che si trovano in aria in parte in fase di vapore e in parte assorbiti su particolato, e dei composti organici volatili derivati dal petrolio, quali Benzene, Toluene, Etilbenzene e Xilene (BTEx).

Come previsto dal DM del 2 aprile 2002 n. 60, integrato con quanto indicato dal D.Lgs. del 21 maggio 2004 n. 183 e sulla base delle "Linee guida per la predisposizione delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria in Italia", redatte dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici (APAT), la posizione delle centraline deve soddisfare le seguenti condizioni:

- la sonda, nel caso di posizionamento in prossimità di ostacoli, come per esempio muri, deve essere ubicata sottovento rispetto alla direzione del vento più probabile durante la stagione di massimo inquinamento;
- evitare che vi sia il riciclo dell'aria emessa dallo scarico del campionatore verso l'ingresso dello stesso;
- evitare di collocare la sonda a distanze troppo piccole rispetto alle sorgenti degli inquinanti in modo da non provocare l'aspirazione diretta delle emissioni non miscelate con l'aria ambiente;
- assicurare un campo di vento libero di almeno  $270^\circ$  e contenente la direzione del vento più probabile;
- predisporre la sonda ad una altezza compresa tra 1,5 m e 4 m dal livello del suolo, ad una distanza da almeno 2 m da ostacoli come muri, superfici polverose e supporti e ad almeno 10 m dalla linea di gocciolamento degli alberi.

Inoltre, nella disposizione delle centraline, è necessario rispettare ulteriori prescrizioni, quali la sicurezza degli operatori e di ogni altro individuo, la verifica della disponibilità di energia elettrica e di linee telefoniche nelle vicinanze, la possibilità di accesso alla strumentazione e la visibilità della stessa.

#### **7.4. Qualità dell'aria – Valori limite e valori standard di riferimento**

La principale normativa in materia di qualità dell'aria è rappresentata dal D.Lgs. 155/2010, che stabilisce anche:

- i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM<sub>10</sub> (Allegato XI);
- i livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto (Allegato XI);
- i livelli di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto (Allegato XII);
- il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM<sub>2,5</sub> (Allegato XIV);
- i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene (Allegato XIII).

Il decreto fornisce una guida su cui basare le attività di monitoraggio e di valutazione dello stato della qualità dell'aria ambiente in relazione alle stime fatte in ambito di Studio d'Impatto Ambientale.

La fonte a cui si è fatto riferimento è rappresentata dalle "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.).

#### **8. AMBIENTE IDRICO: ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE**

La finalità del Progetto di Monitoraggio Ambientale relativamente all'ambiente idrico superficiale è quella di valutare, nelle fasi di costruzione, esercizio e dismissione, le eventuali variazioni, rispetto alla fase ante-operam, di tutti i parametri e/o indicatori necessari per definire le caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici potenzialmente interessati dall'opera.

A livello comunitario le normative di settore entro cui contestualizzare il PMA sono la Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE (DQA), la direttiva 2006/118/CE, riguardante la protezione delle acque



sotterranee dall'inquinamento, e la direttiva 2008/56/CE, che fornisce un quadro per l'azione comunitario relativo alla politica per l'ambiente marino.

Tali disposizioni sono state recepite a livello nazionale dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., Parte III – Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela dell'acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche (artt. 53 – 176) e dai suoi Decreti attuativi, unitamente al D.Lgs. n. 30/2009 per le acque sotterranee e al D.Lgs. 190/2010 per l'ambiente marino (Fonte: 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.)).

### **8.1. Ambiente idrico - Obiettivi specifici del Monitoraggio Ambientale**

Durante le fasi corso d'opera e post-operam, come anticipato, l'obiettivo del PMA per le acque superficiali e sotterranee è l'acquisizione dei dati riguardanti:

- eventuali variazioni dello stato qualitativo e quantitativo dei corpi idrici in funzione degli impatti individuati, sulla base degli obiettivi imposti dalle normative e dagli indirizzi pianificatori vigenti;
- eventuali interferenze sui processi di erosione e deposizione dei sedimenti fluviali, sul trasporto solido naturale e sugli interrimenti dei bacini idrici naturali e artificiali;
- eventuale modifica del profilo degli alvei;
- eventuale variazione delle caratteristiche idrografiche e del regime idrologico ed idraulico dei corsi d'acqua e delle relative aree di espansione.

### **8.2. Ambiente idrico – Area d'indagine, punti di monitoraggio, parametri analitici, metodologia di riferimento e articolazione temporale delle attività di monitoraggio**

Durante la fase ante-operam e per quanto riguarda le acque superficiali, sono individuati stazioni di monitoraggio puntuali, quali i pozzi censiti al catasto della Regione Emilia-Romagna sulla base della cartografia esistente (<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/cartografia/webgis-banchedati/sorgenti-unita-geologiche-sede-acquiferi/sorgenti-unita-geologiche-sede-acquiferi-appennino>) e in seguito a sopralluoghi specifici.

In corrispondenza dei corpi idrici localizzati nelle vicinanze dell'area d'impianto e potenzialmente interferiti, sono altresì individuati 2 punti di monitoraggio secondo il criterio idrologico “monte (M) – valle (V)”, in corrispondenza dei quali sono effettuate misure dello stesso parametro e/o indicatore durante tutte le fasi di monitoraggio (ante – operam, costruzione, esercizio e dismissione), al fine di

valutare l'eventuale variazione del parametro misurato tra i 2 punti, ovvero l'impatto determinato dall'opera sul corpo idrico.

Oltre a un'analisi a scala di sito, sono individuate, in fase ante-operam, ulteriori stazioni di monitoraggio in corrispondenza delle quali valutare potenziali effetti negativi dovuti alle azioni di progetto su scala di area vasta nelle fasi successive.

In particolare, in prossimità dei pozzi individuati e durante tutte le fasi di monitoraggio, sono effettuate misure della piezometria al fine di valutare profondità della falda e la relativa oscillazione.

La scelta degli indicatori è effettuata sulla base della tipologia del corpo idrico potenzialmente interferito e dell'obiettivo di non deterioramento delle componenti ecosistemiche del corpo stesso, così come definito dal DQA.

Nel caso in cui si ritenga l'impatto dell'opera non provochi una variazione della classe di qualità del corpo idrico, ovvero del relativo stato ecologico e chimico, il PMA prevede, ai sensi della normativa di settore, il monitoraggio solo di alcuni indicatori/indici, scelti sulla base di specifiche pressioni.

Nel caso in cui si ritenga che l'impatto dell'opera possa compromettere variazioni dello stato/classe di qualità del corpo idrico, così come definiti dalla normativa di settore, il PMA prevede l'utilizzo non solo degli indicatori/indici in funzione di specifiche pressioni ma anche di quelli indicati dal D.M. 260/2010.

In linea generale, la durata e la frequenza del monitoraggio ambientale dipendono dalla tipologia del corpo idrico superficiale e dalla normativa di settore e il limite temporale che definisce la durata del monitoraggio è fissato in corrispondenza del momento in cui il parametro misurato tende ad assumere un valore costante.

In particolare, nella fase ante-operam la campagna di misura prevista è trimestrale e dura 1 anno, nella fase corso d'opera dipende dalla tipologia d'impatto e nella fase post-operam è preliminarmente trimestrale da ripetersi fino al ripristino delle condizioni iniziali (da verificare sulla base dei risultati ottenuti) e successivamente 2 volte l'anno da ripetersi per l'intero esercizio dell'opera e a seconda delle indicazioni degli enti competenti.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, nella scelta dell'area d'indagine sono tenute in considerazione le aree di maggiore sensibilità e vulnerabilità dei sistemi acquiferi, le aree di maggiore sensibilità ambientale e le aree protette, quali sorgenti e gruppi di sorgenti, aree protette a livello internazionale, nazionale, locale, etc., la presenza di sorgenti d'interferenza e potenziale alterazione dello stato qualitativo degli acquiferi, quali serbatoi, scarichi, vasche e sversamenti.

Anche nel caso delle acque sotterranee la localizzazione dei punti di monitoraggio è individuata rispettando il criterio monte-valle, in modo da poter individuare non solo le caratteristiche fisico-

chimiche delle stesse e la superficie piezometrica della falda, ma anche valutare le variazioni di un parametro tra il punto a monte e a valle idrogeologico, ovvero gli eventuali impatti legati alle pressioni dell'opera.

In presenza di aree di maggiore sensibilità ambientale o di aree sottoposte a tutela (pozzi), il PMA prevede l'allestimento di stazioni di monitoraggio in continuo.

Il PMA prevede un set di parametri necessari al monitoraggio quantitativo dei corpi idrici (portate volumetriche delle sorgenti, livello piezometrico della falda nei pozzi o fori di sondaggi in cui sono posti piezometri, caratteristiche del deflusso e/o delle escursioni del livello dei corsi d'acqua superficiali) e uno al monitoraggio qualitativo degli stessi (temperatura acqua, temperatura aria, pH, nitrati, conducibilità specifica, tenore di ossigeno, torbidità, ione ammonio).

La durata temporale prevista per il monitoraggio dei corpi idrici sotterranei è pari ad 1 anno nella fase ante-operam, è definito dal cronoprogramma durante le attività di cantiere (e comunque a partire dalla fase di allestimento del cantiere e durante la fase operativa dello stesso), mentre è di 1 anno durante la fase post-operam, a meno di effetti significativi sull'ambiente idrico, rilevati in seguito alle misure, che porterebbero ad allungare i tempi previsti.

Per quanto riguarda la caratterizzazione qualitativa dei corpi idrici sotterranei, la frequenza prevista dei rilievi è pari a 4 volte all'anno, in corrispondenza dei momenti di minimo/massimo delle condizioni idrologiche (periodo di magra e ricarica della falda).

Per quanto riguarda la caratterizzazione quantitativa dei corpi idrici sotterranei, il livello della falda è misurato trimestralmente in una prima fase al fine di stabilire le variazioni stagionali, successivamente semestralmente una volta individuati i trend stagionali di regime delle acque.

Oltre alle azioni sopra descritte, il PMA prevede una serie di ulteriori controlli durante le fasi di costruzione, esercizio e dismissione:

- fase di costruzione:
  - o controllo settimanale visivo delle apparecchiature che potrebbero causare lo sversamento di lubrificanti e/o olii in seguito ad accidentali perdite;
  - o verifica della eventuale presenza di acqua proveniente dal sottosuolo durante ogni operazione di scavo e messa in opera di eventuali opere drenanti;
  - o verifica del corretto deflusso delle acque di regimentazione durante le opere di fondazione.
- Fase di esercizio:

- verifica del corretto deflusso delle acque di regimentazione superficiali trimestralmente durante il primo anno della fase di esercizio e semestralmente negli anni successivi.

- Fase di dismissione:

controllo settimanale visivo delle apparecchiature che potrebbero causare lo sversamento di lubrificanti e/o olii in seguito ad accidentali perdite.

## **9. SUOLO E SOTTOSUOLO: QUALITA' DEI SUOLI**

Le linee Guida fornite dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) forniscono indicazioni in merito al "trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture" e consigliano l'acquisizione di informazioni sui suoli preesistenti e sulla relativa distribuzione sul territorio nella fase Ante – Operam.

In fase preliminare, pertanto, il PMA prevede di ottenere, anche con l'ausilio di cartografie dei suoli a scala 1:25.000 (carte pedologiche) e cartografie tematiche derivate, come le carte della capacità d'uso dei suoli, un quadro conoscitivo di area vasta dell'impianto, indicativo, in prima approssimazione, dei principali tipi di suolo presenti e delle modalità di espressione dei fattori della pedogenesi.

Nella fase Corso d'Opera il PMA prevede di effettuare campionamenti sulla base di quanto previsto dal D.R. 120/2017 e sulla base delle attività di cantiere previste dal programma lavori, al fine di effettuare periodicamente un'azione di controllo del suolo interferito.

In particolare, le attività di controllo sono finalizzate al monitoraggio di situazioni impattanti sul suolo nelle quali si verifica eventualmente un inquinamento accidentale dell'area di cantiere, alla valutazione delle condizioni e delle caratteristiche dei suoli accantonati, alla verifica del rispetto dei valori di "concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso" del sito in oggetto (D.L. n. 152 del 3 aprile 2006 per le terre e rocce da scavo, Tabella 1 della Parte IV – Titolo V Allegato 5).

La caratterizzazione ambientale è eseguita preferibilmente mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) e, in subordine, con sondaggi a carotaggio.

La densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione sono basate su 2 metodologie alternative:

- su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato);
- sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale).

Nel caso in cui si proceda con una disposizione a griglia, il lato di ogni maglia potrà variare da 10 a 100 m a seconda del tipo e delle dimensioni del sito oggetto dello scavo.

I punti d'indagine potranno essere localizzati in corrispondenza dei nodi della griglia (ubicazione sistematica) oppure all'interno di ogni maglia in posizione opportuna (ubicazione sistematica causale). Sulla base di quanto prescritto dall'Allegato 2 "Procedure di campionamenti in fase di progettazione" (Articolo 8) del Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017, n. 120, il PMA prevede, relativamente alle piazzole degli aerogeneratori di progetto e al BESS, un numero di punti d'indagine superiore a 3 e dipendente dall'estensione dell'area d'intervento secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente.

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

**Figura 9.1:** Criteri minimi necessari per stabilire il numero di punti d'indagine (Fonte: Tabella 2.1 dell'Allegato 2 "Procedure di campionamenti in fase di progettazione" (Articolo 8) del Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017, n. 120)

Sulla base di quanto prescritto dall'Allegato 2 "Procedure di campionamenti in fase di progettazione" (Articolo 8) del Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017, n. 120, il PMA prevede, relativamente alle trincee di cavidotto, che si presentano come un "opera infrastrutturale lineare", di effettuare il campionamento ogni 500 metri lineari di tracciato.

Nello specifico, date le estensioni delle piazzole degli aerogeneratori e dell'impianto BESS e data la lunghezza della trincea contenenti i cavi, sono previsti:

- 9 campionamenti, di cui 3 per l'area della fondazione dell'aerogeneratore alle diverse profondità di 0,50 m, 2,00 m e 3,50 m e 6 per l'area esterna a quella della fondazione dell'aerogeneratore e interna alla relativa piazzola alla profondità di 0,50 m e 4,00 m (piazzole aerogeneratore);
- 16 campionamenti per l'area del BESS, di cui 8 alla profondità di 0,50 m e 7 alla profondità di 4,00;
- 2 campionamenti alle diverse profondità di 0,50 m e a fondo scavo ogni 500 metri lineari di tracciato della trincea cavidotto.



Alla luce di quanto stabilito, il numero totale di campionamenti è pari  $9 \times 9 + 16 = 97$  per le 9 piazzole degli aerogeneratori di progetto e per l'area BESS e  $2 \times 53 = 106$  per il tracciato della trincea contenenti i cavi (maggiori dettagli sono riportati negli elaborati di progetto "MCEG007 Piano preliminare utilizzo terre e rocce da scavo" e "MCEG007a Planimetria piano di campionamenti").

Il PMA non prevede ulteriori campionamenti la Stazione Elettrica della RTN Terna in quanto iniziativa di altro proponente.

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

Il PMA prevede di considerare tra le sostanze riportate nella tabella seguente le "sostanze indicatrici", le quali consentono di definire in maniera esaustiva le caratteristiche delle terre e rocce da scavo.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Arsenico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Cadmio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Cobalto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Nichel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Piombo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Rame                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Zinco                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Mercurio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Idrocarburi C>12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Cromo totale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Cromo VI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Amianto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| BTEX (*)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| IPA (*)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| (*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. |

**Figura 9.2:** Set analitico minimale (Fonte: Tabella 4.1 dell'Allegato 4 al D.P.R. del 13 giugno 2017, n. 120)

La metodologia per la caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo segue quanto indicato nell'Allegato 4 al D.P.R. del 13 giugno 2017, n. 120.

I campionamenti sono effettuati mediante l'ausilio di una sonda di perforazione con la tecnica del carotaggio verticale in corrispondenza degli aerogeneratori di progetto e del BESS, mediante escavatore lungo il tracciato del cavidotto (nel caso delle piazzole, pertanto, il numero di perforazioni è pari a 4, di cui una necessaria al prelievo dei campioni in corrispondenza della fondazione dell'aerogeneratore a 3 diverse profondità e 3, necessarie al prelievo dei campioni all'esterno della fondazione dell'aerogeneratore, ognuna a 2 diverse profondità).

I campioni, a cui è associata una sigla che ne identifica il punto di monitoraggio e la profondità del prelievo, sono trasportati in un Laboratorio Autorizzato Ufficiale.

Le analisi chimico-fisiche sono condotte attraverso metodologie universalmente riconosciute su tutto il territorio nazionale.

Nella fase Post - Operam il PMA prevede il monitoraggio all'interno delle aree delle piazzole temporanee (la scelta dei punti di indagine è dipendente dalle caratteristiche pedologiche e di utilizzo del suolo), al fine di verificare l'efficacia delle azioni di ripristino dei suoli secondo le attività previste nello Studio d'Impatto Ambientale ("MCSA102 Studio d'Impatto Ambientale - Relazione generale").

## **10. BIODIVERSITA': VEGETAZIONE**

---

Durante la fase di cantiere è possibile che vi sia la necessità del taglio di alcune piante al fine di realizzare le opere temporanee previste, quali piazzole, e le opere relative all'impianto BESS e all'allargamento di alcuni tratti di viabilità.

A tale proposito è prevista la presenza di esperti botanici e/o agronomi specializzati durante l'intera fase di cantiere, il monitoraggio delle essenze e la possibilità di estirpazione e reimpianto delle essenze laddove possibile o la ripiantumazione in alcuni altri casi.

Tali figure specializzate hanno il compito di verificare l'attecchimento dell'impianto, la salute delle specie vegetali impattate presenti nel sito di interesse e prevedere attività specifiche necessarie al mantenimento delle caratteristiche essenziali.

Obiettivo del Progetto di Monitoraggio Ambientale è la verifica che le opere a verde di mitigazione, necessarie al corretto inserimento dell'impianto nel contesto ambientale e paesaggistico del sito, abbiano sortito l'auspicata efficacia.

Nello specifico, il PMA prevede il monitoraggio delle opere a verde, ovvero di tutte le attività svolte e finalizzate alla salvaguardia dell'ambiente, nel caso specifico la flora, nel rispetto degli equilibri ecologici,

sia nella fase immediatamente successiva alla chiusura dei cantieri di costruzione (periodo iniziale dell'entrata in esercizio dell'impianto) e sia nella restante parte di vita utile dell'impianto.

In seguito alle iniziali attività di opere a verde, per cui è prevista il reimpianto delle essenze precedentemente estirpate e/o la ripiantumazione in altri casi, al fine di migliorare lo stato ecologico del sito o mitigare la percezione visiva dell'impianto, le attività di monitoraggio sono caratterizzate da una prima fase, di durata pari a 3 anni, durante la quale, nel periodo da aprile a settembre, è prevista la verifica dell'attecchimento della vegetazione, la verifica dell'eventuale presenza di specie infestanti o di disseccamenti che ne alterino in maniera significativa gli scambi gassosi, determinando un minor tasso di traspirazione e di fotosintesi e una minore resa.

In tal modo, è possibile verificare che le piante non presentino ferite, deformazioni, abbiano una struttura ramificata, uniforme e simmetrica, siano esenti da virus o altre patologie e siano ben sviluppate.

Sulla base di quanto previsto, i parametri analitici oggetto del monitoraggio sono la percentuale di vegetazione infestante presente nell'area di analisi, la fitopatia, che porta in conto dello stato di sofferenza conseguente all'alterazione dei processi fisiologici della specie vegetale, i disseccamenti, che potrebbero compromettere le principali funzionalità della specie vegetale, e l'indice di attecchimento, che consente di valutare la percentuale di messa a dimora della specie arborea e sulla base del quale è possibile adottare interventi migliorativi.

La valutazione di tale indice è affidata ad un agronomo specializzato e/o ad un esperto botanico, che valuta l'eventuale presenza di specie esotiche invasive.

Infine, è necessario altresì verificare che gli interventi svolti siano tali da minimizzare la percettibilità dell'impianto nel sito in cui è installato.

Successivamente alla fase di monitoraggio della vegetazione svolta nei primi 3 anni, è prevista, a partire dal quarto anno e per l'intera vita utile dell'impianto, il monitoraggio delle opere a verde, una volta all'anno e nella stagione primaverile, al fine di verificare lo stato ecologico delle specie vegetali impattate e di quelle rimpiantate o ripiantumate.