

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



## PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO GENZANO

Titolo elaborato:

### PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

| TL      | GD     | GD      | EMISSIONE                       | 04/08/23 | 0   | 0 |
|---------|--------|---------|---------------------------------|----------|-----|---|
| REDATTO | CONTR. | APPROV. | DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO | DATA     | REV |   |

#### PROPONENTE



**LUCANIA PRIME S.R.L.**

VIA A. DE GASPERI N. 8  
74023 GROTTAGLIE (TA)

#### CONSULENZA



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

VIA A. DE GASPERI N. 8  
74023 GROTTAGLIE (TA)

#### PROGETTISTA

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

Codice  
GESA135

Formato  
A4

Scala  
/

Foglio  
1 di 41

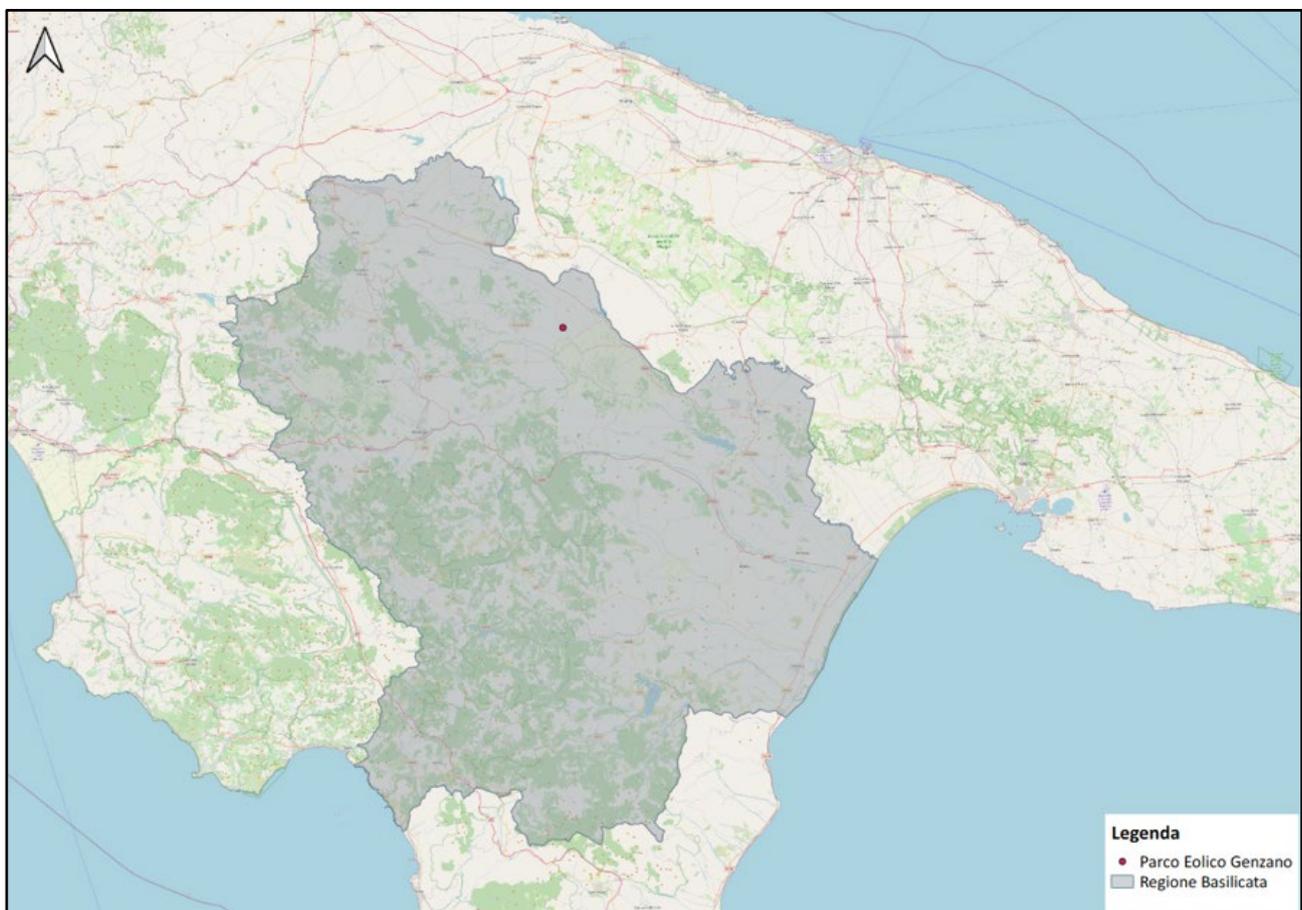
## Sommarario

|   |    |
|---|----|
| 1. PREMESSA .....   | 3  |
| 2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....   | 4  |
| 3. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO.....  | 5  |
| 4. REQUISITI E CRITERI GENERALI DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE...                          | 9  |
| 4.1. Area di indagine .....   | 12 |
| 4.2. Localizzazione delle aree di indagine e dei punti/ stazioni di monitoraggio .....              | 12 |
| 4.3. Parametri analitici e metodologie di riferimento .....   | 13 |
| 4.4. Articolazione temporale delle attività di monitoraggio .....                                   | 14 |
| 4.5. Restituzione dei dati di monitoraggio .....  | 14 |
| 4.5.1 Rapporti tecnici e dati del monitoraggio .....  | 15 |
| 5. BIODIVERSITA' – FAUNA.....   | 17 |
| 5.1. Fauna - Obiettivi specifici del Monitoraggio Ambientale e definizione di area d'indagine ..... | 17 |
| 5.2. Fauna - Localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio .....     | 19 |
| 5.3. Fauna - Parametri descrittivi.....   | 28 |
| 5.4. Metodologie applicate .....  | 29 |
| 5.5. Tipologia del dato finale e indicatori derivanti dalla raccolta dati .....                     | 31 |
| 5.6. Fauna - Articolazione temporale delle attività di monitoraggio .....                           | 32 |
| 6. AGENTI FISICI – RUMORE .....   | 33 |
| 6.1. Rumore - Obiettivi specifici del Monitoraggio Ambientale.....                                  | 33 |
| 6.2. Rumore - Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio .....               | 34 |
| 6.3. Rumore - Parametri analitici, metodologia di riferimento e strumentazione adoperata .....      | 37 |
| 6.4. Rumore – Articolazione temporale delle attività di monitoraggio .....                          | 40 |

## 1. PREMESSA

La **Lucania Prime s.r.l.** è una società costituita per realizzare un impianto eolico in Basilicata, denominato “**Parco Eolico Genzano**”, nel territorio del Comune di Genzano di Lucania (Provincia di Potenza) con punto di connessione a 150 kV in corrispondenza dell’ampliamento della Stazione Elettrica RTN Terna 380/150 kV di Genzano nel Comune di Genzano di Lucania.

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 Lucania 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).



**Figura 1.1:** Localizzazione del Parco Eolico Genzano

Il 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 Genzano e si inserisce come parte integrante dell’elaborato di progetto “GESA102 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;

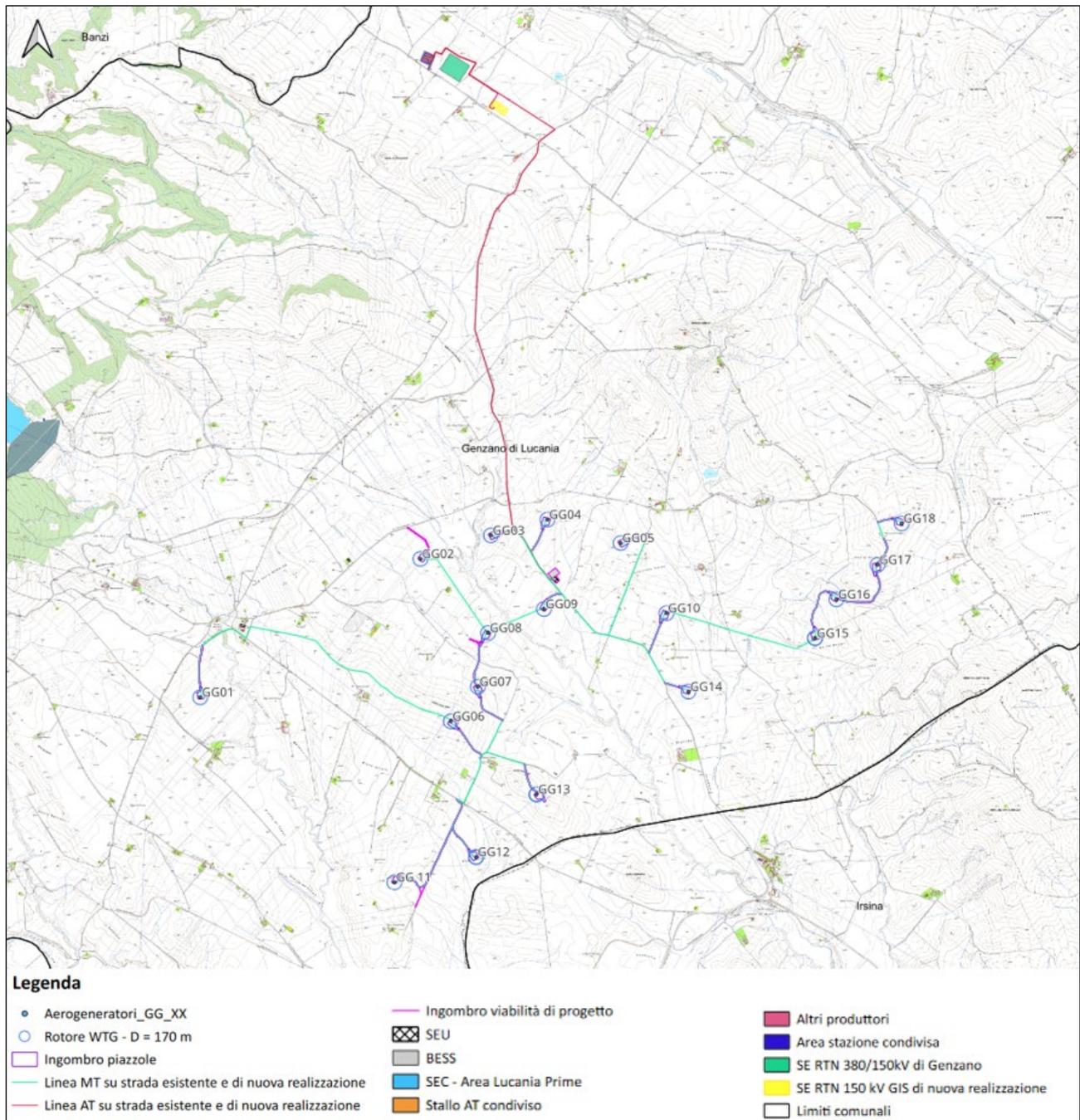
- ✓ Direttiva 2014/52/UE sulla Valutazione d'Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati;
- ✓ Il DPCM 27.12.1988 - "Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale";
- ✓ D.Lgs.152/2006 e s.m.i.;
- ✓ Il D.Lgs.163/2006 e s.m.i che regola la VIA per le opere strategiche 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 121,6 MWp ed è costituito da 18 aerogeneratori, ognuno di potenza nominale pari a 6,2 MWp, per una potenza complessiva di 111,6 MWp, e un sistema di accumulo di energia (BESS, Battery Energy Storage System) di potenza pari a 10,0 MWp.

L'impianto interessa esclusivamente il Comune di Genzano di Lucania, ove ricadono tutti gli aerogeneratori, il BESS, la Stazione Elettrica Utente (SEU) di trasformazione 150/33 kV, la Stazione Elettrica Condivisa (SEC) con altri produttori e il futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) RTN Terna 380/150 kV (**Figura 3.1**).



**Figura 3.1:** Inquadramento territoriale del Parco Eolico Genzano con i limiti amministrativi dei comuni interessati

Un sistema di linee elettriche interrato a 33 kV, allocate prevalentemente in corrispondenza del sistema di viabilità interna, necessario alla costruzione e alla gestione futura dell'impianto e realizzato prevalentemente adeguando il sistema viario esistente e realizzando nuovi tratti di raccordo per consentire il transito dei mezzi eccezionali, è previsto per il collegamento tra gli aerogeneratori, tra gruppi di questi ultimi e la Stazione Elettrica Utente 150/33 kV e tra il BESS e la stessa SEU 150/33 kV. La soluzione di connessione (soluzione tecnica minima generale STMG - Codice Pratica (CP) del preventivo di connessione 202102923) prevede che l'impianto eolico venga collegato in antenna a 150

kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica della RTN 380/150 kV di Genzano.

Il Gestore ha inoltre prescritto che lo stallo che sarà occupato dall'impianto dovrà essere condiviso con altri produttori e, a tal fine, è prevista la realizzazione di una Stazione Elettrica Condivisa, a sua volta collegata all'ampliamento della SE RTN mediante la posa in opera, su strade da realizzarsi per lo scopo, di una linea Alta Tensione a 150 kV interrata di lunghezza pari a 1,602 km.

Il progetto prevede che la SEU 150/33 kV venga collegata alla SEC mediante la posa in opera, su strade esistenti o da realizzarsi per lo scopo, di una ulteriore linea Alta Tensione a 150 kV interrata di lunghezza complessiva di 8,774 km.

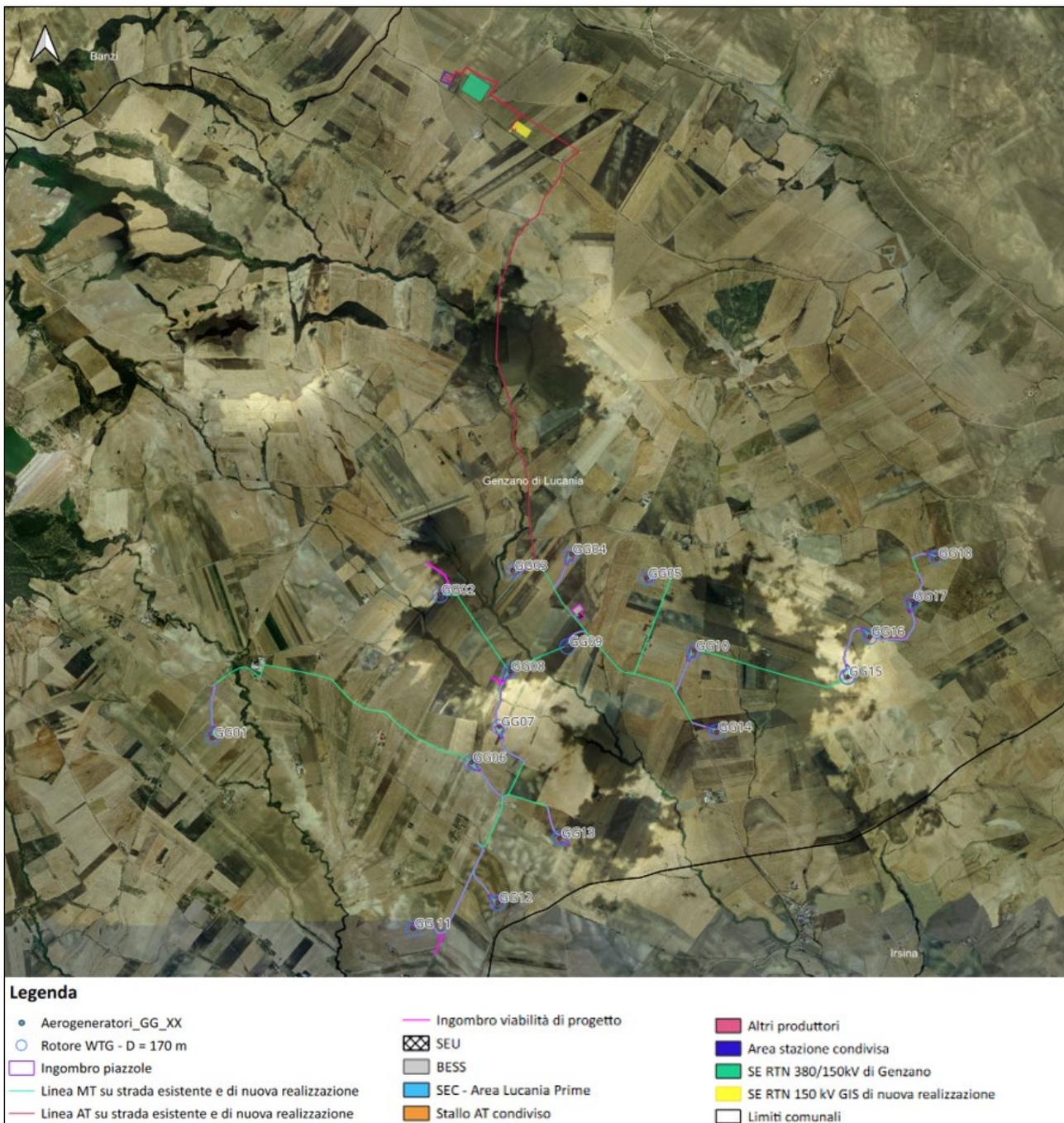


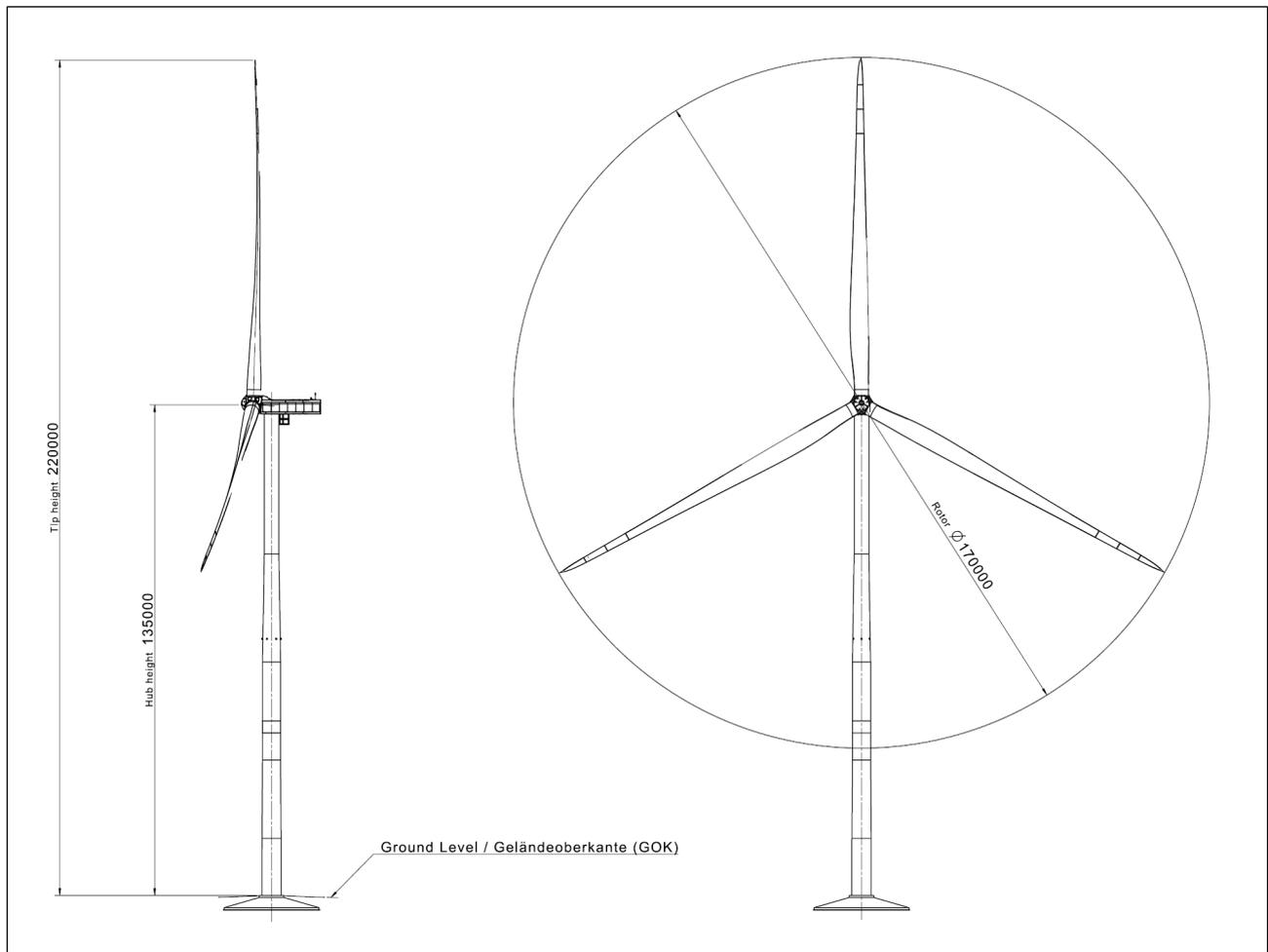
Figura 3.2: Layout d'impianto su ortofoto

Il progetto prevede che uno dei possibili aerogeneratori da installare sia il modello Siemens Gamesa SG 170, di potenza nominale pari a 6,2 MWp, altezza torre all'hub pari a 135 m e diametro del rotore pari a 170 m.

Si riportano di seguito le coordinate delle posizioni scelte per l'installazione degli aerogeneratori, le relative caratteristiche dimensionali e informazioni catastali.

| ID   | Comune (Provincia) | Informazioni catastali |            | Coordinate geografiche |                 | D <sub>ROTORE</sub> [m] | H <sub>hub</sub> [m] | H <sub>TOT</sub> [m] |
|------|--------------------|------------------------|------------|------------------------|-----------------|-------------------------|----------------------|----------------------|
|      |                    | Foglio                 | Particella | Latitudine [°]         | Longitudine [°] |                         |                      |                      |
| GG01 | Genzano di Lucania | 75                     | 163        | 40.817035              | 16.084263       | 170                     | 135                  | 220                  |
| GG02 | Genzano di Lucania | 56                     | 38         | 40.831304              | 16.114760       | 170                     | 135                  | 220                  |
| GG03 | Genzano di Lucania | 56                     | 108        | 40.833690              | 16.124489       | 170                     | 135                  | 220                  |
| GG04 | Genzano di Lucania | 58                     | 42         | 40.835264              | 16.132286       | 170                     | 135                  | 220                  |
| GG05 | Genzano di Lucania | 58                     | 245        | 40.832702              | 16.142289       | 170                     | 135                  | 220                  |
| GG06 | Genzano di Lucania | 57                     | 26         | 40.814177              | 16.118650       | 170                     | 135                  | 220                  |
| GG07 | Genzano di Lucania | 57                     | 121        | 40.817778              | 16.122438       | 170                     | 135                  | 220                  |
| GG08 | Genzano di Lucania | 57                     | 7          | 40.823420              | 16.123929       | 170                     | 135                  | 220                  |
| GG09 | Genzano di Lucania | 58                     | 170        | 40.825866              | 16.131645       | 170                     | 135                  | 220                  |
| GG10 | Genzano di Lucania | 58                     | 29         | 40.825265              | 16.148468       | 170                     | 135                  | 220                  |
| GG11 | Genzano di Lucania | 78                     | 11         | 40.797319              | 16.110623       | 170                     | 135                  | 220                  |
| GG12 | Genzano di Lucania | 79                     | 58         | 40.799865              | 16.121874       | 170                     | 135                  | 220                  |
| GG13 | Genzano di Lucania | 59                     | 488        | 40.806373              | 16.130296       | 170                     | 135                  | 220                  |
| GG14 | Genzano di Lucania | 60                     | 202        | 40.816977              | 16.151347       | 170                     | 135                  | 220                  |
| GG15 | Genzano di Lucania | 62                     | 29         | 40.822436              | 16.168836       | 170                     | 135                  | 220                  |
| GG16 | Genzano di Lucania | 62                     | 27         | 40.826478              | 16.171849       | 170                     | 135                  | 220                  |
| GG17 | Genzano di Lucania | 62                     | 134        | 40.830050              | 16.177559       | 170                     | 135                  | 220                  |
| GG18 | Genzano di Lucania | 62                     | 262        | 40.834372              | 16.180964       | 170                     | 135                  | 220                  |

**Tabella 3.1:** Localizzazione e caratteristiche degli aerogeneratori di progetto



**Figura 3.3:** Profilo aerogeneratore SG170 – 6,2 MWp – HH= 135 m – D=170 m

Ogni macchina è dotata di un sistema che esegue il controllo della potenza ruotando le pale intorno al proprio asse principale ed il controllo dell'orientamento della navicella, detto controllo dell'imbardata, che permette l'allineamento della macchina rispetto alla direzione del vento.

Il rotore, posto sopravvento al sostegno, è realizzato in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro ed è caratterizzato da un funzionamento a passo variabile.

Le caratteristiche dell'aerogeneratore considerato sono quelle ritenute idonee in base a quanto disponibile oggi sul mercato; nelle future fasi progettuali potrà essere possibile prendere in considerazione eventuali altri modelli dell'aerogeneratore senza modificare in maniera sostanziale l'impatto ambientale e i limiti di sicurezza previsti.

#### **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 riportato nell'elaborato di progetto “GESA102 Studio d'Impatto Ambientale – Relazione generale”, l'area vasta d'impianto, definita dalla porzione di territorio ottenuta applicando un buffer di  $50 \times 220 \text{ m} = 11.000 \text{ m}$  dagli aerogeneratori di progetto (dove  $220 \text{ m} = H_{\text{hub}} + \text{Raggio rotore} = 135 \text{ m} + 85 \text{ m}$  è l'altezza massima del singolo aerogeneratore), non è interessata dalle aree protette ZSC (Zone Speciali di Conservazione), ZPS (Zone di Protezione Speciale), SIC (Siti di Interesse Comunitario) e EUAP (Elenco Ufficiale Aree Protette).

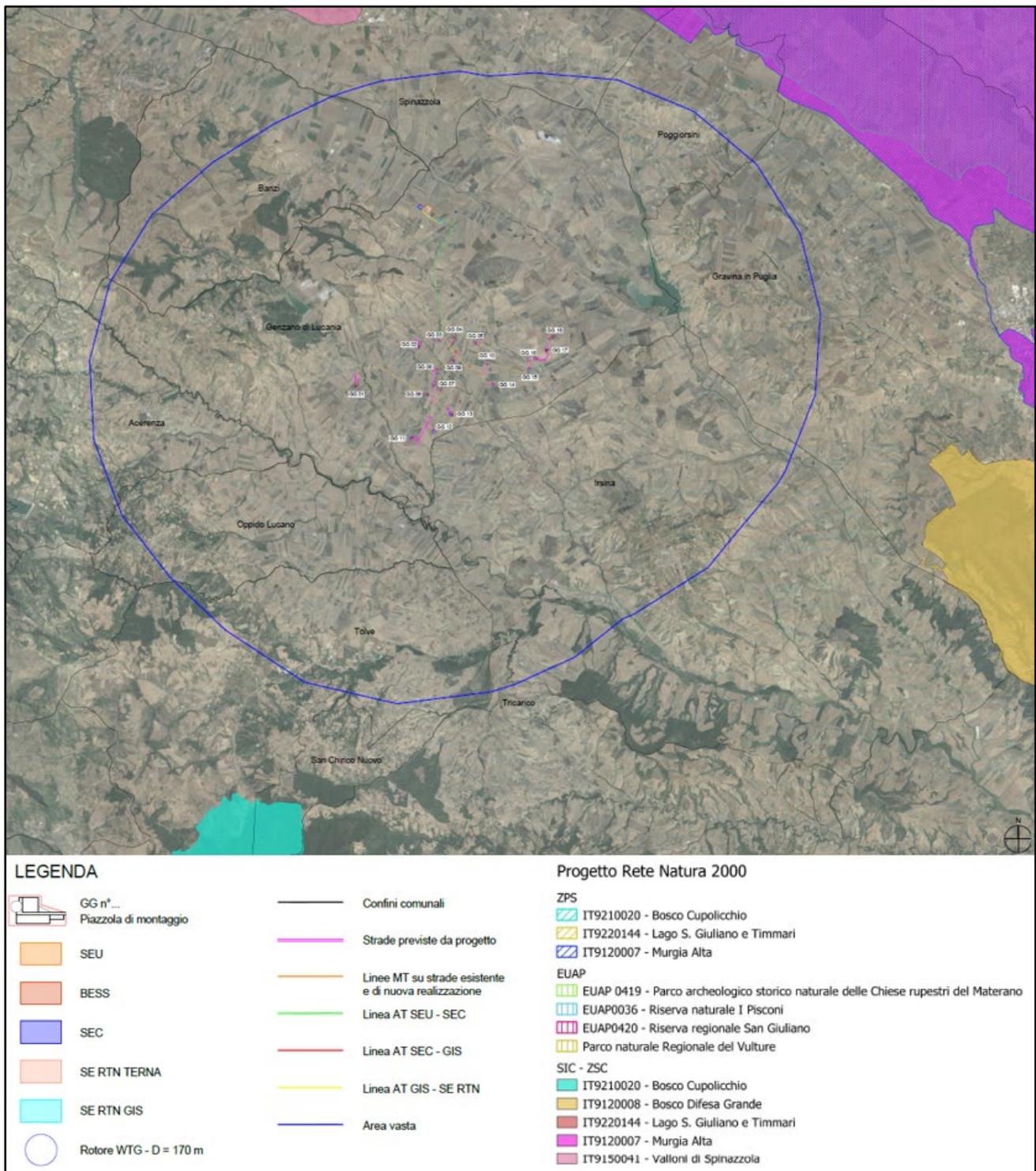


Figura 4.1: Zone SIC - ZSC, ZPS, EUAP con perimetro area vasta (Fonte RSDI)

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 alla Biodiversità – Fauna e all’Agente Fisico rumore, ovvero le componenti ambientali per cui l’impianto in questione può essere più impattante, concordemente con quanto discusso nella SIA.

#### **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. La fase di costruzione e di dismissione dell'impianto sono limitate nel tempo e non hanno una durata continua da un punto di vista cronologico; pertanto, generano un impatto BASSO sulla Fauna.

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 attuali condizioni, sia per intensità in sé che per la presenza di altri impianti nell'area;
- la presenza degli aerogeneratori implica una potenziale collisione dell'avifauna e chiroterofauna con gli stessi;
- 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 può interferire con i comportamenti degli animali mascherando la percezione dei segnali di comunicazione acustica.

### 5.1. Fauna - Obiettivi specifici del Monitoraggio Ambientale e definizione di 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.

L'individuazione dell'area di indagine è stata effettuata 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)".

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva in cui si evidenziano le aree di indagine.

| 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 e rilevamento uccelli svernanti | Transetti che percorrono approssimativamente la linea di giunzione dei punti di collocazione delle torri eoliche e interne al buffer di 100 ÷ 200 m dalle torri |
| 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   |
| Monitoraggio avifauna svernante  | Transetti che percorrono approssimativamente la linea di giunzione dei punti di collocazione delle torri eoliche e interne al buffer di 100 ÷ 200 m dalle torri |

**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

Come si evince dalla **Figura 4.1**, non è necessario che il progetto di monitoraggio dell'avifauna e dei chiroterofauna preveda anche punti di rilevamento all'interno dei siti Natura 2000 che non interferiscono con l'area vasta d'impianto.

In particolare, l'area ottenuta considerando l'unione dei buffer di 3 km da ogni aerogeneratore, principale elemento di disturbo durante la fase di esercizio, risulta essere esterna a quella delle aree protette (maggiori dettagli sono riportati nell'elaborato di progetto "GESA102 Studio d'Impatto Ambientale – Relazione generale").

## 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;
- **20** punti di ascolto per il rilevamento delle comunità di passeriformi nidificanti e uccelli notturni nidificanti, 18 dei quali entro un buffer di **100 ÷ 200 m** da ogni aerogeneratore e 2 previsti in posizioni considerate strategiche per il monitoraggio;
- **18** 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;
- **11** potenziali punti di osservazione della migrazione al fine di studiare l'intera area d'indagine.

Nella figura seguente sono riportati i dettagli relativi alla localizzazione e al numero delle stazioni di monitoraggio dell'avifauna; tuttavia, le stazioni rappresentate sono da considerarsi del tutto potenziali in quanto la relativa posizione e il relativo numero potrebbero variare in funzione di eventuali esigenze logistiche e di ricerca.



**Tabella 5.2.1:** Localizzazione delle stazioni di monitoraggio dell'avifauna su immagine satellitare



**Tabella 5.2.2:** Dettaglio 1 - Localizzazione delle stazioni di monitoraggio dell'avifauna su immagine satellitare



**Tabella 5.2.3:** Dettaglio 2 - Localizzazione delle stazioni di monitoraggio dell'avifauna su immagine satellitare



**Figura 5.2.4:** Dettaglio 3 - Localizzazione delle stazioni di monitoraggio dell'avifauna su immagine satellitare

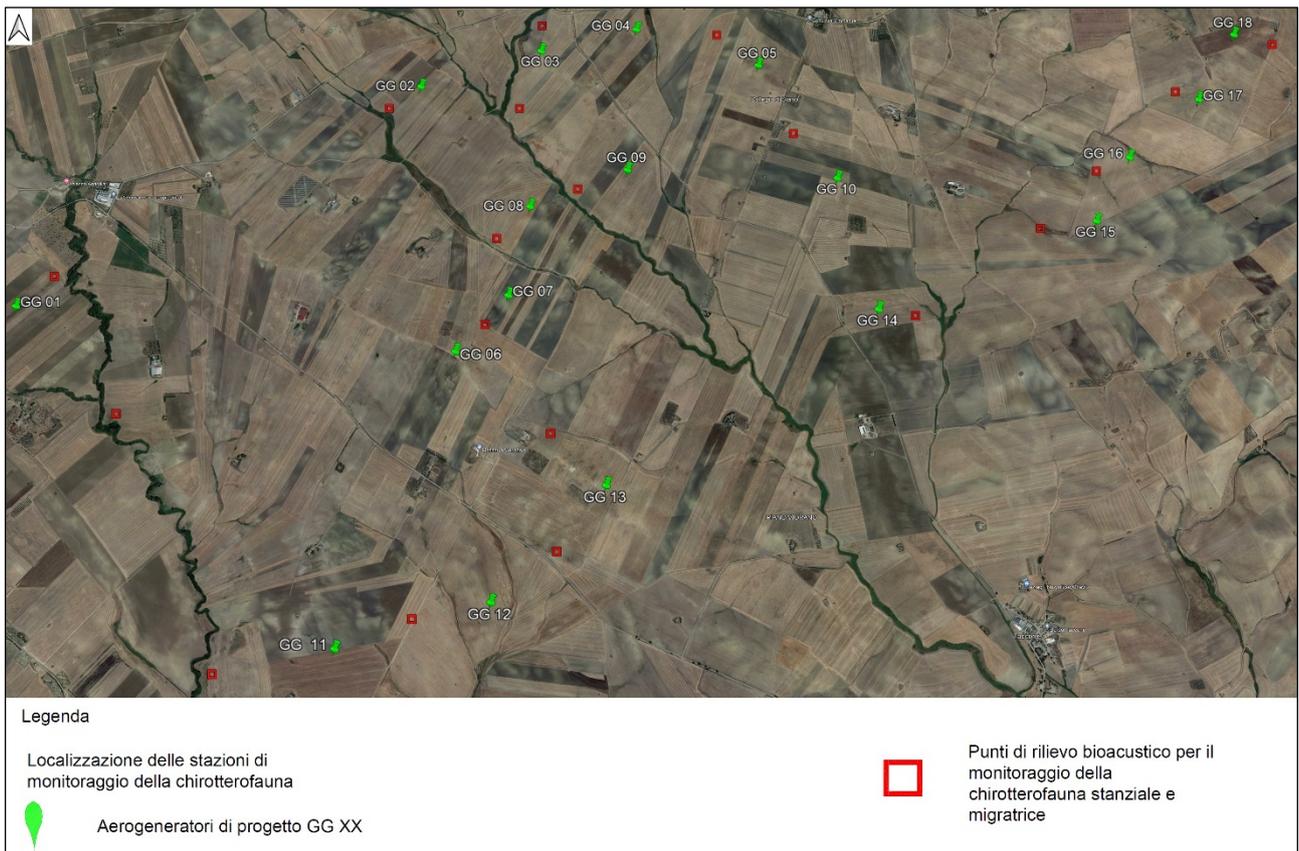
Nel corso delle tre fasi progettuali (ante operam, corso d'opera e post operam) le stazioni di campionamento per il monitoraggio dell'avifauna rimangono invariate, al fine di ottenere dati faunistici che possano essere confrontabili nel corso del tempo.

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

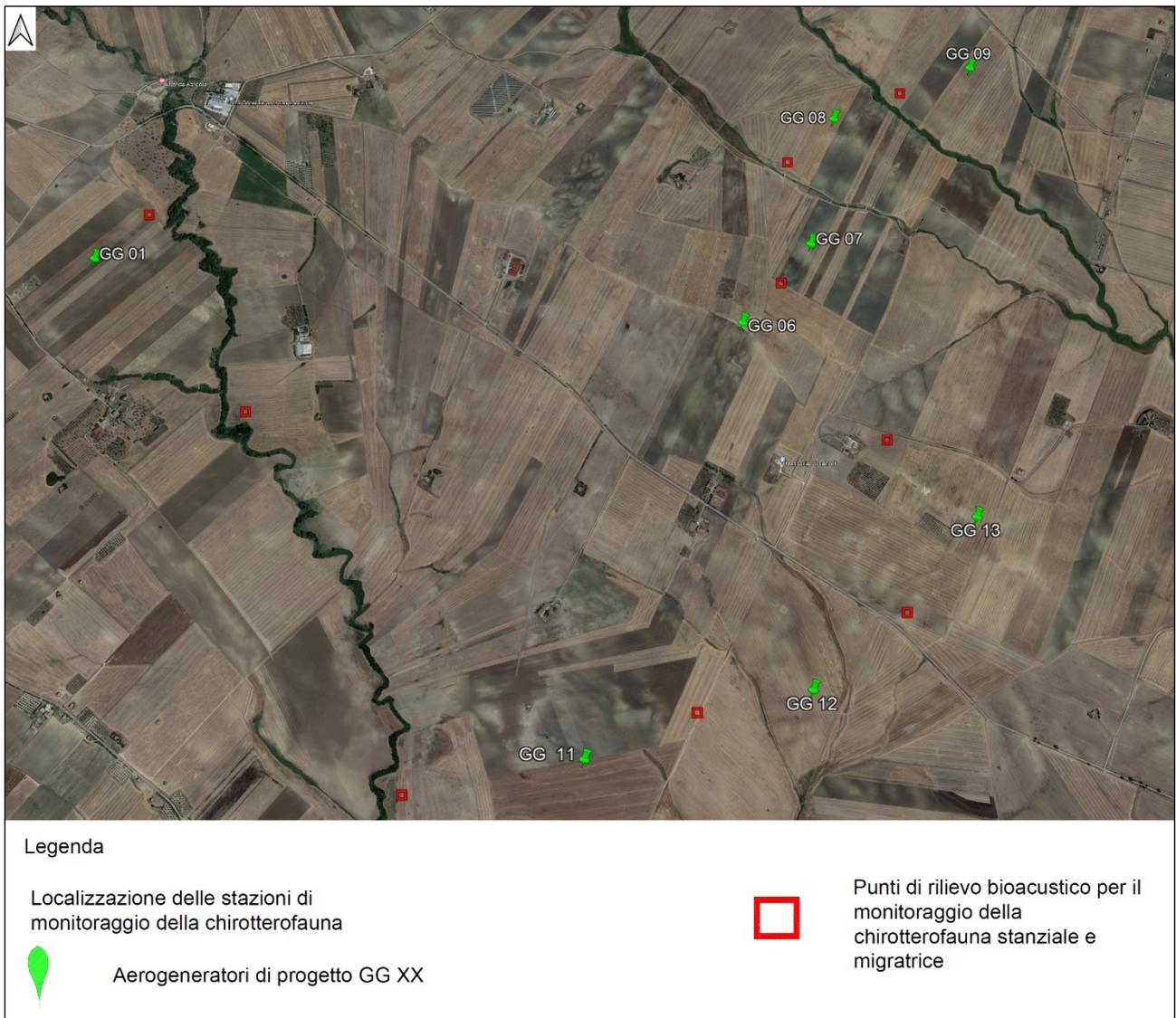
- all'interno dell'area ottenuta dal buffer di 1 km dagli aerogeneratori si stimano **19** punti di rilievo bioacustico per il monitoraggio della chiroterofauna stanziale e migratrice;
- all'interno dell'area ottenuta dal buffer di 1 km dagli aerogeneratori si effettueranno dei rilievi bioacustici in aree di saggio comprendendo gli habitat più caratteristici dell'area d'indagine;

- ricerca di siti idonei alla riproduzione, svernamento e rifugio in un raggio di **5 km** dal potenziale impianto.

Nella figura seguente sono indicate la localizzazione e il numero delle stazioni di monitoraggio della chiroterofauna; tuttavia, le stazioni rappresentate sono da considerarsi del tutto potenziali in quanto la relativa posizione e il relativo numero potrebbero variare in funzione di eventuali esigenze logistiche e di ricerca.



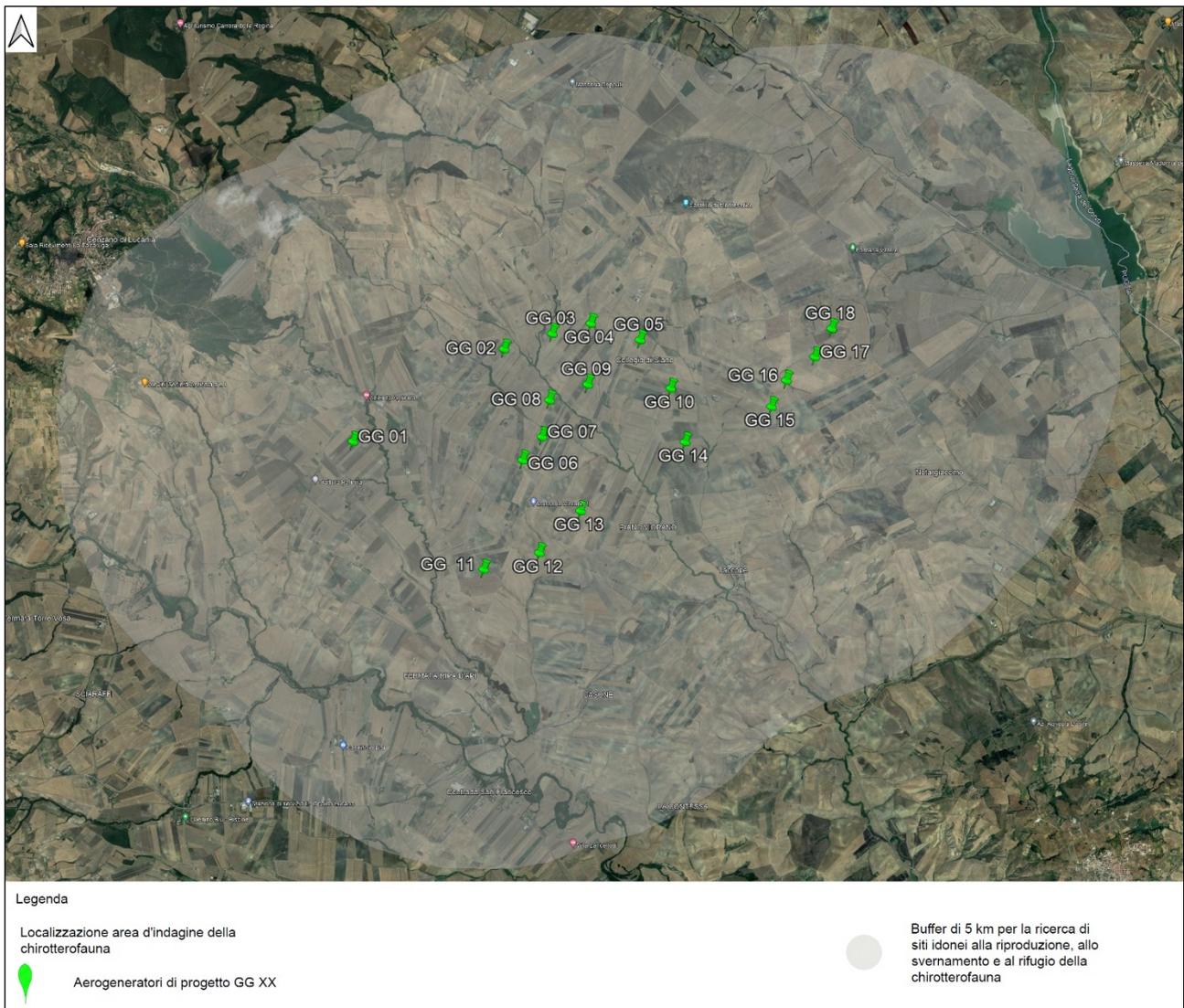
**Figura 5.2.5:** Localizzazione delle stazioni di monitoraggio della chiroterofauna su immagine satellitare



**Figura 5.2.6:** Dettaglio 1 - Localizzazione delle stazioni di monitoraggio della chiroterofauna su immagine satellitare



**Figura 5.2.7:** Dettaglio 2 - Localizzazione delle stazioni di monitoraggio della chiroterofauna su immagine satellitare



**Figura 5.2.8:** Rappresentazione dell'area d'indagine per ricerca dei siti idonei alla riproduzione, allo svernamento e al rifugio della chiroterrofauna su immagine satellitare

Nel corso delle tre fasi progettuali (ante operam, corso d'opera e post operam) le stazioni di campionamento per il monitoraggio della chiroterrofauna rimangono invariate, al fine di ottenere dati faunistici che possano essere confrontabili nel corso del tempo.

### 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.

Nel caso specifico, per le specie *target* individuate in seguito alle attività di monitoraggio, 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 chiropteri è basata sul protocollo ANEV, che si fonda su un approccio di tipo BACI (Before After Control Impact), che 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, 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 1:25.000 dei siti riproduttivi e delle traiettorie di spostamento.   | 1 Uscita/mese da gennaio a maggio in base alla fenologia delle specie rilevate |
| Mappaggio dei passeriformi nidificanti e rapaci diurni nidificanti                     | Mappaggio di tutti i contatti visivi e canori con gli uccelli identificati a qualunque distanza percorrendo approssimativamente la linea di giunzione dei punti di collocazione delle torri eoliche.   | 1 Uscita/mese nel periodo compreso tra aprile e giugno                         |
| Rilevamento delle comunità di passeriformi mediante punti di ascolto                   | Campionamento mediante punti d'ascolto prestabiliti (point count) della durata di 10 minuti entro un buffer compreso tra i 100 ÷ 200 m. 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. | 2 Uscite/mese nel periodo compreso tra marzo 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 previsione, tramite osservazione da un punto fisso.<br>Mappatura su carta in scala 1:5000 delle traiettorie di volo.  | 1 Uscita a decade da marzo a novembre esclusi i mesi di giugno e luglio.       |

| Descrizione                     | Metodologia   | Frequenza  |
|---------------------------------|---|--|
| Monitoraggio avifauna svernante | Censimento degli uccelli svernanti nell'area del progetto, tramite l'esecuzione di transetti lineari di circa 1 km, e tramite osservazione diretta delle specie presenti. | 1 Sessione di campionamento da svolgere nel periodo compreso tra dicembre e febbraio |

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

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

| 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 chiroterofauna migratrice e stanziale         | Indagini mediante bat detector in modalità eterodyne e time expansion, con successiva analisi dei sonogrammi, sulla chiroterofauna migratrice e stanziale. | 2 Uscite mensili nel periodo compreso tra aprile e ottobre   |

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

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

Lo studio delle popolazioni di avifauna e chiroterofauna 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 pi = 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, ni = 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, lunghezza dei transetti ecc.), la durata e la tempistica (tenendo conto della fenologia delle specie chiave) devono essere definite nel PMA.

La durata del periodo di monitoraggio post operam per le opere di mitigazione e compensazione deve essere di almeno 3 anni, al fine di verificare e garantire l'attecchimento delle specie vegetali e l'efficacia degli interventi sui popolamenti faunistici.

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.

Il monitoraggio, durante la fase antecedente a quella di costruzione dell'opera, avrà inizio 1 anno prima della data di inizio lavori.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale prevede la iniziale predisposizione di una relazione di avvio monitoraggio, la consegna, indicativamente dopo un periodo di 6 mesi dall'avvio delle attività in fase ante operam, di un report sui risultati conseguiti e quella di un report tecnico finale successivamente al termine dei rilievi sul campo.

Il monitoraggio proseguirà durante l'intera fase corso d'opera e, durante la fase post operam, come anticipato, 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** 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 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 delle aree 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 disturbati dal rumore prodotto dalle turbine, è stata effettuata una accurata ricognizione presso i luoghi oggetto di intervento, interessando dapprima l'intera zona di progetto e pervenendo successivamente ai ricettori maggiormente soggetti alle emissioni acustiche e compresi in un buffer di circa 830 m dagli stessi aerogeneratori, individuandone al contempo l'ubicazione e la tipologia.

L'area di indagine è quindi individuata dalla superficie interna al buffer di circa 830 m applicato agli aerogeneratori.

Dai sopralluoghi effettuati si è verificato che molti fabbricati esistenti sono casolari da anni abbandonati e non sono stati compresi nel novero dei ricettori.

Nella tabella seguente sono riportati i fabbricati rinvenuti nell'area d'indagine, la relativa localizzazione, la distanza dall'aerogeneratore più vicino e la tipologia.

| ID  | Comune             | Latitudine [°] | Longitudine [°] | Distanza WTG più vicina [m] | Uso attuale da sopralluogo |
|-----|--------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|
| R09 | Genzano di Lucania | 40.810993°     | 16.150127°      | 667 (GG 14)                 | Abitazione                 |
| R13 | Genzano di Lucania | 40.830655°     | 16.187184°      | 663 (GG 18)                 | Fabbricato diruto          |
| R19 | Genzano di Lucania | 40.836296°     | 16.183527°      | 297 (GG 18)                 | Fabbricato diruto          |
| R20 | Genzano di Lucania | 40.835885°     | 16.183365°      | 259 (GG 18)                 | Fabbricato diruto          |
| R21 | Genzano di Lucania | 40.836010°     | 16.182590°      | 220 (GG 18)                 | Fabbricato diruto          |
| R22 | Genzano di Lucania | 40.833186°     | 16.178961°      | 210 (GG 18)                 | Fabbricato diruto          |
| R23 | Genzano di Lucania | 40.833051°     | 16.178720°      | 233 (GG 18)                 | Fabbricato diruto          |
| R24 | Genzano di Lucania | 40.833107°     | 16.178044°      | 280 (GG 18)                 | Fabbricato diruto          |
| R25 | Genzano di Lucania | 40.833336°     | 16.177908°      | 278 (GG 18)                 | Fabbricato diruto          |
| R26 | Genzano di Lucania | 40.829099°     | 16.153534°      | 601 (GG 10)                 | Fabbricato diruto          |
| R27 | Genzano di Lucania | 40.829252°     | 16.153490°      | 607 (GG 10)                 | Non abitazione             |
| R28 | Genzano di Lucania | 40.829720°     | 16.153988°      | 678 (GG 10)                 | Fabbricato diruto          |
| R29 | Genzano di Lucania | 40.830081°     | 16.153595°      | 684 (GG 10)                 | Fabbricato diruto          |
| R30 | Genzano di Lucania | 40.829803°     | 16.153403°      | 648 (GG 10)                 | Abitazione                 |
| R31 | Genzano di Lucania | 40.829830°     | 16.153226°      | 642 (GG 10)                 | Non abitazione             |
| R32 | Genzano di Lucania | 40.830044°     | 16.152986°      | 648 (GG 10)                 | Non abitazione             |
| R33 | Genzano di Lucania | 40.830315°     | 16.153212°      | 681 (GG 10)                 | Non abitazione             |
| R34 | Genzano di Lucania | 40.829380°     | 16.153462°      | 620 (GG 10)                 | Fabbricato diruto          |
| R35 | Genzano di Lucania | 40.829272°     | 16.144553°      | 423 (GG 05)                 | Fabbricato diruto          |
| R36 | Genzano di Lucania | 40.831037°     | 16.145626°      | 336 (GG 05)                 | Fabbricato diruto          |
| R37 | Genzano di Lucania | 40.831510°     | 16.145737°      | 315 (GG 05)                 | Fabbricato diruto          |
| R38 | Genzano di Lucania | 40.831975°     | 16.144521°      | 202 (GG 05)                 | Fabbricato diruto          |

| ID   | Comune             | Latitudine [°] | Longitudine [°] | Distanza WTG più vicina [m] | Usò attuale da sopralluogo |
|------|--------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|
| R39  | Genzano di Lucania | 40.831218°     | 16.143417°      | 186 (GG 05)                 | Fabbricato diruto          |
| R40  | Genzano di Lucania | 40.828275°     | 16.142685°      | 496 (GG 05)                 | Fabbricato diruto          |
| R41  | Genzano di Lucania | 40.827882°     | 16.143920°      | 485 (GG 10)                 | Fabbricato diruto          |
| R42  | Genzano di Lucania | 40.826975°     | 16.141813°      | 590 (GG 10)                 | Fabbricato diruto          |
| R43  | Genzano di Lucania | 40.825832°     | 16.142756°      | 484 (GG 10)                 | Fabbricato diruto          |
| R44  | Genzano di Lucania | 40.824017°     | 16.140817°      | 655 (GG 10)                 | Fabbricato diruto          |
| R50  | Genzano di Lucania | 40.810490°     | 16.135474°      | 620 (GG 13)                 | Non abitazione             |
| R51  | Genzano di Lucania | 40.810842°     | 16.135599°      | 667 (GG 13)                 | Non abitazione             |
| R52  | Genzano di Lucania | 40.808506°     | 16.132898°      | 321 (GG 13)                 | Fabbricato diruto          |
| R53  | Genzano di Lucania | 40.809274°     | 16.124001°      | 611 (GG 13)                 | Non abitazione             |
| R54  | Genzano di Lucania | 40.809523°     | 16.124484°      | 598 (GG 13)                 | Fabbricato diruto          |
| R55  | Genzano di Lucania | 40.809709°     | 16.124181°      | 633 (GG 13)                 | Abitazione                 |
| R56  | Genzano di Lucania | 40.809016°     | 16.120470°      | 589 (GG 06)                 | Non abitazione             |
| R57  | Genzano di Lucania | 40.808641°     | 16.120294°      | 627 (GG 06)                 | Non abitazione             |
| R65  | Genzano di Lucania | 40.799552°     | 16.108013°      | 327 (GG 11)                 | Fabbricato diruto          |
| R66  | Genzano di Lucania | 40.803298°     | 16.109314°      | 667 (GG 11)                 | Non abitazione             |
| R67  | Genzano di Lucania | 40.803042°     | 16.108548°      | 653 (GG 11)                 | Abitazione                 |
| R68  | Genzano di Lucania | 40.802731°     | 16.108668°      | 620 (GG 11)                 | Non abitazione             |
| R72  | Genzano di Lucania | 40.811468°     | 16.086727°      | 648 (GG 01)                 | Non abitazione             |
| R73  | Genzano di Lucania | 40.811452°     | 16.086053°      | 630 (GG 01)                 | Non abitazione             |
| R77  | Genzano di Lucania | 40.810651°     | 16.083215°      | 711 (GG 01)                 | Abitazione                 |
| R78  | Genzano di Lucania | 40.811565°     | 16.082643°      | 619 (GG 01)                 | Abitazione                 |
| R80  | Genzano di Lucania | 40.816454°     | 16.077330°      | 584 (GG 01)                 | Non abitazione             |
| R81  | Genzano di Lucania | 40.816168°     | 16.077330°      | 587 (GG 01)                 | Non abitazione             |
| R82  | Genzano di Lucania | 40.816285°     | 16.081481°      | 248 (GG 01)                 | Fabbricato diruto          |
| R83  | Genzano di Lucania | 40.795133°     | 16.107731°      | 340 (GG 11)                 | Non abitazione             |
| R84  | Genzano di Lucania | 40.820735°     | 16.115456°      | 671 (GG 07)                 | Abitazione                 |
| R90  | Genzano di Lucania | 40.792449°     | 16.109037°      | 546 (GG 11)                 | Non abitazione             |
| R91  | Genzano di Lucania | 40.819633°     | 16.129819°      | 646 (GG 08)                 | Non abitazione             |
| R92  | Genzano di Lucania | 40.792482°     | 16.109625°      | 540 (GG 11)                 | Fabbricato diruto          |
| R93  | Genzano di Lucania | 40.836725°     | 16.143211°      | 451 (GG 05)                 | Fabbricato diruto          |
| R94  | Genzano di Lucania | 40.836436°     | 16.148113°      | 637 (GG 05)                 | Abitazione                 |
| R95  | Genzano di Lucania | 40.836803°     | 16.147824°      | 646 (GG 05)                 | Abitazione                 |
| R96  | Genzano di Lucania | 40.836684°     | 16.147310°      | 592 (GG 05)                 | Abitazione                 |
| R97  | Genzano di Lucania | 40.835863°     | 16.147403°      | 551 (GG 05)                 | Abitazione                 |
| R98  | Genzano di Lucania | 40.837309°     | 16.146359°      | 613 (GG 05)                 | Abitazione                 |
| R103 | Genzano di Lucania | 40.835537°     | 16.177813°      | 293 (GG 18)                 | Fabbricato diruto          |
| R104 | Genzano di Lucania | 40.834998°     | 16.177229°      | 321 (GG 18)                 | Fabbricato diruto          |
| R106 | Genzano di Lucania | 40.835139°     | 16.179331°      | 159 (GG 18)                 | Fabbricato diruto          |
| R107 | Genzano di Lucania | 40.837974°     | 16.140746°      | 603 (GG 05)                 | Fabbricato diruto          |
| R110 | Genzano di Lucania | 40.836270°     | 16.130778°      | 164 (GG 04)                 | Fabbricato diruto          |
| R111 | Genzano di Lucania | 40.837182°     | 16.126631°      | 429 (GG 03)                 | Fabbricato diruto          |

| ID   | Comune             | Latitudine [°] | Longitudine [°] | Distanza WTG più vicina [m] | Usò attuale da sopralluogo |
|------|--------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|
| R112 | Genzano di Lucania | 40.827826°     | 16.118341°      | 488 (GG 02)                 | Fabbricato diruto          |
| R113 | Genzano di Lucania | 40.828096°     | 16.118270°      | 460 (GG 02)                 | Fabbricato diruto          |
| R117 | Genzano di Lucania | 40.822951°     | 16.090411°      | 834 (GG 01)                 | Abitazione                 |
| R128 | Genzano di Lucania | 40.836847°     | 16.117824°      | 660 (GG 03)                 | Non abitazione             |
| R132 | Genzano di Lucania | 40.820505°     | 16.149151°      | 429 (GG 14)                 | Fabbricato diruto          |
| R133 | Genzano di Lucania | 40.822062°     | 16.149296°      | 590 (GG 14)                 | Fabbricato diruto          |

**Tabella 6.2.1:** Localizzazione dei fabbricati nell'area d'indagine e in quella immediatamente esterna ad essa e relativa distanza dall'aerogeneratore più vicino

All'interno dell'area d'indagine sono stati individuati 5 punti di monitoraggio in corrispondenza dei quali sono state effettuate le misurazioni del rumore di sottofondo nella fase Ante Operam (maggiori dettagli sono indicati negli elaborati di progetto "GESA113 Studio previsionale d'impatto acustico" e "GESA102 Studio d'Impatto Ambientale – Relazione generale").

La scelta di tali punti di misurazione, la cui localizzazione e distanza dall'aerogeneratore più vicino è riportata nella seguente tabella, è ricaduta in prossimità dei ricettori maggiormente esposti alle emissioni sonore generate dalle turbine di progetto.

| Punto di misurazione | Coordinate UTM – WGS84 T33 |            | WTG più vicina | Distanza dalla WTG più vicina [m] |
|----------------------|----------------------------|------------|----------------|-----------------------------------|
|                      | [°]                        | [°]        |                |                                   |
| R09                  | 40.810993                  | 16.150127  | GG 14          | 667                               |
| R67                  | 40.803042°                 | 16.108548° | GG 11          | 653                               |
| R78                  | 40.811565°                 | 16.082643° | GG 01          | 619                               |
| R97                  | 40.835863°                 | 16.147403° | GG 05          | 551                               |
| R117                 | 40.822951°                 | 16.090411° | GG 01          | 834                               |

**Tabella 6.2.2:** Posizione dei punti di misurazione e distanza dall'aerogeneratore di progetto più vicino

In particolare, le stazioni di misura sono state localizzate in corrispondenza dei punti identificati con R09, R67, R78, R97 e R117 in fase Ante Operam nel periodo diurno e 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.

### 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 effettuati in ambiente esterno per la valutazione del livello assoluto di immissione, generato dall’insieme delle sorgenti di rumore e valutato presso i ricettori, e in ambiente interno per la valutazione del livello differenziale di immissione, generato da una singola sorgente di rumore rispetto al livello corrispondente in assenza di tale sorgente.

Il parametro considerato nelle misure Ante Operam è il livello equivalente di pressione sonora pesato A (Leq [dB(A)]) con scansione temporale di 1 s acquisito tramite misure di breve durata effettuate in corrispondenza delle 5 postazioni di misura in ambiente esterno.

Nelle fasi successive si procederà con la misurazione di tale livello in corrispondenza dei 5 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 pari a 30 minuti siano rappresentativi dei livelli equivalenti di rumore relativi al corrispondente periodo di riferimento.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i valori delle misure effettuate.

| Punto di misura | Periodo | Livello sonoro | Valore di misura [dB(A)] | Tempo di misura [minuti] | Valore limite [db(A)] | Carattere del rumore |
|-----------------|---------|----------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------|
| R09             | Diurno  | LAeq           | 41,9                     | 30                       | 70                    | Stazionario          |
| R67             | Diurno  | LAeq           | 36,6                     | 30                       | 70                    | Stazionario          |
| R78             | Diurno  | LAeq           | 44,3                     | 30                       | 70                    | Stazionario          |
| R97             | Diurno  | LAeq           | 38,7                     | 30                       | 70                    | Stazionario          |
| R117            | Diurno  | LAeq           | 44,3                     | 30                       | 70                    | Stazionario          |

**Tabella 6.3.1:** Riepilogo livelli di rumore residuo nel periodo diurno (giorno della misura 12/04/2023)

| Punto di misura | Periodo  | Livello sonoro | Valore di misura [dB(A)] | Tempo di misura [minuti] | Valore limite [db(A)] | Carattere del rumore |
|-----------------|----------|----------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------|
| R09             | Notturmo | LAeq           | 30,6                     | 30                       | 60                    | Stazionario          |
| R67             | Notturmo | LAeq           | 29,9                     | 30                       | 60                    | Stazionario          |
| R78             | Notturmo | LAeq           | 34,8                     | 30                       | 60                    | Stazionario          |

| Punto di misura | Periodo  | Livello sonoro | Valore di misura [dB(A)] | Tempo di misura [minuti] | Valore limite [dB(A)] | Carattere del rumore |
|-----------------|----------|----------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------|
| R97             | Notturmo | LAeq           | 31,7                     | 30                       | 60                    | Stazionario          |
| R117            | Notturmo | LAeq           | 30,7                     | 30                       | 60                    | Stazionario          |

**Tabella 6.3.2:** Riepilogo livelli di rumore residuo nel periodo notturno (giorno della misura 11-12/04/2023)

I valori delle misure ottenute possono essere confrontati con i valori limite assoluti in immissione in base al periodo diurno o notturno (DPCM 1.3.1991) con riferimento all'area di indagine.

Il comune interessato dagli aerogeneratori di progetto e dai ricettori attenzionati 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<br>[dB(A)] | Periodo notturno 22:00 – 06:00<br>[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 6.3.3:** Valori limite dei livelli LAeq per diverse classi di zonizzazione (DPCM 1.3.1991)

Le aree in cui sono presenti i 5 punti di misura presi in considerazione sono prevalentemente di tipo agricolo e possono essere ritenute appartenenti alla categoria "Territorio nazionale (anche senza PRG)", per cui i limiti di riferimento per i livelli sonori, nel periodo diurno e notturno, sono 70 e 60 dB(A), superiori ai 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 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<br>[dB(A)] | Periodo notturno 22:00 – 6:00<br>[dB(A)] |
|----------------------------------|--|--|
| Aree protette                    | 50                                     | 40                                       |
| Aree 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 6.3.4:** Riepilogo dei limiti dei livelli LAeq per diverse classi d'uso (DPCM 14.11.1997)

Come si evince dalle tabelle precedentemente riportate, i livelli LAeq misurati presso i punti di monitoraggio sono inferiori, nel periodo diurno e notturno, ai valori limite assoluti in immissione.

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 sopra riportati e con le equivalenti misure precedentemente ricavate negli stessi "punti di monitoraggio" in modo da valutare l'impatto acustico dell'impianto.

La misurazione dei livelli sonori è stata effettuata secondo quanto indicato dall'Art. 2 del Decreto Ministeriale del 16/03/98 e la strumentazione di misura soddisfa le specifiche di cui alla classe 1 della norma CEI EN 61672.

In particolare, si è adottata la seguente metodologia:

- le misure sono state effettuate in periodo diurno e notturno;
- la lettura è stata effettuata in dinamica Fast e ponderazione A;
- il microfono del fonometro, munito di cuffia antivento, è stato posizionato ad un'altezza di 1,5 m dal piano del suolo per la realizzazione delle misure spot;
- il fonometro è stato collocato su apposito sostegno (cavalletto telescopico) per consentire agli operatori di porsi ad una distanza di almeno tre metri dallo strumento.

Immediatamente prima e dopo ogni serie di misure si è proceduto alla calibrazione della strumentazione di misura e la deviazione non è mai risultata superiore a 0,5 dB(A).

L'Art. 4 del DPCM del 14/11/1997 individua i valori limite di 5 e 3 dB(A), rispettivamente nel periodo diurno e notturno, per i livelli differenziali di immissione misurati in ambiente interno, ovvero all'interno delle abitazioni.

Maggiori dettagli sono indicati negli elaborati di progetto “GESA113 Studio previsionale d’impatto acustico”

#### **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 in data 11/04/2023 e 12/04/2023.

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 "GESA113 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.