

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



## PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO COLOBRARO TURSI

Titolo elaborato:

### PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

TL	GD	WPD	EMISSIONE	10/01/24	0	0
REDATTO	CONTR.	APPROV.	DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO	DATA	REV	

#### PROPONENTE



**WPD MURGE S.R.L.**  
VIALE LUCA GAURICO 9-11  
00143 ROMA

#### 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  
CTSA086

Formato  
A4

Scala  
/

Foglio  
1 di 47

## Sommarìo

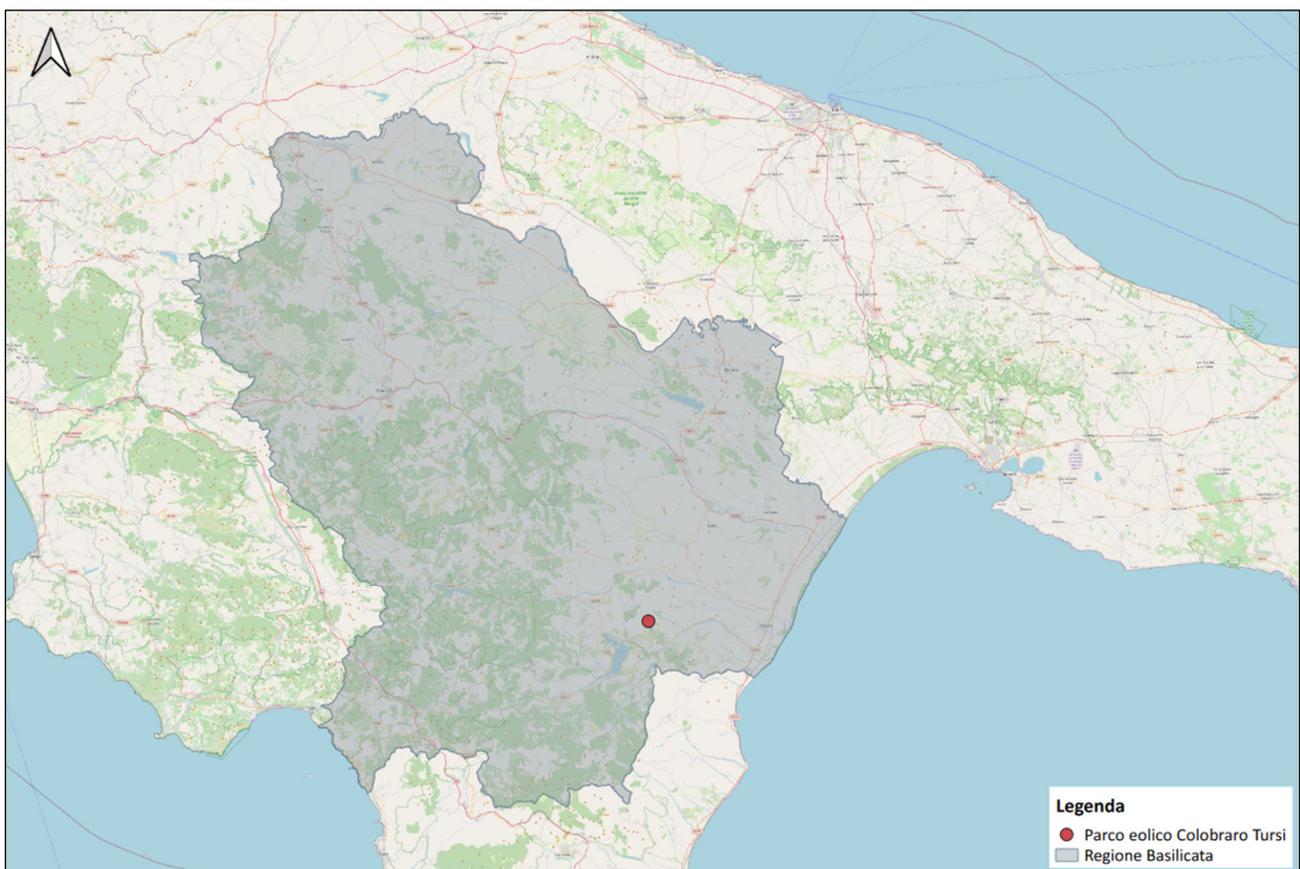
1. PREMESSA .....	3
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....	4
3. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO.....	5
4. REQUISITI E CRITERI GENERALI DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE ..	12
4.1. Area di indagine.....	13
4.2. Localizzazione delle aree di indagine e dei punti/stazioni di monitoraggio .....	14
4.3. Parametri analitici e metodologie di riferimento.....	15
4.4. Articolazione temporale delle attività di monitoraggio.....	15
4.5. Restituzione dei dati di monitoraggio .....	16
4.5.1 Rapporti tecnici e dati del monitoraggio.....	16
5. BIODIVERSITA' – FAUNA.....	19
5.1. Fauna - Obiettivi specifici del Monitoraggio Ambientale e area d'indagine.....	19
5.2. Fauna - Localizzazione delle stazioni/punti di monitoraggio .....	22
5.3. Fauna - Parametri descrittivi.....	24
5.4. Metodologie applicate .....	25
5.5. Tipologia del dato finale e indicatori derivanti dalla raccolta dati .....	27
5.6. Fauna - Articolazione temporale delle attività di monitoraggio .....	28
6. AGENTI FISICI – RUMORE.....	28
6.1. Rumore - Obiettivi specifici del Monitoraggio Ambientale.....	28
6.2. Rumore - Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio .....	29
6.3. Rumore - Parametri analitici, metodologia di riferimento e strumentazione adoperata .....	32
6.4. Rumore – Articolazione temporale delle attività di monitoraggio.....	35
7. ATMOSFERA – QUALITA' DELL'ARIA .....	37
7.1. Qualità dell'aria - Obiettivi specifici del Monitoraggio Ambientale .....	37
7.2. Qualità dell'aria - Localizzazione delle aree di indagine, dei punti di monitoraggio e articolazione temporale delle attività di monitoraggio .....	39
7.3. Qualità dell'aria - Parametri analitici, metodologia di riferimento e strumentazione adoperata.....	42
7.4. Qualità dell'aria – Valori limite e valori standard di riferimento .....	44
8. BIODIVERSITA': VEGETAZIONE.....	44
9. PATRIMONIO ARCHEOLOGICO.....	46

## 1. PREMESSA

Il Gruppo Wpd nasce a Brema in Germania nel 1996, da oltre 20 anni opera nel settore delle energie rinnovabili, in particolare da fonte eolica, e, ad oggi, ha installato oltre 2.630 torri eoliche con una capacità totale di circa 6,1 GW ed è direttamente responsabile del funzionamento e della gestione di 513 parchi eolici, equivalenti a 5,3 GW di potenza installata.

Wpd ha ottenuto il riconoscimento “A” dall’agenzia di rating Euler Hermes del gruppo Allianz, a testimonianza dell’alta affidabilità finanziaria dell’impresa, la quale, in continuo sviluppo, è presente con le sue società controllate in 29 paesi (Europa, Asia, America del nord) ed in Italia opera con la sua controllata Wpd Italia s.r.l. dal 2006.

Nell’ambito di tali attività di sviluppo, Wpd ha conferito incarico alla società Gecodor s.r.l. di progettare un parco eolico in Basilicata, nel territorio dei Comuni di Colobrarò e Tursi (Provincia di Matera) con punto di connessione nel limitrofo Comune di Sant’Arcangelo (Provincia di Potenza) presso la Stazione Elettrica RTN Terna 150 kV di futura realizzazione.



**Figura 1.1:** Localizzazione del Parco Eolico Colobrarò Tursi

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 Colobrarò Tursi e si inserisce come parte integrante dell'elaborato di progetto "CTSA057 Studio d'impatto Ambientale – Relazione generale".

Il presente 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 pari a 60 MWp ed è costituito da 10 aerogeneratori, di potenza nominale pari a 6 MWp, altezza torre di 125 m e rotore di 150 m, collegati tra loro mediante cavi interrati in Media Tensione a 30 kV che convogliano l'elettricità presso una Stazione Elettrica Utente (SEU) di trasformazione 150/30 kV al fine di collegarsi alla Stazione Elettrica (SE) della RTN (Rete di Trasmissione Nazionale) Terna attraverso un cavo in Alta Tensione a 150 kV.

L'impianto interessa prevalentemente i Comuni di Colobrarò, ove ricadono 5 aerogeneratori, Tursi, ove ricadono 5 aerogeneratori, e il Comune di Sant'Arcangelo, dove risulta localizzata la SEU 150/30 kV, contenuta all'interno di una Stazione Elettrica Condivisa (SEC) con altri produttori di energia, e la nuova Stazione Elettrica (SE) di smistamento a 150 kV della RTN.

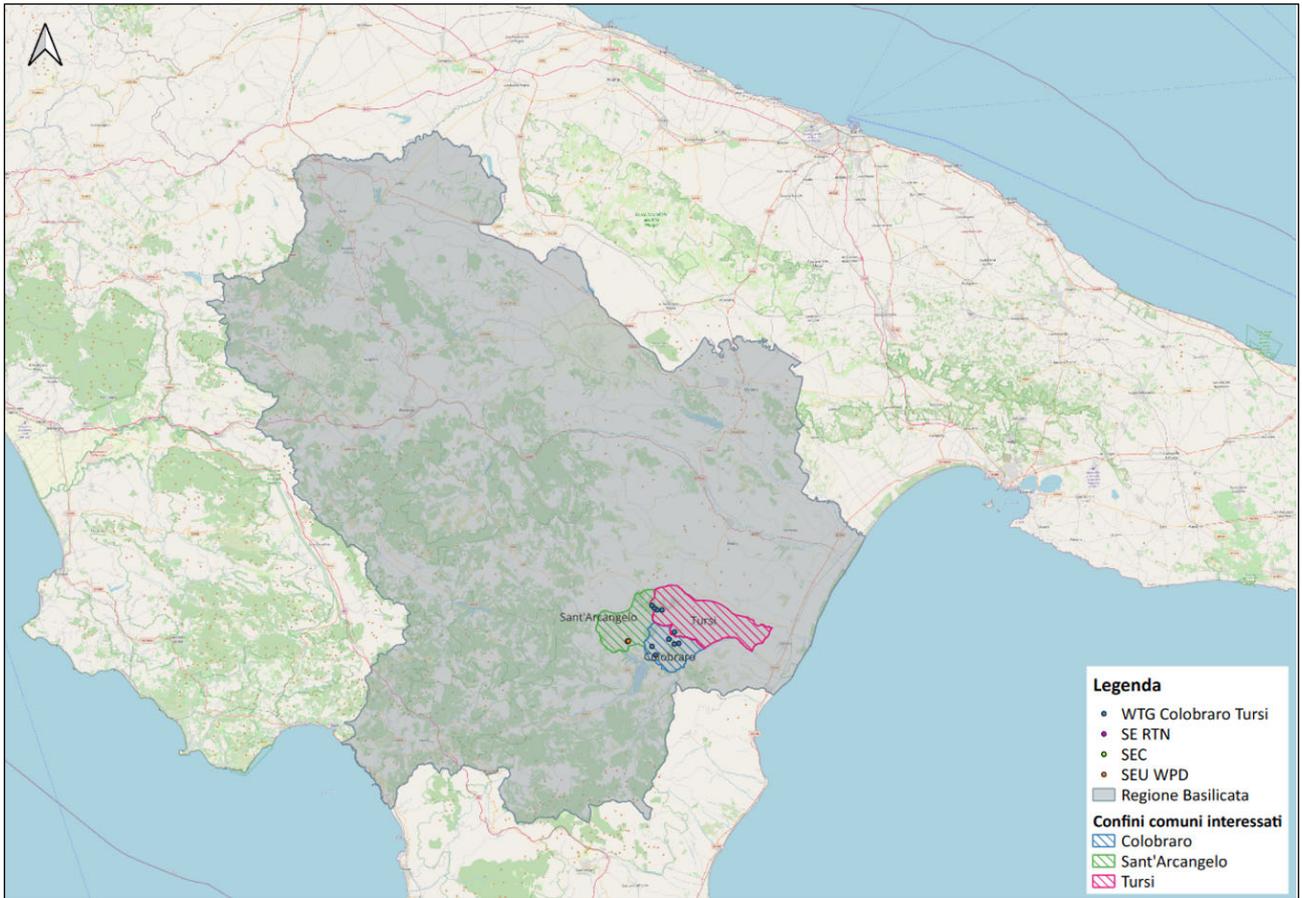
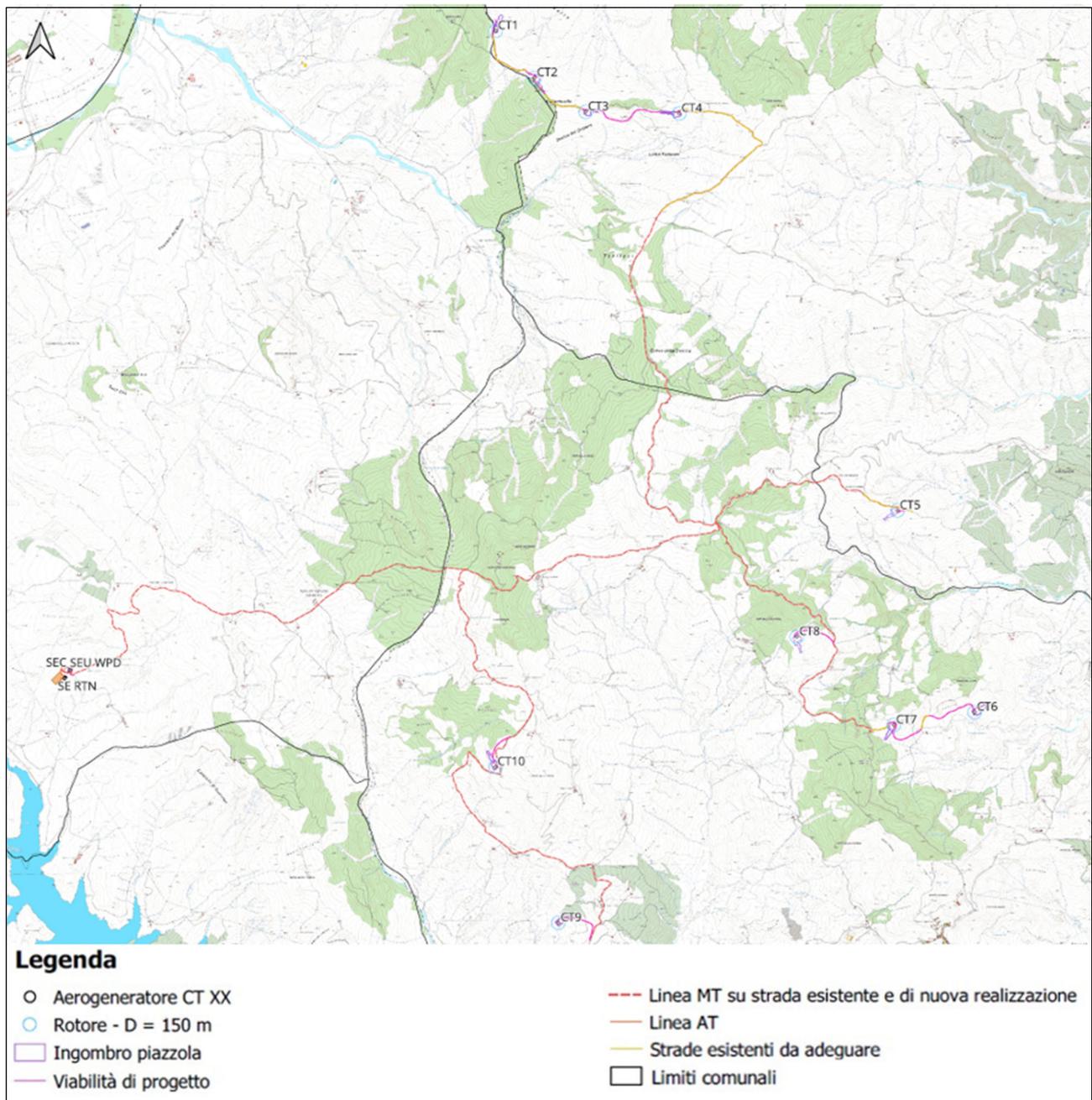
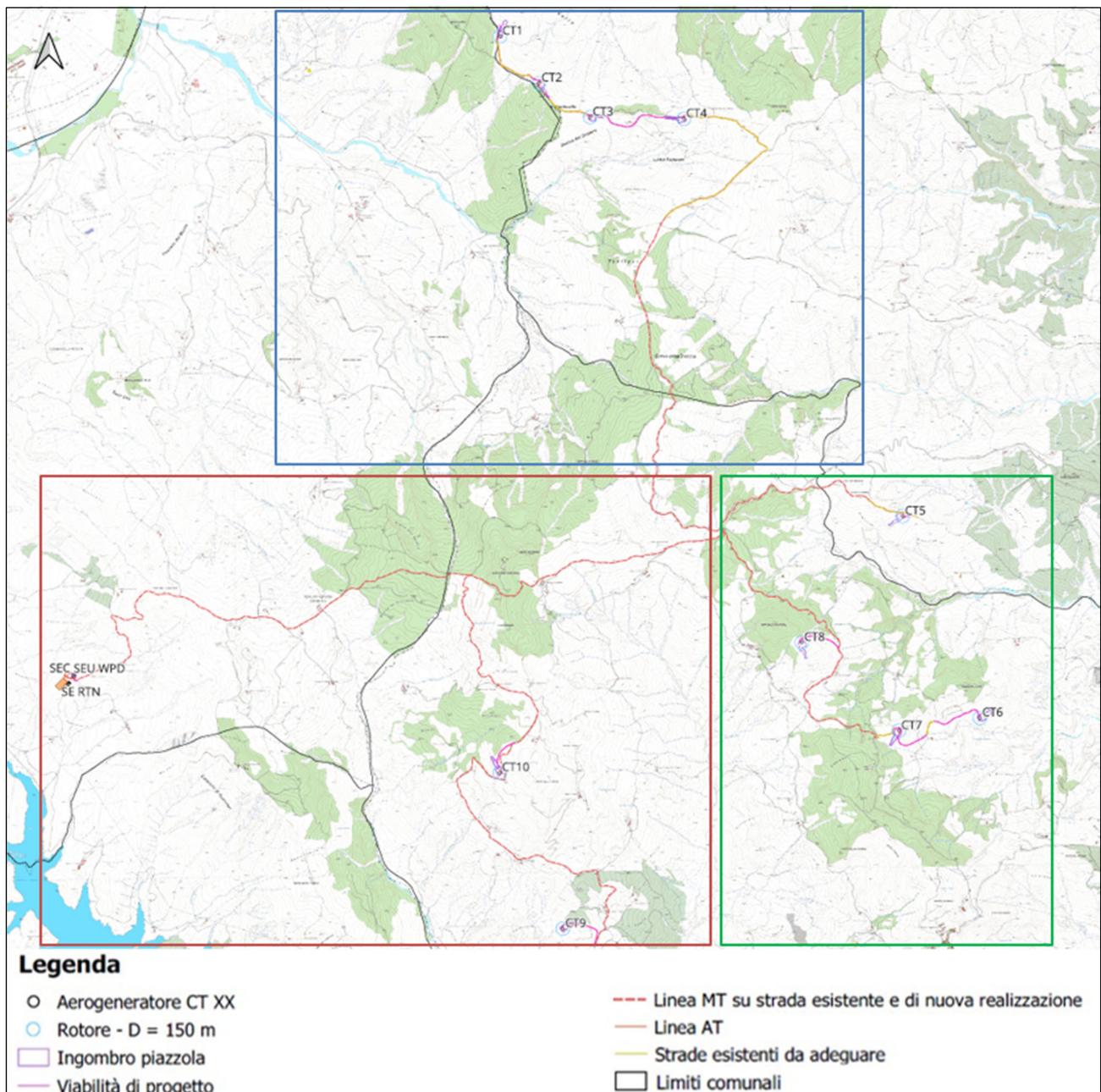


Figura 3.1: Inquadramento territoriale - Limiti amministrativi comuni interessati dall'impianto



**Figura 3.2:** Layout d'impianto su CTR

Il parco eolico risulta suddiviso in tre parti, una ricadente ad ovest del centro abitato di Colobraro (Zona 1 – rettangolo Rosso), costituita da 2 WTG (Wind Turbine Generator) e che si sviluppa lungo un crinale tra i 400 m e i 700 m s.l.m., in corrispondenza delle C.de Serre, Sirianni, Murge, Santamaria e Cozzo della Croce, una ricadente a Nord Ovest del centro abitato di Tursi (Zona 2 – rettangolo azzurro), costituita da 4 WTG e che si sviluppa su un altipiano a circa 500 m s.l.m., in corrispondenza della C.da Il Monticello, e una ricadente in prossimità del confine tra il Comune di Colobraro e il Comune di Tursi (Zona 3 – rettangolo verde), costituita da 4 WTG, che si sviluppa su un altipiano a circa 500 m s.l.m, in corrispondenza della C.da Cozzo della Lite (Colobraro) e C.da Cozzo di Penne (Tursi).



**Figura 3.3:** Layout d’impianto suddiviso in zone su CTR: Zona 1 - rettangolo rosso, Zona 2 - rettangolo azzurro, Zona 3 - rettangolo verde

Le turbine eoliche sono collegate tra loro mediante un sistema di linee elettriche interrato di Media Tensione a 30 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.

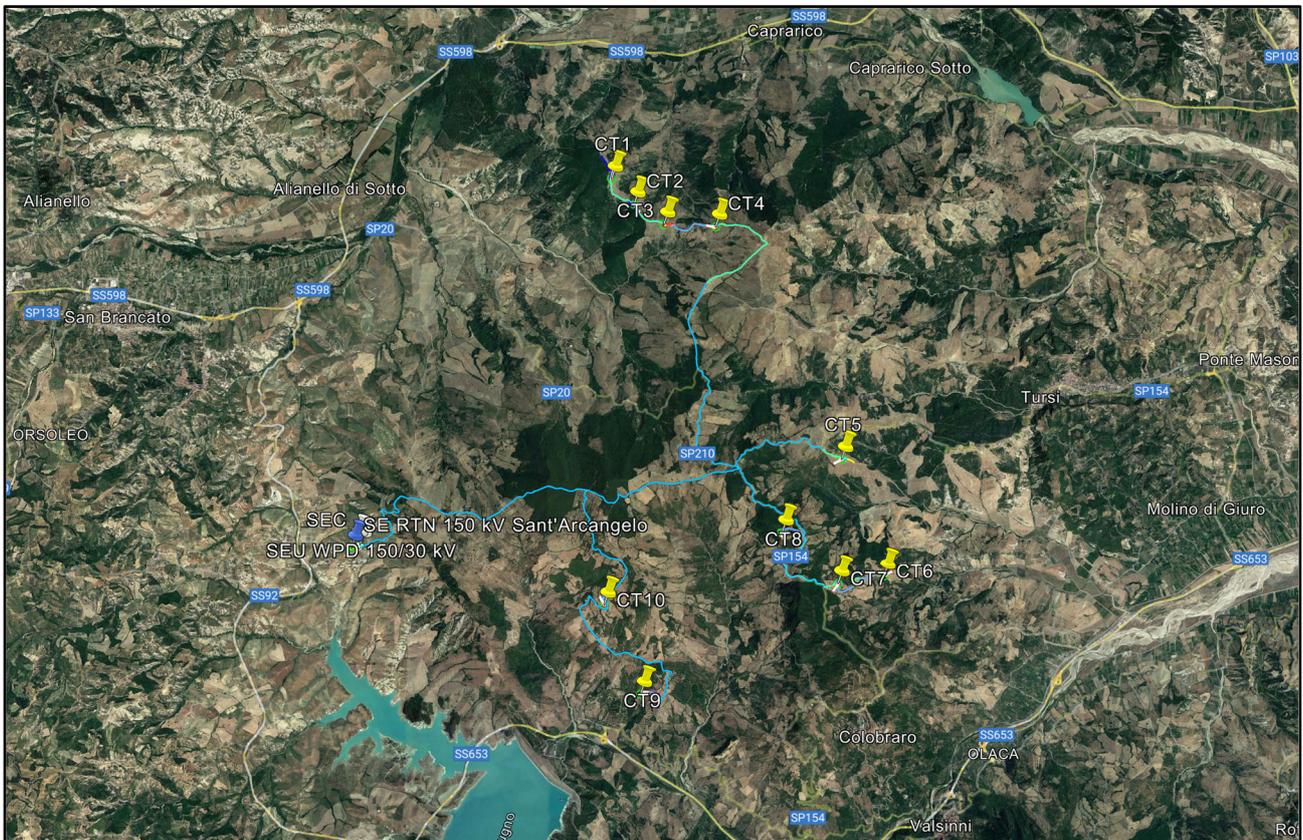
Le linee elettriche in Media Tensione collegano gruppi di aerogeneratori alla SEU 150/30 kV, posizionata ad Ovest rispetto agli aerogeneratori di progetto.

La soluzione di connessione (Soluzione Tecnica Minima Generale STMG - Codice Pratica (CP) del preventivo di connessione 202000607 del 08/07/2020) prevede che l’impianto eolico venga collegato in

antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) di smistamento a 150 kV della RTN nel Comune di Sant'Arcangelo, da inserire in doppio entra – esce alle linee RTN a 150 kV “Aliano – Senise” e “Pisticci – Rotonda”.

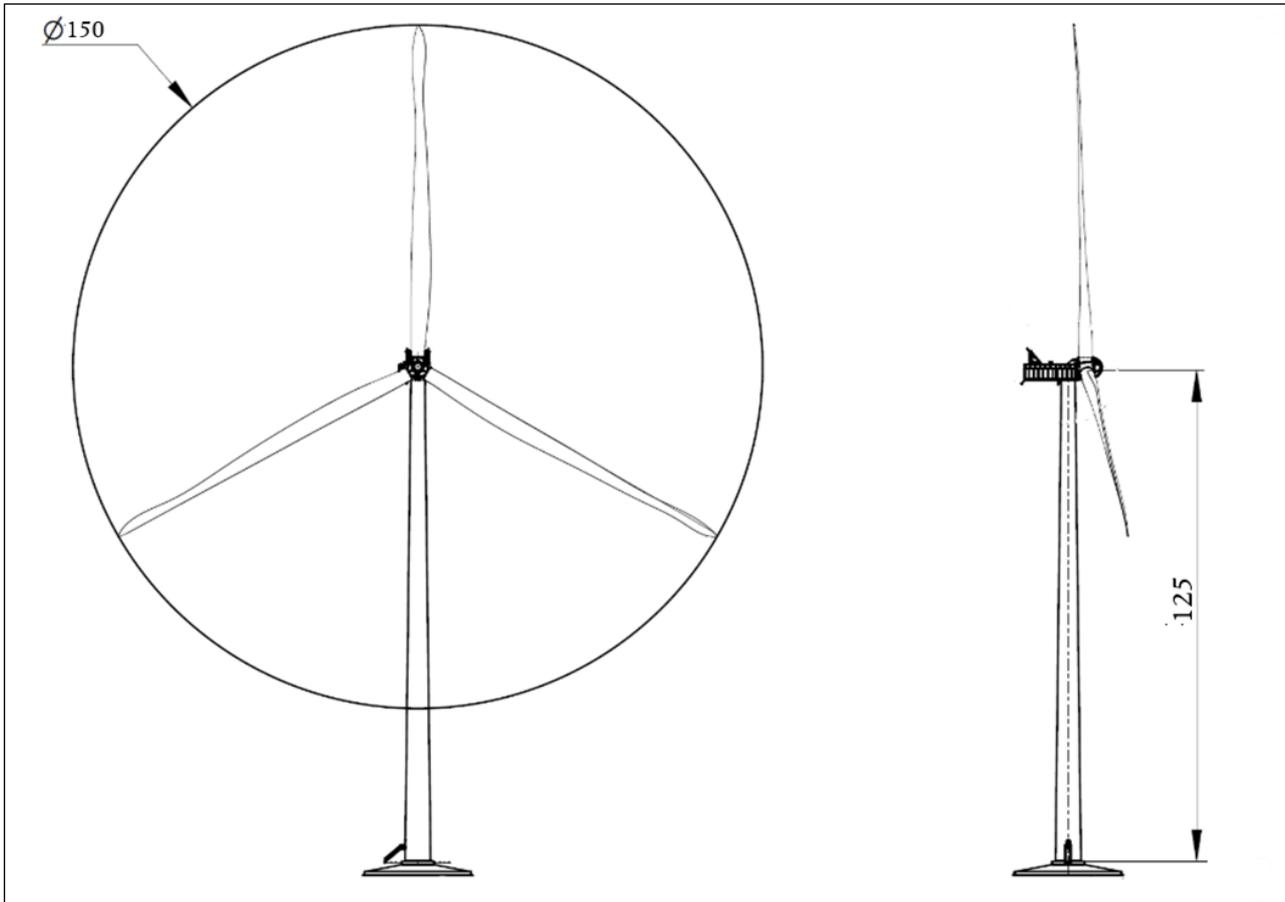
Il Gestore ha, inoltre, prescritto che lo stallo assegnato dovrà essere condiviso con altri produttori, motivo per cui la SEU 150/30 kV è realizzata all'interno di una stazione in comune con altri produttori (SEC), collegata alla Stazione Elettrica RTN Terna mediante una linea in Alta Tensione a 150 kV interrata.

L'area di progetto è servita dalla SS 598 (Val D'Agri), per quanto riguarda la parte d'impianto che si sviluppa nel Comune di Tursi, e dalla SS 653 (Sinnica), per quanto riguarda la parte d'impianto che si sviluppa nel Comune di Colobraro.



**Figura 3.4:** Layout d'impianto su immagine satellitare

Il progetto prevede l'installazione dell'aerogeneratore di modello Vestas V 150, di potenza nominale pari a 6,0 MWp, altezza torre all'hub pari a 125 m e diametro del rotore pari a 150 m (**Figura 3.5**).



**Figura 3.5:** Profilo aerogeneratore V150 – 6,0 MWp – HH = 125 m – D = 150 m

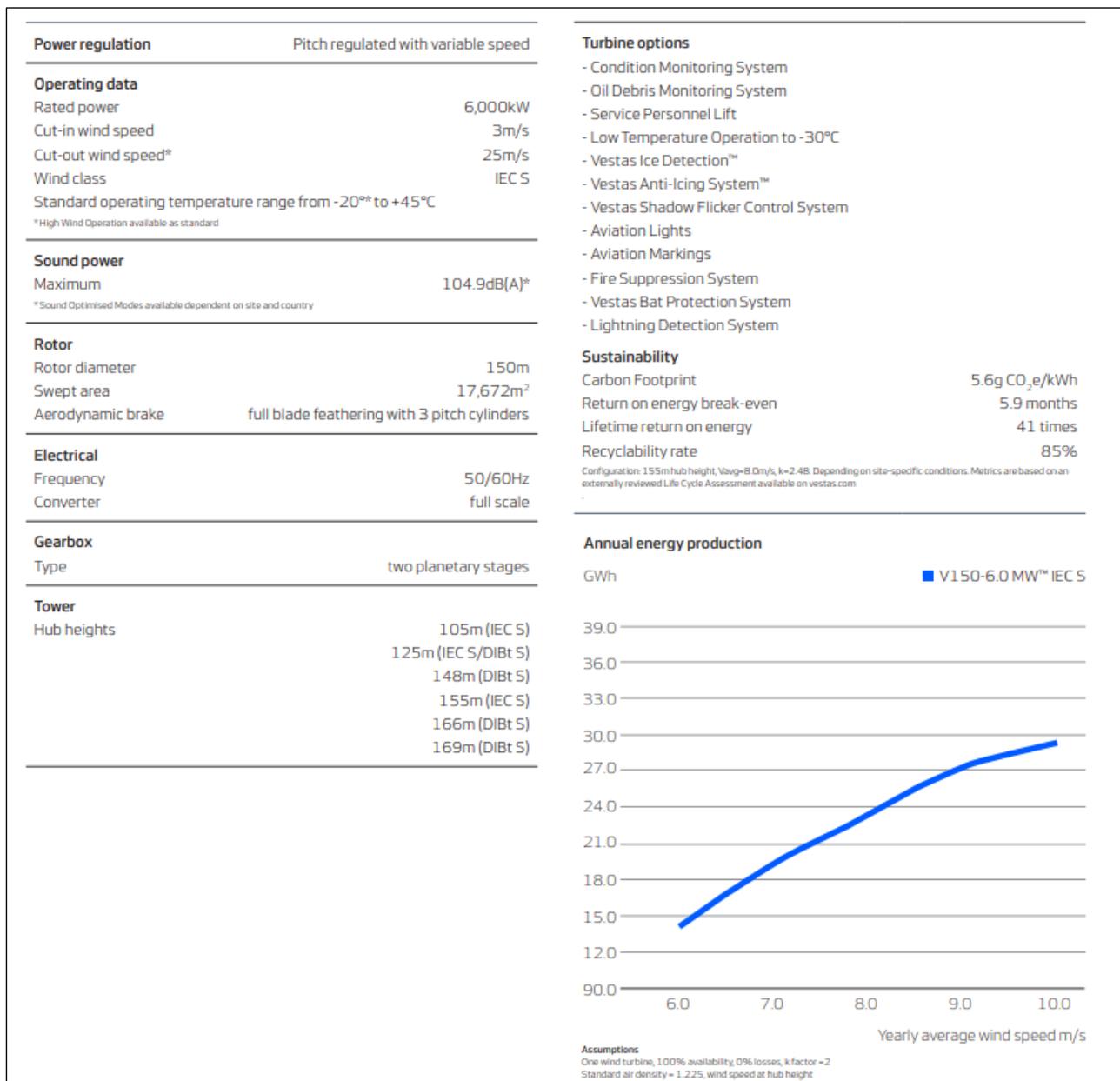


Figura 3.6: Specifiche tecniche aerogeneratore di progetto

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; in futuro potrà essere possibile cambiare il modello dell’aerogeneratore senza modificare in maniera sostanziale l’impatto ambientale e i limiti di sicurezza previsti.

Si riportano di seguito le coordinate delle posizioni scelte per l'installazione degli aerogeneratori e le relative informazioni catastali (le posizioni sono riferite al punto centrale di ogni aerogeneratore).

ID	Comune	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Foglio	Particella
CT01	Tursi	40.282335°	16.368039°	3	37
CT02	Tursi	40.277595°	16.372991°	3	41
CT03	Tursi	40.274128°	16.379539°	32	1
CT04	Tursi	40.273810°	16.391662°	32	50
CT05	Tursi	40.233869°	16.419128°	36	111
CT06	Colobraro	40.213621°	16.428702°	34	149-150
CT07	Colobraro	40.212481°	16.418209°	33	22
CT08	Colobraro	40.221435°	16.405831°	6	96
CT09	Colobraro	40.193271°	16.374365°	16	99
CT10	Colobraro	40.208915°	16.366502°	10	189

**Tabella 3.1:** Localizzazione planimetrica degli aerogeneratori 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 alla Biodiversità – Fauna, all’Agente Fisico rumore, all’Atmosfera – Qualità dell’aria e alla Biodiversità – Vegetazione, ovvero le componenti ambientali per cui si ritiene opportuno prevedere il monitoraggio ambientale, 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				Longitudine			
		Latitudine					
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				Longitudine			
		Latitudine					
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, generano un impatto più 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 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:

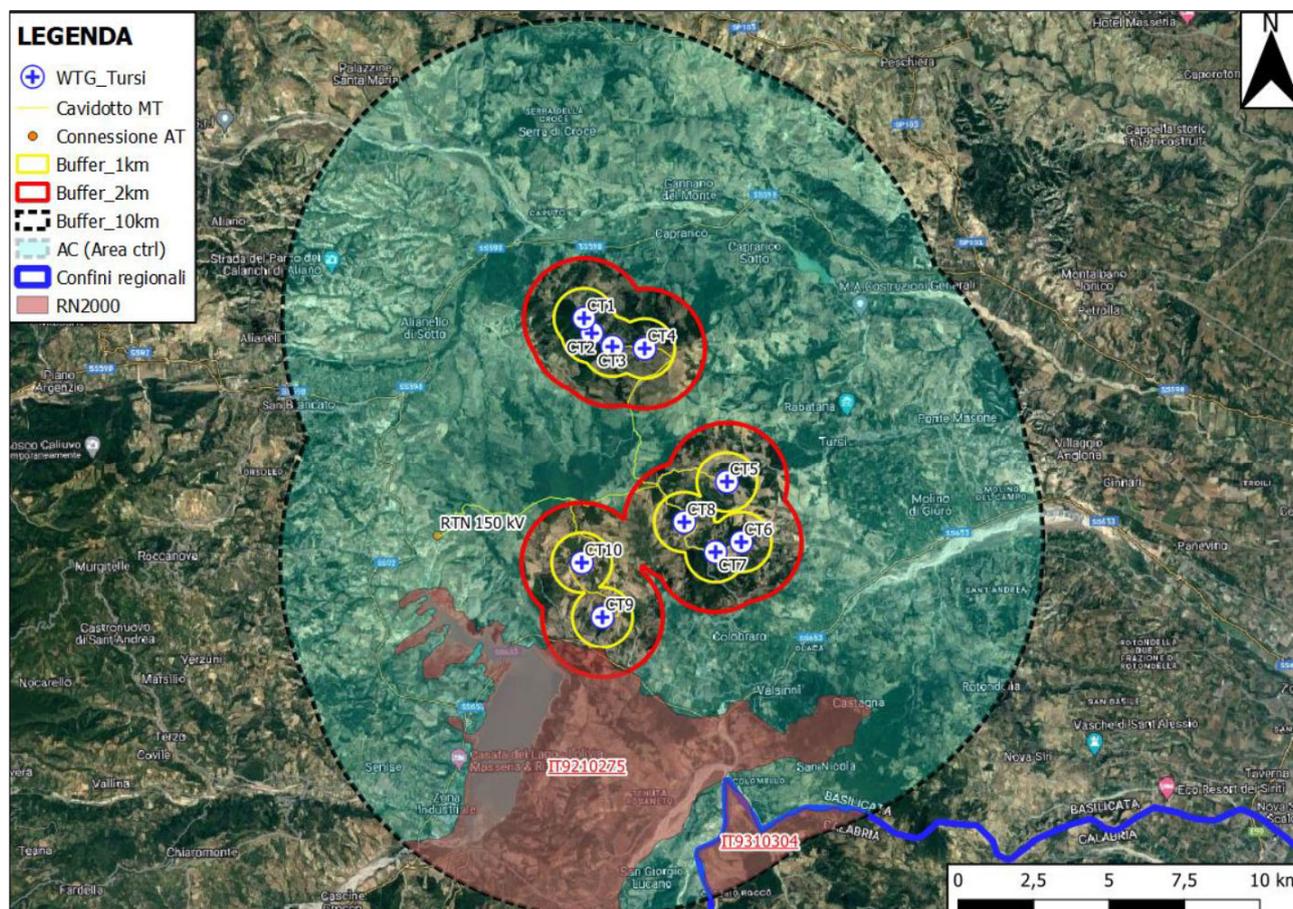
- "Linee guida per il monitoraggio dei Chiroterri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia, ISPRA (2004)";
- "Protocollo di monitoraggio avifauna e chiroterofauna dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna" (Garcia *et al.*, 2012);
- "Linee guida per la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

Come riportato nell'elaborato di progetto "CTSA057 Studio d'Impatto Ambientale – Relazione generale", l'area vasta d'impianto, definita come l'unione delle aree ottenute applicando un buffer di 10 km da ogni aerogeneratore, è interessata dalle aree protette ZPS IT9210275 – Massiccio del Monte Pollino e Monte Alpi, ZPS IT9310304 – Alto Ionio Cosentino e EUAP 0008 – Parco Nazionale del Pollino. Nello specifico, l'intero parco eolico non interferisce con alcuna delle 3 aree e l'aerogeneratore più vicino alle stesse è CT 9, che risulta essere localizzato a circa 1 km dalla ZPS IT9210275 – Massiccio del Monte Pollino e Monte Alpi, a circa 6,5 km dalla ZPS IT9310304 – Alto Ionio Cosentino e a circa 1 km dalla EUAP 0008 – Parco Nazionale del Pollino.

Data la presenza di specie sensibili, è necessario che il progetto di monitoraggio dell'avifauna e dei chiroterri preveda anche punti di rilevamento all'interno dei siti Natura 2000 interferiti dall'area vasta d'impianto.

Nella fase Ante Operam, al fine di effettuare un censimento dell'avifauna e della chiroterofauna, è stata definita l'area ottenuta applicando un buffer di 1 km da ogni aerogeneratore e quella ottenuta applicando un buffer di 2 km da ogni aerogeneratore, detta nel seguito area di studio.

Inoltre, è altresì stata esplorata una vasta porzione di territorio circostante il sito dell'impianto, ovvero un'Area di Controllo (AC), definita come la porzione di area vasta d'impianto, precedentemente definita (buffer di 10 km), esterna all'area di studio.



**Figura 5.1.1:** Buffer di 1 km dagli aerogeneratori, area di studio, Area di Controllo, aerogeneratori di progetto e siti di Rete Natura 2000 su immagine satellitare

Nelle zone settentrionali è stata indagata sia la porzione collinare che di fondovalle lungo il fiume Agri, nonché i dintorni del lago di Gannano a Nord-Est, nelle zone orientali è stata esplorata l'area adiacente a Tursi, sia in habitat boschivo che agricolo.

A sud è stata indagata la macchia mediterranea e il fondovalle fluviale del fiume Sinni, nei pressi di Colobraro e Valsinni, a Sud-Ovest il lago di Monte Cotugno, nei pressi di Senise, e nella porzione di area centrale, oltre agli ambienti succitati, sono stati effettuati i sopralluoghi in habitat boschivo di querceta e acereta.

Maggiori dettagli sono riportati nel documento "Report faunistico per l'avifauna e chiropterofauna", nel quale sono esplicitate le aree di indagine e i risultati finali delle esplorazioni.

Nelle fasi successive di Corso d'Opera e Post Operam è previsto il monitoraggio dell'avifauna e della chiropterofauna nelle medesime aree prescelte, al fine di valutare l'impatto dell'impianto sulle specie presenti.

## 5.2. Fauna - Localizzazione 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.*

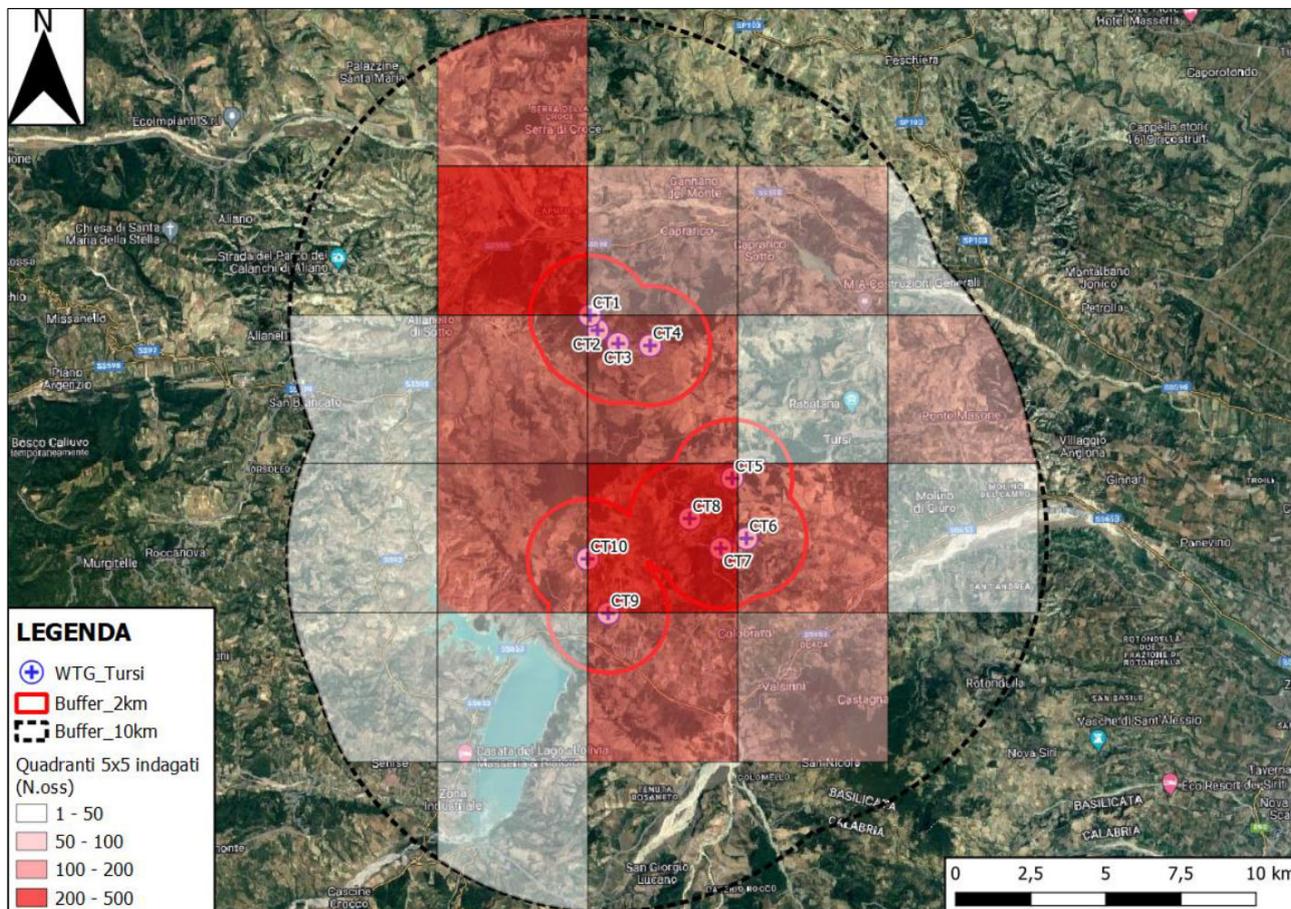
*I punti di monitoraggio individuati in generale, dovranno essere gli stessi per le fasi ante, in corso e post operam, al fine di verificare eventuali alterazioni nel tempo e nello spazio e di monitorare l'efficacia delle mitigazioni e compensazioni previste. Per quanto concerne le fasi in corso e post 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”.*

Nella fase Ante Operam, relativamente all'area di studio, i sopralluoghi sono stati svolti quanto più possibile nelle vicinanze delle ubicazioni previste per gli aerogeneratori di progetto e, per ogni osservazione, sono state annotate le coordinate di riferimento, oltre che le specie osservate e la relativa numerosità.

Nella figura seguente è riportata l'area di studio e l'area vasta d'impianto indagata, suddivisa in quadranti di 5 km x 5 km.



**Tabella 5.2.1:** Area di studio e area vasta d'impianto, aerogeneratori di progetto, suddivisione in quadranti di 5 km x 5 km su immagine satellitare e numero di osservazioni

I quadranti presi in considerazione sono rappresentati in diverse tonalità di colore, ognuna dipendente dal numero di osservazioni effettuate nell'area specifica (1 – 50, 50 – 100, 100 – 200 e 200 – 500), dipendenti dalla effettiva presenza delle specie indagate, dalla diversità di habitat, dall'orario di esplorazione e dalla facilità di accesso al punto d'indagine.

Maggiori dettagli sono riportati nel documento “Report faunistico per l'avifauna e chiroterofauna”.

Nelle fasi successive rispetto alla fase Ante Operam, la localizzazione dei punti di monitoraggio resterà pressoché invariata rispetto alla fase preliminare, al fine di ottenere dati faunistici che possano essere confrontabili nel corso del tempo ed esaustivi in merito alla valutazione dell'impatto generato dall'impianto sull'avifauna e chiroterofauna.

Tuttavia, i punti di monitoraggio per le fasi successive sono da considerarsi del tutto potenziali in quanto la relativa posizione potrebbe subire lievi variazioni in funzione di eventuali esigenze logistiche e di ricerca.

Principalmente nella fase Post Operam, è previsto un aumento del numero di punti di indagine al fine di applicare correttamente l'approccio BACI nel seguito definito.

### 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 documento "Report faunistico per l'avifauna e chiroterofauna", con riferimento particolare all'Allegato 1 della Direttiva Uccelli, alla categoria SPEC definita da Birdlife International, nonché allo stato di minaccia sulla base della classificazione IUCN European Red List 2021, sono indicate le specie censite sia all'interno dell'area di studio che all'interno dell'Area di Controllo e la classe di frequenze di avvistamenti.

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 chiroteri 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.

Durante la fase Ante Operam, la ricerca delle presenze avifaunistiche è stata svolta prevalentemente in modo itinerante, con soste più o meno prolungate presso postazioni individuate come punti d'ascolto o come punti di osservazione di rapaci locali od eventuali migratori.

I sopralluoghi svolti nell'area di studio sono avvenuti in archi temporali di durata variabile tra 15 e 30 minuti, a seconda dell'abbondanza ornitica nell'area specifica, per ognuna delle osservazioni è stato adoperato un binocolo 8 x 42 e, in alcuni casi, un cannocchiale con oculare 30 – 60x.

Con riferimento alla fase di monitoraggio Post Operam, 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 Chiroteri: 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 chiroteri" (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. 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 è superiore al numero delle torri previste, essendo previsti 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. Rilevamento mediante l'ascolto dei richiami notturni, successivo all'emissione di sequenze di tracce di richiami amplificati (playback).	1° sessione nel mese di marzo 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. 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.
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 1 uscita di campo nel periodo compreso tra giugno e settembre

Descrizione	Metodologia	Frequenza
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

Inoltre, in seguito all'entrata in esercizio dell'impianto, il PMA prevede un ciclo annuale di ricerca delle carcasse di avifauna collisa con le pale degli aerogeneratori, al fine di avere una stima del tasso di mortalità dovuta all'impatto, delle aree e dei periodi caratterizzati da un indice di mortalità superiore.

### 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  $p_i$  = 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, 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

---

Il monitoraggio ambientale dell'avifauna e della chiroterofauna è in corso di svolgimento, avrà una durata pari ad un anno solare e terminerà a gennaio 2024.

Il monitoraggio proseguirà durante l'intera fase Corso d'Opera, mentre avrà una durata di 3 anni, nel corso della quale le attività saranno distribuite sulla base del protocollo ANEV e dell'approccio BACI, durante la fase Post Operam, al fine di verificare e garantire l'attecchimento delle specie vegetali e l'efficacia degli interventi sui popolamenti faunistici.

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 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 1 km 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 1 km 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 e nell'area immediatamente esterna ad essa e la relativa localizzazione e distanza dall'aerogeneratore più vicino.

ID	Comune	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza WTG più vicina [m]
Rx 01	Colobrarò	40.227583	16.411524	836(CT8)
Rx 02	Colobrarò	40.227535	16.411172	809 (CT8)
Rx 03	Colobrarò	40.227493	16.411369	824 (CT8)
Rx 04	Colobrarò	40.217466	16.363702	979 (CT10)
Rx 05	Colobrarò	40.226527	16.410802	698 (CT8)
Rx 06	Colobrarò	40.226577	16.411248	726 (CT8)
Rx 07	Colobrarò	40.189964	16.382047	749 (CT9)
Rx 08	Colobrarò	40.221196	16.399469	535 (CT8)
Rx 09	Colobrarò	40.220883	16.399969	503 (CT8)
Rx 10	Colobrarò	40.221038	16.400389	466 (CT8)
Rx 11	Colobrarò	40.221301	16.399055	568 (CT8)
Rx 12	Colobrarò	40.221351	16.398307	640 (CT8)
Rx 13	Colobrarò	40.220362	16.398752	614 (CT8)
Rx 14	Colobrarò	40.216850	16.403220	556 (CT8)
Rx 15	Colobrarò	40.216882	16.402866	564 (CT8)
Rx 16	Colobrarò	40.217394	16.403628	481 (CT8)
Rx 17	Colobrarò	40.217351	16.404321	472 (CT8)
Rx 18	Colobrarò	40.215762	16.404775	637 (CT8)
Rx19	Colobrarò	40.215960	16.404682	616 (CT8)
Rx 20	Colobrarò	40.215321	16.404880	684 (CT8)
Rx 21	Colobrarò	40.218481	16.401643	465 (CT8)
Rx 22	Colobrarò	40.218427	16.410246	504 (CT8)
Rx 23	Colobrarò	40.218353	16.410173	504 (CT8)
Rx 24	Colobrarò	40.218360	16.410388	516 (CT8)
Rx 25	Colobrarò	40.211674	16.422421	369 (CT7)
Rx 26	Colobrarò	40.217404	16.408879	505 (CT8)
Rx 27	Colobrarò	40.217526	16.408972	510(CT8)
Rx 28	Colobrarò	40.205824	16.425278	915(CT6)
Rx 29	Colobrarò	40.205718	16.425025	981 (CT7)
Rx 30	Colobrarò	40.220891	16.433588	906 (CT6)
Rx 31	Colobrarò	40.221265	16.433324	933 (CT6)
Rx 32	Colobrarò	40.221461	16.433911	977CT6)
Rx 33	Colobrarò	40.221275	16.433911	957 (CT6)
Rx 34	Colobrarò	40.217661	16.417562	579 (CT7)
Rx 35	Colobrarò	40.217932	16.417974	605 (CT7)
Rx 36	Colobrarò	40.218042	16.418128	617(CT7)
Rx 37	Colobrarò	40.218143	16.418149	628 (CT7)
Rx 38	Colobrarò	40.218170	16.418215	631 (CT7)
Rx39	Colobrarò	40.218280	16.418271	643 (CT7)
Rx 40	Colobrarò	40.213738	16.373411	796 (CT10)
Rx 41	Colobrarò	40.213801	16.373775	830 (CT10)
Rx 42	Colobrarò	40.214060	16.374539	893 (CT10)

ID	Comune	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza WTG più vicina [m]
Rx 43	Colobrarò	40.217653	16.370621	1032 (CT10)
Rx 44	Colobrarò	40.217961	16.370273	1056 (CT10)
Rx 45	Colobrarò	40.218156	16.370330	1077(CT10)
Rx 46	Colobrarò	40.217611	16.366370	965(CT10)
Rx 47	Colobrarò	40.212277	16.371397	561 (CT10)
Rx 48	Colobrarò	40.212006	16.371236	529 (CT10)
Rx 49	Colobrarò	40.212122	16.370808	510 (CT10)
Rx 50	Colobrarò	40.212536	16.371482	588 (CT10)
Rx 51	Colobrarò	40.212420	16.371166	569 (CT10)
Rx 52	Colobrarò	40.211757	16.371144	509 (CT10)
Rx 53	Colobrarò	40.208724	16.377675	954 (CT10)
Rx 54	Colobrarò	40.208726	16.377253	921 (CT10)
Rx 55	Colobrarò	40.206413	16.376610	906 (CT10)
Rx 56	Colobrarò	40.206599	16.376492	894 (CT10)
Rx 57	Colobrarò	40.206856	16.376691	899 (CT10)
Rx 58	Colobrarò	40.206546	16.376818	919 (CT10)
Rx 59	Colobrarò	40.206460	16.376989	934 (CT10)
Rx 60	Colobrarò	40.203651	16.364859	603(CT10)
Rx 61	Colobrarò	40.203405	16.365862	614 (CT10)
Rx 62	Colobrarò	40.203526	16.365281	608 (CT10)
Rx 63	Colobrarò	40.203575	16.365102	607 (CT10)
Rx 64	Colobrarò	40.203389	16.364931	628 (CT10)
Rx 65	Colobrarò	40.195370	16.379614	504 (CT9)
Rx 66	Colobrarò	40.195002	16.379980	515(CT9)
Rx 67	Colobrarò	40.194808	16.380069	515(CT9)
Rx 68	Colobrarò	40.194886	16.379908	505(CT9)
Rx 69	Colobrarò	40.195020	16.379826	503 (CT9)
Rx 70	Colobrarò	40.196759	16.383382	861 (CT9)
Rx 71	Colobrarò	40.196532	16.383391	854 (CT9)
Rx 72	Colobrarò	40.196186	16.383695	857 (CT9)
Rx 73	Colobrarò	40.191772	16.381264	611 (CT9)
Rx 74	Colobrarò	40.185875	16.374236	821 (CT9)
Rx 75	Colobrarò	40.187522	16.368555	807 (CT9)
Rx 76	Colobrarò	40.187278	16.368340	840 (CT9)
Rx 77	Colobrarò	40.188489	16.363658	1055 (CT9)
Rx 78	Colobrarò	40.188588	16.363212	1083 (CT9)
Rx 79	Colobrarò	40.194077	16.363002	971 (CT9)
Rx 80	Colobrarò	40.200199	16.369060	892 (CT9)
Rx 81	Colobrarò	40.200393	16.369094	875 (CT9)
Rx 82	Colobrarò	40.200021	16.368970	878 (CT9)
Rx 83	Colobrarò	40.199942	16.369167	862 (CT9)
Rx 84	Colobrarò	40.200249	16.368170	936 (CT9)

ID	Comune	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza WTG più vicina [m]
Rx 85	Colobrarò	40.200800	16.368734	963 (CT9)
Rx86	TURSI	40.283220	16.367716	104(CT1)
Rx87	TURSI	40.276714	16.374820	182 (CT2)
Rx88	TURSI	40.278282	16.373988	117 (CT2)
Rx89	TURSI	40.274836	16.378352	137 (CT3)
Rx90	TURSI	40.273469	16.384154	399 (CT3)
Rx91	TURSI	40.273534	16.384518	452 (CT3)
Rx92	TURSI	40.273398	16.384792	536(CT4)
Rx93	TURSI	40.272139	16.388516	282(CT4)
Rx94	TURSI	40.265834	16.396909	1005 (CT4)
Rx95	TURSI	40.264877	16.392591	807 (CT4)
Rx96	TURSI	40.264905	16.392117	981 (CT4)
Rx97	TURSI	40.264721	16.392772	1006 (CT4)

**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 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 negli elaborati di progetto "CTSA065 Studio previsionale d'impatto acustico" e "CTSA057 Studio d'Impatto Ambientale – Relazione generale").

La scelta di tali punti di misurazione è ricaduta in prossimità dei ricettori maggiormente esposti alle emissioni sonore delle turbine di progetto.

In particolare, le stazioni di misura sono state localizzate in corrispondenza dei punti identificati con Rx65 – Rx58, Rx47 e Rx43/45 in fase Ante Operam nel periodo diurno e presso Rx65 in fase Ante Operam 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.

### 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 ( $L_{eq}$  [dB(A)]) con scansione temporale di 1 s acquisito tramite misure di breve durata effettuate in corrispondenza delle 4 postazioni di misura in ambiente esterno.

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 pari a 10 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
Rx65	Diurno	LAeq	37,1	10	60	Stazionario
Rx58	Diurno	LAeq	37,6	10	60	Stazionario
Rx47	Diurno	LAeq	41,3	10	60	Stazionario
Rx43/45	Diurno	LAeq	37,1	10	60	Stazionario

**Tabella 6.3.1:** Riepilogo livelli di rumore residuo nel periodo diurno (giorno della misura 01/12/2020)

Punto di misura	Periodo	Livello sonoro	Valore di misura [dB(A)]	Tempo di misura [minuti]	Valore limite [db(A)]	Carattere del rumore
Rx65	Notturmo	LAeq	31,4	10	50	Stazionario

**Tabella 6.3.2:** Riepilogo livelli di rumore residuo nel periodo notturno (giorno della misura 30/11/2020)

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.

I comuni interessati dagli aerogeneratori di progetto non hanno 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 6.3.3:** 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 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 [dB(A)]	Periodo notturno 22:00 – 6:00 [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)

I valori limite di rumore considerati nelle tabelle in cui sono indicate le misure effettuate (**Tabella 6.3.1** e **Tabella 6.3.2**) si riferiscono ai limiti imposti nelle “aree di tipo misto” indicati nella **Tabella 6.3.4** per maggiore cautela.

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 "CTSA065 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 30/11/2020 e 01/12/2020.

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
	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 "CTSA065 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 della Stazione Elettrica Utente.

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 dalla più vicina stazione di monitoraggio della qualità dell'aria, ovvero la centralina localizzata nel Comune di Pisticci, in località di Pisticci Scalo, in modo da poter eventualmente concordare con l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Basilicata (ARPAB) i livelli di allarme delle grandezze valutate per la fase in corso d'opera.

Durante la successiva fase in 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 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 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 degli aerogeneratori e della Stazione Elettrica Utente.

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 3 punti di monitoraggio localizzati nei 3 centri abitati interessati dal progetto, ovvero all'interno dei comuni di Colobrarò, Tursi e Sant'Arcangelo.

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, che può essere pensato come suddiviso in tre parti, una ricadente ad ovest del centro abitato di Colobrarò, costituita da 2 WTG interne al comune e la Stazione Elettrica Utente all'interno del Comune di Sant'Arcangelo, una ricadente a Nord Ovest del centro abitato di Tursi, costituita da 4 WTG, e una ricadente in prossimità del confine tra il Comune di Colobrarò e il Comune di Tursi, costituita da 4 WTG (**Figura 3.3**).

La postazione ricadente nel centro abitato di Sant'Arcangelo è baricentrica rispetto alle posizioni degli aerogeneratori CT 9 e CT 10 e la posizione della SEU ed è individuata per valutare i livelli base di inquinanti presenti nell'area.

La postazione ricadente nel Comune di Tursi è localizzata nella parte nordoccidentale del centro abitato ed è individuata per valutare i livelli base di inquinanti presenti nell'area a pochi chilometri dagli aerogeneratori CT 1 ÷ CT 4.

La postazione ricadente nel Comune di Colobrarò è localizzata a Nord del centro abitato ed è individuata per valutare i livelli base di inquinanti presenti nell'area a pochi chilometri dagli aerogeneratori CT 5 ÷ CT 8.

Al termine dei campionamenti, è previsto, come discusso in precedenza, l'invio delle coordinate che localizzano le stazioni di misura e le date delle misurazioni.

La tabella seguente riporta sinteticamente l'articolazione temporale e la 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 di Sant'Arcangelo	Estivo (indicativamente tra agosto e settembre)	30 giorni
1	Centro abitato di Sant'Arcangelo	Invernale (indicativamente tra novembre e febbraio)	30 giorni
1	Centro abitato di Tursi	Estivo (indicativamente tra agosto e settembre)	30 giorni
1	Centro abitato di Tursi	Invernale (indicativamente tra novembre e febbraio)	30 giorni
1	Centro abitato di Colobrarò	Estivo (indicativamente tra agosto e settembre)	30 giorni
1	Centro abitato di Colobrarò	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 CT 3, CT 8 e CT 10 (una per zona in cui l'impianto risulta essere suddiviso), uno in prossimità dell'area

contenente la Stazione Elettrica Condivisa e 3 coincidenti con le postazioni di misura previste nella fase ante operam.

La scelta delle 4 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 la Stazione Elettrica Condivisa.

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 3 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, 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.

Al termine dei campionamenti, è previsto, come discusso in precedenza, l'invio delle coordinate che localizzano le stazioni di misura e le date delle misurazioni.

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 CT 3	15 giorni
1	In prossimità dell'area individuata per realizzare la piazzola prevista per contenere l'aerogeneratore CT 8	15 giorni
1	In prossimità dell'area individuata per realizzare la piazzola prevista per contenere l'aerogeneratore CT 10	15 giorni
1	In prossimità dell'area individuata per realizzare la Stazione Elettrica Condivisa	15 giorni
1	Centro abitato di Sant'Arcangelo	15 giorni

Numero sessioni di misura	Localizzazione stazione di misura	Durata della sessione
1	Centro abitato di Tursi	15 giorni
1	Centro abitato di Colobrarò	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 3 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.

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 di Sant'Arcangelo	Estivo (indicativamente tra agosto e settembre)	30 giorni
1	Centro abitato di Sant'Arcangelo	Invernale (indicativamente tra novembre e febbraio)	30 giorni
1	Centro abitato di Tursi	Estivo (indicativamente tra agosto e settembre)	30 giorni
1	Centro abitato di Tursi	Invernale (indicativamente tra novembre e febbraio)	30 giorni
1	Centro abitato di Colobrarò	Estivo (indicativamente tra agosto e settembre)	30 giorni
1	Centro abitato di Colobrarò	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<sub>2,5</sub>, ovvero le particelle atmosferiche solide e liquide sospese in aria e aventi diametro aerodinamico inferiore o uguale a 2,5 µm. 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<sub>x</sub>, classificati secondo varie combinazioni in base allo stato di ossidazione dell'azoto (NO ossido di azoto, NO<sub>2</sub> biossido di azoto, che è considerato l'unico a rilevanza tossicologica per la popolazione, potendo provocare alterazioni delle funzioni polmonari).

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 ° 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. BIODIVERSITA': VEGETAZIONE**

---

Durante la fase Ante Operam è stato condotto uno studio botanico – vegetazionale all'interno di un'area, ricadente nei comuni di Tursi e di Colobrarò (Provincia di Matera), prossima a quella in cui è prevista l'installazione dell'impianto in progetto.

In particolare, sono stati ispezionati 11 siti, 1 in corrispondenza dell'area di pertinenza della Stazione Elettrica Condivisa e 10 in corrispondenza delle aree previste per l'installazione degli aerogeneratori.

Il controllo di campo è effettuato con riferimento ad un'area ottenuta applicando un buffer di 500 m ai 10 punti di installazione degli aerogeneratori.

L'obiettivo del monitoraggio preliminare è quello di verificare la tipologia di vegetazione presente nei siti di interesse e l'eventuale presenza di essenze vegetali di pregio.

In linea generale, gli elementi di progetto sono localizzati al di fuori delle Zone di Protezione Speciale (ZPS), delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e dei Siti di Interesse Comunitario (SIC).

Nello specifico, l'aerogeneratore più vicino alle aree protette di cui sopra è CT9, che risulta essere localizzato a circa 1 km dalla ZPS IT9210275 – Massiccio del Monte Pollino e Monte Alpi, a circa 6,5 km dalla ZPS IT9310304 – Alto Ionio Cosentino e a circa 1 km dalla EUAP 0008 – Parco Nazionale del Pollino.

La normativa a cui si è fatto riferimento è la Direttiva 92/43/CEE (Direttiva Habitat) e i relativi allegati riguardanti la flora e gli habitat.

La caratterizzazione vegetazionale e botanica è fatta attraverso una iniziale fotointerpretazione e una successiva indagine sul campo, consistente in 18 rilievi fitosociologici in accordo al metodo della scuola sigmatista di Zurigo – Montpellier (Braun – Blanquet, 1932).

Maggiori dettagli, così come anche i risultati dello studio, sono riportati nel documento “Studio botanico - vegetazionale”, redatta nel maggio 2023.

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'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 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 fitopatologia, 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 impiantate e di quelle rimpiantate o ripiantumate.

## **9. PATRIMONIO ARCHEOLOGICO**

Nell'ambito della Valutazione d'Impatto Ambientale è stata condotta un'analisi preliminare relativa al rischio archeologico all'interno dell'area strettamente di interesse dell'impianto in progetto.

L'analisi non ha evidenziato la presenza di aree caratterizzate da un rischio alto o medio-alto all'interno delle aree strettamente necessarie alle opere di cantiere.

Tuttavia, al fine di escludere eventuali criticità relative ad interferenze archeologiche, nella fase di costruzione dell'impianto, prima dello svolgimento di ogni attività lavorativa, è prevista la presenza di un archeologo specializzato in grado di effettuare un'analisi preventiva dello stato dei siti interessati dal parco eolico, principalmente le aree interessate dalle lavorazioni e quelle immediatamente limitrofe (piazzole di ogni aerogeneratore e area di pertinenza della Stazione Elettrica Condivisa).

A tale proposito, le attività di controllo previste sono svolte in accordo alla Normativa vigente secondo le prescrizioni di seguito elencate:

- gli scavi sono effettuati con abbassamenti progressivi a benna liscia, fino alla quota massima prevista per le opere in progetto e sotto la diretta supervisione di un archeologo professionista;
- non è ammesso l'intervento di scavo in minitrincea, così come è tassativamente vietato l'uso della catenaria;
- i controlli archeologici possono essere interrotti all'affioramento del suolo sterile o in presenza di stratigrafia totalmente compromessa da interventi precedenti, dandone immediata comunicazione alla Soprintendenza.

Nel caso di presenza di siti o manufatti aventi interesse archeologico o storico e interferiti dalle opere previste, lo specialista si occupa delle prescrizioni necessarie alla prevenzione di eventuali danni.