

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



Progetto Definitivo

## Parco Eolico Orgosolo-Oliena

Titolo elaborato:

# Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA)

REDATTO	CONTR.	APPROV.	DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO	DATA	REV	
TL	GD	GD	EMISSIONE	27/12/23	0	0

### PROPONENTE



**SCIROCCO PRIME SRL**

Via A. De Gasperi n. 8  
74023 Grottaglie (TA)

### CONSULENZA



**GECODOR SRL**

Via A. De Gasperi n. 8  
74023 Grottaglie (TA)

**PROGETTISTA**

Ing. Gaetano D'Oronzio

Codice  
**ORSA145**

Formato A4

Scala

Foglio 1 di 40

## Sommaro

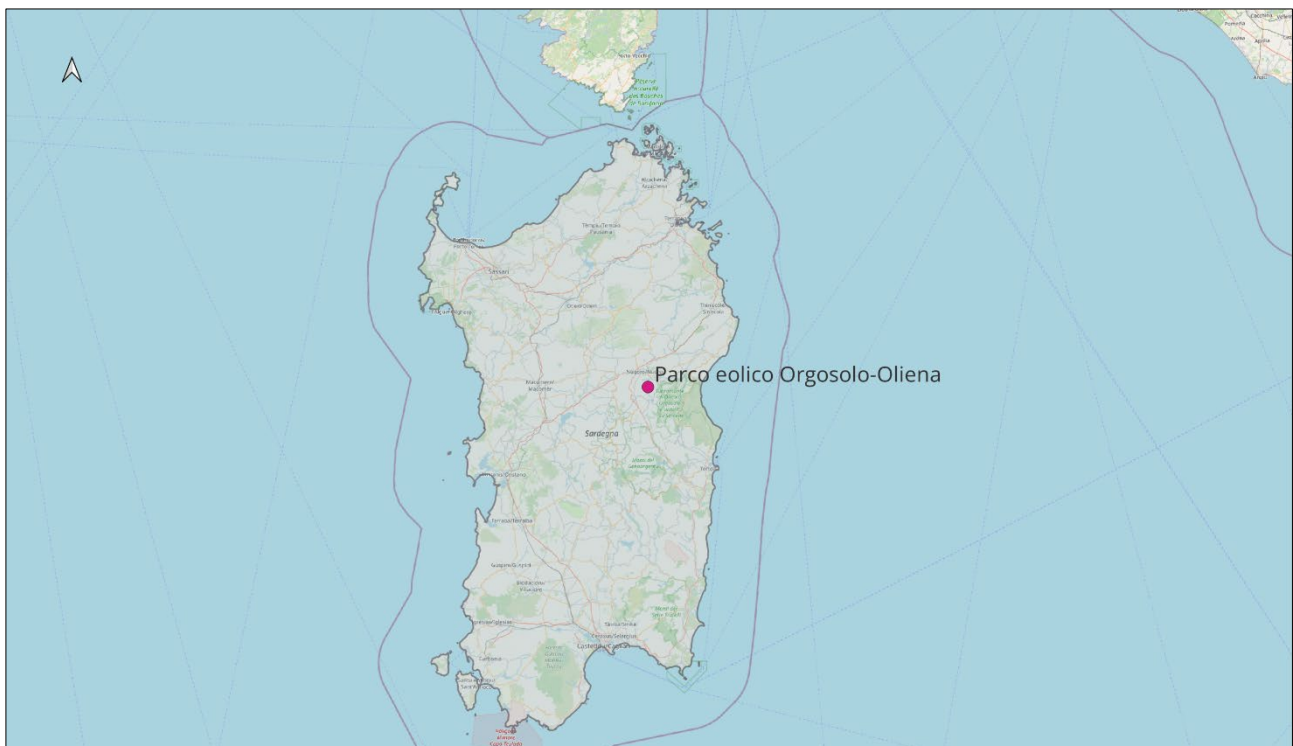
1. PREMESSA .....	3
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....	4
3. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO.....	5
4. REQUISITI E CRITERI GENERALI DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE...	8
4.1. Area di indagine.....	10
4.2. Localizzazione delle aree di indagine e dei punti/stazioni di monitoraggio .....	10
4.3. Parametri analitici e metodologie di riferimento.....	11
4.4. Articolazione temporale delle attività di monitoraggio.....	12
4.5. Restituzione dei dati di monitoraggio.....	12
4.5.1 Rapporti tecnici e dati del monitoraggio.....	13
5. BIODIVERSITA' – FAUNA.....	15
5.1. Fauna - Obiettivi specifici del Monitoraggio Ambientale e area d'indagine.....	16
5.2. Fauna - Localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio .....	21
5.3. Fauna - Parametri descrittivi.....	26
5.4. Metodologie applicate .....	28
5.5. Tipologia del dato finale e indicatori derivanti dalla raccolta dati.....	30
5.6. Fauna - Articolazione temporale delle attività di monitoraggio.....	31
6. ATMOSFERA – QUALITA' DELL'ARIA .....	31
6.1. Qualità dell'aria - Obiettivi specifici del Monitoraggio Ambientale .....	32
6.2. Qualità dell'aria - Localizzazione delle aree di indagine, dei punti di monitoraggio e articolazione temporale delle attività di monitoraggio .....	35
6.3. Qualità dell'aria - Parametri analitici, metodologia di riferimento e strumentazione adoperata.....	38
6.4. Qualità dell'aria – Valori limite e valori standard di riferimento.....	39

## 1. PREMESSA

La “**Scirocco Prime s.r.l.**” è una società costituita per realizzare un impianto eolico in Sardegna, denominato “**Parco Eolico Orgosolo - Oliena**”, nel territorio dei comuni di Orgosolo e Oliena nella provincia di Nuoro.

L’impianto è caratterizzato da una potenza totale di 109,8 MW e ha punto di connessione in corrispondenza della Stazione Elettrica RTN Terna 150 kV, di futura realizzazione, nel Comune di Nuoro.

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



**Figura 1.1:** Localizzazione Parco Eolico Orgosolo - Oliena

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 Orgosolo - Oliena e si inserisce come parte integrante dell'elaborato di progetto "ORSA100 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 totale pari a 109,8 MW ed è costituito da:

- 11 aerogeneratori, di potenza nominale pari a 7,2 MW, altezza della torre pari a 114 m e rotore pari a 172 m;
- un sistema di accumulo di energia (BESS) della potenza pari a 30,6 MW.

Gli aerogeneratori sono collegati tra loro mediante terne di cavi interrati in Media Tensione a 33 kV che convogliano l'elettricità presso una Stazione Elettrica Utente (SEU) di trasformazione 150/33 kV, al fine di collegarsi alla futura Stazione Elettrica (SE) 150 kV della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) Terna di Nuoro attraverso una terna di cavi interrati a 150 kV.

L'impianto interessa prevalentemente il Comune di Orgosolo (NU), ove ricadano 9 aerogeneratori, la SEU 150/33 kV e il sistema di stoccaggio dell'energia (Battery Energy Storage System, BESS), il Comune di Oliena (NU), ove ricadono 2 aerogeneratori, e il Comune di Nuoro, dove ricade la SE RTN Terna 150 kV.

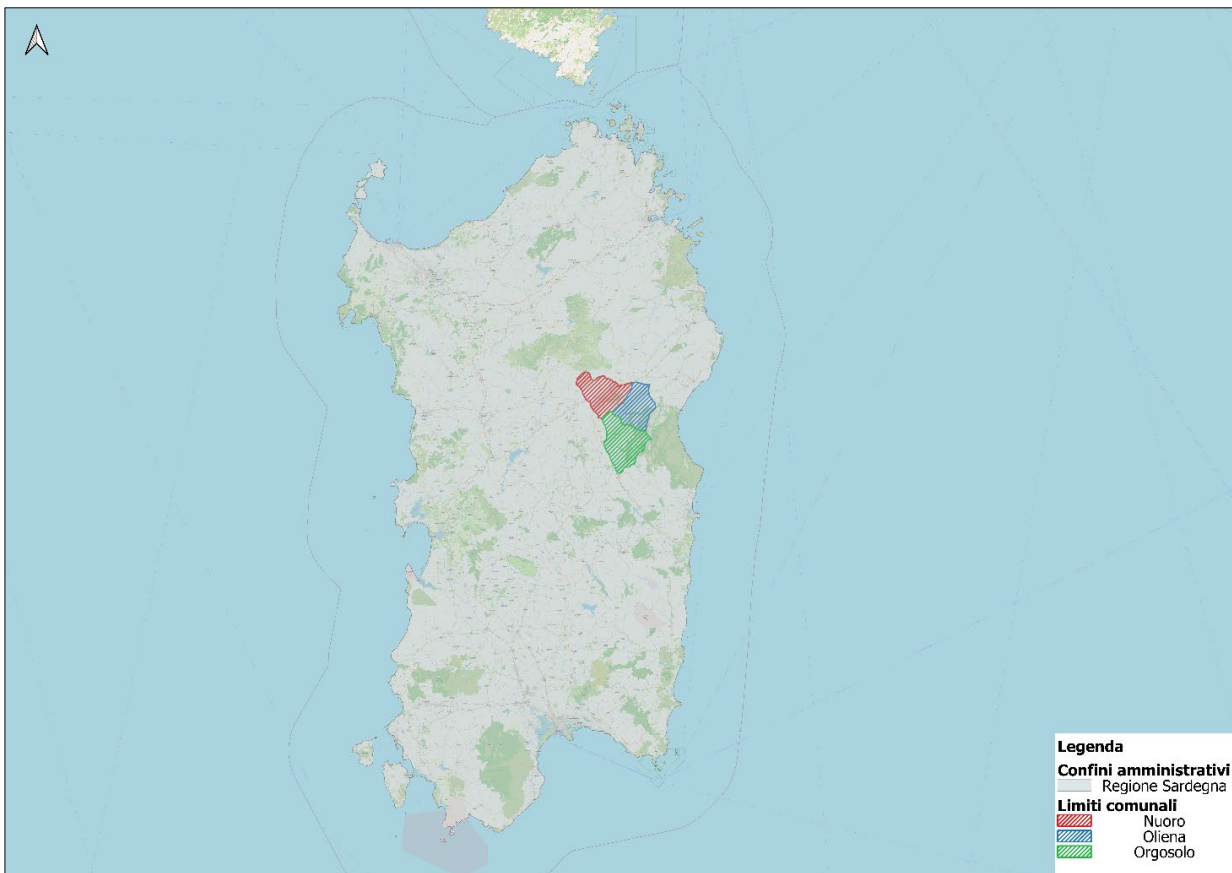


Figura 3.1: Inquadramento territoriale - Limiti amministrativi comuni interessati

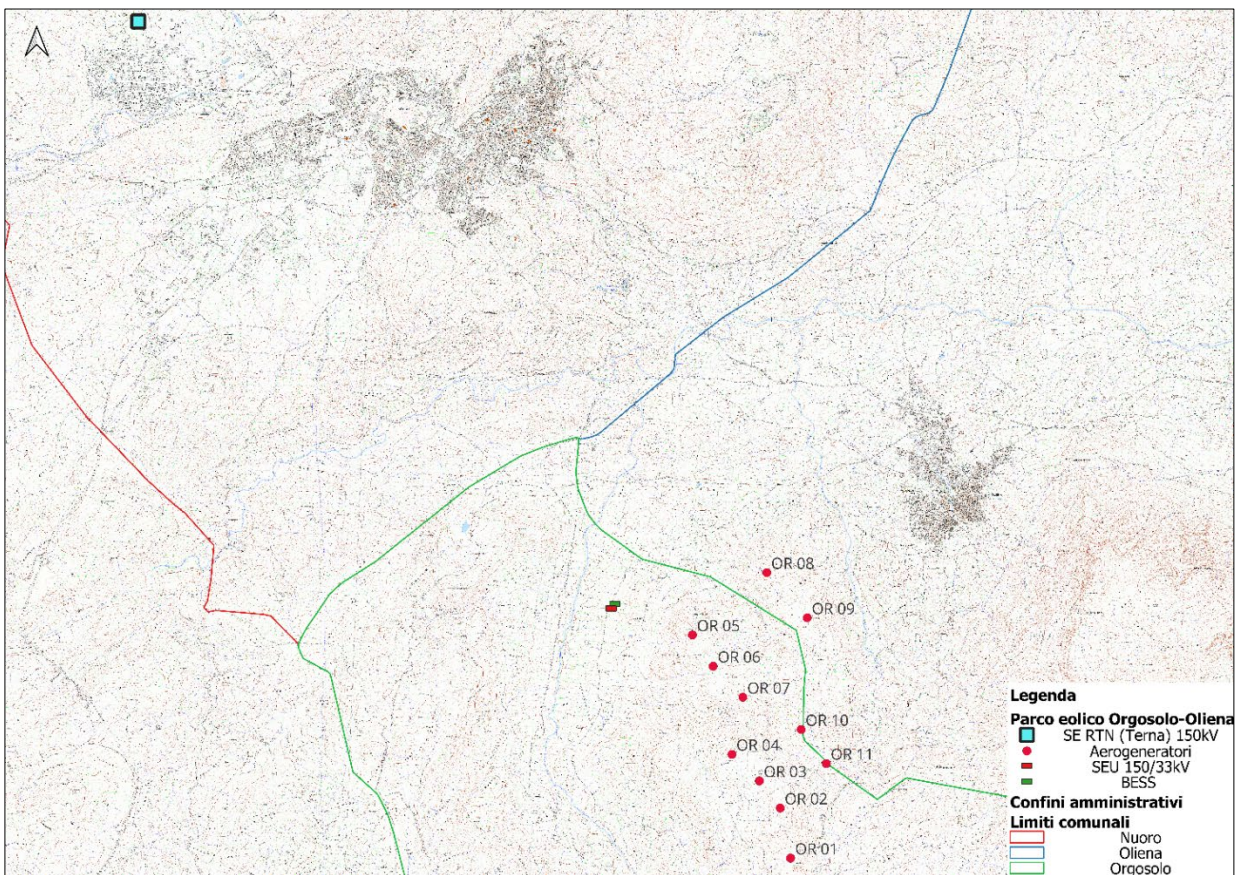


Figura 3.2: Layout d’impianto su IGM con i limiti amministrativi dei comuni interessati

Le linee elettriche interrato di Media Tensione a 33 kV sono 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.

La Soluzione Tecnica Minima Generale (CP: 202200734), fornita da Terna, prevede che l'impianto eolico in progetto venga collegato in antenna a 150 kV sulla nuova Stazione Elettrica della RTN 150 kV da inserire in entra - esce alla linea RTN a 150 kV "Taloro - Siniscola 2", previa realizzazione del nuovo elettrodotto a 150 kV tra la nuova SE e il futuro ampliamento a 150 kV della SE RTN "Ottana".

Il progetto prevede l'installazione dell'aerogeneratore di modello Vestas V 172, di potenza nominale pari a 7,2 MW, altezza torre all'hub pari a 114 m e diametro del rotore pari a 172 m.

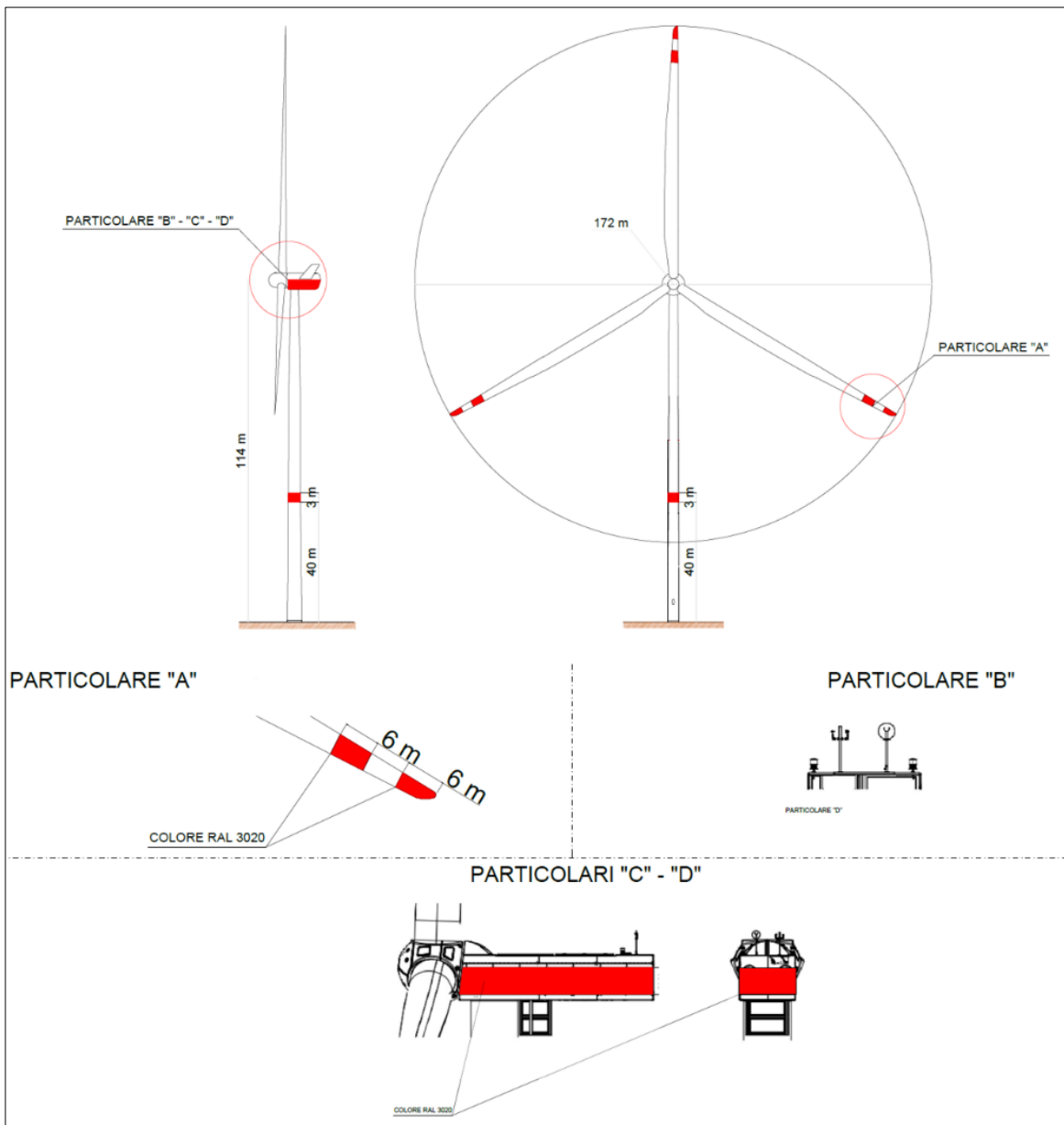


Figura 3.3: Profilo aerogeneratore V172 – 7,2 MW – HH = 114 m – D = 172 m

Technical specifications											
<p><b>POWER REGULATION OPERATIONAL DATA</b> <span style="float: right;">Pitch regulated with variable speed</span></p> <table border="1"> <tr> <td>Standard rated power</td> <td>7,200kW</td> </tr> <tr> <td>Cut-in wind speed</td> <td>3m/s</td> </tr> <tr> <td>Cut-out wind speed</td> <td>25m/s</td> </tr> <tr> <td>Wind class</td> <td>IEC S</td> </tr> <tr> <td>Standard operating temperature range</td> <td>from -20°C* to +45°C</td> </tr> </table> <p>*High wind Operation available as standard</p>		Standard rated power	7,200kW	Cut-in wind speed	3m/s	Cut-out wind speed	25m/s	Wind class	IEC S	Standard operating temperature range	from -20°C* to +45°C
Standard rated power	7,200kW										
Cut-in wind speed	3m/s										
Cut-out wind speed	25m/s										
Wind class	IEC S										
Standard operating temperature range	from -20°C* to +45°C										
<p><b>ELECTRICAL</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Frequency</td> <td>50/60 Hz</td> </tr> <tr> <td>Converter</td> <td>full scale</td> </tr> </table>		Frequency	50/60 Hz	Converter	full scale						
Frequency	50/60 Hz										
Converter	full scale										
<p><b>GEARBOX</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Type</td> <td>two planetary stages</td> </tr> </table>		Type	two planetary stages								
Type	two planetary stages										
<p><b>TOWER</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Hub heights*</td> <td>114 m (IEC S), 150 m (IEC S), 164 m (DIBt), 166 m (IEC S), 175 m (DIBt) and 199 m (DIBt)</td> </tr> </table> <p>*Site specific towers available on request</p>		Hub heights*	114 m (IEC S), 150 m (IEC S), 164 m (DIBt), 166 m (IEC S), 175 m (DIBt) and 199 m (DIBt)								
Hub heights*	114 m (IEC S), 150 m (IEC S), 164 m (DIBt), 166 m (IEC S), 175 m (DIBt) and 199 m (DIBt)										
<p><b>SOUND POWER</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Maximum</td> <td>106.9dB(A)**</td> </tr> </table> <p>**Sound Optimised Modes available dependent on site and country</p>		Maximum	106.9dB(A)**								
Maximum	106.9dB(A)**										
<p><b>ROTOR</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Rotor diameter</td> <td>172m</td> </tr> <tr> <td>Swept area</td> <td>23,235m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Aerodynamic brake</td> <td>full blade feathering with 3 pitch cylinders</td> </tr> </table>		Rotor diameter	172m	Swept area	23,235m <sup>2</sup>	Aerodynamic brake	full blade feathering with 3 pitch cylinders				
Rotor diameter	172m										
Swept area	23,235m <sup>2</sup>										
Aerodynamic brake	full blade feathering with 3 pitch cylinders										
<p><b>SUSTAINABILITY</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Carbon Footprint</td> <td>6.4g CO<sub>2</sub>e/kWh</td> </tr> <tr> <td>Return on energy break-even</td> <td>6.9 months</td> </tr> <tr> <td>Lifetime return on energy</td> <td>34 times</td> </tr> <tr> <td>Recyclability rate</td> <td>86.6%</td> </tr> </table> <p>Configuration: 166m hub height, V<sub>avg</sub>=7.4m/s, k=2.48. Depending on site-specific conditions. Metrics are based on an internal streamlined assessment. An externally reviewed Life Cycle Assessment will be made available on vestas.com once finalised.</p>		Carbon Footprint	6.4g CO <sub>2</sub> e/kWh	Return on energy break-even	6.9 months	Lifetime return on energy	34 times	Recyclability rate	86.6%		
Carbon Footprint	6.4g CO <sub>2</sub> e/kWh										
Return on energy break-even	6.9 months										
Lifetime return on energy	34 times										
Recyclability rate	86.6%										

**Figura 3.4:** 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.

#### **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, ovvero la componente ambientale per cui l’impianto in questione può essere più impattante, concordemente con quanto discusso nella SIA.

Infine, viene altresì presa in considerazione la componente ambientale atmosfera relativamente all’eventuale impatto dell’opera sulla qualità dell’aria.

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

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

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

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

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

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

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

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

La sensibilità del ricettore è definita da:

- *“tipologia di pressione cui è esposto il ricettore: per le emissioni sonore sarà ricettore sensibile una scuola mentre non sarà ricettore sensibile una cascina rurale ad uso agricolo frequentata saltuariamente”;*

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

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

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

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

- valori limite previsti dalle eventuali Normative di riferimento (in assenza delle stesse si rende necessario indicare i criteri e le metodologie utilizzate per l’attribuzione di valori standard quali qualitativi);
- range di naturale variabilità stabiliti in base ai dati contenuti nello SIA, integrati, ove opportuno, da serie storiche di dati, dati desunti da studi ed indagini a carattere locale, analisi delle condizioni a contorno (sia di carattere antropico che naturale) che possono rappresentare nel corso del MA cause di variazioni e scostamenti dai valori previsti nell’ambito dello SIA;
- valori soglia, ovvero i termini di riferimento da confrontare con i valori rilevati con il monitoraggio ambientale in corso d’opera e post opera;

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

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

---

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

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

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

---

Le informazioni da restituire in seguito al MA riguardano:

- rapporti tecnici e descrittivi delle attività svolte e dei risultati del MA, sviluppati secondo le Linee Guida di riferimento;
- dati del monitoraggio;
- dati territoriali georeferenziati volti a localizzare gli elementi significativi del monitoraggio.

#### 4.5.1 Rapporti tecnici e dati del monitoraggio

---

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- valore limite nel caso in cui sia previsto dalle Normative vigenti;
- superamenti dei valori limite e/o anomalie riscontrate nell'attività.

## 5. BIODIVERSITA' – FAUNA

---

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

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

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

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

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

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

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

- “Linee guida per il monitoraggio dei Chirotteri: 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 chirotteri” (Agnelli et al., 2014)”.

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

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

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

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

Il monitoraggio ante operam prevede la caratterizzazione delle zoocenosi presenti nell’area di studio.

Le fasi successive, in corso e post operam, andranno a verificare l’insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza e nella struttura delle cenosi precedentemente individuate.

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

Descrizione	Area di indagine
Localizzazione e controllo dei siti riproduttivi dei Rapaci	Localizzazione e controllo di eventuali siti riproduttivi entro un buffer di 500 m dagli aerogeneratori.
Mappaggio dei passeriformi nidificanti e rapaci diurni nidificanti e rilevamento uccelli svernanti	Transetti che percorrono approssimativamente la linea di giunzione dei punti di collocazione delle torri eoliche e interne al buffer di 100 ÷ 200 m dalle torri
Rilevamento delle comunità di passeriformi mediante punti di ascolto	Punti d’ascolto in un buffer di 100 ÷ 200 m dalle torri.
Esecuzione punti di ascolto con playback indirizzati agli uccelli notturni nidificanti	Punti d’ascolto ad una distanza di 200 m dalle torri
Monitoraggio dell’avifauna migratrice	Intera area dell’impianto



Descrizione	Area di indagine
Monitoraggio avifauna svernante	Transetti che percorrono approssimativamente la linea di giunzione dei punti di collocazione delle torri eoliche e interne al buffer di 100 ÷ 200 m dalle torri

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

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

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

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

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

Le aree protette della Rete Natura 2000 e quelle appartenenti all'Elenco Ufficiale delle Aree terrestri Protette (EUAP) riguardano circa il 21,7 % del territorio nazionale, al netto delle relative sovrapposizioni. Come riportato nell'elaborato di progetto "ORSA100 Studio d'Impatto Ambientale – Relazione generale", l'area vasta d'impianto, individuata come l'unione dei buffer pari a 50 volte l'altezza massima della turbina eolica rispetto al centro di ogni aerogeneratore e all'interno della quale vengono effettuati specifici approfondimenti relativamente all'area di sito, è interessata dalle aree ZPS ITB022212 "Supramonte di Oliena, Orgosolo e Urzulei – Su Sercone", ZPS ITB023049 "Monte Ortobene", SIC ITB022212 "Supramonte di Oliena, Orgosolo e Urzulei - Su Sercone" e EUAP0944 "Parco nazionale del Golfo di Orosei e del Gennargentu".

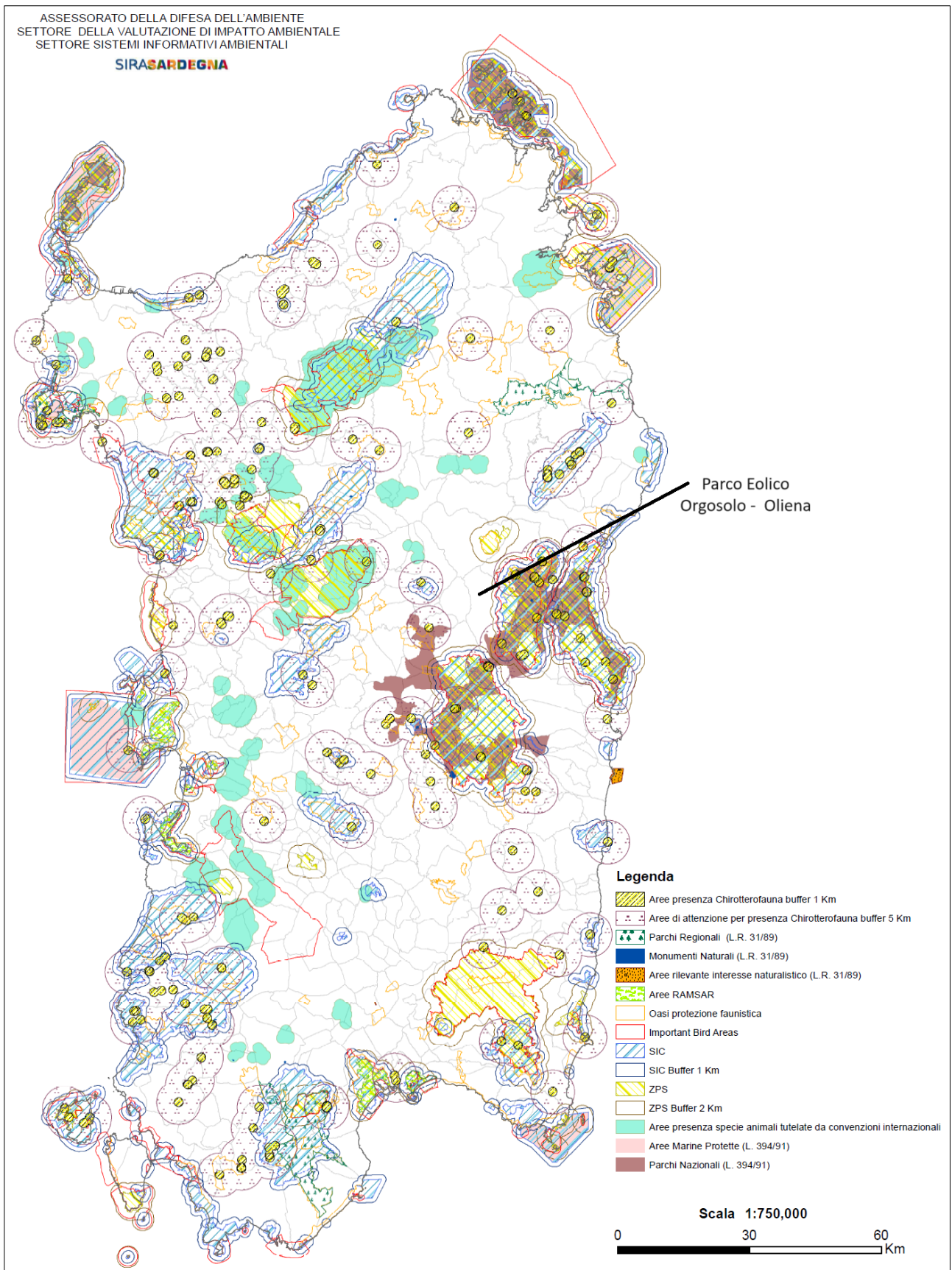
Nello specifico, l'intero parco eolico (aerogeneratori, stazioni elettriche e impianto di accumulo) non interferisce con alcuna delle citate aree e gli aerogeneratori più vicini alle stesse risultano essere:

- OR 11, distante circa 1,2 km da ZPS ITB022212;
- OR 08, distante circa 4,5 km da ZPS ITB023049;
- OR 11, distante circa 1,2 km da SIC ITB022212;
- OR 09, distante circa 3,3 km da EUAP0944.

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 e che siano inclusi nel buffer di 3 km dagli aerogeneratori più vicini, in quanto uno (OR 11) degli aerogeneratori, principali elementi di disturbo durante la fase di esercizio, è localizzato ad una distanza inferiore a 3 km dal perimetro delle zone protette ZPS ITB022212 e SIC ITB022212 (le 2 aree protette risultano essere sovrapposte nell'area di maggiore vicinanza a OR 11).

Inoltre, il Progetto di Monitoraggio Ambientale della chiroterrofauna prende in considerazione quanto deliberato dalla Giunta regionale della Sardegna (deliberazione n. 40/11 del 07.08.2015), che individua le aree e i siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica.

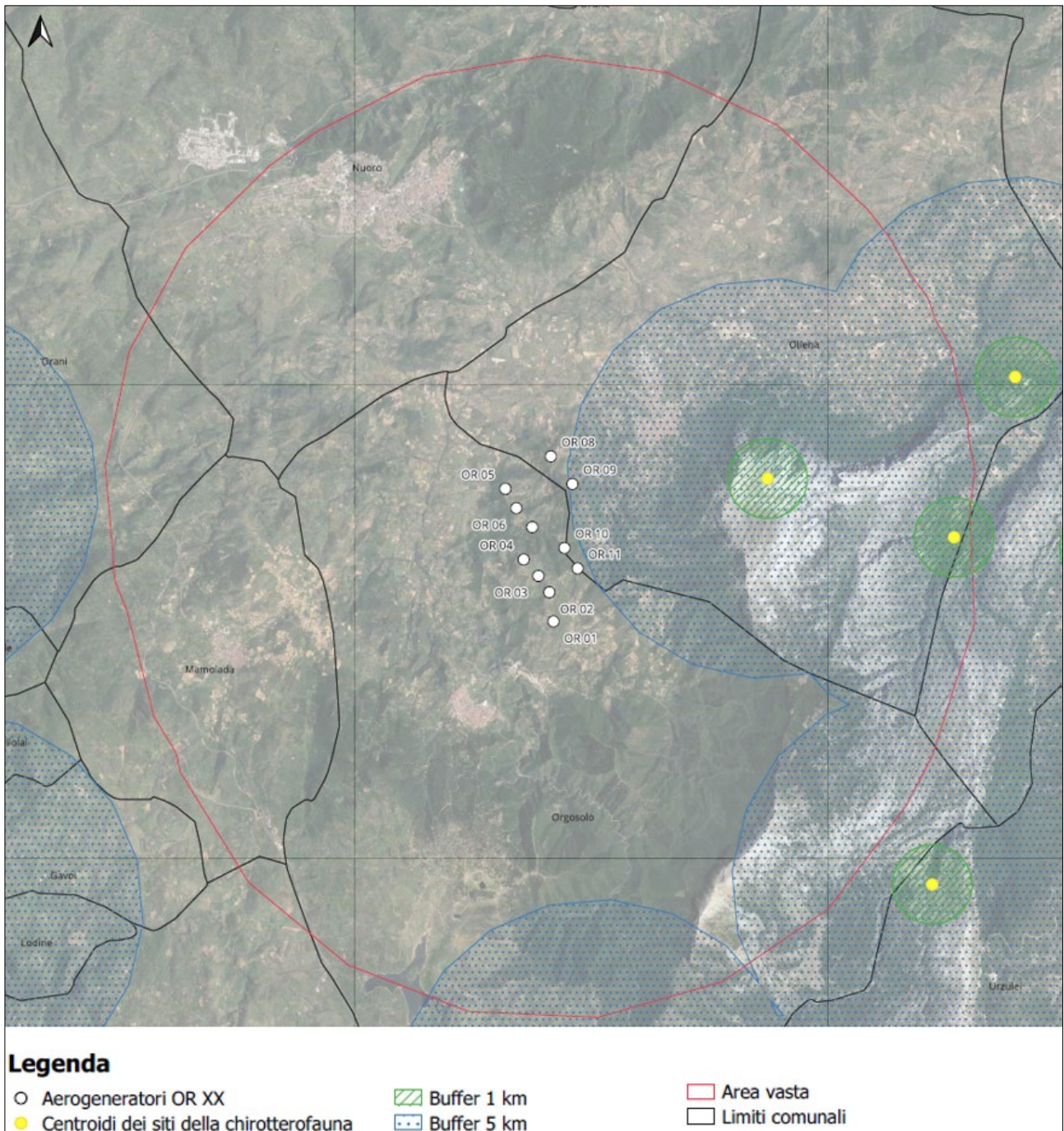
Nella carta delle aree non idonee all'insediamento di impianti eolici (**Figura 5.1.1**) sono mostrati gli areali di presenza della chiroterrofauna (tematismo ottenuto dalla elaborazione della mappa di distribuzione delle specie di chiroterrofauna elaborate ai sensi dell'art. 17 della Direttiva Habitat 92/43/CEE e del Catasto Speleologico della Sardegna), relativa area buffer di 1 km, ritenuta un'area non idonea all'installazione di impianti eolici, e le aree di attenzione, individuate dal buffer di 5 km e all'interno delle quali è opportuno prevedere monitoraggi specifici sulla chiroterrofauna.



**Figura 5.1.1:** Carta delle aree non idonee all’insediamento di impianti eolici (Fonte: Regione Sardegna – Deliberazione n. 40 del 07.08.2015 “Individuazione delle aree e dei siti non idonei all’installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica”)

Dalla **Figura 5.1.2** si evince che gli aerogeneratori, oltre che tutti gli elementi di progetto, ricadono all'esterno delle aree individuate dal buffer di 1 km dal vicino sito della chiroterrofauna, localizzato nella zona orientale dell'impianto, nell'area montana Supramonte del Comune di Oliena.

Tuttavia, data la presenza dell'aerogeneratore OR 09 all'interno del buffer di attenzione di 5 km dal sito della chiroterrofauna individuato (la turbina eolica è distante circa 4,8 km dal punto sito in esame, mentre tutti gli altri aerogeneratori esterni), il PMA prevede il monitoraggio della chiroterrofauna all'interno di tale area.



**Figura 5.1.2:** Siti della chiroterrofauna, relativi buffer di 1 km e 5 km e localizzazione degli aerogeneratori di progetto

Si riporta di seguito la tabella riassuntiva in cui si evidenziano le aree di indagine per l'avifauna e chiroterofauna nei siti Natura 2000 e nel buffer di attenzione dal sito della chiroterofauna.

Descrizione	Area di indagine
Monitoraggio dell'avifauna e chiroterofauna	Intersezione tra aree ottenute dal buffer di 3 km dagli aerogeneratori e i siti Rete Natura 2000 interferenti
Monitoraggio della chiroterofauna	Area di attenzione ottenuta dal buffer di 5 km dal sito della chiroterofauna individuato ad Est dell'impianto

**Tabella 5.1.3:** Monitoraggio dell'avifauna e chiroterofauna nei siti Natura 2000 e nel buffer di attenzione dal sito della chiroterofauna

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

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

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

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

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

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

*della stagione vegetativa.*

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

I punti di ascolto delle comunità di passeriformi sono localizzati ad una distanza da ogni aerogeneratore superiore ai 100 m e inferiore ai 200 m, sono reciprocamente distanti almeno 500 m in linea d'aria e sono distribuiti uniformemente rispetto alle posizioni delle turbine eoliche e su ambo i versanti dei crinali.

Nel caso dell'impianto in progetto sono previsti 12 punti di ascolto.

I punti di ascolto con playback per il monitoraggio degli uccelli notturni nidificanti sono localizzati ad una distanza da ogni aerogeneratore superiore ai 100 m e inferiore ai 200 m, risultano distanti reciprocamente almeno 1 km e il relativo numero è pari a 5, uno per circa 1 km di sviluppo lineare dell'impianto o della parte d'impianto.

La scelta del percorso dei transetti necessari, necessari al mappaggio dei passeriformi nidificanti e rapaci diurni nidificanti e al rilevamento degli uccelli svernanti, nonché al monitoraggio dell'avifauna svernante, è stata effettuata tracciando una linea immaginaria di congiunzione dei punti centrali in cui è prevista la collocazione degli aerogeneratori e considerando solo le parti della linea stessa interne ai buffer di circa 100/200 m dalle turbine eoliche.

Il numero di transetti previsto è pari al numero degli aerogeneratori di progetto, ovvero 11.

Ogni punto di monitoraggio dell'avifauna migratrice è localizzato in modo da assicurare il controllo (aereo) di almeno il 75 % dell'area ottenuta dall'unione dei buffer di 500 m dal centro di ogni aerogeneratore limitrofo.

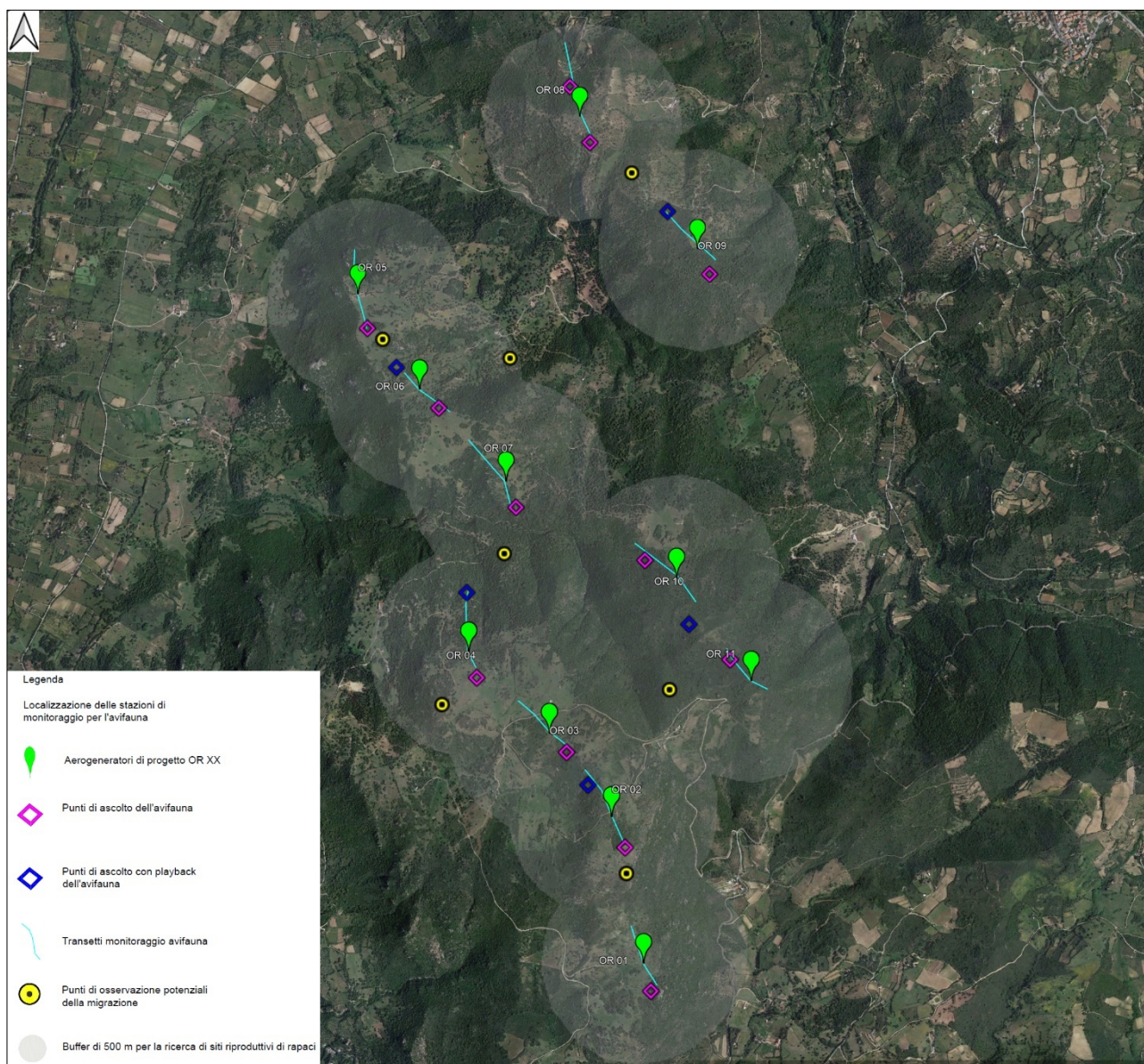
Nel caso dell'impianto in progetto, sono stati previsti 7 potenziali punti di osservazione della migrazione in modo che ogni aerogeneratore limitrofo sia visibile dal punto prescelto e in modo che ogni aerogeneratore sia visibile dall'insieme di tali punti, la cui posizione è disposta centralmente rispetto allo sviluppo, prevalentemente lineare, dell'impianto.

In sintesi, il monitoraggio dell'avifauna prevede le seguenti aree di indagine e stazioni di monitoraggio:

- ricerca di potenziali siti riproduttivi di rapaci in un buffer di **500 m** da ogni aerogeneratore;
- **17 (12 + 5)** punti di ascolto per il rilevamento delle comunità di passeriformi nidificanti e uccelli notturni nidificanti, entro un buffer di **100 ÷ 200 m** da ogni aerogeneratore;
- **11** transetti per il mappaggio dei passeriformi nidificanti, rapaci diurni nidificanti e per il rilevamento degli uccelli svernanti nell'area d'indagine entro un buffer di **100 ÷ 200 m** da ogni aerogeneratore;

- 7 potenziali punti di osservazione della migrazione al fine di studiare l'intera area d'indagine.

Nella figura seguente è rappresentata la localizzazione e il numero delle stazioni di monitoraggio dell'avifauna; tuttavia, le stazioni rappresentate sono da considerarsi del tutto potenziali in quanto la relativa posizione e il relativo numero potrebbero variare in funzione di eventuali esigenze logistiche e di ricerca e saranno in futuro comunicate mediante un report dettagliato da inviare prima dell'inizio dei lavori.



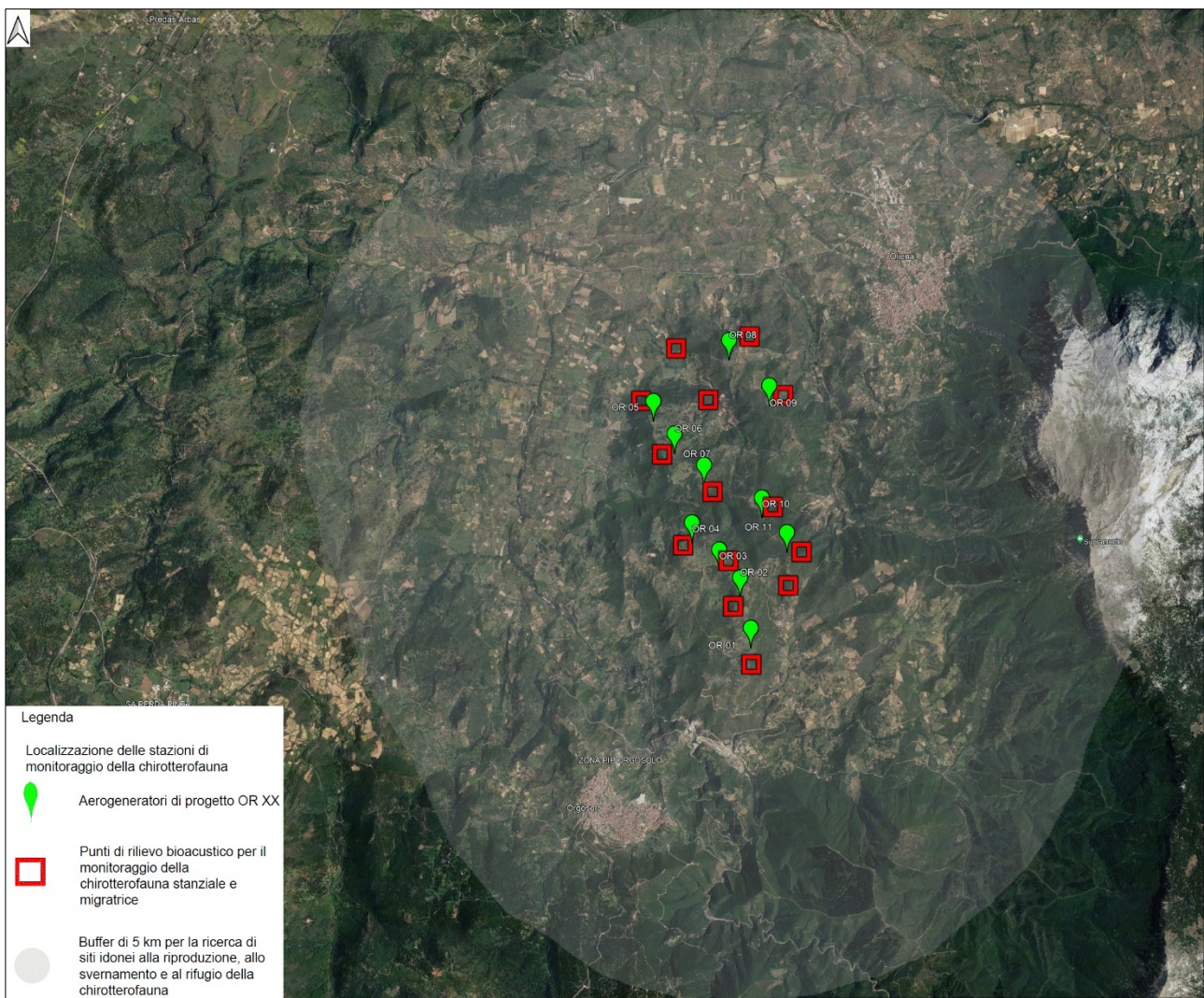
**Tabella 5.2.1:** Localizzazione delle stazioni di monitoraggio dell'avifauna su immagine satellitare

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

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

- all'interno dell'area di 1 km dagli aerogeneratori si stimano **16** punti di rilievo bioacustico per il monitoraggio della chiroterofauna stanziale e migratrice (i punti sono distribuiti uniformemente in modo da rendere possibile il monitoraggio dell'intera area d'impianto);
- all'interno dell'area di 1 km dagli aerogeneratori si effettueranno dei rilievi bioacustici in aree di saggio comprendendo gli habitat più caratteristici dell'area d'indagine;
- ricerca di siti idonei alla riproduzione, svernamento e rifugio in un raggio di **5 km** dal potenziale impianto.

Nella figura seguente sono indicate la localizzazione e il numero delle stazioni di monitoraggio della chiroterofauna; tuttavia, le stazioni rappresentate sono da considerarsi del tutto potenziali in quanto la relativa posizione e il relativo numero potrebbero variare in funzione di eventuali esigenze logistiche e di ricerca e saranno in futuro comunicate mediante un report dettagliato da inviare prima dell'inizio dei lavori.



**Figura 5.2.2:** Localizzazione delle stazioni di monitoraggio della chiroterofauna su immagine satellitare



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

Come anticipato, considerata la presenza di specie sensibili e la vicinanza ai citati siti relativi alla Rete Natura 2000, si prevede il monitoraggio dell'avifauna e chiroterofauna all'interno dei territori appartenenti a tale zona protetta e che ricadono in un buffer di **3 km** dagli aerogeneratori più vicini (OR 11).

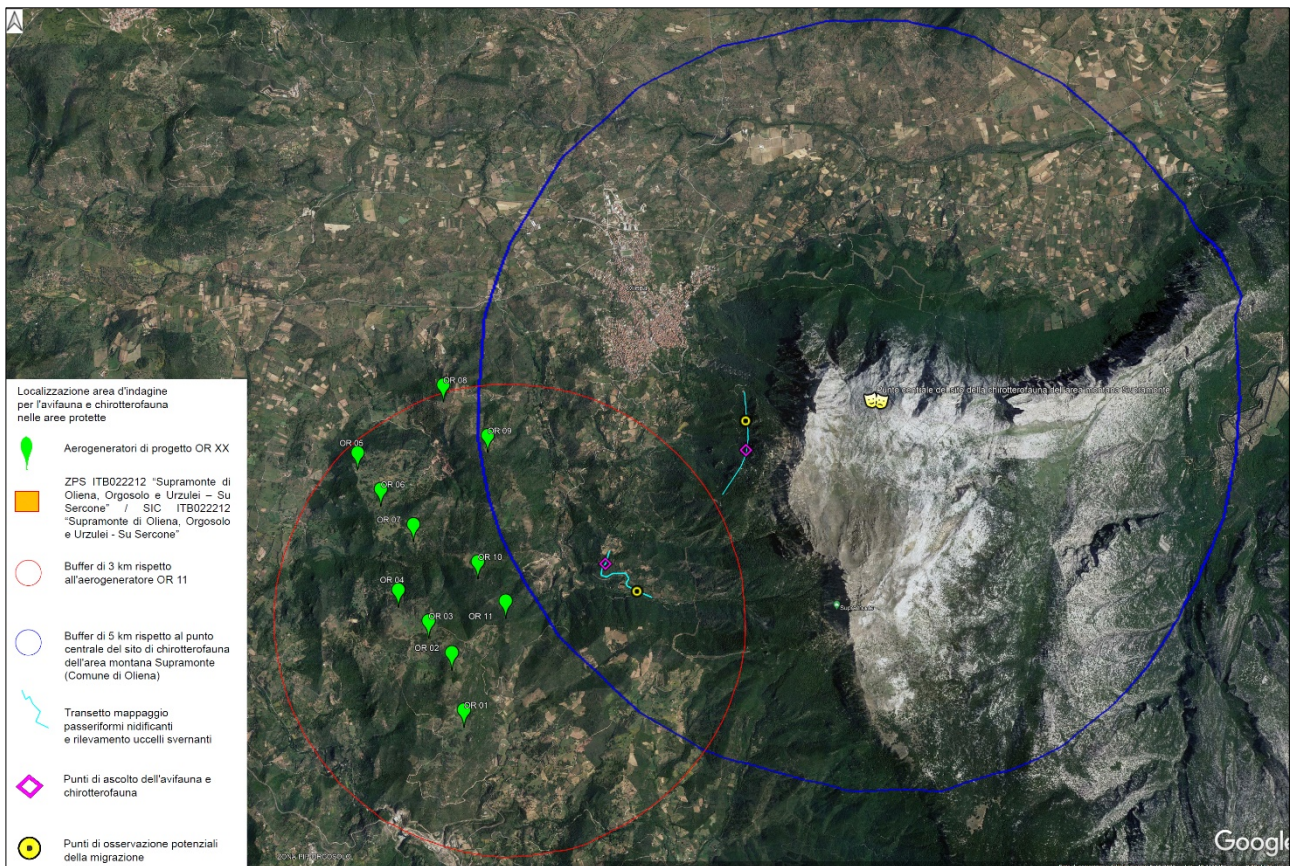
Il monitoraggio dell'avifauna e chiroterofauna all'interno di tali aree prevede le seguenti aree di indagine e stazioni di monitoraggio:

- 1 punto di ascolto all'interno dei siti Rete Natura 2000 che si trovano in un buffer di **3 km** dell'aerogeneratore OR 11;
- 1 transetto per il mappaggio dei passeriformi nidificanti, rapaci diurni nidificanti e per il rilevamento degli uccelli svernanti all'interno dei siti Rete Natura 2000 che si trovano in un buffer di **3 km** dell'aerogeneratore OR 11;
- 1 punto di osservazione della migrazione all'interno dei siti Rete Natura 2000 che si trovano in un buffer di **3 km** dell'aerogeneratore OR 11.

In merito alla presenza del sito della chiroterofauna nella zona orientale dell'impianto (**Figura 5.1.2**), sono altresì previste le ulteriori stazioni di monitoraggio:

- 1 punto di ascolto all'interno dell'area buffer di **5 km** dal sito di chiroterofauna dell'area montana Supramonte del Comune di Oliena;
- 1 transetto per il mappaggio dei passeriformi nidificanti, rapaci diurni nidificanti e per il rilevamento degli uccelli svernanti all'interno dell'area montana Supramonte del Comune di Oliena;
- 1 punto di osservazione della migrazione all'interno dell'area montana Supramonte del Comune di Oliena.

Nella figura seguente sono indicate la localizzazione e il numero delle stazioni di monitoraggio all'interno delle parti delle citate aree protette e di attenzione per la chiroterofauna; tuttavia, le stazioni rappresentate sono da considerarsi del tutto potenziali in quanto la relativa posizione e il relativo numero potrebbero variare in funzione di eventuali esigenze logistiche e di ricerca e saranno in futuro comunicate mediante un report dettagliato da inviare prima dell'inizio dei lavori.



**Tabella 5.2.3:** Rappresentazione dell'area di indagine e delle stazioni di monitoraggio all'interno dei siti Natura 2000 che ricadono nel buffer di 3 km dagli aerogeneratori di progetto e all'interno del sito della chiropterofauna

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

### 5.3. Fauna - Parametri descrittivi

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

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

All'interno della SIC ITB022212 "Supramonte di Oliena, Orgosolo e Urzulei - Su Sercone" sono presenti 86 specie di uccelli, 14 delle quali di interesse conservazionistico, ovvero inserite nell'Allegato I della Direttiva 147/2009/CEE:

- *Egretta garzetta*;
- *Aquila chrysaetos*;
- *Falco peregrinus*;
- *Alectoris barbara*;
- *Caprimulgus europaeus*;
- *Alcedo atthis*;
- *Calandrella brachydactyla*;
- *Lullula arborea*;
- *Anthus campestris*;
- *Sylvia sarda*;
- *Sylvia undata*;
- *Lanius collurio*;
- *Pyrhacorax pyrhacorax*
- *Accipiter gentilis arrigonii*.

Le specie nidificanti sono 11: *Aquila chrysaetos* e *Falco peregrinus*, specie di rapaci strettamente legate, per la riproduzione, alle pareti rocciose, *Alectoris barbara*, *Caprimulgus europaeus*, *Calandrella brachydactyla*, *Lullula arborea*, *Anthus campestris*, *Sylvia sarda*, *Sylvia undata*, *Lanius collurio*, *Accipiter gentilis arrigonii*.

Tra le specie di cui sopra risultano particolarmente importanti le popolazioni della specie prioritaria ed endemica *Accipiter gentilis arrigonii*, legata alle estese formazioni forestali ad elevato sviluppo dello strato arboreo.

Importante anche la presenza della specie *Aquila chrysaetos* la cui popolazione residente è stimata circa il 7 % di quella regionale.

Le specie di passeriformi presenti nel Sito sono: *Alauda arvensis*, *Saxicola torquatus*, *Monticola saxatilis*, *Passer hispaniolensis*, valutate vulnerabili dalla Lista Rossa Italiana e la specie *Lanius senator* in pericolo (Fonte: "sardegnaambiente.it").

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

Inoltre, si prevede che le attività di monitoraggio siano corredate da specifici studi condotti relativamente ad altre specie di mammiferi, ai rettili e agli anfibi.

#### 5.4. Metodologie applicate

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

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

Per quanto riguarda le popolazioni animali, la relativa mobilità e dinamicità e la tendenza a occultarsi rendono oltremodo difficile standardizzare le metodiche che variano anche al variare dell'obiettivo di monitoraggio.

Per le difficoltà sopra citate è piuttosto raro che si possano effettuare rilievi che prevedano il censimento dell'intera popolazione.

Molte stime censuarie sono ottenute operando in aree campione dimensionate sulla base delle caratteristiche delle popolazioni oggetto di studio.

Nel caso specifico la metodologia usata per il monitoraggio dell'impatto diretto e indiretto degli impianti eolici sull'avifauna e la specie dei chiroteri è basata sul protocollo ANEV, che si fonda su un approccio di tipo BACI, che, come già evidenziato, prevede lo studio delle popolazioni animali prima, durante e dopo la costruzione dell'impianto, prendendo come riferimento il confronto con un'area di controllo.

Si riportano di seguito le metodologie di campionamento e le relative frequenze di campionamento previste per l'avifauna e la chiroterofauna, 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 sarà uguale al numero delle torri previste da ogni impianto + 2, prevedendo altri punti di ascolto in aree campione.	2 uscite/mese nel periodo compreso tra marzo e giugno
Esecuzione punti di ascolto con playback indirizzati agli uccelli notturni nidificanti	Censimento degli uccelli rapaci notturni mediante l'ascolto degli individui in canto, con punti d'ascolto in numero minimo 1 punto/km. 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
Monitoraggio della chiroterofauna migratrice e stanziale	Indagini mediante bat detector in modalità eterodyne e time expansion, con successiva analisi dei sonogrammi, sulla chiroterofauna migratrice e stanziale.	2 uscite mensili nel periodo compreso tra aprile e ottobre

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

---

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

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

La data di apertura del monitoraggio sarà comunicata mediante un report dettagliato prima dell'avvio dei lavori.

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

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

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

## 6. ATMOSFERA – QUALITÀ 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.

### 6.1. 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, del BESS 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 attiva di monitoraggio della qualità dell'aria, ovvero la centralina (codice identificativo CENSN1) localizzata nel Comune di Siniscola (Nuoro), in modo da poter eventualmente concordare con



l'ARPAS, ovvero l'agenzia regionale che opera per la promozione dello sviluppo sostenibile e per la tutela e miglioramento della qualità degli ecosistemi naturali e antropizzati, i livelli di allarme delle grandezze valutate per la fase in corso d'opera (le 2 centraline localizzate nel Comune di Nuoro, pur essendo più vicine all'area dell'impianto risultano essere dismesse dal 01/01/2023).



**Figura 6.1.1:** Mappa della rete di misura della qualità dell'aria della Regione Sardegna con indicazione del punto centrale del Parco Eolico Orgosolo – Oliena (Fonte: “portal.sardegnaasira.it/web/sardegnaambiente/mappa-stazioni-misura”)

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

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

- specifiche campagne di misura degli inquinanti atmosferici da effettuare nelle vicinanze di punti di massima interazione tra opera e ambiente circostante, durante le condizioni di massima criticità, ovvero durante le attività di scavo e scotico, necessarie alla realizzazione di piazzole, strade di progetto o adeguamento di strade esistenti, e nelle ore di maggiore traffico dei mezzi d'opera, al fine di valutare l'impatto dell'opera sugli ecosistemi e sulla vegetazione;
- ulteriori specifiche campagne di misura degli inquinanti atmosferici da effettuare negli stessi punti di misurazioni effettuate nella fase ante – operam, nelle vicinanze dei centri abitati interessati dal progetto, al fine di valutare l'impatto delle immissioni in fase di cantiere sulla popolazione;
- analisi dei dati meteorologici disponibili con riferimento ai giorni in cui sono rilevate le misure al fine di verificare l'influenza delle caratteristiche climatiche locali sull'immissione e trasporto degli inquinanti stessi (umidità relativa, temperatura media, minima e massima e velocità e direzione del vento durante ogni giorno di campionamento);
- confronto delle misure ottenute con i limiti di legge imposti;
- consegna dei risultati di misura e di analisi (eventualmente integrate con tecniche di modellizzazione), della documentazione fotografica, delle schede di sintesi del monitoraggio, dei dati meteorologici nei giorni di monitoraggio, descrizione della strumentazione utilizzata, della posizione in scala 1:10.000 su Carta Tecnica Regionale delle postazioni di misura previste e delle metodologie di campionamento e analisi adoperate.

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

## **6.2. 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 2 punti di monitoraggio localizzati in prossimità dei centri abitati interessati dal progetto, ovvero all'interno dei comuni di Orgosolo e Oliena.

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 ha uno sviluppo lineare a partire dalla zona a Nord – Est del Comune di Orgosolo fino alla zona Sud – Ovest del Comune di Oliena. La postazione ricadente nel Comune di Orgosolo è localizzata nella parte nordorientale del centro abitato ed è necessaria per valutare i livelli base di inquinanti presenti nell'area a pochi chilometri (circa tra 2,4 e 4,1 km) dagli aerogeneratori OR 01, OR 02, OR 03, OR 04, OR 10, OR 11 e OR 07, dal BESS e dalla Stazione Elettrica Utente di trasformazione.

La postazione ricadente nel Comune di Oliena è localizzata nella parte sudoccidentale del centro abitato ed è individuata per valutare i livelli base di inquinanti presenti nell'area a pochi chilometri (circa tra 2 e 3, 6 km) dagli aerogeneratori OR 08, OR 09, OR 05, OR 06, OR 07, OR 10 e OR 11, dal BESS e dalla Stazione Elettrica Utente di trasformazione.

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 Orgosolo	Estivo (indicativamente tra agosto e settembre)	30 giorni
1	Centro abitato di Orgosolo	Invernale (indicativamente tra novembre e febbraio)	30 giorni
1	Centro abitato di Oliena	Estivo (indicativamente tra agosto e settembre)	30 giorni
1	Centro abitato di Oliena	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, 4 dei quali localizzati nelle vicinanze delle piazzole OR 02, OR 10, OR 06 e OR 09, uno in prossimità dell'area contenente la Stazione Elettrica Utente e il BESS e 2 coincidenti con le postazioni di misura previste nella fase ante operam.

La scelta delle 5 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 Utente e il BESS.

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

Le misurazioni nelle 2 postazioni all'interno dei centri abitati hanno come obiettivo quello di valutare l'esposizione della popolazione agli inquinanti immessi in atmosfera, durante la fase di cantiere, nelle medesime posizioni individuate nella fase ante operam, in modo da potere valutare l'entità dell'impatto, dovuto alla realizzazione dell'opera, sulla base del confronto con i dati ottenuti in fase preliminare.

Durante la fase di cantiere, che comprende sia la fase di costruzione che quella di dismissione dell'opera, le misure sono effettuate nei periodi più impattanti, ovvero durante le attività di scavo, scotico e nel caso

di maggiore traffico dei mezzi adoperati, e sono strettamente correlati al cronoprogramma delle lavorazioni.

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 OR 02	15 giorni
1	In prossimità dell'area individuata per realizzare la piazzola prevista per contenere l'aerogeneratore OR 10	15 giorni
1	In prossimità dell'area individuata per realizzare la piazzola prevista per contenere l'aerogeneratore OR 06	15 giorni
1	In prossimità dell'area individuata per realizzare la piazzola prevista per contenere l'aerogeneratore OR 09	15 giorni
1	In prossimità dell'area individuata per realizzare la Stazione Elettrica Utente e il BESS	15 giorni
1	Centro abitato di Orgosolo	15 giorni
1	Centro abitato di Oliena	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 2 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 Orgosolo	Estivo (indicativamente tra agosto e settembre)	30 giorni
1	Centro abitato di Orgosolo	Invernale (indicativamente tra novembre e febbraio)	30 giorni
1	Centro abitato di Oliena	Estivo (indicativamente tra agosto e settembre)	30 giorni
1	Centro abitato di Oliena	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)

### 6.3. 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), l'ozono (O<sub>3</sub>), il particolato totale sospeso (PTS) e i flussi di deposizione atmosferica al suolo.

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

Come previsto dal DM del 2 aprile 2002 n. 60, integrato con quanto indicato dal D.Lgs. del 21 maggio 2004 n. 183 e sulla base delle "Linee guida per la predisposizione delle reti di monitoraggio della qualità

dell'aria in Italia", redatte dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici (APAT), la posizione delle centraline deve soddisfare le seguenti condizioni:

- la sonda, nel caso di posizionamento in prossimità di ostacoli, come per esempio muri, deve essere ubicata sottovento rispetto alla direzione del vento più probabile durante la stagione di massimo inquinamento;
- evitare che vi sia il riciclo dell'aria emessa dallo scarico del campionatore verso l'ingresso dello stesso;
- evitare di collocare la sonda a distanze troppo piccole rispetto alle sorgenti degli inquinanti in modo da non provocare l'aspirazione diretta delle emissioni non miscelate con l'aria ambiente;
- assicurare un campo di vento libero di almeno 270° 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.

#### **6.4. 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.).