

**Valutazione d'impatto ambientale D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.**

**AMISTADE**

**Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU)**



**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**  
**RELAZIONE FAUNISTICA**

0	31/03/2023	Emissione per procedura di VIA	Maxxi Engineering	Sartec	Sartec
<i>Rev.</i>	<i>Data</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Red.</i>	<i>Contr.</i>	<i>Appr.</i>



## **Valutazione d'impatto ambientale D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.**

### **AMISTADE**

## **Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU)**

### **STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

#### **COORDINAMENTO GENERALE:**

**Ing. Manolo Mulana – SARTEC – Saras Ricerche e Tecnologie**

#### **PROGETTAZIONE:**

**Ing. Ivano Distinto (Direttore tecnico) – Fad System S.r.l.**

**Ing. Giovanni Saraceno (Direttore tecnico) 3E Ingegneria Srl**

#### **Gruppo di lavoro:**

Ing. Francesco Schirru

Mariano Agus

Dott. Geol. Chiara D'Andrea

Ing. Gianni Serpi

Geom. Roberto Accalai

Ing. Francesco Samaritani

#### **Collaborazioni specialistiche:**

Verifiche strutturali: Ing. Luca Corsini

Aspetti archeologici: Dott. Luca Sanna

Aspetti pedologici ed uso del suolo, geologici e geotecnici: Dott. Geol. Andrea Bavestrelli

Aspetti floristico-vegetazionali e fauna: Dott. Nat. Francesco Lecis

Aspetti idraulici: Ing. Remigio Franzini

Aspetti impatto Acustico: Ing. Andrea Battistini – Geom. Nicola Ambrosini

Aspetti paesaggistici: Paes. Emanuele Roveccio – Dott.ssa Greta Madrignani

Interferenze e telecomunicazioni: Respect S.r.l. – Prof. Ing. Giuseppe Mazzearella – Ing. Emilio Ghiani

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>6</b>
1.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	6
1.2	DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO .....	7
<b>2</b>	<b>BIODIVERSITA' .....</b>	<b>9</b>
2.1	INDICATORI AMBIENTALI .....	9
2.2	AMBIENTE FAUNISTICO .....	9
2.3	METODOLOGIA DI ANALISI .....	10
<b>3</b>	<b>ANALISI DELLO STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE FAUNISTICA..</b>	<b>12</b>
3.1	CARTA DEI SITI NATURA 2000 E AREE NATURALI PROTETTE .....	12
3.2	CARTA DELLA NATURA .....	14
3.3	CARTA DELL'USO DEL SUOLO .....	16
3.4	ELENCO DELLE SPECIE FAUNISTICHE PRESENTI NELL'AREA DI INDAGINE .....	19
3.4.1	<i>Uccelli</i> .....	19
3.4.2	<i>Mammiferi</i> .....	26
3.4.3	<i>Rettili</i> .....	27
3.4.4	<i>Anfibi</i> .....	28
3.5	CHIROTTERI.....	29
3.6	ELENCO DELLE SPECIE MAGGIORMENTE RILEVANTI.....	32
<b>4</b>	<b>ANALISI DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE FAUNISTICA .....</b>	<b>34</b>
4.1	IMPATTI DIRETTI .....	35
4.2	IMPATTI INDIRETTI .....	39
4.2.1	<i>Analisi sull'avifauna stanziale e migratoria dell'area di interesse</i> .....	40
4.3	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SUI POSSIBILI IMPATTI .....	41
4.4	ANALISI DEGLI IMPATTI SUI CHIROTTERI .....	43
4.5	MISURE MITIGATIVE .....	52
<b>5</b>	<b>MONITORAGGIO IN FASE DI ANTE-OPERAM, CORSO D'OPERA E POST-OPERAM.....</b>	<b>54</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>58</b>
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>61</b>

## **INDICE DELLE FIGURE**

Figura 1.1 - Individuazione dell'area di progetto con ubicazione dei 21 aerogeneratori .....	8
<i>Figura 3.1 – Carta dei Siti Natura 2000 e delle Aree naturali protette</i> .....	13
Figura 3.2 – Localizzazione del Parco eolico di progetto (in rosso) rispetto alla Mappa del Valore Ecologico .....	15
Figura 3.3 – Localizzazione del Parco eolico di progetto (in rosso) rispetto alla Mappa della Sensibilità Ecologica .....	15
<i>Figura 3.4 – Localizzazione del Parco eolico di progetto (in rosso) rispetto alla Mappa della Fragilità Ambientale</i> .....	16
Figura 3.5 - Carta dell'Uso e copertura del suolo e Legenda (CLC 2018).....	17
Figura 3.6 - Struttura delle categorie IUCN adottate nella Lista Rossa dei Vertebrati Italiani 2022 .....	25
Figura 3.7 - Distribuzione dei buffer secondo la D.G.R. n.59/90 rispetto al sito d'intervento ...	31

## **INDICE DELLE TABELLE**

Tabella 3.1 - Elenco delle specie di avifauna presenti nell'area d'indagine faunistica.....	19
Tabella 3.2 - Elenco delle specie di mammiferi presenti nell'area d'indagine faunistica.....	26
Tabella 3.3 - Elenco delle specie di rettili presenti nell'area d'indagine faunistica.....	27
Tabella 3.4 - Elenco delle specie di anfibi presenti nell'area d'indagine faunistica.....	28
Tabella 3.5 - Composizione per gruppi sistematici della fauna verificata e comparazione con quelli presenti in Sardegna.....	28
Tabella 3.6 - Elenco delle specie di chiroterti .....	32
Tabella 4.1 - Calcolo dell'interdistanza utile al volo (D) tra gli aerogeneratori di progetto .....	37
Tabella 4.2 - Quadro sinottico degli impatti sulla componente avifaunistica .....	43
Tabella 4.3 - Specie di chiroterofauna la cui presenza è ipotizzata nell'area di progetto .....	44
Tabella 4.4 - Sensibilità all'impatto da collisione per le specie di chiroterti .....	46
Tabella 4.5 - Previsioni collisioni medie per turbina/anno (n. specie per ordine indicato dai pallini neri) .....	46
Tabella 4.6 - Elenco delle specie/generi soggetti a mortalità riscontrati in alcuni impianti eolici in Europa tra il 2003 e il 2017 .....	47



3E Ingegneria S.r.l.

---

**Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023**

---

Tabella 4.7 - Impatto potenziale di un impianto eolico in aree a diversa sensibilità .....	48
Tabella 4.8 - Tipologie di parchi eolici in relazione alla potenzialità di impatto sulla chiroterofauna .....	48
Tabella 4.9 - Criteri per stabilire la sensibilità delle aree di potenziale impatto degli impianti eolici .....	49
Tabella 4.10 - Quadro sinottico degli impatti sulla chiroterofauna.....	49

## 1 PREMESSA

La presente Relazione faunistica è stata redatta dal Dott. Francesco Lecis (iscritto all'Albo degli Agrotecnici e Agrotecnici laureati al Nr. 521), laureato in Scienze Naturali in relazione all'incarico affidato inerente al progetto di realizzazione di un parco eolico ubicato all'interno del territorio dei Comuni di Escalaplano, Esterzili e, per una limitata porzione relativa al solo cavidotto di connessione, Seui (SU), tutti appartenenti amministrativamente alla Provincia del Sud Sardegna.

La relazione include lo studio dei chiroteri svolto a cura del dott. Maurizio Medda.

L'intero documento si basa sulla consultazione dei dati bibliografici esistenti per l'area e sulle osservazioni raccolte durante i sopralluoghi e le campagne di indagine effettuati, sviluppando le tematiche sulla fauna con particolare riguardo alle situazioni locali riscontrate in modo puntuale sui siti ove è prevista l'installazione dei nuovi aerogeneratori e delle opere principali di progetto.

### 1.1 Inquadramento territoriale

L'area di studio si sviluppa su un'area di circa 2.500 ha, posta su un altipiano la cui altezza media s.l.m. è intorno ai 600 m. al confine tra i comuni di Escalaplano (14 turbine) e Esterzili (7 turbine).

L'altipiano è in parte delimitato tra le valli del Flumendosa a Ovest e del Flumineddu a Est, i due fiumi soprattutto nel periodo estivo sono pressoché asciutti, perché sbarrati a monte da dighe poderose, a nord confina con Esterzili mentre a sud con il paese di Escalaplano. Il punto più alto è Perda Bulici con 812 m. Sono presenti alcuni corsi d'acqua a carattere permanente con minime portate durante la stagione secca.

All'area si accede agevolmente tramite la SP 53 che da Escalaplano conduce a Esterzili.

L'impianto è disposto interamente sul lato destro della strada provinciale, ad eccezione della WTG EST01 posta in agro di Esterzili sul lato sinistro.

Nell'area di studio sono totalmente assenti le formazioni boschive (sono presenti alcuni rimboschimenti di conifere), relegate nelle parti marginali dell'altipiano, mentre è possibile rinvenire, isolati nel territorio, qualche esemplare di sughera (*Q. suber*) e leccio (*Q. ilex*) di grosse dimensioni.

Nel complesso si tratta essenzialmente di un territorio nel quale è storicamente consolidato l'utilizzo zootecnico e, in maniera marginale, quello agricolo, comunque finalizzato alla produzione di orzo, avena, trifoglio, ecc. per il sostentamento di bovini, ovini e caprini, questi

ultimi due in maniera più ridotta rispetto ai primi.

Tra le coltivazioni a scopo produttivo troviamo piccoli oliveti e alcuni rimboschimenti di conifere.

Tale condizione è facilmente comprensibile, infatti il territorio è caratterizzato da una rocciosità elevata e a tratti molto superficiale, ed i suoli (vedi relazioni pedologica AM-RTS 10009 e geologica AM-RTS10019) oltre che essere poveri sono concentrati in sacche tra le rocce, spesso con spessori molto ridotti.

Le zone nelle quali lo spessore aumenta sono facilmente individuabili perché corrispondono a quelle aree che sono state disboscate (con autorizzazioni) e che vengono arate e utilizzate per la semina e la coltivazione di foraggio per il bestiame.

Inoltre, la situazione del substrato descritta sta alla base della tipologia di vegetazione naturale riscontrata e descritta, caratterizzata da una macchia mediterranea aperta e non particolarmente compatta, con garighe basso arbustive e da pascoli xerici.

Nel complesso la viabilità dell'area è sufficientemente agevole per il passaggio di mezzi agricoli, fuoristrada e, se adeguatamente adattata, anche di altri mezzi. Anche l'accesso alle aree individuate per il posizionamento delle WTG è sufficientemente agevole, anche se andrà localmente adeguata alle esigenze dei mezzi di trasporto dei componenti.

## 1.2 Descrizione delle opere di progetto

Il progetto consiste nella realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica mediante l'installazione di n.21 aerogeneratori.

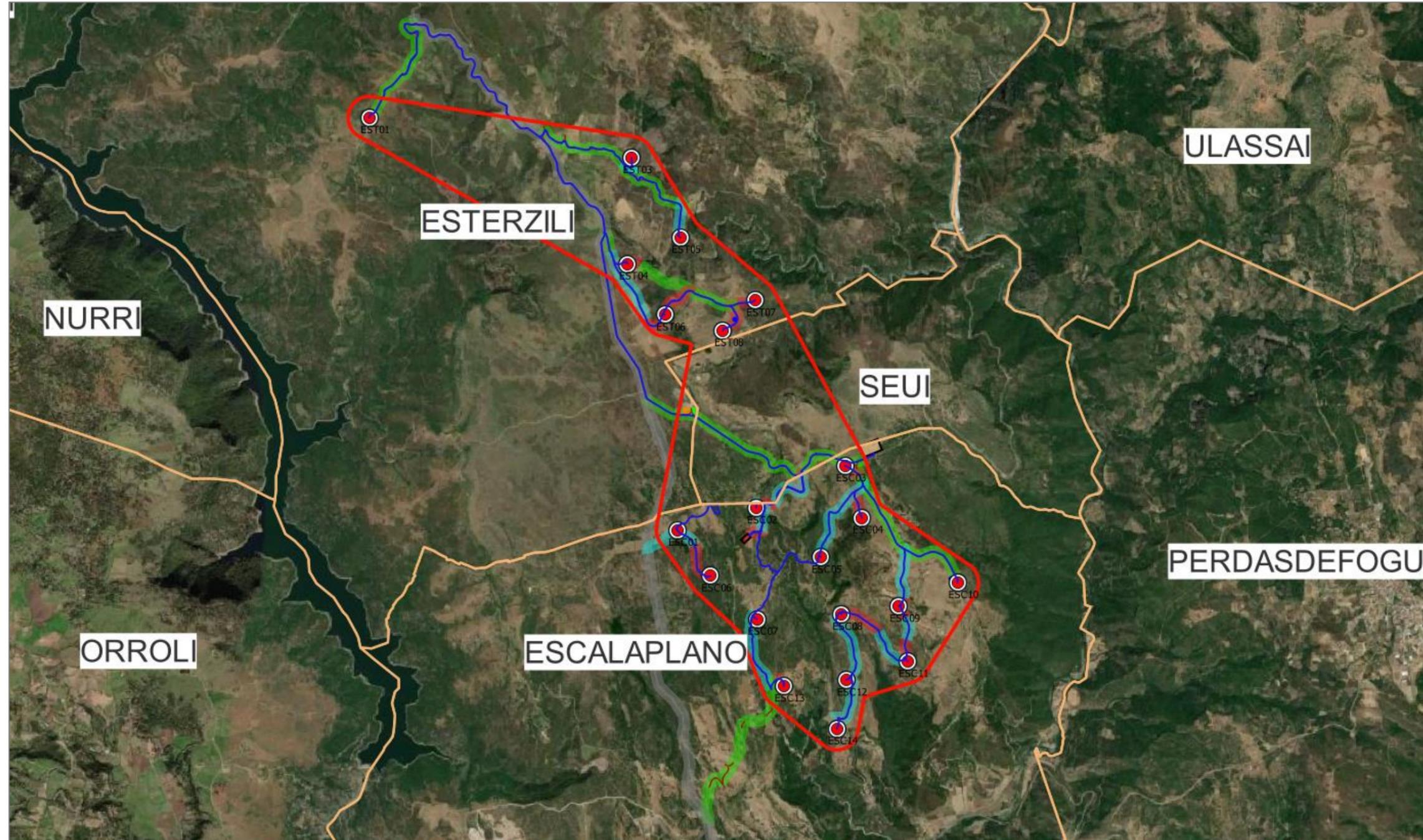
Nello specifico, l'opera prevede l'installazione di:

- n.7 aerogeneratori (o WTG) da realizzarsi all'interno del territorio comunale di Esterzili denominati: EST01, EST03, EST04, EST05, EST06, EST07, EST08;
- n.14 aerogeneratori (o WTG) da collocarsi nel territorio di Escalaplano, denominati: ESC01, ESC02, ESC03, ESC04, ESC05, ESC06, ESC07, ESC08, ESC09, ESC10, ESC11, ESC12, ESC13 e ESC14 da realizzarsi in area extraurbana;
- cavidotti interrati di raccordo tra gli aerogeneratori sopra elencati.

I terreni sui quali si intende realizzare l'impianto sono tutti di proprietà privata.

Sempre nel territorio comunale di Escalaplano sono state progettate sia la sottostazione elettrica che la stazione utente: la prima in prossimità della ESC03, mentre la seconda in prossimità della ESC02.

Figura 1.1 - Individuazione dell'area di progetto con ubicazione dei 21 aerogeneratori



## 2 BIODIVERSITA'

### 2.1 Indicatori ambientali

La presente Relazione restituisce l'analisi faunistica dell'area interessata dalle opere di progetto e, dunque, gli indicatori utilizzati saranno relativi alla fauna.

Tutti gli indici saranno analizzati prendendo in considerazione le varie funzioni che essi svolgono in termini di diversità, quindi, di valore naturale e, conseguentemente, assumendo l'intento di definire come poter operare affinché qualsiasi intervento sul territorio sia limitato al massimo, permettendo di non interferire negativamente sulle biocenosi presenti nell'area.

Per maggiore chiarezza, definiamo di seguito alcuni indicatori relativi all'ambiente faunistico.

### 2.2 Ambiente faunistico

Per fauna si intende il complesso degli organismi classificati fra gli animali o, anche, tutti i viventi non classificabili fra le piante. In senso più stretto, individuiamo un ben preciso complesso di animali di una data regione geografica o di un determinato ambiente.

L'ambiente faunistico corrisponde a tutta la fauna che caratterizza in un determinato modo un insieme ambientale.

Un equivalente del termine vegetazione non esiste in campo faunistico e, infatti, non si è ancora fatta strada una identificazione di ben precise "associazioni faunistiche" sulla scorta di quanto è invece avvenuto nel campo della botanica. Questo è dovuto, evidentemente, alla vagilità delle specie animali, pertanto, si ricorre a formule o definizioni empiriche anche se abbastanza precise come "avifauna delle falesie" o dei "canneti", ecc. che, peraltro, prendono spunto da precedenti definizioni ambientali.

Tuttavia, essendo la Sardegna un'isola, si considera come più o meno stanziale, ossia, sufficientemente territoriale, la fauna presente in una data area, compresa una buona parte dell'avifauna endemica (uccelli) che risulta adeguatamente legata ad una determinata area.

Perciò, nell'analisi sulla componente faunistica si terrà conto come indicatori dei gruppi o del gruppo di maggior interesse e maggiormente indicativo, che possiamo genericamente caratterizzare come fauna "omeoterma".

## 2.3 Metodologia di analisi

Per la ricostruzione del profilo faunistico che caratterizza l'area di studio, si è proceduto secondo le seguenti due fasi principali:

- 1) **Indagine bibliografica**, che ha comportato la consultazione e la verifica dei seguenti aspetti:
  - ✓ caratterizzazione territoriale ed ambientale tramite supporti informatici e strati informativi con impiego di GIS (ArcGis 10.3), tra cui carta Uso del Suolo Corine Land Cover 2018, IGM 1: 25.000, foto satellitari (Visual Pro, Google Earth, Sardegna 3D e Sardegna 2D);
  - ✓ verifica nell'area di interesse e nel contesto di intervento di:
    - a. Siti di Importanza comunitaria secondo la Direttiva "Habitat" 1992/43/CEE;
    - b. Zone di Protezione Speciale secondo la Direttiva "Uccelli" 2009 /47/CE (e s.m.i., emanata in sostituzione e abrogazione della Dir. 1979/409/CEE);
    - c. Aree Protette (Parchi Nazionali, Riserve Naturali ecc.) secondo la Legge Quadro n.394/1991;
    - d. IBA (*Important Bird Areas*) quali siti di importanza internazionale per la conservazione dell'avifauna;
    - e. Aree Protette (Parchi Regionali, Riserve Naturali ecc.) secondo la L.R. 31/1989;
    - f. Istituti Faunistici secondo la L.R. 23/98 "Norme per la tutela della fauna selvatica e dell'esercizio dell'attività venatoria in Sardegna (Oasi di Protezione Faunistica, Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura, etc.);
    - g. verifica della presenza certa e/o potenziale di alcune specie di interesse conservazionistico e gestionale tramite la consultazione della Carta delle Vocazioni Faunistiche Regionale;
    - h. verifica della presenza di alcune specie di interesse conservazionistico tramite la consultazione di Atlanti specifici della fauna sarda (anfibi e rettili);
    - i. verifica presenza zone umide (laghi artificiali, corsi e specchi d'acqua naturali e/o artificiali);
    - j. consultazione della Carta della Natura della Sardegna per verificare la qualità ecologica delle aree indagate;
    - k. consultazione della mappa "*aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili*" elaborata nell'ambito della D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020;
    - l. consultazione di modelli di idoneità ambientale faunistici;

m. consultazione studi e monitoraggi condotti in situ o nelle aree limitrofe.

2) **Indagine sul campo**, che ha comportato l'accertamento dei seguenti aspetti:

- ✓ Individuazione, se presenti, di habitat idonei alle specie faunistiche riscontrate sulla base della fase di ricerca bibliografica di cui ai punti precedenti;
- ✓ Riscontro della presenza di alcune specie mediante osservazione diretta di esemplari o segni di presenza (tracce e/o siti di nidificazione);
- ✓ Colloqui con i pastori, proprietari dei terreni e cacciatori locali.

In dettaglio, per quanto riguarda l'indagine sul campo si fa presente che i sopralluoghi effettuati sono stati quattro ed eseguiti nei periodi seguenti:

- Gennaio 2022,
- Marzo 2022,
- Giugno 2022,
- Gennaio 2023.

Questi sopralluoghi effettuati in periodi diversi hanno permesso di raccogliere un buon numero di informazioni effettuando soste di circa 15 minuti in vari punti sparsi in tutta l'area oggetto di intervento.

### **3 ANALISI DELLO STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE FAUNISTICA**

Come affermato in precedenza anche le caratteristiche faunistiche di un territorio contribuiscono a caratterizzarlo.

Nell'ambito di questo studio è stata effettuata un'analisi e una valutazione delle risorse faunistiche presenti nell'area, con particolare attenzione alle specie riprodottrici e a quelle di interesse conservazionistico.

A valle della ricostruzione della prevedibile composizione faunistica, si è proceduto ad analizzare le problematiche attinenti alla compatibilità del progetto in rapporto al profilo faunistico del territorio di interesse, individuando e stimando gli impatti negativi potenziali sulla componente ambientale e suggerendo le eventuali misure di mitigazione più opportune.

L'indagine faunistica ha previsto l'esecuzione di alcuni mirati sopralluoghi nell'area d'intervento; contestualmente alle ricognizioni sul campo è stata svolta la consultazione di materiale bibliografico e di strati informativi specifici tramite GIS.

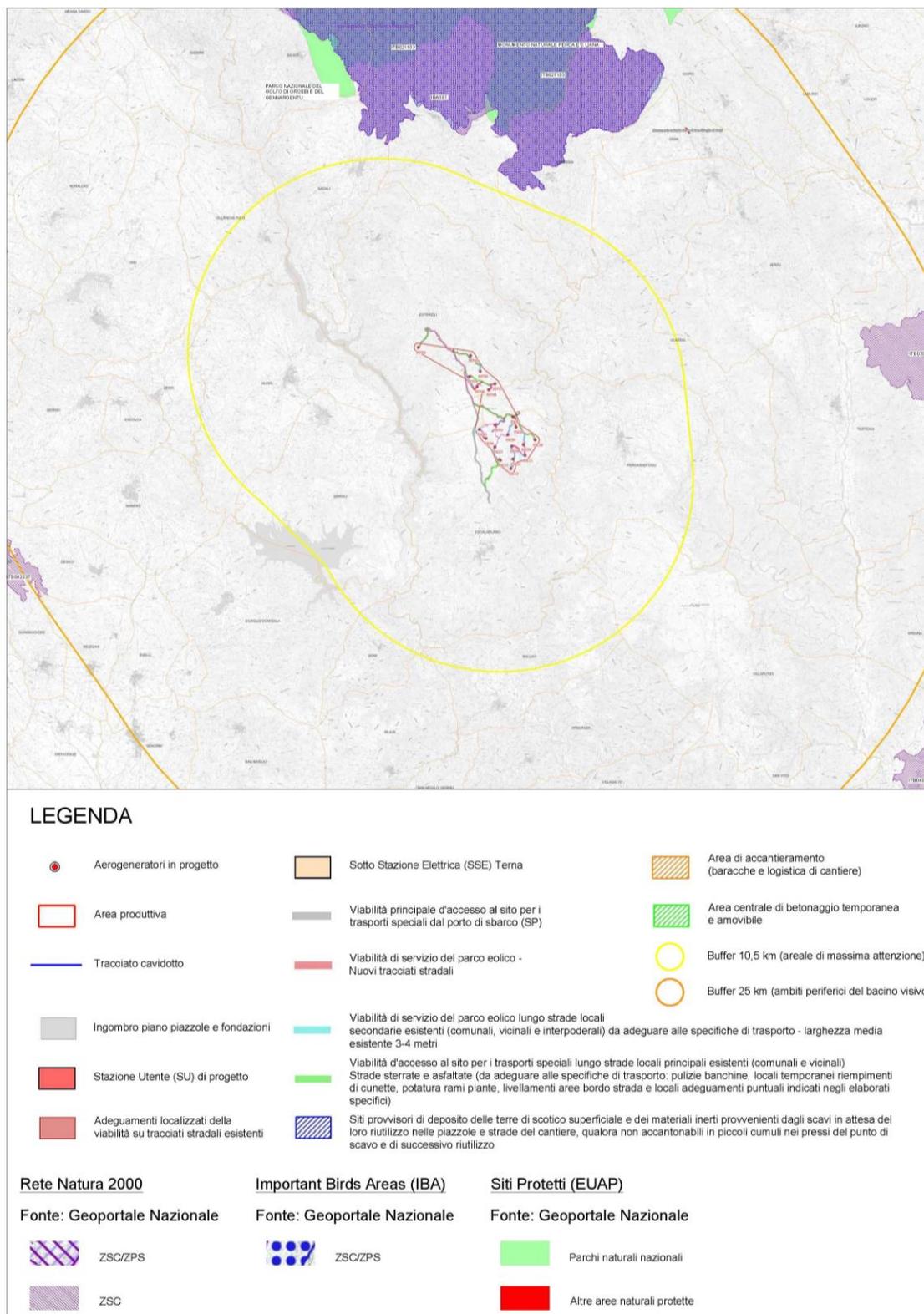
Al fine di procedere alla formulazione delle considerazioni e valutazioni suddette, i dati raccolti sul campo sono stati integrati attraverso la consultazione bibliografica di altri studi recenti condotti nell'area circostante, area vasta e su scala regionale, e, laddove questi non fossero disponibili, le idoneità potenziali faunistiche sono state verificate mediante modelli ambientali. Nello specifico, in relazione all'ubicazione del sito e alle tipologie di utilizzo del suolo delle superfici contermini, l'area oggetto di indagini in loco ha riguardato solo i siti di intervento progettuale.

#### **3.1 Carta dei Siti natura 2000 e Aree naturali protette**

Ai fini di indicare l'eventuale presenza di siti di tutela nei dintorni dell'area in cui è prevista l'installazione dell'impianto è stato consultato il Geoportale nazionale mediante il quale si possono individuare: Zone umide di importanza internazionale (Ramsar), Rete Natura 2000 – SIC/ZSC e ZPS, Important Bird Areas (IBA) e Elenco Ufficiale Aree Protette (EUAP).

Come si evince dall'estratto riportato in Figura 3.1, l'area oggetto di intervento risulta completamente estranea ad Aree di importanza naturalistica. Le aree più prossime sono poste a circa 10 km di distanza e rappresentate dalla ZSC/ZPS ITB021103 "*Monti del Gennargentu*" che si sovrappone all'IBA181 "*Golfo di Orosei, Supramonte e Gennargentu*" e dalla EUAP0944 "*Parco Nazionale del Golfo di Orosei e del Gennargentu*".

Figura 3.1 – Carta dei Siti Natura 2000 e delle Aree naturali protette



### 3.2 Carta della Natura

Al fine di verificare l' idoneità della localizzazione dell' impianto eolico rispetto alle caratteristiche ambientali ed ecologiche dell' area di interesse ed escludere l' interazione dell' opera con habitat e comunità faunistiche ritenute importanti/ tutelate o prioritarie, è stato consultato il portale del Sistema Informativo Nazionale Ambientale dell' ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Scientifica) (<https://sinacloud.isprambiente.it/portal/home/>). L' analisi è stata svolta mediante i seguenti parametri:

- Valore Ecologico (VE) - si calcola basandosi su un set di indicatori che considera la presenza di aree e habitat vincolate da forme di tutela, gli elementi di biodiversità di rilievo, i parametri strutturali riferiti alle dimensioni, alla diffusione e alle forme dei biotopi (ampiezza; rarità; rapporto perimetro/area);
- Sensibilità Ecologica (SE) - è finalizzata ad evidenziare quanto un biotopo sia soggetto al rischio di degrado poiché popolato da specie animali o vegetali incluse negli elenchi delle specie a rischio di estinzione;
- Fragilità Ambientale (FA) - deriva dalla combinazione della Sensibilità Ecologica con la Pressione Antropica. Indica la vulnerabilità di un biotopo ossia le aree più sensibili con maggiore predisposizione intrinseca a subire un danno e contemporaneamente caratterizzate da maggior disturbo antropico.

In una scala di cinque valori (Molto Bassa, Bassa, Media, Alta e Molto Alta) risulta che gli aerogeneratori di progetto ricadono entro un ambito ambientale in cui il Valore Ecologico è prevalentemente medio/alto (si precisa che gli interventi di progetto restano al di fuori dalle aree indicate a Valore ecologico molto elevato presenti all' interno dell' area cerchiata in rosso sotto), la Sensibilità Ecologica prevalentemente medio/bassa, e la Fragilità Ambientale molto bassa/bassa.

Figura 3.2 – Localizzazione del Parco eolico di progetto (in rosso) rispetto alla Mappa del Valore Ecologico

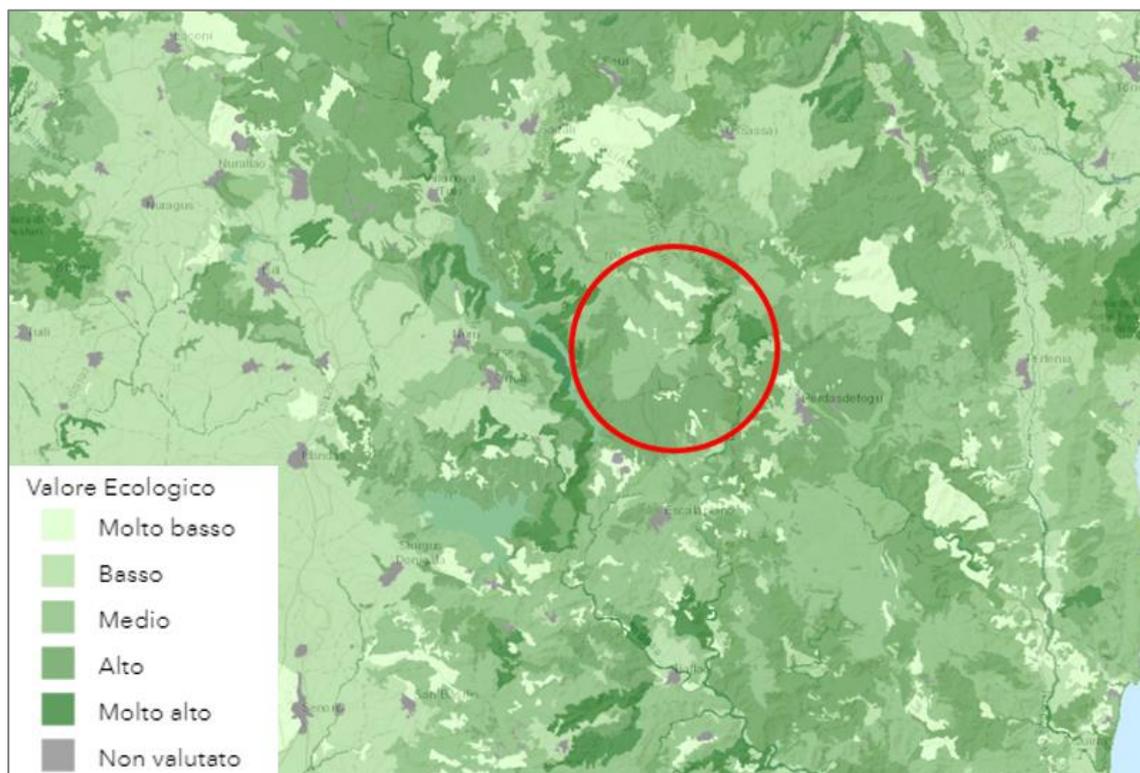


Figura 3.3 – Localizzazione del Parco eolico di progetto (in rosso) rispetto alla Mappa della Sensibilità Ecologica

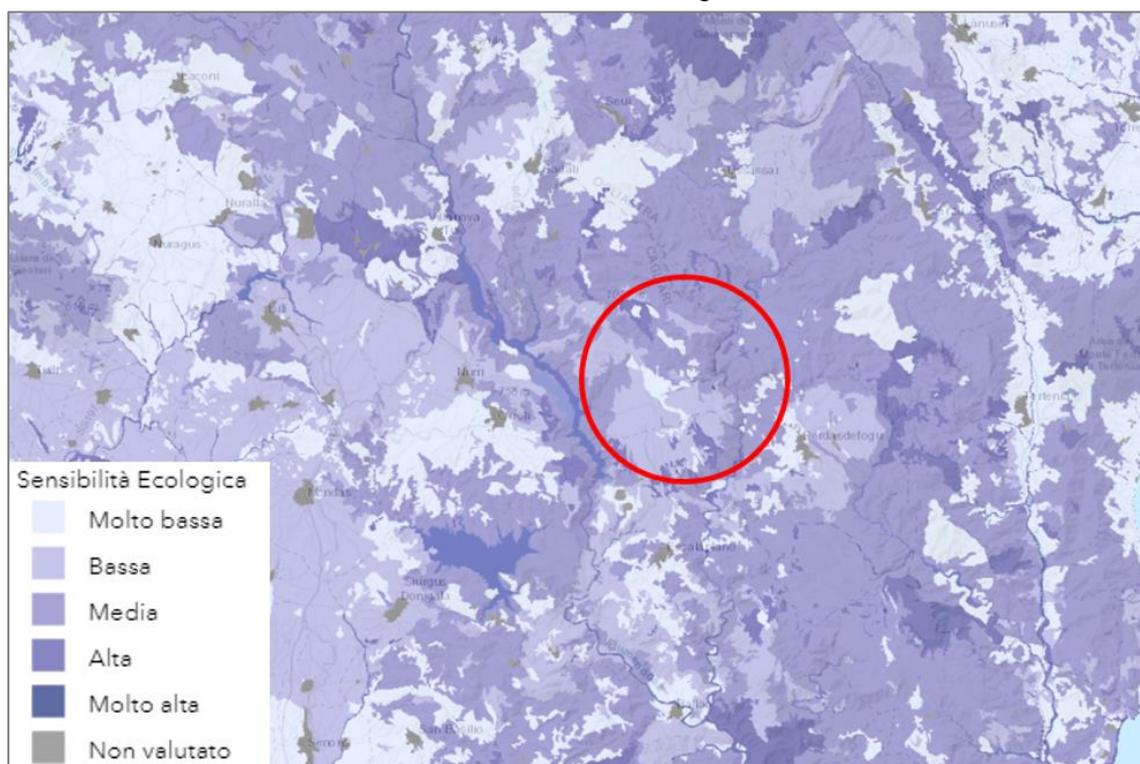
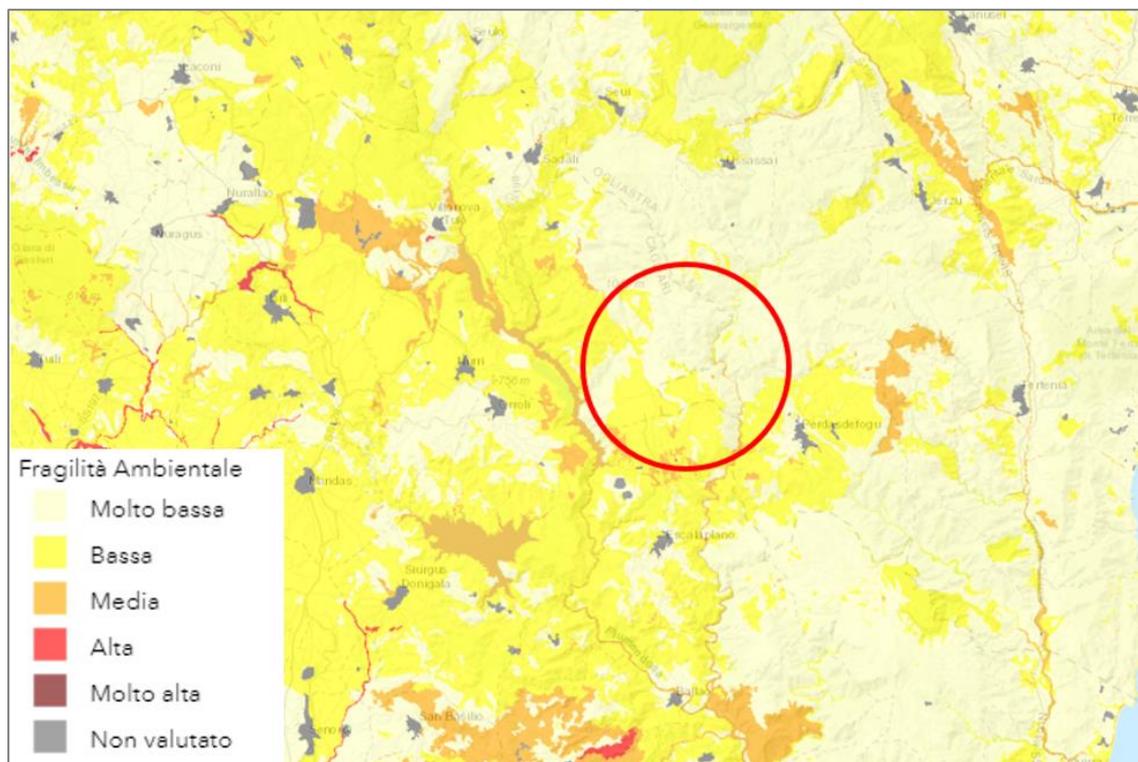


Figura 3.4 – Localizzazione del Parco eolico di progetto (in rosso) rispetto alla Mappa della Fragilità Ambientale



### 3.3 Carta dell'Uso del Suolo

Al fine di approfondire le caratteristiche territoriali del sito e operare un ulteriore confronto con le altre informazioni ambientali raccolte, è stata consultata anche la carta dell'Uso del suolo, di cui si riporta uno stralcio in Figura 3.5.

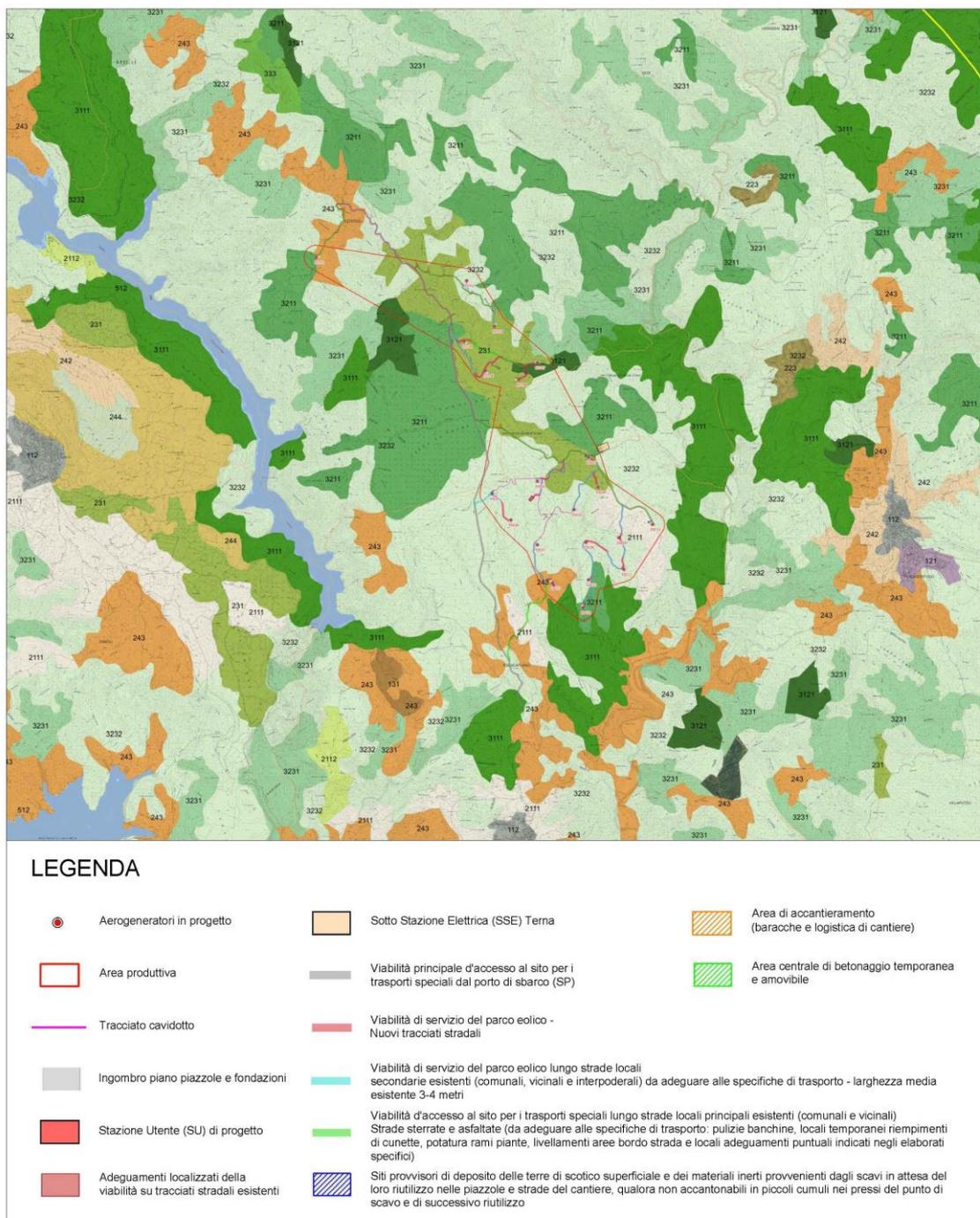
I dati sulla copertura, sull'uso del suolo e sulla transizione tra le diverse categorie sono alcune delle informazioni più frequentemente richieste per la formulazione delle strategie di gestione e di pianificazione sostenibile del territorio, allo scopo di fornire gli elementi informativi a supporto dei processi decisionali a livello comunitario, nazionale e locale.

In questo contesto, l'iniziativa Corine Land Cover (CLC) è nata a livello europeo specificamente per il rilevamento e il monitoraggio delle caratteristiche di copertura e uso del territorio, con particolare attenzione alle esigenze di tutela.

Ad oggi si è arrivati al 2018 come aggiornamento dei dati Corine Land Cover.

**Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023**

*Figura 3.5 - Carta dell'Uso e copertura del suolo e Legenda (CLC 2018)*



Corine Land Cover	
	112 tessuto urbano discontinuo
	121 aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati
	131 aree estrattive
	2111 colture intensive
	2112 colture estensive
	223 oliveti
	224 altre colture permanenti
	231 superfici a copertura erbacea: graminacee non soggette a rotazione
	242 sistemi colturali e particellari complessi
	243 aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti
	244 aree agroforestali
	3111 boschi a prevalenza di leccio e/o sughera
	3112 boschi a prevalenza di querce caducifoglie
	3121 boschi a prevalenza di pini mediterranei (pino domestico, pino marittimo) e cipressete
	3211 malghe
	3231 macchia alta
	3232 macchia bassa e gariche
	333 aree a vegetazione rada
	512 bacini d'acqua

Dallo stralcio della carta si può vedere che l'impianto è distribuito su varie unità cartografiche e che, sostanzialmente, interessa superfici aperte (prevalentemente *Macchie basse e garighe* e *Superfici a copertura erbacea: graminacee non soggette a rotazione*), parzialmente coltivate, con assenza di superfici boscate se non per una porzione minima; tuttavia: **a seguito dei sopralluoghi condotti, preme precisare che tutte le superfici sulle quali è prevista l'installazione degli aerogeneratori risultano completamente esterne ad aree boschive, come è evidente negli elaborati cartografici AM-IAS10010-3 e AM-IAS10010-4 relativi alla "Carta della Vegetazione".**

Sulla base della tipologia di ambienti indicati è stata individuata la fauna potenzialmente presente in questi luoghi che corrisponde a quella emersa dalle osservazioni dirette durante i sopralluoghi e dalle informazioni acquisite dalle persone del posto.

### 3.4 Elenco delle specie faunistiche presenti nell'area di indagine

Come sopra riportato i sopralluoghi sono stati eseguiti con soste di circa 15 minuti in vari punti sparsi in tutta l'area oggetto di intervento.

L'indagine sul campo ha riguardato l'individuazione, se presenti, di habitat idonei alle specie faunistiche riscontrate sulla base della fase di ricerca bibliografica e il riscontro della presenza di alcune specie mediante osservazione diretta d'individui o segni di presenza (tracce e/o siti di nidificazione). Inoltre, sono stati svolti anche colloqui con i pastori, i proprietari dei terreni della zona e cacciatori locali al fine di reperire più informazioni possibili.

I rilievi condotti sul campo, le caratteristiche ambientali delle superfici ricadenti all'interno dell'area d'indagine faunistica e la consultazione del materiale bibliografico, hanno permesso di individuare e descrivere il profilo faunistico suddiviso nelle quattro classi di vertebrati terrestri riportato nei paragrafi successivi.

Per ciascuna classe è stato evidenziato lo status conservazionistico secondo le categorie IUCN (*European Red List of Birds, Bird Life, 2021*) e/o l'inclusione nell'Allegato delle specie protette secondo la L.R. n.23/1998.

Negli elenchi seguenti le specie indicate in azzurro sono quelle la cui presenza è ritenuta probabile perché sono stati riscontrati habitat idonei, mentre quelle indicate in nero sono quelle la cui presenza è stata confermata in occasione dei sopralluoghi sul campo.

Si precisa che i chiroteri, data la loro specificità, verranno trattati separatamente dal resto della fauna in paragrafi dedicati.

#### 3.4.1 Uccelli

Oltre a quanto indicato sopra, per la classe degli uccelli sono altresì espresse ulteriori categorie quali SPEC, cioè priorità di conservazione, l'inclusione o meno negli allegati della Direttiva "Uccelli" e lo status conservazionistico riportato nella Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia aggiornata al 2019.

Tabella 3.1 - Elenco delle specie di avifauna presenti nell'area d'indagine faunistica

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
<b>GALLIFORMES</b>									

## Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D. U. 147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L. R. 23/98	L. N. 157/92
<b>Phasianidae</b>									
1. <i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda	M4	SB	I,II/2	3	LC	DD		
2. <i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	C	M, B, W	II/2	3	NT	DD		
<b>ACCIPITRIFORMES</b>									
<b>Accipitridae</b>									
3. <i>Buteo buteo</i>	Poiana	I2	SB, M, W			LC	LC	All	PP
<b>CHARADRIFORMES</b>									
<b>Burhinidae</b>									
4. <i>Burhinus oedicnemus</i>	Occhione	E	SB, M, W	I	3	LC	LC	All*	PP
<b>COLUMBIFORMES</b>									
<b>Columbidae</b>									
5. <i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	E	SB	II/2		LC	LC		no
6. <i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	I4	SB, M, W	II/1		LC	LC		
7. <i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	I4	M, B	II/2	3	VU	LC		no
<b>STRIGIFORMES</b>									
<b>Tytonidae</b>									
8. <i>Tyto alba</i>	Barbagianni	A1	SB		3	LC	LC		PP
<b>Strigidae</b>									
9. <i>Athene noctua</i>	Civetta	I4	SB		3	LC	LC		P
10. <i>Otus scops</i>	Assiolo	I4	SB, M		2	LC	LC		P
<b>CAPRIMULGIFORMES</b>									
<b>Caprimulgidae</b>									
11. <i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	I4	M, B (W)	I	2	LC	LC		P
<b>APODIFORMES</b>									
<b>Apodidae</b>									
12. <i>Apus apus</i>	Rondone comune	I1	M, B			NT	LC		P
<b>CORACIIFORMES</b>									

## Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
<b>Meropidae</b>									
13. <i>Merops apiaster</i>	Gruccione	I6	M, W		3	LC	LC		P
<b>BUCEROTIFORMES</b>									
<b>Upupidae</b>									
14. <i>Upupa epops</i>	Upupa	C	M, B, W		3	LC	LC		P
<b>FALCONIFORMES</b>									
<b>Falconidae</b>									
15. <i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	C	SB, M		3	LC	LC	All	P
<b>PASSERIFORMES</b>									
<b>Lanidae</b>									
16. <i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	M5	M B (W)		2	LC	EN		P
<b>Corvidae</b>									
17. <i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	F1	SB			LC	LC		P
18. <i>Corvus corone cornix</i>	Cornacchia grigia	I1	SB, M	II/2		LC	LC		
19. <i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	E	SB	II/2		LC	LC		
<b>Paridae</b>									
20. <i>Parus major</i>	Cinciallegra	E	SB, M?			LC	LC		P
<b>Alaudidae</b>									
21. <i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	L1	SB, M, W	I	2	LC	LC		
<b>Sylviidae</b>									
22. <i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	C	SB, M?			LC	LC		
23. <i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	M4	SB, M			LC	LC		
24. <i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	I1	SB, M, W			LC	LC		P
<b>Hirundinidae</b>									
25. <i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	E	M, B, W?		3	LC	NT		
26. <i>Hirundo rustica</i>	Rondine	F1	M, B, W?		3	LC	NT		
<b>Sturnidae</b>									

## Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D. U. 147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L. R. 23/98	L. N. 157/92
27. <i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	I2	M, W	II2	3	LC	LC		
28. <i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	M7	SB			LC	LC		
<b>Muscicapidae</b>									
29. <i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	I1	M B		3	LC	LC		P
<b>Turdidae</b>									
30. <i>Erithacus rubecula</i>	Pettirosso	L1	SB, M, W			LC	LC		P
31. <i>Turdus merula</i>	Merlo	E	SB, M, W	II/2		LC	LC	P	P
32. <i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	L1	SB, M, W			LC	LC	P	P
33. <i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino	I4	M, W			LC	LC		P
34. <i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	C	SB, M, W?			LC	EN		P
<b>Passeridae</b>									
35. <i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda	M1	SB			LC	LC		
<b>Fringillidae</b>									
36. <i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	I1	SB, M, W			LC	LC		P
37. <i>Chloris chloris</i>	Verdone	I6	SB, M, W			LC	NT		P
38. <i>Linaria cannabina</i>	Fanello	I4	SB, M, W		2	LC	LC		P
39. <i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	I1	SB, M			LC	LC		P
<b>Motacillidae</b>									
40. <i>Anthus pratensis</i>	Pispola	L1	M, W			NT	NA		P
41. <i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	E	M, W			LC	LC		
<b>Emberizidae</b>									
42. <i>Miliaria calandra</i>	Strillozzo	I6	SB, M, W		2	LC	LC		P

Per quanto riguarda la classificazione e la nomenclatura utilizzata nella Tabella 3.1 per definire il profilo corologico avifaunistico dell'area d'indagine, esse sono tratte da *Boano e Brichetti* (1989) e *Boano et al.* (1990).

Seguono le abbreviazioni che riguardano le categorie corologiche comprese in tabella:

- **A1 – cosmopolita:** propria delle specie presenti in tutte le principali regioni zoogeografiche;
- **A2 – sub cosmopolita:** delle specie assenti da una sola delle principali regioni zoogeografiche;
- **B – paleartico/paleo tropicale/australasiana:** delle specie la cui distribuzione interessa le regioni Paleartica, Afrotropicale, Orientale ed Australasiana. Spesso le specie che presentano questa distribuzione, nella Paleartica sono limitate alle zone meridionali;
- **C – paleartico/paleotropicale:** delle specie distribuite ampiamente nelle regioni Paleartica, Afrotropicale e Orientale. Anche la maggior parte di queste specie presenta una distribuzione ridotta alle zone meridionali della regione Paleartica;
- **D1 – paleartico/afrotropicale:** delle specie ad ampia distribuzione nelle due regioni;
- **E – paleartico/orientale:** delle specie la cui distribuzione interessa le regioni Paleartica ed Orientale. Alcune specie (acquatiche) hanno una distribuzione estesa ad una limitata parte della regione Australasiana.
- **F1 – oloartica:** propria delle specie ampiamente distribuite nelle regioni Neartica e Paleartica;
- **F2 – artica:** come sopra, ma limitata alle regioni artiche circumpolari. Alcune specie marine possono estendere il loro areale verso sud lungo le coste atlantiche; le specie nidificanti in Italia appartenenti a questa categoria hanno una chiara distribuzione boreoalpina;
- **I1 – olopaleartica:** propria delle specie la cui distribuzione include tutte le sottoregioni della Paleartica;
- **I2 – euroasiatica:** come sopra, ad esclusione dell'Africa settentrionale;
- **I3 – eurosibirica:** come sopra, con l'ulteriore esclusione dell'Asia centrale a sud del 50° parallelo; nelle regioni meridionali sono limitate alle sole regioni montuose;
- **I4 – eurocentroasiatica:** delle specie assenti dalla Siberia. In Europa la loro distribuzione è prevalentemente meridionale.
- **L1 – europea (sensu lato):** delle specie la cui distribuzione, principalmente incentrata sull'Europa, può interessare anche l'Anatolia ed il Maghreb, oltre ad estendersi ad est degli Urali fino all'Ob;
- **L2 – europea (sensu stricto):** distribuzione limitata all'Europa od a parte di essa;

- **M1 – mediterraneo/turanica:** propria delle specie la cui distribuzione mediterranea si estende ad est fino al bassopiano aralo-caspico;
- **M3 – mediterraneo/atlantica:** delle specie la cui distribuzione interessa anche le zone costiere atlantiche europee. Nel Mediterraneo presentano una distribuzione prevalentemente occidentale;
- **M4 – mediterraneo/macaronesica:** delle specie presenti anche nelle isole dell'Atlantico orientale (Azzorre, Canarie e Madera);
- **M5 – olomediterranea:** delle specie la cui distribuzione interessa tutta la sotto regione mediterranea definita in termini bioclimatici;
- **M7 – W/mediterranea:** delle specie distribuite nel settore occidentale del Mediterraneo.

Per quanto riguarda la classificazione e la nomenclatura utilizzata nella Tabella 3.1 per definire il profilo fenologico avifaunistico dell'area di indagine, in accordo con quanto adottato nell'elenco degli uccelli della Sardegna (*Grussu M. & GOS, 2017*), le sigle hanno i seguenti significati:

- **S** – sedentaria, specie o popolazione legata per tutto l'anno alla Sardegna;
- **M** – migratrice, specie o popolazione che passa in Sardegna annualmente durante gli spostamenti dalle aree di nidificazione a quelle di svernamento senza nidificare o svernare nell'Isola;
- **B** – nidificante, specie o popolazione che porta a termine il ciclo riproduttivo in Sardegna;
- **W** – svernante, specie o popolazione migratrice che passa l'inverno o gran parte di questo in Sardegna, ripartendo in primavera verso le aree di nidificazione;
- **E** – specie presente con individui adulti durante il periodo riproduttivo senza nidificare, o con un numero di individui nettamente superiore alla popolazione nidificante;
- **A** – accidentale, specie che capita in Sardegna in modo sporadico;
- **reg.** – regolare
- **irr.** – irregolare
- **?** – indica che lo status a cui è associato è incerto.

In merito alle SPEC in Tabella 3.1, sono indicati con un numero da 1 a 3 quelle specie la cui conservazione risulta di particolare importanza per l'Europa (*BirdLife International 2004*). Laddove ciò non sia indicato significa che la specie non rientra tra le categorie SPEC. La priorità decresce da 1 a 3 secondo il seguente schema:

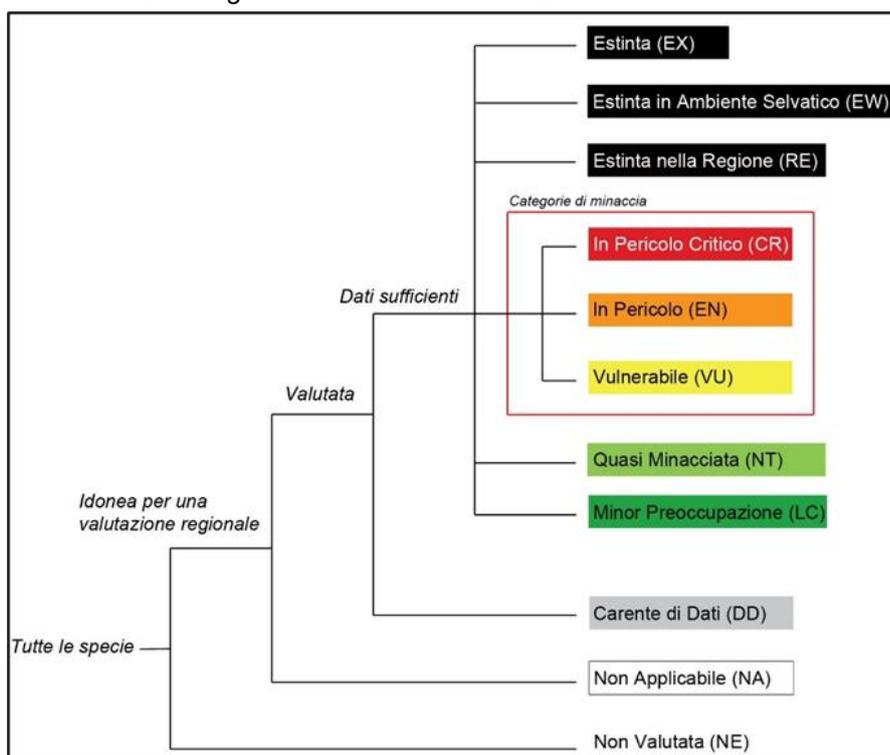
- **SPEC 1** - specie globalmente minacciate e quindi di particolare importanza conservazionistica a livello globale.
- **SPEC 2** - specie che non hanno uno stato di conservazione favorevole e la cui popolazione è concentrata in Europa.
- **SPEC 3** - specie che non hanno uno stato di conservazione favorevole in Europa, ma le cui popolazioni non sono concentrate in Europa.

Le specie non contrassegnate da alcuna categoria presentano popolazioni o areali concentrati in Europa e sono caratterizzate da un favorevole stato di conservazione (SPEC4 e non-SPEC).

Il livello di importanza conservazionistica su scala europea è indicato dalla categoria SPEC, mentre l'urgenza dell'azione di conservazione è valutata sulla base del grado di minaccia in relazione alle categorie assegnate per ognuna delle specie rilevabili dal Libro Rosso IUCN secondo lo schema proposto nella Figura 3.6.

A livello nazionale lo stato di minaccia delle specie riscontrate è riportato dalle categorie evidenziate secondo la Lista Rossa IUCN dei vertebrati italiani 2022 Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Roma. Rondinini, C., Battistoni, A., Teofili, C. che adottano le medesime categorie della Lista Rossa IUCN e con il medesimo schema della scala europea (riportato in italiano in Figura 3.6).

Figura 3.6 - Struttura delle categorie IUCN adottate nella Lista Rossa dei Vertebrati Italiani 2022



Le specie incluse nella Direttiva “Uccelli” (79/409/CEE, oggi 2009/147/CE e s.m.i.) sono suddivise in vari allegati: nell’Allegato I sono comprese le specie soggette a speciali misure di conservazione dei loro habitat per assicurare la loro sopravvivenza e conservazione; le specie degli Allegati 2 e 3 possono essere cacciate secondo le leggi degli Stati interessati.

Infine, anche la L.R. n.23/1998, che contiene le norme per la protezione della fauna selvatica e per l’esercizio dell’attività venatoria in Sardegna, prevede un Allegato contenente le specie di fauna selvatica particolarmente protetta e, contrassegnate da un asterisco, le specie per le quali la Regione Sardegna adotta provvedimenti prioritari atti a istituire un regime di rigorosa tutela dei loro habitat.

### 3.4.2 Mammiferi

Tra i mammiferi carnivori, in relazione alle caratteristiche ambientali rilevate sul campo, si evidenzia la probabile presenza della volpe sarda (*Vulpes vulpes ichnusae*), altrettanto quella della donnola (*Mustela nivalis*), poco probabile quella martora (*Martes martes*), mentre si ritiene assente il gatto selvatico sardo (*Felis lybica*).

È verosimile la presenza della lepre sarda (*Lepus capensis mediterraneus*), mentre è pressoché sicura l’assenza del coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus huxleyi*), sicura quella del riccio europeo (*Erinaceus europaeus*).

Densità medio/basse nel territorio indagato, per le specie di cui sopra, sono ipotizzabili in funzione di una sufficiente varietà di habitat che si manifesta con la diffusione di aree coltivate intervallate da siepi e/o superfici occupate da vegetazione naturale/seminaturale (mesoboschi/macchia mediterranea).

Tabella 3.2 - Elenco delle specie di mammiferi presenti nell’area d’indagine faunistica

Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
<b>CARNIVORI</b>					
<b>Canidae</b>					
1. <i>Vulpes vulpes ichnusae</i>	Volpe sarda		LC	LC	P
<b>Mustelidae</b>					
2. <i>Mustela nivalis</i>	Donnola		LC	LC	
3. <i>Martes martes</i>	Martora		LC	LC	
<b>INSETTIVORI</b>					
<b>Erinaceidae</b>					

## Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
4. <i>Erinaceus europaeus italicus</i>	Riccio		LC	LC	
<b>LAGOMORFI</b>					
<b>Leporidae</b>					
6. <i>Lepus capensis</i>	Lepre sarda		LC		P
<b>ARTIODATTILI</b>					
<b>Suidae</b>					
7. <i>Sus scrofa meridionalis</i>	Cinghiale				P

### 3.4.3 Rettili

Tra le specie di rilievo dei rettili elencate in Tabella 3.3 quella di maggiore importanza conservazionistica, in quanto endemismo, risulta essere la Lucertola tirrenica (endemismo sardo) che nell'Isola è specie comune e ampiamente diffusa.

Le celle vuote riportate in Tabella 3.3 indicano che la specie corrispondente non rientra in nessuna categoria di minaccia o non è richiamata negli allegati delle normative indicate.

Tabella 3.3 - Elenco delle specie di rettili presenti nell'area d'indagine faunistica

Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
<b>SQUAMATA</b>					
<b>Phyllodactylidae</b>					
1. <i>Tarantola mauritanica</i>	Geco comune		LC	LC	
<b>Gekkonidae</b>					
2. <i>Hemidactylus turcicus</i>	Geco verrucoso		LC	LC	
<b>Sphaerodactylidae</b>					
3. <i>Euleptes europaea</i>	Tarantolino	All. II, IV	LC	NT	
<b>Lacertidae</b>					
4. <i>Algyroides fitzingeri</i>	Algiroide nano	All. IV	LC	LC	
5. <i>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre	All. IV	LC	LC	
6. <i>Podarcis tiliguerta</i>	Lucertola tirrenica	All. IV	NT	LC	
<b>Scincidae</b>					

**Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023**

Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
<b>SQUAMATA</b>					
<b>Phyllodactylidae</b>					
7. <i>Chalcides chalcides</i>	Luscengola comune		LC	LC	
8. <i>Chalcides ocellatus</i>	Gongilo	All. IV	LC	-	
<b>Colubridae</b>					
9. <i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	All. IV	LC	LC	
10. <i>Natrix maura</i>	Natrice viperina			LC	

### 3.4.4 Anfibi

Per quanto riguarda le specie di anfibi, riportate in Tabella 3.4, si esclude la presenza di specie di notevole importanza conservazionistica, quali tutti i geotritoni e del tritone sardo, mentre si esclude quella del discoglossino sardo che, benché sia stato rilevato nell'area vasta, nell'area di progetto non sono stati riscontrati habitat idonei alla diffusione della specie.

Tabella 3.4 - Elenco delle specie di anfibi presenti nell'area d'indagine faunistica

Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
<b>ANURA</b>					
<b>Bufo</b>					
1. <i>Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino	All. IV	LC	LC	
<b>Hyla</b>					
2. <i>Hyla sarda</i>	Raganella tirrenica	All. IV	LC	LC	
<b>Alytes</b>					
3. <i>Discoglossus sardus</i>	Discoglossino sardo	All. II e IV	LC	VU	All. 1

Tabella 3.5 - Composizione per gruppi sistematici della fauna verificata e comparazione con quelli presenti in Sardegna

Località Esterzili/Escalaplano				Sardegna			
Categorie sistematiche	Numero di ordini	Numero di famiglie	Numero di specie	Categorie sistematiche	Numero di ordini	Numero di famiglie	Numero di specie
Anfibi	1	3	3	Anfibi	2	6	9

Rettili	1	6	10	Rettili	2	8	22
Mammiferi	4	5	6	Mammiferi	7	17	41
Uccelli non Passeriformes	10	11	15	Uccelli non Passeriformes	19	34	89
Uccelli (Passeriformes)	1	13	27	Uccelli (Passeriformes)	1	15	66
Totale	17	38	61	Totale	31	80	227

### 3.5 Chiroteri

Data la specificità di questi mammiferi, nella medesima Relazione i chiroteri vengono trattati, sia qui nell'analisi dello stato di fatto che, come si vedrà più oltre, nell'analisi degli impatti, separatamente dal resto della fauna in paragrafi dedicati.

Al fine di descrivere il profilo della chiroterofauna che caratterizza l'ambito d'intervento progettuale sono stati accertati preliminarmente i seguenti aspetti:

- a) Verifica presenza/assenza di cavità naturali/artificiali, quali aree d'ibernazione e/o rifugio, in cui sia stata accertata la presenza di colonie di chiroteri importanti dal punto di vista conservazionistico, per il numero d'individui e/o per la presenza di specie classificate in categorie di minaccia secondo la lista rossa nazionale (IUCN);
- b) Consultazione di eventuali studi recenti condotti sulla chiroterofauna nell'area oggetto d'intervento o in località adiacenti (consultazione banca dati Ce.Pi.Sar.).

In merito al primo punto è stata, anzitutto, verificata la presenza dei buffer a tutela della chiroterofauna secondo quanto stabilito dalla più recente delibera regionale di riferimento in materia di aree non idonee all'installazione di impianti per la produzione di energie rinnovabili: la D.G.R. 59/90 del 27.11.2020.

I buffer di cui sopra individuano aree di rilevanza conservazionistica in relazione al riscontro di siti coloniali; le superfici di attenzione variano in funzione delle dimensioni del raggio del buffer e sono pari a 1 km e a 5 km dagli ambiti oggetto di salvaguardia.

L'importanza del buffer è in funzione della numerosità della colonia o della categoria conservazionistica di una data specie; ad esempio, nel caso di una specie come il *Plecotus sardus* (orecchione sardo), endemismo italiano presente solo in Sardegna, è evidente che i due

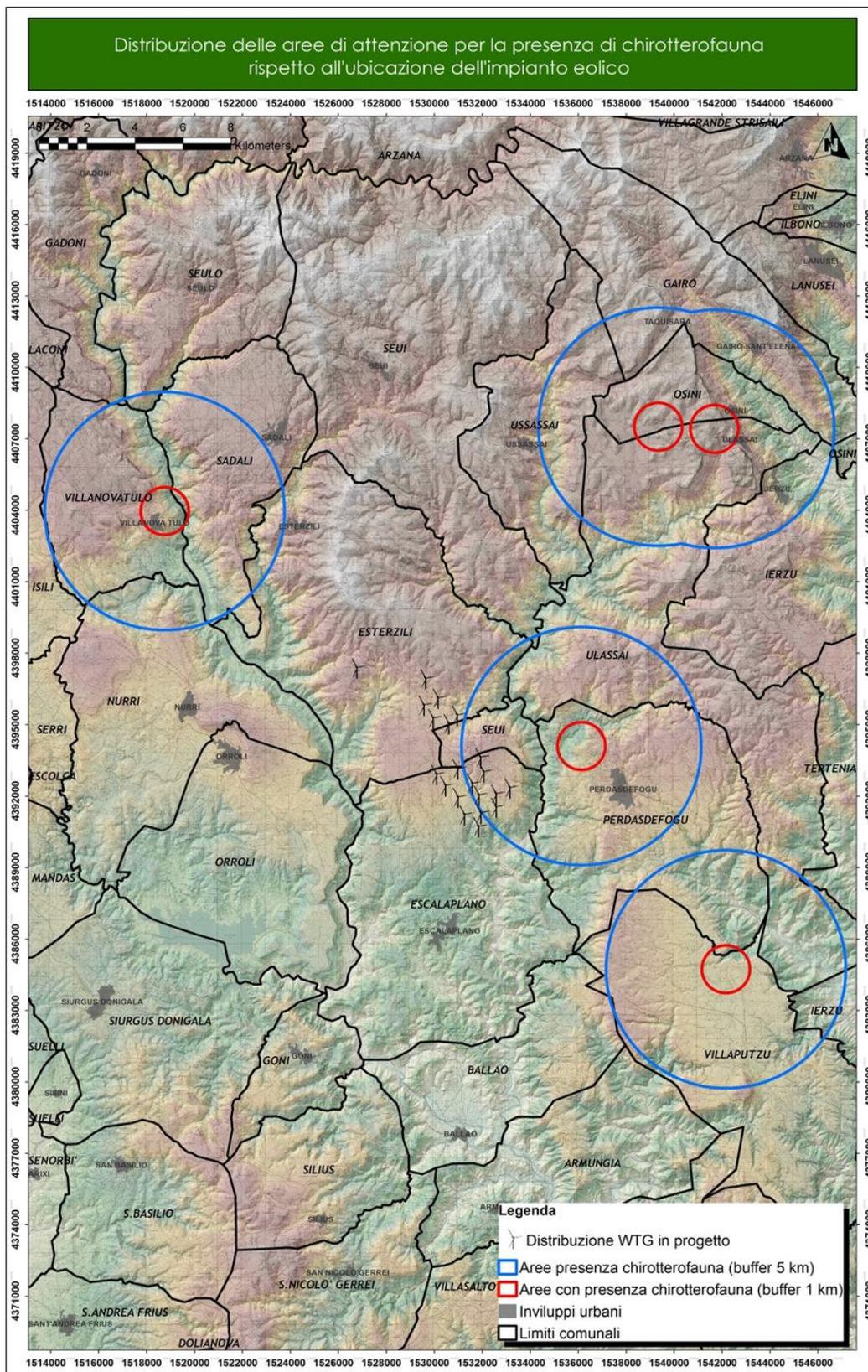
buffer avrebbero in questo caso la medesima valenza in termini di criticità (Figura 3.7).

In merito alla ricerca bibliografica riguardo studi recenti condotti nell'ambito oggetto d'indagine, si evidenzia che la Ce.Pi.Sar. (Centro Pipistrelli Sardegna) ha effettuato recentemente dei rilievi specifici nelle aree limitrofe in parte ricadenti nei territori comunali oggetto dell'intervento progettuale, dai risultati dei quali è scaturita l'analisi riportata di seguito.

La Figura 3.7 restituisce la distribuzione delle aree di attenzione per la presenza della chiroterofauna rispetto all'ubicazione dell'impianto eolico

Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

Figura 3.7 - Distribuzione dei buffer secondo la D.G.R. n.59/90 rispetto al sito d'intervento



### **Composizione qualitativa**

A seguito degli accertamenti preliminari sopracitati, nell'ambito oggetto d'intervento è possibile ipotizzare la presenza potenziale delle specie, come riportato in Tabella 3.6.

Tabella 3.6 - Elenco delle specie di chirotteri

<b>Nome scientifico</b>	<b>Nome italiano</b>	<b>D. H. 92/43</b>	<b>IUCN</b>	<b>Lista rossa nazionale</b>
1. <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	All. IV	LC	LC
2. <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	All. IV	LC	LC
3. <i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	All. IV	LC	LC
4. <i>Rhinolophus hipposideros</i>	Ferro di cavallo minore	All. II	LC	EN
5. <i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni	All. IV	LC	LC

Oltre alle specie riportate in tabella, si evidenzia anche la registrazione mediante bat-detector di segnali dai quali non è stato possibile identificare con certezza il genere (*Eptesicus* o *Nyctalus*) o la specie (*Myotis spp.*); tuttavia la percentuale degli ultrasuoni non identificati è stata percentualmente poco significativa rispetto al totale delle identificazioni accertate.

Maggiori dettagli circa la distribuzione di siti rifugio e/o svernamento e riguardo la composizione qualitativa delle specie di chirotteri presenti nell'ambito in esame potranno essere noti a seguito dei risultati derivanti dalla campagna di rilevamenti previsti nell'ambito del monitoraggio *ante-operam*.

### **3.6 Elenco delle specie maggiormente rilevanti**

Per quanto riguarda l'aspetto faunistico è bene evidenziare che le specie considerate nella check list rappresentano il contingente presumibilmente presente nell'area vasta.

Non potendo sviluppare adeguatamente delle previsioni riguardo la fauna migratoria (uccelli) e in mancanza di una bibliografia specifica sull'area di studio, ci si è concentrati maggiormente sulla fauna stanziale (mammiferi, uccelli, anfibi e rettili); tra le specie di uccelli maggiormente presenti abbiamo selezionato alcune famiglie considerate specie sensibili rispetto la presenza di un parco eolico:

- **Falconiformi:** Astore sardo, Albanella reale, Albanella minore, Gheppio;
- **Accipitridi:** Poiana;
- **Titonidi:** Barbagianni;

---

Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

---

- **Burinidi:** Occhione;
- **Strigidi:** Civetta, Assiolo;
- **Caprimulgidi:** Succiacapre;
- **Fasianidi:** Pernice sarda;
- **Passeriformi:** Calandro, Calandra, Tottavilla, Magnanina sarda, Magnanina; Calandrella, Allodola, Averla piccola.

Possiamo ulteriormente suddividere le specie citate in base allo status faunistico, ossia:

- **Specie stanziali:** Poiana, Pernice sarda, Magnanina sarda, Magnanina, Gheppio, Barbagianni, Civetta;
- **Specie migratrici svernanti:** Albanella reale, Beccaccia;
- **Specie migratrici riproducentisi:** Occhione, Albanella minore, Averla piccola, Calandra, Succiacapre, Calandro, Allodola.

A queste aggiungiamo quelle rilevate durante i sopralluoghi che sono: taccola, storno nero, cornacchia grigia, corvo imperiale, tutte stanziali.

#### **4 ANALISI DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE FAUNISTICA**

Nel seguito verrà effettuata un'analisi degli impatti potenzialmente derivabili dalla realizzazione delle opere di progetto sulla componente faunistica, tenendo in considerazione sia la tipologia degli interventi di carattere energetico/industriale (realizzazione di un impianto eolico), che le peculiarità ambientali precedentemente trattate della zona interessata, al fine di fornire indicazioni e individuare misure che riducano il più possibile tali impatti sulla fauna.

L'analisi degli impatti sviluppata di seguito prenderà in considerazione sia le fasi di cantiere e dismissione che di esercizio.

Gli esemplari faunistici maggiormente soggetti ai potenziali impatti prodotti dalla realizzazione di un Parco eolico sono quelli volatili ossia gli uccelli e i chiroterri, dunque, l'analisi che seguirà si concentrerà ragionevolmente su questi, in particolare sui primi riguardo ai quali si hanno maggiori informazioni. Ai chiroterri sarà dedicato un paragrafo a parte.

Per quanto riguarda gli altri mammiferi (ad esclusione dei chiroterri) i rettili e gli anfibi si fa presente che in fase di esercizio l'impatto potenziale si può ritenere di bassissima entità in quanto derivante solamente dal rumore prodotto dagli aerogeneratori e dalla potenziale perdita di habitat trofico. Questi due fattori potrebbero portare la popolazione faunistica residente a spostarsi in aree limitrofe (senza comportare mortalità degli esemplari). L'installazione del parco eolico non interrompe l'habitat ecologico in quanto le caratteristiche ambientali in cui verranno installati gli aerogeneratori rimangono disponibili in aree prossime; non si interrompono, dunque, eventuali "corridori ecologici" ristretti per la fauna selvatica. Inoltre, in merito alla perdita di habitat, si ribadisce che al termine della fase di cantiere tutte le aree, ad eccezione di quelle che saranno occupate dalle opere di progetto, saranno ripristinate e riqualificate, favorendo la ripresa della vegetazione naturale e limitando al minimo l'intervento sul territorio; ampie superfici dell'area verranno, dunque, nuovamente rese disponibili alla fauna Vertebrata. Per queste classi l'impatto maggiore si avrà durante le fasi di cantiere e dismissione, nelle quali, oltre alla sottrazione di habitat, si prevede un incremento dei livelli di suono e di inquinamento atmosferico, oltre al potenziale impatto derivante dalle collisioni accidentali della fauna con i mezzi di lavoro in transito. In ogni caso gli impatti in fase di cantiere/dismissione non si ritengono significativi soprattutto in ragione del fatto che questi saranno transitori e gli effetti sulla fauna reversibili.

Come abbiamo visto nella parte introduttiva, gli studi relativi alla tipologia di impatti sull'avifauna sono numerosi e uno degli aspetti più discussi riguarda i decessi dovuti a collisione, anche se con risultati spesso contraddittori. Tuttavia, un elemento comune alle ricerche consultate riguarda il fatto che i risultati ottenuti sono specifici per ogni territorio, riconducibili, quindi, a situazioni ambientali e popolamenti faunistici ben definiti; inoltre, le metodologie di indagine utilizzate sono diverse, il che rende di fatto difficoltoso effettuare un confronto da cui trarre conclusioni generali valide per tutte le specie, visto che l'impatto relativo dipende anche dal comportamento della specie ed è, dunque, anche specie-specifico.

Oltre a ciò, è necessario sottolineare che tutti gli studi effettuati riguardano parchi eolici con numerose pale, estesi su vaste aree e in territori molto più complessi per l'avifauna.

Detto questo possiamo senz'altro affermare che i potenziali impatti degli impianti eolici sulla fauna possono essere di due tipologie principali:

- ❖ **Diretti**, legati alle collisioni degli individui con gli aerogeneratori e alla creazione di barriere ai movimenti;
- ❖ **Indiretti**, legati alla perdita di habitat e al disturbo.

#### 4.1 Impatti diretti

Come detto, gli impatti potenziali diretti derivano principalmente dalle collisioni degli esemplari con gli aerogeneratori e possono esprimersi come: numero di individui colpiti/aerogeneratore/anno.

In generale, la maggior parte degli studi e delle linee guida concordano, ormai, nel ritenere le collisioni con gli aerogeneratori un fattore potenzialmente limitante per la conservazione di alcune specie, specificamente di quelle già a rischio estinzione e, dunque, particolarmente sensibili.

Si precisa che i dati riportati di seguito sono tratti da letteratura, nello specifico da studi svolti su Parchi eolici che non presentano le medesime caratteristiche di quello di progetto (per dimensione del Parco, distanza tra le turbine, posizionamento delle turbine etc..).

La mortalità dovuta alla collisione con gli aereogeneratori varia nelle diverse aree studiate ed è compresa in media tra 0,01 e 23 uccelli/aerogeneratore/anno per un sito costiero in Belgio e si riferisce a gabbiani, sterne e anatre tra le altre specie (*Drewitt & Langston, 2006*). Tuttavia, sono stati rilevati anche valori maggiori di uccelli/aerogeneratore/anno in Olanda (*Benner et al., 1993*) e siti in cui non è stato riscontrato nessun uccello morto (*Demastes e Trainer, 2000; Kerlinger,*

2000; *Janss et al.*, 2001). È evidente che la misurazione di questo parametro fornisce valori approssimati e dipende dall'intensità del monitoraggio (AA.VV. 2009).

In ogni caso, anche dove i tassi di collisione sono bassi, per quelle specie a bassa produttività con tempi di generazione lunghi e che raggiungono la maturità sessuale tardivamente, questa mortalità, aggiunta a quella naturale (e non), può essere significativa, soprattutto per specie rare o che hanno già problemi di conservazione. In questi casi a livello di popolazione l'effetto può essere grave (*Drewitt & Langston*, 2006).

Queste caratteristiche sono possedute in particolare dai grossi rapaci, specie per altro tra le maggiormente impattate dalla costruzione di impianti eolici. Anche dallo screening della letteratura disponibile fino al 2002 effettuato dalla Regione Toscana (*Campedelli & Tellini Florenzano*, 2002) è risultato infatti che gli uccelli più colpiti sembrano essere in assoluto i rapaci anche se tutti gli uccelli di grandi dimensioni, ad esempio cicogne e aironi, sono potenzialmente ad alto rischio.

Seguono poi i passeriformi e le anatre, in particolare durante il periodo di migrazione.

Per quanto riguarda i limicoli, i pochi dati a disposizione non permettono di formulare considerazioni certe, tuttavia rilevamenti sulle tipologie di volo, indicano anche per questi un rischio collisione piuttosto alto.

Inoltre, numerose collisioni vengono registrate anche per i pipistrelli, in particolare, per le specie forestali (*Campedelli & Tellini Florenzano*, 2002).

Di notte e con avverse condizioni atmosferiche aumenta il rischio collisione, specie per i Passeriformi, la maggior parte dei quali compie i propri spostamenti migratori durante le ore notturne.

Gli uccelli di piccole dimensioni devono, di fatti, volare di notte per evitare surriscaldamento, in quanto gran parte dell'energia consumata durante il volo viene dissipata sotto forma di calore.

Gli uccelli di grandi dimensioni hanno invece una efficienza di volo maggiore; dunque, l'energia immagazzinata viene trasformata con maggiore efficienza in energia meccanica, con minore dispersione di calore.

Infine, preme sottolineare che, al fine di ridurre gli impatti sulla fauna presente nel sito, segnatamente, di volatili, la redazione progettuale del Parco eolico è stata condotta effettuando precise scelte e applicando accorgimenti progettuali mirati in tal senso. La localizzazione delle turbine è stata scelta in funzione delle caratteristiche di ventosità e di non interferenza tra

aerogeneratori, ma anche al fine di limitare l'effetto barriera e il rischio di collisione per i volatili disponendole non in fila e a debita distanza tra loro. Verranno utilizzate turbine tubolari in modo da evitare la presenza di posatoi per l'avifauna presente e la velocità di rotazione delle pale se necessario sarà ridotta in ragione del modello di aerogeneratore scelto. In ultimo, si è provveduto a contenere il numero di aerogeneratori (riduzione "effetto selva").

Nello specifico, le interdistanze tra gli aerogeneratori, al fine di ridurre il rischio di collisione e l'effetto barriera, è fondamentale che siano sufficientemente elevate da permettere ad un uccello che attraversa l'impianto eolico di poter modificare la traiettoria nel momento in cui percepisce l'ostacolo della torre o delle pale in movimento. In prossimità delle pale, durante la loro rotazione, si determina un'area in cui si creano delle turbolenze sia per l'impatto dell'aria con le parti in movimento sia per le differenze tra l'aria spostata dalle pale con quella più statica prossima. La capacità di reazione degli uccelli nell'affrontare queste situazioni varia sulla base della specie, dell'età e dell'esperienza che hanno; tuttavia, è stata definita con la formula che segue (formula di Perrow, 2017) l'interdistanza utile al volo ossia lo spazio al netto di quello utilizzato dalla pala e dalla turbolenza relativa tra due aerogeneratori:

$$D = K - 2 \times (R + R \times 0,7)$$

dove:

R è il raggio della pala dell'aerogeneratore

K è la distanza tra le due torri/ aerogeneratori.

Se **D > 200 metri** la distanza si ritiene ottimale per permettere a qualsiasi specie ornitica una manovrabilità sufficiente per modificare la traiettoria di volo nel momento in cui percepisce l'ostacolo della turbina. Se **D < 100 metri** la distanza si ritiene critica.

A tal proposito, nella Tabella 4.1 si riporta il Calcolo delle interdistanze utili al volo (D) tra gli aerogeneratori di progetto.

Tabella 4.1 - Calcolo dell'interdistanza utile al volo (D) tra gli aerogeneratori di progetto

WTG	Distanza tra le torri (metri)	Raggio pala (metri)	Interdistanza utile al volo (D)
<b>Comune di Esterzili</b>			
EST01-EST03	2881,7	81	2.606,3
EST03-EST05	1013,8	81	738,4

**Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023**

EST05-EST04	638,9	81	363,5
EST04-EST06	685,8	81	410,4
EST06-EST08	653,9	81	378,5
EST08-EST07	476,6	81	201,2
EST05-EST07	1062,5	81	787,1
<b>Comune di Escalaplano</b>			
ESC01-ESC02	886,4	81	611
ESC02-ESC03	1069	81	793,6
ESC01-ESC06	612,3	81	336,9
ESC02-ESC05	881,8	81	606,4
ESC03-ESC04	592,4	81	317
ESC05-ESC04	622,1	81	346,7
ESC06-ESC05	1211,9	81	936,5
ESC06-ESC07	688,2	81	412,8
ESC07-ESC08	921,7	81	646,3
ESC05-ESC08	659,8	81	384,4
ESC08-ESC09	628,3	81	352,9
ESC09-ESC10	685,9	81	410,5
ESC04-ESC10	1253,6	81	978,2
ESC07-ESC13	781,5	81	506,1
ESC13-ESC12	681,4	81	406
ESC12-ESC11	698,7	81	423,3
ESC08-ESC12	715	81	439,6
ESC09-ESC11	607	81	331,6
ESC12-ESC14	537,2	81	261,8

Come si vince dalla Tabella sopra, rispetto a quanto detto innanzi, non emergono interdistanze

critiche (< 100 m); anzi le interdistanze risultano tutte superiori ai 200 m e, dunque, ottimali a far sì che gli uccelli possano modificare la traiettoria di volo nel momento in cui percepiscono l'ostacolo della turbina. L'interdistanza minore risulta quella tra le turbine EST08 e EST07 (201,2 m), ma che comunque è superiore a 200 m.

Da quanto emerso si può, dunque, escludere un effetto barriera significativo per gli uccelli.

## 4.2 Impatti indiretti

Oltre al pericolo derivante dalla collisione diretta, ci sono altri tipi di potenziali impatti da considerare, prima fra tutte la perdita di habitat.

A livello globale, frammentazione e perdita di habitat idoneo per la nidificazione o il reperimento di cibo sono considerati tra i principali motivi di perdita della biodiversità e causa di estinzione per molte specie.

La perdita di habitat avviene sia in maniera diretta a causa dell'impianto dell'opera, sia in maniera indiretta a causa del cosiddetto *disturbance displacement*.

Il disturbo prodotto dalle lavorazioni di cantiere e dal rumore derivante dall'attività degli aerogeneratori potrà portare la popolazione residente ad abbandonare quella zona, sia come sito di nidificazione, che come sito eventuale di alimentazione.

L'eventuale ritorno della specie ad utilizzare l'area dopo la dismissione del cantiere dipenderà da numerosi fattori: solamente mediante le attività di monitoraggio compiute pre- e post-operam si potranno trarre considerazioni su questo tipo di impatto che abbiano una certa valenza scientifica ed ecologica.

In tal senso molti studi mostrano dei risultati incoraggianti, in particolare uno studio inglese, riferito agli uccelli degli ecosistemi agricoli (Devereux et al. 2008) rileva che la presenza delle wind-farm non sembrava aver interferito sulla distribuzione di quattro gruppi di svernanti in ecosistemi agrari (granivori, fasianidi, alaudidi e corvidi) che non evitavano l'area d'impianto. Tuttavia, in tali studi non si prendevano in considerazione specie di grossi veleggiatori e le stesse specie durante la nidificazione (Devereux et al. 2008).

Studi specifici, (Schenk 2003, 2006, 2009; Livretti & Cogoni 2013, 2014; Grussu 2019, 2021 e inedito), svolti tra l'altro in prossimità dell'area di progetto, hanno mostrato invece come la presenza dell'aquila reale sia stata accertata più volte nonostante l'installazione di un impianto eolico. Nello specifico, era nota la presenza di una/due coppie della specie nidificante prima dell'insediamento dell'impianto eolico alla fine del secolo scorso e durante la costruzione del

primo gruppo di aerogeneratori (2005), siti in un'area utilizzata per la ricerca trofica della specie. Durante il monitoraggio post-operam sono state registrate le presenze degli adulti durante la ricerca trofica all'interno dell'Area vasta del sito di impianto e la presenza dei giovani dell'anno che frequentavano l'Area vasta assieme agli adulti, nonché la presenza di eventuali nuove coppie di adulti che esploravano aree distali a quelle occupate dai nidificanti storici. Le due coppie preesistenti al Parco eolico (Schenk 2006), sono state confermate sino agli anni 2008 nella Valle del Riu Terras Malas, poi, sino al 2012-13 è stata rilevata soltanto la presenza della coppia del toponimo di Talentinu, ma si suppone che la seconda coppia utilizzasse aree attigue per la ricerca trofica e che quindi la sua presenza fosse stata meno rilevabile ai controlli effettuati all'interno dell'Area vasta. Le ricerche più recenti (2019-21) hanno evidenziato la presenza di una/due coppie che frequentano regolarmente la parte orientale e meridionale dell'Area vasta, con concentrazioni di 4-6 individui nel periodo post riproduttivo. Inoltre, nel 2019 è stata accertata la frequentazione dell'area da parte di una coppia di adulti "estranea" a quelle note nella zona. La riproduzione della specie è stata accertata più volte; quanto suddetto dimostra che se si ragiona a larga scala l'installazione di nuovi impianti non comporta impatti indiretti significativi.,

#### **4.2.1 Analisi sull'avifauna stanziale e migratoria dell'area di interesse**

L'analisi condotta permette di affermare che qualsiasi specie di uccelli possiede un habitat con caratteristiche ben precise e la perdita di questo può determinare il loro trasferimento in un altro sito con caratteristiche simili o la possibilità dell'allontanamento permanente.

Le informazioni generali, desunte da testi specifici, dal sito <http://www.iucn.it/> e dall'esperienza diretta, permettono di fornire delle indicazioni abbastanza chiare sulla situazione faunistica dell'area di studio.

Di seguito si riportano le specie potenzialmente presenti nell'area di indagine.

Albanella minore e albanella reale sono specie molto simili e frequentano ambienti simili ma la prima è migratrice riproduttiva mentre la seconda è irregolare/occasionale (migratrice svernante) per cui molto difficilmente potrebbe essere interessata.

L'albanella minore nidifica in ambienti aperti erbosi e cespugliosi, preferibilmente collinari e sicuramente nell'area vasta potrebbe essere presente.

Averla capirossa, occhione, ghiandaia marina e succiacapre sono migratori giungono in primavera per riprodursi, la loro presenza nell'area vasta potrebbe essere possibile.

Nell'area ristretta di studio è presente la pernice sarda, che consideriamo la specie in assoluto

meno problematica per via delle sue abitudini.

Infine, per i passeriformi calandro, calandra, tottavilla, magnanina sarda, magnanina, calandrella, allodola, averla piccola possiamo dire che probabilmente sono le specie meno a rischio in virtù delle piccole dimensioni e delle abitudini che le porta a prediligere habitat più vari e diversificati.

Più complesso determinare le interferenze per il barbagianni, la civetta e l'assiolo perché essendo rapaci notturni sono molto più elusivi.

C'è da sottolineare che gli spostamenti e le loro abitudini alimentari vengono attuate in modalità abbastanza particolari ovvero volando ad un'altezza dal suolo relativamente bassa per cui la presenza di aerogeneratori potrebbe essere ininfluenza rispetto queste abitudini.

Durante il sopralluogo sono stati effettuati una serie di appostamenti ed osservazioni al fine di individuare la presenza di specie faunistiche indicatrici del contesto ambientale studiato.

Sono stati consultati anche altre pubblicazioni sulla situazione faunistica dell'area vasta ma nessuna è stata particolarmente utile allo studio

Nel complesso, la maggior parte delle specie elencate nel Cap. 3 sono rinvenibili nel circondario: si tratta per lo più di fauna, e in particolare avifauna, legata agli ambienti terrestri descritti e rinvenibili in quasi tutto il territorio regionale, frequentatrice degli spazi agricoli/naturali presenti nella zona.

Si ritiene che, al fine di poter escludere e/o indicare con certezza situazioni di disturbo e/o interferenza con la fauna e, in particolare l'avifauna, sia necessario avviare monitoraggi specifici, sia in fase di ante-operam, che di corso d'opera che di post-operam, rispetto ai quali verranno fornite alcune indicazioni al Cap. 5.

### **4.3 Considerazioni conclusive sui possibili impatti**

L'aspetto più importante di cui tenere conto è sicuramente la collocazione geografica del parco eolico. Esistono numerosi casi di impianti eolici correttamente progettati e adeguatamente situati che non esercitano impatti significativi sulla biodiversità o ne esercitano solo in misura limitata.

Vi sono, inoltre, esempi in cui i parchi eolici hanno portato benefici generali netti alla biodiversità, in particolare, nelle zone in cui l'ambiente naturale è già impoverito.

Tuttavia, sebbene sia improbabile che nuovi parchi eolici con localizzazione appropriata e correttamente progettati costituiscano un problema per la biodiversità, è d'obbligo analizzare gli

effetti potenziali prodotti da piani o progetti singoli e garantire che tali effetti siano ridotti al minimo o evitati qualora vengano individuati impatti potenzialmente significativi, in particolare, quando tali impatti possano interferire con specie rare e a rischio.

È ampiamente riconosciuto che mentre la valutazione dei benefici globali conseguibili con il passaggio all'energia rinnovabile è relativamente immediata, l'interfaccia locale fra una particolare centrale eolica e l'ambiente è tendenzialmente più complessa.

Gli effetti dipendono in maniera considerevole dalla varietà della fauna selvatica presente, nonché dall'ubicazione e dal progetto dei singoli parchi eolici.

Per questi motivi, è essenziale analizzare ciascun piano o progetto caso per caso. Fra le possibili tipologie di impatti figurano i seguenti:

- *Rischio di collisione* - Uccelli si possono scontrare con varie parti della turbina eolica, oppure con strutture collegate quali cavi elettrici (nel caso specifico i collegamenti sono interrati). Il livello del rischio di collisione dipende moltissimo dalla collocazione del sito e dalle specie presenti, oltre che dalle condizioni meteorologiche e dalla visibilità. Le specie che vivono a lungo, che hanno bassi tassi di riproduzione e/o che sono rare ovvero già vulnerabili dal punto di vista della conservazione (come aquile, avvoltoi e varie specie di pipistrello) possono essere particolarmente a rischio. Le prove attualmente disponibili dimostrano che nei parchi eolici posizionati lontano da aree dove si concentrano animali selvatici oppure da aeree con presenze importanti di fauna selvatiche si registrano tassi di mortalità relativamente bassi.
- *Effetto barriera* - Le centrali eoliche, specialmente gli impianti di grandi dimensioni con decine di turbine eoliche singole, possono costringere gli uccelli o i mammiferi a cambiare direzione, sia durante le migrazioni sia in modo più localizzato, durante la normale attività di approvvigionamento. Ciò può essere o meno un problema, a seconda di vari fattori, tra cui la grandezza della centrale eolica, la distanza tra le turbine, la portata dello spostamento delle specie e la loro abilità a compensare l'aumentato dispendio energetico, oltre che dal grado di disturbo ai collegamenti tra i siti di foraggiamento, riposo e riproduzione.
- *Perdita e degrado di habitat* - La portata della perdita diretta di habitat a seguito della costruzione di una centrale eolica e delle relative infrastrutture dipende dalla sua dimensione, collocazione e progettazione. Lo spazio occupato può anche essere relativamente scarso, ma gli effetti sono di ben più ampia portata se gli impianti

interferiscono con schemi idrogeologici o processi geomorfologici. La gravità della perdita dipende dalla rarità e dalla vulnerabilità degli habitat colpiti (ad esempio torbiere di copertura o dune di sabbia) e/o dalla loro importanza come sito di foraggiamento, riproduzione o ibernazione, soprattutto per le specie europee importanti ai fini della conservazione. Inoltre, si deve considerare il potenziale ruolo di alcuni habitat come componenti di corridoi o punti di partenza per distribuzione e migrazione, oltre che per movimenti più localizzati, ad esempio tra siti di foraggiamento e nidificazione.

I quattro impatti appena descritti rappresentano i principali e costanti elementi di rischio per qualsiasi impianto eolico.

A seguire si inserisce il quadro sinottico con le varie tipologie di impatti durante le varie fasi di vita dell'impianto.

Tabella 4.2 - Quadro sinottico degli impatti sulla componente avifaunistica

Tipologie d'impatti	Fase di cantiere		Fase di esercizio		Fase di dismissione	
	Specie stanziali e migratori riproducetisi	Specie migratorie	Specie stanziali e migratori riproducetisi	Specie migratorie	Specie stanziali e migratori riproducetisi	Specie migratorie
<b>Mortalità</b>	A	A	MB	MB	A	A
<b>Perdita habitat di foraggiamento</b>	BA	BA	BA	MB	A	A
<b>Perdita siti rifugio</b>	BA	BA	BA	M	A	A
<b>Interruzione corridoi aerei</b>	A	A	BA	BA	A	A
<b>Ubicazione</b>	A	A	BA	B	A	A

A=Assente, BA= Basso/Assente; B=Basso, MB= Medio Basso, M= Medio

#### 4.4 Analisi degli impatti sui Chiroteri

Sulla base delle specie riportate in Tabella 4.3, è possibile evidenziare preliminarmente per ognuna di esse quale sia la sensibilità specifica alla presenza degli impianti eolici in relazione ai principali effetti negativi che possono causare tali opere.

Tabella 4.3 - Specie di chiroterofauna la cui presenza è ipotizzata nell'area di progetto

Specie	Valore conservazionistico	Possibile disturbo da emissione di ultrasuoni	Rischio di perdita habitat di foraggiamento	Rischio di collisione
<i>Pipipistrellus kuhlii</i>	1	?	?	3
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1	?	?	3
<i>Hypsugo savii</i>	1	?	?	3
<i>Rhinolophus hipposiders</i>	3	?	?	1
<i>Tadarida teniotis</i>	1	X	?	3

Il punteggio del valore conservazionistico discende dallo stato di conservazione in cui attualmente la specie risulta classificata secondo le categorie IUCN in Italia. Pertanto, uno stato di conservazione sicuro è valutato come 1, mentre quasi minacciato con valore 2 ed infine ad una specie minacciata si attribuisce il valore 3.

Nel caso in esame, quattro specie rientrano nella macro-categoria delle specie non minacciate, in particolare, tutte e quattro sono a “minor preoccupazione”, mentre una rientra nella macro-categoria delle specie minacciate essendo classificata “in pericolo”.

I valori di “sensibilità specifica”, assegnati per ogni specie nella colonna denominata “rischio di collisione”, sono compresi tra 1 (impatto non accertato) e 3 (impatto accertato).

L’assegnazione del punteggio si basa sui risultati teorici finora conseguiti a seguito di studi e monitoraggi condotti nell’ambito di diversi parchi eolici presenti in Europa.

Per ciò che riguarda il rischio di collisione si è assegnato un valore 1 qualora per la specie non fossero noti casi di mortalità da collisione accertati, il valore 2 è assegnato per quei generi che hanno mostrato alcune specie soggette a collisione mentre di altre non si è avuto ancora riscontro, infine il valore 3 è stato assegnato per tutte specie per le quali l’impatto da collisione è stato finora appurato.

Come riportato in Tabella 4.4, per quattro specie di chiroterofauna da studi pregressi è stato possibile appurare che queste possono essere soggette ad impatto da collisione con valori differenti, in termini di carcasse accertate, che variano da specie a specie e da area geografica. Al contrario, non si hanno ancora riscontri in merito al rischio di perdita di habitat di foraggiamento a seguito della presenza di impianti eolici, che si presume debba comunque essere in relazione all’estensione dell’impianto e alle tipologie degli habitat in cui è inserita l’opera. Infine, per *Rhinolophus hipposiders* il valore è pari a 1 poiché i casi di mortalità riscontrati sono pochi o

nulli.

Ad oggi, le numerose ricerche scientifiche condotte con l'intento di evidenziare il rapporto tra impianti eolici e chiroterofauna, evidenziano che tali elementi antropici possono essere fonte di potenziale impatto negativo a carico della componente faunistica in esame.

È stato accertato che un impianto eolico può determinare cause di mortalità diretta a seguito d'impatto da collisione con le pale dell'aerogeneratore o con le torri e, a seguito di barotrauma, tuttavia, quest'ultima ha un'incidenza decisamente inferiore rispetto alla prima.

Vi sono poi altri impatti conseguenti la presenza di un impianto eolico quali il disturbo o l'interruzione di rotte migratorie, il disturbo o l'interruzione di pendolarismi locali, la perdita o disturbo degli habitat di foraggiamento e/o dei rifugi.

Tuttavia, le fonti d'impatto potenziali sopra elencate non sono facilmente prevedibili e quantificabili con sufficiente precisione nella fase ante-operam, in quanto sono diversi i fattori che possono concorrere alla manifestazione di uno o più impatti. Ad esempio, la localizzazione geografica dell'impianto eolico, il numero e la tipologia di aerogeneratori, la presenza di aree idonee al foraggiamento o di siti utilizzati per rifugio, riproduzione o svernamento ed anche la presenza di specie, che per abitudini di volo, morfologia e capacità di eco-localizzazione, sono più sensibili alla presenza degli impianti eolici, sono tutti elementi che possono causare l'insorgenza di uno o più impatti con intensità e frequenza variabili da sito a sito.

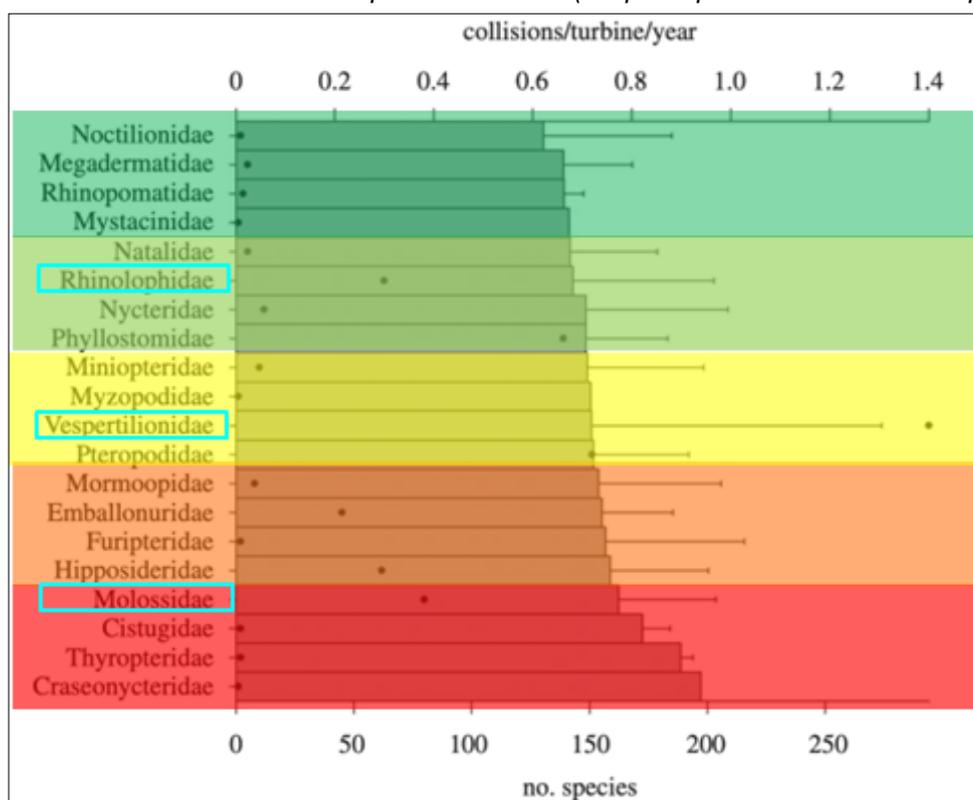
Sulla base delle specie riportate in Tabella 4.3, per ognuna di esse viene di seguito riportata, in Tabella 4.4, la sensibilità specifica all'impatto da collisione.

Tabella 4.4 - Sensibilità all'impatto da collisione per le specie di chirotteri

Nome scientifico	Nome italiano	Sensibilità all'impatto da collisione
1. <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	media
2. <i>Pipipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	media
3. <i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	media
4. <i>Rhinolophus hipposideros</i>	Ferro di cavallo minore	bassa
5. <i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni	media

Si evidenzia inoltre che, secondo una delle ultime pubblicazioni riguardanti la vulnerabilità dei pipistrelli rispetto alla presenza d'impianti eolici (*Thaxter CB et al., 2017 "Bird and bat species' global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment" Proc. R. Soc. B*), che le due famiglie (*Rinolofidi, Vespertilionidi*) a cui appartengono quattro delle cinque specie di cui sopra, nell'ambito delle previsioni di collisioni teoriche media/anno/wtg, rientrano una nella fascia media, i vespertilionidi, e la restante nella fascia medio-bassa, mentre nella fascia alta rientra la restante specie appartenente alla famiglia dei *molossidi* (Tabella 4.5).

Tabella 4.5 - Previsioni collisioni medie per turbina/anno (n. specie per ordine indicato dai pallini neri)



Si sottolinea che i risultati dello studio riassunti in Tabella 4.5 evidenziano quali siano le famiglie che contengono il più alto valore medio teorico di abbattimenti all'anno per aerogeneratore e il numero di specie (nel grafico: pallini in nero) di cui è composta una data famiglia; vi sono famiglie rappresentate da poche specie, ma alcune di queste sono particolarmente soggette ad impatto da collisione, al contrario famiglie con poche specie e altrettanto bassi valori teorici di mortalità.

Sulla base dei riscontri registrati durante i monitoraggi *post-operam* in diversi impianti eolici in tutta Europa tra il 2003 e il 2017, nella Tabella 4.6 sono riportate le percentuali delle specie (o dei generi, nel caso in cui non sia stato possibile l'identificazione fino a livello della specie) più rappresentative in termini di vittime su un totale di 9.354 decessi registrati nel periodo di cui sopra. (N.B.: le percentuali escludono gli esemplari che non sono stati identificati).

Tabella 4.6 - Elenco delle specie/generi soggetti a mortalità riscontrati in alcuni impianti eolici in Europa tra il 2003 e il 2017

Specie	Percentuale di vittime degli impianti eolici in tutta Europa
<i>Pipistrellus</i>	24%
<i>Pipistrellus nathusii</i>	17%
<i>Nyctalus noctula</i>	16%
<i>Nyctalus leisleri</i>	8%
<i>Pipistrellus spp.</i>	7%
<i>Pipistrellus pipistrellus/pygmaeus</i>	5%
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	5%
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	5%
<i>Hypsugo savi</i>	4%

In relazione alle specie potenzialmente presenti nell'area d'indagine si evidenzia per le stesse una bassa percentuale di mortalità finora rilevata, mentre alta a livello di genere, le categorie conservazionistiche delle 5 specie considerate, ancorché soggette a rischio di impatto da collisione, a esclusione del *Rhinolophus hipposideros*, non rientrano tra quelle ritenute minacciate in Italia.

In particolare, quattro delle cinque specie riportate in Tabella 4.3 per modalità di volo, sono da ritenersi moderatamente sensibili all'impatto da collisione, che risulta maggiormente favorito se in prossimità degli aerogeneratori sono presenti alberature e siepi, ambiti di foraggiamento particolarmente selezionati dalle specie di cui sopra, e luci artificiali (lampioni o altri sistemi di illuminazione).

Oltre alle modalità di volo e agli altri fattori attrattivi che caratterizzano ogni specie, è determinante anche il numero di aerogeneratori: nella Tabella 4.7 è riportato il criterio per

stabilire la grandezza di un impianto eolico sulla base del numero di aerogeneratori e potenza complessiva.

Le Tabelle riportate di seguito, sulla base delle quali sono stati valutati gli impatti sulla chiroterofauna, sono tratte dalla *Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroterti. Gruppo Italiano Ricerca Chiroterti (Roscioni F., Spada M. (a cura di), 2014.)*.

Tabella 4.7 - Impatto potenziale di un impianto eolico in aree a diversa sensibilità

POTENZA	NUMERO DI AEROGENERATORI					
		1-9	10-25	26-50	51-75	>75
< 10MW		Piccolo	Medio			
10-50 MW		Medio	Medio	Grande		
50-75 MW			Grande	Grande	Grande	
75-100 MW			Grande	Molto grande	Molto grande	
>100 MW			Molto grande	Molto grande	Molto grande	Molto grande

Tale classificazione è fondamentale per stimare il potenziale impatto che potrebbe derivare a carico dei pipistrelli evidenziato nella successiva Tabella 4.8.

Tabella 4.8 - Tipologie di parchi eolici in relazione alla potenzialità di impatto sulla chiroterofauna

SENSIBILITA'		GRANDEZZA IMPIANTO			
		Molto grande	Grande	Medio	Piccolo
	Alta	Molto alto	Alto	Medio	Medio
	Media	Alto	Medio	Medio	Basso
	Bassa	Medio	Medio	Basso	Basso

L'impianto eolico proposto in progetto (130,2 MW), secondo i criteri riportati nella tabella di cui sopra, rientra nella categoria d'impianto "molto grande"; quest'ultimo aspetto, unito alle caratteristiche di sensibilità specifica, fanno supporre un impatto potenziale sulla chiroterofauna di tipo medio. Si specifica però che tale classificazione potrebbe considerarsi ormai superata a seguito dell'evoluzione tecnologica delle macchine che ha portato a parità di potenza totale del parco ad una riduzione del numero degli aerogeneratori.

Inoltre, si sottolinea che la sensibilità specifica è stata ritenuta bassa per il sito in esame nonostante l'ubicazione di alcuni aerogeneratori (tot. n. 7) ricadano entro il buffer di 5 km da un sito ipogeo; tuttavia, per quest'ultimo è stata accertata la presenza di pochi individui (max 5) appartenenti alla specie *Rhinolophus hipposideros* come già detto poco sensibile all'impatto da collisione; sono invece fatti salvi tutti gli altri criteri per poter definire al la sensibilità del sito sulla base dell'ubicazione di quest'ultimo.

Considerato che in questa fase non si è ancora in grado di definire un profilo chiroterofaunistico definitivo, fino all'acquisizione dei dati derivanti dalle attività di monitoraggio ante-operam, si

ritiene opportuno adottare un approccio cautelativo condividendo la valutazione di entità medio-alta d'impatto sulla componente in esame.

Nella Tabella 4.9 sono indicati i criteri per stabilire la sensibilità delle aree oggetto d'intervento in relazione alla presenza e/o esigenze ecologiche dei pipistrelli.

Tabella 4.9 - Criteri per stabilire la sensibilità delle aree di potenziale impatto degli impianti eolici

SENSIBILITÀ POTENZIALE	CRITERIO DI VALUTAZIONE
<b>Alta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'impianto divide due zone umide;</li> <li>- L'impianto si trova a meno di 5 km da colonie e/o aree con presenza di specie minacciate;</li> <li>- L'impianto si trova a meno di 10 km da zone protette;</li> </ul>
<b>Media</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'impianto si trova in aree d'importanza regionale o locale per i pipistrelli.</li> </ul>
<b>Bassa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'impianto si trova in aree che non presentano nessuna delle caratteristiche di cui sopra.</li> </ul>

In relazione agli aspetti finora esposti, in Tabella 4.10 si riporta il quadro sinottico dell'entità degli impatti stimati per la componente faunistica in esame rispetto al sito geografico e alle caratteristiche dell'impianto eolico suddivisi per fase di cantiere/dismissione ed esercizio.

Tabella 4.10 - Quadro sinottico degli impatti sulla chiroterofauna

Tipologie d'impatti	Fase di cantiere/Fase di dismissione					Fase di esercizio				
	SPECIE					SPECIE				
	P. p.	P. k.	H. s.	R. h.	T. t.	P. p.	P. k.	H. s.	R. h.	T. t.
<b>Mortalità</b>	A	A	A	A	A	MB	MB	B	BA	M
<b>Perdita habitat di foraggiamento</b>	A	A	A	A	A	BA	BA	BA	BA	BA
<b>Perdita siti rifugio/coloniali</b>	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
<b>Interruzione corridoi aerei</b>	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
<b>Ubicazione</b>	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B

A=Assente, BA= Basso/Assente; B=Basso, MB= Medio Basso, M= Medio

L'impatto di mortalità causato da collisioni dirette è stato valutato da *basso a medio* in relazione alla sensibilità della specie e al tipo d'impianto nella fase di esercizio e *assente* sia nella fase di cantiere che di dismissione, in ragione del fatto che in entrambe le fasi le attività per modalità

operative e ubicazione del sito, non comporterebbero alcun evento di mortalità a danno delle specie indicate.

Nella fase di esercizio è stata valutata una potenziale mortalità su quattro specie tra le cinque indicate che a oggi hanno mostrato una sensibilità differente alla presenza d'impianti eolici; nel caso in esame tale impatto è stato comunque ritenuto da basso a medio per le seguenti motivazioni:

- l'impianto eolico consta di n.21 aerogeneratori che per caratteristiche di potenza classificano l'opera come impianto di grandi dimensioni, pertanto, le probabilità di collisione potrebbero essere di tipo medio;
- le cinque specie in esame appartengono a tre ordini di cui due moderatamente sensibili alla presenza d'impianti eolici mentre una ad alta sensibilità;
- tutte e quattro le specie sensibili all'impatto da collisione rientrano in categorie conservazionistiche non minacciate.

Si ritiene in sostanza che la dimensione dell'impianto eolico, indipendentemente dalle sensibilità specifiche delle specie considerate rispetto agli impianti eolici, possa determinare degli impatti potenziali sostenibili sulla componente faunistica in esame.

La perdita di habitat di foraggiamento è un impatto ritenuto basso e/o assente per le seguenti motivazioni:

- le aree destinate all'occupazione temporanea, piazzola di cantiere, e a quella definitiva, piazzola di servizio, sono di entità tale da non pregiudicare una sottrazione significativa di habitat di foraggiamento;
- per le cinque specie riportate citate non è ancora stata accertata se gli impianti eolici possano determinare una perdita significativa di aree di foraggiamento.
- gli studi finora condotti nelle aree limitrofe a quella oggetto d'interventi progettuale, hanno evidenziato percentuali molto basse in termini di contatti attribuibili alle diverse specie.

Sono ritenuti assenti impatti potenziali, sia nella fase di cantiere sia di esercizio, in merito alla perdita o disturbo in prossimità di siti quali cavità naturali e/o artificiali utilizzati dalle specie indicate come aree di rifugio, di riproduzione o di svernamento in quanto assenti nell'ambito oggetto d'intervento o nel suo immediato intorno, a esclusione del già citato sito ricadente in territorio comunale di Perdasdefogu; da tale sito ipogeo ricadono n. 7 aerogeneratori al limite del buffer di 5 km, tuttavia, la specie riscontrata all'interno della grotta *Brecca de is tapparas* e

il numero d'individui, non evidenziano criticità significative sotto il profilo conservazionistico per il *Rhinolophus hipposideros*.

La proposta d'installazione dell'impianto eolico in un contesto di assenza di altri impianti eolici adiacenti in esercizio, il più vicino dei quali risulta essere ubicato a più di 8 km in territorio di Perdasdefogu, fa ritenere che sia nullo anche l'impatto riguardante l'interruzione di corridoi di volo per gli spostamenti migratori o quelli locali; ciò in ragione del fatto che non può manifestarsi un effetto barriera generalmente conseguente all'alta densità di aerogeneratori, in altre parole "effetto selva" del tutto assente nel sito in esame.

Infine, in merito all'ubicazione del sito della proposta progettuale, l'impatto è stato ritenuto assente in entrambe le fasi per le seguenti motivazioni:

- l'impianto eolico non è ubicato tra due zone umide;
- è parzialmente ubicato a meno di 5 km da colonie e/o da aree con presenza di specie minacciate (VU, EN, CR, DD) di chiroteri (vedi considerazioni di cui sopra relativamente al *Rhinolophus hipposideros*);
- non si trova a meno di 10 km da zone protette (Parchi regionali e nazionali, Rete Natura 2000);
- non interessa aree d'importanza regionale o locale per i pipistrelli.

Al fine di mitigare il più possibile l'impatto, oltre agli accorgimenti progettuali che sono stati adottati, si ritiene che possano essere adottate eventuali altre azioni mitigative mirate alle sole specie appartenenti all'ordine dei chiroteri in relazione all'entità dei risultati che si otterranno dal monitoraggio ante-operam e dagli accertamenti periodici da condurre nelle fasi di esercizio dell'impianto; nel caso si verificasse un'incidenza elevata di collisioni durante la fase di esercizio dell'impianto si potrebbe valutare di adottare ulteriori accorgimenti come ad esempio lo spegnimento selettivo di alcune turbine nelle fasi di migrazione.

## 4.5 Misure mitigative

L'attività di studio e osservazione ci ha permesso di definire gli aspetti principali e le dinamiche ambientali, con particolare attenzione all'area vasta in cui ricade il progetto.

Nel complesso, il territorio ricopre un livello di interesse ambientale discreto, così come alcuni elementi biotici analizzati che in esso ricadono. Abbiamo valutato che la componente faunistica del territorio non è particolarmente complessa e che, in relazione al progetto, non ci sono elementi per configurare conseguenze negative o disturbi al ciclo biologico o al biotopo al quale tale componente potrebbe essere legata, così come rispetto alla componente della chiroterofauna che andrà, comunque, opportunamente approfondita.

Considerando tutti gli aspetti appena esposti e le caratteristiche progettuali dell'intervento riteniamo, dunque, che le misure di mitigazione possano riguardare i seguenti punti: danni

- I. Avviare i lavori preferibilmente a inizio della stagione tardo estiva (settembre);
- II. Realizzare aree di accumulo di inerti in luoghi idonei e solo per il tempo strettamente necessario all'esecuzione dei lavori al fine di minimizzare le interferenze con eventuali siti di approvvigionamento, di rifugio e di nidificazione della fauna;
- III. Evitare di ammassare materiale edile o di rifinitura, come vernici, cemento, collanti, resine, ecc. in punti tali da essere soggetti a pericoli di dispersione nell'ambiente circostante in modo da evitare danni alla fauna sia direttamente che indirettamente mediante alterazione degli habitat;
- IV. Al termine dei lavori, effettuare la pulizia accurata e lo sgombero del materiale di risulta e di scarto, evitando la dispersione dei residui delle lavorazioni (contenitori per vernici, ferri per armature, cavi elettrici e non, ecc.) o degli imballaggi (plastica, pallet ecc.) per i motivi sopra citati;
- V. Le operazioni di pulizia dalla vegetazione e di scavo saranno eseguite adottando criteri procedurali idonei, nel rispetto della normativa e delle linee di indirizzo vigenti in materia di gestione dei cantieri, di concerto con l'Autorità competente al fine di ridurre il più possibile l'impatto sull'eventuale presenza di specie faunistiche "a rischio";
- VI. In merito alla riduzione del rumore e dell'inquinamento atmosferico sia in fase di cantiere che di dismissione si provvederà ad adottare misure gestionali atte a ridurre il disturbo sulla fauna presente nell'area come, ad esempio, non tenere i mezzi in esercizio se non strettamente necessario, ridurre i giri del motore quando possibile e condurre una guida sicura e responsabile dei mezzi;
- VII. Nel caso di criticità emergenti durante l'esercizio dell'opera, si potrà prendere in



3E Ingegneria S.r.l.



---

**Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023**

---

considerazione l'ipotesi di spegnimento selettivo degli aerogeneratori con importanti tassi di collisione.

## 5 MONITORAGGIO IN FASE DI ANTE-OPERAM, CORSO D'OPERA E POST-OPERAM

Con lo scopo di accertare adeguatamente i potenziali effetti dei nuovi aerogeneratori sulle specie faunistiche, le analisi preliminari condotte suggeriscono la necessità di prevedere monitoraggi specifici in fase di ante-operam (prima dell'inizio lavori), corso d'opera (durante le attività di cantiere) e post-operam (durante l'esercizio dell'opera).

Il monitoraggio faunistico avrà lo scopo di raccogliere dati esplicativi sulla fauna presente nell'area di intervento prima della sua realizzazione, durante e dopo al fine di confrontarli evidenziando eventuali cambiamenti nella composizione quali-quantitativa della zoocenosi e verificare la conservazione a lungo termine delle specie individuate per poter fornire indicazioni per la riduzione dei rischi sulla fauna.

### Monitoraggio ante-operam

I monitoraggi ante-operam hanno lo scopo di effettuare una ricognizione di dettaglio sull'area di intervento al fine di stabilire i parametri di stato e i valori di riferimento/obiettivo per le fasi di monitoraggio successive. Il monitoraggio durante la fase ante-operam permette di valutare i potenziali impatti diretti ed indiretti sulla fauna; consente, inoltre, la caratterizzazione dell'area di intervento e dell'area vasta in termini di specie presenti, di funzionalità ecologica e l'individuazione delle zone interessate da flussi migratori. L'analisi dei potenziali impatti e le conseguenti misure mitigative e compensative individuate in questa sede di studio potranno essere riviste e aggiornate sulla base dei dati acquisiti durante il monitoraggio ante-operam.

Dunque, questo tipo di monitoraggio persegue i seguenti obiettivi:

- caratterizzare l'area di intervento e l'area vasta in merito alle presenze faunistiche;
- valutare i potenziali impatti diretti ed indiretti sulle specie presenti nell'area di interesse;
- confermare la compatibilità e la sostenibilità degli interventi previsti;
- confermare l'adozione delle misure di mitigazione e compensazione precedentemente individuate nell'analisi di studio.

### **Monitoraggio in corso d'opera**

Il monitoraggio in corso d'opera permette di individuare gli impatti diretti ed indiretti sulla fauna, derivanti da tutte le attività di cantiere messe in opera nel periodo di realizzazione dell'impianto eolico. Il confronto tra i dati acquisiti durante questo monitoraggio e quelli ricavati durante quello ante-operam consente di individuare gli effetti reali in termini di specie presenti, indici di abbondanza e funzionalità ecologica dell'area, che la fase di realizzazione dell'opera comporta per la fauna. A seguito di queste valutazioni, se gli impatti ritenuti particolarmente elevati, possono essere proposte ulteriori misure aggiuntive al fine di ridurli il più possibile.

Dunque, questo tipo di monitoraggio persegue i seguenti obiettivi:

- individuare gli impatti diretti ed indiretti sulla fauna derivanti dalle attività di cantiere messe in opera nel periodo di realizzazione degli interventi;
- individuare le variazioni qualitative e quantitative della fauna presente nell'area di intervento e area vasta derivanti dalle lavorazioni di cantiere rispetto allo stato ante-operam;
- individuare eventuali misure mitigative aggiuntive a quelle già stabilite nell'analisi di studio.

### **Monitoraggio post-operam**

Il monitoraggio post-operam si basa sui risultati provenienti, in primis, dai monitoraggi ante-operam e, in secundis, da quelli in corso d'opera. Il monitoraggio a seguito della realizzazione dell'opera permette di valutare gli impatti diretti e indiretti derivanti dall'esercizio di questa sulla fauna e, nel caso di un impianto eolico, in particolar modo su uccelli e chiroterteri, mediante il confronto tra i dati acquisiti durante questo monitoraggio e quelli ricavati durante quello ante-operam. Nello specifico, possono essere identificati gli aerogeneratori aventi maggiore impatto sulla fauna. Nel caso in cui vengono rilevati impatti troppo elevati possono essere proposte ulteriori misure aggiuntive al fine di ridurli il più possibile, quali, ad esempio, la limitazione al funzionamento di certi aerogeneratori in determinati periodi dell'anno.

Dunque, questo tipo di monitoraggio persegue i seguenti obiettivi:

- verificare la presenza della fauna nell'area di intervento e nell'area vasta per poter confrontare tali dati con quelli rilevati in fase di ante-operam;

---

Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

---

- valutare i potenziali impatti diretti ed indiretti sulle specie presenti nell'area di interesse, in particolare il tasso di mortalità di chirotteri e uccelli;
- individuare eventuali misure mitigative aggiuntive a quelle già stabilite nell'analisi di studio.

Le specie che saranno oggetto dei monitoraggi in quanto soggette ai potenziali impatti derivanti dalla realizzazione dell'impianto eolico sono rappresentate dagli uccelli e dai chirotteri. Nello specifico, in merito agli uccelli saranno monitorate le specie riportate nel Par. 3.6. sia in quanto sensibili rispetto la presenza di un parco eolico (come ad es. poiana barbagianni, occhione, civetta, assiolo etc..) che in quanto rilevate durante i sopralluoghi (taccola, storno nero, cornacchia grigia, corvo imperiale, tutte stanziali). In merito ai chirotteri saranno monitorate le specie la cui presenza è ipotizzata nell'area di progetto (*Pipipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Hypsugo savii*, *Rhinolophus hipposiders*, *Tadarida teniotis*) come riportato al Par. 4.4.

Le informazioni raccolte sulle risorse avifaunistiche del territorio vedono tra gli impatti potenziali iniziali la perdita di habitat naturale e seminaturale, a seguire i disturbi generati dalla presenza antropica in fase di cantiere e per finire dalle emissioni rumorose provenienti dalle apparecchiature in esercizio.

Pertanto, alla luce di queste situazioni si ritiene che il monitoraggio *in corso d'opera* necessiti di un'area buffer di 500 metri di raggio da ciascun aerogeneratore, all'interno del quale individuare un adeguato numero di punti di ascolto (meglio se uno per ogni turbina) a meno che non sia presente la medesima tipologia ambientale (es.: cisteti, aree coltivate, macchia bassa ecc.) per più turbine, nel qual caso basterà un solo punto di ascolto.

I rilevamenti saranno calibrati in relazione alle previste attività di cantiere, ovvero in funzione del cronoprogramma, e potranno subire adeguamenti in relazione ad eventuali aggiornamenti del calendario dei lavori.

Il monitoraggio *post-operam* sarà effettuato nelle aree campione già monitorate precedentemente, l'attività avrà lo scopo di accertare l'eventuale presenza di uccelli deceduti e verificare variazioni nelle popolazioni presenti a seguito dell'entrata in funzione dell'impianto.

Si precisa che le attività di monitoraggio saranno concentrate nei periodi fenologici di svernamento (metà ottobre - metà gennaio) e migrazione pre-riproduttiva/riproduttiva (fine

---

**Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023**

---

marzo - fine giugno) con cadenza di 1 sopralluogo ogni 10 giorni.

Per quanto riguarda i chiroteri sia la metodologia che la frequenza di monitoraggio sia per il *corso d'opera* che per il *post-operam* saranno individuate a seguito del monitoraggio *ante-operam*.

## 6 CONCLUSIONI

La presente relazione ha permesso di definire il quadro faunistico relativo all'area destinata all'installazione dell'impianto eolico di progetto rappresentato da 21 aerogeneratori. Tale area si estende per circa 2.500 ha all'interno dei Comuni di Escalaplano (14 turbine) e Esterzili (7 turbine) ed è posta su un altipiano la cui altezza media s.l.m. è intorno ai 600 m.

L'area oggetto di intervento risulta completamente estranea ad Aree di importanza naturalistica quali Siti Natura 2000 (SIC/ZSC e ZPS), Aree EUAP (Elenco Ufficiale Aree Protette), Zone umide di importanza internazionale (Ramsar) e IBA (Important Bird Areas). Le aree più prossime all'impianto eolico sono poste a circa 10 km di distanza.

Inoltre, l'impianto si collocherà su superfici aperte (prevalentemente macchie basse e garighe e superfici a copertura erbacea: graminacee non soggette a rotazione), parzialmente coltivate, con assenza di superfici boscate.

Sulla base della tipologia degli ambienti rilevati mediante analisi cartografiche e delle informazioni tratte dai dati bibliografici è stata individuata la fauna potenzialmente presente nell'area di intervento. Successivamente tali informazioni sono state accertate durante i quattro sopralluoghi svolti (Gennaio 2022, Marzo 2022, Giugno 2022, Gennaio 2023), mediante osservazioni dirette di esemplari o segni di presenza (tracce e/o siti di nidificazione) e colloqui con i pastori, proprietari dei terreni e cacciatori locali.

Gli esemplari faunistici maggiormente soggetti ai potenziali impatti prodotti dalla realizzazione di un Parco eolico e, dunque, sui quali si è concentrata l'analisi, sono quelli volatili ossia gli uccelli e i chiroterri.

Nello specifico, in merito agli uccelli sono state individuate alcune specie degne di maggior attenzione:

- sia in quanto sensibili rispetto la presenza di un parco eolico e potenzialmente presenti nell'area di studio:
  - *Specie stanziali*: poiana, pernice sarda, magnanina sarda, magnanina, gheppio, barbagianni, civetta;
  - *Specie migratrici svernanti*: albanella reale, beccaccia;
  - *Specie migratrici riproductentisi*: occhione, albanella minore, averla piccola, calandra, succiacapre, calandro, allodola;
- sia in quanto rilevate durante i sopralluoghi (tutte *Specie stanziali*):
  - taccola,

- storno nero,
- cornacchia grigia,
- corvo imperiale.

In merito ai chiroteri, le specie la cui presenza è ipotizzata nell'area di progetto e, dunque, degne di attenzione, sono le seguenti:

- *Pipipistrellus kuhlii*,
- *Pipistrellus pipistrellus*,
- *Hypsugo savii*,
- *Rhinolophus hipposiders*,
- *Tadarida teniotis*.

Valutato quanto suddetto, durante le fasi di cantiere e dismissione gli impatti sulla fauna Vertebrata si ritengono riconducibili alla sottrazione di habitat di foraggiamento, siti di rifugio e nidificazione e all'incremento dei livelli di suono e di inquinamento atmosferico, oltre che alla presenza dei mezzi di lavoro in transito che potrebbero provocare collisioni accidentali con la fauna. Tali impatti non si ritengono significativi soprattutto in ragione del fatto che questi saranno transitori e gli effetti da essi provocati sulla fauna reversibili. In ogni caso, verranno adottate misure mitigative e gestionali idonee atte a ridurre il più possibile gli impatti, quali avviare i lavori preferibilmente a inizio della stagione tardo estiva (settembre) per evitare il disturbo dell'avifauna durante il periodo riproduttivo, e minimizzare rumori, illuminazione e inquinamento atmosferico (ad esempio: non tenere i mezzi in esercizio se non strettamente necessario, ridurre i giri del motore quando possibile e condurre una guida sicura e responsabile dei mezzi).

Durante la fase di esercizio per quanto riguarda i mammiferi, ad esclusione dei chiroteri, i rettili e gli anfibi si fa presente che l'impatto potenziale si può ritenere di bassissima entità in quanto derivante solamente dal rumore prodotto dagli aerogeneratori e dalla potenziale perdita di habitat. Tali fattori potrebbero portare la popolazione faunistica residente a spostarsi in aree limitrofe per svolgere le proprie funzioni (senza comportare mortalità degli esemplari). L'installazione del parco eolico non interrompe l'habitat ecologico in quanto le caratteristiche ambientali in cui verranno costruiti gli aerogeneratori rimangono disponibili in aree prossime; non si interrompono, dunque, eventuali "corridori ecologici" ristretti per la fauna selvatica. Inoltre, in merito alla perdita di habitat, si ribadisce che al termine della fase di cantiere tutte le aree, ad eccezione di quelle che saranno occupate dalle opere di progetto, saranno ripristinate e riqualficate, favorendo la ripresa della vegetazione naturale e limitando al minimo l'intervento

sul territorio; ampie superfici dell'area verranno, dunque, nuovamente rese disponibile per la fauna Vertebrata. L'impatto principale in questa fase è riconducibile alla collisione degli uccelli e dei chiroterri con le pale in movimento; tuttavia, grazie agli accorgimenti progettuali adottati, quali numero ridotto degli aerogeneratori, la disposizione spaziale degli aerogeneratori a quote differenti e la buona distanza intercorrente tra gli aerogeneratori, tale impatto risulta alquanto ridotto. Inoltre, nel caso di criticità emergenti durante la fase di esercizio, si potrà prendere in considerazione l'ipotesi di spegnimento selettivo degli aerogeneratori con importanti tassi di collisione.

Con lo scopo di accertare i potenziali effetti dei nuovi aerogeneratori sulla fauna e, nel caso, intervenire adeguatamente, si prevedono monitoraggi in fase di ante-operam (prima dell'inizio lavori), corso d'opera (durante le attività di cantiere) e post-operam (durante l'esercizio dell'opera) specifici sugli uccelli e i chiroterri in quanto specie maggiormente soggette ai potenziali impatti derivanti dalla realizzazione dell'impianto eolico.

***In conclusione, sulla base degli studi presi a riferimento per l'analisi effettuata e grazie agli accorgimenti progettuali e alle misure mitigative che si prevede di adottare, gli impatti sulla fauna non si ritengono significativi.***

Preme precisare che tutte le valutazioni effettuate saranno da avvalorare nelle fasi successive, a seguito delle attività di monitoraggio.

## 7 BIBLIOGRAFIA

- E. Calvario, M. Gustin, S. Sarrocco, U. Gallo Orsi, F. Bulgarini & F. Fraticelli, LIPU & WWF, 1999. Nuova Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia. Riv. ital. Orn. 69:3-43.
- Legge Regionale n. 23 del 29 luglio 1998 Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna.
- G. Serra, Università di Cagliari Dipartimento di Biologia Generale ed Ecologia. P.
- Peterson: Guida degli uccelli d'Europa – Ed. Labor.
- Christopher Perrins: Uccelli d'Italia e d'Europa – De Agostani/Collins.
- P. Brichetti, G. Fracasso: Ornitologia Italiana (Gaviidae-Falconidae). A. Perdisa Editore.
- P. Brichetti, P. de Franceschi, N. Baccetti: Uccelli. Calderini Editore.
- G. Sirigu: Fauna di Sardegna. Zonza Editori.
- G. Sirigu, "Rapaci di Sardegna" – Edizioni Della Torre.
- 79/409/CEE Direttiva Uccelli.
- 92/43/CEE Direttiva Habitat.
- Boitani L., Corsi F., Falcucci A., Maiorano L., Marzetti I., Masi M., Montemaggiori, A. Ottaviani, Reggiani G., Rondinini C. 2002. Rete Ecologica Nazionale. Un approccio alla conservazione dei vertebrati italiani. Università di Roma "La Sapienza", Dip. di Biologia Animale e dell'Uomo; Ministero dell'Ambiente, Direzione per la Conservazione della Natura; Istituto di Ecologia Applicata.
- F. Puddu, "Animali di Sardegna -I Mammiferi", edizione Carlo Delfino Editore.
- E. N. Arnold and J. A. Burton, ed. Franco Muzzio & C., "Guida dei Rettili e degli Anfibi d'Europa".
- Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia. Società Erpetologica Italiana. Edizioni Polistampa (III Edizione 2010).
- Conti F., Manzi A. & Pedrotti F., 1997 – Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia. WWF, Associazione italiana per il World Wildlife Fund, Roma.
- D.G.R. n° 5/11 del 15/02/2005, Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.
- Bollettino Ufficiale della Regione Autonoma della Sardegna – Raccolta delle Leggi e dei Regolamenti 1989, Legge Regionale 7 giugno 1989, n° 31.
- Natura 2000. Manuale di interpretazione degli Habitat dell'Unione Europea. Versione Eur 15/2. Ottobre 1999.
- Colomo S., 1992 – "Guida alla natura della Sardegna" Editrice Archivio fotografico Sardo, 1991.

---

Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

---

- Bennun, L., van Bochove, J., Ng, C., Fletcher, C., Wilson, D., Phair, N., Carbone, G. (2021). Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development. Guidelines for project developers. Gland, Switzerland: IUCN and Cambridge, UK: The Biodiversity Consultancy.
- Bispo R., et al., 2017 – Wind Energy and Wildlife Impacts. Springer ed.
- Moorman, Christopher E., 2019 – Renewable energy and wildlife conservation. Johns Hopkins University Press.
- Rondinini C., Battistoni A., Peronace V., Teofili C. (compilatori). 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma
- European Commission, 2010. Wind energy developments and Natura 2000.
- European Commission, 2020. Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia ambientale.
- Atienza, J. C., I. Martín Fierro, O. Infante, J. Valls y J. Domínguez. 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- Perrow, M.R., 2017 – Wildlife and wind farms, conflicts and solutions. Vol. 2 Onshore: Monitoring and Mitigation. Pelagic Publishing, Exeter, UK.
- Roscioni F., Spada M. (a cura di), 2014. Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroteri. Gruppo Italiano Ricerca Chiroteri.
- Thaxter CB et. Al. 2017 – Bird and bat species global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment.