

# Progetto per la costruzione e l'esercizio di un Impianto eolico denominato "Luras"

## Progetto definitivo

Oggetto:

**LUR.79 – Relazione faunistica**

Proponente:



LURAS WINDFARM  
ENERGY & INFRASTRUCTURE

**Luras Windfarm**  
Via Dante 7  
20123 Milano (Milano)

Progettista:



**Stantec S.p.A.**  
Centro Direzionale Milano 2, Palazzo Canova  
Segrate (Milano)

Rev. N.	Data	Descrizione modifiche	Redatto da	Rivisto da	Approvato da
01	26/04/24	Integrati commenti	G. Marcantonio	S. Bossi	G. Marcantonio
00	09/02/24	Prima Emissione	G. Marcantonio	S. Bossi	G. Marcantonio

Fase progetto: <b>Definitivo</b>	Formato elaborato: <b>A4</b>
----------------------------------	------------------------------

Nome File: **LUR.79** – Relazione faunistica.docx

# Indice

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>6</b>
1.1	Descrizione del proponente .....	6
1.2	Contenuti della relazione.....	6
1.3	Tematica ambientale: biodiversità.....	7
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA OPERATIVA E DOCUMENTI METODOLOGICI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>11</b>
3.1	<b>DEFINIZIONE DELL'AREA DI STUDIO .....</b>	<b>12</b>
3.1.1	AREA VASTA.....	13
3.2	<b>METODOLOGIA DELLA STIMA DEGLI IMPATTI .....</b>	<b>14</b>
3.2.1	VALUTAZIONE DELLA SENSIBILITÀ DELLA RISORSA/RICETTORE .....	15
3.2.2	VALUTAZIONE DELLA MAGNITUDO DELL'IMPATTO .....	16
<b>4</b>	<b>ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE) .....</b>	<b>19</b>
4.1	<b>CARATTERIZZAZIONE DELLE AREE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO E AD ALTO VALORE ECOLOGICO.....</b>	<b>19</b>
4.1.1	IMPORTANT BIRD AREAS (IBA) .....	19
4.1.2	AREE NATURALI PROTETTE (ELENCO EUAP) .....	21
4.1.3	SITI DELLA RETE NATURA 2000.....	23
4.1.4	PIANI DI GESTIONE E MISURE DI CONSERVAZIONE .....	27
4.1.5	SITI CHIROTTEROFAUNA .....	28
4.1.6	ISTITUTI DI PROTEZIONE FAUNISTICA .....	29
4.2	<b>CARATTERIZZAZIONE DELLA FAUNA .....</b>	<b>30</b>
4.2.1	VERIFICA DEL POTENZIALE FAUNISTICO .....	31
4.2.2	MAMMIFERI.....	32
4.2.3	AVIFAUNA .....	33
4.2.4	ERPETOFAUNA .....	41
<b>5</b>	<b>ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ DELL'OPERA .....</b>	<b>42</b>
5.1	<b>IDENTIFICAZIONE RECETTORI/RISORSE POTENZIALMENTE IMPATTATI.....</b>	<b>42</b>
5.2	<b>VALUTAZIONE DELLE SENSIBILITÀ DEI RICETTORI/RISORSE .....</b>	<b>42</b>
5.2.1	CRITERI PER LA VALUTAZIONE DELLA SENSIBILITÀ .....	43
5.2.2	VALUTAZIONE DELLA SENSITIVITÀ.....	43
5.3	<b>IMPATTO DEGLI IMPIANTI EOLICI SULLA FAUNA.....</b>	<b>43</b>

5.3.1	IMPATTI IN FASE DI CANTIERE .....	44
5.3.2	IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO .....	48
<b>5.4</b>	<b>VALUTAZIONE DELLA MAGNITUDO DELL'IMPATTO.....</b>	<b>50</b>
5.4.1	FASE DI CANTIERE.....	50
5.4.2	FASE DI ESERCIZIO .....	52
<b>5.5</b>	<b>VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI .....</b>	<b>52</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>54</b>
<b>7</b>	<b>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA .....</b>	<b>56</b>
<b>8</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>59</b>

# Indice delle figure

Figura 2-1: Inquadramento territoriale dell'impianto Luras.....	8
Figura 2-2: Inquadramento su ortofoto degli aerogeneratori in progetto .....	9
Figura 2-3: Inquadramento su ortofoto delle opere elettriche connesse in progetto.....	9
Figura 3-1: Delimitazione e localizzazione dell'area vasta di studio in rosso (buffer 9 km dagli aerogeneratori in progetto) .....	13
Figura 4-1: Localizzazione dell'area vasta di studio e delle opere in progetto rispetto ai siti IBA più vicini.....	20
Figura 4-2: IBA justification con specie target e criteri di identificazione – fonte “ <a href="https://datazone.birdlife.org/">https://datazone.birdlife.org/</a> ” .....	20
Figura 4-3: Localizzazione dell'area vasta di studio e delle opere in progetto rispetto ai siti dell'elenco EUAP .....	22
Figura 4-4: Numero ed estensione superficiale per regione dei siti Natura 2000 (MITE, 2022) .....	23
Figura 4-5: Localizzazione dell'area vasta di indagine e delle opere in progetto rispetto ai siti Natura 2000.....	24
Figura 4-6: Carta delle aree non idonee all'insediamento di impianti eolici (area nord Sardegna) con localizzazione dell'impianto in progetto .....	28
Figura 4-7: localizzazione degli interventi in area vasta e degli istituti di protezione faunistica.....	29
Figura 4-8: Valutazione del rischio estinzione basata su Categorie e criteri della Red List IUCN.....	34
Figura 4-9: Femmina di <i>Circus aeruginosus</i> (Falco di palude) in sorvolo sull'invaso del Liscia (gennaio 2024) .....	37
Figura 4-10: <i>Coccothraustes coccothraustes</i> fotografato nell'area di studio .....	38
Figura 4-11: <i>Sylvia atricapilla</i> fotografata nell'area di studio .....	38
Figura 4-12: <i>Sturnus vulgaris</i> fotografato nell'area di studio .....	39
Figura 4-13: <i>Parus major</i> , esemplare fotografato nell'area di studio .....	39
Figura 4-14: <i>Cyanistes caeruleus</i> , esemplare fotografato nell'area di studio .....	40
Figura 5-1: Nidi di <i>Gyps fulvus</i> in Sardegna, monitorati nell'ambito del progetto LIFE, rispetto alla localizzazione del parco eolico LURAS. ....	49
Figura 7-1: panoramica dell'area in cui si prevede l'adeguamento della viabilità di accesso alla torre T3 .....	56
Figura 7-2: panoramica dell'area in cui si prevede l'installazione della torre T3 .....	56

Figura 7-3: panoramica ampia dell'area in cui si prevede l'installazione della torre T1 in terreno agricolo .....	57
Figura 7-4: panoramica del terreno in cui si prevede l'installazione della torre T2.....	57
Figura 7-5: panoramica dall'alto dell'area vasta di studio .....	58
Figura 7-6: pascolo brado bovino in zona San Leonardo nelle vicinanze della strada (esistente da adeguare) a servizio della torre T5 sotto Monte San Pietro.....	58

# Indice delle tabelle

Tabella 2-1: Localizzazione geografica degli aerogeneratori di nuova costruzione.....	10
Tabella 3-1: Tabella valutativa della significatività dell'impatto .....	14
Tabella 3-2: Criteri di valutazione della sensibilità risorsa / recettore .....	16
Tabella 3-3: Criteri per la definizione della magnitudo .....	17
Tabella 3-4: Classificazione dei criteri di valutazione della magnitudo degli impatti.....	18
Tabella 4-1: Habitat Direttiva riportati nel formulario standard del sito ZSC Monte Limbara .....	25
Tabella 4-2: Misure di Conservazione approvate per il Sito ITB011109 Monte Limbara .....	27
Tabella 4-3: Check list specie di uccelli presenti e potenzialmente presenti nell'area di progetto.....	35
Tabella 5-1: Tipologia ed effetto degli impatti potenziali sulla fauna .....	44
Tabella 5-2: Valutazione della significatività degli impatti sulla fauna in fase di cantiere.....	52
Tabella 5-3: Valutazione della significatività degli impatti sulla fauna in fase di esercizio.....	53

# 1 PREMESSA

Stantec S.p.A., in qualità di Consulente Tecnico, è stata incaricata da Luras Windfarm S.r.l. di redigere il progetto definitivo per la costruzione di un nuovo impianto eolico denominato "Luras" ubicato nei comuni di Luras, Tempio Pausania e Calangianus in provincia di Sassari, in Sardegna, costituito da 5 aerogeneratori di potenza 6,2 MW ciascuno, per una potenza complessiva pari a 31 MW e sistema BESS integrato da 10 MW di potenza.

## 1.1 Descrizione del proponente

Il soggetto proponente dell'iniziativa è LURAS WINDFARM S.R.L. avente sede legale a Milano (MI) CAP 20123, Via Dante 7, iscritta alla Camera di Commercio di Milano Monza Brianza Lodi, NUM. REA MI – 2702359, C.F. e P.IVA n. 13080440962, società che si occupa dello sviluppo, progettazione, costruzione, gestione e manutenzione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili.

## 1.2 Contenuti della relazione

Il presente documento viene redatto allo scopo di descrivere la componente faunistica presente nel sito proposto per la realizzazione del Parco eolico Luras.

A valle della ricostruzione della potenziale ed effettiva composizione faunistica, si è proceduto ad analizzare le problematiche attinenti alla compatibilità del Progetto in rapporto al profilo faunistico del territorio di interesse, sia relativamente alla fase di cantiere che di esercizio, individuando i potenziali impatti negativi e suggerendo le eventuali misure di mitigazione più opportune.

Il progetto si pone all'interno della logica degli indirizzi di politica energetica nazionale ed europea relativi alla produzione di energia elettrica da Fonti Energetiche Rinnovabili (FER). Tale scelta rientra nell'ottica di una progressiva sostituzione dei combustibili fossili quale fonte energetica e della riduzione di inquinanti atmosferici e gas clima-alteranti, secondo quanto previsto dagli accordi internazionali in materia (es. Protocollo di Kyoto).

La relazione è stata realizzata in linea con quanto previsto dalle "norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale" approvate dal Consiglio SNPA in riunione ordinaria del 09.07.2019. In particolare, sono stati analizzati lo stato dell'ambiente (scenario di base) e l'analisi della compatibilità dell'opera per il fattore ambientale Biodiversità (fauna). Nello scenario di base sono state svolte analisi volte alla caratterizzazione faunistica, oltre alle analisi volte alla caratterizzazione delle aree di interesse conservazionistico e delle aree ad elevato valore ecologico.

### 1.3 Tematica ambientale: biodiversità

Lo SIA deve esaminare le tematiche ambientali, intese sia come fattori ambientali sia come pressioni, e le loro reciproche interazioni in relazione alle tipologie e alle caratteristiche specifiche delle opere in progetto, nonché al contesto ambientale nel quale si inserisce, con particolare attenzione agli elementi di sensibilità e di criticità ambientali preesistenti. Nella presente relazione specialistica il fattore ambientale analizzato è la Biodiversità, in particolare la sua componente faunistica. Per definizione, la biodiversità o diversità biologica rappresenta "ogni tipo di variabilità tra gli organismi viventi, compresi, tra gli altri, gli ecosistemi terrestri, marini e altri acquatici e i complessi ecologici di cui essi sono parte; essa comprende la diversità entro specie, tra specie e tra ecosistemi" (UN, 1992). In tale concetto è compreso tutto il complesso di specie o varietà di piante, animali e microorganismi che agiscono ed interagiscono nell'interno di un ecosistema (Altieri M.A. et al., 2003). Il mantenimento di elevati livelli di biodiversità dell'ambiente, che costituisce un obiettivo fondamentale per tutte le politiche di sviluppo sostenibile, è importante poiché la ricchezza di specie animali e vegetali, oltre che delle loro interazioni, garantisce maggiori livelli di resilienza degli ecosistemi (Pickett Steward T. A. et al., 1995). La presenza dell'uomo nell'area di interesse, così come in tutto il bacino del Mediterraneo (Grove A.T., Rackham O., 2001), ha avuto una forte influenza sull'evoluzione degli ecosistemi naturali e sulla biodiversità (ANPA, 2001), talvolta in maniera conflittuale, talvolta in modo migliorativo con la formazione e il mantenimento di ecosistemi differenziati, soprattutto nelle aree montane interne dell'Appennino.

Negli ultimi anni, l'istituzione di numerose aree protette da un lato e il principio di interconnessione tra le stesse, anche dal punto di vista gestionale, è stato sviluppato, al fine di ridurre i rischi di estinzione delle specie protette connessi alla frammentazione degli ambienti naturali. Ha assunto un peso sempre maggiore il concetto di rete ecologica che, attraverso il superamento delle finalità di protezione di specifiche aree protette, con l'introduzione dell'obiettivo di conservazione dell'intera struttura degli ecosistemi presenti sul territorio (APAT, 2003).

## 2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito in cui sarà ubicato il parco eolico in oggetto, denominato Luras, è collocato nei comuni di Luras, Tempio Pausania e Calangianus nella provincia di Sassari, in Sardegna.



**Figura 2-1: Inquadramento territoriale dell'impianto Luras**

L'impianto eolico Luras è situato in una zona prevalentemente collinare caratterizzata da un'altitudine media pari a circa 330 m.s.l.m.

Il parco eolico ricade all'interno dei fogli catastali n° 12, 13, 16 e 19 del comune di Luras e all'interno del foglio n° 5 del comune di Tempio Pausania sezione B.

In Figura 2-2 e Figura 2-3 sono riportati gli inquadramenti territoriali su ortofoto rispettivamente degli aerogeneratori e delle opere elettriche connesse in progetto.

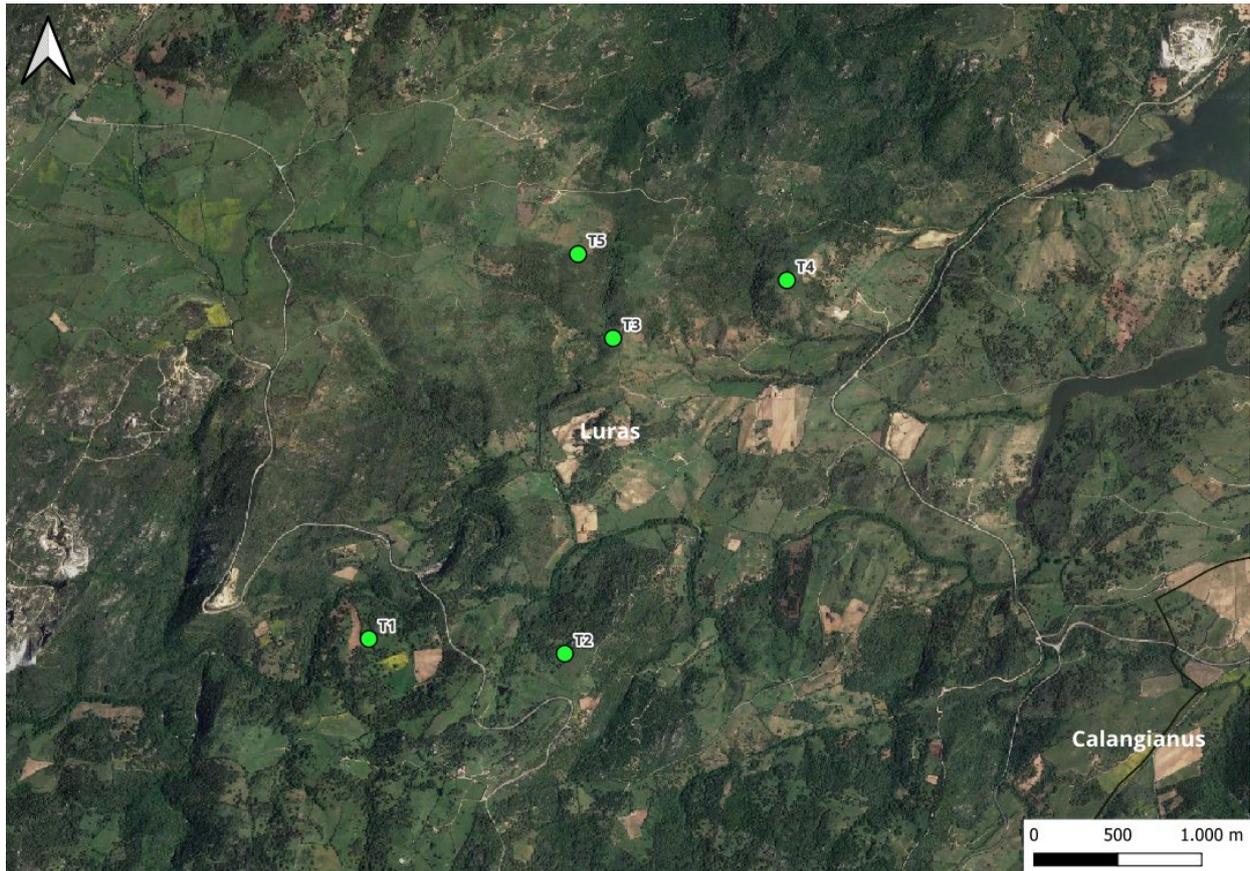


Figura 2-2: Inquadramento su ortofoto degli aerogeneratori in progetto

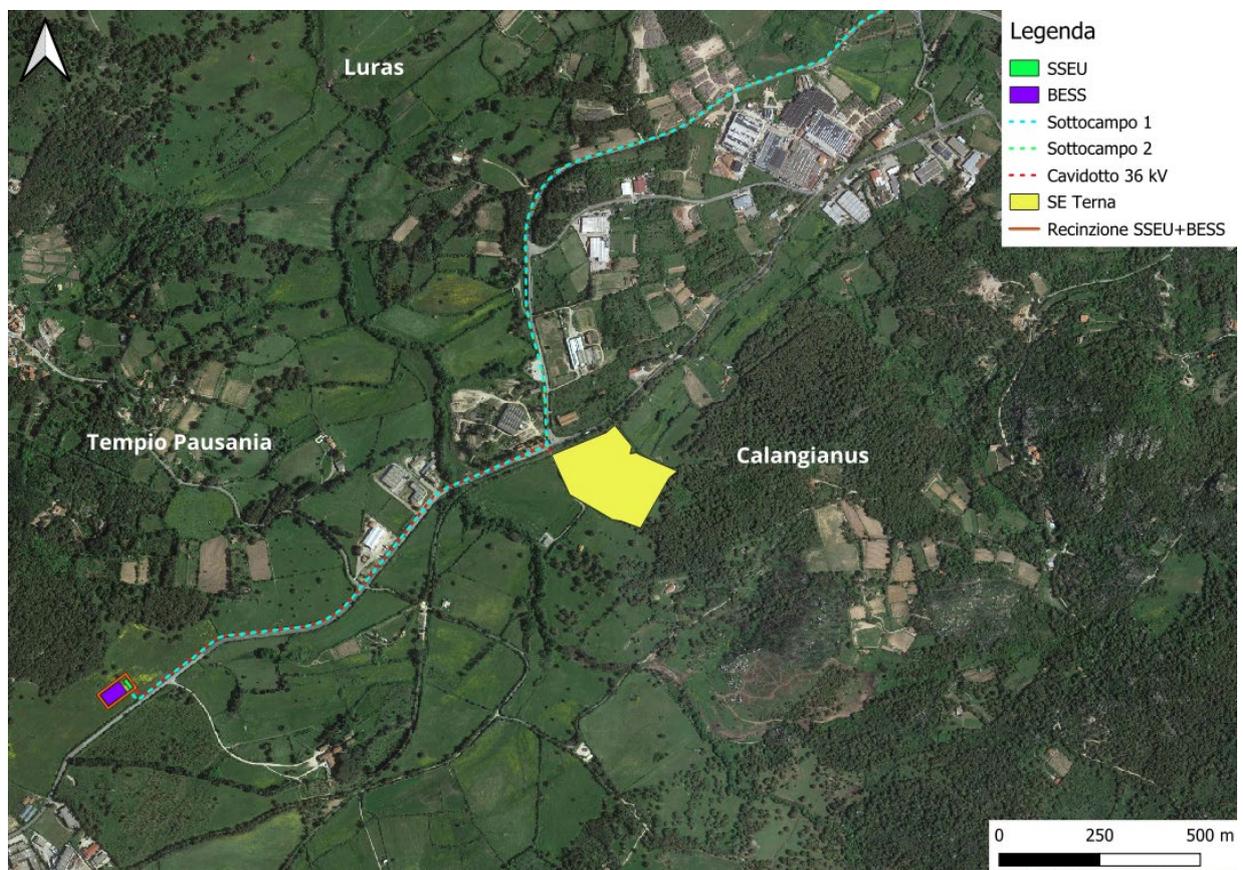


Figura 2-3: Inquadramento su ortofoto delle opere elettriche connesse in progetto

Si riporta in formato tabellare un dettaglio sulla localizzazione delle turbine eoliche di nuova costruzione, in coordinate WGS84 UTM fuso 32 N:

**Tabella 2-1: Localizzazione geografica degli aerogeneratori di nuova costruzione**

<b>ID</b>	<b>Comune</b>	<b>Est [m]</b>	<b>Nord [m]</b>
<b>T1</b>	Luras	513607	4534932
<b>T2</b>	Luras	514776	4534844
<b>T3</b>	Luras	515064	4536740
<b>T4</b>	Luras	516100	4537088
<b>T5</b>	Luras	514855	4537245

### 3 METODOLOGIA OPERATIVA E DOCUMENTI METODOLOGICI DI RIFERIMENTO

Il principale documento metodologico e normativo utilizzato per “guidare” quanto riportato nella presente relazione è il testo “Valutazione di Impatto Ambientale, Norme tecniche per la redazione degli Studi di impatto ambientale” approvato dal Consiglio del Sistema Nazionale per la Protezione dell’Ambiente in riunione ordinaria del 09.07.2019 (Linee guida SNPA 28/2020).

Il testo riporta le norme tecniche per l’elaborazione della documentazione finalizzata allo svolgimento della VIA, in risposta a quanto richiesto dal legislatore con le modifiche alla parte seconda del Decreto Legislativo n. 152/2006 di cui al D. Lgs. N. 104/2017.

Il documento nella prima parte analizza i principi generali e le definizioni per poi passare alla rassegna dei contenuti dello studio di impatto ambientale. Nell’allegato 1 vengono trattate le Tematiche ambientali (analisi dello stato dell’ambiente, scenario di base; analisi della compatibilità dell’opera; misure di mitigazione e compensazione); nell’allegato 2 vengono trattati gli Approfondimenti tematici, tra cui la mitigazione dei cambiamenti climatici, l’adattamento al cambiamento climatico, la valutazione di impatto sanitario e la valutazione di incidenza ambientale.

In particolare, per quanto attiene agli aspetti relativi alle componenti di biodiversità, a valle della descrizione delle opere in progetto, la relazione è stata strutturata come segue:

#### Analisi dello stato dell’ambiente (scenario di base).

Le analisi volte alla caratterizzazione della vegetazione e della flora sono state effettuate attraverso la caratterizzazione della vegetazione potenziale e reale riferite all’area vasta e a quella di dettaglio, di sito. Nell’ambito della caratterizzazione vegetazionale e floristica è stato valutato in linea generale il grado di maturità e stato di conservazione delle fitocenosi; è stata valutata la presenza potenziale e reale di specie e popolamenti di interesse conservazionistico, eventuali situazioni di vulnerabilità presenti in relazione ai fattori di pressione ecc.

Le analisi di caratterizzazione della fauna sono state svolte attraverso studi bibliografici e rilevamenti diretti in campo con individuazione di eventuali aree di particolare valenza faunistica, valutazione di presenza di specie di interesse conservazionistico, valutazione delle reti e della connettività ecologica.

Le analisi volte alla caratterizzazione delle aree di interesse conservazionistico e delle aree ad elevato valore ecologico sono state condotte attraverso individuazione e caratterizzazione delle aree afferenti all’EUAP (ai sensi della Legge 394/1991), individuazione e caratterizzazione di zone umide (convenzione Ramsar), individuazione e caratterizzazione dei siti della Rete Natura 2000,

individuazione e caratterizzazione delle *Important Bird Areas* e di eventuali altre aree di alto valore ecologico presenti.

#### Analisi della compatibilità dell'opera

Le analisi volte alla previsione degli impatti sono state effettuate attraverso la descrizione degli effetti diretti, indiretti ed eventualmente cumulativi, a breve e lungo termine, reversibili e irreversibili, potenzialmente indotti sulle componenti floristiche, faunistiche e sugli equilibri naturali degli ecosistemi presenti, durante la fase di costruzione delle opere in progetto e in fase di esercizio delle stesse.

Per i siti afferenti alla Rete Natura 2000, si è proceduto con la "verifica di screening" (secondo format proponente nuove linee guida nazionali 2019) per tutti i siti presenti nell'intorno del progetto considerando un raggio di 5 km dall'opera di progetto, così come previsto nell'Allegato 2 delle Linee guida SNPA.

Dal punto di vista metodologico, la valutazione degli impatti è stata effettuata sulla base di una preliminare analisi dello stato di fatto (baseline) sui livelli attuali relativi alle componenti di biodiversità (aspetti faunistici) presente nei dintorni dell'impianto e, in particolare, in un'area di studio predeterminata. Naturalmente valutazioni dettagliate sono state effettuate in prossimità delle aree in cui sono previste le opere di progetto. Per quel che attiene alle specie di fauna (oggetto della presente relazione) presenti nell'area, sono state condotte ricerche bibliografiche, sia degli *Standard data form* (formulari standard) dei siti Natura 2000 più vicini, che su studi similari condotti a livello locale o regionale. Sono stati inoltre condotti alcuni sopralluoghi di campo per un riscontro dei dati bibliografici e desktop relativamente alle varie componenti esaminate.

### **3.1 DEFINIZIONE DELL'AREA DI STUDIO**

Secondo quanto riportato dalle Linee guida SNPA 28/2020, la caratterizzazione di ciascuna tematica ambientale, nel caso del presente studio la fauna, deve essere estesa a tutta l'area vasta con specifici approfondimenti relativi all'area di sito. Area vasta e area di sito possono assumere dimensioni/forme diverse a seconda della tematica ambientale analizzata.

L'Area vasta è la porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento con riferimento alla tematica ambientale considerata.

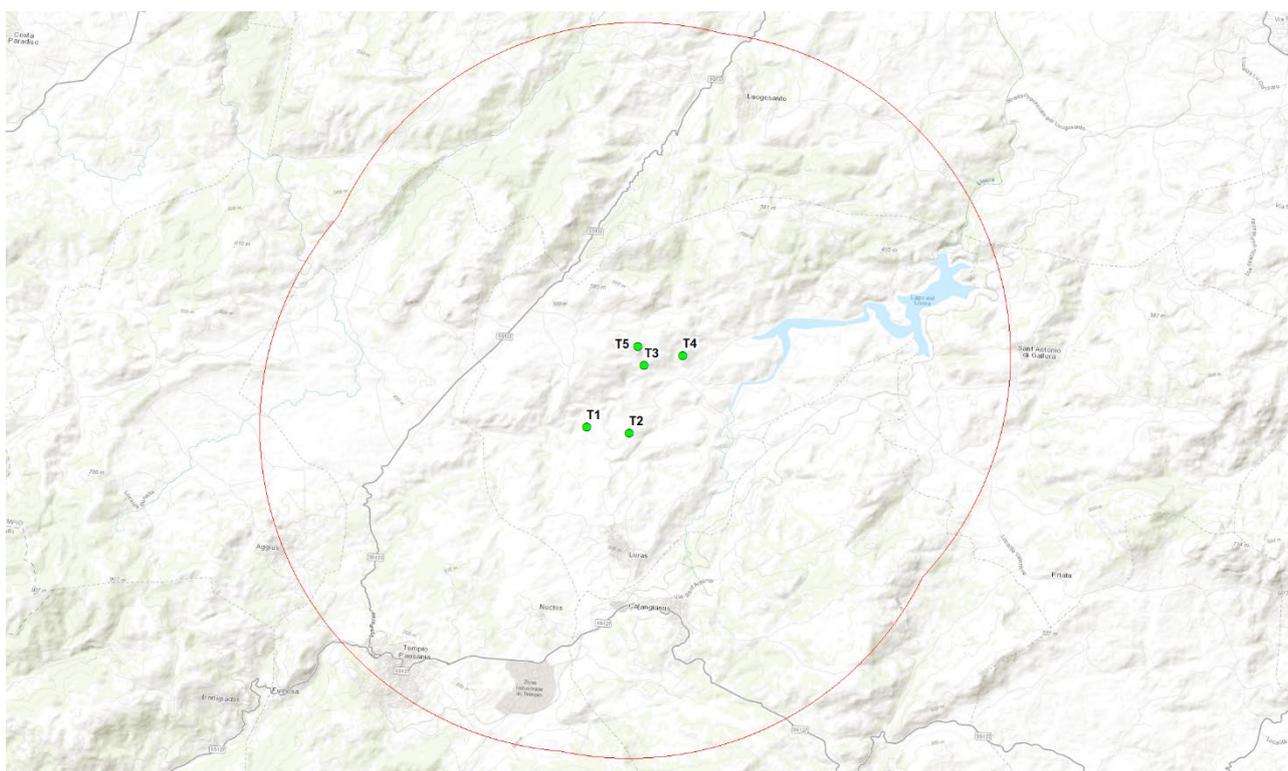
L'Area di sito, invece, comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto e un significativo intorno di ampiezza tale da poter comprendere i fenomeni in corso o previsti.

In relazione a quanto previsto dal progetto e alla finalità di questa relazione è stata definita la sola area di studio vasta, considerata la "mobilità" di uccelli e chiropteri, gruppi faunistici più sensibili agli impatti derivanti dall'installazione di parchi eolici.

### 3.1.1 AREA VASTA

L'area vasta non ha criteri specifici per essere determinata e può variare in relazione ai fattori ambientali esaminati. Nel caso di specie, trattandosi di un parco eolico ed essendo uccelli e chiropteri tra le specie più sensibili ad eventuali impatti, è stata selezionata un'area vasta di raggio 9 km a partire dagli aerogeneratori in progetto.

In tale area "vasta" è stato condotto l'inquadramento generale rispetto a tutte le aree di interesse conservazionistico presenti, Parchi e riserve naturali dell'elenco EUAP, siti KBA (in particolare le *Important Bird Areas*) e le aree della Rete Natura 2000.



**Figura 3-1: Delimitazione e localizzazione dell'area vasta di studio in rosso (buffer 9 km dagli aerogeneratori in progetto)**

L'area vasta così determinata si estende per circa 32.633 ha e include i territori comunali di Luras, Tempio Pausania, Aggius, Aglientu, Luogosanto, Arzachena, Sant'Antonio di Gallura e Calangianus.

All'interno di questa area sono stati eseguiti studi e approfondimenti necessari per la corretta valutazione degli aspetti faunistici e dei potenziali impatti legati alle opere in progetto.

Per la caratterizzazione faunistica si è partiti dalle fonti bibliografiche anche utilizzando le informazioni riportate nei Formulare Standard aggiornati dei siti Natura 2000 più vicini all'area di studio, approfondite poi con appositi sopralluoghi di campo. Tra questi aspetti la valutazione ha tenuto conto della eventuale presenza di specie di interesse conservazionistico, esotiche e le specie tutelate; in particolare, si è fatto riferimento a:

- le specie riportate nelle Liste Rosse Nazionali e Regionali (Conti et al., 1992; 1997);

- le specie riportate negli allegati della Direttiva Habitat 92/43/CEE e della Direttiva Uccelli 2009/147/CE
- le specie riportate negli allegati della Convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via d'estinzione, Convenzione di Washington del 3 marzo 1973 (CITES);

### 3.2 METODOLOGIA DELLA STIMA DEGLI IMPATTI

La valutazione della significatività degli impatti per ciascuna fase di Progetto è basata su:

- la sensibilità dei recettori/risorse che potrebbero essere influenzati dal Progetto.
- la magnitudo degli impatti potenziali.

Combinando queste due componenti viene ricavata, in base alla matrice seguente, la significatività dell'impatto.

**Tabella 3-1: Tabella valutativa della significatività dell'impatto**

Significatività degli impatti		Sensibilità recettori/risorse		
		Bassa	Media	Alta
Magnitudo dell'impatto	Trascurabile	Bassa	Bassa	Bassa
	Bassa	Bassa	Media	Alta
	Media	Media	Alta	Critica
	Grande	Alta	Critica	Critica

In tal modo la significatività dell'impatto è qualificata secondo le seguenti classi:

- **Bassa:** la significatività è bassa quando la magnitudo è trascurabile oppure la magnitudo è bassa e la sensibilità è bassa.
- **Media:** la significatività è media quando la magnitudo è media e la sensibilità è bassa oppure quando la magnitudo è bassa e la sensibilità è media.
- **Alta:** la significatività dell'impatto è alta quando la magnitudo è rispettivamente bassa/media/grande e la sensibilità è rispettivamente alta/media/bassa;
- **Critica:** la significatività è critica quando la magnitudo è rispettivamente media/grande e la sensibilità risorsa/ricettore è rispettivamente alta/media.

La valutazione della significatività è quindi effettuata per ciascuna fase di progetto secondo le seguenti fasi consequenziali:

1. Identificazione dei ricettori/risorse potenzialmente impattati dal Progetto.

2. Valutazione della sensibilità dei recettori/risorse in riferimento al contesto (definita sulla base di fattori quali importanza/valore e vulnerabilità/resilienza).
3. Identificazione delle fasi operative di lavoro, delle attività di progetto associate e delle principali sorgenti di impatto sulle tematiche ambientali.
4. Identificazione degli impatti diretti ed indiretti potenziali associati.
5. Descrizione delle misure di mitigazione "intrinseche" previste dal Progetto.
6. Valutazione della magnitudo degli impatti potenziali (definita sulla base della durata, estensione ed entità dell'impatto), in considerazione dell'effetto delle misure di mitigazione "intrinseche".
7. Identificazione di eventuali misure di mitigazione aggiuntive rispetto a quelle già previste dal Progetto.
8. Valutazione della significatività dell'impatto residuo atteso a valle dell'applicazione di tutte le misure di mitigazione previste, sulla base della matrice che combina la sensibilità della risorsa e la magnitudo dell'impatto.

L'analisi dei potenziali impatti è seguita sulla base della descrizione del progetto e delle caratteristiche ambientali dell'area di studio analizzata riportata all'interno dell'analisi delle singole matrici.

### 3.2.1 VALUTAZIONE DELLA SENSIBILITÀ DELLA RISORSA/RICETTORE

La sensibilità dei recettori / risorse è funzione del contesto ambientale in cui si inserisce il Progetto, dello stato di qualità, dalla sua importanza ecologica e dello stato di protezione dello stesso, in base alle pressioni esistenti, prima della realizzazione delle attività di progetto; è dunque una combinazione dei singoli criteri (importanza /valore e vulnerabilità/resilienza).

La vulnerabilità è l'insieme dei fattori che favoriscono la probabilità di un sistema a subire danni a seguito del manifestarsi di un evento negativo e la resilienza è l'abilità – riferibile a qualsiasi organismo, individuo od organizzazione – di fronteggiare e riprendersi dall'effetto di un'azione perturbante prodotta da un evento negativo.

La sensibilità viene assegnata a ciascuna specifica risorsa / recettore con una valutazione in 4 classi: bassa, moderata, media ed alta. La Tabella seguente descrive i criteri di valutazione della sensibilità risorsa / recettore, i valori vengono forniti in funzione dello specifico contesto nei capitoli di valutazione degli impatti.

**Tabella 3-2: Criteri di valutazione della sensibilità risorsa / recettore**

<b>Criterio</b>	<b>Descrizione</b>
<b>Importanza /valore</b>	L'importanza/valore di una risorsa/recettore è generalmente valutata in base alla protezione legale (definita su requisiti nazionali e/o internazionali), al valore ecologico, al valore storico o culturale e al valore economico.
<b>Vulnerabilità/resilienza</b>	<p>La resilienza è la capacità della risorsa/recettore di adattarsi ai cambiamenti introdotti dal progetto ovvero la possibilità di adattarsi facilmente a una nuova condizione e/o di recuperare il suo stato ante-operam.</p> <p>La vulnerabilità può essere identificata in base a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la disponibilità o la presenza di una risorsa alternativa di qualità/uso comparabile</li> <li>• il confronto con gli standard di qualità e le condizioni ambientali attuali;</li> <li>• il ruolo che svolge/i servizi/usi che fornisce;</li> </ul>

### 3.2.2 VALUTAZIONE DELLA MAGNITUDO DELL'IMPATTO

In base alla descrizione del Progetto vengono individuate fasi operative ben distinguibili tra di loro rispetto al tipo di impatto che possono produrre, alle fasi operative sono quindi associate le azioni di progetto. Ad ogni azione infine sono associati i potenziali impatti, positivi/negativi, diretti/indiretti, reversibili/irreversibili, temporanei/permanenti, a breve/lungo termine, transfrontalieri.

La magnitudo dell'impatto descrive il cambiamento che è probabile che l'impatto possa impartire sulla risorsa / recettore. La designazione della grandezza è una funzione della combinazione dei seguenti criteri di valutazione:

- durata;
- estensione;
- entità.

Ciascun criterio può assumere un valore come da tabella seguente.

**Tabella 3-3: Criteri per la definizione della magnitudo**

Criteri	Descrizione
<b>Durata</b>	<p>Il periodo di tempo previsto che duri l'impatto sulle risorse/recettori prima del loro recupero dello stato ante-operam. Si riferisce quindi alla durata dell'impatto e non alla durata dell'attività che ha causato l'impatto. Si distinguono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>temporaneo:</b> l'effetto è limitato nel tempo, con conseguenti cambiamenti temporanei e non continui nello stato della qualità/quantità di risorse/recettori. La risorsa/recettore è in grado di tornare rapidamente alle condizioni precedenti. Se non sono disponibili altri strumenti per definire esattamente i tempi, è possibile considerare come durata temporanea dell'impatto un periodo approssimativamente minore o uguale a 1 anno;</li> <li>• <b>a breve termine:</b> l'effetto è limitato nel tempo e la risorsa/recettore è in grado di tornare alle sue condizioni precedenti in un breve lasso di tempo (definito su una base specifica della componente). Se non sono disponibili altri strumenti per definire esattamente i tempi, come durata a breve termine dell'impatto si considera un periodo approssimativamente compreso tra 1 e 5 anni;</li> <li>• <b>a lungo termine:</b> l'effetto è limitato nel tempo e la risorsa/recettore è in grado di tornare alle sue condizioni precedenti entro un lungo periodo di tempo (definito su una base specifica della componente). Se non sono disponibili altri strumenti per definire esattamente i tempi, è possibile considerare come durata a lungo termine dell'impatto un periodo approssimativamente tra 5 e 25 anni;</li> <li>• <b>permanente:</b> l'effetto non è limitato nel tempo, la risorsa/recettore non è in grado di tornare alle sue condizioni precedenti e/o il danno/variazione è irreversibile. Se non sono disponibili altri strumenti per definire esattamente i tempi, è possibile considerare come durata permanente dell'impatto superiore a 25 anni.</li> </ul>
<b>Estensione</b>	<p>La scala spaziale dell'impatto indica l'intera area su cui si verifica l'impatto. Si divide in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>locale:</b> gli impatti sono limitati a una piccola area che generalmente si estende nell'ambito del territorio comunale e/o limitrofi;</li> <li>• <b>regionale:</b> gli impatti sono rinvenibili su un'area con copertura provinciale/regionale;</li> <li>• <b>nazionale:</b> gli impatti sono collegati ai confini nazionali;</li> <li>• <b>transfrontaliero:</b> gli impatti transfrontalieri si estendono a più Paesi, oltre al Paese ospitante del progetto.</li> </ul>
<b>Entità</b>	<p>L'<b>entità</b> dell'impatto è il grado di cambiamento nelle condizioni qualitative e quantitative della risorsa/recettore rispetto al suo stato ante-operam;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• cambiamento <b>non distinguibile</b> o difficilmente misurabile rispetto alle condizioni iniziali o impatti su una limitata quantità della componente specifica o gli impatti saranno probabilmente entro i limiti previsti dalla legge o nell'intervallo stagionale;</li> <li>• cambiamento <b>distinguibile</b> rispetto alle condizioni iniziali o impatti relativi a piccole porzioni di una specifica componente o gli impatti rientrano/si avvicinano ai limiti di legge o all'intervallo stagionale;</li> <li>• cambiamento <b>evidente</b> rispetto alle condizioni iniziali o impatti relativi a sostanziali porzioni di una specifica componente o gli impatti possono comportare occasionali superamenti dei limiti previsti dalla legge o dell'intervallo stagionale ambientale (per periodi limitati);</li> <li>• <b>grande</b> cambiamento rispetto alle condizioni iniziali o impatti relativi all'intera o significativa porzione di una componente specifica o gli impatti possono comportare abitualmente superamenti dei limiti di legge o dell'intervallo stagionale ambientale (per periodi prolungati).</li> </ul>

La magnitudo dell'impatto esprime una sintesi dei criteri durata, estensione ed entità. A ciascun valore che può assumere un criterio viene associato un punteggio da 1 a 4 con valore crescente per impatto crescente, i punteggi dei tre criteri vengono sommati, il risultato esprime la magnitudo

ed è distinto in quattro classi: trascurabile (risultato compreso fra 3 e 4), piccola (fra 5 e 7), media (fra 8-10) e grande (fra 11-12).

**Tabella 3-4: Classificazione dei criteri di valutazione della magnitudo degli impatti**

Criteri di valutazione				Magnitudo
Valore	Durata impatto	Estensione impatto	Entità impatto	
1	Temporaneo	Locale	Non distinguibile	
2	A breve termine	Regionale	Distinguibile	
3	A lungo termine	Nazionale	Evidente	
4	Permanente	Transfrontaliero	Grande	
Punteggio	(1; 2; 3; 4)	(1; 2; 3; 4)	(1; 2; 3; 4)	3÷4 Trascurabile
				5÷7 Piccola
				8÷10 Media
				11÷12 Grande

Si evidenzia che la valutazione dei potenziali impatti indotti dal progetto è stata effettuata in condizioni di normale funzionamento dell'impianto.

## 4 ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)

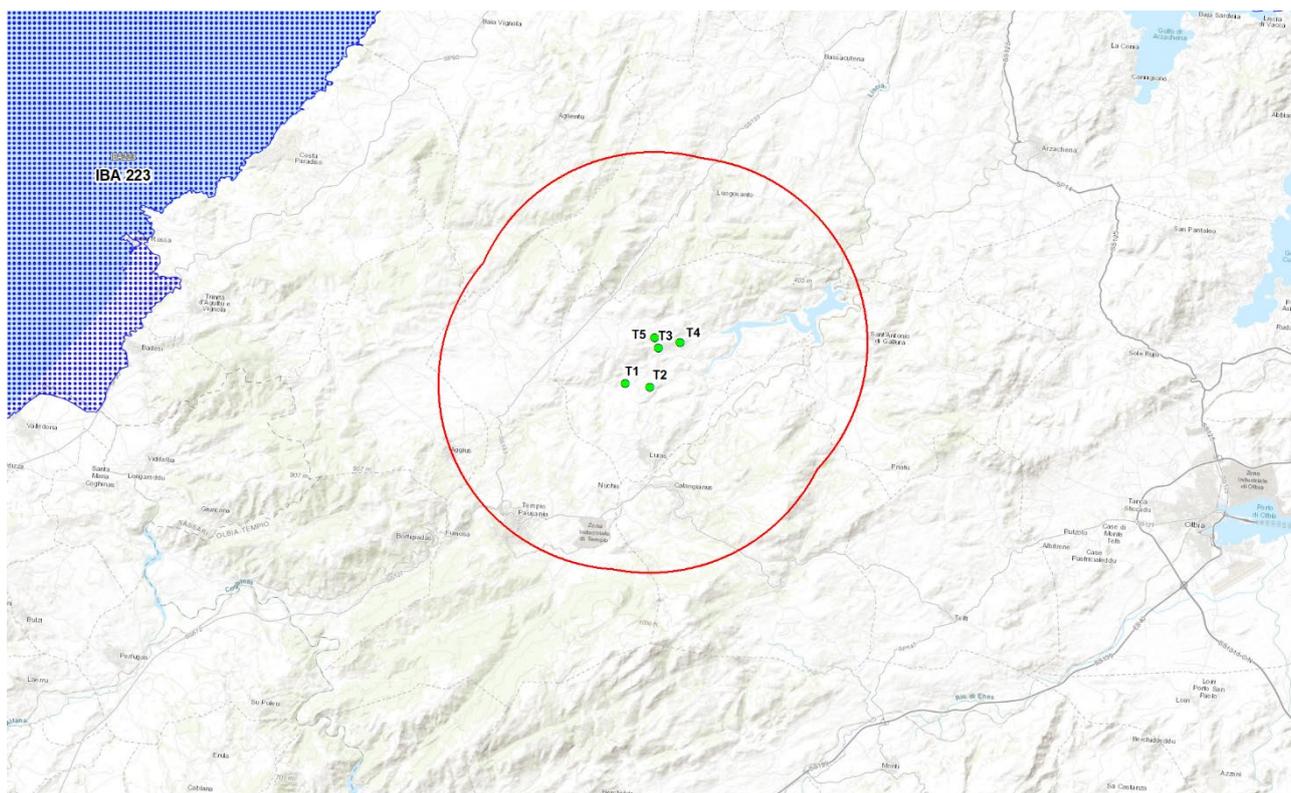
### 4.1 CARATTERIZZAZIONE DELLE AREE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO E AD ALTO VALORE ECOLOGICO

Come riportato in precedenza, l'area di studio individuata per inquadrare al meglio gli aspetti legati alla biodiversità e valutare gli impatti delle opere di progetto sulle sue componenti è stata strutturata in ambiente GIS con applicazione di un buffer di raggio di 9 km. In questo capitolo si descrivono le aree ad alto valore ecologico presenti nell'area vasta con localizzazione anche dei siti esterni ad essa.

#### 4.1.1 IMPORTANT BIRD AREAS (IBA)

Il progetto IBA nasce dalla necessità di individuare dei criteri omogenei e standardizzati per la designazione delle ZPS. La Commissione Europea diede incarico all'attuale *BirdLife International* (già ICBP) all'inizio degli anni '80 di strutturare una corretta metodologia di applicazione della Direttiva Uccelli approvata pochi anni prima. Grazie a questa iniziativa venne creato un primo inventario delle aree considerate importanti per la conservazione e salvaguardia degli uccelli selvatici, delle *Important Bird Areas*. Allo stato attuale queste aree sono utilizzate per una prima valutazione delle scelte dei siti ZPS e allo stesso tempo per valutare l'adeguatezza delle reti di Zone a Protezione Speciale sui territori nazionali. Il Progetto *Important Bird & Biodiversity Areas*, nato in Europa, oggi ha una valenza mondiale, e *BirdLife International* ha un database in continuo aggiornamento in merito alle condizioni delle aree, soprattutto quelle considerate in pericolo.

Come possibile osservare nella figura che segue, l'area di studio vasta non include nessun sito IBA; il più vicino IBA 223 denominato "Sardegna Settentrionale" risulta distante circa 8.5 km dall'area di studio vasta.



**Figura 4-1: Localizzazione dell'area vasta di studio e delle opere in progetto rispetto ai siti IBA più vicini**

**IBA Justification**

The site was identified as important in 2015 because it was regularly supporting significant populations of the species listed below, meeting ('triggering') IBA criteria.

**Populations meeting IBA criteria ('trigger species'):**

Species	Current IUCN Red List Category	Season	Year(s)	Population estimate at site	IBA criteria met
Scopoli's Shearwater <i>Calonectris diomedea</i>	LC	breeding	2009-2014	650-1,400 breeding pairs	B1ii, B2, C2
European Shag <i>Gulosus aristotelis</i>	LC	resident	1988-2001	380-555 breeding pairs	B1i, C2, C6
Audouin's Gull <i>Larus audouinii</i>	VU	breeding	1992-2001	50-190 breeding pairs	C6
Little Tern <i>Sternula albibronis</i>	LC	breeding	1998-2001	20-40 breeding pairs	C6
Peregrine Falcon <i>Falco peregrinus</i>	LC	resident	1991-2001	7-9 breeding pairs	C6

The current IUCN Red List category may differ from that which was valid at the time of IBA criteria assessment (2015).

**IBA Protection**

Protected area (PA)	PA designation	PA area (ha)	Relationship of PA with IBA	Overlap of PA with IBA (ha)
Pelagos Sanctuary for the Conservation of Marine Mammals in the Mediterranean	Specially Protected Area of Marine Importance (Barcelona Convention)	8,750,000	protected area overlaps with site	0
Parco nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena	Parco Nazionale	20,146	protected area contained by site	0
Monte Russu	Site of Community Importance (Habitats Directive)	1,989	protected area overlaps with site	0
Isola Rossa - Costa Paradiso	Site of Community Importance (Habitats Directive)	5,412	protected area overlaps with site	0
Foci del Coghinas	Site of Community Importance (Habitats Directive)	2,255	protected area overlaps with site	0
Capo Testa	Site of Community Importance (Habitats Directive)	1,216	protected area overlaps with site	0
Arcipelago La Maddalena	Special Protection Area (Birds Directive)	21,004	protected area contained by site	0
Arcipelago La Maddalena	Site of Community Importance (Habitats Directive)	21,004	protected area contained by site	0

**Figura 4-2: IBA justification con specie target e criteri di identificazione – fonte “<https://datazone.birdlife.org/>”**

La KBA IBA 223 "Sardegna Settentrionale" (LIPU) occupa una superficie di 175.861 ha (porzione marina: 168.155 ha, porzione terrestre: 7.706 ha) ed è caratterizzata da due tratti costieri della Sardegna settentrionale e da un'ampia porzione di mare antistante la costa nord-est della Sardegna, comprendente il tratto italiano delle Bocche di Bonifacio. L'IBA comprende i siti riproduttivi di Berta maggiore (*Calonectris diomedea*) presenti nell'Arcipelago della Maddalena, facenti parte della colonia formata dall'Arcipelago di La Maddalena e dall'isola di Lavezzi. I confini settentrionali dell'IBA coincidono con i confini meridionali dell'IBA corsa 266 'Déroit de Bonifaccio et Iles Lavezzi'. L'IBA include anche colonie di Berta minore (*Puffinus yelkouan*) e Marangone dal ciuffo (*Phalacrocorax aristotelis*).

L'area di maggior utilizzo da parte delle berte maggiori dell'Arcipelago di La Maddalena si sovrapponeva totalmente con le preesistenti IBA 169 'Tratti di Costa da Foce Coghinas a Capo Testa' e IBA 170 'Arcipelago della Maddalena e Capo Ferro'. Di conseguenza si è deciso di includere le preesistenti IBA 169 e 170 nella nuova IBA 223 'Sardegna meridionale'. Le IBA 169 e 170 vanno quindi a scomparire.

#### 4.1.2 AREE NATURALI PROTETTE (ELENCO EUAP)

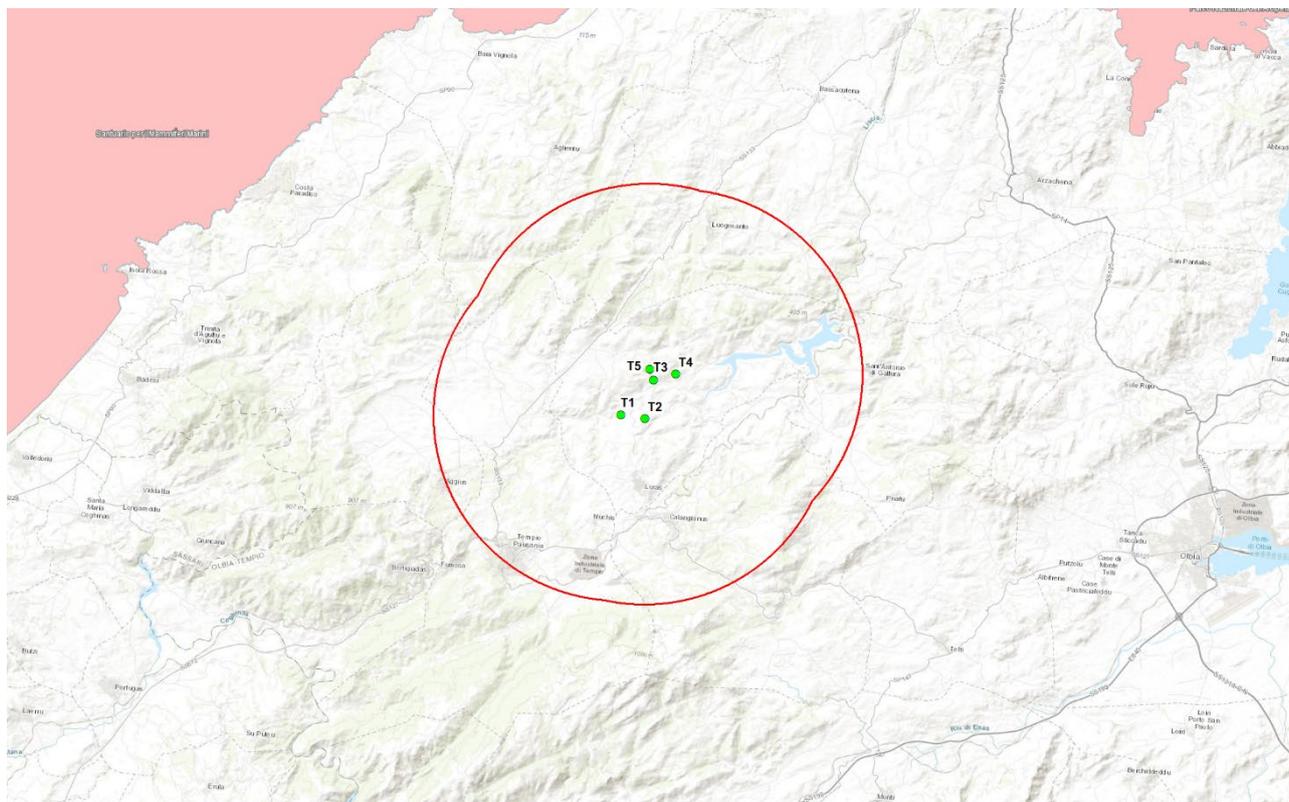
Si illustrano le aree incluse nell'elenco ufficiale delle aree naturali protette, in acronimo EUAP. Si tratta di un elenco stilato, e periodicamente aggiornato, dal Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione per la protezione della natura (oggi Ministero della Transizione Ecologica), che raccoglie tutte le aree naturali protette, marine e terrestri, ufficialmente riconosciute.

Nell'EUAP vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai seguenti criteri, stabiliti dal Comitato nazionale per le aree naturali protette il 1° dicembre 1993:

- esistenza di un provvedimento istitutivo formale (legge statale o regionale, provvedimento emesso da altro ente pubblico, atto contrattuale tra proprietario dell'area ed ente che la gestisce con finalità di salvaguardia dell'ambiente);
- esistenza di una perimetrazione, documentata cartograficamente;
- documentato valore naturalistico dell'area;
- coerenza con le norme di salvaguardia previste dalla legge 394/91 (es. divieto di attività venatoria nell'area);
- garanzie di gestione dell'area da parte di enti, consorzi o altri soggetti giuridici, pubblici o privati;
- esistenza di un bilancio o provvedimento di finanziamento.

Nell'immagine che segue una planimetria ampia nella quale è possibile osservare la localizzazione delle opere in progetto e dell'area di indagine rispetto ai siti dell'elenco unico delle Aree protette

(nessuna interferenza diretta). Il sito EUAP più vicino all'area vasta è “Santuario per i Mammiferi Marini” localizzato a circa 8.5 km dalla stessa.



**Figura 4-3: Localizzazione dell'area vasta di studio e delle opere in progetto rispetto ai siti dell'elenco EUAP**

### 4.1.3 SITI DELLA RETE NATURA 2000

Natura 2000 è la rete delle aree naturali e seminaturali d'Europa, cui è riconosciuto un alto valore biologico e naturalistico. Oltre ad habitat naturali, Natura 2000 accoglie al suo interno anche habitat trasformati dall'uomo nel corso dei secoli, come paesaggi colturali che presentano peculiarità e caratteristiche specifiche. L'obiettivo di Natura 2000 è contribuire alla salvaguardia della biodiversità degli habitat, della flora e della fauna selvatiche attraverso la istituzione di Zone di Protezione Speciale sulla base della Direttiva "Uccelli" e di Zone Speciali di Conservazione sulla base della Direttiva "Habitat". Ad oggi per la Regione Sardegna risultano designati complessivamente n. 64 Siti per complessivi 174.558 ha. 3 di questi siti sono esclusivamente Zone Speciali di protezione, n. 42 siti sono SIC-ZSC e n. 20 siti sono SIC-ZSC/ZPS (fonte Ministero della Transizione Ecologica 2024).

REGIONE	ZPS					SIC-ZSC					SIC-ZSC/ZPS				
	n. siti	superficie a terra		superficie a mare		n. siti	superficie a terra		superficie a mare		n. siti	superficie a terra		superficie a mare	
		sup. (ha)	%	sup. (ha)	%		sup. (ha)	%	sup. (ha)	%		sup. (ha)	%	sup. (ha)	%
Oltre le acque territoriali	0	0	0,00%	0	0,00%	2	0	0,00%	17.004	0,08%	0	0	0,00%	0	0,00%
**Abruzzo	4	288.115	26,70%	0	0,00%	42	216.557	20,07%	3.410	1,36%	12	36.036	3,34%	0	0,00%
Basilicata	3	135.280	13,55%	0	0,00%	41	38.671	3,87%	5.208	0,88%	21	30.120	3,02%	29.794	5,05%
Calabria	6	248.476	16,48%	13.716	0,78%	179	70.429	4,67%	21.049	1,20%	0	0	0,00%	0	0,00%
Campania	15	178.750	13,15%	16	0,00%	92	321.375	23,65%	522	0,06%	16	17.304	1,27%	24.544	2,99%
Emilia Romagna	19	29.457	1,31%	0	0,00%	72	78.137	3,47%	31.227	14,37%	68	159.294	7,08%	3.646	1,68%
***Friuli Ven. Giulia	5	65.655	8,28%	1.917	2,30%	57	79.375	10,01%	242	0,29%	7	53.871	6,79%	5.166	6,21%
**Lazio	18	356.370	20,71%	27.581	2,44%	161	98.567	5,73%	41.785	3,70%	21	24.233	1,41%	5	0,00%
Liguria	7	19.715	3,64%	0	0,00%	127	138.067	25,49%	86.544	15,82%	0	0	0,00%	0	0,00%
Lombardia	49	277.655	11,64%	/	/	179	206.044	8,63%	/	/	18	19.769	0,83%	/	/
**Marche	19	115.934	12,41%	1.101	0,28%	69	93.929	10,05%	943	0,24%	8	10.204	1,09%	96	0,02%
**Molise	3	33.877	7,64%	0	0,00%	76	65.607	14,79%	0	0,00%	9	32.143	7,24%	0	0,00%
*Piemonte	19	143.163	5,64%	/	/	102	125.114	4,93%	/	/	31	164.905	6,50%	/	/
PA Bolzano	0	0	0,00%	/	/	27	7.422	1,00%	/	/	17	142.626	19,28%	/	/
PA Trento	7	124.192	20,01%	/	/	124	151.409	24,39%	/	/	12	2.941	0,47%	/	/
Puglia	9	100.947	5,17%	333.178	21,68%	75	232.771	11,91%	70.805	4,61%	5	160.838	8,23%	70.392	4,58%
Sardegna	31	149.849	6,22%	29.690	1,32%	87	269.537	11,18%	141.458	6,31%	10	97.235	4,03%	262.913	11,73%
Sicilia	16	270.792	10,48%	560.213	14,85%	213	360.963	13,97%	179.947	4,77%	16	19.618	0,76%	34	0,00%
Toscana	19	33.531	1,46%	16.859	1,03%	94	214.030	9,31%	398.335	24,37%	44	98.119	4,27%	44.302	2,71%
Umbria	5	29.123	3,44%	/	/	95	103.212	12,19%	/	/	2	18.121	2,14%	/	/
*Valle d'Aosta	2	40.624	12,46%	/	/	25	25.926	7,95%	/	/	3	45.713	14,02%	/	/
***Veneto	26	182.426	9,94%	571	0,16%	64	195.629	10,66%	26.317	7,53%	41	170.606	9,30%	0	0,00%
<b>TOTALE</b>	<b>282</b>	<b>2.823.932</b>	<b>9,36%</b>	<b>984.843</b>	<b>2,73%</b>	<b>2003</b>	<b>3.092.771</b>	<b>10,25%</b>	<b>1.024.797</b>	<b>2,84%</b>	<b>361</b>	<b>1.303.694</b>	<b>4,32%</b>	<b>440.891</b>	<b>1,22%</b>

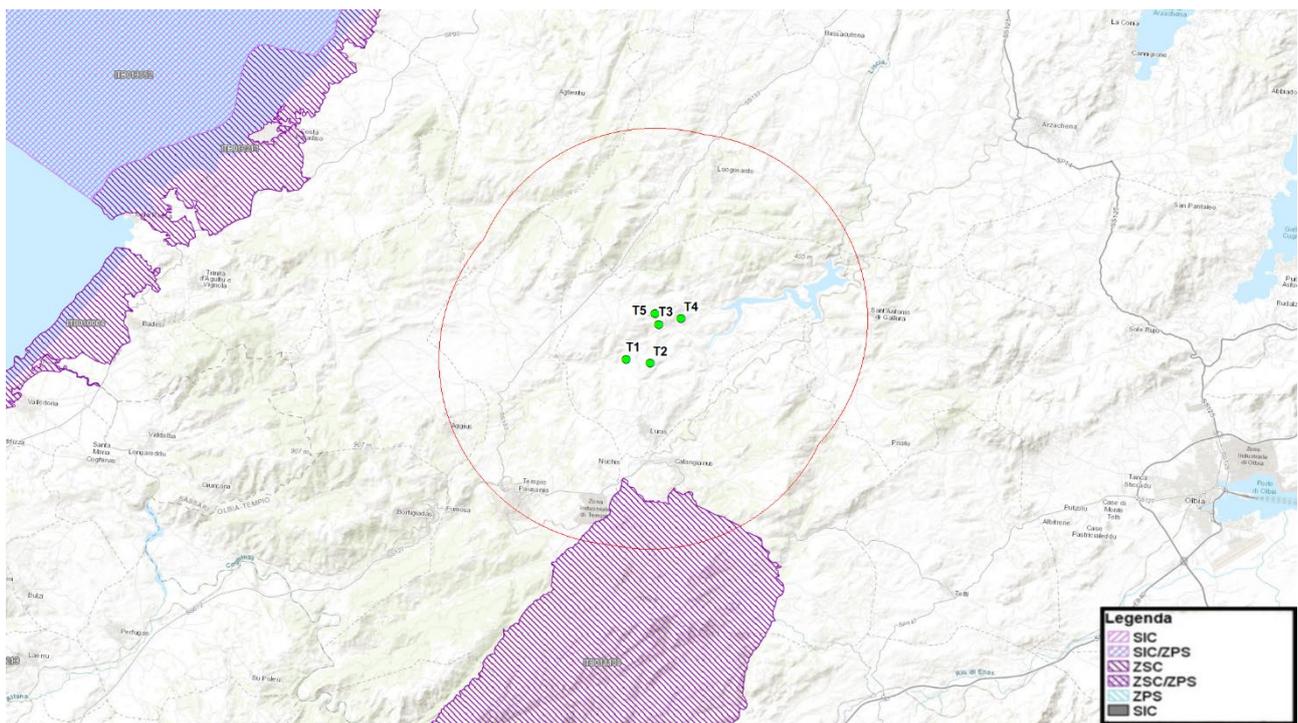
Figura 4-4: Numero ed estensione superficiale per regione dei siti Natura 2000 (MITE, 2022)

Per quanto riguarda le ZSC è doveroso sottolineare che vengono designate con Decreto del Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare a valle di un lungo iter istituzionale:

- i siti sono stati individuati come SIC dalle Regioni proponenti;
- il Ministero dell'Ambiente provvede a inviare cartografie e format informativi delle Regioni alla Direzione Generale Ambiente della Commissione Europea;
- dopo la valutazione della Commissione i siti proposti possono diventare SIC;
- le Regioni provvedono a predisporre Piani di Gestione/Misure di tutela e conservazione necessarie a conservare in modo soddisfacente gli habitat e le specie individuate entro 6 anni dalla designazione del SIC;
- il Ministero dell'Ambiente con proprio D.M. provvede a valutare Piani e Misure e quindi a designare le ZSC.

La Rete Natura 2000 in Sardegna è attualmente formata da un totale di **128** siti, di cui **31** ZPS (siti di tipo "A"), **89** ZSC (siti di tipo "B"), **8** SIC in attesa dei Decreti Ministeriali di approvazione delle misure di conservazione. Tra le 31 ZPS 10 siti sono di tipo "C", ossia aree per le quali i SIC/ZSC coincidono completamente con le ZPS (fonte <https://portal.sardegnaasira.it/web/sardegnaambiente/sic-e-zps>).

A seguire una planimetria nella quale è possibile osservare la localizzazione dell'area vasta di studio e delle opere in progetto rispetto ai siti della Rete Natura 2000 della Sardegna. Lo stralcio planimetrico è stato realizzato in ambiente gis utilizzando il servizio wms del Geopoertale Nazionale [http://wms.pcn.minambiente.it/ogc?map=/ms\\_ogc/WMS\\_v1.3/Vettoriali/SIC\\_ZSC\\_ZPS.map](http://wms.pcn.minambiente.it/ogc?map=/ms_ogc/WMS_v1.3/Vettoriali/SIC_ZSC_ZPS.map).



**Figura 4-5: Localizzazione dell'area vasta di indagine e delle opere in progetto rispetto ai siti Natura 2000**

Il parco eolico e le opere ad esso connesse ricadono all'esterno dei siti della Rete Natura 2000; solo la porzione meridionale dell'area vasta include il lembo settentrionale del sito "ITB011109 Monte Limbara". A seguire una descrizione del Sito.

#### 4.1.3.1 ZSC ITB011109 MONTE LIMBARA

Proposto come SIC nel 1995, designato come Zona Speciale di Conservazione (ZSC) con DM 08/08/2019 (G.U. 212 del 10.09.2019).

La ZSC "Monte Limbara" presenta un'estensione di 16.624 ettari e ricade nei territori dei Comuni di Tempio Pausania, Calangianus, Berchidda ed Oschiri. Si caratterizza per essere un'area di grande interesse naturalistico e paesaggistico ad elevato grado di conservazione, importante per la notevole diversità ambientale e le numerose specie animali e vegetali endemiche.

Il Monte Limbara è la vetta principale del massiccio montuoso omonimo situato nella Sardegna nord-orientale; si tratta di una montagna di natura granitica con importanti accantonamenti fitogeografici e numerosi endemismi vegetali e animali. Le rocce granitiche di questo complesso vanno a costituire un paesaggio aspro e selvaggio. I rilievi di maggiore rilevanza sono individuabili nella parte centrale del in presenza dei litotipi leucogranitici del Monte Limbara, con le cime più importanti del Monte Biancu (1150 m s.l.m.), Punta Bandiera (1336 m s.l.m.), Monte La Pira (1076 m s.l.m.), Monte Diana (845 m s.l.m.). Di minore rilevanza s'individuano le cime di Punta Li Vemmini (1006 m s.l.m.), Monte Nieddu (784 m s.l.m.) e Monte Niddoni (1231 m s.l.m.). Dal punto di vista geologico l'area ricade nella zona centrale della grande batolite sardo-corso, che, con la sua estensione in affioramento di circa 12.000 km<sup>2</sup>, costituisce uno dei più estesi complessi intrusivi d'Europa.

La copertura vegetale risulta caratterizzata da formazioni secondarie di boschi misti di querce, in particolare *Quercus ilex* e di *Quercus suber* estesi su tutti i versanti e frammisti ai diversi aspetti della macchia mediterranea a *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo* ed *Erica arborea*. Ha particolare rilevanza e interesse il bosco residuo di *Pinus pinaster* di Carracana e gli ontaneti dei corsi d'acqua permanenti, che scorrono su tutti i versanti e nelle aree basali. Le zone culminali si caratterizzano per la presenza di estesi ericeti a *Erica scoparia* e le garighe endemiche a *Genista salzmannii* e *Thymus herbarona*, così come da un forte contingente di specie endemiche. I nuclei di *Populus tremula*, *Ilex aquifolium* e *Taxus baccata*, sono residui delle antiche formazioni scomparse da tempo a causa dei tagli e degli incendi. Gli interventi di rimboschimento soprattutto con *Pinus nigra*, occupano vaste aree, particolarmente nel versante settentrionale. Nelle aree culminali è presente l'unica stazione di *Daphne laureola* dell'isola. Presenza importante anche di specie faunistiche endemiche come l'Astore sardo e il Muflone.

**Tabella 4-1: Habitat Direttiva riportati nel formulario standard del sito ZSC Monte Limbara**

COD	DESCRIZIONE	SUP (HA)	RAPPR.	SUP. REL.	CONS.	VAL. GLOBALE
3120	Acque oligotrofe a bassissimo contenuto minerale, su terreni generalmente sabbiosi del Mediterraneo occidentale, con <i>Isoëtes</i> spp.	0.01	D	-	-	-
3130	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei Littorelletea uniflorae e/o degli Isoëto-Nanojuncetea	8.58	C	C	B	C
3280	Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza <i>Paspalo-Agrostidion</i> e con filari ripari di <i>Salix</i> e <i>Populus alba</i>	20.3	D	-	-	-
4090	Lande oro-mediterranee endemiche a ginestre spinose	831.2	A	B	A	A
5210	Matorral arboreescenti di <i>Juniperus</i> spp.	166.24	A	C	A	A
5430	Frigane endemiche dell' <i>Euphorbio-Verbascion</i>	498.72	A	B	A	A
<b>6220</b>	Percorsi substeppecci di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>	1607	D	-	-	-

COD	DESCRIZIONE	SUP (HA)	RAPPR.	SUP. REL.	CONS.	VAL. GLOBALE
6310	Dehesas con <i>Quercus</i> spp. sempreverde	831.2	D	-	-	-
8220	Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica	605	C	C	B	B
<b>91E0</b>	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )	3.06	D	-	-	-
92A0	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	20.3	D	-	-	-
92D0	Gallerie e forteti ripari meridionali ( <i>Nerio-Tamaricetea</i> e <i>Securinegion tinctoriae</i> )	20.3	D	-	-	-
9330	Foreste di <i>Quercus suber</i>	2161.12	C	B	C	C
9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	2368.41	C	C	C	C
9380	Foreste di <i>Ilex aquifolium</i>	2.56	C	C	B	C
9540	Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici	166.24	A	C	A	A
<b>9580</b>	Foreste mediterranee di <i>Taxus baccata</i>	1.1	C	C	B	A

Data quality: G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation)

Tra le specie di avifauna presenti nell'area della ZSC ed elencati nell'Allegato I della Direttiva 2009/147/CE e importanti da un punto di vista conservazionistico si segnalano: Pernice sarda (*Alectoris barbara*), Calandro (*Anthus campestris*), Aquila reale (*Aquila chrysaetos*), Falco di palude (*Circus aeruginosus*), Albanella reale (*Circus cyaneus*), Albanella minore (*Circus pygargus*), Ghiandaia marina (*Coracias garrulus*), Falco della Regina (*Falco eleonora*), Falco pellegrino (*Falco peregrinus*), Averla piccola (*Lanius collurio*), Tottavilla (*Lullula arborea*), Pecchiaiolo occidentale (*Pernis apivorus*), Magnanina sarda (*Sylvia sarda*), Magnanina (*Sylvia undata*).

Tra i mammiferi elencati nell'Allegato II della Direttiva Habitat, invece, troviamo: Muflone europeo (*Ovis gmelini musimon*), Ferro di cavallo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*), Ferro di cavallo minore (*Rhinolophus hipposideros*) e tra anfibi e rettili abbiamo Discoglossa sardo (*Discoglossus sardus*), Testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*), Tarantolino (*Euleptes europaea*), Tartaruga di terra di Hermann (*Testudo hermanni*) e Testuggine marginata (*Testudo marginata*).

#### 4.1.4 PIANI DI GESTIONE E MISURE DI CONSERVAZIONE

Per il Sito ZSC Monte Limbara non è vigente alcun piano di gestione ma sono state approvate le Misure di conservazione con Delibera di Giunta Regionale n. 61/35 del 18/12/2018, insieme ad altri 12 Siti della Rete Natura 2000.

Oggetto della deliberazione: "Rete Natura 2000. Procedura di designazione delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC). D.P.R. n. 357/1997, art. 3, comma 2, e successive modifiche ed integrazioni. Misure di conservazione ai fini del completamento delle designazioni delle ZSC".

All'Allegato 2 sono riportate le Misure di Conservazione pensate a seguito di valutazione di pressioni e minacce nel sito. Nella tabella che segue si riportano sinteticamente tutte le Misure approvate per il Sito.

**Tabella 4-2: Misure di Conservazione approvate per il Sito ITB011109 Monte Limbara**

Misura		Componente		Priorità
Tipo	Descrizione	Habitat	Specie	
IA	Realizzazione di interventi di eradicazione e/o contenimento delle specie aliene problematiche presenti nel sito e/o in aree ad esso limitrofe, con particolare riferimento alle specie vegetale alloctona <i>Senecio inaequidens</i> e alle aliene invasive <i>Pseudorasbora parva</i> (pseudorasbora) e <i>Procambarus clarkii</i> (gambero rosso Louisiana)	6220*		Alta
			<i>Salmo cetti</i> <i>Carex panormitana</i> <i>Discoglossus sardus</i> <i>Euproctus platycephalus</i>	
MR	Monitoraggio delle coppie nidificanti degli uccelli rapaci <i>Accipiter gentilis arrigonii</i> e <i>Aquila chrysaetos</i> , secondo protocolli riconosciuti		<i>Accipiter gentilis arrigonii</i>	Alta
			<i>Aquila chrysaetos</i>	
MR	Monitoraggio biennale delle coppie nidificanti di <i>Aquila chrysaetos</i> , in siti contigui o ricadenti in una medesima area geografica.		<i>Aquila chrysaetos</i>	Alta
MR	Monitoraggio biennale finalizzato alla caratterizzazione del popolamento ittico, con particolare attenzione all'accertamento della presenza di <i>Salmo cetti</i> (trota sarda).		<i>Salmo cetti</i>	Alta
			<i>Discoglossus sardus</i>	
RE	Per le reintroduzioni/ripopolamenti di specie faunistiche d'importanza comunitaria e/o conservazionistica si deve fare riferimento alle procedure di cui alle "Linee guida per l'immissione di specie faunistiche" dell'ISPRA.		<i>Salmo cetti</i>	Alta
			<i>Discoglossus sardus</i> <i>Euproctus platycephalus</i>	
RE	Divieto di taglio delle piante o parti di piante di tasso di qualsiasi altezza e diametro e delle piante limitrofe che generano ombra e protezione entro un raggio di 10 metri, e divieto di taglio delle piante o parti delle piante di agrifoglio, al fine di tutelare gli habitat 9380 Foreste di <i>Ilex aquifolium</i> e 9580* Foreste mediterranee di <i>Taxus baccata</i>	9380 9580		Alta
RE	Introduzione di pratiche forestali relative agli alberi-habitat, quali ad es. matricinatura a gruppi e rilascio di piante-habitat di almeno 30 cm di diametro, preferibilmente con presenza di <i>Hedera helix</i> , per una densità di almeno 2 piante/ha ed eventuali incentivi per densità superiori.		<i>Accipiter gentilis arrigonii</i> <i>Cerambix cerdo</i>	Alta
RE		6310		Alta

Misura		Componente		Priorità
	Elaborazione di un Piano del pascolo (anche comune a siti contigui) con regolamentazione del carico e individuazione di interventi di razionalizzazione che contempra la problematica connessa alla dispersione delle spore di <i>Phytophthora</i> ssp. sulle formazioni a sughera inquadrabili nell'habitat 9330 Foreste di <i>Quercus suber</i> , e contenga indicazioni per il mantenimento delle superfici di habitat di interesse comunitario	4090	<i>Carex panormitana</i> <i>Marsilea strigosa</i> <i>Argynnis elisa</i>	
		6220*		
		6310		
		9580*	<i>Argynnis elisa</i> <i>Papilio hospiton</i> <i>Plebejus idas bellieri</i>	
		3120		
		3130		
		3170*		
		6220*	<i>Ovis gmelini misimon</i>	
		9580*		

#### 4.1.5 SITI CHIROTTEROFAUNA

Nessuna delle opere in progetto risulta ricadere su aree con presenza di siti della chiroterofauna, come riportati sul sito ufficiale della Regione Sardegna. Nell'immagine che segue si riporta uno stralcio della parte settentrionale della "Carta delle aree non idonee all'insediamento degli impianti eolici" all'interno della quale vengono riportati, tra le altre, le aree di presenza di chiroterofauna (buffer 1 km). Nel riquadro rosso l'area in cui si prevede l'installazione del parco eolico in progetto.

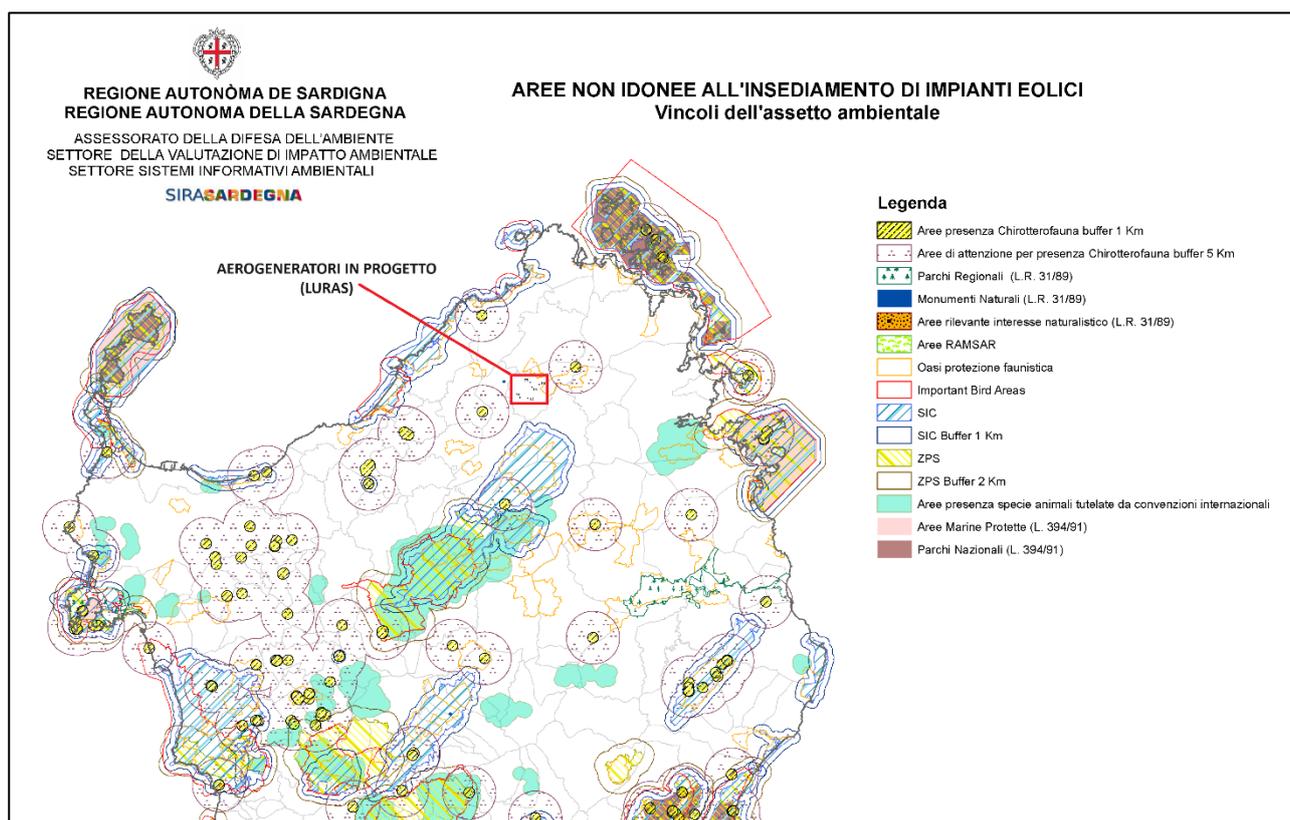


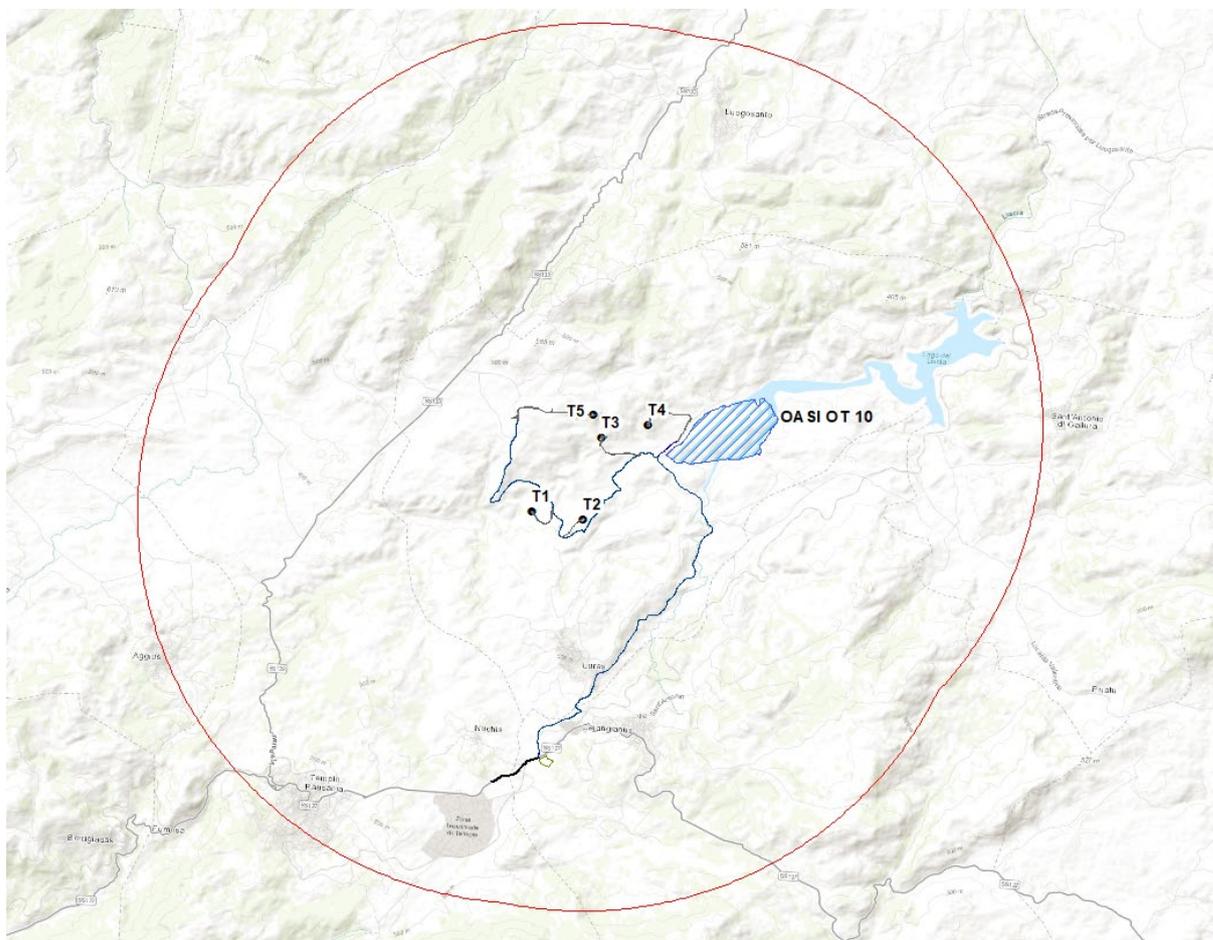
Figura 4-6: Carta delle aree non idonee all'insediamento di impianti eolici (area nord Sardegna) con localizzazione dell'impianto in progetto

Fonte: [sardegnaambiente.it](http://sardegnaambiente.it)

#### 4.1.6 ISTITUTI DI PROTEZIONE FAUNISTICA

Nella Regione Autonoma della Sardegna sono presenti due tipologie di Istituti di protezione faunistica:

- Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura: sono gli istituti che, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, hanno come finalità la protezione della fauna selvatica e degli habitat in cui essa vive. Esse sono previste dalla Legge 157/92 e dalla L.R. 23/98, sono destinate alla conservazione delle specie selvatiche favorendo il rifugio della fauna stanziale, la sosta della fauna migratoria ed il loro irradiazione naturale (art. 23 – L.R. n. 23/1998). Nelle oasi è vietata l'attività venatoria. Esse sono ubicate in zone preferibilmente demaniali con caratteristiche ambientali secondo un criterio di difesa della fauna selvatica e del relativo habitat. Di norma hanno una estensione non superiore ai 5.000 ettari e possono fare parte delle zone di massimo rispetto dei parchi naturali.



**Figura 4-7: localizzazione degli interventi in area vasta e degli istituti di protezione faunistica**

A una distanza minima di circa 750 ml dall'aerogeneratore T4 è localizzata l'Oasi permanente di Protezione Faunistica "Liscia" dagli omonimi Fiume e Lago, avente una superficie complessiva di circa 231 ha.

- Zone temporanee di ripopolamento e cattura (ZTRC), sono destinate alla riproduzione della fauna selvatica allo stato naturale, al suo irradiazione nelle zone circostanti ed alla cattura della medesima per l'immissione sul territorio in modi e tempi utili all'ambientamento, fino alla ricostituzione della densità faunistica ottimale del territorio" (art. 24 L.R. n. 23/1998). Le ZTRC sono istituite in territori non destinati a coltivazioni specializzate o suscettibili di particolare danneggiamento per la rilevante concentrazione della fauna selvatica stessa ed hanno la durata compresa fra tre e sei anni, salvo modifiche, rinnovo o revoca anticipata. Sono considerate specie di indirizzo (per il cui incremento viene istituita la zona di ripopolamento e di cattura): la lepre sarda, la pernice sarda e il coniglio. La gestione delle zone temporanee di ripopolamento e di cattura è affidata alle Province.

Nessuna ZTRC presente nei pressi del parco eolico di progetto e all'interno dell'area vasta di studio.

## 4.2 CARATTERIZZAZIONE DELLA FAUNA

Un'affermazione sempre valida data dall'ecologo biologo americano Odum lega in modo indissolubile flora e fauna, in qualità di componenti biotiche di un ecosistema, che interagiscono tra loro all'interno dell'ambiente in cui vivono, oltre ad esserne direttamente e indirettamente influenzate (Odum 1998). Ne consegue che qualsiasi alterazione a carico dell'una o dell'altra componente si riflette sull'equilibrio dell'ecosistema stesso e ne determina una sua evoluzione fino al raggiungimento di una nuova condizione di equilibrio (Odum E.P., 1969). Come fatto per gli aspetti vegetazionali, le considerazioni sugli aspetti determinanti e su quelli limitanti lo sviluppo delle cenosi e l'evoluzione delle popolazioni, anche per quanto riguarda gli aspetti faunistici l'approccio deve prevedere la conoscenza di tali aspetti e delle interazioni tra gli stessi e le specie.

L'analisi faunistica assume un particolare significato negli SIA in progetti come quello in esame, perché questa è la componente sulla quale potenzialmente si riscontrano i maggiori impatti, in particolare su avifauna e chiropterofauna. Nella prima fase viene redatta una relazione faunistica basata prevalentemente su analisi bibliografica con alcuni sopralluoghi di campo finalizzati a inquadrare nel miglior modo possibile le potenzialità faunistiche dell'area; si tratta solo di un primo passo che sarà seguito da un'indagine di campo per la fase ante operam della durata di un anno. Nelle indagini specifiche di capo non ci si limiterà a semplici censimenti specifici ma, una volta acquisiti i dati di "bianco", anche a valutare le relazioni dirette, indirette o consequenziali non solo con l'oggetto "pala eolica in funzionamento", ma anche con le opere connesse e le fasi di cantiere necessarie per dare l'opera conclusa.

In vista di quanto previsto per le indagini di campo, appare evidente che la definizione del profilo faunistico preliminare rivesta una particolare importanza in questa fase al fine di analizzare i potenziali impatti (conseguenti alla esecuzione delle attività necessarie alla costruzione del parco

eolico), individuare potenziali azioni di mitigazione degli impatti rilevati, individuare (se e dove necessario) azioni compensative. Questa prima relazione costituirà una base di studi per continuare l'attività operativa di monitoraggio specifico.

Nello specifico, le specie oggetto di indagine nel presente studio appartengono ai principali gruppi sistematici dei vertebrati terrestri:

- Anfibi
- Rettili
- Uccelli
- Mammiferi.

La descrizione delle specie occupanti l'area d'interesse, nonché potenzialmente interessate dagli effetti dell'impianto eolico di progetto, è stata effettuata prevalentemente su base bibliografica e a seguito di alcuni sopralluoghi di campo. Ciascuna specie è inquadrata dal punto di vista tassonomico, con indicazione dei dati relativi all'habitat di interesse è corredata di informazioni relative all'eventuale grado di protezione, sulla base di:

- *IUCN Red List of Threatened Species*;
- Direttiva 79/409/CEE "Uccelli";
- Direttiva 92/43/CEE "Habitat"
- Convenzione di Berna (I.503/81);
- *Important Bird Areas* (Lipu, 2002).

#### 4.2.1 VERIFICA DEL POTENZIALE FAUNISTICO

La verifica del potenziale faunistico si basa sul principio dell'esclusione: verificare la presenza e assenza di specie di particolare interesse per aspetti conservazionistici, minacciati di estinzione, e scomparsa nell'area in esame.

Le informazioni riportate hanno lo scopo di identificare il valore del potenziale faunistico e l'effettiva presenza delle specie.

Sono state esaminate le informazioni sulla distribuzione delle specie faunistiche di diversi censimenti e in particolare sulla distribuzione e densità delle specie di ungulati riprese dalla Carta regionale delle Vocazioni faunistiche (cervo, daino, muflone, cinghiale). Con le indagini di campo è stato possibile accertare la presenza (segni di presenza) del solo cinghiale nell'area di studio; non è stata riscontrata la presenza delle altre tre specie. Allo stesso modo sono state esaminate le carte di distribuzione di altre specie di interesse conservazionistico e/o venatorio, come la penice sarda

(*Alectoris barbara*) la lepre sarda (*Lepus capensis*) e il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*). Le metodologie di rilevamento sono basate su modelli di vocazione del territorio in esame.

In relazione a quanto riportato nei documenti ufficiali (Piani faunistico venatori passati e recenti con relative carte delle vocazionalità), a quanto analizzato in ambiente GIS e a quanto direttamente osservato in campo, si può affermare che l'area vasta oggetto di studio è caratterizzato generalmente da una media alta idoneità per la Pernice sarda, medio bassa per la Lepre sarda e il coniglio selvatico, bassa idoneità per tutte le specie di ungulati ad eccezione del cinghiale per il quale si registra una idoneità medio alta.

#### 4.2.2 MAMMIFERI

In generale I mammiferi terrestri negli anni sono stati il gruppo di animali più "penalizzati" dall'antropizzazione agricola e dalla presenza dell'uomo. Nell'area di studio negli ultimi decenni la riduzione di tale pressione, la riduzione del carico di pascolo e la conseguente avanzata della vegetazione naturale, ha consentito l'aumento del numero di animali e delle specie presenti. La presenza di aree naturali e seminaturali estese nell'intorno dell'impianto eolico in progetto favorisce sicuramente un buon corredo di specie con popolazioni strutturate.

Le specie di mammiferi di interesse comunitario riportate nei Formulari Standard del Siti Natura 2000 più vicino all'area in esame, la ZSC ITB011109 Monte Limbara sono le seguenti:

*Ovis gmelini musimon*, *Rhinolophus ferrumequinum* e *Rhinolophus hipposideros*, tutte specie di cui all'allegato II della Direttiva Habitat.

In relazione alle caratteristiche ambientali dell'area di studio e di quanto osservato nei primi sopralluoghi di campo si evidenzia la probabile presenza di specie come la volpe sarda e il cinghiale; possibile la presenza della martora, della donnola e del riccio. Meno probabile la di presenza della lepre sarda e del coniglio selvatico.

##### 4.2.2.1 CHIROTTERI

I chirotteri, in virtù della loro diversità ecologica e funzionale sono considerati ottimi indicatori ecologici (Wickramasinghe et al. 2003; Kalcounis-Rueppell et al. 2007). Molte specie utilizzano infatti ambienti anche molto differenti nelle diverse fasi del ciclo biologico (rifugi/roost di svernamento costituiti per molte specie da cavità ipogee e alle stesse specie che poi si riproducono in ambienti forestali). Proprio agli ambienti forestali è legata la maggior parte delle specie presenti in Italia, tra cui molte di interesse conservazionistico (Agnelli et al. 2004, Dietz et al. 2009).

Secondo Mucedda (Pipistrelli in Sardegna, 2010) in uno studio del 2010 erano conosciute per la Regione Sardegna 21 specie di pipistrelli appartenenti a 4 famiglie:

- Famiglia *Rhinolophidae*: *Rhinolophus ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *R. Euryale*, *R. mehelyi*

- Famiglia *Vespertilionidae*: *Myotis punicus*, *M. capaccinii*, *M. daubentonii*, *M. emarginatus*, *M. mystacinus*, *Pipistrellus pipistrellus*, *P. pygmaeus*, *P. kuhlii*, *Hypsugo savii*, *Eptesicus serotinus*, *Nyctalys leisleri*, *Barbastella barbastellatus*, *Plecotus auritus*, *P. austriacus*, *P. sardus*.
- Famiglia *Miniopteridae*: *Miniopterus schreibersii*
- Famiglia *Molossidae*: *Tadarida teniotis*.

Si tratta di specie con diverso comportamento biologico, habitat differenti e rifugi differenti. I Rinolofi hanno un comportamento troglofilo e utilizzano per tutto l'anno o buona parte dell'anno, come rifugi, cavità sotterranee (prevalentemente grotte naturali e artificiali). I Pipistrelli, il Serotino comune e il Molosso di Cestoni hanno, invece, un comportamento antropofilo e convivono spesso in ambienti antropizzati pur utilizzando anche habitat naturali. Gli orecchioni (tra i quali *Plecotus sardus*, Orecchione sardo), il barbastello, la nottola e alcuni vespertilli sono legati prettamente ad ambienti forestali e prediligono rifugi all'interno di cavità nei tronchi degli alberi.

Considerando le caratteristiche dell'area vasta di studio, continua alternanza di pascoli e aree cespugliate e boscate, presenza di corsi d'acqua e di un lago, presenza di allevamenti bovini e di alcuni centri abitati potenzialmente sono presenti la maggior parte delle specie censite per la Regione Sardegna, anche se nell'area vasta, secondo CKMap viene riportata la presenza del solo genere *Rhinolophus*.

In questa fase della progettazione sono stati raccolti dati bibliografici e sono state ipotizzate specie potenzialmente presenti in relazione alle caratteristiche ambientali dell'area vasta di studio. Seguiranno indagini di monitoraggio ante operam per l'anno 2024 durante le quali sarà possibile individuare roost invernali e primaverili estivi oltre a censire le specie tramite indagini bioacustiche con batdetector seguendo i protocolli scientifici riconosciuti. Il monitoraggio ante operam sarà condotto secondo le Linee Guida Europee "Eurobats" (*Eurobats, Publication Series N. 6. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Revision 2014*) che costituiscono lo standard di riferimento per questa tipologia di progetti. Le indagini saranno condotte all'interno dell'area vasta di studio secondo frequenze e tempi previsti nelle Eurobats 2014.

#### 4.2.3 AVIFAUNA

Come riportato per le altre componenti faunistiche, è importante sottolineare che i dati riportati in questa relazione sono basati su studi bibliografici e poche giornate di campo condotte tra dicembre 2023 e gennaio 2024. Si tratta di una base su cui realizzare le indagini di campo a partire dai primi mesi del 2024 per la fase ante operam; tali indagini saranno mirate ai rapaci diurni e notturni nidificanti, ai passeriformi nidificanti, agli uccelli migratori (nelle fasi primaverile e autunnale).

L'intero territorio regionale è caratterizzato dalla presenza di specie stanziali, alcune delle quali di interesse conservazionistico, ed è interessato da flussi migratori lungo l'asse nord-sud, come riportato anche nell'Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia (Spina F., Volponi, 2008).

Il Formulario standard del Sito Natura 2000 ITB011109 Monte Limbara sono elencate complessivamente 14 specie di uccelli elencati nei paragrafi "3.2 Species referred to in Article 4 of Directive 2009/147/EC and listed in Annex II of Directive 92/43/EEC and site evaluation for them".

Nel paragrafo 3.3 riportante le altre specie importanti di flora e fauna, invece, sono riportate altre 73 specie di uccelli non facenti parte degli elenchi di cui all'allegato I della Direttiva Uccelli.

I sopralluoghi di campo, finalizzati alla caratterizzazione e inquadramento ambientale dell'area vasta e dell'area di progetto, sono stati condotti in inverno, quindi fuori dal periodo di nidificazione e dai principali flussi migratori. In ogni caso sono stati registrati tutti i contatti con le specie presenti, sia attraverso punti di ascolto che punti di osservazione.

A seguire si riporta una check list delle specie presenti (osservate/contattate direttamente in campo nella fase preliminare) che potenzialmente presenti (dato bibliografico). In campo sono state contattate 25 specie. Per ogni specie si riporta la eventuale presenza nell'Allegato I della Direttiva Uccelli e le categorie per la valutazione del rischio estinzione della Red List IUCN. Tali categorie sono riportate nello schema che segue.

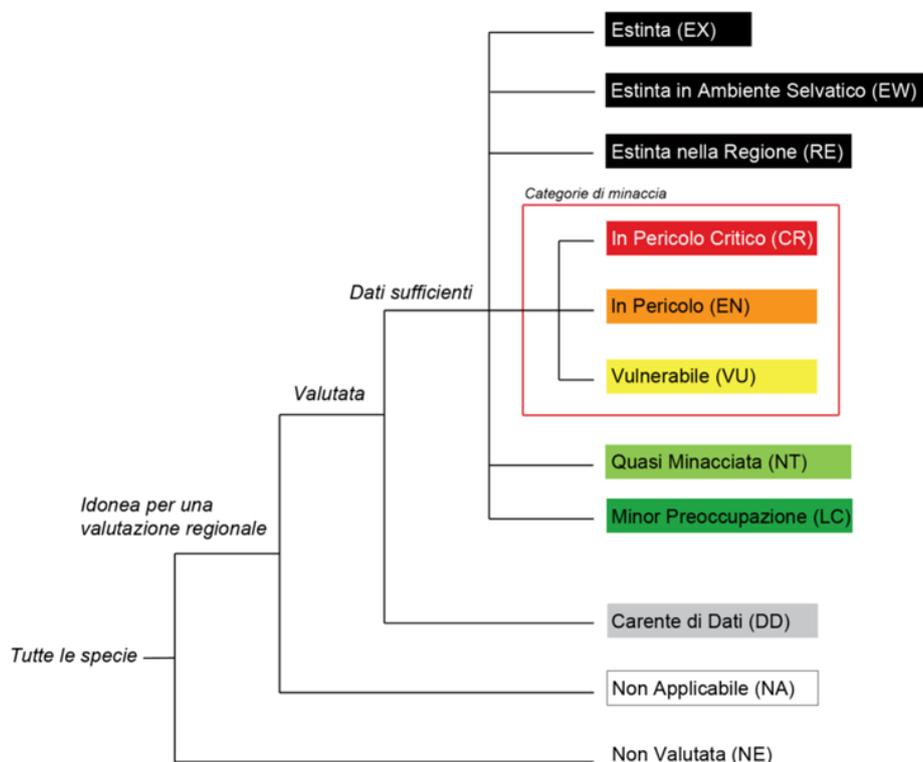


Figura 4-8: Valutazione del rischio estinzione basata su Categorie e criteri della Red List IUCN

**Tabella 4-3: Check list specie di uccelli presenti e potenzialmente presenti nell'area di progetto**

Ordine	Famiglia	Specie	ALL I Dir Uccelli	IUCN Red List Italia	Dato formulario	Dato soprall
Falconiformes	Accipitridae	<i>Accipiter nisus</i>		LC	X	
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo buteo</i>		LC	X	X
Falconiformes	Accipitridae	<i>Pernis apivorus</i>	X	LC	X	
Falconiformes	Accipitridae	<i>Circus cyaneus</i>	X	NA	X	
Falconiformes	Accipitridae	<i>Circus aeruginosus</i>	X	VU	X	X
Falconiformes	Accipitridae	<i>Circus pygargus</i>	X	VU	X	
Passeriformes	Aegithalidae	<i>Aegithalos caudatus</i>		LC		X
Passeriformes	Alaudidae	<i>Lullula arborea</i>	X	LC	X	
Passeriformes	Alaudidae	<i>Alauda arvensis</i>		VU	X	
Apodiformes	Apodidae	<i>Apus apus</i>		LC	X	
Apodiformes	Apodidae	<i>Apus pallidus</i>		LC	X	
Apodiformes	Apodidae	<i>Apus melba</i>		LC	X	
Apodiformes	Apodidae	<i>Troglodytes troglodytes</i>		LC	X	X
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Ardea cinerea</i>		LC	X	X
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>		DD	X	
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>		LC	X	X
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia turtur</i>		LC	X	
Coraciiformes	Coraciidae	<i>Coracias garrulus</i>	X	VU	X	
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus corax</i>		LC	X	X
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus corone</i>		LC		X
Passeriformes	Corvidae	<i>Garrulus glandarius</i>		LC		X
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Cuculus canorus</i>		LC	X	
Passeriformes	Emberizidae	<i>Emberiza cirius</i>		LC	X	
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	X	LC	X	
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco subbuteo</i>		LC	X	
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i>		LC	X	X
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco eleonora</i>	X	VU	X	
Accipitridae	Falconiformes	<i>Aquila chrysaetos</i>	X	NT	X	
Passeriformes	Fringillidae	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>		LC	X	X
Passeriformes	Fringillidae	<i>Fringilla coelebs</i>		LC	X	X
Passeriformes	Fringillidae	<i>Serinus serinus</i>		LC	X	
Passeriformes	Fringillidae	<i>Carduelis spinus</i>		LC		X
Passeriformes	Fringillidae	<i>Carduelis cannabina</i>		NT	X	
Passeriformes	Fringillidae	<i>Carduelis carduelis</i>		NT	X	X
Passeriformes	Fringillidae	<i>Chloris chloris</i>		NT	X	
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>		LC	X	
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Delichon urbicum</i>		NT	X	
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>		NT	X	
Passeriformes	Lanidae	<i>Lanius senator</i>		EN	X	

Ordine	Famiglia	Specie	ALL I Dir Uccelli	IUCN Red List Italia	Dato formulario	Dato soprall
Passeriformes	Lanidae	<i>Lanius collurio</i>	X	VU	X	
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus michahellis</i>		LC	X	X
Coraciiformes	Meropidae	<i>Merops apiaster</i>		LC	X	
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus campestris</i>	X	LC	X	
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus pratensis</i>		LC	X	
Passeriformes	Motacillidae	<i>Motacilla alba</i>		LC	X	X
Passeriformes	Motacillidae	<i>Motacilla cinerea</i>		LC	X	
Passeriformes	Motacillidae	<i>Motacilla flava</i>		VU	X	
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Muscicapa striata</i>		LC	X	
Passeriformes	Paridae	<i>Parus ater</i>		LC	X	X
Passeriformes	Paridae	<i>Cyanistes caeruleus</i>		LC	X	
Passeriformes	Paridae	<i>Parus major</i>		LC	X	
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer hispaniolensis</i>		VU	X	X
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer montanus</i>		VU	X	
Galliformes	Phasianidae	<i>Alectoris barbata</i>	X	DD	X	X
Galliformes	Phasianidae	<i>Coturnix coturnix</i>		DD	X	
Passeriformes	Prunellidae	<i>Prunella modularis</i>		LC	X	
Passeriformes	Sylviidae	<i>Cettia cetti</i>		LC	X	X
Passeriformes	Sylviidae	<i>Cisticola juncidis</i>		LC	X	
Passeriformes	Sylviidae	<i>Phylloscopus collybita</i>		LC	X	
Passeriformes	Sylviidae	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>		LC	X	
Passeriformes	Sylviidae	<i>Sylvia sarda</i>		LC	X	
Passeriformes	Sylviidae	<i>Sylvia undata</i>		VU	X	
Passeriformes	Sylviidae	<i>Sylvia atricapilla</i>		LC	X	X
Passeriformes	Sylviidae	<i>Sylvia cantillans</i>		LC	X	
Passeriformes	Sylviidae	<i>Sylvia communis</i>		LC	X	X
Passeriformes	Sylviidae	<i>Sylvia conspicillata</i>		LC	X	
Passeriformes	Sylviidae	<i>Sylvia melanocephala</i>		LC	X	
Piciformes	Picidae	<i>Jynx torquilla</i>		EN	X	
Piciformes	Picidae	<i>Dendrocopos major</i>		LC	X	
Passeriformes	Prunellidae	<i>Prunella modularis</i>		LC	X	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Scolopax rusticola</i>		DD	X	
Stigiformes	Strigidae	<i>Athene noctua</i>		LC	X	
Stigiformes	Strigidae	<i>Otus scops</i>		LC	X	
Passeriformes	Sturnidae	<i>Sturnus unicolor</i>		LC	X	X
Passeriformes	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>		LC	X	X
Passeriformes	Turdidae	<i>Luscinia megarhynchos</i>		LC	X	
Passeriformes	Turdidae	<i>Monticola solitarius</i>		LC	X	
Passeriformes	Turdidae	<i>Phoenicurus ochruros</i>		LC	X	
Passeriformes	Turdidae	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>		LC	X	
Passeriformes	Turdidae	<i>Saxicola rubetra</i>		LC	X	

Ordine	Famiglia	Specie	ALL I Dir Uccelli	IUCN Red List Italia	Dato formulario	Dato soprall
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus merula</i>		LC	X	X
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus philomelos</i>		LC	X	
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus viscivorus</i>		LC	X	
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus iliacus</i>		NA	X	
Passeriformes	Turdidae	<i>Oenanthe oenanthe</i>		NT	X	
Passeriformes	Turdidae	<i>Monticola saxatilis</i>		VU	X	
Passeriformes	Turdidae	<i>Saxicola torquatus</i>		VU	X	
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>		LC	X	
Coraciiformes	Upupidae	<i>Upupa epops</i>		LC	X	



Figura 4-9: Femmina di *Circus aeruginosus* (Falco di palude) in sorvolo sull'invaso del Liscia (gennaio 2024)



**Figura 4-10: *Coccothraustes coccothraustes* fotografato nell'area di studio**



**Figura 4-11: *Sylvia atricapilla* fotografata nell'area di studio**



*Figura 4-12: Sturnus vulgaris fotografato nell'area di studio*



*Figura 4-13: Parus major, esemplare fotografato nell'area di studio*



*Figura 4-14: Cyanistes caeruleus, esemplare fotografato nell'area di studio*

#### 4.2.4 ERPETOFAUNA

Anfibi e rettili sono fra i gruppi più esposti al rischio di estinzione (Ferri, 1990, 1998; Scozzianti, 2001). Sebbene dal raffronto fra le check-list delle specie attuali e gli elenchi degli inizi del secolo scorso (es. Vandoni, 1914a; 1914b) si evince che nessuna specie si è estinta, i dati ufficiali del Consiglio d'Europa mettono in evidenza elevate percentuali di specie a rischio. In Italia sono da considerare in pericolo 6 specie di Anfibi e altrettante di Rettili (Bulgarini et al., 1998; Bologna & La Posta, 2004). Con i cambiamenti climatici in atto, vista la stretta dipendenza delle specie di erpetofauna con caratteristiche degli habitat che le ospitano, anfibi e i rettili risultano essere specie bersaglio per gli effetti provocati dagli stress ambientali e, di conseguenza, fra le comunità faunistiche più esposte al rischio di estinzione su scala locale.

In particolare, gli Anfibi sono fra i vertebrati più strettamente legati alle condizioni microclimatiche e chimico-fisiche dell'ambiente in cui vivono, risultando essere indicatori viventi delle dinamiche ecosistemiche. Il loro peculiare ciclo biologico, che comprende una fase larvale acquatica, permette di utilizzare le eventuali turbative dello sviluppo embrionale dipendenti dalle caratteristiche dell'habitat acquatico quali indicatori di situazioni patologiche ambientali. Determinate caratteristiche delle acque (temperatura, pH, concentrazione di elementi chimici ecc.) incidono in modo determinante sullo sviluppo larvale degli anfibi e ciò consente di individuare eventuali perturbazioni, situazioni di inquinamento dei corpi idrici (con corpi idrici inquinati si può registrare il collasso di intere popolazioni).

Il Formulário standard del Sito Natura 2000 Monte Limbara riporta, tra le specie di cui all'Allegato II della Direttiva Habitat, *Euleptes europaeu*, *Emys orbicularis*, *Testudo hermanni* e *Testudo marginata* tra i rettili e *Discoglossus sardus* tra gli anfibi. Nell'elenco del paragrafo 3.4 riguardante le "altre specie importanti di flora e fauna", invece, si riporta la presenza di *Algyroides fitzingeri*, *Archeolacerta bdrigae*, *Natrix maura*, *Natrix natrix cetti*, *Podarcis sicula* e *Podarcis tiliguerta*, mentre tra gli anfibi, si riporta la presenza di *Bufo viridis*, *Euproctus platycephalus* e *Hyla sarda*.

Viste le caratteristiche dell'area vasta, probabile la presenza di altre specie quali *Tarantola mauritanica*, *Chalcides chalcides* e *Hierophis viridiflavus*. Numerosi i muretti a secco utili rifugi per i rettili e presenza di diversi abbeveratoi nei pascoli di area vasta, utili siti riproduttivi per diverse specie di anfibi.

Durante i sopralluoghi di campo, dato anche il periodo invernale, non sono state osservate specie di rettili e anfibi di interesse comunitario e/o conservazionistico.

## 5 ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ DELL'OPERA

La descrizione dei livelli di qualità delle specie di fauna e degli habitat di specie presenti sul territorio interessato dalle opere in Progetto e oggetto di studio, nonché la caratterizzazione del funzionamento e della qualità, nel suo complesso, del sistema ambientale locale, hanno l'obiettivo di stabilire gli effetti significativi determinati dal progetto sulle componenti ambientali caratterizzanti gli aspetti legati alle componenti del fattore biodiversità (nel caso specifico, fauna selvatica).

A valle dello studio desktop supportato da alcuni giorni di sopralluogo di campo sono stati individuati fattori di perturbazione possibili sia in fase di cantiere che in fase di esercizio; di seguito si riportano tali fattori, selezionati tra quelli che hanno un livello di impatto non nullo. È indicata la fase in cui ogni possibile impatto si presenta (cantiere, esercizio o entrambi). La fase di dismissione di tutte le opere non è stata presa in considerazione poiché presenta sostanzialmente gli stessi impatti legati alla fase di cantiere e, in ogni caso, è finalizzata al ripristino dello stato dei luoghi nelle condizioni *ante operam*.

L'area vasta oggetto di interventi per la realizzazione del parco eolico è caratterizzata da un mosaico eterogeneo di ambienti prevalentemente naturali e seminaturali con alternanza di aree a vegetazione boschiva o arbustiva e aree a pascolo; marginali le aree coltivate, con importante ruolo ambientale ricoperto dal bacino idrografico del Liscia e dall'omonimo Lago.

Ai fini della valutazione degli impatti, sono state prese in considerazione due fasi:

Fase di cantiere, coincidente con la realizzazione di tutte le opere in progetto.

Fase di esercizio: comincia con la messa in funzione degli aerogeneratori e l'inizio della produzione di energia elettrica da parte degli stessi. La durata della fase di esercizio è pari alla durata del ciclo vitale dell'impianto, ipotizzabile in 30 anni.

### 5.1 IDENTIFICAZIONE RECETTORI/RISORSE POTENZIALMENTE IMPATTATI

In relazione alle lavorazioni previste per la costruzione del parco eolico e lo scopo del presente studio i ricettori potenzialmente impattati sono rappresentati dalle specie di fauna.

### 5.2 VALUTAZIONE DELLE SENSIBILITÀ DEI RICETTORI/RISORSE

La sensibilità dei ricettori/risorse è naturalmente funzione del contesto ambientale di riferimento, nel quale si inseriscono le opere in progetto, dello stato di qualità, della sua importanza ecologica e dello stato di protezione dello stesso, in base alle pressioni esistenti, prima della realizzazione. La sensibilità viene assegnata a ciascuno specifico recettore con una valutazione in 4 classi: bassa, moderata, media e alta. Il valore di sensitività del recettore è una combinazione dei criteri di importanza/valore e vulnerabilità/resilienza.

## 5.2.1 CRITERI PER LA VALUTAZIONE DELLA SENSIBILITÀ

### 5.2.1.1 FAUNA

Per gli aspetti legati alla componente fauna si riporta in modo sintetico il valore e la vulnerabilità/resilienza di ogni gruppo faunistico in relazione alle operazioni previste da progetto.

- Mammiferi: in relazione sono state elencate le specie potenzialmente presenti nell'area vasta di studio e quindi anche nella zona di progetto. Sicuramente per carnivori, ungulati, lagomorfi e mammiferi di taglia minore va considerata una resilienza medio-alta mentre per i chiroteri una resilienza media. In ogni caso si può sintetizzare come segue:

Importanza/valore: media;

Resilienza: media

- Uccelli: sicuramente il gruppo faunistico più sensibile agli impatti degli impianti eolici, sia per quanto riguarda i passeriformi, che, a maggior ragione, i grandi veleggiatori, soprattutto rapaci (sia diurni che notturni).

Importanza/valore: alta;

Resilienza: media.

- Erpetofauna: le aree di progetto non interferiscono direttamente con siti riproduttivi per gli anfibi, ma si prevede l'adeguamento di una pista a servizio dell'aerogeneratore T4 limitrofa al Rio Trantales, oltre alla realizzazione della pista di accesso all'aerogeneratore T2 fiancheggia un piccolo laghetto.

- Importanza/valore: alta;

- Resilienza: media.

## 5.2.2 VALUTAZIONE DELLA SENSITIVITÀ

In relazione a quanto riportato nei paragrafi di questa relazione e viste le specie frequentanti l'area, nel complesso si può affermare che la sensibilità è da considerarsi media.

## 5.3 IMPATTO DEGLI IMPIANTI EOLICI SULLA FAUNA

Gli effetti di una centrale eolica sugli uccelli sono molto variabili e dipendono da numerosi fattori che includono le caratteristiche ambientali dell'area di realizzazione (topografia, idrografia, uso del suolo, habitat naturali ecc). A seguire una tabella in cui si riportano i principali tipi di impatto a carico della fauna.

**Tabella 5-1: Tipologia ed effetto degli impatti potenziali sulla fauna**

TIPOLOGIA IMPATTO	EFFETTO IMPATTO
<i>Collisioni (mortalità) di individui</i>	<p><i>Fase di cantiere: potenziali collisioni con mezzi meccanici a danno di mammiferi non volatori, erpetofauna</i></p> <p><i>Fase di esercizio: potenziali collisioni con aerogeneratori in funzione a danno di uccelli e chiroterri</i></p>
<i>Perturbazione e spostamento (allontanamento) delle specie di fauna</i>	<i>Disturbo dovuto a rumore (stimoli acustici) e stimoli ottici di vario genere sia in fase di cantiere che in fase di esercizio</i>
<i>Perdita di habitat riproduttivi e/o di alimentazione (habitat di specie)</i>	<i>Sottrazione temporanea e/o permanente di habitat di specie nelle fasi di cantiere e/o di esercizio che a seconda dell'estensione può essere più o meno critica sotto il profilo delle esigenze riproduttive e/o di alimentazione di una determinata specie</i>
<i>Frammentazione degli habitat</i>	<i>Frammentazione degli habitat naturali e degli habitat di specie con rottura della soluzione di continuità e conseguente riduzione delle funzioni strutturali ed ecologiche dell'habitat stesso; conseguente riduzione di presenza delle specie che utilizzano l'habitat frammentato.</i>
<i>Isolamento (insularizzazione) degli habitat</i>	<i>Isolamento di un habitat a causa di lavori con conseguente limitazione delle connessioni ecologiche, degli scambi genetici, degli spostamenti e dispersione delle specie.</i>
<i>Effetto barriera</i>	<i>Creazione di una barriera fisica o visiva agli spostamenti tra ambienti limitrofi. Effetto barriera creato da realizzazione di recinzioni non permeabili alla fauna selvatica, o effetto selva con tori eoliche poste vicine l'una dall'altra e disposte linearmente (es. lungo un crinale).</i>
<i>Illuminazione notturna nei cantieri</i>	<i>Impiego di sorgenti luminose artificiali all'interno delle aree di cantiere può disorientare e modificare il comportamento di alcuni insetti e dei chiroterri;</i>

### 5.3.1 IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

#### 5.3.1.1 COLLISIONI (MORTALITÀ)

##### **Mammiferi**

I mammiferi potenzialmente presenti nell'area direttamente interessata dal cantiere sono caratterizzati da rapida mobilità e attività prevalentemente concentrata nelle ore notturne.

Considerando le tipologie di lavorazioni previste e le specie appartenenti a tale gruppo è possibile affermare che il rischio collisione sia molto ridotto.

### **Uccelli**

Nella fase di cantiere non si prevedono rischi di collisione e mortalità per questo gruppo faunistico.

### **Anfibi**

In relazione alle caratteristiche ambientali riscontrate e alle tipologie di interventi previsti, non si prevedono abbattimenti/mortalità per le specie riportate potenzialmente presenti nell'area vasta riportate in precedenza, con particolare riferimento a quelle legate agli habitat acquatici e di maggiore importanza conservazionistica. L'unico punto sensibile è rappresentato dall'adeguamento della viabilità al fine di accedere alla piazzola dell'aerogeneratore T4 che, nella sua parte iniziale, attraversa il Rio Trantales. Per le restanti opere in progetto, invece non ci saranno interferenze con corsi d'acqua idonei per le specie indicate (solo alcuni canali minori). Risulta necessario, preliminarmente all'inizio dei lavori di cantiere eseguire accertamenti di campo finalizzati a verificare eventuale presenza di specie di anfibi lungo il Rio interferito e, in caso di riscontro positivo, catturare gli individui da rilasciare nell'immediato, in siti limitrofi sicuri.

### **Rettili**

Anche per i rettili sono possibili collisioni con i mezzi di cantiere; a differenza degli anfibi, considerando la maggiore mobilità delle specie potenzialmente interessate, e la loro sensibilità a vibrazioni e rumori, è più semplice ipotizzare rapidi spostamenti e fughe a seguito di percezione del pericolo imminente. Per tale motivo si può affermare che per questo gruppo faunistico sono saranno necessarie particolari misure mitigative.

#### **5.3.1.2 PERTURBAZIONE E SPOSTAMENTO DELLE SPECIE DI FAUNA**

La perturbazione può causare spostamento o allontanamento temporaneo e quindi perdita di habitat utilizzabile. In fase di cantiere tutte le specie faunistiche, con l'aumento della presenza antropica, le vibrazioni, i rumori, possono essere disturbate e spostarsi o allontanarsi, anche se i gruppi più sensibili sono sicuramente uccelli e chiroteri.

#### **5.3.1.3 PERDITA DI HABITAT RIPRODUTTIVI**

Questo impatto è legato prevalentemente alla trasformazione di uso del suolo dovuto alla realizzazione delle opere in progetto. Gli aerogeneratori sono stati pensati tutti in aree agricole impattando ridotte superfici a vegetazione seminaturale. Per quanto osservato in campo questo tipo di impatto avrà una magnitudo molto ridotta sulle componenti faunistiche analizzate.

#### 5.3.1.4 FRAMMENTAZIONE HABITAT

Presa visione degli interventi previsti da progetto e valutate le condizioni ecologico ambientali dell'area di intervento si può affermare che le opere da realizzarsi non comporteranno frammentazione di habitat e habitat di specie per i gruppi faunistici presi in considerazione.

#### 5.3.1.5 ISOLAMENTO DEGLI HABITAT

In linea generale si può affermare che le opere in progetto non comporteranno isolamento di habitat e ciò vale per tutti i gruppi faunistici presi in considerazione in questo studio.

#### 5.3.1.6 EFFETTO BARRIERA

In fase di cantiere , soprattutto durante la costruzione e adeguamento della viabilità di servizio e opere connesse, si può creare un effetto barriera per specie di piccola taglia e a ridotta mobilità come, ad esempio, gli anfibi. Come riportato in precedenza, prima della fase esecutiva, soprattutto nell'interferenza con il Rio Trantales, un controllo preliminare su eventuale presenza di anfibi fungerà da azione mitigativa efficace anche per questo impatto. Nel complesso, viste le tipologie costruttive previste, si può affermare che la viabilità di servizio e le piazzole non rappresenteranno, una volta realizzate, delle barriere per la fauna.

#### 5.3.1.7 ILLUMINAZIONE NOTTURNA NEI CANTIERI

Impiegare fonti luminose artificiali di notte nel cantiere può confondere alcune specie di invertebrati e molte specie di chiroterri; quest'ultimo gruppo faunistico risulta essere sensibile alla presenza di luce artificiale.

Si scrive di seguito quanto riportato dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica "è certo che l'illuminazione artificiale notturna causa impoverimento dell'entomofauna, benché le modalità con cui tale effetto si realizza siano state ancora scarsamente studiate: si dispone di dati sulle conseguenze fortemente negative dovute all'attrazione che determinate sorgenti luminose esercitano su moltissime specie di insetti, ma non si sa quasi nulla dell'impatto sugli insetti che, all'opposto, evitano le aree illuminate, né sulle conseguenze delle eventuali alterazioni dei ritmi circadiani e circannuali connessi alla luminosità, cui sono potenzialmente esposte tutte la specie. Recentemente è stato anche evidenziato come moltissime specie di insetti siano sensibili e potenzialmente danneggiate dai fenomeni artificiali di polarizzazione della luce, dovuti in particolare agli oggetti con superficie liscia e scura; benché di rilevanza principalmente diurna, tale problema interessa anche la notte ed è aggravato dalla presenza di luce artificiale. Per i pipistrelli, in estrema sintesi, i fenomeni citati si traducono in una minore abbondanza e varietà di prede. Va evidenziato come varie specie di chiroterri abbiano imparato a sfruttare le concentrazioni di insetti presso le luci artificiali. Per alcune è stato dimostrato come tale comportamento sia vantaggioso, per lo meno nel breve termine; per il pipistrello nano, in particolare, è stato suggerito che possa

*contribuire a fenomeni di espansione demografica ed esclusione competitiva a vantaggio della stessa specie. È stato tuttavia anche osservato come la ricerca delle prede presso i lampioni stradali esponga gli esemplari al rischio di mortalità per investimento da parte degli autoveicoli e, soprattutto, come altri chiroterri evitino le aree illuminate. Fra questi, molte specie di grande interesse conservazionistico, in particolare appartenenti ai generi *Rhinolophus* e *Myotis*. In analogia con la spiegazione in chiave antipredatoria del fatto che i chiroterri hanno attività essenzialmente crepuscolare/notturna, il comportamento lucifugo è stato posto in relazione a un maggior rischio di predazione presso le fonti di luce, dove possono essere attivi sia rapaci notturni, sia rapaci diurni. Sono anche state suggerite motivazioni di ordine fisiologico: nei chiroterri, pur con differenze da specie a specie, la visione è migliore in condizioni di bassa luminosità e peggiora in luce intensa. Recenti studi hanno dimostrato come le luci artificiali possano condizionare l'attività di spostamento. In situazioni sperimentali di illuminazione controllata esemplari di vespertilio *dasicneme* hanno dimostrato di reagire alle luci, modificando momentaneamente le traiettorie abituali di volo; nel rinolofa minore sono stati accertati una drastica riduzione dell'attività in corrispondenza delle luci, dovuta principalmente a comportamenti di inversione di rotta al raggiungimento delle aree illuminate, e un ritardo nell'avvio degli spostamenti serali in corrispondenza delle fasi sperimentali caratterizzate da luci attivate. Le luci artificiali possono dunque rappresentare vere e proprie barriere, che riducono gli ambienti a disposizione e obbligano a traiettorie di spostamento alternative rispetto a quelle ottimali, con varie possibili conseguenze negative, come lo spreco di energie (percorsi più lunghi e tortuosi) e maggiori rischi a causa dell'esposizione a condizioni più ostili (predatori, fattori meteorologici sfavorevoli). Per la conservazione dei chiroterri è quindi rilevante tutelare l'oscurità naturale notturna e prioritariamente occorre farlo presso le aree che per essi hanno maggior importanza biologica: i territori di caccia, i corridoi di transito (cioè le rotte abituali di spostamento, in particolare fra i siti di riposo diurno e le aree dove avviene l'alimentazione notturna) e i siti di rifugio".*

#### 5.3.1.8 MISURE DI MITIGAZIONE

In relazione al potenziale impatto di collisione e quindi di mortalità di specie di fauna, la progettazione prevede di limitare le lavorazioni più impattanti nel periodo aprile maggio; in tale periodo, infatti, molte specie sono nella fase riproduttiva e risulterebbero più esposte e sensibili.

Per quanto attiene al potenziale impatto legato all'illuminazione notturna, alla luce di quanto riportato in precedenza, appare evidente che qualora fosse previsto l'impiego di sorgenti luminose artificiali in aree di cantiere, si prevede la riduzione dell'impatto attraverso la diminuzione dell'ampiezza dello spettro luminoso e la temperatura di colore, favorendo luci a spettro ridotto con temperature intorno ai 2700 k (LIFE IP Gestire 2020).

## 5.3.2 IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

### 5.3.2.1 COLLISIONI (MORTALITÀ)

#### **Mammiferi**

In relazione alla tipologia di impianto in progetto e alle caratteristiche ambientali dell'area interessata è possibile affermare che tale impatto può gravare sui chiroteri. È prevista per il 2024 attività di monitoraggio ante operam della chiroterofauna (oltre che dell'avifauna) al fine di determinare le specie presenti, verificare l'esistenza di eventuali rifugi nell'area vasta, determinare l'attività delle specie presenti e l'eventuale utilizzo delle aree di impianto.

#### **Rettili e Anfibi**

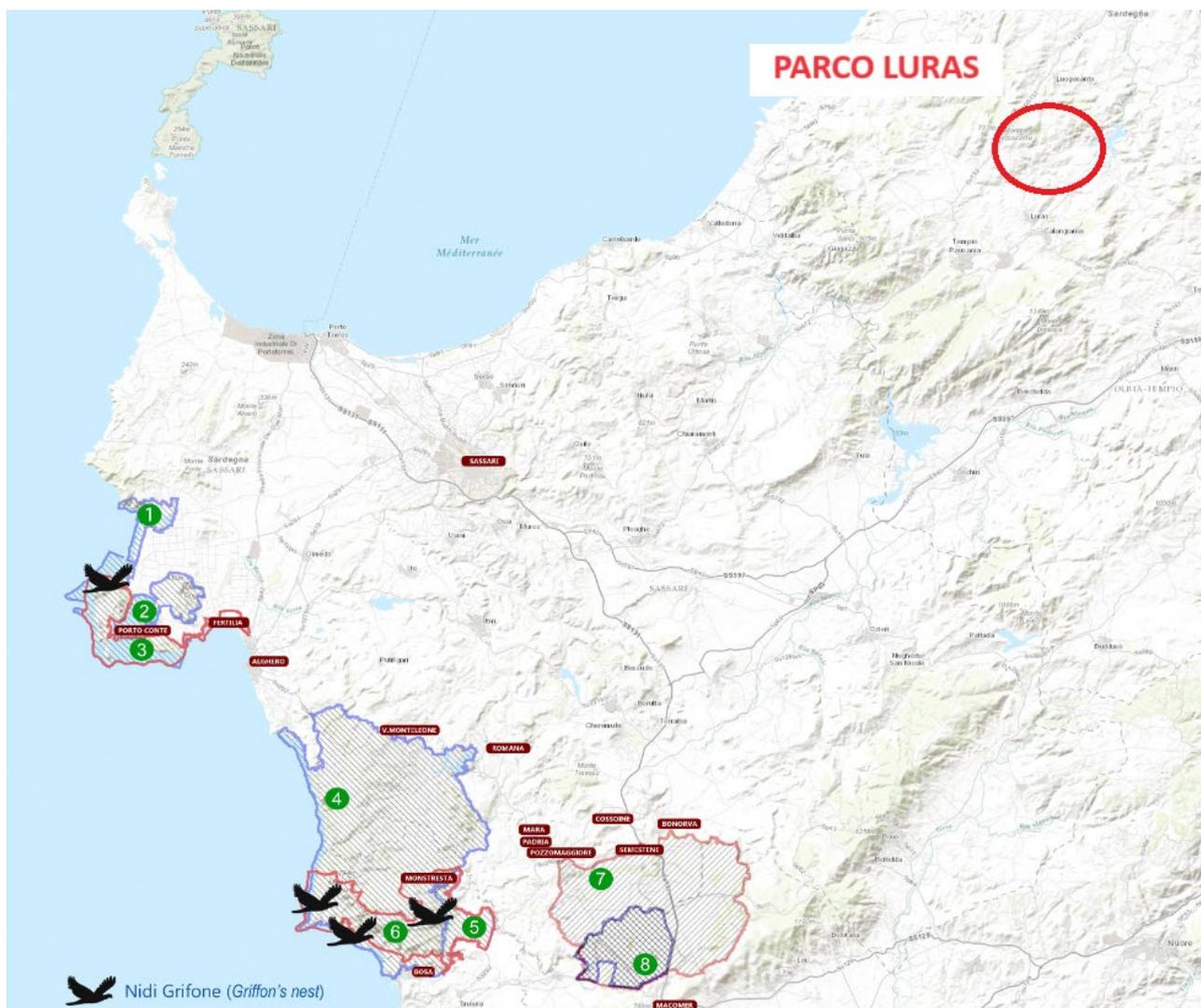
Il rischio di collisioni e conseguente mortalità in fase di esercizio è molto ridotta e soprattutto ascrivibile all'investimento da parte di mezzi manutenzione e a servizio dell'impianto lungo la viabilità accessoria.

#### **Uccelli**

La morte o le ferite letali riportate dagli uccelli possono risultare dalla collisione con le pale (prevalentemente) ma anche con le torri, con le carlinghe, gli anemometri ecc (Drewitt e Langston, 2006). Da considerare quanto riportato da Winkelman (1992b) il quale sostiene che gli uccelli possono essere attirati al suolo a causa della forza del vortice che si viene a creare per la rotaione delle pale. Ciononostante, sono stati effettuati diversi studi negli anni, mirati alle collisioni di uccelli contro turbine elettriche che hanno registrato ridotti tassi di mortalità (Painter et al., 1999; Erikson et al., 2001). Il dato è legato al fatto che molti parchi eolici oggetto di studio si trovassero lontani dalle aree a grandi concentrazioni di uccelli. Inoltre, va sottolineato l'aspetto relativo al ritrovamento delle carcasse che risulta essere spesso molto difficoltoso con rischi di sottostime dovute ai tempi di permanenza di una carcassa al suolo (Langaston e Pullan, 2003).

Il rischio di collisione dipende da diversi fattori, sia intrinseci del sito (orografia, idrografia, altimetria ecc) sia legati alle specie che frequentano una determinata area o ai corridoi migratori, oltre alle variabili meteorologiche.

Per quanto riguarda gli uccelli, tra le specie sicuramente più sensibili vi è il Grifone (*Gyps fulvus*), preso in considerazione visto l'importante progetto LIFE "*Under Griffon Wings*" LIFE14 NAT/IT/000484, finanziato nell'ambito del Programma per l'ambiente e l'azione per il clima (Life 2014-2020), che ha come obiettivo principale il miglioramento dello stato di conservazione del grifone in Sardegna." Sul sito sono disponibili dati GIS inerenti i siti di nidificazione (si veda immagine a seguire) e gli spostamenti dei vari individui, monitorati costantemente.



**Figura 5-1: Nidi di *Gyps fulvus* in Sardegna, monitorati nell'ambito del progetto LIFE, rispetto alla localizzazione del parco eolico LURAS.**

Come possibile osservare nell'immagine precedente, il parco eolico in progetto è localizzato a notevole distanza dai nidi censiti di Grifone e non ricade nell'ambito dell'areale di spostamento dei vari esemplari.

### 5.3.2.2 MISURE DI MITIGAZIONE INTRINSECHE

Le turbine di ultima generazione sono caratterizzate, rispetto a quelle del passato, da movimenti più lenti e con colorazioni che determinano una maggiore visibilità. Solitamente gli aerogeneratori, infatti, vengono dotati di bande rosse che aumentano la visibilità delle pale e per l'avifauna vengono utilizzate delle vernici che riflettono l'ultravioletto aumentando la visibilità.

## 5.4 VALUTAZIONE DELLA MAGNITUDO DELL'IMPATTO

La magnitudo dell'impatto descrive il cambiamento che è probabile che l'impatto stesso possa impartire sulla risorsa/ricettore. La designazione della grandezza è funzione della combinazione dei seguenti criteri di valutazione:

- Durata
- Estensione
- Entità

In precedenza, sono stati individuati i potenziali impatti sui gruppi faunistici presi in esame, sia per la fase di cantiere che per quella di esercizio. A seguire la valutazione della magnitudo degli impatti stessi.

### 5.4.1 FASE DI CANTIERE

#### 5.4.1.1 COLLISIONI (MORTALITÀ)

Visto quanto riportato nei paragrafi precedenti e adottando i dovuti accorgimenti (anche in merito alla ricognizione specifica nel settore di interferenza tra strada e Rio Trantales), si prevede un impatto **temporaneo** di estensione **locale** e di entità **non distinguibile**.

#### 5.4.1.2 PERTURBAZIONE E SPOSTAMENTO DELLE SPECIE DI FAUNA

Le lavorazioni previste arrecheranno sicuramente un disturbo ai gruppi faunistici presenti sia a causa del rumore che dell'aumento della presenza antropica nei luoghi. Si tratterà, in ogni caso, di disturbo limitato nello spazio e nel tempo. Per tale motivo si valuta l'impatto come a carattere **temporaneo** (legato alla fase di cantiere), di estensione **locale**, di entità **non distinguibile**.

#### 5.4.1.3 PERDITA DI HABITAT RIPRODUTTIVI

Viste le caratteristiche delle opere in progetto e considerata l'analisi condotta in questo studio è possibile affermare che questo impatto è da considerarsi a carattere **temporaneo**, di estensione **locale**, di entità **non distinguibile**.

#### 5.4.1.4 FRAMMENTAZIONE HABITAT

Come per la "perdita di habitat" anche per l'impatto relativo alla potenziale frammentazione di habitat stessi si può affermare che l'impatto è da considerarsi a carattere **temporaneo**, di estensione **locale**, di entità **non distinguibile**.

#### 5.4.1.5 ISOLAMENTO DEGLI HABITAT

In linea generale si può affermare che le opere in progetto non comporteranno isolamento di habitat e pertanto, l'impatto è da considerarsi a carattere **temporaneo**, di estensione **locale**, di entità **non distinguibile**.

#### 5.4.1.6 EFFETTO BARRIERA

In relazione a quanto finora riportato, per la fase di cantiere l'effetto barriera va considerato a carattere **temporaneo**, di estensione **locale**, di entità **non distinguibile**.

#### 5.4.1.7 ILLUMINAZIONE NOTTURNA NEI CANTIERI

Viste le caratteristiche del progetto e considerati gli accorgimenti da adottare anche questo impatto viene considerato a carattere **temporaneo**, di estensione **locale**, di entità **non distinguibile**.

#### 5.4.1.8 MAGNITUDO IMPATTI SULLA FAUNA (cantiere)

Nella tabella che segue una sintesi della valutazione dei criteri per la definizione della magnitudo degli impatti esaminati sui gruppi faunistici nella fase di cantiere.

Impatto	Durata dell'impatto	Estensione dell'impatto	Entità dell'impatto	Magnitudo
Collisioni (mortalità)	1	1	1	3
Perturbazioni e spostamento delle specie faunistiche	1	1	1	3
Perdita di habitat riproduttivi	1	1	1	3
Frammentazione habitat	1	1	1	3
Isolamento habitat	1	1	1	3
Effetto barriera	1	1	1	3
Illuminazione notturna nei cantieri	1	1	1	3

## 5.4.2 FASE DI ESERCIZIO

### 5.4.2.1 COLLISIONI (MORTALITÀ)

Visto quanto riportato nei paragrafi precedenti il rischio collisione e conseguente mortalità riguarda i chiroterri e gli uccelli; per entrambi i gruppi si può valutare a **lungo termine**, di estensione **locale**, di entità **distinguibile**.

Per anfibi, rettili e mammiferi non volatori, invece, l'impatto va considerato temporaneo, di estensione locale ed entità non distinguibile.

### 5.4.2.2 MAGNITUDO IMPATTI SULLA FAUNA (esercizio)

Nella tabella che segue una sintesi della valutazione dei criteri per la definizione della magnitudo degli impatti esaminati sui gruppi faunistici nella fase di esercizio.

Impatto	Durata dell'impatto	Estensione dell'impatto	Entità dell'impatto	Magnitudo
Collisioni (mortalità) Chiroterri e uccelli	3	1	2	6
Collisioni (mortalità) Erpetofauna e mammiferi non volatori	1	1	1	3

## 5.5 VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI

La valutazione della significatività degli impatti per la fase di cantiere è basata su:

- Sensibilità dei recettori/risorse potenzialmente influenzati dal progetto (gruppi faunistici)
- Magnitudo degli impatti potenziali.

Combinando queste due componenti viene ricavata in base alla matrice riportata in Tabella 3-1 la significatività dell'impatto. A seguire una tabella relativa alla significatività

Tabella 5-2: Valutazione della significatività degli impatti sulla fauna in fase di cantiere

Impatto	Magnitudo	Sensibilità	SIGNIFICATIVITÀ
Collisioni (mortalità)	Trascurabile	Media	Bassa
Perturbazioni e spostamento delle specie faunistiche	Trascurabile	Media	Bassa
Perdita di habitat riproduttivi	Trascurabile	Media	Bassa

<b>Impatto</b>	<b>Magnitudo</b>	<b>Sensibilità</b>	<b>SIGNIFICATIVITÀ</b>
Frammentazione habitat	Trascurabile	Media	Bassa
Isolamento habitat	Trascurabile	Media	Bassa
Effetto barriera	Trascurabile	Media	Bassa
Illuminazione notturna nei cantieri	Trascurabile	Media	Bassa

Tabella 5-3: Valutazione della significatività degli impatti sulla fauna in fase di esercizio

<b>Impatto</b>	<b>Magnitudo</b>	<b>Sensibilità</b>	<b>SIGNIFICATIVITÀ</b>
Collisioni (mortalità) Chiroteri e avifauna	Bassa	Media	Media
Perturbazioni e spostamento delle specie faunistiche	Trascurabile	Media	Bassa

## 6 CONCLUSIONI

Il progetto valutato nel presente documento va ad inserirsi in un contesto normativo incentivante in vista della progressiva riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e della decarbonificazione degli impianti finalizzati alla produzione di energia elettrica (che sempre più deve provenire da fonti rinnovabili). Questo documento riporta un approfondimento, nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, sugli aspetti legati ai gruppi faunistici potenzialmente presenti nell'area direttamente interessata dalla realizzazione del Parco eolico Luras e nell'area buffer vasta di studio. La documentazione è stata prodotta tra dicembre 2023 e gennaio 2024, prevalentemente su base bibliografica; sono stati condotti alcuni sopralluoghi di campo finalizzati a inquadrare nel migliore dei modi gli aspetti ambientali dell'area di studio e valutare in modo diretto le potenzialità faunistiche del sito. Questa relazione costituisce la base di partenza dalla quale scaturisce il primo anno di indagini ante operam che avrà luogo per tutto il 2024 e si concentreranno su chiroterofauna e avifauna.

L'area oggetto di studio è caratterizzata da un mosaico di aree naturali e seminaturali alternati a pascoli e, in minor misura ad aree agricole coltivate. L'area vasta è, inoltre, caratterizzata dalla presenza dell'invaso del Liscia e del sistema idrografico principale e secondario.

Nel complesso, per quanto rilevato, l'area non si inserisce in un contesto dalla particolare vocazione faunistica, almeno per quanto riguarda gli endemismi sardi le principali specie di interesse comunitario, ma la presenza di mosaici eterogenei di vegetazione uniti alla presenza del Lago Liscia creano le condizioni potenziali per un buon corredo faunistico.

Non vi è interferenza diretta né all'interno dell'area vasta di studio con siti Euap, Ramsar, Iba.

Gli elementi progettuali non interferiscono con Siti della Rete Natura 2000 mentre la parte meridionale dell'area vasta di studio interseca il settore settentrionale del Sito ITB011109 Monte Limbara. Tuttavia la distanza da essa è tale da poter affermare che l'impatto su tale sito non sia rilevante.

Le opere di progetto sono state concepite in terreni agricoli per minimizzare interferenze con la vegetazione naturale ed evitare sottrazione di habitat, oltre a concepire il layout in modo tale da evitare frammentazione e isolamento di habitat, oltre che effetti barriera per le specie animali. A tal proposito la disposizione degli aerogeneratori e la distanza tra gli stessi sono tale da minimizzare gli impatti, soprattutto sulla componente avifauna, lasciando ampio spazio per il volo sicuro.

Sono stati esaminati gli impatti potenziali in fase di cantiere e in fase di esercizio. Non emergono particolari problematiche nella fase di cantiere anche in virtù dell'applicazione delle precauzioni sui tempi di esecuzione dei lavori (limitazione delle lavorazioni nel periodo aprile maggio).

Per la fase di esercizio emerge una significatività media per l'impatto collisione (mortalità) a carico di chiroterofauna e avifauna. In merito a questi due gruppi faunistici saranno condotte indagini di

campo sin dalla fase ante operam, realizzate secondo quanto previsto dalla linee guida dei seguenti documenti metodologici:

- Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Avifauna.
- Linee guida per il monitoraggio dei Chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia.
- Linee guida Eurobats.

## 7 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



*Figura 7-1: panoramica dell'area in cui si prevede l'adeguamento della viabilità di accesso alla torre T3*



*Figura 7-2: panoramica dell'area in cui si prevede l'installazione della torre T3*



*Figura 7-3: panoramica ampia dell'area in cui si prevede l'installazione della torre T1 in terreno agricolo*



*Figura 7-4: panoramica del terreno in cui si prevede l'installazione della torre T2*



**Figura 7-5: panoramica dall'alto dell'area vasta di studio**



**Figura 7-6: pascolo brado bovino in zona San Leonardo nelle vicinanze della strada (esistente da adeguare) a servizio della torre T5 sotto Monte San Pietro.**

## 8 BIBLIOGRAFIA

AA VV 2003. Guida alla Fauna di Interesse Comunitario. Direttiva Habitat 92/43/CEE. Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio.

AA.VV. (2009). Eolico & Biodiversità. Linee guida per la realizzazione di impianti eolici industriali in Italia Wwf Italia Onlus.

Agnelli A., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D., Genovesi P., a cura di (2004). Linee guida per il monitoraggio dei Chirotteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Quad. Cons. Natura, 19, MinAmbiente – Istituto Nazionale Fauna Selvatica.

Agnelli A., Martinoli A., Russo D., a cura di (2008). Linee guida per la conservazione dei chirotteri nelle costruzioni antropiche e la risoluzione degli aspetti conflittuali connessi. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero per i Beni e le Attività culturali, Gruppo Italiano Ricerca Chirotteri e Università degli Stud dell'Insubria. Monitoraggio dei Chirotteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Quad. Cons. Natura, 19, MinAmbiente – Istituto Nazionale Fauna Selvatica.

Alerstam, T. 1990. Bird Migration. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Allan, J., Bell, M., Brown, M., Budgey, R. e Walls, R. 2004. Measurement of Bird Abundance and Movements Using Bird Detection Radar Central Science Laboratory (CSL) Research report. York, UK: CSL.

Anderson R. L., W. Erickson, D. Strickland, M. Bourassa, J. Tom, N. Neumann. Avian Monitoring and Risk Assessment at Tehachapi Pass and San Geronio Pass Wind Resource Areas, California. [abstract and discussion summary only]. Proceedings of national Avian Wind Power Planning Meeting IV. May 16-17, 2000, Carmel, California. Prepared for the avian subcommittee of the National Wind Coordination Committee by RESOLVE, Inc., Washington, D.C. pp 53-54. <http://www.nationalwind.org/pubs/default.htm>;

Andreotti A., Leonardi G. (a cura di) (2007). Piano d'azione nazionale per il Lanario (*Falco biarmicus feldeggii*). Quad. Cons. Natura, 24, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.

Ann-Christin Weibull, Orjan Ostman and Asa Grandqvist (2003). Species richness in agroecosystems: the effect of landscape, habitat and farm management. Biodiversity and Conservation 12: 1335-1355.

ANPA – Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente – Dipartimento Stato dell'Ambiente, Controlli e Sistemi Informativi (2001). La biodiversità nella regione biogeografica mediterranea. Versione integrata del contributo dell'ANPA al rapporto dell'EEA sulla biodiversità in Europa. Stato dell'Ambiente 4/2001.

APAT – Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (2003). Gestione delle aree di collegamento ecologico funzionale. Indirizzi e modalità operative per l'adeguamento degli strumenti di pianificazione del territorio in funzione della costruzione di reti ecologiche a scala locale. Manuali e linee guida 26/2003. APAT, Roma.

Avellana S., Andreotti S., Angelini J., Scotti M. (eds.) (2006). Status e conservazione del Nibbio reale e Nibbio bruno in Italia ed in Europa meridionale. In Avellana S., Andreotti S., Angelini J., Scotti M. (eds.) (2006). Atti del convegno "Status e conservazione del Nibbio reale (*Milvus milvus*) e del Nibbio bruno (*Milvus migrans*) in Italia ed in Europa meridionale. Serra S. Quirico, 11-12 marzo 2006.

Barrios L., Rodriguez A. (2004). Behavioral and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology*, 41 (1): 72-81.

Bastos, R., Pinhanços, A., Santos, M., Fernandes, R. F., Vicente, J. R., Morinha, F., ... & Cabral, J. A. (2016). Evaluating the regional cumulative impact of wind farms on birds: how can spatially explicit dynamic modelling improve impact assessments and monitoring. *Journal of Applied Ecology*, 53(5), 1330-1340.

Barrios, L. e Rodriguez, A. 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore windturbines. *J. Appl. Ecol.* 41: 72–81.

Battisti C. (2004). Frammentazione Ambientale, Connettività, Reti Ecologiche. Un contributo tecnico e metodologico con particolare riferimento alla fauna selvatica. Roma, Provincia di Roma, Assessorato alle politiche agricole, ambientali e Protezione Civile.

Benedetto Lanza, Franco Andreone, Marco A. Bologna, Claudia Corti & Edoardo Razzetti 2007. - Fauna d'Italia, vol. XLIII, Amphibia, Calderini, Bologna, XI + 537 pp.

Bibby C.J., Burgess N.D., & Hill D.A. 1992. *Bird Census Techniques*. Academic Press, London.

Blasi C, Chirici G, Corona P, Marchetti M, Maselli F, Puletti N. (2007). Spazializzazione di dati climatici a livello nazionale tramite modelli regressivi localizzati. *Forest@* 4: 213-219. [online: 2007-06-19].

Boitani L., A. Falcucci, L. Maiorano & A. Montemaggiori. 2002b – Rete Ecologica Nazionale: il ruolo delle aree protette nella conservazione dei vertebrati. Dip. B.A.U. - Università di Roma "La Sapienza", Dir. Conservazione della Natura – Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Istituto di Ecologia Applicata. Roma.

Bologna MA, Rovelli V, Zapparoli M, Invertebrati. 2016. In: Stoch F, Genovesi P. (ed.), Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016.

Brichetti P., Fracasso G., 2003 – Ornitologia Italiana Vol. 1 Gaviidae-Falconidae. Alberto Perdica Editore, Bologna.

Brichetti P., Fracasso G., 2006 – Ornitologia Italiana Vol. 3 Stercoraridae-Caprimulgidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna.

Brichetti P., Fracasso G., 2007 – Ornitologia Italiana Vol. 4 Apodidae-Prunellidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna.

Brichetti P., Fracasso G., 2008 – Ornitologia Italiana Vol. 5 Turdidae-Cisticolidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna.

Brichetti P., Fracasso G., 2010 – Ornitologia Italiana Vol. 5 Sylviidae-Paradoxornithidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna.

Brown, M.J., Linton, E. e Rees, E.C. 1992. Causes of mortality among wild swans in Britain. *Wildfowl* 43: 70–79.

Brunner A., Celada C., Rossi P., Gustin M. Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas). Relazione finale. LIPU- BirdLife Italia, Progetto commissionato dal Ministero.

Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S. (1998). Libro rosso degli animali d'Italia. Vertebrati. WWF Italia, Roma.

Campedelli T., Tellini Florenzano G. (2002). Indagine bibliografica sull'impatto dei parchi eolici sull'avifauna. Centro Ornitologico Toscano, 2002.

Camphuysen, C.J., Fox, A.D., Leopold, M.F. e Petersen, I.K. 2004. Towards Standardised Seabirds at Sea Census Techniques in Connection with Environmental Impact Assessments for Offshore Wind Farms in the UK: A Comparison of Ship and Aerial Sampling Methods for Marine Birds, and their Applicability to Offshore Wind Farm Assessments. Report commissioned by COWRIE.Texel, The Netherlands: Royal Netherland Institute for Sea Research.

Christensen, T.K., Hounisen, J.P., Clausager, I. e Petersen, I.K. 2004. Visual and Radar Observations of Birds in Relation to Collision Risk at the Horns Rev. Offshore Wind Farm. Annual status report 2003. Report commissioned by Elsam Engineering A/S 2003. NERI Report. Rønde, Denmark: National Environmental. Research Institute.

Consiglio delle Comunità Europee (1979). Direttiva del Consiglio del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici (79/409/CEE). Gazz. Uff. L 103 del 25/04/1979, pagg. 1-18.

Consiglio delle Comunità Europee (1992). Direttiva del Consiglio del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (92/43/CEE). Gazz. Uff. L 206 del 22/07/1992, pagg. 7-50.

D'Antoni S, Duprè E, La Posta S & Verucci P 2003. Guida alla fauna di interesse comunitario. Direttiva Habitat 92/43/CEE. Ministero dell'Ambiente.

De Lucas M., Janss G., Ferrer M. (2004). The effects of a wind farm on birds in a migration point: the Strait of Gibraltar. *Biodivers. Conserv.* 13: 395-407.

Desholm, M. 2005. Preliminary Investigations of Bird-Turbine Collisions at Nysted Offshore Wind Farm and Final Quality Control of Thermal Animal Detection System (TADS). Rønde, Denmark: National Environmental. Research Institute.

Desholm, M., Fox, A.D. e Beasley, P. 2005. Best practice. Guidance for the Use of Remote Techniques for Observing Bird Behaviour in Relation to Offshore Wind farms. A Pre-liminary Discussion Document Produced for COWRIE. Collaborative Offshore Wind Research into the Environment COWRIE – REMOTE-05–2004. London: The CrownEstate.

Desholm, M., Fox, A.D., Beasley, P. e Kahlert, J. 2006. Remote techniques for counting and estimating the number of bird-wind turbine collisions at sea: a review. In *Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds*. Ibis 148 (Suppl.1): 76–89.

Desholm, M. e Kahlert, J. 2005. Avian collision risk at an offshore wind farm. *Royal Society Biol. Lett.* 1: 296–298.

Dirksen, S., Spaans, A.L. e van der Winden, J. 2000. Studies on Nocturnal Flight Paths and Altitudes of Waterbirds in Relation to Wind Turbines: A Review of Current Research in the Netherlands. In *Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting III, San Diego, California, May 2000*. Prepared for the National Wind Coordinating Committee. Ontario: LGL Ltd.

Dirksen, S., van der Winden, J. e Spaans, A.L. 1998. Nocturnal collision risks of birds with wind turbines in tidal and semi-offshore areas. In Ratto, C.F. e Solari, G., eds. *Wind Energy and Landscape*. Rotterdam: Balkema.

Ercole S., Giacanelli V., Bacchetta G., Fenu G., Genovesi P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie vegetali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 140/2016.

Erickson, W.P., Johnson, G.D., Strickland, M.D., Young, D.P., Jr Sernja, K.J. e Good, R.E. 2001. Avian collisions with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. Western EcoSystems Technology Inc. National Wind Coordinating Committee Resource Document

Erickson, W. P., Wolfe, M. M., Bay, K. J., Johnson, D. H., & Gehring, J. L. (2014). A comprehensive analysis of small-passerine fatalities from collision with turbines at wind energy facilities. *PloS one*, 9(9), e107491.

Everaert J., Devos K., Kurijen E. (2002). Wind turbines and birds in Flanders (Belgium): preliminary study results in a European context. Report Institute of Nature Conservation R.2002.03., Brussels, 76 pp. Dutch, English Summary.

Everaert J., Stienen E. (2007). Impact of wind turbines on birds in Zeerbrugge (Belgium). Significant effect on breeding tern colony due to collisions. *Biodiversity and Conservation* 16, 3345-3349.

Garcia, Davide; G., Canavero; S., Curcuruto; M., Ferraguti; R., Nardelli; L., Sammartano; G., Sammuri; D., Scaravelli; F., Spina; S., Togni; E., Zanchini. (2013). Il protocollo di monitoraggio avifauna e chiroterofauna dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna - STAMPA. - pp. 30-39. (Intervento presentato al convegno Secondo Convegno Italiano Rapaci Diurni e Nottturni tenutosi a Treviso nel 13-15 ottobre 2012).

Gariboldi A., Andreotti A., Bogliani G. (2004). La conservazione degli uccelli in Italia. Strategie e azioni. Alberto Perdisa Editore.

Gartman V., Bulling L., Dahmen M., Geißler G., Köppel J., 2016. Mitigation measures for wildlife in wind energy development, consolidating the state of knowledge—part 1: planning and siting, construction. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 18(03), 1650013.

Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Dupré E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F. (2014). Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. ISPRA, Serie Rapporti, 194/2014.

GIRC – Gruppo Italiano Ricerca Chiroteri (2007). Lista Rossa dei Chiroteri italiani. Disponibile on line al link: [www.pipistrelli.org](http://www.pipistrelli.org).

IUCN – International Union for ture (2019). The IUCN Red List of Threatened Species 2016. Dati disponibili al link <https://www.iucn.org/>.

Kunz T.H., Arnett E.B., Cooper B.N., Erickson W.P., Hoar A.R., Johnson G.D., Larkin T.M., Strickland M.D., Thresher R.W., Tuttle M.D. (2007). Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs and hypotheses. *Front. Ecol. Environ.* 2007; 5(6): 314-324.

Langston R.H.W., Pullan J.D. (2003). Windfarms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria site selection issues. Report T-PVS/Inf (2003), 12, by BirdLife International to the Council of Europe, Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. RSPB/BirdLife in the UK.

Lardelli, R.; Bogliani, G.; Brichetti, P.; Caprio, E.; Celada, C.; Conca, G.; Fraticelli, F.; Gustin, M.; Janni, O.; Pedrini, P.; et al. Atlante Uccelli Nidificanti in Italia; Brambilla, M., Ed.; Edizioni Belvedere: Latina, Italy, 2022.

LIPU – Lega Italiana Protezione Uccelli, BirdLife Italia (2002). Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas). Disponibile al link [http://www.lipu.it/iba/iba\\_progetto.htm](http://www.lipu.it/iba/iba_progetto.htm).

Marques, A. T., Santos, C. D., Hanssen, F., Muñoz, A. R., Onrubia, A., Wikelski, M., Moreira F., Palmeirim J.M. & Silva, J. P. (2020). Wind turbines cause functional habitat loss for migratory soaring birds. *Journal of Animal Ecology*, 89(1), 93-103.

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Geoportale Nazionale. <http://www.pcn.minambiente.it/PCNDYN/catalogowfs.jsp?lan=it>.

Odum H.D. (1988). Self-Organization, Transformity, and Information. *Science*, 242: 1132- 1139.

Odum, E. P. (1969). The strategy of ecosystem development. *Science*, n.164: 262-270.

Orloff S.(1992). Tehachapi wind resource area. Wind avian collision baseline study. BioSystems Analysis, Inc., Tiburon, California. 40 pp. (Abstract).

Paton D., F. Romero, J. Cuenca, J.C. Escudero (2012). Tolerance to noise in 91 bird species from 27 urban gardens of Iberian Peninsula. *Landscape and Urban Planning* 104 (2012), 1-8.

Piciocchi S., Mastrorardi D., De Filippo G., 2007. Stato delle conoscenze su Aquila reale *Aquila chrysaetos*, Lanario *Falco biarmicus* e Pellegrino *Falco peregrinus* in Campania. In: Magrini M., Perna P., Scotti M. (Eds). Atti del convegno Aquila reale, Lanario e Pellegrino nell'Italia peninsulare Stato delle conoscenze e problemi di conservazione. Serra San Quirico (AN), 26-28 marzo 2004, pp: 117-119.

Regione Autonoma della Sardegna - <https://www.regione.sardegna.it/>

Rondinini, C., Battistoni, A., & Teofili, C. (2022). Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani 2022. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del mare: Roma, Italy.

Ruddock M, D.P. Whitfield (2007). A review of disturbance distances in selected bird species. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish Natural Heritage.

Sanz-Pérez, A., Sollmann, R., Sardà-Palomera, F., Bota, G., & Giralt, D. (2020). The role of detectability on bird population trend estimates in an open farmland landscape. *Biodiversity and Conservation*, 29(6), 1747-1765.

Schaub A., J. Otswald, B.M. Siemens (2008). Foraging bats avoid noise. *The Journal of Experimental Biology*, 211, 3174-3180.

Sindaco, R., Doria, G., Razzetti, E., Bernini, F. (2006): Atlante degli anfibi e dei rettili d'Italia / Atlas of Italian amphibians and reptiles. Societas Herpetologica Italica, Ed. Polistampa, Firenze, 792 pp.

Spina F., Volponi S. (2008) Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 1. non-Passeriformi. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia CSR-Roma. 800 pp.

Spina F., Volponi S. (2008) Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 2. Passeriformi. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia CSR-Roma. 800 pp.

Sutherland, W. J. (Ed.). (2006). Ecological census techniques: a handbook. Cambridge university press.

United Nations (1992). Convention on biological diversity. Rio de Janeiro, Earth Summit. 05.06.1992