



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.17279.00.023.01

PAGE

1 di/of 45

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: IT

# IMPIANTO EOLICO GREENFIELD "SANLURI-SARDARA"

## PROGETTO DEFINITIVO

### Relazione faunistica

File: GRE.EEC.R.26.IT.W.17279.00.023.01- Relazione faunistica.docx

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	09/02/2024	Seconda emissione	I. Manca	G. Alfano	I. Manca
00	05/12/2022	Prima emissione	I. Manca	G. Alfano	I. Manca

#### GRE VALIDATION

Name (GRE)	Name (GRE)	Name (GRE)
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT Sanluri-Sardara	GRE CODE																		
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT				SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION						
	GRE	EEC	R	2	6	I	T	W	1	7	2	7	9	0	0	0	2	3	0

CLASSIFICATION	<b>PUBLIC</b>	UTILIZATION SCOPE	<b>BASIC DESIGN</b>
----------------	---------------	-------------------	---------------------

This document is property of Enel Green Power Spa. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power Spa.

## INDEX

1. INTRODUZIONE.....	3
1.1. DESCRIZIONE DEL PROPONENTE .....	3
1.2. CONTENUTI DELLA RELAZIONE.....	3
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	4
3. CARATTERISTICHE GENERALI .....	7
3.1. Definizione dell'ambito territoriale .....	7
3.2. Sito.....	8
3.2.1. Area di relazione diretta .....	9
3.2.2. Bacino di riferimento degli eventuali spostamenti locali dell'avifauna .....	10
3.2.3. Ambito di riferimento per la valutazione delle rotte migratorie .....	11
3.3. Componenti faunistiche analizzate.....	13
3.3.1. Avifauna.....	13
3.3.2. Anfibi, Rettili e Mammiferi .....	14
3.4. Metodiche di studio applicate.....	14
3.5. Valutazione degli impatti .....	16
4. CARATTERIZZAZIONE FAUNISTICA .....	18
4.1. lista della fauna vertebrata presumibile (mammiferi, uccelli, rettili, anfibi e pesci) .....	18
4.2. Lista della fauna invertebrata .....	23
4.3. Lista delle specie animali tutelate dalle convenzioni internazionali .....	23
4.4. LIsta degli habitat faunistici .....	24
4.4.1. Entità della criticità e qualità ambientale in questi ambienti .....	25
4.4.2. Analisi delle criticità degli ambienti faunistici.....	25
5. RILEVAMENTI DIRETTI DELLA FAUNA VERTEBRATA REALMENTE PRESENTE .....	27
5.1. Analisi delle rotte di migrazione dell'avifauna nell'area .....	29
5.2. Mappa delle aree di importanza faunistica (siti di riproduzione, di rifugio, di svernamento, di alimentazione, di corridoi di transito, ecc.) .....	30
6. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA FAUNA.....	31
6.1. Stima qualitativa e quantitativa degli impatti indotti sul sistema ambientale .....	31
6.1.1. Alterazioni prodotte nella fase di cantiere .....	32
6.1.2. Alterazioni prodotte nella fase di costruzione .....	32
6.1.3. Alterazioni prodotte nella fase di produzione .....	32
6.1.4. Alterazioni prodotte nella fase di dismissione .....	33
6.2. Analisi sulla bibliografia internazionale sul tema degli impatti sull'avifauna degli impianti eolici	33
6.3. Prevedibile evoluzione, a seguito dell'intervento, delle componenti e dei fattori ambientali e delle relative interazioni e del sistema ambientale complessivo .....	34
ALLEGATO 1 – LISTA DELLE SPECIE ANIMALI TUTELE DA CONVENZIONI INTERNAZIONALI .....	36
ALLEGATO 2- LISTA DELLE SPECIE E PRESENZA NEGLI AMBIENTI FAUNISTICI.....	40
ALLEGATO 3 - MATRICI DI IMPATTO.....	43
ALLEGATO 4 – SCHEDE FAUNA.....	45

## 1. INTRODUZIONE

Stantec S.p.A., in qualità di Consulente Tecnico, è stata incaricata da Marte Srl di redigere il progetto definitivo per la costruzione di un nuovo impianto eolico denominato "Sanluri-Sardara" ubicato nei comuni di Sardara, Sanluri e Villanovaforru, che si trovano in provincia di Sud Sardegna.

Il progetto proposto prevede l'installazione di 12 nuove turbine eoliche ciascuna di potenza nominale fino a 6 MW, in linea con gli standard più alti presenti sul mercato, per una potenza installata totale fino a 72 MW.

L'energia prodotta dagli aerogeneratori, attraverso il sistema di cavidotti interrati in media tensione, verrà convogliata ad una stazione di trasformazione 33/150 kV di nuova realizzazione, all'interno del comune di Sanluri, e poi da qui convogliata alla futura Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN da inserire in entrata - esce alla linea RTN a 380 kV "Ittiri - Selargius", situata nel comune di Sanluri.

In aggiunta alla stessa sottostazione sarà connesso un sistema di accumulo elettrochimico BESS (Battery Energy Storage System) da 35 MW, con un tempo di scarica di 8h, per un totale di capacità di stoccaggio pari a 280 MWh.

Il progetto è in linea con gli obiettivi nazionali ed europei per la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, legate a processi di produzione di energia elettrica.

Si precisa che il progetto della stazione elettrica SE "Sanluri" e dei relativi raccordi aerei è stato oggetto di un'altra iniziativa, proposta dalla società GREENENERGYSARDEGNA2 e sviluppata dalla società di ingegneria GEOTECH S.r.l.. Il progetto è stato sottoposto per l'approvazione al gestore di rete Terna S.p.a. e ha ottenuto il benestare tecnico. Nel presente documento, in relazione alle lavorazioni relative alla costruzione della stazione elettrica di Terna e ai raccordi aerei, sono riportati nel seguito alcuni stralci della documentazione afferente al Piano Tecnico delle Opere benestariato da Terna S.P.A.. Per gli approfondimenti si rimanda alla lettura dei documenti di progetto del PTO.

La revisione del progetto riguarda la modifica della posizione della turbina V01 e relative piazzola e strada di accesso, del sistema BESS, della SSE e della SE di Terna. Le modifiche sulla turbina V01, BESS e SSE derivano dalla volontà del Proponente di ridurre al minimo l'interferenza con le aree tutelate; lo spostamento della Stazione Elettrica 150/380 kV "Sanluri" e dei relativi raccordi aerei deriva da una specifica richiesta di Terna al fine di contenere, il più possibile, i movimenti scavo-risporti necessari alla costruzione della Stazione Elettrica.

### 1.1. DESCRIZIONE DEL PROPONENTE

Marte Srl., in qualità di soggetto proponente del progetto, è una società del Gruppo Enel che si occupa dello sviluppo e della gestione delle attività di generazione di energia da fonti rinnovabili facente capo a Enel Green Power Spa.

Il Gruppo Enel, tramite la controllata Enel Green Power Spa, è presente in 28 Paesi nei 5 continenti con una capacità gestita di oltre 46 GW e più di 1200 impianti.

In Italia, il parco di generazione di Enel Green Power è rappresentato dalle seguenti tecnologie rinnovabili: idroelettrico, eolico, fotovoltaico, geotermia. Attualmente nel Paese conta una capacità gestita complessiva di oltre 14 GW.

### 1.2. CONTENUTI DELLA RELAZIONE

La presente relazione tecnica è un elemento indispensabile dello SIA all'interno del quale occupa un preciso capitolo al pari delle altre componenti ambientali che lo Studio deve indagare. Questa relazione, redatta dal dott. Ivo Manca, (PhD in Analisi e Gestione degli Ecosistemi Naturali, docente universitario, esperto faunista) raccoglie tutti gli elementi necessari alla costruzione dello Studio di Impatto Ambientale relativo alla realizzazione dell'impianto eolico in oggetto.

La relazione contiene:

- 1) la definizione della fauna presente nel territorio interessato dal proposto impianto eolico, con particolare attenzione all'avifauna sedentaria e migratrice, alla

chiroterofauna e al relativo livello di interesse conservazionistico;

- 2) la valutazione dei possibili impatti del progettato impianto sulle componenti faunistiche dell'area, con particolare attenzione alle specie di interesse comunitario, incluse negli Allegati I e II della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", e delle specie di uccelli di cui all'art. 4 della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli selvatici";
- 3) l'individuazione di eventuali misure di mitigazione da adottarsi sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio.

La relazione riguarderà in particolare le specie appartenenti alla fauna con particolare riguardo a specie e habitat faunistici inseriti nella normativa comunitaria, nazionale e regionale, le interazioni svolte all'interno della comunità e con l'ambiente abiotico, nonché le relative funzioni che si realizzano a livello di ecosistema.

La revisione del progetto riguarda la modifica della posizione della turbina V01 e relative piazzola e strada di accesso, del sistema BESS, della SSE e della SE di Terna. Le modifiche sulla turbina V01, BESS e SSE derivano dalla volontà del Proponente di ridurre al minimo l'interferenza con le aree tutelate; lo spostamento della Stazione Elettrica 150/380 kV di Sanluri e dei relativi raccordi aerei deriva da una specifica richiesta di Terna al fine di contenere, il più possibile, i movimenti scavo-riporti necessari alla costruzione della Stazione Elettrica.

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito si trova nella provincia di Sud Sardegna ed interessa il territorio dei comuni di Villanovaforru, Sardara e Sanluri. La SE "Sanluri" 380/150 kV ricade parzialmente nel territorio del comune di Furtei.

L'area è identificata dalle seguenti coordinate geografiche:

- Latitudine: 39°35'49,84"N
- Longitudine: 8°52'32,16"E

L'impianto in progetto, nel suo complesso, ricade all'interno dei seguenti fogli catastali:

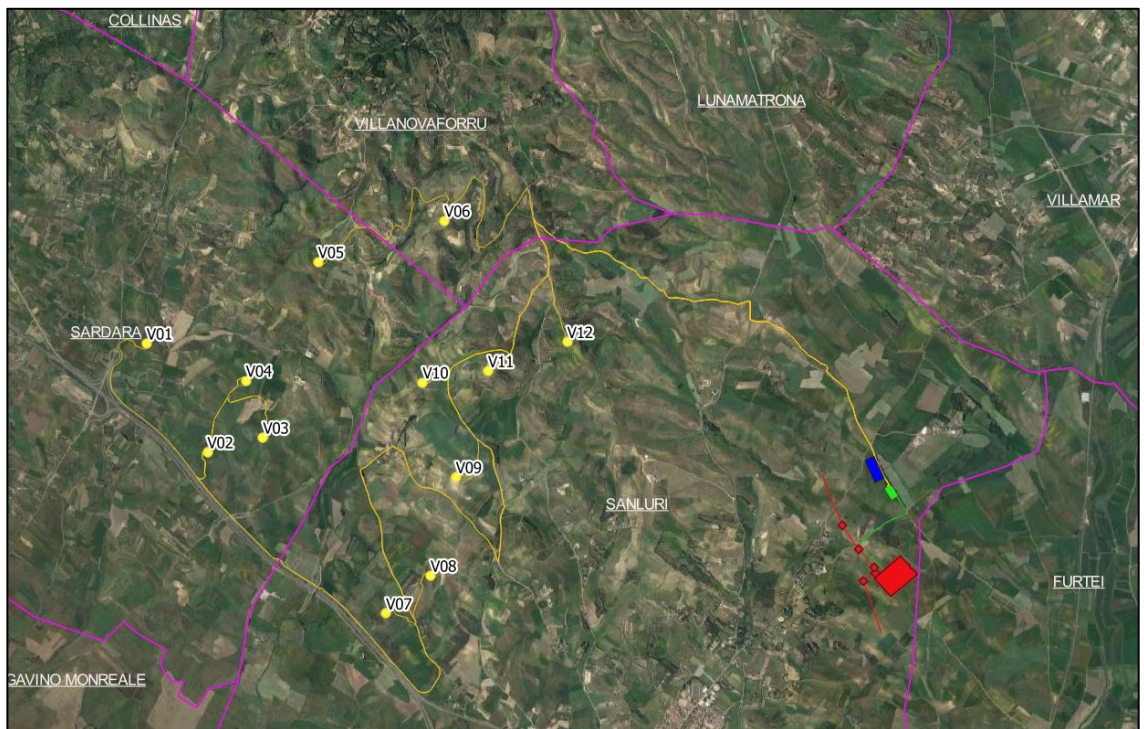
- Comune di Sanluri: n° 1, n° 2, n° 3, n° 4, n° 5, n° 7, n° 8, n° 11, n° 12, n° 13, n° 14, n° 17, n° 19, n° 22;
- Comune di Sardara: n° 31, n° 43, n° 44, n° 45, n° 58, n° 59;
- Comune di Villanovaforru: n° 10, n° 11, n° 12, n° 14, n° 15, n° 16;
- Comune di Furtei: n° 5.

L'area di progetto ricade all'interno dei fogli I.G.M. in scala 1:25.000 codificati 225-I-NE, denominato "Lunamatrona" e 225-I-SE denominato "Sanluri".

Di seguito è riportato l'inquadramento territoriale dell'area di progetto e la posizione degli aerogeneratori su ortofoto.



**Figura 2-1: Inquadramento generale dell'area di progetto**



- Limite comunale
- WTG
- BESS
- SSE 33/150 kV
- SE 380/150 kV
- ◆ Tralacci\_Elettrodo Ittiri-SE Sanluri
- ◆ Tralacci\_Elettrodo SE Sanluri-Selargius
- Nuovo raccordo aereo a 380 kV Ittiri-SE Sanluri
- Nuovo raccordo aereo a 380 kV SE Sanluri-Selargius
- Cavidotti MT
- Cavidotto AT

**Figura 2-2: Configurazione proposta su ortofoto**

Si riporta invece in formato tabellare un dettaglio sulla localizzazione delle WTG di nuova costruzione, in coordinate WGS84 UTM fuso 33 N:

**Tabella 2-1: Coordinate aerogeneratori**

ID	Comune	Est [m]	Nord [m]	Altitudine [m s.l.m.]
V01	Sardara	486759	4383418	157
V02	Sardara	487322	4382411	160
V03	Sardara	487838	4382546	186
V04	Sardara	487680	4383073	193
V05	Sardara	488349	4384173	265
V06	Villanovaforru	489520	4384555	287
V07	Sanluri	488979	4380917	157
V08	Sanluri	489393	4381267	187
V09	Sanluri	489627	4382180	229
V10	Sanluri	489319	4383057	236
V11	Sanluri	489926	4383162	283
V12	Sanluri	490660	4383432	297

### **3. CARATTERISTICHE GENERALI**

#### **3.1. DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE**

Il progetto del parco eolico ricade all'interno dei territori comunali di Sardara, Sanluri e Villanovaforru. L'area si trova tuttavia nelle vicinanze di ambiti di rilevante interesse naturalistico vincolati da diversi istituti di tutela designati in applicazione della normativa regionale, nazionale e comunitaria in materia di conservazione e gestione della fauna e delle risorse naturali. I riferimenti normativi a tutela delle risorse faunistiche che è necessario considerare ai fini della presente valutazione sono i seguenti:

- Direttiva 79/409/CEE *concernente la conservazione degli uccelli selvatici* (Direttiva del Consiglio del 2 aprile 1979) sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE;
- Direttiva 92/43/CEE *relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche* (Direttiva del Consiglio del 21 maggio 1992);
- Legge 11 febbraio 1992, n. 157 *Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio*;
- Legge regionale 29 luglio 1998, n. 23 *Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna*.

I vincoli ambientali esistenti nelle vicinanze dell'impianto eolico in progetto sono riconducibili ai seguenti istituti, le cui delimitazioni sono evidenziate nella Carta 1:

Siti di Importanza Comunitaria e Zone a Conservazione Speciale: ZSC ITB041112-Giara di Gesturi, ZSC ITB042237-Monte San Mauro, ZSC ITB040031-Monte Arcuentu e Rio Piscinas, ZSC ITB041111-Monte Linas - Marganai, individuati in ottemperanza alla Direttiva 92/43/CEE "Habitat";

Zone di Protezione Speciale ZPS: ITB043056 - Giara di Siddi, ITB043054 - Campidano Centrale, designate ai sensi della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli selvatici" sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE.

Oasi Permanente di Protezione Faunistica e di Cattura varie ma tutte distanti dall'area di studio

**IBA 1998-2000:** Campidano centrale - 178 la cui vicinanza comporta la trattazione di un capitolo a parte

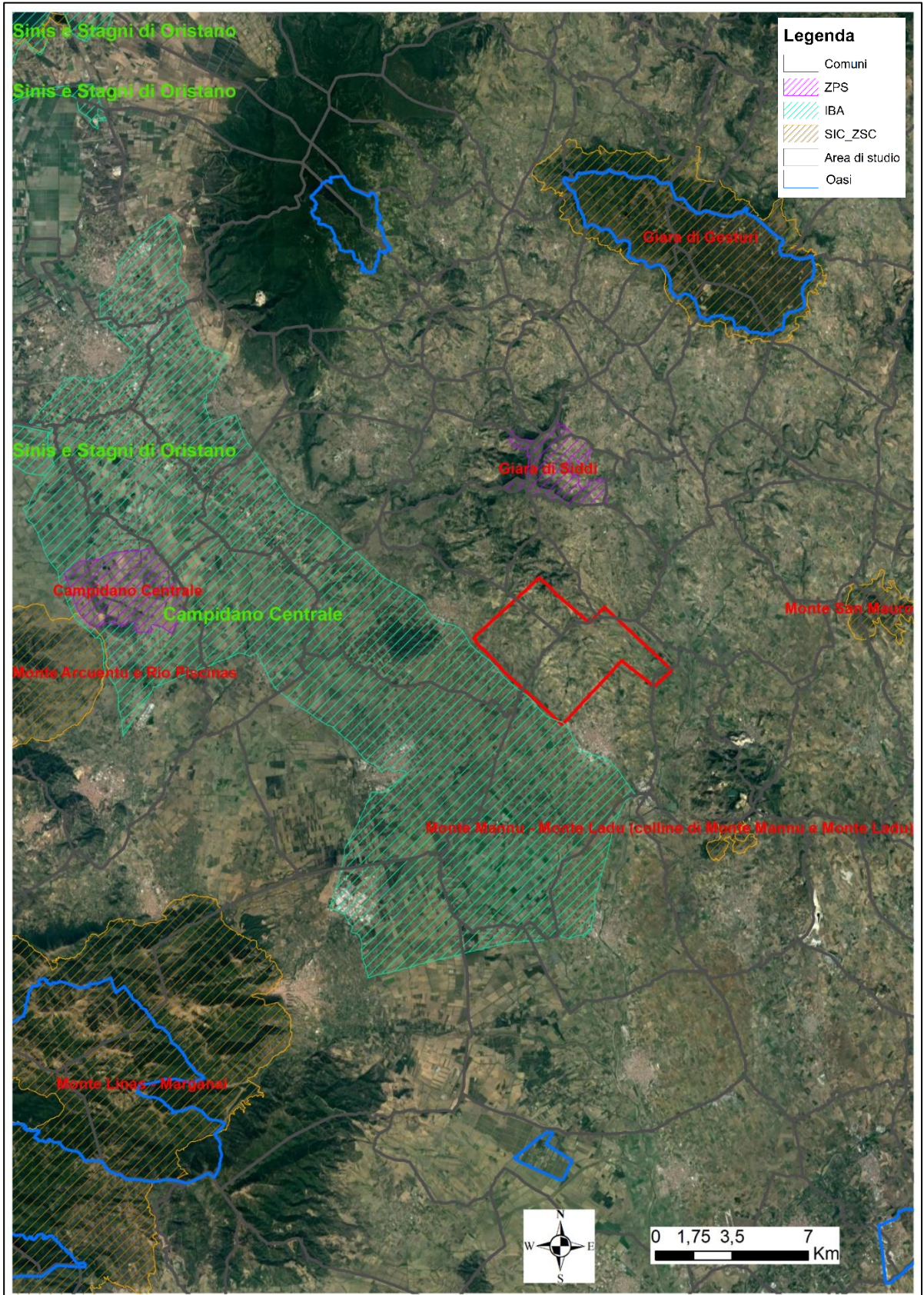


Figura 3.1: Carta 1 – Carta delle Aree di tutela ambientale

**3.2. SITO**

L'estensione dell'ambito territoriale da considerare per valutare l'impatto di un impianto



eolico sulle componenti faunistiche deve essere stabilita in base al contesto ambientale in cui l'impianto è inserito, considerando le modalità di frequentazione dell'area da parte delle componenti faunistiche più suscettibili di interazioni negative con gli aerogeneratori. Tali interazioni sono principalmente di tre tipi:

- 1) disturbo – riguarda principalmente la fase di realizzazione ma può esercitarsi anche durante la fase di esercizio nei confronti di specie particolarmente sensibili;
- 2) alterazione dell'habitat;
- 3) collisione con gli aerogeneratori in esercizio.

Se si considerano gli Uccelli e i Chiroteri, le componenti potenzialmente più sensibili all'impatto da collisione, è necessario considerare che tale tipo di impatto può verificarsi non solo a carico degli animali residenti, ma anche, e soprattutto, a carico degli animali in transito. In particolare, la probabilità di un evento di collisione di avifauna con gli aerogeneratori è tanto maggiore quanto più lo spazio aereo occupato dall'impianto eolico coincide con le rotte abitualmente frequentate dagli uccelli nel corso dei loro spostamenti. Per questa ragione il problema degli impatti da collisione sulla fauna deve essere analizzato su tre livelli distinti:

- 1) quello dei movimenti dell'avifauna e dei Chiroteri residenti all'interno dell'area di relazione diretta dell'impianto;
- 2) quello dei pendolarismi e degli spostamenti locali più o meno regolari che possono svolgersi anche quotidianamente fra un'area di alimentazione e l'altra, fra aree di nidificazione e territori di caccia, fra siti di dormitorio e aree di alimentazione ecc.;
- 3) quello dei movimenti migratori degli uccelli che annualmente si spostano fra le aree di svernamento e quelle di nidificazione e viceversa.

In altri termini è necessario valutare se lo spazio aereo dell'impianto eolico possa essere o meno interessato in modo significativo dal passaggio di animali non residenti nell'area ma che possono sorvolarla durante la migrazione o nel corso di movimenti di tipo pendolare.

È inoltre da rimarcare il fatto che, in presenza di parchi eolici già esistenti nelle immediate vicinanze di quello in progetto, la valutazione degli impatti generati da questi o non può essere affrontata separatamente, almeno per quanto concerne l'impatto da collisione, dato che l'ostacolo aereo rappresentato dalle nuove turbine andrà a cumularsi con quello delle turbine già esistenti.

### **3.2.1. AREA DI RELAZIONE DIRETTA**

Ai fini della presente valutazione, per quanto riguarda l'area di relazione diretta dell'impianto eolico, sono state considerate le aree direttamente interessate dalla sua localizzazione e quelle ad essa pertinenti (Carta 2). Le relazioni indirette sulla fauna sono trattate per la singola specie essendo queste di ampiezza legata all'ecologia stessa della singola popolazione locale della specie.

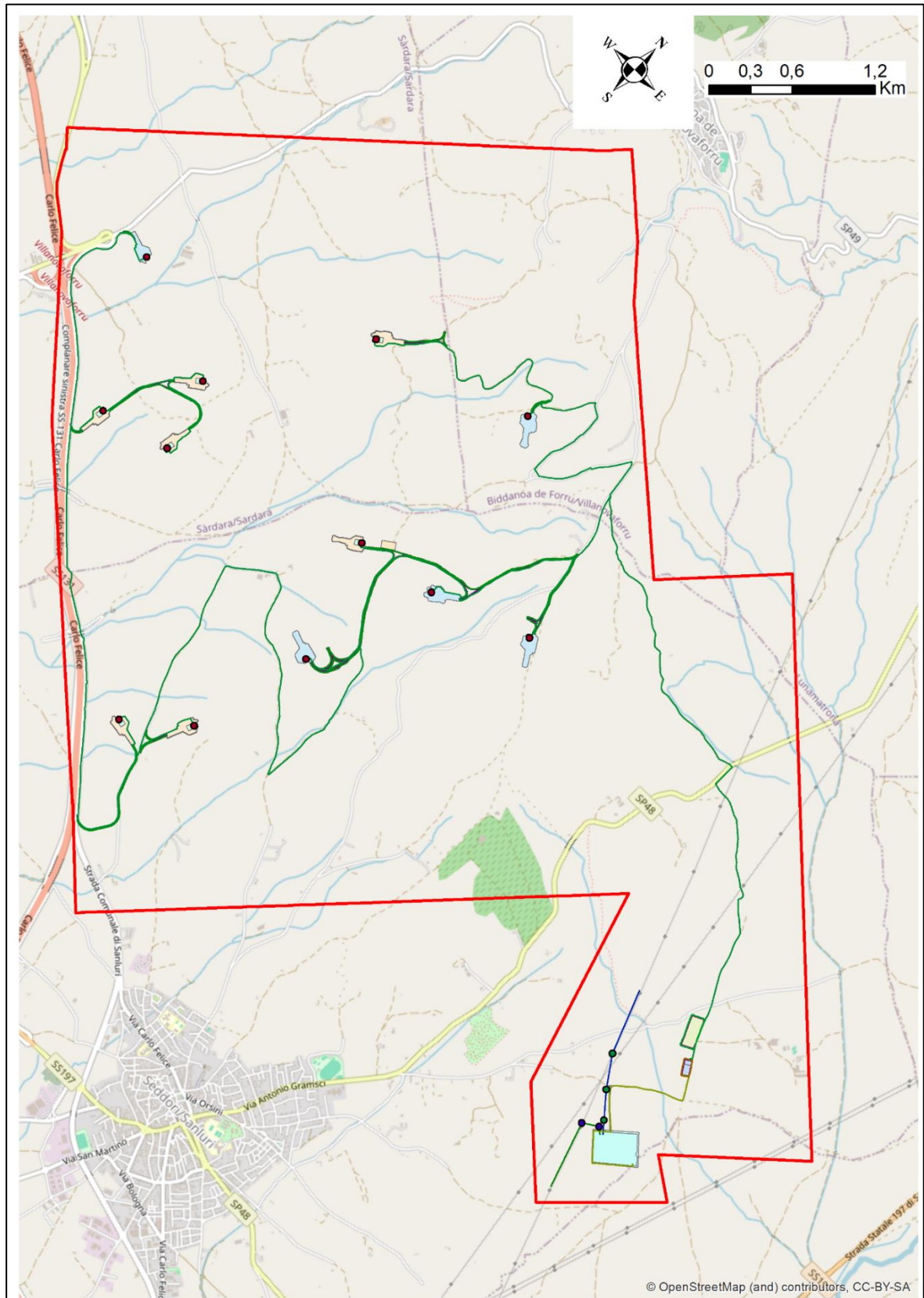
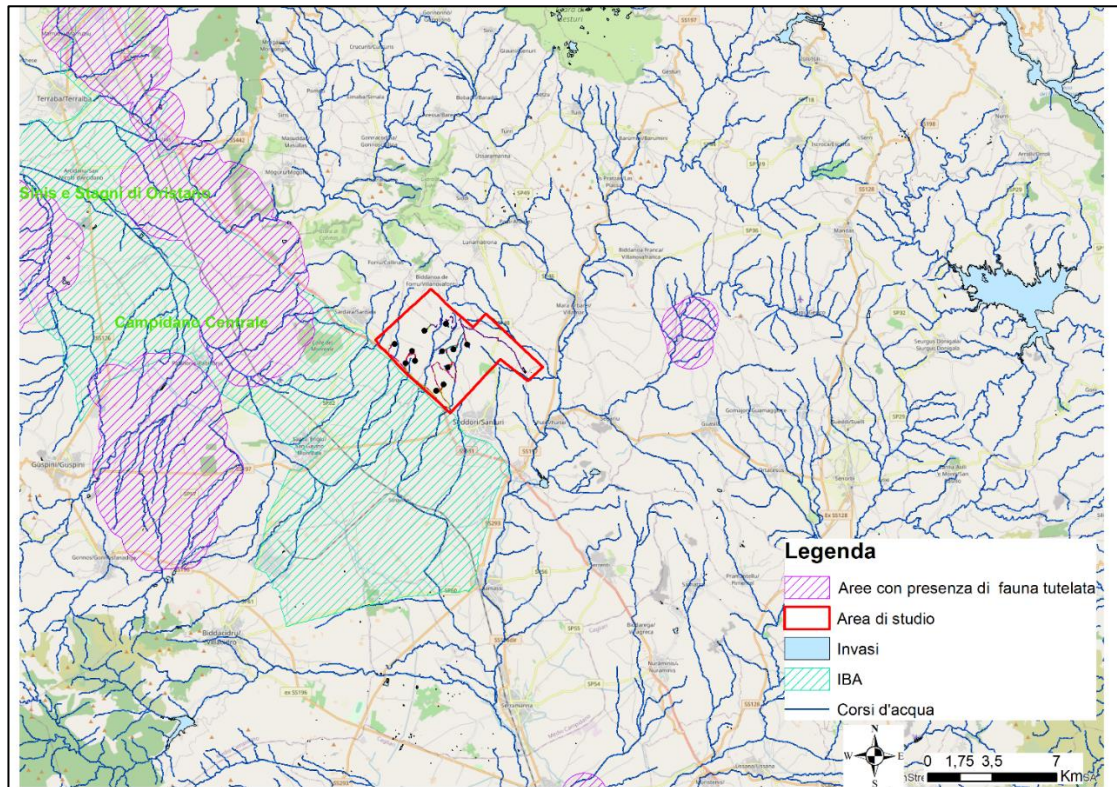


Figura 3.2: Carta 2 – Area di studio

**3.2.2. BACINO DI RIFERIMENTO DEGLI EVENTUALI SPOSTAMENTI LOCALI DELL'AVIFAUNA**

Oltre all'area di relazione diretta, che consente di circoscrivere lo spazio delle interazioni fra

l'impianto eolico e la fauna locale, è stato considerato un ambito geografico più ampio al fine di valutare se lo spazio aereo dell'impianto possa essere o meno interessato in modo significativo e costante da attraversamenti di componenti avifaunistiche esterne all'area di riferimento. Tali attraversamenti sono riconducibili a pendolarismi fra siti di dormitorio e aree di foraggiamento o a spostamenti locali dell'avifauna acquatica fra le zone umide più vicine all'impianto eolico. Importante è valutare la presenza oltre che della IBA del Capidano Centrale anche la presenza di diverse aree indicate per la presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali, sono tutte riferibili alla presenza principale della Gallina prataiola.



**Figura 3.3: Carta 3 – Area di studio dei possibili spostamenti della fauna**

### **3.2.3. AMBITO DI RIFERIMENTO PER LA VALUTAZIONE DELLE ROTTE MIGRATORIE**

Considerando che le rotte migratorie dell'avifauna interessano l'intero bacino del Mediterraneo, il problema di valutare se una singola area possa essere o meno più importante di altre quale punto di attrazione o concentrazione dei migratori in transito non è di facile soluzione. Occorre infatti la raccolta di una adeguata casistica basata su osservazioni sistematiche e prolungate nel tempo che in Sardegna, salvo poche eccezioni, è assai carente.

In mancanza di informazioni circostanziate è solamente possibile formulare delle ipotesi tenendo conto della presenza di situazioni orografiche o geografiche tali da configurare dei canali preferenziali per l'avifauna migratrice entro un raggio di 10 km dall'area.

Per capire lo stato della fauna migratoria possibile nell'area riportiamo i dati riferiti al censimento degli uccelli acquatici svernanti svolto nelle zone umide della provincia del Medio Campidano nel periodo di gennaio dai quali possiamo individuare le specie che potrebbero interessare l'area di studio.

**Tabella 3-1: Specie censite nelle aree umide del Medio Campidano (Censimenti IWC 2011)**

		Prov. del Medio Campidano	Regione Sardegna
Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	2	516
<b>Cormorano</b>	<i>Phalacrocorax carbo</i>	10	18280
<b>Airone guardabuoi</b>	<i>Bubulcus ibis</i>	11	1112
<b>Garzetta</b>	<i>Egretta garzetta</i>	3	889
Airone bianco maggiore	<i>Ardea alba</i>	12	1349
<b>Airone cenerino</b>	<i>Ardea cinerea</i>	4	1353
Fischione	<i>Anas penelope</i>	1	4200
Canapiglia	<i>Anas strepera</i>	2	819
Alzavola	<i>Anas crecca</i>	489	14979
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	152	7334
Mestolone	<i>Anas clypeata</i>	1	4185
Moriglione	<i>Aythya ferina</i>	14	1914
<b>Falco di palude</b>	<i>Circus aeruginosus</i>	12	208
<b>Gallinella d'acqua</b>	<i>Gallinula chloropus</i>	9	532
Piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>	970	3189
<b>Pavoncella</b>	<i>Vanellus vanellus</i>	347	7504
Beccaccino	<i>Gallinago gallinago</i>	23	114
<b>Gabbiano comune</b>	<i>Larus ridibundus</i>	3	5866
<b>Gabbiano reale</b>	<i>Larus michahellis</i>	245	10564
Totale esemplari osservati per zona umida		2310	137409
<i>n. specie</i>		<b>19</b>	<b>71</b>

Di queste specie migratrici la presenza nell'area è stata confermata solo per quelle in **grassetto** per le altre in assenza di ambienti idonei è da considerare solo come occasionale.

Riportiamo di seguito i dati riferiti alle specie presenti nell'IBA – Campidano centrale che per vicinanza all'area di studio potrebbero essere qui presenti.

L'IBA è un'area vasta di pianura importante per varie specie tra cui la Gallina prataiola che è compresa tra Samassi, Villacidro, San Gavino Monreale, Pabillonis, Guspini, Terralba, Marrubiu e la strada statale n° 131 che rappresenta il limite nordorientale. L'area è stata proposta principalmente per i seguenti criteri:

**Criteri relativi a singole specie**

Specie	Nome scientifico	Status	Criterio
Pollo sultano	<i>Porphyrio porphyrio</i>	B	C6
Gallina prataiola	<i>Tetrax tetrax</i>	B	C6
Occhione	<i>Burhinus oediconemus</i>	B	C6
Piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>	B	C6
Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	B	C6

**Specie (non qualificanti) prioritarie per la gestione**

Falco di palude ( <i>Circus aeruginosus</i> )
Albanella reale ( <i>Circus cyaneus</i> )
Averla capirossa ( <i>Lanius senator</i> )

**Lista delle specie presenti nell'IBA**

<b>Garzetta</b>		Civetta	Nidificazione certa
Airone rosso	Nidificazione probabile	Succiacapre	Nidificazione certa
<b>Cicogna bianca</b>	Nidificazione probabile	Martin pescatore	Nidificazione certa
Falco pecchiaiolo		Gruccione	Nidificazione certa
<b>Falco di palude</b>	Nidificazione probabile	Ghiandaia marina	
<b>Albanella reale</b>		Torcicollo	
<b>Albanella minore</b>	Nidificazione possibile	Calandra	Nidificazione certa
Grillaio	Nidificazione probabile	Calandrella	Nidificazione certa
<b>Gheppio</b>	Nidificazione certa	Tottavilla	Nidificazione certa
Falco cuculo		Allodola	Nidificazione certa
Pellegrino		Rondine	Nidificazione certa
<b>Pernice sarda</b>	Nidificazione certa	Calandro	Nidificazione certa
<b>Quaglia</b>	Nidificazione certa	Codiroso	
Pollo sultano	singole	Saltimpalo	Nidificazione certa
<b>Gallina prataiola</b>	Nidificazione certa	Passero solitario	Nidificazione probabile
<b>Occhione</b>	Nidificazione certa	Pigliamosche	Nidificazione certa
Pernice di mare		Averla piccola	
Fratino		Averla capirossa	Nidificazione certa
Piviere dorato		Falco pescatore	
<b>Tortora</b>	Nidificazione certa	Gru	
<b>Barbagianni</b>	Nidificazione certa	Combattente	
<b>Assiolo</b>	Nidificazione certa	Piro-piro	

Di queste specie la presenza nell'area è stata confermata solo per quelle in **grassetto** per le altre in assenza di ambienti idonei è da considerare solo come occasionale.

### 3.3. COMPONENTI FAUNISTICHE ANALIZZATE

Le componenti faunistiche esaminate ai fini della presente valutazione di impatto sono le seguenti:

- uccelli la cui presenza è certificata da osservazioni effettuate nell'area di studio
- anfibi, rettili e mammiferi presenti nell'area di relazione diretta e particolarmente nel settore La nomenclatura italiana e scientifica e la sistematica di Rettili e Anfibi segue quella di Sindaco *et al.* (2006); per i Mammiferi si fa riferimento a Toschi & Lanza (1959) e a Toschi (1965) e per gli Uccelli alla nomenclatura adottata dalla Commissione Ornitologia Italiana (Baccetti *et al.*, 2004).

#### 3.3.1. AVIFAUNA

La caratterizzazione del popolamento ornitico dell'ambito territoriale si basa su una consistente piattaforma di dati relativi:

- Formulario standard Natura 2000 del SIC ITB010002 *Stagno di Pilo e Casaraccio*;
- Censimenti degli uccelli acquatici svernanti nelle zone umide della provincia del Medio Campidano svolti nell'ambito dell'*International Waterfowl Census* (IWC);
- Dati inediti relativi all'area di studio determinati dal monitoraggio effettuato per il presente studio e per studi precedenti.
- Sono state prese in esame le specie per le quali risultano riscontri bibliografici
- Per ciascuna specie vengono fornite le seguenti informazioni:

**Status faunistico** - viene definito attraverso le seguenti categorie fenologiche:

*B* = specie nidificante;

*M* = specie migratrice che transita nell'area durante i suoi spostamenti dalle aree di nidificazione verso i quartieri di svernamento e viceversa;

*W* = specie svernante, riscontrabile nell'area in dicembre e gennaio;

*V* = specie visitatrice, che nidifica o sverna al di fuori dell'area ma che la frequenta sorvolandola o per ragioni trofiche.

Inoltre viene affiancato a ciascuna delle abbreviazioni sopra elencate la lettera *p* = possibile o probabile, nei casi in cui lo status non risulti accertato in base a riscontri di campo o bibliografici.

**Status di conservazione** - viene indicato l'inserimento di ciascuna specie nei seguenti elenchi:

*Allegato I, Direttiva 79/409/CEE Uccelli selvatici*: elenca le specie di interesse comunitario, fra le quali vengono evidenziate con un asterisco (\*) quelle prioritarie ai fini del co-finanziamento Life-Natura.

*Lista Rossa Italiana*: viene segnalata l'inclusione nel Libro Rosso dei Vertebrati d'Italia (Bulgarini *et al.*, 1998), che adotta la classificazione delle categorie di minaccia recepita dall'IUCN (1994), con le seguenti simbologie:

*EX (Extinct)* = specie estinta dopo il 1900;

*CR (Critically endangered)* = specie criticamente minacciata: ad altissimo rischio di estinzione in natura nell'immediato futuro;

*EN (Endangered)* = specie minacciata: ad altissimo rischio di estinzione in natura nel prossimo futuro;

*VU (Vulnerable)* = specie vulnerabile: ad alto rischio di estinzione in natura nel futuro a medio termine;

*LR (Lower Risk)* = a più basso rischio: non classificabile in alcune delle categorie di minaccia sopra elencate. Sono noti tuttavia elementi che inducono a considerare il taxon in esame in uno stato di conservazione non privo di rischi;

*DD (Data deficient)* = carenza di informazioni: le informazioni disponibili sono inadeguate per una valutazione del rischio di estinzione;

*NE (Not Evaluated)* = non valutato: non è possibile esprimere valutazioni rispetto allo stato di conservazione a causa del dinamismo, in termini di distribuzione e consistenza della popolazione.

**Protezione legale** - si fa riferimento alla L.R. n. 23/1998, distinguendo tre categorie:

1 = *specie particolarmente protette* (comprese nell'Allegato II), fra le quali sono evidenziate con un asterisco (\*) le specie per le quali la Regione Sarda "adotta provvedimenti prioritari atti ad istituire un regime di rigorosa tutela dei loro habitat";

2 = *specie protette* (non incluse negli elenchi delle due categorie 1 e 3);

3 = *specie parzialmente protette* (cacciabili con limitazioni temporali e quantitative, elencate nel Calendario venatorio 2009-2010, fra quelle riportate all'art. 48 della Legge);

4 = *specie non protette* (specie per le quali non è applicata la normativa faunistico - venatoria).

### 3.3.2. ANFIBI, RETTILI E MAMMIFERI

A differenza degli Uccelli, l'ambito territoriale considerato per queste categorie di Vertebrati comprende l'area di relazione diretta dell'impianto eolico. Tale scelta, che potrebbe sembrare limitativa per la valutazione dell'impatto sui Chiroterteri, è dovuta al fatto che, in mancanza della possibilità oggettiva di valutare eventuali spostamenti su un ambito territoriale più vasto, il principale parametro di valutazione è dato dalla presenza di elementi di attrazione (per esempio potenziali rifugi, zone di alimentazione) nelle aree immediatamente adiacenti all'impianto.

La caratterizzazione faunistica è stata effettuata essenzialmente su base bibliografica, considerando gli areali di distribuzione regionali e le esigenze ecologiche dei vari *taxa*.

La base bibliografica utilizzata per Anfibi e Rettili è data essenzialmente da Arnold & Burton (1978), Puddu *et al.* (1988), Schenk (1995), Sindaco *et al.* (2006) e Bassu (2007); per i Mammiferi non volanti ci si è basati sulle informazioni fornite da Puddu & Viarengo (1993), Schenk (1995) e Spagnesi & De Marinis (2002).

Per le notizie sul popolamento dei Chiroterteri ci si è basati su Schenk (1995), Spagnesi & De Marinis (2002) e Colomo & Mucedda (2008) mentre per quanto riguarda le esigenze ecologiche di quest'ordine si è fatto riferimento a Corbet & Oveden (1985), Puddu & Viarengo (1993) e a Spagnesi & De Marinis (2002).

Per ciascuna specie di Anfibi, Rettili e Mammiferi non volanti vengono fornite le informazioni inerenti l'inclusione nella Lista Rossa Italiana (Bulgarini *et al.*, 1998) e/o negli

Allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", nonché il livello di protezione legale (ai sensi della L.R. 23/98).

Per quanto concerne la protezione legale, tutte le specie di Chiroterteri europei risultano rigorosamente protette, essendo inclusi nell'Allegato IV della Direttiva Habitat, che è stata recepita dalla normativa regionale (L.R. 23/1998).

### 3.4. METODICHE DI STUDIO APPLICATE

Lo studio dei possibili impatti delle opere in progetto sulla fauna è stato sviluppato secondo

criteri descrittivi, analitici e revisionali, inoltre, ha analizzato i seguenti punti:

- a) l'ambito territoriale - inteso come sito ed area vasta - interessato dal progetto, sia direttamente che indirettamente, entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi sulla qualità delle specie;
- b) i popolamenti faunistici interessati, ponendo in evidenza l'eventuale criticità degli equilibri esistenti;
- c) la componente faunistica ed i principali fattori ambientali e le relazioni tra essi esistenti, che manifestano un carattere di eventuale criticità;
- e) i livelli di qualità preesistenti all'intervento per ciascun elemento della fauna interessata e gli eventuali fenomeni di incidenza sulle specie in atto.

In seguito a queste analisi è stato possibile definire i seguenti punti:

- a) stimare qualitativamente e quantitativamente gli impatti indotti dall'opera sulla fauna, nonché le interazioni degli impatti con le altre componenti ambientali, in relazione ai rapporti esistenti tra essi;
- b) descrivere le modificazioni delle condizioni d'uso e della fruizione potenziale del territorio da parte delle specie, in rapporto alla situazione preesistente;
- c) descrivere la prevedibile evoluzione, a seguito dell'intervento, della componente faunistica e delle relative interazioni con il sistema ambientale complessivo;
- d) descrivere e stimare la modifica, sia nel breve che nel lungo periodo, dei livelli di qualità preesistenti;
- e) definire gli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio della fauna, documentando la localizzazione dei punti migliori di osservazione dello stato della fauna e i parametri ritenuti necessario analizzare;
- f) illustrare i sistemi di intervento nell'ipotesi del manifestarsi di emergenze particolari.

Lo studio sull'avifauna è stato eseguito attraverso metodiche di campionamento standardizzate in grado di poter essere ripetute in periodi e condizioni differenti; diversamente, i dati sullo stato dell'avifauna prima di questo periodo sono stati rilevati senza specifiche metodiche di censimento, ma solo da avvistamenti avvenuti in diversi periodi, dal gruppo di lavoro, o da persone ritenute competenti.

Nei 2 mesi indagine (maggio – giugno 2022) sono stati effettuati dei campionamenti consistenti in visite su diversi percorsi, al fine di coprire la maggior parte del sito, nei quali sono stati effettuati vari avvistamenti. Secondo i gruppi di animali interessati dallo studio sono state seguite metodiche differenti; principalmente sono state utilizzate le tecniche di indagine qui elencate.

**Mappatura del territorio** (utile per determinare le densità, l'ubicazione e i territori utilizzati dalle specie indagate);

**Transetti** (tragitti lungo linee trasversali di lunghezza prestabilita a partire da un punto fisso e ad una velocità standard);

**Conteggi da punti** (si basa sul ricorso a punti d'osservazione scelti a caso; si tratta di una tecnica utile per comprendere le associazioni specie/habitat).

- Nel corso dello studio, inoltre, per avere una valutazione oggettiva degli impatti che gli impianti eolici possono provocare sulla fauna sono state effettuate le seguenti azioni:
- Ricerca e ispezione dei siti riproduttivi.
- Identificazione delle aree di caccia nella zona di studio (sia nei punti esatti di installazione delle torri eoliche previste, sia nel raggio di almeno 2 km dal punto di installazione di ciascuna torre eolica).
- Individuazione dei corridoi biologici utilizzati per il transito dai siti di riproduzione a quelli di foraggiamento o di migrazione primaverile e autunnale (nel raggio di almeno 2 km dal punto di installazione di ciascuna torre eolica).

Il monitoraggio è stato finalizzato, inoltre, alla conoscenza del popolamento animale che frequenta l'area individuata nel progetto attraverso una metodica specifica per ciascun gruppo tassonomico.

#### **Invertebrati**

Sono stati analizzati, gli ambienti di maggiore importanza per le specie di maggiore rilevante conservazionistico, corsi e piccoli bacini d'acqua, lettiera della macchie e dei boschi. Si è proceduto a rilevare direttamente la presenza degli individui segnalando la specie e la densità

relativa.

#### **Anfibi**

Sono stati analizzati i bacini e i corsi d'acqua del territorio per individuare la presenza di anfibi, ogni specie è stata registrata e individuata la sua densità relativa.

#### **Rettili**

Sono stati analizzati tutti gli ambienti presenti nel territorio, durante i transetti costruiti per gli altri elementi della fauna, per individuare la presenza di anfibi, ogni specie è stata registrata e individuata la sua densità relativa.

#### **Mammiferi**

Nei punti di osservazione per i rapaci e i passeriformi si è provveduto a registrare l'avvistamento di mammiferi. Inoltre, sono stati fatti rilievi lungo specifici transetti utilizzando nelle prime ore della sera il faro per rilevare facilmente gran parte delle specie di mammiferi presenti nel territorio.

#### **Mammiferi: Chiroteri**

Per i chiroteri sono state compiute osservazioni nelle prime ore della sera in prossimità delle aree con acqua, pozze, fontanili piccoli bacini, registrando i suoni emessi dai singoli individui tramite il "Batdetector".

I dati sono confluiti nella relazione, già in una veste elaborata, e sulla cartografia dell'area di studio in scala 1:10.000 riportante gli habitat faunistici rilevati.

Nella relazione sono allegare le schede per ognuna delle specie rilevate con indicato: lo status di protezione, lo stato biologico (di riproduzione o non, ecc.), la sensibilità delle specie al potenziale impatto dell'eolico, l'elaborazione dei dati ottenuti secondo le indicazioni riportate in precedenza al fine di descrivere il grado di utilizzazione del territorio oggetto di studio da ciascuna specie.

Infine, è stata fornita una valutazione degli impatti e delle incidenze anche contenente gli effetti cumulati con altri impianti eolici esistenti.

### **3.5. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI**

Gli impianti eolici configurano diverse tipologie di impatto con le componenti faunistiche, fra cui quelle da considerare nel presente Studio di Impatto sono:

- 1) **Impatto da collisione con gli aerogeneratori in esercizio** – interessa principalmente l'avifauna e secondariamente i Chiroteri, anche se per questi ultimi la casistica relativa alla reale incidenza degli impatti è decisamente carente.
- 2) **Impatto da disturbo/allontanamento in fase di realizzazione** – riguarda gli effetti della rumorosità del cantiere e del movimento di mezzi e personale; cessa con il concludersi dei lavori.
- 3) **Impatto da disturbo/allontanamento in fase di esercizio** – riguarda gli effetti della rumorosità e del movimento dei rotori che possono indurre le specie particolarmente sensibili eventualmente presenti ad abbandonare temporaneamente o definitivamente l'area dell'impianto e le sue adiacenze; è generalmente reversibile, eccetto per le specie più sensibili alle modificazioni dell'habitat;
- 4) **sottrazione e/o frammentazione/alterazione di habitat in fase di realizzazione** – è riconducibile alle superfici soggette a lavorazione per la realizzazione della viabilità (sistemazione della viabilità esistente e realizzazione della viabilità *ex novo*) e delle piazzole degli aerogeneratori che, rispetto alla fase di esercizio, includono anche superfici necessarie alla fase di montaggio *in loco* delle turbine.
- 5) **sottrazione e/o frammentazione/alterazione di habitat in fase di esercizio** – è riconducibile alle superfici occupate a regime dalla viabilità di servizio e dalle piazzole degli aerogeneratori.

Non vengono considerati gli impatti legati al sollevamento di polveri in atmosfera e allo sversamento accidentale di oli o altre sostanze inquinanti, considerando sufficienti le relative misure di prevenzione e mitigazione già previste dalla normativa vigente.

L'incidenza di ciascuna tipologia di impatto è stata valutata tenendo conto delle risultanze dell'analisi faunistica riguardo la composizione del popolamento e le modalità di frequentazione e di mobilità della fauna nell'ambito territoriale considerato.

Per uniformare il giudizio finale sull'entità degli impatti inducibili sulle diverse componenti faunistiche, ci si è serviti di una scala nominale articolata su cinque livelli, alcuni dei quali definiti con diversi criteri:

- *Impatto non significativo*: probabilità di impatto molto bassa o inesistente, con nessuna o scarse implicazioni di carattere conservazionistico nell'ambito locale o regionale;
- *Impatto compatibile*: criterio *a* = probabilità di impatto bassa, senza apprezzabili



implicazioni di carattere conservazionistico nel bacino di riferimento o nell'ambito regionale.  
oppure

criterio *b* = probabilità di impatto molto bassa, ma con eventuali implicazioni di carattere conservazionistico nel bacino di riferimento o nell'ambito regionale;

- *Impatto moderato:*

criterio *a* = probabilità di impatto apprezzabile, ma con modeste implicazioni di carattere conservazionistico nell'ambito locale e regionale, in quanto gli impatti non incidono in modo significativo sulla popolazione.

oppure

criterio *b* = probabilità di impatto bassa, ma con eventuali implicazioni di carattere conservazionistico nell'ambito locale e regionale;

oppure

criterio *c* = probabilità di impatto molto bassa, ma con eventuali implicazioni di carattere conservazionistico in ambito sovra-regionale;

- *Impatto elevato:*

criterio *a* = probabilità di impatto rilevante, con implicazioni di carattere conservazionistico limitate all'ambito locale.

oppure

criterio *b* = probabilità di impatto apprezzabile, ma con eventuali implicazioni di carattere conservazionistico nell'ambito regionale e sovra-regionale;

- *Impatto critico:* probabilità di impatto rilevante, con notevoli implicazioni di carattere conservazionistico nell'ambito regionale o sovra-regionale in quanto gli impatti possono incidere in modo significativo sulla popolazione di un ambito geografico di rilievo maggiore rispetto a quello locale (Sardegna, Italia, Europa, Mondo).

Per quanto riguarda la valutazione del rischio di collisione dell'avifauna e dei Chiropteri con gli aerogeneratori, si è tenuto conto delle caratteristiche eco-etologiche di ciascuna specie ornitica e dei Chiropteri nel loro complesso. Si può infatti ritenere che il rischio di collisione non sia analogo per tutte le specie ornitiche ma sia più elevato nelle specie che volano frequentemente nell'intervallo altimetrico occupato dai rotor e, fra queste, sia più elevato nelle specie che prediligono il volo planato, meno abili a evitare ostacoli improvvisi o nelle specie che compiono frequentemente spostamenti notturni, quindi in condizioni di scarsa visibilità.

Considerando che la probabilità che un impianto eolico interferisca, in modo diretto o indiretto, su una componente faunistica è direttamente proporzionale alla consistenza e frequenza della componente stessa, ne deriva che l'incidenza attesa su specie che occasionalmente o irregolarmente frequentano l'area è da considerarsi trascurabile e, in ogni caso, difficilmente ponderabile.

#### 4. CARATTERIZZAZIONE FAUNISTICA

##### 4.1. LISTA DELLA FAUNA VERTEBRATA PRESUMIBILE (MAMMIFERI, UCCELLI, RETTILI, ANFIBI E PESCI)

La fauna italiana vertebrata è composta attualmente da circa 1255 specie suddivise secondo 7 Subphylum (Checklist of the Italian fauna on-line), come indicato nella tabella seguente:

Classes	Ordine	Famiglia	Genere	Specie
Agnatha	2	2	4	5
Chondrichthyes	5	15	36	74
Osteichthyes	27	123	314	489
Amphibia	2	9	13	38
Reptilia	2	12	32	58
Aves	21	69	217	473
Mammalia	7	27	69	118
	<b>66</b>	<b>257</b>	<b>685</b>	<b>1255</b>

Tabella fauna italiana (secondo la checklist della fauna d'Italia)

Tra questi gruppi quelli legati alla vita terrestre sono gli: Amphibia (38 specie), Reptilia (58 specie), Aves (473 specie), Mammalia (103 specie), per complessive 672 specie terrestri (esclusi i cetacei).

Di queste specie solo 427 (esclusi i cetacei) vivono in Sardegna, precisamente:

Classes	Ordine	Famiglia	Genere	Specie
Amphibia	2	5	5	8
Reptilia	2	8	13	19
Aves	21	64	174	355
Mammalia	7	18	37	52 (7 cetacei)
	<b>32</b>	<b>95</b>	<b>229</b>	<b>434</b>

Tabella fauna sarda (secondo la checklist della fauna d'Italia e quella di A. Grussu)

Le specie che vivono in Sardegna, a causa della sua stessa conformazione geografica (isolamento), sono in numero minore rispetto al continente soprattutto tra gli anfibi e i rettili. Nel territorio indagato il numero complessivo delle specie sarde qui presenti è molto basso in quanto mancano completamente molti degli ambienti ricchi di fauna presenti nell'Isola o, se presenti, sono fortemente antropizzati e molto disturbati dalla presenza dell'uomo; pertanto, come riportato nella seguente tabella, vediamo che tutti i gruppi faunistici sono poco rappresentati, soprattutto quelli avifaunistici.

Classes	Ordine	Famiglia	Genere	Specie
Amphibia	1	3	3	3
Reptilia	2	5	7	9
Aves	14	31	52	72
Mammalia	6	9	14	15
	<b>23</b>	<b>48</b>	<b>76</b>	<b>99</b>

Tabella fauna presente nel sito

Per ciascuna delle classi di vertebrati riportiamo le singole specie individuate come presenti nel sito, alcune osservate durante lo studio altre identificate per l'area da indagini precedenti.

Phylum **Vertebrata**

Classe **Amphibia**

Ordine	Famiglia	Genere	Specie
Anura	3	3	3
	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

Ordine **Anura**

Famiglia	Genere	Specie
----------	--------	--------

<a href="#">Discoglossidae</a>	1	1
<a href="#">Bufonidae</a>	1	1
<a href="#">Hylidae</a>	1	1
	<b>3</b>	<b>3</b>

Famiglia **Discoglossidae**  
*Discoglossus sardus* Tschudi, 1837 (**S, Sa**)

Famiglia **Bufonidae**  
*Bufo viridis* Laurenti, 1768 (\*)  
*Bufo viridis viridis* Laurenti, 1768 (**N, S, Si, Sa**)

Famiglia **Hylidae**  
*Hyla sarda* (De Betta, 1853) (**S, Sa**) (\*)

Classe **Reptilia**

Ordine	Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Testudines</a>	1	1	1
<a href="#">Squamata</a>	4	6	8
	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>9</b>

Ordine **Testudines**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Testudinidae</a>	1	1
	<b>1</b>	<b>1</b>

Famiglia **Testudinidae**  
*Testudo hermanni* Gmelin, 1789  
*Testudo hermanni hermanni* Gmelin, 1789 (**N, S, Si, Sa**)

Ordine **Squamata**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Gekkonidae</a>	2	2
<a href="#">Lacertidae</a>	1	2
<a href="#">Scincidae</a>	1	2
<a href="#">Colubridae</a>	2	2
	<b>6</b>	<b>8</b>

Famiglia **Gekkonidae**  
*Hemidactylus turcicus* (Linnaeus, 1758) (**N, S, Si, Sa**)  
*Tarentola mauritanica* (Linnaeus, 1758)  
*Tarentola mauritanica mauritanica* (Linnaeus, 1758) (**N, S, Si, Sa**)

Famiglia **Lacertidae**  
*Podarcis sicula* (Rafinesque, 1810) (**N, S, Si, Sa**) (\*)  
*Podarcis tiliguerta* (Gmelin, 1789)  
*Podarcis tiliguerta tiliguerta* (Gmelin, 1789) (**Sa**)

Famiglia **Scincidae**  
*Chalcides chalcides* (Linnaeus, 1758) [**E**]  
*Chalcides chalcides vittatus* (Leuckart, 1828) (**Sa**)  
*Chalcides ocellatus* (Forsskål, 1775) (\*)  
*Chalcides ocellatus tiligugu* (Gmelin, 1789) (**Si, Sa**)

Famiglia **Colubridae**  
*Coluber viridiflavus* Lacépède, 1789 (**N, S, Si, Sa**)  
*Natrix maura* (Linnaeus, 1758) (**N, Sa**)

Classe **Aves**

**Per le specie dell'avifauna, per una maggiore comprensione riportiamo il nome italiano oltre quello scientifico, inoltre, riportiamo lo status regionale per la specie secondo la seguente legenda:**

B = Breeding (Nidificante) / S = Sedentary, Resident (Sedentaria o Stazionaria) / M = Migratory, Migrant (Migratrice) / W = Wintering, Winter visitor (Svernante, presenza invernale) / A = Vagrant, Accidental (Accidentale): viene indicato il numero di segnalazioni

ritenute valide / (A) = Uncertain vagrant (Accidentale da confermare): segnalazione accettata con riserva / reg = regular (regolare) / irr = irregular (irregolare) / par = partial, partially (parziale, parzialmente) / ? = doubtful data (dato dubbioso).

Ordine	Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Ciconiiformes</a>	1	2	2
<a href="#">Accipitriformes</a>	1	3	3
<a href="#">Falconiformes</a>	1	1	1
<a href="#">Galliformes</a>	1	2	2
<a href="#">Gruiformes</a>	1	1	1
<a href="#">Charadriiformes</a>	3	3	3
<a href="#">Columbiformes</a>	1	2	4
<a href="#">Cuculiformes</a>	1	1	1
<a href="#">Strigiformes</a>	2	3	3
<a href="#">Caprimulgiformes</a>	1	1	1
<a href="#">Apodiformes</a>	1	1	3
<a href="#">Coraciiformes</a>	2	2	2
<a href="#">Piciformes</a>	1	1	1
<a href="#">Passeriformes</a>	14	29	45
	<b>31</b>	<b>52</b>	<b>72</b>

Ordine **Ciconiiformes**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Ardeidae</a>	2	2
	<b>2</b>	<b>2</b>

Famiglia Ardeidae

Airone guardabuoi *Bubulcus ibis* M, W reg, B reg, S?

Garzetta *Egretta garzetta* (Linnaeus, 1766) (**N, S, Si, Sa**)

Airone cenerino *Ardea cinerea* M reg, W reg, E reg, B?

Family **Ciconiidae**

Cicogna *Ciconia ciconia* (Linnaeus, 1758) (**N, S, Si, Sa**)

Ordine **Accipitriformes**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Accipitridae</a>	3	3
	<b>3</b>	<b>3</b>

Famiglia Accipitridae

Albanella reale *Circus cyaneus* M reg, W reg

Falco di palude *Circus aeruginosus* (Linnaeus, 1758) (**N, S, Si, Sa**)

Albanella minore *Circus pygargus* (Linnaeus, 1758) (**N, S, Si, Sa**)

Poiana *Buteo buteo* SB, M reg, W

Ordine **Falconiformes**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Falconidae</a>	1	1
	<b>1</b>	<b>1</b>

Famiglia Falconidae

Gheppio *Falco tinnunculus* SB, M reg

Ordine **Galliformes**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Phasianidae</a>	2	2
	<b>2</b>	<b>2</b>

Famiglia Phasianidae

Pernice sarda *Alectoris barbara* SB

Quaglia *Coturnix coturnix* M reg, B reg, W par

Ordine **Gruiformes**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Otididae</a>	1	1
	<b>1</b>	<b>1</b>

Famiglia Otididae  
Gallina prataiola Tetrao tetrao SB, M?

Ordine **Charadriiformes**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Burhinidae</a>	1	1
<b>Charadriidae</b>	1	1
<a href="#">Scolopacidae</a>	1	1
	<b>3</b>	<b>3</b>

Famiglia Burhinidae  
Occhione Burhinus oedicnemus M reg, W reg, SB  
Family *Charadriidae*  
Pavoncella Vanellus vanellus (Linnaeus, 1758) (**N, S, Si, Sa**)  
Famiglia Scolopacidae  
Beccaccia Scolopax rusticola M reg, W reg

Ordine **Columbiformes**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Columbidae</a>	2	2
	<b>2</b>	<b>2</b>

Famiglia Columbidae  
Colombaccio Columba palumbus SB, M reg, W reg  
Tortora Streptopelia turtur M reg, B reg, (W)

Ordine **Strigiformes**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Tytonidae</a>	1	1
<a href="#">Strigidae</a>	2	2
	<b>3</b>	<b>3</b>

Famiglia Tytonidae  
Barbagianni Tyto alba SB  
Famiglia Strigidae  
Assiolo Otus scops M reg, B reg, W par  
Civetta Athene noctua SB

Ordine **Caprimulgiformes**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Caprimulgidae</a>	1	1
	<b>1</b>	<b>1</b>

Famiglia Caprimulgidae  
Succiacapre Caprimulgus europaeus M reg, B reg, (W)

Ordine **Apodiformes**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Apodidae</a>	1	1
	<b>1</b>	<b>1</b>

Famiglia Apodidae  
Rondone Apus apus M reg, B reg

Ordine **Coraciiformes**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Meropidae</a>	1	1
<a href="#">Upupidae</a>	1	1
	<b>2</b>	<b>2</b>

Famiglia Meropidae

Gruccione *Merops apiaster* M reg, B reg  
 Famiglia *Upupidae*  
 Upupa *Upupa epops* M reg, B reg, W par

Ordine **Piciformes**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Picidae</a>	1	1
	<b>1</b>	<b>1</b>

Famiglia *Picidae*  
 Picchio rosso maggiore *Picoides major* SB

Ordine **Passeriformes**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Alaudidae</a>	4	4
<a href="#">Hirundinidae</a>	1	1
<a href="#">Motacillidae</a>	1	1
<a href="#">Turdidae</a>	4	4
<a href="#">Sylviidae</a>	1	2
<a href="#">Laniidae</a>	1	1
<a href="#">Corvidae</a>	2	4
<a href="#">Passeridae</a>		
<a href="#">Fringillidae</a>	2	2

Famiglia *Alaudidae*  
 Calandra *Melanocorypha calandra* SB, M par  
 Calandrella *Calandrella brachydactyla* M reg, B reg, (W)  
 Tottavilla *Lullula arborea* SB, M reg, W reg  
 Allodola *Alauda arvensis* SB, M reg, W reg  
 Famiglia *Hirundinidae*  
 Rondine *Hirundo rustica* M reg, B reg, W irr  
 Famiglia *Motacillidae*  
 Calandro *Anthus campestris* M reg, B reg  
 Famiglia *Turdidae*  
 Pettiroso *Erithacus rubecula* SB, M reg, W reg  
 Saltimpalo *Saxicola torquata* SB, M reg, W?  
 Merlo *Turdus merula* SB, M reg, W reg  
 Tordo bottaccio *Turdus philomelos* M reg, W reg, (E)  
 Famiglia *Sylviidae*  
 Magnanina sarda *Sylvia sarda* SB, M?  
 Magnanina *Sylvia undata* SB, M?  
 Famiglia *Laniidae*  
 Averla capirossa *Lanius senator* M reg, B reg, W?  
 Famiglia *Corvidae*  
 Ghiandaia *Garrulus glandarius* SB  
 Taccola *Corvus monedula* SB, M?  
 Famiglia *Passeridae*  
 Passera sarda *Passer hispaniolensis* SB, M?  
 Famiglia *Fringillidae*  
 Verdona *Carduelis chloris* SB, M reg, W reg  
 Cardellino *Carduelis carduelis* SB, M reg, W

Classe Mammalia

Ordine	Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Insectivora</a>	2	3	3
<a href="#">Chiroptera</a>	2	3	3
<a href="#">Artiodactyla</a>	1	1	1
	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>15</b>

Ordine **Insectivora**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Erinaceidae</a>	1	1

**3 3**

Famiglia ***Erinaceidae***

*Erinaceus europaeus* Linnaeus, 1758 (N, S, Si, Sa)

Ordine **Chiroptera**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Vespertilionidae</a>	1	1
<a href="#">Molossidae</a>	1	1
	<b>3</b>	<b>2</b>

Famiglia ***Vespertilionidae***

*Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) (N, S, Si, Sa)

Famiglia ***Molossidae***

*Tadarida teniotis* (Rafinesque, 1814) (N, S, Si, Sa)

Ordine **Artiodactyla**

Famiglia	Genere	Specie
<a href="#">Suidae</a>	1	1
	<b>1</b>	<b>1</b>

Famiglia ***Suidae***

*Sus scrofa* Linnaeus, 1758 (\*)

*Sus scrofa meridionalis* Forsyth Major, 1882 (Sa) [E]

#### 4.2. LISTA DELLA FAUNA INVERTEBRATA

La fauna invertebrata individuata nel sito è caratterizzata da specie non di interesse conservazionistico, probabilmente, a causa della presenza di un'agricoltura estensiva in cui l'uso di fitofarmaci per il controllo delle specie dannose per le colture ha prodotto la scomparsa di quelle importanti per la conservazione del patrimonio biotico del territorio.

#### 4.3. LISTA DELLE SPECIE ANIMALI TUTELATE DALLE CONVENZIONI INTERNAZIONALI

La fauna nel suo insieme è composta da specie di diversa morfologia e di diverse caratteristiche ecologiche, alcune adattate a vivere nelle condizioni più diverse altre legate ad ambienti ristretti, a volte presenti in estensione territoriali di pochi metri.

L'elevato numero di specie animali presenti, spesso nell'ordine delle decine di migliaia anche in un territorio di limitate dimensioni, fa sì che le indagini faunistiche interessino generalmente solo quelle specie giudicate più sensibili ai cambiamenti delle dinamiche degli ecosistemi.

I ritmi stagionali e annuali di tali specie animali e la loro mobilità rendono piuttosto difficili gli studi faunistici, però la necessità di compierli è messa in evidenza dai complessi rapporti trofici tra i fitofagi e la vegetazione e, non per ultimo, dal grande valore economico, ludico, estetico e naturalistico della fauna.

Pertanto, ai fini dello studio di impatto degli interventi proposti, lo studio faunistico si propone di acquisire dati sulla diversità specifica, sulla distribuzione e grandezza delle popolazioni e sulle emergenze di elevato interesse naturalistico e zoogeografico.

L'individuazione delle emergenze faunistiche è orientata soprattutto verso le specie rare, endemiche oppure minacciate di estinzione, soprattutto verso quelle incluse negli allegati della direttiva "Habitat" e "Uccelli".

La presenza di organismi animali piccoli come gli insetti e di organismi di grosse dimensioni, pur implicando analisi e problematiche diverse, entrambi partecipano, anche se in modo diverso, alla esistenza e alla conservazione dello stesso complesso ecosistema.

In questa trattazione il nostro interesse si concentra a quelle specie che per la loro rarità o importanza geografica sono iscritte alle liste internazionali di protezione, in gran parte negli allegati di varie normative comunitarie. Inoltre vengono considerate con una certa importanza le specie presenti solo in Sardegna e quelle che nell'Isola e, soprattutto nell'area, presentano il più alto numero di individui a livello nazionale.

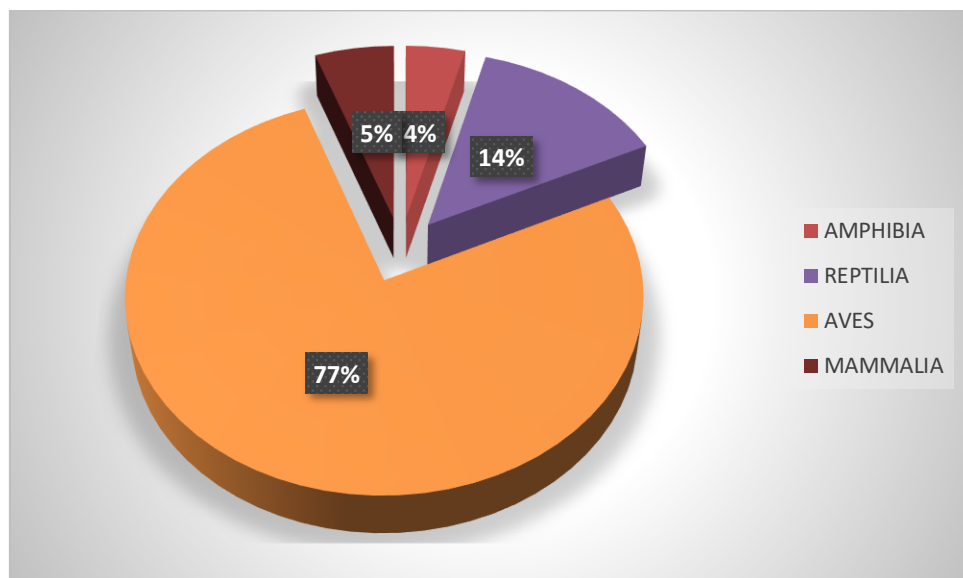
La trattazione delle specie animali da qualsiasi punto di vista deve tenere conto della divisione tassonomica che sempre l'accompagna, sia per giusta metodologia scientifica sia per meglio

analizzare le interazioni della fauna con gli ambienti in cui essa vive.

La fauna italiana è costituita da circa 57.422 specie di cui circa 56.168 invertebrati e 1.254 vertebrati. La normativa nazionale (legge 157/92), le Convenzioni comunitarie (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e le direttive internazionali, (79/409 e 92/ 43) tutelano, a differenti livelli, alcune di tali specie, riservando quasi esclusivamente il loro interesse a quelle Vertebrate.

Infatti, risultano tutelati 93 Mammiferi su 118, 467 Uccelli su 473, 58 Rettili su 58, 38 Anfibi su 38, 39 pesci ossei su 489, 7 pesci cartilaginei su 73 e 4 agnati su 5. Passando agli invertebrati le cifre divengono assai diverse, infatti, risultano tutelati 7 Poriferi su 479, 7 Celenterati su 463, 20 Molluschi su 2.139, 1 Anellide su 1.149, 9 Crostacei su 2.236, 38 Insetti su 37.315 e 1 Echinoderma su 118.

La fauna presente nell'area conta un numero molto basso di specie protette, complessivamente sono state individuate 63 specie appartenenti a svariati gruppi tassonomici, con una preponderanza degli uccelli 66 specie, alcuni rettili 10, 3 anfibi e 4 mammiferi.



*Grafico della distribuzione delle classi dei vertebrati protetti da convenzioni*

**La lista delle specie protette da convenzioni internazionali presenti nel sito insieme alle schede per ciascuna sono riportata nell'allegato 1**

#### 4.4. LISTA DEGLI HABITAT FAUNISTICI

L'area interessata dallo studio presenta una gamma limitata di ambienti con caratteristiche diverse che, comunque, ospitano ampie differenze nel popolamento animale, pertanto lo studio, perché possa essere preciso e utilizzabile, deve analizzare queste differenze rilevando quali siano i principali ambienti di interesse faunistico.

Gli ambienti presenti nell'area sono differenziabili in base a due principali gradienti: il carico antropico, e la quantità d'acqua. In base al primo gradiente è visibile nell'area il passaggio da aree a macchia evoluta, molto naturali, a zone ricche di pascoli non curati, a seminativi, a coltivazioni specializzate, fino ad aree altamente antropizzate come quelle edificate; in questi ambienti la fauna si differenzia in base all'abitudine o meno alla presenza umana.

Il secondo gradiente permette di differenziare le coperture vegetali dalle xerofille alla vegetazione ripariale e acquatica; la fauna si differenzia notevolmente lungo questo gradiente passando da specie legate esclusivamente ad un singolo ambiente a specie con una più ampia gamma di attitudini ambientali.

Gli ambienti di importanza faunistica identificati nell'area di studio sono principalmente i seguenti:

- *Corsi d'acqua*: questa tipologia comprende tutti i corsi d'acqua presenti e la vegetazione ripariale, si tratta principalmente di canali con scarsa vegetazione, la



vegetazione ripariale solo in casi sporadici presenta alcuni individui delle specie *Nerium oleander* e *Tamarix* sp. (*Nerio-Tamaricetea*) e/o *Phragmites australis*, *Phragmitetea*).

- *Pascoli*: rientrano in questa tipologia tutti i prati sia essi coltivati sia incolti ma nei quali si ha un taglio o un pascolamento continuo. Pseudosteppe e pascoli erbacei.
- *Coltivi*: ambiente di natura completamente artificiale comprende tutte le varie tipologie di coltivazioni tranne quelle a graminacee che rientrano per le caratteristiche fisiche nella precedente tipologia. Coltivazioni specializzate, seminativi e irrigui.
- *Garighe*: tutti i terreni naturali con copertura erbacea o arbustiva molto rada. Lande e garighe dei boschi e delle boscaglie comprese in *Oleo-Ceratonion*, Garighe e mosaici di vegetazione basso arbustive con dominanze a *Cistus monspeliensis*.
- *Macchie*: tutte le aree con prevalenza di copertura arbustiva superiore al mezzo metro di altezza. Macchie a *Pistacia lentiscus* e *Olea oleaster* (*Oleo-Ceratonion*), Boscaglie e macchie *Olea oleaster* ed *Euphorbia dendroides* (*Oleo-Ceratonion*).
- *Boschi artificiali*: principalmente le pinete e eucalipteti di piccola estensione distribuiti nel territorio in grado di ospitare popolazioni faunistiche interessanti.

#### **4.4.1. ENTITÀ DELLA CRITICITÀ E QUALITÀ AMBIENTALE IN QUESTI AMBIENTI**

L'analisi delle componenti biotiche è stata estesa ad una superficie di circa 2.792 ettari attorno al sito progettuale. Dalle analisi condotte su questo territorio è risultata evidente la prevalenza delle superfici agricole, cerealicole, oliveti e vigneti, distribuite in modo uniforme tranne che su aree di scarso interesse agricole dove sono stati forestati, principalmente a pino e eucalipto, alcuni ettari.

Nelle aree frapposte tra i coltivi, soprattutto su superfici a elevata pendenza, sono presenti isole di vegetazione naturale, in prevalenza garighe intervallate da pascoli seminaturali. Altri elementi naturali sono presenti lungo i corsi d'acqua, canalizzati e legati all'attività meteorica stagionale, principalmente vegetazione ripariale di varia tipologia in alcuni casi dei canneti di pochi metri quadri.

Per la componente animale si può parlare di: un'area vasta, dove a causa della presenza di importanti attività antropiche quali quelle legate all'agricoltura intensiva, risulta povere di specie della fauna, soprattutto di quelle più sensibili al disturbo antropico.

Un'analisi complessiva delle specie presenti in prossimità del sito attraverso indagini condotte sul territorio attraverso rilievi diretti e indiretti non permette l'individuazione se non causale di specie stanziali iscritte alle liste delle convenzioni internazionali. Mentre, è possibile la presenza temporanea o di passo di specie stanziali o che frequentano abitualmente le aree ricche di macchia e boschi presenti più a Nord Est.

#### **4.4.2. ANALISI DELLE CRITICITÀ DEGLI AMBIENTI FAUNISTICI**

##### **L'ambiente faunistico agricolo**

Gran parte dell'area è interessata dalle attività agricole di tipo intensivo che lasciano poco spazio agli elementi naturali quali siepi, filari alberati e piccole pozze d'acqua, in grado di offrire condizioni ambientali complessivamente favorevoli per diverse specie animali. Questi spazi naturali dell'agroecosistema ospitano diversi organismi peculiari e che svolgono importanti funzioni ecologiche; qui possiamo trovare specie tipiche degli ambienti umidi, degli ambienti di macchia o degli ambienti steppici.

Le specie frequentano queste aree soprattutto per alimentarsi, solo poche trovano rifugio tra le siepi e gli alberi dell'agrosistema

Le principali attività che definiscono condizioni di criticità e minaccia sono le seguenti:

- Trasformazione o riduzione degli spazi naturali e seminaturali con vegetazione arborea, arbustiva e erbacea spontanea e con canneti, idonei alla nidificazione e alla sosta di varie specie;
- Urbanizzazione ed edificazione;
- Espansione della rete viaria;
- Uso di fitofarmaci e pesticidi che causano la riduzione della diversità e della quantità di invertebrati predabili, fattore impattante per tutte le specie
- Incendio delle stoppie;
- Distruzione di manufatti in pietra;
- Bonifica ed inquinamento delle raccolte d'acqua permanenti e temporanee;

### ***L'ambiente faunistico della macchia e delle garighe***

Queste aree sono caratterizzate da aspetti vegetazionali che rappresentano stadi dinamicamente collegati, principalmente, da macchia mediterranea, ma anche da praterie terofitiche e in parte da aree coltivate e incolti. Questi ambienti sono stati raggruppati in un'unica tipologia in quanto caratterizzati per lo più da specie tipicamente mediterranee e da una serie di problematiche comuni.

Dall'analisi delle singole specie e del loro rapporto con il territorio scaturisce che le attività umane attuali di maggiore impatto in queste aree sono:

- Urbanizzazione diffusa e l'ampliamento della rete viaria (incide su tutte le specie);
- Abbandono delle attività tradizionali di pascolo e di coltivazione (sulle specie che in questi si alimentano).
- Intensificazione agricola
- Uso di pesticidi (tutte le specie);
- Incendi
- Taglio di legname incontrollato

### ***L'ambiente faunistico dei pascoli***

Queste aree sono dominate da vegetazione erbacea annuale e sono caratterizzate da aspetti vegetazionali che rappresentano diversi stadi dinamici, essendo presenti, oltre alle praterie con terofite in parte anche elementi della macchia mediterranea.

Gli ambienti "steppici" sono costituiti da paesaggi seminaturali aridi, caratterizzati dal predominio della vegetazione erbacea. Questi ambienti, formati principalmente in seguito all'esercizio del pascolo o come coltivi abbandonati e ora in via di rinaturalizzazione, rappresentano attualmente una delle tipologie ambientali più minacciate a livello nazionale ed internazionale.

Le principali minacce alle specie steppiche sono dovute alla distruzione dell'habitat in seguito all'intensificazione agricola e all'urbanizzazione.

Le principali attività che definiscono condizioni di criticità e minaccia sono le seguenti:

- Degrado e consumo delle aree steppiche e arbustive basse;
- Traffico veicolare,
- Meccanizzazione agricola;
- Incendio delle stoppie;
- Distruzione di manufatti in pietra;

### ***L'ambiente faunistico delle aree umide***

Questo ambiente è poco rappresentato e soprattutto legato agli eventi meteorici stagionali pertanto è povero di vegetazione ripariale e solo in poche aree è leggibile a causa della forte pressione derivata dalle aree coltivate che lo circondano. La perdita e alterazione dell'habitat sono le principali cause di minaccia per le popolazioni di uccelli e mammiferi presenti in queste aree.

- Il problema maggiore è l'esposizione continua ai fenomeni di inquinamento delle acque e dei sedimenti che essa trasporta. Questo fattore di criticità assume una rilevante valenza per tutte le specie considerate a causa degli effetti diretti (intossicazione e avvelenamento) e indiretti (degrado delle comunità vegetali e animali) che hanno le numerose sostanze inquinanti.
- La trasformazione o la riduzione degli spazi naturali e seminaturali con vegetazione arborea, arbustiva e erbacea spontanea o con canneti, idonei alla nidificazione e alla sosta, situati all'interno delle zone umide e ai loro margini interessano tutte le specie poiché comportano la riduzione o la scomparsa di habitat idonei per la riproduzione e per l'alimentazione.
- Riduzione nelle aree circostanti dei settori di coltivazione agricola estensiva

## 5. RILEVAMENTI DIRETTI DELLA FAUNA VERTEBRATA REALMENTE PRESENTE

Nel periodo maggio – giugno 2022 attraverso le analisi condotte sul territorio sulla fauna presente è stato possibile definire in modo chiaro quali specie frequentano l'area, con quali contingenti e quale funzione ha quest'area per queste specie.

Le tecniche di campionamento adottate si sono diversificate in base al tipo di specie studiata e all'habitat analizzato. In entrambi i casi sono stati compiuti lunghi percorsi attraverso il sito finalizzati all'osservazione diretta o indiretta delle specie presenti nel territorio.

Nei mesi indagine sono stati effettuati dei campionamenti consistenti in visite su diversi percorsi, al fine di coprire la maggior parte del sito, nei quali sono stati effettuati vari avvistamenti.

Nello studio sulla comunità ornitica sono state utilizzate le tecniche di indagine qui elencate:

**Mappatura del territorio; Transetti; Conteggi da punti;** inoltre, sono state effettuate ricerche e ispezione dei siti riproduttivi, identificazione delle aree di caccia nella zona di studio, individuazione dei corridoi biologici utilizzati per il transito dai siti di riproduzione a quelli di foraggiamento o di migrazione. Il lavoro è stato condotto con metodiche differenti per ciascuno dei gruppi di specie, nella generalità dei casi si è comunque ricorsi al sistema di "mappaggio" degli individui e dei gruppi sociali, combinando il rilevamento di tutti i segnali (vocalizzazioni, osservazioni dirette, tracce e segni) che consentono di individuare la presenza degli animali. Esso è consistito nel determinare nell'area di studio un reticolo di percorsi in modo da coprire tutta la zona indagata, dove durante le visite sono state registrate su apposite mappe tutte le osservazioni fatte, con particolare attenzione ai rilevamenti simultanei di più individui.

Tutto ciò è stato ripetuto per ogni uscita, adoperando ogni volta una nuova carta. Alla fine del censimento, per sovrapposizione di tutte le mappe parziali e di punti di contatto individuati, abbiamo ottenuto una mappa conclusiva che rappresenta la distribuzione delle specie oggetto del rilevamento.

I percorsi, riportati nella cartografia allegata, sono stati fatti principalmente a piedi, e in alcuni casi in auto, inserendo lungo il tragitto alcuni «punti di ascolto o di osservazione» dove ci si è soffermati di volta in volta.

Il mappaggio è stato eseguito da punti prefissati di ascolto scelti sulla base delle caratteristiche ambientali e morfologiche dell'area e lungo itinerari scelti in modo da coprire tutta la zona, ma con le stazioni di ascolto poste a distanze tali da evitare doppi conteggi.

Il metodo del mappaggio rappresenta la tecnica di censimento forse più diffusa poiché risulta molto «plastico», utilizzabile in ambienti diversi e per molte specie. Comunque, è importante considerare che i rilevamenti possono essere condizionati da numerose variabili (climatiche, etologiche, ambientali, legate magari all'impiego di più rilevatori) quindi è opportuno verificare il rendimento effettivo del censimento. Ciò è possibile utilizzando ad esempio un semplice indice (Blondel, 1969), che esprime la percentuale di occasioni in cui è stato ottenuto un contatto in rapporto al numero possibile dei casi.

La localizzazione dei transetti è un aspetto fondamentale per la buona riuscita del censimento, soprattutto se ci troviamo in ambienti eterogenei, con una morfologia del terreno irregolare od una struttura della vegetazione complessa come nel nostro caso. A tale inconveniente si è potuto in parte ovviare optando per un unico lungo percorso che attraversi l'intera area di studio spezzato in un certo numero di «sotto-transetti», distribuiti casualmente nell'area. Ciò ha consentito un migliore rilevamento delle densità nelle varie tipologie ambientali, per la localizzazione dei «sottotransetti» all'interno di zone omogenee, dal punto di vista delle distanze e delle caratteristiche ambientali, precedentemente localizzate.

Un sistema che è stato collegato al primo è quello dei censimenti per segni indiretti di presenza. Questo metodo è parzialmente applicabile anche per alcune particolari specie ornitiche, e si è basato infatti sul rilevamento di tutto ciò che ci può indicare l'avvenuto passaggio dell'animale: feci deposte, resti alimentari, penne e piume. Tutto ciò ci ha permesso pertanto di confermare le osservazioni effettuate in modo diretto.

Per ciascuna specie osservata è stato individuato uno specifico areale in cui la specie è stata realmente presente, sulla base delle sole osservazioni nel periodo di indagine. Tutte le osservazioni fatte sono riferibili a specie presenti sul territorio in genere tutto l'anno,

mancano specie occasionali o di passo, pertanto l'areale individuato è quasi sempre coincidente con l'areale ipotizzabile dalle altre indagini compiute sulla fauna del territorio.

Complessivamente sono state osservate 63 specie per centinaia di contatti alcuni di singoli individui altri di diverse decine, alcuni rari altri comuni in tutto il territorio.

Le osservazioni sono state condotte cercando di evitare le giornate con avverse condizioni meteorologiche, preferendo quelle giornate con buona visibilità, bassa ventosità e assenza di precipitazioni.

Il territorio indagato presenta ambienti particolarmente degradati con assenza di estensioni importanti di vegetazione naturale evoluta, in esso prevalgono le aree coltivate e le macchie risultano essere basse e fortemente frammentate.

L'assenza di aree rocciose e la scarsità di formazioni di macchia importanti sfavorisce la presenza stabile di specie di importanza conservazionistica, ma solo il passaggio o la presenza per alimentarsi di alcune specie. L'assenza di aree definibili come idonee alla riproduzione di un numero rilevante di specie e il periodo non proficuo per l'attività riproduttiva non ha consentito l'osservazione di un numero importante di specie tra quelle presenti nell'area vasta.

Di seguito riportiamo la lista delle specie osservate nel sito di indagine con indicazione del numero di osservazioni e il numero di individui osservati di volta in volta e le aree di avvistamento. Questa tabella è una sintesi delle osservazioni compiute, alcune specie osservate più volte in numero cospicui sono indicate come comuni nel territorio.

Anno 2022	Maggio	Giugno
Rospo smeraldino		
Raganella tirrenica		
Poiana	2/4 max	2/4 max
Rondone	6/20 max diverse	2/20 max diverse
Succiacapre	3/2 max strade varie	10/2 max strade varie
Beccaccia		
Airone cenerino	Singolo individuo nei campi	
Airone guardabuoi	5/6 individui	8/10 individui
Colombaccio		Volo di oltre 10 individui
Tortora	Comune nei campi	Comune nei campi
Gruccione	Comune nei campi	Comune nei campi
Upupa	Singoli individui in volo	Singoli individui in volo
Gheppio	5/3 max	7/3 max
Calandrella	4/6 nei campi	3/3 nei campi
Tottavilla	4/5 nei campi	2/6 nei campi
Calandra	4/8 nei campi	3/5 nei campi
Taccola	Comune negli abitati	
Verdone	2/3 filari alberati	1/2 filari alberati
Cardellino	Voli di decine di individui diverse volte	Voli di decine di individui diverse volte
Rondine	3/Singoli ind., campi	2/Singoli ind., campi
Calandro	4/5 nei campi	4/5 nei campi
Passera sarda	comune	comune
Pettiroso		
Saltimpalo	comune	comune
Tordo bottaccio		Volo di 30-40 ind.
Picchio rosso maggiore	1/1 pineta	2/1 pineta
Civetta	comune	comune
Barbagianni	Almeno dieci presenze	Almeno dieci presenze

Donnola	Singole oss.	Singole oss.
Pipistrello nano	Decine nell'abitato	Decine nell'abitato
Riccio	Singoli investiti	Singoli investiti
Geco verrucoso	Comune, abitato	Comune, abitato
Tarantola muraiola	Comune, abitato	Comune, abitato
Lucertola campestre	comune	comune
Lucertola tiliguerta	comune	comune
Luscengola	comune	comune
Gongilo	comune	comune

### 5.1. ANALISI DELLE ROTTE DI MIGRAZIONE DELL'AVIFAUNA NELL'AREA

L'Italia costituisce, nel suo complesso, una direttrice della massima rilevanza per un'ampia gamma di specie e contingenti vastissimi di migratori che si confrontano con il superamento della barriera ecologica rappresentata dal bacino del Mediterraneo. Nello Studio per avere un'analisi precisa delle possibili rotte migratorie che possono intersecare il sito progettuale si è tenuto conto dei dati riportati nel lavoro Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia di Spina & Volponi, 2008, della orografia del territorio e delle osservazioni compiute sul campo.

La necessità di analizzare le rotte di migrazione delle specie dell'avifauna e dei chiropteri è importante per il rischio di collisione con le torri eoliche che le specie in volo di migrazione, o di semplice spostamento possono avere qual ora si spostassero alle quote di intercettazione delle pale eoliche.

Alcune specie hanno un maggior rischio di collisione, altre quasi nullo in base soprattutto al comportamento che assumono in volo e l'abitudine che hanno o meno di sorvolare le aree cacuminale dove sono poste le torri eoliche, di seguito riportiamo alcune considerazioni sulle specie dell'avifauna e dei chiropteri:

Airone guardabuoi: la specie è legata agli ambienti planiziali dove si sposta alla ricerca dei campi utili per alimentarsi

Airone cenerino: la specie si sposta sempre in ambienti umidi e planiziali

Albanelle: volo basso, sui campi steppici

**Poiana: volo a rischio di collisione, molto difficile per l'attitudine al volo sospeso**

**Gheppio: volo a rischi di collisione, molto difficile per l'attitudine al volo sospeso**

Pernice sarda: volo basso e in aree con macchia

Quaglia: volo basso, sui campi steppici

Gallina prataiola: volo basso, sui campi steppici

Occhione: volo basso, sui campi steppici

Beccaccia: volo basso, sui boschi

Colombaccio: volo rilevato lungo le valli in presenza di arberature

Tortora: volo rilevato lungo le valli nei campi

**Barbagianni**: volo a rischio, ma per la capacità di

Assiolo: volo basso non cacuminale

Civetta: volo basso non cacuminale

Succiacapre: volo basso non cacuminale

**Rondone**: volo critico, non sono conosciuti casi di collisione

Gruccione: volo basso non cacuminale

Upupa Upupa: volo basso non cacuminale

Picchio rosso maggiore: volo basso in aree boscate

Calandra: volo rilevato lungo le valli e nei campi

Calandrella: volo rilevato lungo le valli e nei campi

Tottavilla: volo rilevato lungo le valli e nei campi

Allodola: volo rilevato lungo le valli e nei campi

Rondine: volo rilevato lungo le valli e nei campi

Calandro: volo rilevato lungo le valli e nei campi

Cutrettola: volo basso non cacuminale

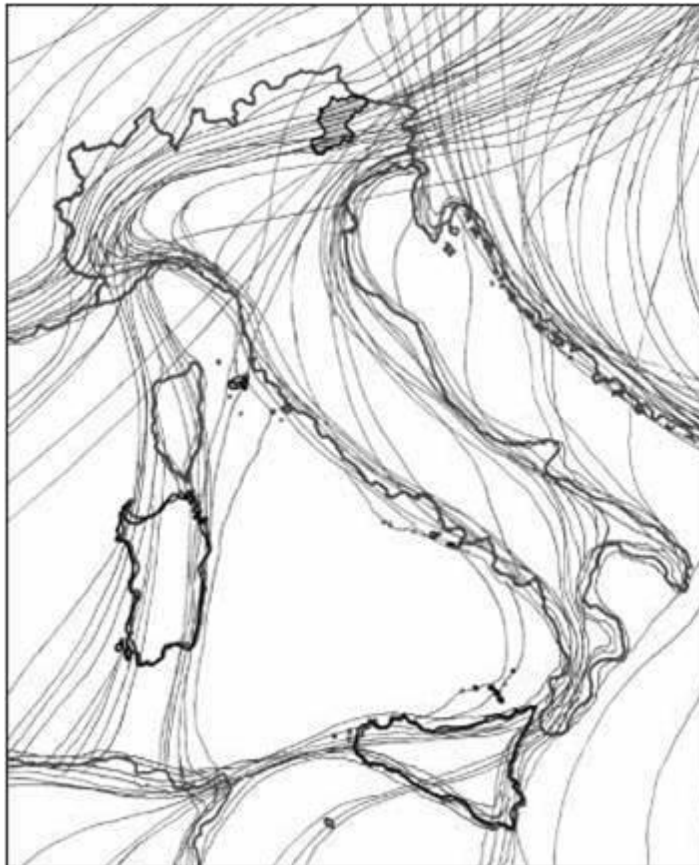
Pettiroso: volo basso non cacuminale

Usignolo: volo basso non cacuminale

Saltimpalo: volo basso non cacuminale

**Tordo bottaccio**: volo critico, non sono conosciuti casi di collisione

Magnanina sarda: volo basso non cacuminale  
 Magnanina: volo basso non cacuminale  
 Averle: volo basso non cacuminale  
 Ghiandaia: volo basso in aree boscate  
 Taccola: volo basso non cacuminale  
 Passera sarda: volo basso non cacuminale  
 Cardellino: volo basso non cacuminale  
*Pipistrellus pipistrellus*: volo basso non cacuminale  
*Barbastella barbastellus*: volo basso non cacuminale  
*Tadarida teniotis* : volo basso non cacuminale



*Le principali rotte migratorie delle specie paleartiche in Italia*

**5.2. MAPPA DELLE AREE DI IMPORTANZA FAUNISTICA (SITI DI RIPRODUZIONE, DI RIFUGIO, DI SVERNAMENTO, DI ALIMENTAZIONE, DI CORRIDOI DI TRANSITO, ECC.)**

In allegato allo Studio è riportata la Valutazione di Incidenza sulla fauna delle opere in progetto sulla base dell'attuale normativa dove sono riportate le indicazioni sulla distribuzione per ciascuna delle specie di importanza conservazionistica e indicate le aree di riproduzione, di rifugio, di svernamento, di alimentazione, di corridoio e di criticità; inoltre, per ciascuna specie sono indicati gli specifici impatti che le opere possono determinare.

In allegato al presente Studio è, inoltre, riportata la cartografia degli ambienti faunistici con indicate le relazioni tra gli ambienti e le singole specie.

## 6. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA FAUNA

Per la previsione dell'incidenza dell'opera sull'avifauna sono stati ricercati i possibili impatti raccogliendo le seguenti informazioni:

- visione d'insieme completa del tipo di progetto, della progettazione, delle attività di costruzione e della tempistica e individuazione dei singoli impatti;
- previsioni dettagliate delle alterazioni fisiche e chimiche che si verificherebbero con il progetto proposto;
- analisi sulla bibliografia internazionale sul tema degli impatti sull'avifauna degli impianti eolici;
- informazioni su progetti passati, presenti o in corso di approvazione nelle aree limitrofe, passibili di causare un impatto interattivo o cumulativo con il progetto in fase di valutazione;
- informazioni sull'anemometria registrata nel territorio, finalizzata alla ricostruzione delle correnti d'aria principali e dei moti ascendenti e discendenti durante l'anno;
- descrizione della matrice degli impatti sull'avifauna dei singoli elementi progettuali e dalle alterazioni ambientali da questi prodotti.

Nella valutazione dei possibili impatti è necessario suddividere il progetto nella fase di cantierizzazione, di realizzazione, di produzione e fase di dismissione. Per ciascuna fase possiamo, infatti, avere tipologie di impatti differenti e pertanto sono richieste valutazioni diverse.

Nella fase di **cantierizzazione** (mesi) le attività previste sono:

- Allargamento delle strade per raggiungere i siti in cui costruire le opere
- Creazione di aree cantiere per la predisposizione delle fondamenta e allocazione dei materiali utili alla costruzione delle opere.
- Canalizzazione delle linee elettriche e per l'acqua utili alla realizzazione delle opere
- Predisposizione degli allacci alla linea elettrica di cessione

Nella fase di **costruzione** (mesi) sono previste le attività:

- Trasporto componenti delle costruzioni
- Installazione delle componenti
- Posa strutture di connessione tra le opere
- Posa dei cavi di connessione con la linea elettrica di cessione
- Ripristino ambientale dei bordi delle strade e delle aree non più utili al funzionamento delle opere

Nella fase di **produzione** (anni) delle opere sono previste le attività

- Funzionamento degli aereo generatori
- Monitoraggio sulle opere ed eventuali interventi di riparazione

Nella fase **dismissione** sono previste le seguenti attività

- Rimozione delle opere
- Rimozione dei cavi di connessione
- Rimozione delle strutture ausiliari
- Ripristino ambientale delle aree interessate dalle opere
- Ripristino delle strade non più utilizzate

Ciascuna attività ricade in una tipologia di impatto differente, pertanto è necessario che sia analizzata singolarmente e per ciascuna siano indicate le possibili alterazioni ambientali che possono incidere sull'avifauna.

### 6.1. STIMA QUALITATIVA E QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI INDOTTI SUL SISTEMA AMBIENTALE

Il progetto pur non interessando porzioni rilevanti del territorio può comunque interferire con l'ambiente circostante in modalità differenti e produrre impatti di vario tipo. La valutazione dei possibili impatti deve basarsi sui fattori elencati di seguito:

- la significatività, la diffusione spaziale e la durata del cambiamento previsto;
- la capacità dell'ambiente di resistere al cambiamento;
- le possibilità di mitigazione, sostenibilità e reversibilità.

Pertanto l'analisi sugli impatti deve procedere ordinando gli effetti presumibili sulla base delle seguenti categorie:

- effetti diretti e indiretti;
- effetti a breve e a lungo termine;
- effetti isolati, interattivi e cumulativi.

Per ciascuna delle fasi previste dal progetto e quindi per ciascuna delle attività precedentemente indicate devono essere analizzati i possibili impatti e inseriti nella categoria più attinente alla loro caratteristiche. Potremmo, pertanto, avere per ciascuna attività prevista impatti che possono essere diretti o indiretti, contemporaneamente avere effetti per il breve e il medio e lungo termine e avere conseguenze isolate, interagire o cumularsi con

altri impatti.

Per ogni tipologia di impatto, inoltre, sono necessari metodi di analisi differenti per poter essere previsti e capire i reali effetti. Possono essere:

- Misurati direttamente, come nel caso di habitat faunistici persi o di allontanamento di popolazioni delle specie colpite.
- Letti attraverso la rappresentazione *di reti e di sistemi* in grado visualizzare le catene d'impatto associate agli impatti indiretti
- In taluni casi si possono adottare modelli previsionali in grado di ipotizzare secondo le condizioni ambientali ante operam e l'opera a forza e la direzione degli impatti.

In tutti i casi l'utilizzo di *sistemi d'informazione geografica (GIS)* sia per la creazione dei modelli previsionali sia per la mappatura delle perdite di habitat o riduzione degli areali delle specie dell'avifauna è estremamente necessario.

Ciascuno degli impatti che sarà possibile registrare sarà comunque sottoposto ad una valutazione sulla capacità dell'ambiente interessato a reagire all'impatto mitigandolo autonomamente, la cosiddetta resilienza di un sistema ecologico.

#### **6.1.1. ALTERAZIONI PRODOTTE NELLA FASE DI CANTIERE**

Una volta completato l'iter progettuale delle opere le maestranze si avvieranno alla fase di cantiere di queste determinando i primi cambiamenti negli ambienti interessati.

Sicuramente provvederanno, ove necessario, ad un allargamento delle strade, che anche se minimo, come previsto dallo stesso progetto produrrà un cambiamento nella vegetazione e quindi negli habitat di queste aree con riduzione e frammentazione degli ambienti faunistici, inoltre l'intervento produrrà un aumento dell'impatto antropico per un relativo disturbo acustico e una maggiore presenza di persone nel sito. In queste situazioni il disturbo arrecato alla fauna sarà poco avvertibile in quanto l'area è interessata alla presenza di attività agricole tali da limitare nel territorio la presenza di specie sensibili ad disturbo diretto dell'uomo.

Gli altri interventi previsti in questa fase, come la predisposizione di aree cantiere per la costruzione delle fondamenta delle torri eoliche e allocazione dei materiali utili alla posa delle stesse, determineranno gli stessi impatti anche se in misura minore.

Di minore impatto e rilevabile solo per un aumento della presenza temporanea dell'uomo nell'area saranno gli altri interventi come la canalizzazione delle linee elettriche utili alla realizzazione delle opere.

#### **6.1.2. ALTERAZIONI PRODOTTE NELLA FASE DI COSTRUZIONE**

Durante la fase di **costruzione** sono previste diverse attività come il trasporto delle componenti che costituiscono le opere e la loro installazione e posa che produrranno un aumento del disturbo acustico e un'ulteriore aumento nella presenza umana nel territorio che avranno effetti sulle specie della fauna. In tali occasioni il disturbo arrecato una sarà poco avvertibile in quanto l'area è interessata alla presenza di attività agricole tali da limitare nel territorio la presenza di specie sensibili ad disturbo diretto dell'uomo.

Di minore rilievo e non in grado di determinare un effetto registrabile per la breve durata e per limitata ampiezza dell'area interessata sono i disturbi arrecati a dalla posa dei cavi elettrici.

D'altra parte, l'intervento di ripristino ambientale dei bordi delle strade e delle aree non più utili al funzionamento delle opere, previsto a conclusione dei lavori di costruzione, determinerà nel breve tempo la ricomposizione delle coperture vegetali preesistenti e il ripristino degli habitat e la loro continuità riducendo il disturbo iniziale determinato dalla riduzione e frammentazione di questi.

#### **6.1.3. ALTERAZIONI PRODOTTE NELLA FASE DI PRODUZIONE**

L'avvio degli aereo generatori e il loro funzionamento sono sicuramente gli elementi di questo studio più difficoltosi nell'essere trattati, in quanto non sono avvertibili effetti diretti sulla fauna se non per il rischio di collisione con le pale in movimento che alcune specie come gli uccelli e i chiroteri possono avere. La produzione di rumore delle turbine, come queste di ultima generazione, influisce minimamente e solo a pochi metri dalla torre. Lo stesso si può scrivere per i vortici che queste generano sulle massa d'aria che spostano, i quali influiscono ben poco sul volo degli uccelli. Questo è ciò che risulta dai tanti studi che su questi temi sono stati prodotti dalla comunità scientifica internazionale, sui quali riportiamo di seguito una sintesi delle analisi.



Per quanto riguarda il rischio collisione, in realtà l'unico rischio di impatto di queste opere viene analizzato a parte nello studio, riportando il risultato delle indagini condotte su altri impianti presenti in bibliografia.

Durante il periodo di produzione dell'impianto potrà esserci una presenza del personale e dei mezzi esclusivamente nei casi di intervento di riparazione delle macchine o dei sistemi ausiliari. In tali occasioni il disturbo arrecato alla fauna sarà poco avvertibile.

#### **6.1.4. ALTERAZIONI PRODOTTE NELLA FASE DI DISMISSIONE**

Nella fase **dismissione** le attività previste potranno generare un disturbo relativo al periodo in cui queste avverranno, producendo un momentaneo allontanamento delle specie sensibili che potenzialmente potranno avere colonizzato parte di questo territorio durante gli anni trascorsi dalla installazione delle opere. Se il popolamento fosse l'attuale, cioè fortemente interessato dagli impatti prodotti dalle attività preesistenti nell'area non si avrebbe su questo un impatto avvertibile.

Qual'ora vi fosse un miglioramento delle condizioni della fauna nell'area, registrato dai monitoraggi che durante il funzionamento delle opere saranno condotti, si ricercheranno soluzioni di mitigazione dei possibili impatti di queste attività limitando gli interventi al periodo non riproduttivo delle eventuali specie di cui si è accertata la presenza.

I risultati ottenuti dal ripristino delle aree interessate dalle opere e il ripristino delle strade, eventualmente non più utilizzabili porterà sicuri benefici ambientali al territorio e alle condizioni di vita dell'avifauna.

#### **6.2. ANALISI SULLA BIBLIOGRAFIA INTERNAZIONALE SUL TEMA DEGLI IMPATTI SULL'AVIFAUNA DEGLI IMPIANTI EOLICI**

Il problema dell'impatto delle centrali eoliche sul paesaggio, sull'ambiente e in particolare sull'avifauna è ormai diventato un argomento trattato da tutte le riviste scientifiche internazionali sulla conservazione della natura. Una ricerca su una delle Banca dati bibliografiche utilizzate in campo scientifico (Current Contents Connect) sul tema "wind farms and bird" da oltre 20 pubblicazioni dal 1998 ad oggi. A questo proposito abbiamo considerato un lavoro del 2002 condotto dal Centro Ornitologico Toscano commissionato dalla Regione Toscana che ha reperito, sia in forma completa, sia in forma di Abstract, 89 lavori concernenti l'argomento. Si tratta in buona parte di letteratura scientifica e tecnica reperita tramite Internet, questo a causa del fatto che l'argomento qui trattato è decisamente recente, per cui i lavori pubblicati su riviste sono giocoforza scarsi.

In questo lavoro dall'analisi di tutte le pubblicazioni sono scaturite le seguenti conclusioni:

1. Il pericolo di collisioni con aereogeneratori è reale e, potenzialmente, un fattore limitante per la conservazione di popolazioni ornitiche. Gli uccelli più colpiti sembrano essere in assoluto i rapaci, anche se tutti gli uccelli di grandi dimensioni, ad esempio cicogne e aironi, sono potenzialmente ad alto rischio; seguono poi i passeriformi e le anatre, in particolare durante il periodo di migrazione.
2. oltre al pericolo derivante dalla collisione diretta, ci sono altri tipi di impatto quali la perdita di habitat causa maggiore della scomparsa e della rarefazione di molte specie.
3. il disturbo provocato dalle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria è una delle cause principali dell'abbandono di queste aree da parte degli uccelli, in particolare per le specie che nidificano a terra o negli arbusti.

In questi lavori appaiono alcuni esperimenti condotti sulla vista degli uccelli, dei rapaci in particolare, hanno evidenziato una difficoltà nel percepire strutture aliene al normale contesto ambientale. In particolare i rapaci sono in grado di percepire il movimento delle pale e sono pure dotati di una buona profondità di campo, ma questa sembra limitata a elementi tipici del paesaggio e a loro precedentemente noti. Sempre per quanto riguarda i rapaci, uno dei motivi che porterebbe questi uccelli, a urtare con gli aereogeneratori, potrebbe essere dovuta all'incapacità che gli uccelli hanno di percepire, in tempo utile, il movimento delle pale.

Molti autori, alla fine dei rispettivi lavori, forniscono delle indicazioni utili alla localizzazione dei siti più idonei alla costruzione di impianti eolici, che possono essere riassunti come segue:

1. occorre evitare di costruire impianti eolici in aree ad alta valenza naturalistica, in particolare se è nota la presenza, anche per periodi brevi, di specie particolarmente sensibili e rare.
2. occorre evitare di costruire impianti eolici in prossimità di zone umide, bacini e laghi, specialmente se dislocati lungo le rotte migratorie.
3. occorre evitare di costruire impianti eolici tra aree di roosting e le aree di alimentazione degli uccelli.
4. occorre evitare di costruire impianti eolici in vallate strette e lungo le "spalle" delle colline

(crinale e zone immediatamente adiacenti ad esso) e delle montagne, in particolar modo in caso di pendenze elevate. Qui infatti, i venti risultano più forti e tali da modificare l'assetto di volo degli uccelli.

5. sarebbe opportuno costruire impianti eolici in aree già interessate da altre infrastrutture, per contenere al massimo la perdita di habitat.
6. occorre evitare la costruzione di impianti eolici con aerogeneratori disposti in lunghe file; la disposizione in "clusters" (raggruppata) permetterebbe infatti una minore occupazione del territorio circoscrivendo gli effetti di disturbo ad aree limitate.
7. nel caso di aerogeneratori disposti in file, prevedere in fase progettuale la presenza di varchi che agevolino il passaggio degli uccelli migratori.
8. ultimo, ma non certo per importanza, la concessione per la realizzazione di un impianto dovrebbe essere subordinata ad una accurata definizione dell'impatto ambientale, che prenda in considerazione tutte le caratteristiche biotiche e abiotiche dell'area in oggetto. Occorre prestare particolare attenzione agli aspetti comportamentali delle singole specie, che possono variare di zona in zona, dipendentemente dalle variabili ambientali.

Da questo lavoro mancano, comunque alcuni dei dati più recenti dai quali si riesce a rilevare che gli impianti eolici di ultima generazione presentano caratteristiche tali da diminuire in misura considerevole il rischio di collisione per l'avifauna, principalmente a causa:

- 1) della riduzione per sito di numero di aerogeneratori;
- 2) della minore velocità di rotazione delle pale
- 3) della maggiore attenzione nella scelta dei siti progettuali

Soprattutto l'ultimo punto diventa rilevante per la riduzione degli impatti; infatti, la scelta di siti che non disposti su creste di montagna, in presenza di boschi o in prossimità permette di non intercettare i movimenti dei grandi rapaci o delle specie migratrici.

Sulla base di questi dati in alcuni paesi anglosassoni, dove il problema è molto sentito, sono stati compiuti studi specifici per individuare le aree utili per lo sviluppo dell'eolico a minore impatto (Bright, 2008). la scelta dei siti è stata fatta su territori simili per alcuni parametri a quello in analisi.

### **6.3. PREVEDIBILE EVOLUZIONE, A SEGUITO DELL'INTERVENTO, DELLE COMPONENTI E DEI FATTORI AMBIENTALI E DELLE RELATIVE INTERAZIONI E DEL SISTEMA AMBIENTALE COMPLESSIVO**

Per una indicazione precisa degli impatti sulle specie si rimanda la descrizione alle schede della fauna riportati come nell'Allegato I dove, oltre a essere riportata la biologia, le problematiche, la stima della popolazione locale, sono indicati e quantificati gli eventuali impatti sulla popolazione locale con le motivazioni specifiche.

Qui di seguito riportiamo in forma matriciale una sintesi descrittiva degli impatti registrati sull'avifauna per ogni fase di lavorazione prevista nel progetto. In questa sono riportati per ciascuna attività di ogni fase gli effetti previsti in generale sulla avifauna e sugli ambienti faunistici, diretti o indiretti, a breve o a lungo tempo, e se gli impatti sono diffusi o isolati, qual'è la loro diffusione spaziale, che capacità ha l'ambiente di rispondere all'impatto e le mitigazioni adottate.

In allegato (Allegato III) sono riportate le matrici per ogni attività prevista in ciascuna fase per ogni specie, interessata in qualche modo dall'impatto, con specificato:

- se l'attività considerata ha effetti diretti (D) o indiretti (In) sulla specie;
- se l'attività produce effetti che durano per un breve periodo (Br), una stagione, o per un tempo maggiore (Lg) (1-10 anni);
- se l'effetto va ad interagire o cumularsi con gli altri effetti (In) o rimane isolato (Is);
- su quale superficie del territorio in prossimità dell'area interessata dall'attività si hanno effetti sulla specie, espressa come distanza massima in metri;
- quale capacità di risposta della specie al disturbo, resilienza, espressa in: Alta, allontanamento momentaneo per la durata del disturbo dall'area di disturbo; Media, allontanamento per un'intera stagione; Bassa, allontanamento per un periodo prolungato (2-10 anni);
- che forme di mitigazione sono adottate;
- per la matrice della fase di produzione, si valuta anche il rischio di collisione sulla base delle possibili rotte utilizzate dalle specie in volo: Basso, la specie spesso vola alle quote utilizzate dalle pale con velocità che raramente è tale da non permettere di vedere l'ostacolo; Molto Basso, la specie raramente vola alle quote utilizzate dalle pale con velocità che raramente è tale da non permettere di vedere l'ostacolo.

**MATRICE FASE CANTIERAZIONE**

	effetti diretti (D) indiretti (In)	effetti a breve (Br) lungo termine (Lg)	effetti isolati (Is) interattivi (In)	diffusione spaziale	resilienza	mitigazione
Allargamento delle strade (A)	D	Br	Is	100/200m	Alta	Ripristino
Creazione di aree cantiere (B)	D	Br	Is	100/200m	Alta	Ripristino
Canalizzazione delle linee (C)	D	Br	Is	50m	Alta	Ripristino
Predisposizione degli allacci (D)	D	Br	Is	20m	Alta	Ripristino

**MATRICE FASE COSTRUZIONE**

	effetti diretti (D) indiretti (In)	effetti a breve (Br) lungo termine (Lg)	effetti isolati (Is) interattivi (In)	diffusione spaziale	resilienza	mitigazione
<b>Attività previste</b>						
Trasporto componenti (A)	D	Br	Is	20	Alta	Ripristino
Installazione (B)	D	Br	Is	50	Alta	Ripristino
Allacci (C)	D	Br	Is	10	Alta	Ripristino

**MATRICE FASE PRODUZIONE**

	effetti diretti (D) indiretti (In)	effetti a breve (Br) lungo termine (Lg)	effetti isolati (Is) interattivi (In)	diffusione spaziale	resilienza	mitigazione
<b>Attività previste</b>						
Funzionamento pale (A)	In	Lg	Is	20	Alta	Ripristino
Monitoraggio e riparazioni (B)	D	Br	Is	50	Alta	Ripristino

**MATRICE FASE DISMISSIONE**

	effetti diretti (D) indiretti (In)	effetti a breve (Br) lungo termine (Lg)	effetti isolati (Is) interattivi (In)	diffusione spaziale	resilienza	mitigazione
<b>Attività previste</b>						
Ripristino delle strade (A)	D	Br	Is	100/200m	Alta	Ripristino
Rimozione opere (B)	D	Br	Is	100/200m	Alta	Ripristino
Ripristino aree interessate (C)	D	Br	Is	50m	Alta	Ripristino

**Per la definizione degli impatti sulle singole specie si rimanda alle matrici riportate nell'Allegato 3**

## ALLEGATO 1 – Lista delle specie animali tutelate da convenzioni internazionali

### Anfibi

Gli anfibi sono una classe di animali vertebrati eterotermi, diffusi in quasi tutto il mondo con più di 2500 specie, sia terrestri che d'acqua dolce. Nella divisione della classe (ordini) troviamo anfibi dotati di coda (urodeli) e senza coda (anuri).

Il numero degli Anfibi presenti nel sito è molto basso rispetto agli altri gruppi, ma non si discosta dal numero di specie presente in tutta la Sardegna, pari a 8, e tutte protette da convenzioni internazionali. Mancano completamente gli urodeli e sono presenti solo tre anuri.

Tra le specie presenti nell'area, due Anuri il Discoglossus sardo e la Raganella sarda sono endemiche della Tirrenide (Sardegna, Corsica e Arcipelago Toscano).

Dei 25 Anuri Europei solo 3 sono presenti in Sardegna e ben due sono endemici. Questo fatto indica chiaramente come la fauna dell'Isola sia povera di Anfibi ma allo stesso tempo sia importante per il grado di endemismo che qui le specie raggiungono.

Le specie tutelate da convenzioni internazionali presenti nell'area sono le seguenti, di cui solo il Discoglossus è inserito nell'allegato II della Direttiva "Habitat".

### Le specie tutelate

SPECIE	NOME ITALIANO	HAB	WAS	DIST	IUCN
<b>AMPHIBIA</b>					
<b>ANURA</b>					
DISCOGLOSSIDAE					
<i>Discoglossus sardus</i>	Discoglossus sardo	2,4	2(*)	I(S)	***
BUFONIDAE					
<i>Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino	4	2(*)	It	***
HYLIDAE					
<i>Hyla sarda</i>	Raganella sarda	4	2(*)	I(S)	

### Rettili

I Rettili sono presenti in Sardegna con 18 specie di cui 3, tutte appartenenti alla famiglia dei Lacertidi, sono subendemiche, presenti solo in Corsica oltre che in Sardegna. A queste specie vanno aggiunte 2 tartarughe marine che frequentano le acque costiere, una delle quali si riproduce ancora lungo le coste della nostra isola.

Come per gli Anfibi, anche per i Rettili la fauna dell'area risente delle problematiche dell'erpetofauna complessiva dell'isola. Le vicende paleogeografiche della Sardegna hanno portato alla costituzione di quattro tipologie di popolazione diverse: la prima con origine nell'Europa occidentale, con specie che si sono differenziate dalle congeneri dando luogo a elementi endemici; la seconda ha origine dall'area Nord Africana; la terza, di provenienza recente (quaternaria) arriva in Sardegna attraverso il ponte corso-toscano ed è caratterizzata da specie presenti anche nel resto dell'Italia; la quarta ha popolato la Sardegna in tempi recenti, importata passivamente o attivamente anche dall'uomo.

I Rettili presenti nel sito sono complessivamente 10 e, rispetto alle 19 specie sarde, si possono considerare come una buona rappresentazione della fauna dell'Isola.

I Sauri, tranne per una sola specie a stretta geonemia, sono ben rappresentati, lo stesso dicasi per i Colubridi, dei quali mancano le specie osservate in Sardegna in pochissime stazioni.

Delle 10 specie 2 fanno parte dell'allegato 2, 7 dell'allegato 4 della Direttiva Habitat, le rimanenti sono tutelate dalle altre convenzioni internazionali.

Tutte le specie di Rettili protette presenti nell'area sono riportate nella tabella seguente.

**Le specie tutelate**

SPECIE	NOME ITALIANO	HAB	WAS	BER	BON	DIST.	CATEG. IUCN
--------	---------------	-----	-----	-----	-----	-------	-------------

**REPTILIA  
CHELONIA**

## TESTUDINIDAE

<i>Testudo hermannii</i>	Testuggine	di	2,4	2,C1	2(*)	ST	LR* nt
--------------------------	------------	----	-----	------	------	----	--------

**SAURIA**

## GEKKONIDAE

<i>Hemidactylus turcicus</i>	Geco verrucoso			3		It	***
<i>Phyllodactylus europaeus</i>	Tarantolino,	2,4	2(*)			NSI	VU
<i>Tarentola mauretana</i>	Tarantola muraiola		3			A1a,B1+2b	***

## LACERTIDAE

<i>Algyroides fitzingeri</i>	Algiroide di Fitzinger	4	2			I	***
<i>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre	4	2			It	***
<i>Podarcis tiliguerta</i>	Lucertola tirrenica	4	2			I	***

## SCINCIDAE

<i>Chalcides ocellatus</i>	Gongilo,	4	2			IT	***
----------------------------	----------	---	---	--	--	----	-----

**OPHIDIA**

## COLUBRIDAE

<i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	4	2			It	***
<i>Natrix maura</i>	Biscia viperina		3			NI	***

**5.3.1.1 Uccelli**

L'avifauna dell'area è quella più ricca di specie protette anche se il numero di specie endemiche non è così elevato come per gli altri gruppi di animali. La ricchezza di uccelli è principalmente dovuta alla presenza di un vasto numero di ambienti diversificati in grado di ospitare, per i buoni livelli di naturalità, un buon numero di popolazioni eterogenee.

Delle specie di Uccelli presenti, 14 sono in Direttiva 79/409 CEE (Direttiva Uccelli) Allegato I: (specie per le quali sono previste misure speciali di conservazione dell'habitat e l'istituzione di Zone di Protezione Speciale. Ne è vietata la caccia, la cattura, la vendita e la raccolta delle uova); altre 6 specie sono negli allegati II della stessa Direttiva. Le specie rimanenti sono tutte nella convenzione internazionale di Berna (Convenzione per la conservazione della fauna e flora selvatica europea e dei loro habitat) in Appendice II (Specie animali strettamente protette) o in Appendice III: (Specie Protette).

Le specie dell'avifauna protetta presente nell'area, rispetto alle 327 specie complessive indicate come presenti in Sardegna (anche se alcune solo casualmente) e alle 360 specie dell'avifauna protetta italiana, rappresentano sicuramente un valore importante di cui si deve tenere conto nella pianificazione affinché l'area sia proposta come zona di alto valore internazionale per l'ornitofauna.

Le specie di Uccelli protette presenti nell'area sono le seguenti:

**Le specie tutelate**

SPECIE	NOME ITALIANO	WAS H	BER	BON	D.U.
AVES					
<i>CICONIIFORMES</i>					
ARDEIDAE					
<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino		3		
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta		2		
<i>ACCIPITRIFORMES</i>					
ACCIPITRIDAE					

SPECIE	NOME ITALIANO	WAS H	BER	BON	D.U.
<i>Buteo buteo</i>	Poiana	2C1	2	2	
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	2C1	2	2	1
<i>Circus macrourus</i>	Albanella pallida	2C1	2	2	1
FALCONIFORMES					
FALCONIDAE					
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	2C1	2	2	
GALLIFORMES					
PHASIANIDAE					
<i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda		3		1,2b^3 a
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia		3	2	2b^
GRUIFORMES					
RALLIDAE					
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua				2b^
CHARADRIFORMES					
BURHINIDAE					
<i>Burhinus oediconemus</i>	Occhione		2		1
CHARADRIDAE					
<i>Vanellus vanellus</i>	Pavoncella		3	2	2b^
COLUMBIFORMES					
COLUMBIDAE					
<i>Streptopelia</i>	Tortora		3		2b
STRIGIFORMES					
TYTONIDAE					
<i>Tyto alba</i>	Barbagianni		2		
STRIGIDAE					
<i>Athene noctua</i>	Civetta		2		
<i>Otus scops</i>	Assiolo		2		
CAPRIMULGIFORMES					
CAPRIMULGIDAE					
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre		2		1
APODIFORMES					
APODIDAE					
<i>Apus apus</i>	Rondone		2		
CORACIIFORMES					
MEROPIIDAE					
<i>Merops apiaster</i>	Gruccione		2		
PASSERIFORMES					
ALAUDIDAE					
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola		3		2b^
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella		2		1
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla		3		1
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra		2		1
HIRUNDINIDAE					
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine		2		
MOTACILLIDAE					
<i>Anthus campestris</i>	Calandro		2		1
TURDIDAE					
<i>Erithacus rubecola</i>	Pettiroso		2		
<i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo		2		
SYLVIDAE					

SPECIE	NOME ITALIANO	WAS H	BER	BON	D.U.
<i>Sylvia sarda</i>	Magnanina sarda		2		1
<i>Sylvia undata</i>	Magnanina		2		1
PASSERIDAE					
<i>Passer hispaniolensis</i>	Passero di Sardegna		3		
FRINGILLIDAE					
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino		2		
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone		2		

### Mammiferi

Le specie di mammiferi terrestri presenti in Sardegna sono complessivamente 39, oltre i chiroteri (20), di cui 12 sono protetti da convenzioni internazionali.

Pertanto il numero di specie protette di mammiferi, 4, sono una piccola rappresentanza della mammalofauna sarda.

La Sardegna, con le sue sole 30 specie protette rispetto alle 90 nazionali, è sicuramente deficitaria, come accade generalmente per tutte le faune insulari che sono caratterizzate da un numero basso di specie rispetto a quelle del continente.

Le specie di mammiferi protette da convenzioni internazionali presenti nell'area sono riportate nella tabella seguente, nessuna delle specie è negli allegati della Direttiva "Habitat":

#### Le specie tutelate

SPECIS	NOME ITALIANO	HAB	BE R	DIST.	CATEG. IUCN
--------	---------------	-----	---------	-------	----------------

#### MAMMALIA

#### INSECTIVORA

#### ERINACEIDAE

*Erinaceus europaeus*

Riccio, Porcospino

3

It

\*\*\*

**ALLEGATO 2- Lista delle specie e presenza negli ambienti faunistici**

Specie	221	222	223	242	243	244	311	321	511	1122	2111	2112	3231	3232	31121
Discoglosso sardo									3						
Rospo smeraldino									3						
Raganella sarda									3						
Testuggine di Hermann								3					3	3	
Geco verrucoso							3			3					3
Tarantolino							3						3		
Tarantola muraiola				3	3					3					
Algiroide di Fitzinger							3						3	3	
Lucertola campestre							3			3			3	3	
Lucertola tirrenica							3						3	3	
Gongilo, Guardauomini						3		3					3	3	
Biacco							3						3		
Biscia viperina									2						
Airone cenerino									2						
Airone guardabuoi								2	2			2			
Garzetta									2						
Cicogna											1	1			
Poiana							3	2			2			2	3
Falco di palude									2						
Albanella reale								1			1				
Albanella minore								1			1				
Gheppio								2						2	3
Pernice sarda								2			2	2	3	2	
Quaglia								2			2	2		2	
Gallinella d'acqua									2						
Gallina prataiola								2			2	2			
Occhione								2			2	2			
Pavoncella								2			2	2			
Beccaccia							2								2
Colombaccio											2	2			2
Tortora					2	3		2				2			3
Barbagianni					2			2			2	2			
Civetta					2			2			2	2			
Assiolo	2	2	2		2	2		2			2	2			



Succiacapre							3											
Rondone										3								
Gruccione	2	2	2								2	2						
Upupa	2	2			2	2												
Picchio rosso maggiore							3											3
Allodola								2			2	2						
Calandrella								2			2	2						
Tottavilla								2			2	2						
Calandra								2			2	2						
Rondine										3								
Calandro								2			2	2						
Pettiroso							3											
Saltimpalo								2			2	2	3					
Tordo sassello	2	2	2															2
Merlo					3	3	3											3
Tordo bottaccio							2											
Magnanina sarda								2					2	2				
Magnanina							2						2					
Averla piccola								2					2	2				
Averla capirossa		2	2			2							2					
Taccola								2			2	2					2	
Ghiandaia							3											3
Passero di Sardegna				2	2			2		3	2	2	2	2				
Cardellino					3			2						3	2			
Verdone		3	3	2	3	3												
Riccio, Porcospino					2			3	2		2			3				
Pipistrello nano											3							
Molosso di Cestoni											3							
Cinghiale sardo						2	2									2		

**Legenda**

UDSCOD Ambienti

222 Frutteti

223 Oliveti

242 Sistemi culturali e particellari complessi

243 Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie

244 Aree agroforestali

311 Latifoglie

321 Pascoli

511 Corsi d'acqua

1122 Costruzioni rurali

Uso

1 passo

2 alimentazione

3 residente



**Engineering & Construction**



GRE CODE

**GRE.EEC.R.73.IT.W.17279.00.023.01**

PAGE

42 di/of 45

- 2111 Seminativi
- 2112 Prati artificiali
- 3231 Macchia
- 3232 Gariga
- 31121 Pioppeti, saliceti, eucalitteti ecc.

**ALLEGATO 3 - Matrici di impatto**

<b>Specie</b>	<b>Perdita habitat</b>	<b>Disturbo lavori</b>	<b>Collisione</b>	<b>Importanza (rarietà)</b>	<b>Totale impatti</b>
Discoglosso sardo	B	B	B	A	B
Rospo smeraldino	B	B	B	B	B
Raganella sarda	B	B	B	B	B
Testuggine di Hermann	B	B	B	A	B
Geco verrucoso	B	B	B	B	B
Tarantolino	B	B	B	B	B
Tarantola muraiola	B	B	B	B	B
Algiroide di Fitzinger	B	B	B	B	B
Lucertola campestre	B	B	B	B	B
Lucertola tirrenica	B	B	B	B	B
Gongilo, Guardauomini	B	B	B	B	B
Biacco	B	B	B	B	B
Biscia viperina	B	B	B	B	B
Airone cenerino	B	B	B	B	B
Airone guardabuoi	B	B	B	B	B
Garzetta	B	B	B	B	B
Cicogna	B	B	B	A	B
Poiana	B	B	B	A	B
Falco di palude	B	B	B	A	B
Albanella reale	B	B	B	A	B
Albanella minore	B	B	B	A	B
Gheppio	B	B	B	B	B
Pernice sarda	B	B	B	B	B
Quaglia	B	B	B	B	B
Gallinella d'acqua	B	B	B	B	B
Gallina prataiola	B	B	B	A	B
Occhione	B	B	B	A	B
Pavoncella	B	B	B	B	B
Beccaccia	B	B	B	B	B
Colombaccio	B	B	B	B	B
Tortora	B	B	B	B	B
Barbagianni	B	B	B	B	B
Civetta	B	B	B	B	B
Assiolo	B	B	B	B	B
Succiacapre	B	B	B	B	B
Rondone	B	B	B	B	B
Gruccione	B	B	B	B	B
Upupa	B	B	B	B	B

Picchio rosso maggiore	B	B	B	B	B
Allodola	B	B	B	B	B
Calandrella	B	B	B	A	B
Tottavilla	B	B	B	A	B
Calandra	B	B	B	A	B
Rondine	B	B	B	B	B
Calandro	B	B	B	A	B
Pettiroso	B	B	B	B	B
Saltimpalo	B	B	B	B	B
Tordo sassello	B	B	B	B	B
Merlo	B	B	B	B	B
Tordo bottaccio	B	B	B	B	B
Magnanina sarda	B	B	B	A	B
Magnanina	B	B	B	A	B
Averla piccola	B	B	B	A	B
Averla capirossa	B	B	B	A	B
Taccola	B	B	B	B	B
Ghiandaia	B	B	B	B	B
Passero di Sardegna	B	B	B	B	B
Cardellino	B	B	B	B	B
Verdone	B	B	B	B	B
Riccio, Porcospino	B	B	B	B	B
Pipistrello nano	B	B	B	B	B
Molosso di Cestoni	B	B	B	B	B
Cinghiale sardo	B	B	B	B	B

A= alta; S= scarsa; B=bassa



Green Power

Engineering & Construction



GRE CODE

**GRE.EEC.R.73.IT.W.17279.00.023.01**

PAGE

45 di/of 45

**ALLEGATO 4 – Schede fauna**