



COMUNE DI  
SERRI



PROVINCIA DEL  
SUD SARDEGNA



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

PROGETTO PARCO EOLICO " SERRI "  
13 WTG - POTENZA 93,60 MW  
COMUNE DI SERRI (SU)



Proponente:  
SIGMANRG SRL  
Via Pietro Cossa n 5  
20122 Milano (MI)

Antonino Apreda

**SIGMANRG S.R.L.**  
*Antonino Apreda*

Progettazione:  
LEONARDO ENGINEERING SRL  
Viale Lamberti snc  
81100 Caserta

Ing Giovanni Savarese



LEONARDO  
Engineering srl



Elaborato	SEPDAMB05		RELAZIONE FAUNA ED AVIFAUNA			
Cod pratica	Data	Consegna	Formato	Scala	Livello progettuale	
SE_01	19/03/2024		A4	-	Progetto definitivo	

REVISIONI	Rev	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
	01	Aprile 2024	Prima emissione	G.Donnarumma	V.Vanacore	M.Afeltra

Il presente elaborato è di proprietà della Leonardo Engineering srl

E' vietata la comunicazione a terzi e/o la riproduzione senza il preventivo permesso scritto della suddetta società La società tutela i propri diritti a rigore di Legge

**REALIZZAZIONE IMPIANTO EOLICO**  
**DENOMINATO “SERRI”**  
**13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW**  
**POTENZA COMPLESSIVA 93,60 MW**  
**COMUNE DI SERRI (SU)**

**RELAZIONE FAUNISTICA E AVIFAUNISTICA**  
**Aprile 2024**

**Proponente:**

SIGMANRG SRL

Via Pietro Cossa, 5

20122 Milano

**Progettazione**

LEONARDO ENGINEERING SRL

Viale Lamberti, snc

81100 Caserta

**IL TECNICO**

Dott. Nat. Francesco Lecis

(Fauna e avifauna)



## I N D I C E

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>BIODIVERSITÀ .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1</b>	<b>INDICATORI AMBIENTALI .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2</b>	<b>L'AMBIENTE FAUNISTICO .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>LA FAUNA .....</b>	<b>6</b>
<b>3.1</b>	<b>METODOLOGIA DI ANALISI.....</b>	<b>6</b>
<b>3.2</b>	<b>ELENCO DELLE SPECIE FAUNISTICHE PRESENTI NELL'AREA DI INDAGINE.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>ANALISI DELL'IMPATTO SULLA COMPONENTE FAUNISTICA.....</b>	<b>17</b>
<b>4.1</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE NATURALE .....</b>	<b>17</b>
<b>4.2</b>	<b>ANALISI DELLA FAUNA .....</b>	<b>19</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Impatti sull'avifauna .....</b>	<b>20</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Analisi sull'avifauna stanziale e migratoria .....</b>	<b>23</b>
<b>4.3</b>	<b>CONSIDERAZIONI GENERALI SUGLI IMPATTI ALL'AVIFAUNA.....</b>	<b>25</b>
<b>4.4</b>	<b>MISURE MITIGATIVE .....</b>	<b>29</b>
<b>5</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>30</b>



## 1 PREMESSA

La presente relazione è stata redatta dal Dott. Francesco Lecis (iscritti all'Albo degli Agronomi e Agronomi laureati al Nr. 521), laureato in Scienze Naturali in relazione all'incarico loro affidato e pertinente il progetto di realizzazione di un parco eolico da realizzarsi all'interno del territorio comunale di Serri (SU) e delle relative opere di connessione alla Cabina Utente che si collegherà con cavidotto AT alla stazione Elettrica Terna.

La relazione illustra le risultanze degli studi e dei rilevamenti svolti sul sito, approfondendo le tematiche sulla fauna e avifauna e sviluppando in dettaglio le situazioni locali riscontrate in modo puntuale sui siti in cui è prevista l'installazione dei nuovi aerogeneratori e delle opere principali annesse.

Il progetto consiste nella realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica, mediante l'installazione di 13 aerogeneratori.

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

L'opera prevede l'installazione di 13 aerogeneratori, da realizzarsi all'interno del territorio comunale di Serri.



## 2 BIODIVERSITÀ

### 2.1 Indicatori ambientali

In riferimento alle caratteristiche dell'area, le tipologie di indicatori utilizzati sono: la vegetazione, la flora e la fauna.

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

Successivamente definiamo per maggiore chiarezza gli indicatori ambientali.

### 2.2 L'ambiente faunistico

Per fauna si intende il complesso degli organismi classificati fra gli animali o anche tutti i viventi non classificabili fra le piante.

In senso più stretto individuiamo un ben preciso complesso di animali di una data regione geografica o di un determinato ambiente.

Ambiente faunistico è tutta la fauna che caratterizza in un determinato modo un insieme ambientale.

Un equivalente del termine vegetazione non esiste in campo faunistico ed infatti non si è ancora fatta strada una identificazione di ben precise "associazione faunistiche" sulla scorta di quanto è invece avvenuto nel campo della botanica.

Questo è dovuto evidentemente alla vagilità delle specie animali, pertanto si ricorre a formule o definizioni empiriche anche se abbastanza precise come "avifauna delle falesie" o dei "canneti" ecc. che peraltro prendono spunto da precedenti definizioni ambientali.

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

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



### 3 LA FAUNA

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

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

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

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

Al fine di procedere alla formulazione delle considerazioni e valutazioni richieste nell'ambito della presente, i dati raccolti sul campo sono stati integrati attraverso la consultazione bibliografica di altri studi recenti condotti nell'area circostante, area vasta e su scala regionale, e, laddove non disponibili, le idoneità potenziali faunistiche sono state verificate mediante modelli ambientali.

L'area indagata, in relazione all'ubicazione del sito e alle tipologie di utilizzo del suolo delle superfici contermini, valutate preliminarmente mediante cartografie tematiche, ha riguardato solo l'area di intervento.

#### 3.1 Metodologia di analisi

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

- 1) Indagine bibliografica che ha comportato la consultazione e la verifica dei seguenti aspetti:**
  - ✓ caratterizzazione territoriale ed ambientale tramite supporti informatici e strati informativi con impiego di GIS (ArcGis 10.3), tra cui carta Uso del Suolo Corine Land Cover 2008, IGM 1: 25.000, foto satellitari (Visual Pro, Google Earth, Sardegna 3D e Sardegna 2D);
  - ✓ verifica nell'area di interesse e nel contesto di intervento di:
    - a. Siti di Importanza comunitaria secondo la Direttiva Habitat 92/43;
    - b. Zone di Protezione Speciale secondo la Direttiva Uccelli 147/2009 (79/409);
    - c. Aree Protette (Parchi Nazionali, Riserve Naturali ecc.) secondo la L.N. Quadro 394/91;



- d. IBA (*Important Bird Areas*) quali siti di importanza internazionale per la conservazione dell'avifauna;
- e. Aree Protette (Parchi Regionali, Riserve Naturali ecc.) secondo la L.R. 31/89;
- f. Istituti Faunistici secondo la L.R. 23/98 "Norme per la tutela della fauna selvatica e dell'esercizio dell'attività venatoria in Sardegna (Oasi di Protezione Faunistica, Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura, etc.);
- g. verifica della presenza certa e/o potenziale di alcune specie di interesse conservazionistico e gestionale tramite la consultazione della Carta delle Vocazioni Faunistiche Regionale;
- h. verifica della presenza di alcune specie di interesse conservazionistico tramite la consultazione di Atlanti specifici della fauna sarda (anfibi e rettili);
- i. verifica presenza zone umide (laghi artificiali, corsi e specchi d'acqua naturali e/o artificiali);
- j. consultazione della Carta della Natura della Sardegna per verificare la qualità ecologica delle aree indagate;
- k. consultazione della mappa "aree non idonee all'istallazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili" elaborata nell'ambito della D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020;
- l. consultazione di modelli di idoneità ambientale faunistici;
- m. consultazione studi e monitoraggi condotti in situ o nelle aree limitrofe.

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

- n. Individuazione, se presenti, di habitat idonei alle specie faunistiche riscontrate sulla base della fase di ricerca bibliografica di cui ai punti precedenti;
- o. Riscontro della presenza di alcune specie mediante osservazione diretta d'individui o segni di presenza (tracce e/o siti di nidificazione).

**3.2 Elenco delle specie faunistiche presenti nell'area di indagine**

I rilievi condotti sul campo, le caratteristiche ambientali delle superfici ricadenti all'interno dell'area d'indagine faunistica e la consultazione del materiale bibliografico, hanno permesso di individuare e descrivere il profilo faunistico suddiviso nelle 4 classi di vertebrati terrestri riportato nei paragrafi seguenti.

Per ciascuna classe è stato evidenziato lo status conservazionistico secondo le categorie IUCN (European Red List of Birds, BirdLife, 2021) e/o l'inclusione nell'allegato delle specie protette secondo la L.R. 23/98.



PARCO EOLICO "SERRI" 13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,60 MW



Per la classe degli uccelli sono indicate, inoltre, altre categorie quali SPEC, cioè priorità di conservazione, l'inclusione o meno negli allegati della Direttiva Uccelli e lo status conservazionistico riportato nella Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia aggiornata al 2019.

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

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/200	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
<b>GALLIFORMES</b>									
<b>Phasianidae</b>									
1. <i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda	M4	SB	I,II/2	3	LC	DD		
2. <i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	C	M, B, W	II/2	3	NT	DD		
<b>ACCIPITRIFORMES</b>									
<b>Accipitridae</b>									
3. <i>Buteo buteo</i>	Poiana	I2	SB, M, W			LC	LC	All	PP
<b>CHARADRIFORMES</b>									
<b>Burhinidae</b>									
4. <i>Burhinus oedicnemus</i>	Occhione	E	SB, M, W	I	3	LC	LC	All*	PP
<b>COLUMBIFORMES</b>									
<b>Columbidae</b>									
5. <i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	E	SB	II/2		LC	LC		no
6. <i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	I4	SB, M, W	II/1		LC	LC		
7. <i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	I4	M, B	II/2	3	VU	LC		no
<b>STRIGIFORMES</b>									
<b>Tytonidae</b>									
8. <i>Tyto alba</i>	Barbagianni	A1	SB		3	LC	LC		PP
<b>Strigidae</b>									
9. <i>Athene noctua</i>	Civetta	I4	SB		3	LC	LC		P
10. <i>Otus scops</i>	Assiolo	I4	SB, M		2	LC	LC		P
<b>CAPRIMULGIFORMES</b>									
<b>Caprimulgidae</b>									
11. <i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	I4	M, B (W)	I	2	LC	LC		P
<b>APODIFORMES</b>									
<b>Apodidae</b>									
12. <i>Apus apus</i>	Rondone comune	I1	M, B			NT	LC		P
<b>CORACIIFORMES</b>									



PARCO EOLICO "SERRI" 13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,60 MW



Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/200	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
<b>Meropidae</b>									
13. <i>Merops apiaster</i>	Gruccione	I6	M, W		3	LC	LC		P
<b>BUCEROTIFORMES</b>									
<b>Upupidae</b>									
14. <i>Upupa epops</i>	Upupa	C	M, B, W		3	LC	LC		P
<b>FALCONIFORMES</b>									
<b>Falconidae</b>									
15. <i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	C	SB, M		3	LC	LC	All	P
<b>PASSERIFORMES</b>									
<b>Lanidae</b>									
16. <i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	M5	M B (W)		2	LC	EN		P
<b>Corvidae</b>									
17. <i>Corvus corone cornix</i>	Cornacchia grigia	I1	SB, M	II/2		LC	LC		
18. <i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	E	SB	II/2		LC	LC		
<b>Paridae</b>									
19. <i>Parus major</i>	Cinciallegra	E	SB, M?			LC	LC		P
<b>Alaudidae</b>									
20. <i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	L1	SB, M, W	I	2	LC	LC		
<b>Sylvidae</b>									
21. <i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	C	SB, M?			LC	LC		
22. <i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	M4	SB, M			LC	LC		
23. <i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	I1	SB, M, W			LC	LC		P
<b>Hirundinidae</b>									
24. <i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	E	M, B, W?		3	LC	NT		
25. <i>Hirundo rustica</i>	Rondine	F1	M, B, W?		3	LC	NT		
<b>Sturnidae</b>									
26. <i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	I2	M, W	II2	3	LC	LC		
27. <i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	M7	SB			LC	LC		
<b>Muscicapidae</b>									
28. <i>Muscicapa striata</i>	Pigiamosche	I1	M B		3	LC	LC		P
<b>Turdidae</b>									
29. <i>Erithacus rubecula</i>	Pettirosso	L1	SB, M, W			LC	LC		P
30. <i>Turdus merula</i>	Merlo	E	SB, M, W	II/2		LC	LC	P	P



Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/200	SPEC	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98	L.N. 157/92
31. <i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	L1	SB, M, W			LC	LC	P	P
32. <i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino	I4	M, W			LC	LC		P
33. <i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	C	SB,M, W?			LC	EN		P
<b>Passeridae</b>									
34. <i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda	M1	SB			LC	LC		
<b>Fringillidae</b>									
35. <i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	I1	SB, M, W			LC	LC		P
36. <i>Chloris chloris</i>	Verdone	I6	SB, M, W			LC	NT		P
37. <i>Linaria cannabina</i>	Fanello	I4	SB, M, W		2	LC	LC		P
38. <i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	I1	SB, M			LC	LC		P
<b>Motacillidae</b>									
39. <i>Anthus pratensis</i>	Pispola	L1	M, W			NT	NA		P
40. <i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	E	M, W			LC	LC		
<b>Emberizidae</b>									
41. <i>Miliaria calandra</i>	Strillozzo	I6	SB, M, W		2	LC	LC		P
<b>ANSERIFORMES</b>									
<b>Anatidae</b>									
42. <i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	E	S, M B			LC	LC		

Tab. 1 - Elenco delle specie di avifauna presenti nell'area d'indagine faunistica

Per quanto riguarda la classificazione e la nomenclatura riportata nella **Tab. 1**, utilizzata per definire il profilo corologico avifaunistico dell'area d'indagine, la stessa è tratta da *Boano e Brichetti* (1989) e *Boano et al.* (1990).

Di seguito sono riportate le abbreviazioni che riguardano le categorie corologiche comprese nella:

- **A1 – cosmopolita:** propria delle specie presenti in tutte le principali regioni zoogeografiche;
- **A2 – sub cosmopolita:** delle specie assenti da una sola delle principali regioni zoogeografiche;
- **B – paleartico/paleo tropicale/australasiana:** delle specie la cui distribuzione interessa le regioni Palearctica, Afrotropicale, Orientale ed Australasiana. Spesso le specie che presentano questa distribuzione, nella Palearctica sono limitate alle zone meridionali;



- **C – paleartico/paleotropicale:** delle specie distribuite ampiamente nelle regioni Paleartica, Afrotropicale e Orientale. Anche la maggior parte di queste specie presenta una distribuzione ridotta alle zone meridionali della regione Paleartica;
- **D1 – paleartico/afrotropicale:** delle specie ad ampia distribuzione nelle due regioni;
- **E – paleartico/orientale:** delle specie la cui distribuzione interessa le regioni Paleartica ed Orientale. Alcune specie (acquatiche) hanno una distribuzione estesa ad una limitata parte della regione Australasiana.
- **F1 – oloartica:** propria delle specie ampiamente distribuite nelle regioni Neartica e Paleartica;
- **F2 – artica:** come sopra, ma limitata alle regioni artiche circumpolari. Alcune specie marine possono estendere il loro areale verso sud lungo le coste atlantiche; le specie nidificanti in Italia appartenenti a questa categoria hanno una chiara distribuzione boreoalpina;
- **I1 – olopaleartica:** propria delle specie la cui distribuzione include tutte le sottoregioni della Paleartica;
- **I2 – euroasiatica:** come sopra, ad esclusione dell’Africa settentrionale;
- **I3 – eurosibirica:** come sopra, con l’ulteriore esclusione dell’Asia centrale a sud del 50° parallelo; nelle regioni meridionali sono limitate alle sole regioni montuose;
- **I4 – eurocentroasiatica:** delle specie assenti dalla Siberia. In Europa la loro distribuzione è prevalentemente meridionale.
- **L1 – europea (sensu lato):** delle specie la cui distribuzione, principalmente incentrata sull’Europa, può interessare anche l’Anatolia ed il Maghreb, oltre ad estendersi ad est degli Urali fino all’Ob;
- **L2 – europea (sensu stricto):** distribuzione limitata all’Europa od a parte di essa;
- **M1 – mediterraneo/turanica:** propria delle specie la cui distribuzione mediterranea si estende ad est fino al bassopiano aralo-caspico;
- **M3 – mediterraneo/atlantica:** delle specie la cui distribuzione interessa anche le zone costiere atlantiche europee. Nel Mediterraneo presentano una distribuzione prevalentemente occidentale;
- **M4 – mediterraneo/macaronesica:** delle specie presenti anche nelle isole dell’Atlantico orientale (Azzorre, Canarie e Madera);
- **M5 – olomediterranea:** delle specie la cui distribuzione interessa tutta la sotto regione mediterranea definita in termini bioclimatici;
- **M7 – W/mediterranea:** delle specie distribuite nel settore occidentale del Mediterraneo.



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

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

In merito alle SPEC in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** sono indicati con un numero da 1 a 3 quelle specie la cui conservazione risulta di particolare importanza per l'Europa (BirdLife International 2004).

Laddove ciò non sia indicato significa che la specie non rientra tra le categorie SPEC.

La priorità decresce da 1 a 3 secondo il seguente schema:

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

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

Il livello di importanza conservazionistica su scala europea è indicato dalla categoria SPEC mentre l'urgenza dell'azione di conservazione è valutata sulla base del grado di minaccia in relazione



alle categorie assegnate per ognuna delle specie rilevabili dal Libro Rosso IUCN secondo lo schema proposto nella Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..

A livello nazionale lo stato di minaccia delle specie riscontrate è evidenziato dalle categorie evidenziate secondo la **Lista Rossa IUCN dei vertebrati italiani 2022 Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Roma. Rondinini, C., Battistoni, A., Teofili, C.** che adottano le medesime categorie della precedente lista rossa IUCN e con lo schema riproposto in **Fig. 4**.

Le specie incluse nella direttiva **79/409/CEE** (oggi 147/2009) e successive modifiche, sono suddivise in vari allegati; nell'Allegato I sono comprese le specie soggette a speciali misure di conservazione dei loro habitat per assicurare la loro sopravvivenza e conservazione; le specie degli allegati 2 e 3 possono essere cacciate secondo le leggi degli Stati interessati.

Infine anche la **L.R. 23/98**, che contiene le norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio dell'attività venatoria in Sardegna, prevede un allegato nel quale sono indicati un elenco delle specie di fauna selvatica particolarmente protetta e, contrassegnate da un asterisco, le specie per le quali la Regione Sardegna adotta provvedimenti prioritari atti a istituire un regime di rigorosa tutela dei loro habitat.

- **Mammiferi**

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

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

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



Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
<b>CARNIVORI</b>					
<b>Canidae</b>					
1. <i>Vulpes vulpes ichtnusae</i>	Volpe sarda		LC	LC	P
<b>Mustelidae</b>					
2. <i>Mustela nivalis</i>	Donnola		LC	LC	
3. <i>Martes martes</i>	Martora		LC	LC	
<b>INSETTIVORI</b>					
<b>Erinaceidae</b>					
4. <i>Erinaceus europaeus italicus</i>	Riccio		LC	LC	
<b>LAGOMORFI</b>					
<b>Leporidae</b>					
6. <i>Lepus capensis</i>	Lepre sarda		LC		P
<b>ARTIODATTILI</b>					
<b>Suidae</b>					
7. <i>Sus scrofa meridionalis</i>	Cinghiale				P

Tab. 2 - Elenco delle specie di mammiferi presenti nell'area d'indagine faunistica

- **Rettili**

Tra le specie di rilievo dei rettili elencate in **Tab. 3** quella di maggiore importanza conservazionistica, in quanto endemismo, risulta essere la *Lucertola tirrenica* (endemismo sardo) che nell'Isola è specie comune e ampiamente diffusa.

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

Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
<b>SQUAMATA</b>					
<b>Phyllodactylidae</b>					
1. <i>Tarantola mauritanica</i>	Geco comune		LC	LC	
<b>Gekkonidae</b>					
2. <i>Hemidactylus turcicus</i>	Geco verrucoso		LC	LC	
<b>Lacertidae</b>					
3. <i>Algyroides fitzingeri</i>	Algiroide nano	All. IV	LC	LC	



Nome scientifico	Nome italiano	D.H. 92/43	IUCN	Lista rossa nazionale	L.R. 23/98
4. <i>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre	All. IV	LC	LC	
5. <i>Podarcis tiliguerta</i>	Lucertola tirrenica	All. IV	NT	LC	
<b>Scincidae</b>					
6. <i>Chalcides chalcides</i>	Luscengola comune		LC	LC	
7. <i>Chalcides ocellatus</i>	Gongilo	All. IV	LC	-	
<b>Colubridae</b>					
8. <i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	All. IV	LC	LC	
9. <i>Natrix maura</i>	Natrice viperina			LC	

Tab. 3 - Elenco delle specie di rettili presenti nell'area d'indagine faunistica

- Anfibi**

Per quanto riguarda le specie di anfibi (Tab. 4) si esclude la presenza di specie di notevole importanza conservazionistica quali tutti i *geotritoni* e del *tritone sardo*, mentre si esclude quella del *discoglossos sardo* che benché sia stato rilevato nell'area vasta, nell'area in esame non sono stati riscontrati habitat idonei alla diffusione della specie.

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

Tab. 4 - Elenco delle specie di anfibi presenti nell'area d'indagine faunistica



PARCO EOLICO "SERRI" 13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 93,60 MW



Località Serri				Sardegna			
Categorie sistematiche	Numero di ordini	Numero di famiglie	Numero di specie	Categorie sistematiche	Numero di ordini	Numero di famiglie	Numero di specie
Anfibi	1	3	3	Anfibi	2	6	9
Rettili	1	5	9	Rettili	2	8	22
Mammiferi	4	5	6	Mammiferi	7	17	41
Uccelli non Passeriformes	11	12	15	Uccelli non Passeriformes	19	34	89
Uccelli Passeriformes	1	13	27	Uccelli Passeriformes	1	15	66
<b>Totale</b>	<b>19</b>	<b>38</b>	<b>60</b>	<b>Totale</b>	<b>31</b>	<b>80</b>	<b>227</b>

Tab. 5 - Composizione per gruppi sistematici della fauna verificata e comparazione con quelli presenti in Sardegna



## 4 ANALISI DELL'IMPATTO SULLA COMPONENTE FAUNISTICA

Vista la tipologia degli interventi di carattere energetico/industriale (realizzazione di un impianto eolico) e verificate le peculiarità ambientali precedentemente trattate, si consiglia che dette opere siano realizzate tenendo conto delle indicazioni che sono scaturite sia dall'analisi ecologica generale sia da quella particolareggiata, che di seguito elenchiamo.

### 4.1 Descrizione dell'ambiente naturale

L'area di studio si sviluppa su un'area di circa 2.000 ha, posta su un altipiano la cui altezza media s.l.m. è intorno ai 650 m. al confine tra i comuni di Nurri, Orroli, Escolca e Mandas.

Dall'altipiano sono visibili le montagne del Gennargentu, le colline di Marmilla e Trexenta, la vasta pianura del Campidano e, nelle giornate limpide, è persino possibile osservare le coste della Sardegna sud-occidentale.

Elemento di discreto interesse è rappresentato dalla Giara di Serri, nella quale è racchiusa da una rigogliosa vegetazione di boschi ricchi di arbusti e piante secolari, esemplari della macchia mediterranea come la quercia da sughero, il leccio, la roverella, il cisto.

Sono presenti alcuni corsi d'acqua con minime portate a carattere permanente.

Si evidenzia che nell'area in cui ricadono le pale 6-7 e 8 è presente un'estesa depressione nella quale sono presenti numerosi laghetti/specchi d'acqua che rappresentano un importante punto di attrazione per la fauna in generale ma soprattutto l'avifauna acquatica, pertanto sarà opportuno avviare monitoraggi *ante operam* al fine di scongiurare la possibile presenza di specie avifaunistiche di interesse conservazionistico.

All'area si accede agevolmente tramite la SS 128 che da Mandas conduce a Serri.

L'impianto è disposto quasi interamente sul lato destro della strada statale e del centro abitato di Serri, ad eccezione di 5 pale poste a Nord dell'abitato.

Si tratta di un territorio eterogeneo che alterna aree con spazi naturali importanti a fertili campagne dove si sviluppa l'attività agricola e pastorale.

Tra le coltivazioni a scopo produttivo troviamo, grano, avena, orzo, piccoli oliveti, vigneti e alcuni rimboschimenti.

Nel complesso la viabilità dell'area è sufficientemente agevole per il passaggio di mezzi agricoli, fuoristrada e se adeguatamente adatta anche di altri mezzi.



PARCO EOLICO "SERRI" 13 AEROGENERATORI DA 7,2 MW  
**POTENZA COMPLESSIVA 93,60 MW**



Anche l'accesso alle aree individuate per il posizionamento delle pale è sufficientemente agevole anche se andrebbe sicuramente migliorata alle esigenze dei mezzi di trasporto dei componenti.

Per quanto riguarda il cavidotto, non si ravvedono interferenze di alcun genere, infatti è previsto in passaggio interrato e in adiacenza alla rete stradale già esistente.



## 4.2 Analisi della fauna

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

In mancanza di adeguati monitoraggi *ante operam* e di una bibliografia specifica sull'area di studio non è possibile sviluppare adeguatamente delle previsioni riguardo la fauna migratoria (uccelli) mentre si ritiene maggiormente interessata la fauna stanziale (mammiferi, uccelli, anfibi e rettili).

Tra le specie di uccelli maggiormente interessati abbiamo selezionato alcune famiglie considerate specie sensibili rispetto la presenza di un parco eolico:

- **Falconiformi:** Astore sardo, Albanella reale, Albanella minore, Gheppio;
- **Accipitridi:** Poiana;
- **Titonidi:** Barbagianni
- **Burinidi:** Occhione;
- **Strigidi:** Civetta, Assiolo
- **Caprimulgidi:** Succiapapre;
- **Fasianidi:** Pernice sarda;
- **Anatidi:** Germano reale;
- **Passeriformi:** Calandro, Calandra, Tottavilla, Magnanina sarda, Magnanina; Calandrella, Allodola, Averla piccola;

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

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

A queste aggiungiamo quelle rilevate durante i sopralluoghi che sono la Taccola, Storno nero, Cornacchia grigia tutte stanziali.



#### 4.2.1 Impatti sull'avifauna

Come abbiamo visto nella parte introduttiva gli studi relativi alla tipologia di impatti sull'avifauna sono numerosi e uno degli aspetti più discussi riguarda i decessi dovuti a collisione, anche se con risultati spesso contraddittori.

Tuttavia un elemento comune alle ricerche consultate riguarda il fatto che i risultati ottenuti sono specifici per ogni territorio, riconducibili quindi a situazioni ambientali e popolamenti faunistici ben definiti, inoltre le metodologie di indagine utilizzate sono diverse il che rende di fatto difficoltoso effettuare un confronto da cui trarre conclusioni generali valide per tutte le specie, infatti l'impatto relativo dipende anche dal comportamento della specie ed è quindi anche specie-specifico.

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

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

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

##### A. *Impatti diretti*

Gli impatti diretti sono legati principalmente alle collisioni degli individui con gli aerogeneratori, questi vengono espressi come numero di individui colpiti/aerogeneratore/anno.

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

La mortalità dovuta alla collisione con gli aerogeneratori varia nelle diverse aree studiate ed è compresa in media tra 0,01 e 23 uccelli/aerogeneratore (Drewitt & Langston 2006).

Tuttavia, sono stati rilevati anche valori di 895 uccelli/aerogeneratore/anno (Benner *et al.* 1993) e siti in cui non è stato riscontrato nessun uccello morto (Demastes e Trainer 2000, Kerlinger 2000, Janss *et al.* 2001).

È evidente che la misurazione di questo parametro fornisce valori approssimati e dipende dall'intensità del monitoraggio (AA.VV. 2009).



In ogni caso, anche dove i tassi di collisione sono bassi, per quelle specie a bassa produttività con tempi di generazione lunghi e che raggiungono la maturità sessuale tardivamente, questa mortalità, aggiunta a quella naturale (e non), può essere altamente significativa, soprattutto per specie rare o che hanno già problemi di conservazione.

In questi casi a livello di popolazione l'effetto può essere grave (Drewitt & Langston 2006).

Queste caratteristiche sono possedute in particolare dai grossi rapaci, specie per altro tra le maggiormente impattate dalla costruzione di impianti eolici.

Anche dallo screening della letteratura disponibile fino al 2002 effettuato dalla Regione Toscana (Campedelli & Tellini Florenzano 2002) è risultato infatti che gli uccelli più colpiti sembrano essere in assoluto i rapaci anche se tutti gli uccelli di grandi dimensioni, ad esempio cicogne e aironi, sono potenzialmente ad alto rischio.

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

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

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

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

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

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

Un altro impatto diretto degli impianti eolici sulla fauna, in particolare di volatili, riguarda la creazione con queste strutture di barriere che impediscono il movimento degli individui in quel territorio (**Fig. 1**).

In questo caso oltre agli aerogeneratori si unisce all'impatto dei cavi aerei.

**Nel presente progetto i cavi tuttavia saranno tutti interrati.**



Figura 1 – Effetto barriera

## B. *Impatti indiretti*

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

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

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

Il disturbo prodotto dal cantiere e dal rumore prodotto dagli aerogeneratori porterà la popolazione residente ad abbandonare quella zona sia come sito di nidificazione che come sito eventuale di alimentazione.

L'eventuale ritorno della specie ad utilizzare l'area dopo la dismissione del cantiere dipenderà da numerosi fattori: solamente il monitoraggio compiuto pre- e post- opera sul sito potranno permettere a trarre delle considerazioni su questo tipo di impatto che abbiano una certa valenza scientifica ed ecologica.

Uno studio inglese, riferito agli uccelli degli ecosistemi agricoli ha avuto dei risultati incoraggianti (Devereux et al. 2008): la presenza delle wind-farm non sembrava aver interferito sulla



distribuzione di quattro gruppi di svernanti in ecosistemi agrari (granivori, fasianidi, alaudidi e corvidi) che non evitavano l'area d'impianto.

Tuttavia tale studio non prendeva in considerazione specie di grossi veleggiatori e le stesse specie durante la nidificazione (Devereux et al. 2008).

Se si ragiona a larga scala considerando l'impatto cumulativo di diversi impianti, questo tipo di impatto risulterà essere importante dal punto di vista conservazionistico per le specie faunistiche per le quali la costruzione dell'impianto determinerà l'allontanamento dovuto al disturbo (per il rumore e la perdita di habitat trofico) soprattutto nella fase di esercizio che perdurerà per un lungo periodo.

Per tutte le altre specie tale impatto sarà lieve e comunque limitato alla fase di cantiere.

#### **4.2.2 Analisi sull'avifauna stanziale e migratoria**

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

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

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

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

Averla capirossa, Occhione e Succiacapre sono migratori giungono in primavera per riprodursi, la loro presenza nell'area vasta potrebbe essere possibile.

Nell'area ristretta della pala è presente la pernice sarda, che consideriamo la specie in assoluto meno problematica per via delle sue abitudini.

Nell'area delle pale 6-7 e 8 sono presenti numerosi laghetti che fungono da attrattori per quasi tutte le specie (zone di abbeveraggio) ma soprattutto per gli anatidi, tanto che sono state individuate alcune coppie di Germano reale.

Infine per i passeriformi Calandro, Calandra, Tottavilla, Magnanina sarda, Magnanina, Calandrella, Allodola, Averla piccola possiamo dire che probabilmente sono le specie meno a rischio



in virtù delle piccole dimensioni e delle abitudini che le porta a prediligere habitat più vari e diversificati.

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

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

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

Sono stati consultati anche altre pubblicazioni sulla situazione faunistica dell'area vasta ma nessuna è stata particolarmente interessante.

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

Si ritiene che al fine di poter escludere e/o indicare con certezza situazioni di disturbo e/o interferenza alla fauna e avifauna sia necessario avviare monitoraggi "*ante operam*" specifici di durata pluriennale.



### 4.3 Considerazioni generali sugli impatti all'avifauna

A questo punto esaminiamo il tipo di possibili impatti che i parchi eolici e le relative infrastrutture potrebbero esercitare sull'avifauna.

Le informazioni che ci apprestiamo a fornire sono state tratte da una vasta serie di studi scientifici internazionali e sintesi pubblicati.

L'aspetto più importante di cui tenere conto è sicuramente la collocazione geografica del parco eolico.

Esistono numerosi casi di impianti eolici correttamente progettati e adeguatamente situati che non esercitano impatti significativi sulla biodiversità o ne esercitano solo in misura limitata.

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

Tuttavia, sebbene sia improbabile che nuovi parchi eolici con localizzazione appropriata e correttamente progettati costituiscano un problema per la biodiversità, è d'obbligo analizzare gli effetti potenziali prodotti da piani o progetti singoli e garantire che tali effetti siano ridotti al minimo o evitati al tempo stesso, qualora vengano individuati impatti potenzialmente significativi, in particolare quando tali impatti possano danneggiare specie rare e a rischio.

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

Gli effetti dipendono in maniera considerevole in base alla varietà della fauna selvatiche presenti, nonché dall'ubicazione e dal progetto dei singoli parchi eolici.

Per questi motivi, è essenziale analizzare ciascun piano o progetto caso per caso.

Fra le possibili tipologie di impatti figurano i seguenti:

- **Rischio di collisione:** uccelli si possono scontrare con varie parti della turbina eolica, oppure con strutture collegate quali cavi elettrici e pali meteorologici. Il livello del rischio di collisione dipende moltissimo dalla collocazione del sito e dalle specie presenti, oltre che dalle condizioni meteorologiche e dalla visibilità. Le specie che vivono a lungo, che hanno bassi tassi di riproduzione e/o che sono rare ovvero già vulnerabili dal punto di vista della conservazione (come aquile, avvoltoi e varie specie di pipistrello) possono essere particolarmente a rischio. Le prove attualmente disponibili dimostrano che nei parchi eolici posizionati lontano da aree dove si concentrano animali



selvatici oppure da aeree importanti la fauna selvatiche si registrano tassi di mortalità relativamente bassi.

- **Effetto barriera:** le centrali eoliche, specialmente gli impianti di grandi dimensioni con decine di turbine eoliche singole, possono costringere gli uccelli o i mammiferi a cambiare direzione, sia durante le migrazioni sia in modo più localizzato, durante la normale attività di approvvigionamento. Ciò può essere o meno un problema, a seconda di vari fattori, tra cui la grandezza della centrale eolica, la distanza tra le turbine, la portata dello spostamento delle specie e la loro abilità a compensare l'aumentato dispendio energetico, oltre che dal grado di disturbo ai collegamenti tra i siti di foraggiamento, riposo e riproduzione.

- **Perdita e degrado di habitat:** la portata della perdita diretta di habitat a seguito della costruzione di una centrale eolica e delle relative infrastrutture dipende dalla sua dimensione, collocazione e progettazione. Lo spazio occupato può anche essere relativamente scarso, ma gli effetti sono di ben più ampia portata se gli impianti interferiscono con schemi idrogeologici o processi geomorfologici. La gravità della perdita dipende dalla rarità e dalla vulnerabilità degli habitat colpiti (ad esempio torbiere di copertura o dune di sabbia) e/o dalla loro importanza come sito di foraggiamento, riproduzione o ibernazione, soprattutto per le specie europee importanti ai fini della conservazione. Inoltre si deve considerare il potenziale ruolo di alcuni habitat come componenti di corridoi o punti di partenza per distribuzione e migrazione, oltre che per movimenti più localizzati, ad esempio tra siti di foraggiamento e nidificazione.

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

Se è ormai abbastanza consolidato il fatto che il ruolo di "killer" delle pale eoliche nei confronti dei volatili sia stato molto ridimensionato da diversi studi e riscontri sul campo, si dovrebbe sempre valutare come minimizzare l'impatto.

Ad esempio, verniciare con **colori diversi le pale** del rotore o le torri, l'utilizzo di **luce ultravioletta** e altre misure per aumentare il **contrasto cromatico** fra le varie componenti di un impianto eolico possono **ridurre** notevolmente il rischio di **collisioni con gli uccelli**.

È quanto emerge dalle rilevazioni dell'Istituto Norvegese per la Ricerca sulla Natura (NINA), vediamo meglio queste strategie.

- **Pale**

*"In uno degli studi nella centrale eolica di Smøla abbiamo notato che la mortalità è **diminuita del 70%** dopo aver verniciato di nero **una delle tre pale** del rotore.*



*L'aumento del contrasto rende le turbine eoliche più visibili per gli uccelli, così che possano **evitare la collisione**", ha detto Roel May, ricercatore del NINA, in una nota.*

*Si tratta di soluzioni particolarmente importanti nei confronti di **specie protette**, come per esempio, nel caso della Norvegia, le aquile dalla coda bianca.*

*"In questo caso, dipingere le pale del rotore è stato **dispendioso**, dato che le turbine eoliche erano già installate, ma se la verniciatura viene eseguita prima della costruzione, sia il **costo** che la **mortalità** degli uccelli si **"ridurranno"**, ha detto May.*

#### - **Torri**

*I ricercatori del NINA hanno notato che, se è noto il rischio che gli uccelli si scontrino con le pale del rotore, si pone solitamente molta meno attenzione al pericolo di collisione degli uccelli con le **torri** delle turbine, e a come **mitigare** tale rischio.*

*Per studiare il fenomeno, i ricercatori del NINA hanno esaminato l'effetto della verniciatura di parti delle torri delle turbine della centrale eolica di Smøla.*

*"Abbiamo dipinto di nero la parte inferiore di dieci torri, questo ha ridotto la mortalità per la pernice bianca di **quasi il 50%** rispetto alle turbine eoliche non verniciate nella stessa area", ha detto Bård Stokke, ricercatore del NINA, nella stessa nota.*

#### - **Luci**

*A differenza degli esseri umani, poi, molti uccelli sono in grado di vedere la **luce ultravioletta**. In uno studio pilota condotto fuori dall'impianto eolico, May e i suoi colleghi hanno testato se **forti lampade** con luce ultravioletta e viola potessero **scoraggiare** gli uccelli **dall'entrare** nell'area illuminata dal tramonto all'alba.*

*"Gli uccelli sono risultati **meno attivi** e hanno aumentato l'**altitudine** di volo.*

*La luce ultravioletta si è dimostrata più efficace di quella viola, ma l'altitudine di volo è stata di soli 7 metri maggiore del solito, cioè non di molto, date le dimensioni di una pala del rotore (40-50 m)", ha detto May.*

*L'esperto ha comunque sottolineato che, anche se i risultati sono promettenti, c'è ancora del **lavoro da fare** per giungere ad una **progettazione** pienamente funzionale, che possa essere applicata in maniera **sistematica** sulle turbine eoliche, con effetti **documentati** sul campo.*

#### - **Correnti ascensionali**

*Le centrali eoliche possono anche essere rese più sicure per gli uccelli evitando l'installazione delle turbine all'interno di zone con **forti correnti ascensionali**, da cui sono attratti i **rapaci** in volo, hanno indicato i ricercatori.*



*I rapaci, infatti, si scontrano più frequentemente con le turbine eoliche installate in tali aree, come le creste con elevate correnti ascensionali orografiche o i terreni pianeggianti con elevate correnti termiche.*

*Per identificare gli elementi del paesaggio con un maggiore rischio di collisione, Frank Hansen, un altro ricercatore del NINA, ha sviluppato uno strumento di **micro-mappatura GIS** (Geographic Information System) per identificare aree e velocità delle correnti ascensionali sulla base di modelli di terreno open source, dati climatici e dati di telerilevamento.*

*Lo strumento, che è stato testato e verificato in impianti eolici esistenti sia a Gibilterra che sull'isola di Hitra, in Norvegia, permette di determinare **dove è meglio installare** le turbine eoliche per **ridurre al minimo** il rischio di collisione degli uccelli.*

*“Come previsto, i nostri studi a Hitra e Gibilterra confermano che le correnti ascensionali orografiche sono più dominanti delle correnti ascensionali termiche alle latitudini settentrionali, mentre le correnti ascensionali termiche sono più dominanti delle correnti ascensionali orografiche alle latitudini meridionali.*

*Lo strumento di micrositing GIS può contribuire a una collocazione delle turbine eoliche più favorevole agli uccelli”, ha detto Hanssen.*

#### **- Gerarchie di mitigazione**

*Secondo gli studiosi, per ridurre al minimo i **costi ambientali dell'energia eolica** bisogna applicare **gerarchie di mitigazione in tutte le fasi** di pianificazione, realizzazione e gestione degli impianti – dalla progettazione alla dismissione dei parchi eolici.*

*Questa gerarchia suggerisce che si dovrebbe prima evitare, poi minimizzare e ridurre, quindi ripristinare e, come ultima risorsa, compensare gli impatti negativi.*

*“Penso che un monitoraggio accurato prima e dopo la costruzione, e l'applicazione attiva di misure di mitigazione, permetterà di **evitare** le aree più a rischio e di **minimizzare** gli effetti negativi nelle aree prescelte”, ha concluso Roel May.*



#### 4.4 Misure mitigative

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

Nel complesso, il territorio ricopre un livello di interesse ambientale discreto, così come alcuni elementi ecosistemici analizzati che in esso ricadono (vedi piccoli laghetti).

Abbiamo valutato che la componente faunistica del territorio è particolarmente interessante e, in relazione al progetto, potrebbero esserci alcuni elementi che indicano possibili conseguenze negative o disturbi al ciclo biologico o al biotopo al quale comunque potrebbero essere legati.

Considerando tutti gli aspetti appena esposti e le caratteristiche progettuali dell'intervento riteniamo che le misure di mitigazione e compensative riguardino i seguenti punti:

- I. I lavori devono essere avviati preferibilmente all'inizio della stagione tardo estiva (settembre);
- II. Le aree di accumulo di inerti devono essere realizzate in luoghi idonei e per il tempo strettamente necessario all'esecuzione dei lavori.
- III. Evitare di ammassare il materiale edile o di rifinitura come vernici, cemento, collanti, resine ecc. in punti tali da essere soggetti a pericoli di dispersione nell'ambiente circostante.
- IV. Al termine dei lavori effettuare la pulizia accurata e lo sgombero del materiale di risulta e di scarto evitando la dispersione dei residui delle lavorazioni (contenitori per vernici, ferri per armature, cavi elettrici e non ecc.) o degli imballaggi (plastica, pallet ecc.).
- V. La recinzione che circonda l'impianto deve essere realizzata con reti a maglie larghe per favorire il passaggio della fauna selvatica;
- VI. Le recinzioni dovranno essere dotate di opportune scalette che andranno posizionate in numero di 1 ogni 200 m;
- VII. Nella fase di pulizia della vegetazione e delle operazioni con i macchinari battipalo o gli scavi per la realizzazione cabina elettrica fare attenzione che non vi sia la presenza di esemplari delle specie citate nella checklist, nel caso fossero rinvenute contattare il Corpo Forestale.

Il Tecnico

Dott. Nat. Francesco Lecis



## 5 BIBLIOGRAFIA

- E. Calvario, M. Gustin, S. Sarrocco, U. Gallo Orsi, F. Bulgarini & F. Fraticelli, LIPU & WWF, 1999. Nuova Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia. Riv. ital. Orn. 69:3-43.
- Legge Regionale n. 23 del 29 luglio 1998 Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna.
- Peterson: Guida degli uccelli d'Europa – Ed. Labor.
- Christopher Perrins: Uccelli d'Italia e d'Europa – De Agostani/Collins.
- P. Brichetti, G. Fracasso: Ornitologia Italiana (Gaviidae-Falconidae). A. Perdisa Editore.
- P. Brichetti, P. de Franceschi, N. Baccetti: Uccelli. Calderini Editore.
- G. Sirigu: Fauna di Sardegna. Zonza Editori.
- G. Sirigu, "Rapaci di Sardegna" – Edizioni Della Torre.
- Boitani L., Corsi F., Falcucci A., Maiorano L., Marzetti I., Masi M., Montemaggiori, A. Ottaviani, Reggiani G., Rondinini C. 2002. Rete Ecologica Nazionale. Un approccio alla conservazione dei vertebrati italiani. Università di Roma "La Sapienza", Dip. di Biologia Animale e dell'Uomo; Ministero dell'Ambiente, Direzione per la Conservazione della Natura; Istituto di Ecologia Applicata.
- F. Puddu, "Animali di Sardegna -I Mammiferi", edizione Carlo Delfino Editore.
- E. N. Arnold and J. A. Burton, ed. Franco Muzzio & C., "Guida dei Rettili e degli Anfibi d'Europa".
- Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia. Società Erpetologica Italiana. Edizioni Polistampa (III Edizione 2010).
- Conti F., Manzi A. & Pedrotti F., 1997 – Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia. WWF, Associazione italiana per il World Wildlife Fund, Roma.
- D.G.R. n° 5/11 del 15/02/2005, Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.
- Bollettino Ufficiale della Regione Autonoma della Sardegna – Raccolta delle Leggi e dei Regolamenti 1989, Legge Regionale 7 giugno 1989, n° 31.
- Colomo S., 1992 – "Guida alla natura della Sardegna" Editrice Archivio fotografico Sardo, 1991.
- Gustin, M., Nardelli, R., Brichetti, P., Battistoni, A., Rondinini, C., Teofili, C. (compilatori). 2021 Lista Rossa IUCN degli uccelli nidificanti in Italia 2021 Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.