



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



PROVINCIA DI SASSARI

# REGIONE SARDEGNA PROVINCIA DI SASSARI

## PARCO EOLICO MISTRAL (35 MW) NEI COMUNI DI LUOGOSANTO, TEMPIO PAUSANIA E AGLIENTU

DATA	REVISIONE
Dicembre 2023	Valutazione di Impatto Ambientale

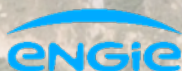
**CONSULENTE:**  
 BioPhilia S.A.S.  
 Via G. Verdi 29B  
 75016 Pomarico (MT)  
[www.biophilia.eu](http://www.biophilia.eu)



**BioPhilia**

consulenze nel settore  
ambientale

**SOCIETA' PROPONENTE:**  
 ENGIE MISTRAL S.r.l  
 Via Chiese 72  
 20126 Milano (MI)  
 C.F e P.IVA 13054420966  
 REA MI-2700957



ELABORATO

01W.R.25

Inquadramento faunistico preliminare

# Parco eolico “Mistral”

## Relazione faunistica preliminare



## BioPhilia S.a.s.

<i>Redazione</i>	Michele Bux, biologo Gianni Palumbo, ornitologo/naturalista
<i>Supervisione scientifica</i>	Michele Bux
<i>Elaborazione cartografica e GIS</i>	Michele Bux
<i>Revisione e coordinamento</i>	Gianni Palumbo
<i>Emissione</i>	07/12/2023

## Sommario

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
1.1	Metodologia operativa .....	5
1.1.1	Aspetti faunistici.....	5
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b> .....	<b>7</b>
2.1	Rapporti del progetto con le aree di interesse faunistico .....	8
2.1.1	Aree protette Legge 394/91 e ssmmii.....	8
2.1.2	Siti Natura 2000 .....	10
2.1.3	Important Bird Area (IBA) .....	11
<b>3</b>	<b>FAUNA (DATI PRELIMINARI)</b> .....	<b>13</b>
3.1	Aspetti metodologici .....	13
3.1.1	Materiali .....	13
3.1.2	Protocollo di monitoraggio .....	13
3.2	Uccelli .....	17
3.2.1	Fattori di sensibilità degli uccelli agli impianti eolici .....	20
3.3	Chiroterteri.....	23
3.3.1	Stato delle conoscenze pregresse sui chiroterteri nel contesto territoriale e ambientale dell'area vasta <b>24</b>	
3.3.2	Azioni di mitigazione .....	25

## Indice delle Figure

<i>Figura 1-1: Inquadramento cartografico dell'impianto eolico in progetto.</i> .....	5
<i>Figura 2-1: Inquadramento dell'area vasta dell'impianto denominato "Parco Eolico Bassacutena" su immagine satellitare (fonte: Vivid_Standard_30_IT01_22Q4 – 12/09/2022).</i> .....	7
<i>Figura 2-2: Rapporti del progetto con le aree protette Legge 394/91 e ssmmii.</i> .....	9
<i>Figura 2-3: Rapporti del progetto con i siti Natura 2000.</i> .....	11
<i>Figura 2-4: Rapporti del progetto con le IBA.</i> .....	12
<i>Figura 3-1: Seminativi con sullo sfondo una cava di granito.</i> .....	22
<i>Figura 3-2: Impianti eolici su macchia alta e affioramenti granitici.</i> .....	22
<i>Figura 3-3: Macchia alta e cave di granito si inseriscono attraversate dalla rete elettrica di media tensione</i>	22

## Indice delle Tabelle

<i>Tabella 2. Avifauna presente e/o potenzialmente presente in area vasta</i> .....	19
<i>Tabella 2. Misure di mitigazione e compensazione per i fattori di criticità associati alla realizzazione di un nuovo parco eolico.</i> .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
<i>Tabella 3. Checklist delle specie potenzialmente presenti da letteratura nelle aree circostanti il Parco eolico proposto</i> .....	27

## **1 PREMESSA**

La Società ENGIE MISTRAL S.r.l., d'ora in avanti indicata sinteticamente come il "Proponente", ha elaborato un progetto per la produzione di energia rinnovabile da fonte eolica ubicato nel comune di Tempio Pausania, Località Bassacutena, le cui opere ed infrastrutture connesse per il collegamento alla Rete di trasmissione Nazionale (di seguito RTN) ricadono nei comuni di Tempio Pausania e Aglientu.

Il titolo completo del progetto è il seguente: "Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Parco Eolico Mistral", della potenza di 35 MW, localizzato nel Comune di Tempio Pausania e delle sole opere ed infrastrutture connesse per il collegamento in antenna 36 kV con una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV/36kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 150 kV "Aglientu-S. Teresa", sita nel Comune di Aglientu".

Il progetto, denominato "Parco Eolico Mistral", nell'ipotesi progettuale qui rappresentata prevede l'installazione di n. 5 aerogeneratori della potenza nominale di 7 MW per una potenza complessiva di impianto pari a 35 MW nominali.

Secondo quanto previsto dalla Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) ricevuta ed accettata dal Proponente in qualità di titolare dei diritti del progetto di cui al Codice Pratica 202201368, Terna S.p.A. prevede che il Parco Eolico Mistral venga collegato in antenna 36 kV con una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150/36kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 150 kV "Aglientu – S. Teresa", previa realizzazione dei seguenti interventi previsti dal Piano di Sviluppo Terna:

- nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV in GIS denominata "Buddusò";
- nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV denominata "Santa Teresa";
- nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV in GIS denominata "Tempio";
- nuovo elettrodotto di collegamento della RTN a 150 kV tra la SE Santa Teresa e la nuova SE Buddusò.

Internamente al parco eolico, i singoli aerogeneratori saranno collegati mediante cavidotto interrato a 30kV alla Sottostazione Elettrica di condivisione e trasformazione 30/150kV di proprietà dell'utenza (SSEU) previo collegamento precedente ad una cabina di smistamento e sezionamento (localizzata in prossimità del parco). Dalla SSEU partirà il cavidotto interrato 36kV che, seguendo per quanto più possibile il tracciato stradale esistente, veicolerà l'energia prodotta dal Parco Eolico per la connessione in antenna 36 kV con la nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV/36kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 150 kV "Aglientu-S.

Teresa" di cui alla STMG, sita nel comune di Aglientu, che rappresenta il punto di connessione dell'impianto alla RTN (Figura 1-1).

La scrivente società incaricata, BioPhilia S.a.s., Consulente, possiede tutti i requisiti formali e sostanziali per svolgere l'incarico assegnato. In particolare, nell'ambito della realizzazione dell'incarico conferito alla scrivente è stato avviato, previo sopralluogo (avvenuto tra la fine di novembre e i primi di dicembre 2022) in data 10 dicembre 2022 un monitoraggio scientifico (*ante-operam*) sulla fauna vertebrata e, in particolar modo su avifauna e chiroterofauna (uccelli e pipistrelli), di durata annuale, i cui risultati saranno riportati nell'elaborato "Report di monitoraggio faunistico *ante-operam*" consegnato dopo la fine dei rilievi sul campo.

Con la presente relazione preliminare, invece, si fornisce un inquadramento faunistico generale, in particolare per avifauna e chiroterofauna.

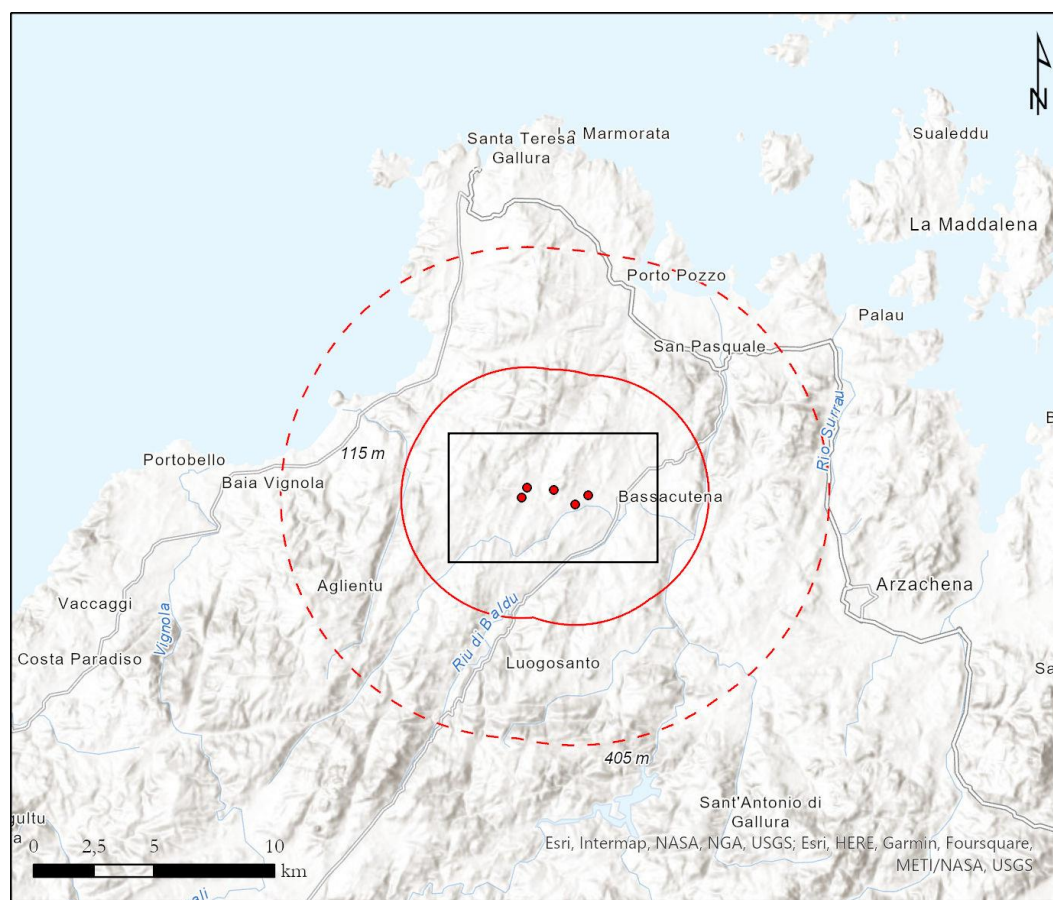




Figura 1-1: Inquadramento cartografico dell'impianto eolico in progetto.

## 1.1 Metodologia operativa

L'analisi delle componenti naturali presenti nell'area è stata eseguita attraverso rilievi di campagna, interpretazione di ortofoto recenti, consultazione e acquisizione di documentazione bibliografica e di dati GIS disponibili nel SIT della Regione Sardegna e consultazione dei Piani di Gestione, se disponibili.

### 1.1.1 Aspetti faunistici

Il quadro faunistico alla scala vasta è stato costruito in prima istanza attraverso l'analisi bibliografica e in particolare:

- ✓ Brichetti P & Fracasso G., 2003-2017. Italian Ornithology. Vol.1-7. Alberto Perdisa publisher;
- ✓ Schenk H. (1995) – Status faunistico e di conservazione dei Vertebrati (Amphibia, Reptilia, Aves, Mammalia) riproductentisi in Sardegna, 1900-93: contributo preliminare. In Cossu S. Onida P. & Torre A. (eds) Atti 1° Convegno regionale “Studio, gestione e conservazione della fauna selvatica in Sardegna”. Oristano; 41-95.

- ✓ Schenk H., 2012. Lista Rossa dei vertebrati che si riproducono in Sardegna 2000-2009 in “Una vita per la natura”, Aresu M., Fozzi A., Massa B (A cura di), ed. L’Unione sarda, 2015.
- ✓ Giunchi D., Meschini A., 2022. Occhione: 196-197. In: Lardelli R., Bogliani G., Brichetti P., Caprio E., Celada C., Conca G., Fraticelli F., Gustin M., Janni O., Pedrini P., Puglisi L., Rubolini D., Ruggieri L., Spina F., Tinarelli R., Calvi G., Brambilla M. (a cura di), Atlante degli uccelli nidificanti in Italia. Edizioni Belvedere (Latina), *historia naturae* (11), 704 pp;
- ✓ Mucedda M., Pidinchedda E., 2010. Pipistrelli in Sardegna. Conoscere e tutelare i mammiferi volanti. Nuova Stampa Color, Muros: 1-46.
- ✓ Grussu M. *New checklist of the birds of Sardinia – Aves Ichnusae* 12, 2022 pp.3-62.

I dati di bibliografia sono stati integrati attraverso una raccolta in campo di dati faunistici relativi agli Uccelli e i Chiroterteri. L’attività di monitoraggio è stata avviata a dicembre 2022 e si concluderà a dicembre 2023. I dati fin qui raccolti, e riportati sinteticamente nella presente relazione, riguardano il periodo autunno-invernale 2022/23. Nei primi mesi del 2024 sarà restituito il *report* di monitoraggio annuale *ante-operam* analitico e completo in tutti gli aspetti faunistici per avifauna e chiroterrofauna.

## 2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Nel presente studio vengono descritti e analizzati gli aspetti ambientali (naturalistici) presenti nell'area vasta di progetto in cui è prevista la realizzazione di un impianto per la produzione di energia da fonte rinnovabile eolica denominato "Parco Eolico Mistral", della potenza di 35 MW, localizzato nei Comuni di Tempio Pausania e Luogosanto e delle opere ed infrastrutture connesse per il collegamento in antenna 36 kV con una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV/36kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 150 kV "Aglientu-S. Teresa", sita nel Comune di Aglientu".

La seguente analisi faunistica preliminare è stata svolta tenendo conto del comprensorio in cui il progetto si inserisce (area vasta) e della superficie realmente occupata dalle opere in progetto (Figura 2-1).



Figura 2-1: Inquadramento dell'area vasta dell'impianto denominato "Parco Eolico Mistral" su immagine satellitare (fonte: Vivid\_Standard\_30\_IT01\_22Q4 – 12/09/2022).

Il territorio oggetto dell'indagine è costituito da basse colline che rendono il paesaggio ondulato, con vallecole e depressioni al fondo delle quali è presente talvolta qualche piccolo



laghetto. Le attività umane da parte della popolazione locale interessano tutta la zona, con ampie aree adibite a pascolo e seminativo, intervallate da settori alberati e a macchia mediterranea, abitazioni sparse e presenza di piccoli agglomerati abitativi, alcune cave di granito e un'area industriale (Fraz. di Bassacutena). La rete stradale appare ben articolata, con le principali arterie rappresentate dalla SS133 e dalla SP70.

## **2.1 Rapporti del progetto con le aree di interesse faunistico**

### **2.1.1 Aree protette Legge 394/91 e ssmmii**

La legge 394/91 definisce la classificazione delle aree naturali protette e istituisce l'Elenco ufficiale delle aree protette. Attualmente il sistema delle aree naturali protette è classificato come segue:

***Parchi nazionali*** - sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future.

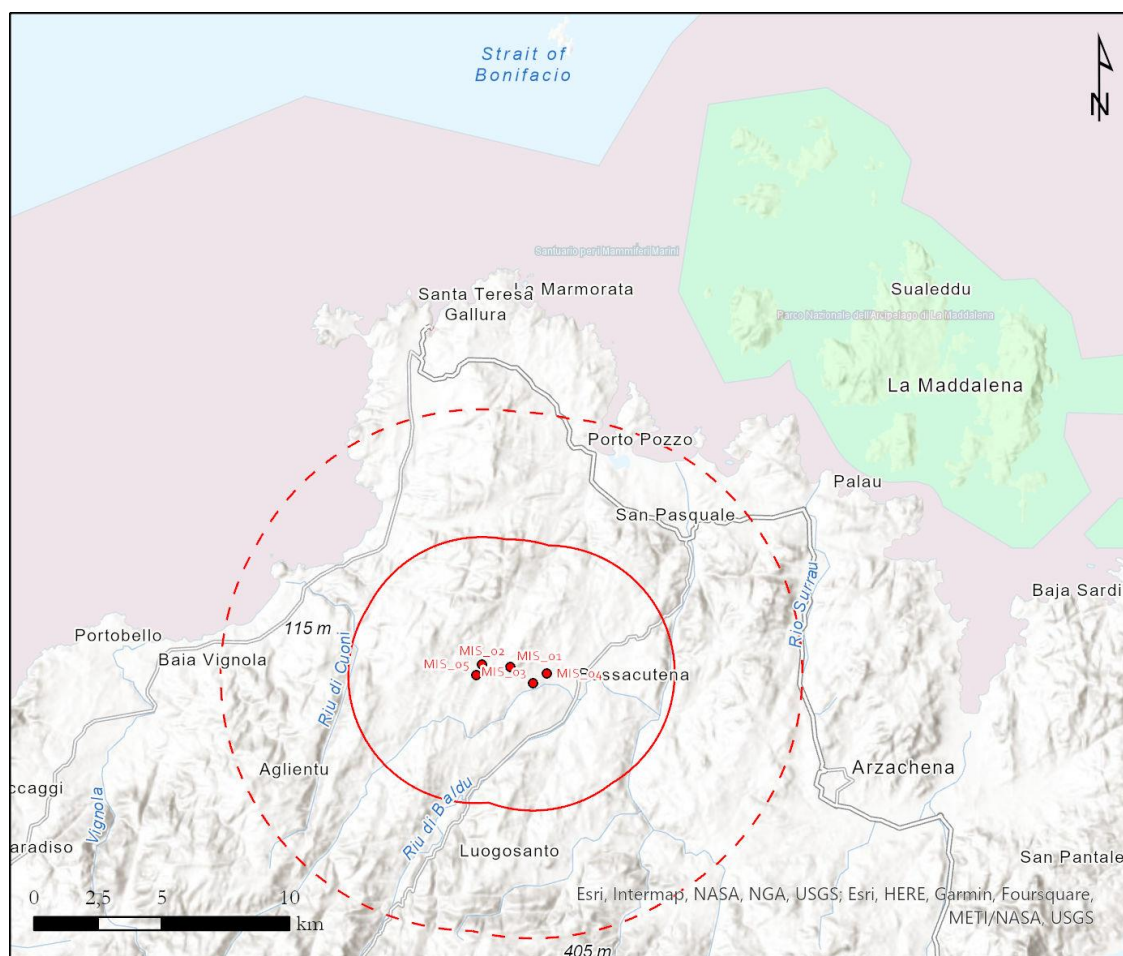
***Parchi naturali regionali e interregionali*** - sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.

***Riserve naturali*** - sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati.

***Zone umide di interesse internazionale*** - sono costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar.

**Altre aree naturali protette** - sono aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani, ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti.

**Aree di reperimento terrestri e marine** - indicate dalle leggi 394/91 e 979/82, che costituiscono aree la cui conservazione attraverso l'istituzione di aree protette è considerata prioritaria.



*Figura 2-2: Rapporti del progetto con le aree protette Legge 394/91 e ssmmii.*

Dall'analisi della Figura 2-2 si evince che gli aerogeneratori dell'impianto eolico proposto non intercettano aree protette di cui alla Legge 394/91 e smi. L'area protetta più prossima

all'impianto si colloca ai margini del *buffer* di 10 km ed è rappresentata dal Santuario per i mammiferi marini.

### **2.1.2 Siti Natura 2000**

I SIC (Siti di Importanza Comunitari) e le relative ZSC (Zone Speciali di Conservazione) sono individuati ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE, recepita dallo Stato italiano con D.P.R. 357/1997 e successive modifiche del D.P.R. 120/2003 ai fini della conservazione degli *habitat* naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche in Europa. La Direttiva istituisce quindi i Siti di importanza Comunitaria (SIC) e le relative ZSC (Zone Speciali di Conservazione) sulla base di specifici elenchi di tipologie ambientali fortemente compromesse ed in via di estinzione, inserite nell'Allegato I dell'omonima Direttiva, e di specie di flora e di fauna le cui popolazioni non godono un favorevole stato di conservazione, inserite, invece, nell'Allegato II. Le ZPS (Zone di Protezione Speciale) sono aree designate dalla Direttiva Uccelli 2009/147/CEE e concernente la conservazione degli uccelli selvatici in Europa. L'Allegato I della Direttiva Uccelli individua le specie i cui *habitat* devono essere protetti attraverso la creazione di Zone di Protezione Speciale (ZPS). Dall'analisi della Figura 2-3 si evince che l'area di progetto dell'impianto eolico proposto non intercetta siti Natura 2000.

Nell'area vasta con *buffer* di 10 km rientrano i seguenti siti Natura 2000:

- ZSC ITB010006 Monte Russu
- SIC/ZPS mare ITB013052 Da Capo Testa all'Isola Rossa.

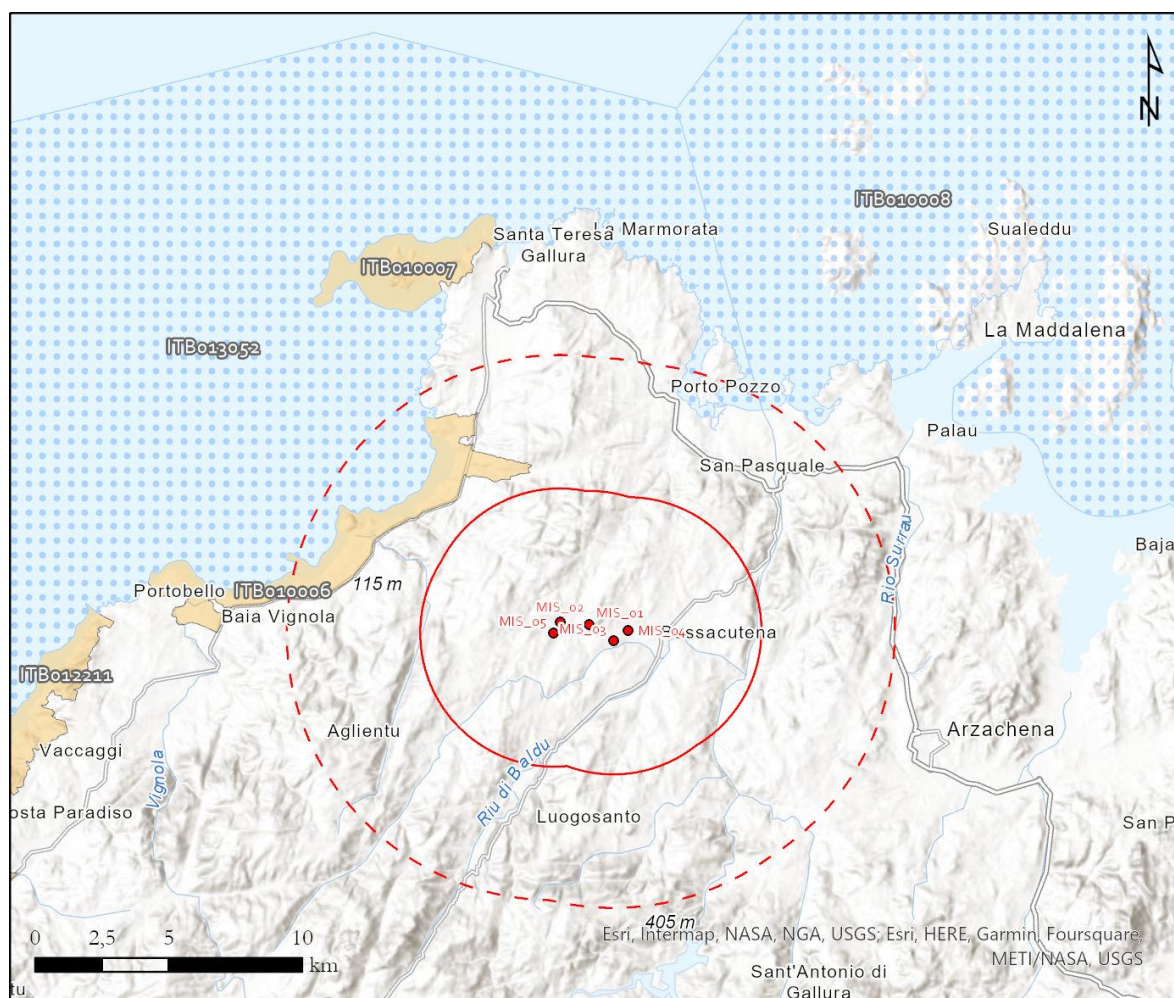


Figura 2-3: Rapporti del progetto con i siti Natura 2000.

### 2.1.3 Important Bird Area (IBA)

Le IBA (*Important Bird Area*) sono territori individuati su scala internazionale sulla base di criteri ornitologici per la conservazione di specie di Uccelli prioritarie. Per l'Italia, l'inventario delle IBA è stato redatto dalla LIPU, rappresentante nazionale di BirdLife International, organizzazione mondiale non governativa che si occupa della protezione dell'ambiente e in particolare della conservazione degli uccelli. Sostanzialmente le IBA vengono individuate in base al fatto che ospitano una frazione significativa delle popolazioni di specie rare o minacciate oppure perché ospitano eccezionali concentrazioni di uccelli di altre specie.

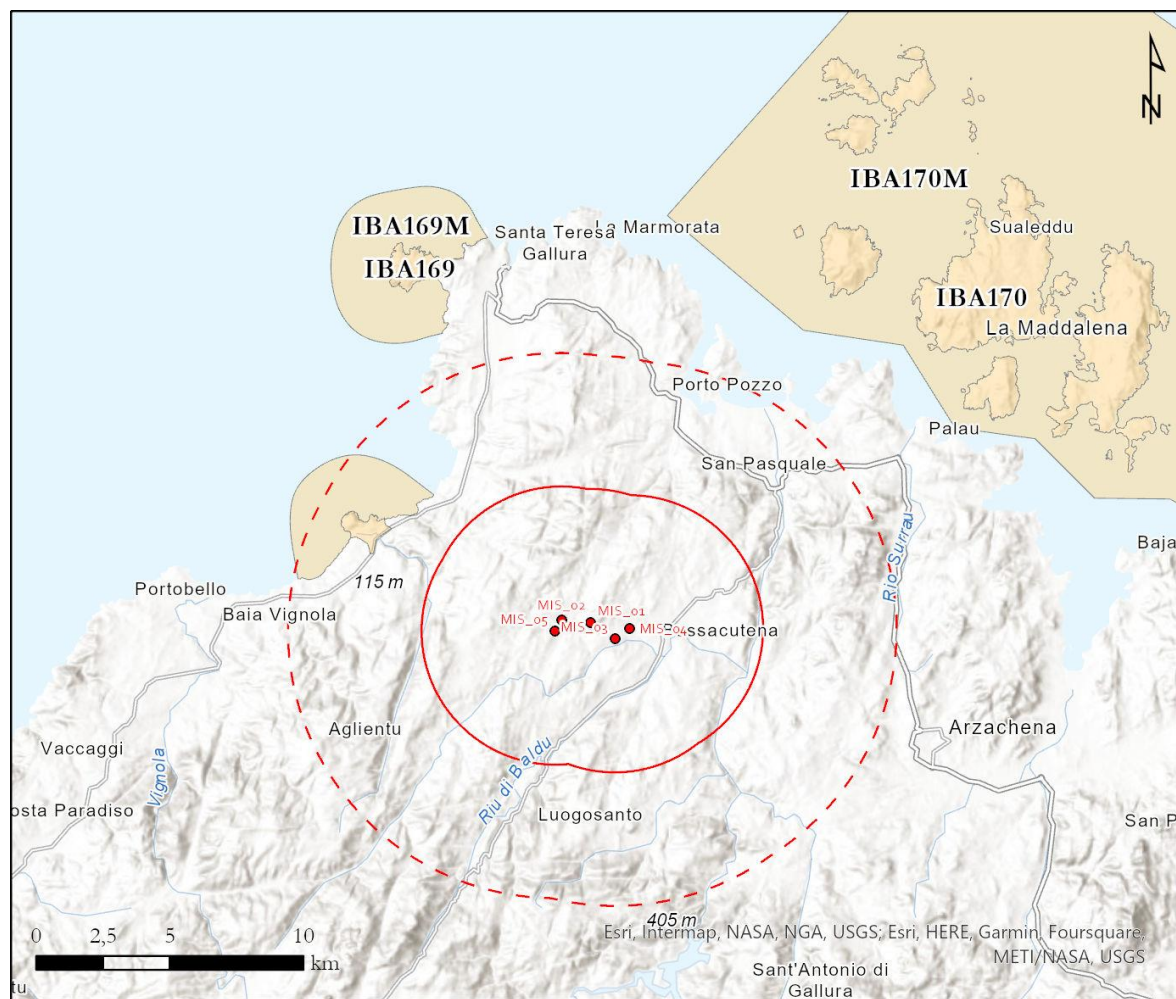


Figura 2-4: Rapporti del progetto con le IBA.

Dall'analisi della Figura 2-4 si evince che l'impianto eolico proposto non intercetta IBA. Nel *buffer* di 10 km rientra marginalmente l'IBA169M Tratti di costa da Foce Coghinas a Capo Testa.

### **3 FAUNA (DATI PRELIMINARI)**

#### **3.1 Aspetti metodologici**

Le metodologie di seguito descritte adottano l'approccio *BACI* (*Before After Control Impact*) che permette di misurare il potenziale impatto di un disturbo, o un evento. In breve, esso si basa sulla valutazione dello stato delle risorse prima (*Before*) e dopo (*After*) l'intervento di realizzazione di un'opera (nello specifico un parco eolico), confrontando l'area soggetta alla pressione (*Impact*) con siti in cui l'opera non ha effetto (*Control*), in modo da distinguere le conseguenze dipendenti dalle modifiche apportate da quelle non dipendenti.

##### **3.1.1 Materiali**

Per realizzare le attività di rilevamento sul campo è stato previsto l'impiego dei seguenti materiali tipo, in relazione alle caratteristiche territoriali in cui è proposto il parco eolico e alle specificità di quest'ultimo in termini di estensione e composizione nel numero di aerogeneratori:

- binocoli Leica 10x40
- cannocchiali Leica televid 20-50x82 e Swarowsky 25-60x90;
- Bat-detector Pettersson Elektronik DX 240X e M500-384;
- Sistema di emissione acustica;
- Macchine fotografica reflex digitali dotate di focali variabili;
- GPS cartografico.

##### **3.1.2 Protocollo di monitoraggio**

➤ Verifica di presenza/assenza di siti riproduttivi di rapaci diurni

Le indagini sul campo vengono condotte in un'area circoscritta da un *buffer* di 1.000 metri a partire dagli aerogeneratori più esterni; all'interno dell'area di studio vengono realizzati i rilievi faunistici secondo uno specifico calendario di uscite in relazione alla fenologia riproduttiva delle specie attese ed eventualmente già segnalate nella zona di studio come nidificanti.

Preliminarmente alle indagini sul territorio sono state, pertanto, svolte delle indagini cartografiche, aero-fotogrammetriche e bibliografiche, al fine di valutare quali possano essere potenziali siti di nidificazione idonei. Il controllo delle pareti rocciose e del loro utilizzo a scopo riproduttivo viene effettuato da distanze non superiori al chilometro, inizialmente con binocolo per verificare la presenza rapaci; in seguito, se la prima visita ha dato indicazioni di frequentazione assidua, viene utilizzato il cannocchiale per la ricerca di segni di nidificazione (adulti in cova, nidi o giovani involati).

Per quanto riguarda le specie di rapaci legati ad *habitat* forestali, le indagini vengono condotte solo in seguito ad un loro avvistamento nell'area di studio, indirizzando le ispezioni con binocolo e cannocchiale alle aree ritenute più idonee alla nidificazione entro la medesima fascia di intorno. Durante tutte le uscite siti riproduttivi, le traiettorie di volo e gli animali posati vengono mappati su idonea cartografia.

➤ Verifica presenza/assenza di avifauna tramite transetti lineari

All'interno dell'area vasta vengono individuati uno o più percorsi (transetti) di lunghezza idonea. La lunghezza dei transetti tiene conto dell'estensione del parco eolico in relazione al numero di aerogeneratori previsti. Tale metodo risulta essere particolarmente efficace per l'identificazione delle specie di *Passeriformes*, tuttavia vengono annotate tutte le specie riscontrate durante i rilevamenti della fauna; questi prevedono il mappaggio quanto più preciso di tutti i contatti visivi e canori con gli uccelli che si incontrano percorrendo il transetto preliminarmente individuato e che opportunamente, ove possibile, attraversa tutti i punti di collocazione delle torri eoliche (ed eventualmente anche altri tratti interessati da tracciati stradali di nuova costruzione). Le attività hanno inizio a partire dall'alba o da tre ore prima del tramonto, ed il transetto sarà percorso a piedi alla velocità di circa 1-1,5 km/h. In particolare sono previste un minimo di 5 uscite sul campo, effettuate preferibilmente dal da inizio maggio al fine giugno, in occasione delle quali vengono mappate su carta (in scala variabile a seconda del contesto locale di studio), su entrambi i lati dei transetti, i contatti con uccelli Passeriformi entro un *buffer* di 150 m di larghezza, e i contatti con eventuali uccelli di altri ordini (inclusi i Falconiformi), entro 1000 m dal percorso, tracciando (nel modo più preciso possibile) le traiettorie di volo durante il percorso (comprese le zone di volteggio) ed annotando orario ed altezza minima dal suolo. Al termine dell'indagine sono ritenuti validi i territori di Passeriformi con almeno 2 contatti rilevati in 2 differenti uscite, con un intervallo di 15 gg.

➤ Verifica presenza/assenza avifauna notturna (Strigiformi, Caradriformi, Caprimulgiformi)

Sono effettuati dei rilevamenti notturni specifici al fine di rilevare la presenza/assenza di uccelli notturni, in particolare le specie appartenenti agli ordini degli Strigiformi (rapaci notturni), Caradriformi (Occhione) e Caprimulgiformi (Succiacapre). I rilevamenti sono condotti sia all'interno dell'area di progetto che in area vasta. La metodologia prevista consiste nel recarsi sul campo per condurre due sessioni mensili nei mesi di aprile e maggio, eventualmente estesi più avanti nel calendario (con almeno 4 uscite sul campo). Le attività di rilevamento si attuano dalle ore crepuscolari fino al sopraggiungere della completa oscurità; durante l'attività di campo viene adottata la metodologia del *play-back* che consiste nell'emissione di richiami mediante registratore delle specie oggetto di monitoraggio e

nell'ascolto delle eventuali risposte degli animali per un periodo non superiore a 5 minuti per ogni specie stimolata. I punti di emissione/ascolto si posizionano, ove possibile, presso ogni punto in cui è prevista ciascuna torre eolica, oppure se impossibile da raggiungere, all'interno dell'area del parco stesso e ai suoi margini, rispettando l'accorgimento di distanziare ogni punto di emissione/ascolto di almeno 500 metri.

➤ Verifica presenza/assenza passeriformi nidificanti

Il metodo di censimento adottato è il campionamento mediante punti d'ascolto (*point count*) che consiste nel sostare in punti prestabiliti 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro un raggio di 100 m ed entro un buffer compreso tra i 100 e i 200 m intorno al punto. I punti di ascolto vengono individuati all'interno dell'area di progetto in numero pari al numero di aerogeneratori e in area vasta al fine di effettuare conteggi di controllo. I conteggi, che sono attuati in condizioni di vento assente o debole e cielo sereno o poco nuvoloso e regolarmente distribuiti tra inizio aprile e fine giugno, cambiando l'ordine di visita di ciascun punto tra una sessione di conteggio e la successiva. Gli intervalli orari di conteggio comprendono, mediamente, il mattino, dall'alba alle successive 4 ore; e la sera, da 3 ore prima del tramonto al tramonto stesso.

➤ Verifica presenza/assenza specie di avifauna migratrice e fauna stanziale in volo

Sono acquisite informazioni circa la frequentazione nell'area interessata dal parco eolico da parte di uccelli migratori diurni; il rilevamento consiste nell'effettuare osservazioni da un punto fisso di tutte le specie di uccelli sorvolanti l'area dell'impianto eolico, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura su carta delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento nell'area in cui si sviluppa il parco eolico. Per il controllo dal punto di osservazione il rilevatore viene dotato di binocolo 10x40 per lo spazio aereo circostante e di un cannocchiale 20-60x, montato su treppiede, per le identificazioni a distanza più problematiche. I rilevamenti sono condotti preferibilmente da metà marzo al 10 di novembre per un totale una decina di sessioni di osservazione tra le ore 10 e le 16; 4 sessioni sono previste nel periodo primaverile e 4 sessioni nel periodo di fine estate/inizio autunno, al fine di intercettare il periodo di maggiore flusso di migratori diurni. In ogni sessione sono comunque censite tutte le specie che attraversano o utilizzano abitualmente lo spazio aereo sovrastante l'area del parco eolico. L'ubicazione del punto di osservazione/i soddisfa, mediamente, i seguenti criteri, qui descritti secondo un ordine di priorità decrescente:



1. deve permettere il controllo di una porzione quanto più elevata dell'insieme dei volumi aerei determinati da un raggio immaginario di 500 m intorno ad ogni turbina;
2. deve essere il più possibile centrale rispetto allo sviluppo (lineare o superficiale) dell'impianto;
3. a parità di condizioni soddisfatte dai punti precedenti, sarà selezionato il punto di osservazione che offre una visuale con maggiore percentuale di sfondo celeste.

➤ Verifica presenza/assenza di chirotteri

Lo studio si realizza secondo le seguenti fasi metodologiche con vari adattamenti, se necessario:

- 1) Analisi e sopralluoghi nell'area del monitoraggio. Ricognizione conoscitiva dei luoghi interessati dal progetto, con la scelta dei siti più idonei e rappresentativi per le attività di indagine. Organizzazione piano operativo, con definizione dei punti fissi di monitoraggio.
- 2) Analisi del materiale bibliografico allo scopo di accertare l'esistenza nella letteratura scientifica e naturalistica di dati sulla presenza di chirotteri e sulle valenze ambientali nell'area in esame.
- 3) Ricerca della presenza di rifugi di pipistrelli e di importanti colonie nel raggio di 5 Km, mediante sopralluoghi nel territorio in strutture eventualmente presenti ritenute idonee ad ospitare chirotteri. Controlli periodici nei siti individuati. Interviste ad abitanti della zona per la raccolta di informazioni riguardanti la presenza di pipistrelli.
- 4) Monitoraggi notturni con due operatori sul campo per la determinazione delle specie presenti e valutazione della loro attività, mediante la registrazione dei segnali emessi dai pipistrelli con rivelatori elettronici di ultrasuoni (*Bat detector*), in punti di osservazione fissa, stabiliti nel piano operativo. Vengono utilizzati *Bat detector* Song Meter Mini Bat della Wildlife Acoustics, in modalità Full Spectrum, con registrazione dei segnali su supporto digitale, in formato WAV. Le attività di rilevamento sono svolte mediante registrazione in 6 punti di ascolto posizionati su stazioni fisse per la durata di 15 minuti in ciascun punto.
- 5) Analisi in laboratorio dei segnali registrati sul campo mediante il *software* Batsound della Pettersson Elektronik 4.03, con esame e misurazione dei parametri degli impulsi dei pipistrelli, identificando, ove possibile, la specie o il gruppo di appartenenza, utilizzando le metodiche di Barataud (2012), tenendo conto anche dei dati pubblicati da Russo e Jones (2002). Le analisi delle registrazioni bioacustiche forniscono, per ogni stazione di monitoraggio, la lista delle specie di chirotteri contattate, con

georeferenziazione del punto di registrazione. Ove non sia possibile l'identificazione delle specie viene indicato il genere o il gruppo di appartenenza. In particolare, se gli esemplari del genere *Myotis* non sono identificati esattamente come specie vengono indicati solamente come Gen. *Myotis*; *Eptesicus serotinus* e *Nyctalus leisleri* se non discriminabili vengono indicati come Ese/Nle, *Pipistrellus pygmaeus* e *Miniopterus schreibersii* se non discriminabili vengono indicati come Ppyg/Msc, *Pipistrellus kuhlii* e *Hypsugo savii* se non discriminabili verranno indicati come Pku/Hsa.

- 6) Stesura relazione con risultati dell'attività svolta, riportanti i dati rilevati e i riferimenti cartografici. Le elaborazioni descrivono il periodo e lo sforzo di campionamento, con valutazione dell'attività dei pipistrelli espressa come numeri di contatti/tempo di osservazione e le specie/genere contattate, presenza di rifugi e segnalazione di colonie.

### 3.2 Uccelli

Le scarse fonti bibliografiche dirette sul sito di indagine, l'assenza di aree protette o della Rete Natura 2000 nelle vicinanze non hanno permesso un'analisi bibliografica esaustiva. Soprattutto i primi sopralluoghi per determinare la fauna svernante e la conoscenza delle zone in cui insiste il progetto da parte della scrivente, hanno permesso la compilazione di elenchi di fauna presente o potenziale rapportando principalmente i dati all'area vasta, quindi il territorio entro i 5 km di raggio dall'impianto e che serve a definire ed inquadrare il comprensorio nel quale è previsto di inserire l'opera. L'analisi faunistica prodotta ha mirato a determinare il ruolo che l'area in esame riveste nella biologia della Classe *AVES*.

Tra i vertebrati terrestri, la classe sistematica degli Uccelli è la più idonea ad essere utilizzata per effettuare il monitoraggio ambientale, in virtù della loro diffusione, diversità e della possibilità di individuazione su campo. Possono fungere da indicatori ambientali tanto singole specie quanto comunità intere. Le *checklist* sono state suddivise in base ad ogni categoria sistematica e vengono riportate in tabelle riassuntive con le informazioni relative a:

- categorie fenologiche (cioè la frequentazione stagionale delle diverse specie);
- definizione delle specie contattate come migratrici, stanziali o nidificanti. per quanti riguarda i nidificanti sono state utilizzate le categorie di riproduzione del Progetto Atlante Italiano (P.A.I., possibile, probabile o certo).

Le famiglie e le specie della *checklist* sono disposte seguendo quella ufficiale del (ex) ministero dell'ambiente (Amori *et al.*, 1993).

Le specie della classe Aves sono elencate con le seguenti abbreviazioni delle categorie fenologiche: A = accidentale, B = nidificante, M = migratrice, W = svernante, E = estivante,

L = localizzata, S = sedentaria (nel presente studio, specie nidificanti anche in un'area più vasta di quella degli impianti previsti), reg. = regolare, irr. = irregolare, par. = parziale.

Di seguito si riporta l'elenco dei vertebrati della Classe Aves presenti e/o potenzialmente presenti, desunti dalla bibliografia disponibile:

Tabella 1. Avifauna presente e/o potenzialmente presente in area vasta (buffer di 10 km intorno agli aerogeneratori in progetto).

Nome latino	Nome comune	Presenza	Fenologia
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	Reale	M reg, W reg
<i>Circus macrourus</i>	Albanella minore	Potenziale	M reg
<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	Reale	M reg, W reg
<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	Reale	SB, M reg W reg
<i>Buteo buteo</i>	Poiana	Reale	SB, M reg W reg
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	Reale	SB, M reg W reg
<i>Falco peregrinus</i>	Pellegrino	Reale	SB, M reg W reg
<i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda	Reale	SB
<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi	Reale	M reg, W reg
<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	Reale	W reg, M reg
<i>Columba livia</i>	Piccione selvatico	Reale	SB
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	Reale	SB
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	Potenziale	MB, M reg
<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	Potenziale	SB
<i>Otus scops</i>	Assiolo	Potenziale	MB, W reg, M reg
<i>Athene noctua</i>	Civetta	Reale	SB
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	Potenziale	MB, M reg
<i>Apus apus</i>	Rondone comune	Reale	MB, M reg
<i>Apus pallidus</i>	Rondone pallido	Potenziale	MB, M reg
<i>Tacymartitis melba</i>	Rondone maggiore	Potenziale	MB, M reg
<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	Reale	MB, M reg
<i>Upupa epops</i>	Upupa	Reale	MB, M reg, Ww reg
<i>Jinx torquilla</i>	Torcicollo	Potenziale	MB, M reg, W reg?
<i>Picoides major</i>	Picchio r. maggiore	Reale	SB
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	Reale	SB
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	Reale	MB, M reg
<i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	Reale	MB, M reg
<i>Anthus pratensis</i>	Pispola	Reale	M reg, W reg
<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	Reale	M reg, W reg
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	Reale	SB, M reg?
<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola	Reale	M reg, W reg
<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	Reale	SB, M reg, W reg
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazz.	Reale	M reg, W reg
<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	Reale	SB, M reg
<i>Monticola solitarius</i>	Passero solitario	Reale	SB, M reg?
<i>Turdus merula</i>	Merlo	Reale	SB, M reg, W reg
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	Reale	M reg, W reg
<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	Reale	SB, M reg, W reg
<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	Reale	SB, M reg
<i>Sylvia sarda</i>	Magnanina sarda	Reale	SB
<i>Sylvia undata</i>	Magnanina comune	Reale	SB, M reg, W reg
<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	Reale	SB, M reg?
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	Reale	SB, M reg, W reg

Nome latino	Nome comune	Presenza	Fenologia
<i>Sylvia borin</i>	Beccafico	Reale	M reg, W reg
<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola	Potenziale	M reg, W reg
<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	Reale	M reg, W reg
<i>Regulus regulus</i>	Regolo	Reale	M reg, W reg
<i>Regulus ignicapilla</i>	Fiorrancino	Reale	SB, M reg, W reg
<i>Periparus ater</i>	Cincia mora	Reale	SB, M reg, W reg
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	Reale	SB, M reg, W reg
<i>Parus major</i>	Cinciallegra	Reale	SB, M reg, W reg
<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	Reale	SB
<i>Corvus monedula</i>	Taccola	Reale	SB
<i>Corvus cornix</i>	Cornacchia grigia	Reale	SB
<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	Reale	SB
<i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	Reale	SB
<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno comune	Reale	M reg, W reg
<i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda	Reale	SB, M reg, W reg?
<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	Reale	SB
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	Reale	SB, M reg, W reg
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	Reale	SB, M reg, W reg?
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone	Reale	SB, M reg, W reg
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	Reale	SB, M reg, W reg
<i>Carduelis cannabina</i>	Fanello	Reale	SB, M reg, W reg
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Frosone	Reale	SB, M reg, W reg
<i>Emberiza cirlus</i>	Zigolo nero	Reale	SB
<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	Reale	SB, M reg

### 3.2.1 Fattori di sensibilità degli uccelli agli impianti eolici

Obiettivo di questa fase iniziale dell'indagine è quello di individuare le specie che risultano teoricamente maggiormente sensibili alla realizzazione di impianti eolici sulla base della loro biologia, ecologia e demografia locale, tenendo inoltre conto del loro *status* conservazionistico.

I fattori che influenzano la sensibilità di una specie alla realizzazione dell'impianto sono i seguenti:

- Possibili **impatti diretti** con gli aerogeneratori, specialmente in condizioni meteorologiche avverse (nebbia/nubi basse) o di notte, specialmente qualora gli aerogeneratori non siano opportunamente segnalati (es. luci di segnalazione, eventuali vernici UV). Le ripercussioni della mortalità eventualmente indotta dagli impianti eolici possono essere molto differenti a seconda del tipo e quantità di spostamenti in volo, della biologia riproduttiva delle specie coinvolte, della sopravvivenza e maturità sessuale delle diverse classi d'età e dalla demografia locale. Sono maggiormente esposte al rischio di collisione le specie che ricercano il cibo volando o che compiono frequenti

o ampi spostamenti in volo tra le aree di riposo/nidificazione e quelle di alimentazione, nonché quelle che hanno necessità di utilizzare correnti ascensionali e con capacità ridotte di compiere manovre rapide. Sono quindi particolarmente esposti a tale problematica i rapaci ed altri veleggiatori (es. gru, cicogne) ma anche alcuni uccelli acquatici (es. ardeidi). Per specie con bassa produttività annua ed età tardiva della prima riproduzione, la morte di pochi adulti può influire sulla dinamica di popolazione molto più pesantemente di un numero superiore di individui giovani o subadulti.

- **Disturbo sugli spostamenti in volo**, in relazione al tipo e alla quantità degli stessi su base quotidiana della specifica specie (*home range*), all'altezza di volo nonché alla tipologia dello stesso (necessità di correnti ascensionali, capacità di compiere manovre rapide).
- “**Effetto barriera**”, sentito in particolare dai migratori, ovvero l'induzione di una manovra di aggiramento dell'impianto eolico piuttosto del suo attraversamento. Questo effetto di blocco o deviazione può presentare una rilevanza marginale e non apprezzabile a scala regionale, specialmente in un contesto privo di veri e propri *bottlenecks* per la migrazione, come quello in esame, anche se comunque potrebbe essere percepibile su scala locale.
- **Riduzione dell'*habitat* disponibile, per distruzione diretta** (fattore marginale stante la esigua occupazione di suolo) connessa alla realizzazione dell'aerogeneratore e relativa piazzola di sosta, nonché alla viabilità ad esso associata. La superficie complessivamente alterata è generalmente di modesta estensione.
- **Riduzione dell'*habitat* per la nidificazione e/o alimentazione di talune specie per via indiretta** a causa del disturbo apportato all'ambiente circostante durante le fasi di realizzazione e funzionamento dell'impianto e conseguente allontanamento di parte della popolazione, misurabile in una riduzione di densità di individui o coppie presenti.
  - Effetto rilevabile in particolare per i rapaci, mentre risulta secondario per passeriformi e altri piccoli uccelli (Sposimo et al., 2013).
  - Alcune specie, soprattutto i passeriformi nidificanti e legati agli spazi aperti di prateria, talvolta sembrano addirittura beneficiare della presenza delle turbine eoliche, con un lieve aumento della loro numerosità, quando queste vengono installate. Questo potrebbe dipendere dal fatto che l'aerogeneratore tiene alla larga i predatori, specialmente i rapaci.



*Figura 3-1: Seminativi con sullo sfondo una cava di granito.*



*Figura 3-2: Impianti eolici su macchia alta e affioramenti granitici.*



*Figura 3-3: Macchia alta e cave di granito si inseriscono attraversate dalla rete elettrica di media tensione.*

### 3.3 Chiroterri

I Chiroterri subiscono potenzialmente interferenze con la realizzazione e l'esercizio degli impianti eolici; tali interferenze risultano principalmente connesse con la sottrazione e/o alterazione dei siti di foraggiamento e con la possibile mortalità dovuta a collisione con gli aerogeneratori che può causare lesioni traumatiche letali (Rollins *et al.* 2012).

A partire dalla fine degli anni Novanta, diversi studi europei e nordamericani hanno evidenziato una mortalità più o meno elevata di Chiroterri a causa dell'impatto diretto con le pale in movimento (Rahmel *et al.* 1999; Johnson *et al.* 2000; Erickson *et al.* 2003; Aa.Vv, 2004; Arnett 2005; Rydell *et al.* 2012). Da recenti studi emerge che in buona parte degli impianti eolici attivi, sottoposti a mirate ricerche, si evidenziano percentuali di mortalità più o meno elevate di pipistrelli (Erickson *et al.* 2003; Arnett *et al.* 2008; Rodrigues *et al.* 2015; Jones *et al.* 2009b; Ahlén *et al.* 2007, 2009; Baerwald *et al.* 2009; Rydell *et al.* 2010, 2012).

Per quanto riguarda il territorio italiano, sono disponibili pochi studi sulla mortalità dei chiroterri presso gli impianti eolici. Il primo che riporta un impatto documentato risale al 2011, quando è stato segnalato il ritrovamento di 7 carcasse di *Hypsugo savii*, *Pipistrellus pipistrellus* e *Pipistrellus kuhlii* in provincia dell'Aquila (Ferri *et al.* 2011).

Le specie europee maggiormente a rischio e per le quali è stato registrato il maggior numero di carcasse sono: nottola comune (*Nyctalus noctula*), pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) e pipistrello di Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) (Rodrigues *et al.* 2015). Ulteriori studi hanno confermato che le specie più a rischio sono quelle adattate a foraggiare in aree aperte, a quote elevate, quindi quelle comprese nei generi *Nyctalus*, *Pipistrellus*, *Vespertilio* ed *Eptesicus* (Rydell *et al.*, 2010).

La presenza e la posizione nello spazio delle turbine eoliche possono impattare i pipistrelli in diversi modi, dalla collisione diretta (Arnett *et al.* 2008; Horn *et al.* 2008; Rydell *et al.* 2012; Hayes 2013; Rodrigues *et al.* 2015), al disturbo, alla compromissione delle rotte di *commuting* e migratorie (Jones *et al.*, 2009b; Cryan, 2011; Roscioni *et al.*, 2014; Rodrigues *et al.*, 2015), al disturbo o alla perdita di *habitat* di foraggiamento (Roscioni *et al.*, 2013; Rodrigues *et al.*, 2015) o dei siti di rifugio (Arnett, 2005; Rodrigues *et al.*, 2015).

Importanti indicazioni per la tutela dei Chiroterri in Europa nella produzione dell'energia eolica sono riportate nelle linee guida EUROBATS (Rodrigues *et al.* 2015), e nel *Bat Conservation Trust report for Britain* (Jones *et al.* 2009b), nello specifico per la realtà italiana sono state redatte nel 2014 da Roscioni F., Spada M. le *Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroterri*. Gruppo Italiano Ricerca Chiroterri.



Per valutare il livello di significatività degli impatti sono necessarie informazioni relative allo sfruttamento dell'area oggetto di intervento da parte delle specie (migrazioni, foraggiamento, rifugio) (Roscioni *et al.* 2013, 2014; Rodrigues *et al.* 2015).

Elementi di criticità risultano la presenza di aree con concentrazione di zone di foraggiamento, riproduzione e rifugio dei chiroterteri a meno di 5 Km dagli aereogeneratori, siti di rifugio di importanza nazionale e regionale.

### **3.3.1 Stato delle conoscenze pregresse sui chiroterteri nel contesto territoriale e ambientale dell'area vasta**

Nel corso della ricognizione sono stati scelti i siti più idonei e rappresentativi per le attività di indagine, con definizione dei punti fissi di monitoraggio, distribuiti nell'area del parco eolico. Essendo le attività di monitoraggio prevalentemente notturne, la scelta del numero e della posizione dei singoli punti è stata condizionata dalla rete stradale e dalla conseguente possibilità degli spostamenti. Per motivi di sicurezza, la movimentazione del personale avverrà esclusivamente mediante mobilità in auto tra i vari punti del monitoraggio e quindi dipenderà dalla percorribilità delle strade e dalla possibilità di accesso nelle varie proprietà private. Nel corso del sopralluogo è emerso che non è possibile avvicinarsi a varie ubicazioni dei generatori eolici per la presenza di abitazioni e di cancelli nelle stradine private interne che bloccano la circolazione.

È stata effettuata un'analisi del materiale bibliografico allo scopo di accertare l'esistenza nella letteratura scientifica e naturalistica di dati sulla presenza di chiroterteri nell'area in esame, ma non è stato trovato alcun riferimento diretto pubblicato. Nell'aria in esame non risultano presenti grotte inserite nel Catasto Speleologico della Sardegna. Inoltre, l'area in esame non è compresa all'interno di riserve parchi naturali o aree protette. Nel corso del sopralluogo preliminare sono stati scelti quattro punti, ben rappresentativi dell'area di espansione del parco eolico in progetto, in cui effettuare i monitoraggi notturni con *Bat detector*, qui di seguito elencati con posizione e quota.

Punto L\_A – Lat. 41°06'00.71" – Long. 9°12'29.59" – Quota 155 m

Situato in campo aperto, in vicinanza di un rocciaio ricco di vegetazione.

Punto L\_B - Lat. 41°05'46.14" – Long. 9°14'51.20" – Quota 80 m

Situato lungo la S. S. 133 all'imbocco di una stradina sterrata, in campo aperto con siepi ai bordi.

Punto L\_C - Lat. 41°06'11.41" – Long. 9°16'33.85" - Quota 120 m

Situato lungo una stradina sterrata, in area ricca di macchia e rocce.

Punto L\_D - Lat. 41°05'09.03" – Long. 9°16'21.79" – Quota 160 m

Situato all'imbocco di una stradina sterrata che porta a una cava, in area ricca di vegetazione arborea e a macchia.

In Sardegna è nota la presenza di 21 specie di chiroteri, con una variabilità geografica di distribuzione nelle varie parti dell'isola (Mucedda & Pidinchedda, 2010).

Per il territorio in esame, e anche per l'area vasta circostante, non si hanno informazioni sulla presenza di chiroteri, anche perché in Gallura la natura geologica granitica non consente la presenza di grotte che in genere offrono rifugio ad un'ampia varietà di specie a comportamento troglodilo più facilmente contattabili.

Nell'area in esame potenzialmente è prevedibile aspettarsi la presenza delle seguenti specie di chiroteri:

- Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*)
- Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*)
- Pipistrello pigmeo (*Pipistrellus pygmaeus*)
- Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*)
- Molosso di Cestoni (*Tadarida teniotis*)
- Rinolofo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*)
- Rinolofo minore (*Rhinolophus hipposideros*)
- Serotino comune (*Eptesicus serotinus*)
- Miniottero (*Miniopterus schreibersii*)
- Genere *Myotis* non identificabili esattamente a livello di specie

### **3.3.2 Azioni di mitigazione**

I chiroteri costituiscono un gruppo di mammiferi di alto valore protezionistico, attualmente protetti sia da legislazione regionale e nazionale, sia da convenzioni internazionali quali la Convenzione di Berna del 1979, la Convenzione di Bonn 82/461/CEE e la Direttiva "Habitat" 92/43/CEE. L'accordo tra stati denominato Eurobats si occupa della tutela dei chiroteri e ha prodotto varie Risoluzioni e Linee guida che danno indicazioni volte a garantire la loro protezione in ambito europeo.

Gli impianti eolici sono di grande impatto sulle popolazioni di pipistrelli sia in fase di cantiere che in fase di attività, in quanto sono all'origine di potenziali conseguenze negative

quali: distruzione e perturbazione di *habitat* e corridoi di volo, distruzione o disturbo dei rifugi, collisione in volo con le pale rotanti, emissione di disturbo ultrasonico (Eurobats, Resolution 4.7 Wind Turbines and Bat Populations, 2003).

La mortalità dei chiroterri causata dalle pale rotanti degli impianti eolici è evidenziata in un numero crescente di studi scientifici (Eurobats, Resolution 8.4 Wind Turbines and Bat Populations, 2018).

Le normative prevedono pertanto la realizzazione di un monitoraggio *ante-operam* che vada ad investigare la presenza di chiroterri nell'area in cui è progettata la costruzione di un impianto eolico, un successivo monitoraggio in fase di costruzione e un ulteriore monitoraggio post-operam con l'impianto eolico in esercizio (Eurobats, Resolution 6.11 Wind Turbines and Bat Populations, 2010).

Viene inoltre raccomandato che le procedure di valutazione di impatto e i monitoraggi siano affidati ad esperti con comprovata esperienza e che vengano prese le adeguate misure di mitigazione atte a ridurre la mortalità dei chiroterri (Eurobats, Resolution 8.4 Wind Turbines and Bat Populations, 2018).

Nella realizzazione di un parco eolico si deve considerare che le attività sia di costruzione che di esercizio attivo possono interferire in modo negativo su *habitat* e specie animali altamente protette, minacciate e con popolazioni spesso in forte riduzione. L'adozione di misure di prevenzione e di mitigazione può contribuire a una riduzione dei potenziali impatti fatali e essere più sostenibile per l'ambiente.

Le misure di prevenzione sono quelle prese in anticipo prima della costruzione del parco eolico, basate sulla scelta dei luoghi e dei punti in cui installare i generatori eolici. Le torri con turbina devono essere installate ad almeno 200 m di distanza da aree boschive, non devono essere costruite in vicinanza di fiumi, canali, laghetti, vasconi d'acqua, presso allineamenti di alberi, siepi di confine delle proprietà, lungo le quali si può concentrare l'attività dei chiroterri per il foraggiamento e per i percorsi di spostamento notturno (Rodríguez et Al., 2014).

Come misure di mitigazione, durante le fasi di maggiore movimento dei pipistrelli da aprile a ottobre si suggerisce la sospensione dell'attività delle turbine nelle prime 3 ore della notte a partire dal tramonto, e quando la velocità del vento notturno è inferiore a 7 m/sec. In questo modo il potenziale impatto delle turbine sulla chiroterrofauna in attività notturna si viene a ridurre notevolmente, contribuendo a una diminuzione del rischio di impatto dei generatori eolici sui chiroterri.

Si restituisce inoltre lo stato di conservazione complessivo in Italia delle specie di interesse comunitario e il relativo trend di popolazione secondo quanto desunto dal IV Rapporto

nazionale della Direttiva Habitat (<http://www.reportingdirettivahabitat.it/>) edito da ISPRA e dall'ex Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, recentemente ridenominato Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica.

Lo stato di conservazione complessivo viene definito come: “favorevole” per specie in grado di prosperare senza alcun cambiamento della gestione e delle strategie attualmente in atto; “inadeguato” per specie che richiedono un cambiamento delle politiche di gestione, ma non a rischio di estinzione; “cattivo” per specie in serio pericolo di estinzione (almeno a livello locale); “sconosciuto” quando le informazioni disponibili sono particolarmente carenti o inadeguate per permettere di esprimere un giudizio. Nell'area vasta sono presenti molte specie soggette ad alto impatto da eolico (Tabella 3).

Tabella 2. Checklist delle specie potenzialmente presenti da letteratura nelle aree circostanti il Parco eolico Mistral

Cod. RN2000	Nome Comune	Nome Scientifico	Direttiva Habitat 92/43/CEE		Ex art.17 Reg. MED	IUCN		Fonte dato (Bibl. Roost; Bioac.	Riferimenti bibliogr.
			ALL.II	All.IV		CAT. Globale	Lista Rossa Italia		
5365	Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>		X	→	LC	LC	Bibl.	IV Report Direttiva Habitat
2016	Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kublii</i>		X	→	LC	LC	Bibl.	IV Report Direttiva Habitat
1309	Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		X	→	LC	LC	Bibl.	IV Report Direttiva Habitat
5009	Pipistrello pigmeo	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>		X	↓	LC	NT	Bibl.	IV Report Direttiva Habitat
1303	Rinolofo minore	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	X	X	↓	NT	EN	Bibl.	IV Report Direttiva Habitat - ZSC IT6010028
1304	Rinolofo maggiore	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	X	X	↓	LC	VU	Bibl.	IV Report Direttiva Habitat - ZSC IT6010028
1333	Molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>		X	→	LC	LC	Bibl.	IV Report Direttiva Habitat

Legenda delle principali simbologie utilizzate:

Direttiva Habitat 92/43/CEE	
Allegato II	Specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione

Allegato IV	Specie animali e vegetali d'interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa
Allegato V	Specie animali e vegetali d'interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione
*	Specie prioritaria
<b>IUCN</b>	
EX	Extinct (Estinta)
EW	Extinct in the Wild (Estinta in natura)
CR	Critically Endangered (In pericolo critico)
EN	Endangered (In pericolo)
VU	Vulnerable (Vulnerabile)
NT	Near Threatened (Quasi minacciata)
LC	Least Concern (Minor preoccupazione)
DD	Data Deficit (Carenza di dati)
NE	Not Evaluated (Non valutata)
NA	Non applicabile, specie per le quali non si valuta il rischio di estinzione in Italia
<b>Ex Art. 17 Direttiva Habitat</b>	
<b>Status di conservazione</b>	
	Sconosciuto
	Favorevole
	Inadeguato
	Cattivo
<b>Trend</b>	
↓	In peggioramento
↑	In miglioramento
→	Stabile
-	Sconosciuto

## BIBLIOGRAFIA

- Aa.Vv., 2004. *Relationships between Bats and Wind Turbines in Pennsylvania and West Virginia: An Assessment of Fatality Search Protocols, Patterns of Fatality, and Behavioral Interactions with Wind Turbines* Bats and Wind Energy Cooperative, Scientists Release 2004 Final Report. The Bats and Wind Energy Cooperative was founded by the American Wind Energy Association. Bat Conservation International, the National Renewable Energy Laboratory (U.S. Department of Energy) and the U.S. Fish and Wildlife Service.
- Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D. E, Genovesi P. (a cura di), 2004. *Linee guida per il monitoraggio dei chiroterteri. Indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia*. Ministero dell'Ambiente e Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Ozzano dell'Emilia (Bologna).
- Ahlén I., Bach L., Baagøe H.J., Pettersson J. 2007. *Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia*. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm, Report 5571 <http://www.naturvardsverket.se/bokhandeln>.
- Amori G., Angelici F.M., Frugis S., Gandolfi G., Groppali R., Lanza B., Relini G., Vicini G., Arnett E.B. 2005. *Relationships between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia: an assessment of fatality search protocols, pattern of fatality, and behavioral interactions with wind turbines*. A final report submitted to the bats and wind energy cooperative. Bat Conservation International, Austin, Texas, USA.
- Arnett E.B., Brown W.K., Erickson W.P., Fiedler J.K., Hamilton B.L., Henry T.H., Jain A., Johnson G.D., Kerns J., Koford R.R. (2008) *Patterns of bat fatalities at wind energy facilities in North America*. *J Wildl Manage* 71(1):61–78.
- Baerwald E.F., Edworthy J., Holder M., Barclay R.M.R. 2009. *A large-scale mitigation experiment to reduce bat fatalities at wind energy facilities*. *J Wildl Manage* 73:1077–1081.
- Barataud M., 2012. *Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe*. Biotope editions: 343 pp.
- Barclay R.M.R., Baerwald E.F., Gruver J.C. 2007. *Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height*. *Canadian J Zool* 85(3): 381-387.
- Batten L.A., Bibby C.J., Clement P., Elliott G.D., Porter R.F. (eds.) (1990) - *Red data birds in Britain: action for rare, threatened and important species*. London: T. and A.D. Poyser.
- Bibby C.J., Burgess N.D. e Hill D.A. (1992). *Bird Census Techniques*. Academic Press, London.
- BirdLife International, 2004. *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation*
- BirdLife International, 2008. *State of the world's Birds*. <http://www.birdlife.org>
- BirdLife International, 2018. *Birds on the IUCN Red List*. <http://www.birdlife.org>

- BirdLife International, 2017. *European Birds of Conservation Concern. Populations, trends and national responsibilities*. BirdLife International, Cambridge, UK.
- Blondel, J., Ferry, C. & Frochot, B. (1981) *Point counts with unlimited distance*. *Studies in avian biology* 6, 414–420.
- Brichetti P & Fracasso G., 2003. *Italian Ornithology. Vol.1 - Gaviidae-Falconidae*. Alberto Perdisa publisher.
- Brichetti P & Fracasso G., 2004. *Italian Ornithology. Vol.2 - Tetraonidae-Scolopacidae*. Alberto Perdisa publisher.
- Brichetti P & Fracasso G., 2006. *Italian Ornithology. Vol.3 - Stercorariidae-Caprimulgidae*. Alberto Perdisa publisher.
- Brichetti P & Fracasso G., 2007. *Italian Ornithology. Vol.4 - Apodidae-Prunellidae*. Alberto Perdisa publisher.
- Brichetti P & Fracasso G., 2008. *Italian Ornithology. Vol.5 - Turdidae-Cisticolidae*. Alberto Perdisa publisher.
- Brichetti P & Fracasso G., 2010. *Italian Ornithology. Vol.6 - Sylviidae-Paradoxornidae*. Alberto Perdisa publisher.
- Brichetti P & Fracasso G., 2017. *Italian Ornithology. Vol.7 - Paridae-Corvidae*. Alberto Perdisa publisher.
- Brichetti P., De Franceschi P., Baccetti N., (1992). *Fauna d'Italia. Uccelli. I*. Calderini, Bologna.
- Cabrera-Cruz S. A., Smolinsky J. A., Buler J. J., 2018. *Light pollution is greatest within migration passage areas for nocturnally migrating birds around the world*. *Nature, Scientific Reports*: 8.
- Calvario E., Gustin M., Sarrocco S., Gallo Orsi U., Bulgarini F., Fraticelli F. (eds. LIPU & WWF), 1999. *Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia (1988-1997) (pp. 67-121). Manuale pratico di Ornitologia 2*. Calderini, Bologna.
- Collar N. J., Crosby M.J., Stattersfield. A. J., 1994. *Birds to Watch 2: The World List of Threatened Birds*. Birdlife International. Cambridge.
- Cramp S. & Simmons K., 1985. *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa: The Birds of the Western Palearctic. Terns to Woodpeckers Vol. 4*, Oxford University Press, Oxford.
- Cramp S., & Perrins C.M. (1993) – *The birds of the western Palearctic*. Vol. I-VII. Oxford University Press, Oxford.
- DGR n. 754/07 *Linee guida atte a disciplinare la realizzazione e la valutazione di parchi eolici nel territorio abruzzese - Approvazione*. Adeguamento al D.M. 10 settembre 2010 Linee guida

- per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili -  
<https://www.regione.abruzzo.it/content/linee-guida-fonti-rinnovabili>
- Eurobats, 4th Session of the Meeting of Parties. Sofia, Bulgaria, 22 – 24 September 2003,  
*Resolution 4.7 Wind Turbines and Bat Populations.*
- Eurobats, 6th Session of the Meeting of Parties. Prague, Czech Republic, 20 – 22 September  
2010, *Resolution 6.11 Wind Turbines and Bat Populations.*
- Eurobats, 8th Session of the Meeting of Parties. Monte Carlo, Monaco, 8-10 October 2018,  
*Resolution 8.4 Wind Turbines and Bat Populations.*
- Farina A. e Meschini E. 1985. *Le comunità di uccelli come indicatori ecologici*, Atti III Convegno  
italiano Ornitologia: 185-190.
- Ferri V., Locasciulli O., Soccini C., Forlizzi E. 2011. *Post construction monitoring of wind farms: first  
records of direct impact on bats in Italy*. *Hystrix Ital J Mammal* 22:199–203 for Wind Power  
Projects (Draft), March 2010.
- Fornasari L., Bani L., de Carli E. & Massa R. (1998). *Optimum design in monitoring common birds  
and their habitat*. *Gibier Faune Sauvage*, 15 (2): 309–322.
- Furness R.W., Greenwood J.J.D., 1993. *Birds as monitors of environmental change*. London:  
Chapman & Hall.
- Gibbons D.W., Hill D. e Sutherland W.J. (1996). *Birds*. Pp. 227-259. In: Sutherland W.J. (Ed.).  
*Ecological Census Techniques. A handbook*. Cambridge University Press, Cambridge;  
Gilpin M.E.
- Gustin M. Petretti F. (1997). *Una proposta di Red List degli uccelli italiani sulla base dei criteri IUCN*.  
In *Avocetta* 21: 124.
- Grussu M. *New checklist of the birds of Sardinia – Aves Ichnusae* 12, 2022 pp.3-62.
- Harbusch C., Bach L. (2005). *Environmental assessment studies on wind turbines and bat populations—  
a step towards best practice guidelines*. *Bat News* 78:4–5.
- Hayes M.A. (2013) *Bats killed in large numbers at United States wind energy facilities*. *Bioscience*  
63(12):975–979.
- Hodos W., Potocki A., Storm T. and Gafney M., 2000 *Reduction of Motion Smear to reduce avian  
collision with Wind Turbines* - Proceedings of national Avian – Wind Power Planning  
Meeting IV. May 16-17 2000, Carmel, California.
- Horn J.W., Arnett, E.B., Kunz T.H. 2008. *Behavioral responses of bats to operating wind turbines*. *J  
Wildl Manage* 72: 123–132. <https://doi.org/10.1007/s10531-020-01961-3>



- IUCN (1996). 1996 *IUCN Red List of Threatened Animals*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 448 pp.
- IUCN 2000. *Red List of Threatened Animals*. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Johnson G. D., Erickson W. P., Strickland M. D., Shepherd M. F., Shepherd D. A., Sarappo S. A., 2003. *Mortality Of Bats At A Large-Scale Wind Power Development at Buffalo Ridge, Minnesota*. *Am. Midl. Nat.* 150: 332–342.
- Johnson J.D., Young D.P. Jr., Erickson W.P., Derby C.E., Strickland M.D., Good R.E., 2000 - *Wildlife monitoring studies. SeaWest Windpower Project, Carbon County, Wyoming 1995-1999*. Final Report prepared by WEST, Inc. for SeaWest Energy Corporation and Bureau of Land Management. 195 pp.
- Johnson J.D., Young D.P. Jr., Erickson W.P., Strickland M.D., Good R.E., Becker P., 2001 - *Avian and bat mortality associated with the initial phase of the Foote Creek Rim Windpower Project, Carbon County, Wyoming: November 3, 1998-October 31, 2000*. Tech. Report prepared by WEST, Inc. for SeaWest Energy Corporation and Bureau of Land Management. 32 pp.
- Johnson, G.D., D.P. Young, Jr., W.P. Erickson, M.D. Strickland, R.E. Good, and P. Becker. 2000. *Avian and bat mortality associated with the initial phase of the Foote Creek Rim Windpower Project, Carbon County, Wyoming: November 3, 1998-October 31, 1999*. Report to SeaWest Energy Corp. and Bureau of Land Management.
- Lardelli R., Bogliani G., Brichetti P., Caprio E., Celada C., Conca G., Fraticelli F., Gustin M., Janni O., Pedrini P., Puglisi L., Rubolini D., Ruggieri L., Spina F., Tinarelli R., Calvi G., Brambilla M. (a cura di), 2022. *Atlante degli uccelli nidificanti in Italia*. Edizioni Belvedere (Latina), *historia naturae* (11), 704 pp.
- Leddy K.L., Higgins K.F., Naugle D.E., 1999 - *Effects of wind turbines on upland nesting birds in Conservation Reserve Program grasslands*. *Wilson Bull.* 111(1): pp. 100-104.
- Lekuona, J.M. & Ursúa, C. 2006. *Avian mortality in wind plants of Navarra (northern Spain)*. In: de Lucas, M, Janss, G. & Ferrer, M. (eds). *Birds and Wind Power*. Lynx Edicions, Barcelona.
- Meschini A. & CORACIAS (a cura di), 2015. Atti del I Convegno nazionale sulla Ghiandaia marina *Coracias garrulus* “Un lampo turchese di interesse comunitario”. Canale Monterano (RM), 20 Settembre 2014. *Alula*, XXII (1-2): 1-144.
- Meschini A., 2011. Occhione *Burbinus oediceus*. In: Brunelli M., Sarrocco S., Corbi F., Sorace A., Boano A., De Felici S., Guerrieri G., Meschini A. e Roma S. (a cura di). *Nuovo Atlante degli Uccelli Nidificanti nel Lazio*. Edizioni ARP (Agenzia Regionale Parchi), Roma: 68.

- Meschini A., 2017. *Distribuzione, consistenza numerica e habitat dell'Occhione *Burbinus oediceus* nidificante in provincia di Viterbo*. Alula XXIV (1-2): 77-85
- Meschini E., Frugis S. (eds.), 1993. *Atlante degli uccelli nidificanti in Italia*. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XX: 1-344.
- Mucedda M., Pidinchedda E., 2010. *Pipistrelli in Sardegna. Conoscere e tutelare i mammiferi volanti*. Nuova Stampa Color, Muros: 1-46.
- Rahmel U., BACH L., Brinkmann R., Dense C., Limpens H., M.A. Scher G., Reichenbach M., Roschen A. 1999. *Windkraftplanung und Fledermause. Konfliktfelder und Hinweise zur Erfassungsmethodik*—Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, 4: 155–161.
- Regione Toscana, 2012. *Linee guida per la valutazione di impatto ambientale degli impianti eolici*.
- Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M.J., Karapandza, B., Kovac, D., Kervyn, T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, C., Park, K., Micevski, B., Minderman, J. (2015). *Guidelines for consideration of bats in wind farm projects – revision 2014*. EUROBATS Publication Series no. 6 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, UNEP/EUROBATS Secretariat.
- Rollins K.E., Meyerholz D.K., Johnson G.D., Capparella A.P., Loew S.S. 2012. *A Forensic Investigation into the Etiology of Bat Mortality at a Wind Farm: Barotrauma or Traumatic Injury?* Veterinary Pathology 49(2): 362 - 371.
- Rondinini, C., Battistoni, A., Teofili, C. per il volume (compilatori), 2022 *Lista Rossa IUCN dei vertebrati italiani 2022*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Roma
- Roscioni F., Rebelo H., Russo D., Carranza M.L., Di Febbraro M., Loy A., 2014. *A modelling approach to infer the effects of wind farms on landscape connectivity for bats*. Landscape Ecol DOI 10.1007/s10980-014-0030-2.
- Roscioni F., Russo D., Di Febbraro M., Frate L., Carranza M.L., Loy A. 2013 *Regional-scale modelling of the cumulative impact of wind farms on bats*. Biodivers Conserv 22: 1821-1835.
- Russo D. e Jones G., 2002. *Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls*. J. Zool., London, 258: 91-103.
- Rydell J., Bach L., Dubourg Savage M., Green M., Rodrigues L., Hedenstrom A. 2010. *Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration?* Eur J Wildl Res 56: 823–827.
- Rydell J., Hedenstrom H., Hedenstrom A., Larsen J.K., Pettersson J., Green M. 2012. *The effects of wind power on birds and bats – a synthesis* Vindval Report.

- Schenk H. (1980). *Lista rossa degli Uccelli della Sardegna*, p. 1-32. Ed. LIPU, Parma
- Schenk H. (1995) – *Status faunistico e di conservazione dei Vertebrati (Amphibia, Reptilia, Aves, Mammalia) riproducti in Sardegna, 1900-93: contributo preliminare*. In Cossu S. Onida P. & Torre A. (eds) Atti 1° Convegno regionale “Studio, gestione e conservazione della fauna selvatica in Sardegna”. Oristano; 41-95.
- Schenk H., 2012. *Lista Rossa dei vertebrati che si riproducono in Sardegna 2000-2009* in “Una vita per la natura”, Aresu M., Fozzi A., Massa B (A cura di), ed. L’Unione sarda, 2015.
- Smeraldo et al., 2020. *Modelling risks posed by wind turbines and power lines to soaring birds: the black stork (Ciconia nigra) in Italy as a case study*. Springer, Biodiversity and Conservation
- Sposimo P., Puglisi L., Lebboroni M., Pezzo F., Vanni L., 2013. *Sensibilità dell’avifauna agli impianti eolici in Toscana*. Regione Toscana-Centro Ornitologico Toscano, rapporto tecnico non pubblicato.
- Sutherland, W.J. (1996): *Ecological Census Techniques*. University Press, Cambridge.
- Tucker, G.M. & M. Heath (1994): *Birds in Europe. Their Conservation Status*. BirdLife Conservation Series No. 3. Cambridge.
- Van Doren B.M., Horton K.G., Dokter A.M., Klinck H., Elbin S.B., Farnsworth A., 2017. *High-intensity urban light installation dramatically alters nocturnal bird migration*. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 114: 11175–11180.
- Watson M. J., Wilson D. R., Mennill D. J., 2016. *Anthropogenic light is associated with increased vocal activity by nocturnally migrating birds*. *The Condor, Ornithological Applications*, 118: 338–344.
- Winger B., Weeks B., Farnsworth A., Jones A., Hennen M., Willard D., 2019. *Nocturnal flight-calling behaviour predicts vulnerability to artificial light in migratory birds*. *Proceedings Royal Society Bulletin*, 286: 20190364.
- Winkelman J.E., 1994. *Bird/wind turbine investigations in Europe*. *Proceedings of national Avian – Wind Power Planning Meeting*. Jul 20-21, 1994, Lakewood, Colorado.