

REGIONE CAMPANIA
PROVINCIA DI AVELLINO

COMUNE DI FRIGENTO
COMUNE DI GUARDIA LOMBARDI
COMUNE DI ROCCA SAN FELICE
COMUNE DI STURNO
COMUNE DI BISACCIA



AUTORIZZAZIONE UNICA
ex d.lgs. 387/2003

Costruzione ed esercizio di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Taverna del Principe" da realizzarsi nel comune di FRIGENTO (AV) e delle opere ed infrastrutture connesse da realizzarsi nei comuni di FRIGENTO (AV), GUARDIA LOMBARDI (AV), ROCCA SAN FELICE (AV), STURNO (AV) e BISACCIA (AV), avente potenza nominale pari a 39,6 MW

Titolo elaborato

Studio preliminare avifauna e
chiroterteri

Codice elaborato

COMMESSA	FASE	ELABORATO	REV.
F0474	D	R04	A

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

Scala

—

DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
Gennaio 2022	Prima emissione	LZU	GDS	GMA

Proponente

Camelia Rinnovabili s.r.l.

Largo Augusto 3
20122 Milano



Progettazione



F4 Ingegneria srl

Via Di Giura - Centro direzionale, 85100 Potenza
Tel: +39 0971 1944797 - Fax: +39 0971 55452
www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Consulenza ornitologica
(dott. Domenico BEVACQUA)

Domenico Bevacqua

Il Direttore Tecnico
(dott. for. Luigi ZUCCARO)



Società certificata secondo la norma UNI-EN ISO 9001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).





Sommario

1 Premessa	4
2 L'incidenza degli impianti eolici sull'avifauna	5
3 sottrazione di habitat / incidenza indiretta	6
4 Disturbo / incidenza diretta	8
5 Aree a maggior valenza naturalistica nel raggio di 5km dall'area di progetto impianto eolico	16
5.1 ZPS Boschi e Sorgenti di Baronia IT8040022.	16
5.2 SIC Bosco Guardia dei Lombardi IT 8040004	16
6 Descrizione delle specie di particolare interesse conservazionistico presenti nell'area vasta	17
6.1 Nibbio reale <i>Milvus milvus</i>	17
7 Zone umide	19
7.1 Invasi artificiali (laghi, pozze, ecc.)	19
8 Finalità dello studio	21
8.1 Fonti consultate	21
8.2 Area di studio	21
8.3 Materiali e metodi utilizzati nell'area interessata dal progetto di impianto eolico	23
8.3.1 Rapporto non/Passeriformi e Passeriformi	29
8.4 Indicatori quali-quantitativi delle specie rilevate	29
8.5 INDICE DI SHANNON WIENER H'	31





9 Finalità dello studio	33
9.1 Osservazioni da postazione fissa	36
10 Rapaci notturni	38
11 Migrazione	39
11.1 Migrazione e voli di spostamento	39
11.2 Migrazione dell'Avifauna sull'area di studio ed area vasta	41
12 Valutazione dell'incidenza	43
13 Conclusioni Sui Rilievi Avifaunistici	44
13.1 Chiroterri	45
14 Bibliografia	49



Studio preliminare dell'Avifauna e Chiropteri nel territorio di Frigento interessato da progetto di impianto eolico.

Rilevamenti periodo gennaio 2022



1 Premessa

Vengono illustrati i risultati dell'attività di survey preliminare invernale dell'avifauna nel territorio di Frigento in un'area interessata dal progetto di un impianto eolico denominato "Taverna del Principe".

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, 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.

Un impianto eolico può avere un'incidenza sull'ambiente in cui è collocato, di entità variabile in ragione di fattori riconducibili sia alle caratteristiche dell'impianto (numero e posizione dei generatori, altezza delle torri e dimensioni del rotore), sia a quelle dell'ambiente stesso e la sua sensibilità alle perturbazioni antropiche.

In virtù di ciò, qualsiasi intervento che possa comportare modificazioni ambientali deve essere preceduto da adeguati studi sulle componenti biotiche che possono subire gli effetti di tali modificazioni. Questi studi devono essere condotti nel rispetto delle norme cogenti, secondo criteri scientifici, oltre che su un arco temporale utile a fornire risultati solidi; devono inoltre essere condotti da figure professionali competenti e di adeguata esperienza nei rilevamenti, nella stesura, nell'elaborazione e nell'interpretazione dei dati raccolti.



2 L'incidenza degli impianti eolici sull'avifauna

Numerosi sono gli studi sull'incidenza di impianti eolici, con risultati non sempre concordi e spesso difficilmente confrontabili tra loro a causa delle numerose variabili in gioco (specie prese in considerazione, territorio di riferimento, metodologia di monitoraggio adottata, tipologia e caratteristiche dell'impianto, scelte progettuali, ecc.).

Negli ultimi anni, inoltre, è stata data particolare attenzione alla valutazione cumulativa degli effetti determinati, in tempi lunghi e su aree vaste, dalla presenza di più impianti sulla persistenza di popolazioni di specie a rischio, evidenziando l'importanza di una programmazione oculata sulla distribuzione degli impianti sul territorio.

Dall'analisi dei vari studi emerge che il rischio di collisione tra avifauna e aerogeneratori è correlato con la densità degli uccelli, e in particolare con la presenza di flussi migratori rilevanti (hot-spot della migrazione) (EEA, 2009), oltre che, come recentemente dimostrato da De Lucas et al. (2008), con le caratteristiche specie-specifiche degli uccelli che frequentano l'area, tra cui: tipo di volo, dimensioni, fenologia. Risulta altresì interessante notare come alcuni autori pongano particolare attenzione nel valutare l'incidenza derivante dalla perdita o dalla trasformazione dell'habitat, fenomeni che, al di là della specifica tematica dello sviluppo dell'energia eolica, sono universalmente riconosciuti come una delle principali cause della scomparsa e della rarefazione di molte specie.

La possibile incidenza del parco eolico sull'avifauna è di seguito esaminata in modo imparziale e il più possibile oggettivo, anche sulla base della bibliografia italiana ed estera esistente in materia e rapportati e valutata anche in funzione dei dati d'indagine di monitoraggi effettuati dall'autore su altri impianti eolici da circa dieci anni.

La potenziale incidenza degli impianti eolici sull'Avifauna si può riassumere principalmente in due categorie:

- Sottrazione di habitat / incidenza indiretta;
- Disturbo / incidenza diretta.



3 sottrazione di habitat / incidenza indiretta

Come possibile incidenza indiretta è da considerarsi, prima fra tutte, la perdita degli habitat. A livello globale, la 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'occupazione di suolo di un'opera, sia in maniera indiretta a causa del cosiddetto *disturbance displacement*.

La necessità di preservare gli habitat viene evidenziata dalla Direttiva Habitat 92/43/CEE, il cui scopo è quello di salvaguardare la biodiversità, considerando anche le esigenze economiche, sociali e culturali locali, mediante la conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio comunitario ed evitare una significativa alterazione dell'habitat con possibile frammentazione degli areali distributivi e ridotta capacità di connessione tra elementi del paesaggio.

La significatività dell'incidenza è funzione della superficie occupata dalle diverse tipologie di habitat e del loro interesse naturalistico e conservazionistico, anche in rapporto alla superficie complessiva degli stessi nell'area di studio. In virtù di ciò, l'incidenza è maggiormente significativa nel caso in cui l'habitat sottratto è di pregio (ad es. habitat di riferimento per particolari comunità di specie di animali rare o minacciate) e quanto maggiore risulta la percentuale sottratta rispetto a quella disponibile nell'area di studio.

La sottrazione di habitat può anche produrre una frammentazione degli habitat naturali riducendo la fitness adattativa delle diverse specie di fauna e può anche aumentare l'incidenza: della predazione, dei parassiti e delle malattie.

In alcuni impianti eolici già sottoposti a monitoraggio, in fase di cantiere si è osservato che durante le fasi di preparazione delle piazzole, degli scavi di fondazione dei plinti, di adeguamento delle infrastrutture di accesso e di servizio, dello scavo del cavidotto, (che avviene su strade esistenti, di rango per lo più comunale e provinciale), le specie di Passeriformi più comuni e generaliste (Cornacchia grigia, Gazza, Taccola, Storno, Cappellaccia e la Passera d'Italia), non abbandonano nell'area. Alla luce di queste considerazioni, a carattere generale, si può affermare che l'allontanamento riguarda soprattutto specie di scarso valore conservazionistico, peraltro diffuse in maniera omogenea ed abbondante nella zona. Questi uccelli, dotati di buona capacità di adattarsi alla presenza umana, se non addirittura opportuniste, (Cornacchia grigia e Gazza) si avvicinano spesso alla cerca di cibo (vermi ed altri invertebrati) nel terreno rimosso dai mezzi meccanici. **D'altro canto, appare ormai universalmente accertato che l'elemento che influisce più negativamente sulla fauna è l'agricoltura intensiva, in quanto causa di semplificazione dell'ambiente dovuta all'adozione di pratiche agricole meccanizzate ed alla distruzione di insetti attraverso l'impiego di prodotti chimici.**

Poiché l'impianto eolico in progetto si inserisce in un contesto caratterizzato da attività agricole, può escludersi che esso possa interagire con le riserve trofiche utilizzate dalla comunità di Passeriformi presente nell'area (le varie specie di Passeriformi sono quelle che più frequentano i pascoli e le aree agricole).

I trascurabili effetti degli impianti eolici sulla composizione e la struttura delle comunità di Passeriformi nidificanti e svernanti, è confermata dagli esiti delle osservazioni effettuate in altre aree simili, già interessate dalla presenza di aerogeneratori in esercizio, in cui le specie sono risultate ampiamente presenti e diffuse, senza riduzione del livello di frequentazione.



Secondo gli indici calcolati (Shannon, Abbondanza e Ricchezza), le comunità dei Passeriformi sono risultate abbastanza ricche, sia in termine di numero di specie che di dominanza e abbondanza.

Come precisato dalla prestigiosa National Audubon Society, organizzazione statunitense per la conservazione della natura che conta oltre un milione di soci e l'apporto di numerosi ricercatori, l'incidenza degli impianti eolici sulla sottrazione di habitat e, in particolare, sulla frammentazione dell'ambiente, è più significativa quando essi vengono ubicati all'interno di estese superfici di habitat poco alterati, mentre è pressoché insignificante in habitat agricoli e antropizzati e/o già alterati e che già presentano un determinato grado di frammentazione del paesaggio. Tale evento è frequente negli eco-mosaici agricolo-seminaturali, presenti nell'area di progetto del parco eolico in questione.

Nello specifico, le aree di sedime degli aerogeneratori, delle piazzole di servizio e delle infrastrutture (strade e braccetti di collegamento), per la costruzione del parco, ricadono interamente in aree agricole.

Si tratta di formazioni che fanno parte delle superfici agricole utilizzate, secondo il sistema di classificazione del progetto Corine Land Cover.

Sempre nell'area di studio sono meno estese, invece, formazioni di un certo rilievo dal punto di vista trofico, ovvero le cosiddette aree a pascolo naturale e praterie (cod. 3.2.1.) e più in particolare, secondo il 4 livello CLC delle cosiddette "Praterie continue" (cod. 3.2.1.1.). In tale tipologia rientrano i pascoli e le aree foraggere a buona produttività, spesso situate in zone pianeggianti che interessano superfici a buona fertilità per la presenza di suoli argillosi e profondi. Il pascolo intenso, frequente in ampi tratti dell'area di studio, favorisce la dominanza di specie opportuniste indicatrici di sovrapascolamento. Si tratta per lo più di specie spinose a fioritura estiva in genere evitate dal bestiame quali *Cynara cardunculus*, *Carlina vulgaris*, *Eryngium campestre*, *Scolymus maculatus*, *Carthamus lanatus* e *Atractylis gummifera*; in altri casi l'eccessivo apporto di nitrati proveniente dal bestiame favorisce specie nitrofile come *Asphodelus ramosus* subsp. *ramosus*. Da un punto di vista sindinamico i pascoli xerofili mediterranei rappresentano delle formazioni secondarie originate dal taglio del bosco e la cui esistenza viene mantenuta con il pascolo.

Pertanto, può affermarsi che **la realizzazione dell'impianto eolico in progetto, non costituirà un detrattore di habitat di pregio per il territorio interferito, con riferimento alla componente avifaunistica caratterizzante l'area.** Ad ogni modo, solamente a conclusione del monitoraggio ante-operam e nel corso di quello post-operam sul sito, si potranno trarre delle considerazioni più solide e scientificamente valide su questo tipo di incidenza. L'incidenza da analizzare riguarderà anche l'avifauna che può collidere occasionalmente con le pale durante le frequentazioni del sito a scopo alimentare.



4 Disturbo / incidenza diretta

Una delle conseguenze dirette della presenza di un parco eolico è dato dal rischio di collisione dell'avifauna contro le pale degli aerogeneratori. I dati riportati dalla bibliografia disponibile sono tuttavia contraddittori in termini di numero di collisioni. I risultati ottenuti sono spesso specifici per ogni area di studio, riconducibili quindi a situazioni ambientali e popolamenti faunistici spesso differenti tra loro.

Alcuni esperimenti condotti sulla vista degli uccelli, e dei rapaci in particolare, hanno evidenziato una difficoltà nel percepire strutture aliene in un normale contesto ambientale. I rapaci sono in grado di percepire il movimento delle pale e sono dotati di una buona profondità di campo, ma questa sembra limitata a elementi tipici del paesaggio e a loro precedentemente noti.

Sempre per quanto riguarda i rapaci diurni più comuni (Poiana e Gheppio) e notturni (Barbagianni, Civetta), uno dei motivi che porterebbe questi uccelli a urtare contro gli aerogeneratori, è riconducibile alla tecnica di caccia, trattandosi di specie che più di altre concentrano lo sguardo sul terreno in cerca di prede. I rapaci, infatti, una volta focalizzata una preda, si concentrano esclusivamente su quella riducendo enormemente il campo visivo e quindi la possibilità di evitare le pale in rotazione. A tal proposito, molti studi hanno evidenziato l'esistenza di una relazione fra la presenza di molte prede nell'area di un impianto eolico e l'alto numero di decessi registrati; questo in particolare per l'Aquila reale e la Poiana.

Tuttavia, anche condizioni atmosferiche sfavorevoli, come pioggia e vento forte, sarebbero la causa di un alto numero di collisioni, specialmente se associati a condizioni di scarsa visibilità; questo spiega l'alto rischio a cui sono sottoposti i migratori notturni.

In realtà, dai dati rilevati direttamente in campo attraverso attività di monitoraggio condotte da circa 10 anni su impianti eolici in esercizio in Calabria e Sicilia, si è osservato un progressivo adattamento dell'avifauna, lasciando intendere che i rapaci e le altre specie di uccelli si siano abituati alla presenza degli aerogeneratori (ad esempio, sono stati osservati esemplari di Gheppio e Poiana rimanere in posizione di surplace distanti dalle pale in rotazione), fino a considerarli elementi integrati nell'ambiente.

In termini numerici, il numero di carcasse rinvenute nei pressi degli aerogeneratori è finora molto basso (n.8 complessivamente in 10 anni) e, benché le attività siano tuttora in corso, finora tale da ritenersi fisiologicamente confinato entro ordini di grandezza assolutamente accettabili e tali da non costituire una fonte significativa di rischio per la conservazione delle specie protette.

In bibliografia, la mortalità dovuta alla collisione con gli aerogeneratori (espressa in termini di uccelli morti ogni anno per aerogeneratore, "birds/turbine/yaer=BTY" o "collisioni/torre/anno"), è estrapolata in proporzione rispetto al numero di carcasse di uccelli rinvenute ai piedi degli stessi, per le varie aree di studio ed è variabile tra 0,19 e 4,45 uccelli/aerogeneratore/anno (Erickson et al., 2000; Erikson, 2001; Johnson et al., 2000a; Johnson et al., 2001; Thelander e Rugge, 2001), 0.6-2 uccelli/turbina/anno (Strickland et al., 2000), 0.19-0.15 uccelli/turbina/anno (Thelander et al., 2000).

Le linee guida per le valutazioni di impatto ambientale degli impianti eolici prodotte a vario titolo da diversi Enti o Organizzazioni (es. EC Environment DG 2002, Council of Europe 2004, WWF Italia 2007), in aree dove non ci sono dati pregressi disponibili e in aree importanti per gli uccelli (IBA, ZPS, SIC e ZSC), in genere raccomandano di effettuare studi in campo di minimo un anno per stimare i pattern di uso degli habitat da parte delle specie nelle aree oggetto di studio. Queste linee guida, inoltre, sottolineano la necessità di pianificare anche un monitoraggio post-operam per valutare gli effetti a breve e lungo termine.



Per quanto riguarda gli Uccelli, la **BirdLife International** ha compilato, per conto del Consiglio d'Europa, una tabella (Council of Europe 2004) dove sono elencate le specie maggiormente suscettibili di ricevere impatti negativi.

La tabella di seguito riportata indica i TAXA di uccelli a maggior rischio di impatto e la tipologia di impatto. **In verde** i TAXA maggiormente rappresentati nell'area interessata dal progetto Frigento.

Tabella 1: Principali effetti dell'installazione degli impianti eolici per famiglie e specie

Specie o gruppo di specie	disturbo	barriere ai movimenti	collisioni	perdita di habitat
GAVIDAE				
Strolaga minore	X	X	X	
PODICEOPIDAE				
Svasso maggiore e minore	X			X
PHALACRORICIDAE				
Marangone dal ciuffo				X
CICONIFORMES				
Airone cenerino. Airone bianco maggiore. Cicogne	X		X	
ANSERINIDI				
Oca lombardella	X			
ACCIPITRIDE				
Nibbio reale	X		X	
Nibbio bruno	X		X	
Gipeto	X		X	
Grifone	X		X	
Aquila reale	X		X	
STERNIDAE				
Sterna maggiore	X		X	
STRIGIDAE				
Gufo reale	X		X	
Allocco			X	
Gufo comune			X	
TITONIDAE				
Barbagianni			X	
GRUIDAE				
Gru	X	X	X	
PASSERIFORMI				
In particolare, Passeriformi in migrazione notturna	X		X	

Per quanto riguarda l'impianto eolico in esame, può escludersi con ragionevole certezza un possibile disturbo degli aerogeneratori del progetto in esame sulle popolazioni dell'avifauna presenti nell'area, anche in virtù di una distanza rassicurante dagli ambienti di grande interesse naturalistico, come quelli rientranti nel **Bosco e Sorgenti della Baronìa** e nel **SIC Bosco di Guardia dei Lombardi e Andretta Grande**, posti a distanza di circa 5 km.

Con riferimento al rischio di collisioni dirette contro le pale degli aerogeneratori, le uniche specie con vasto raggio di movimento a cui prestare attenzione, anche perché indicate come "minacciate" dalla lista rossa, sono il Nibbio reale e il Biancone.

Sempre sulla base delle pregresse attività di monitoraggio in Calabria e Sicilia, si è rilevato che i rapaci migratori (albanelle, falchi di palude) e quelli più diffusi, come la Poiana, il Gheppio,

lo Sparviere, il Nibbio reale e Nibbio bruno, pur presenti in numero variabile da un rilievo all'altro, fruiscono delle aree occupate dagli aerogeneratori sia per la caccia che per voli di spostamento, sfruttando tre possibili fasce aeree, di seguito indicate:

▪ **Fascia A**, corrispondente alla porzione inferiore della torre al di sotto della minima altezza occupata dalle pale nella loro rotazione;

▪ **Fascia B**, compresa tra la minima e la massima altezza occupata dalle pale nella loro rotazione;

▪ **Fascia C**, la porzione di spazio aereo al di sopra dell'altezza massima della pala.

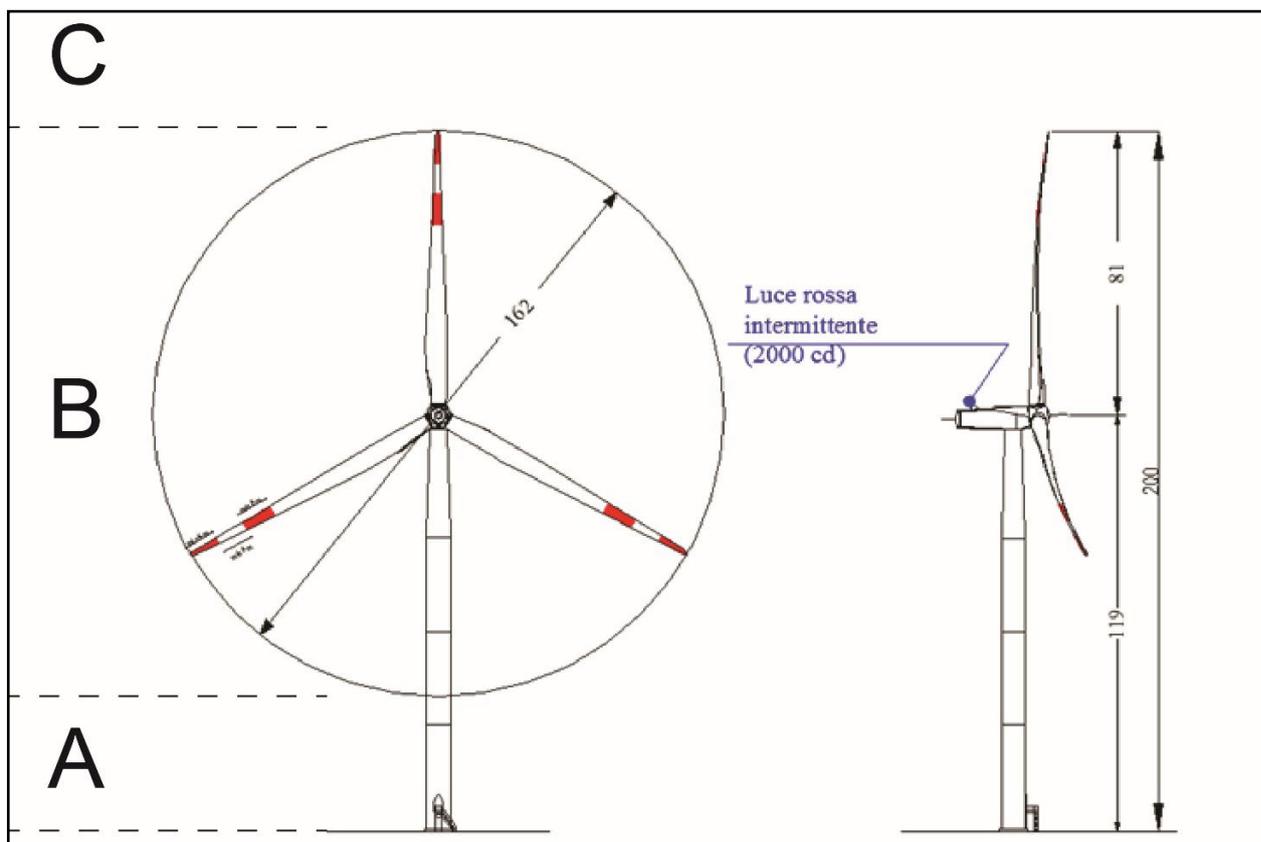


Figura 1: Esempio di standardizzazione delle altezze di volo



Figura 2: Esempio di Poiana in volo di caccia nella fascia di volo C.

In particolare, **anche in presenza di diversi impianti eolici di grande generazione in un'unica area, si è osservato che nessuna di queste specie ha abbandonato in maniera definitiva l'area; piuttosto ha sviluppato una sorta di adattamento alle turbine presenti.**

Con riferimento ai cambiamenti registrati durante le osservazioni, a livello di uso dello spazio (allontanamento) e di comportamento di volo (innalzamento delle altezze) si è osservato che **le specie siano in grado di avvertire la presenza degli aerogeneratori sviluppando strategie finalizzate ad evitare le collisioni, modificando la direzione e l'altezza di volo soprattutto in condizioni meteorologiche e di visibilità buone.**



Figura 3: Esempio di Gheppio nella fascia di volo B distante dall'aerogeneratore senza collisione



▪Utilizzando come base di analisi i dati desunti da attività di monitoraggio pregresse effettuate su impianto eolico costituito da 25 aerogeneratori ed ubicato in contesto paragonabile a quello di realizzazione del progetto in esame, è stato possibile cogliere la seguente generale tendenza comportamentale con riferimento alle principali specie ornitiche (non necessariamente rilevate nel corso delle attività di cui al presente documento):

▪Il falco pecchiaiolo, il nibbio bruno, il biancone, lo sparviere, la poiana, l'aquila minore e il falco pescatore sembra prediligano quote di volo maggiori rispetto al livello delle pale;

▪Le specie appartenenti al genere Circus, es. falco di palude e albanella minore, volano a quote inferiori alle pale, mentre per l'albanella reale e per la pallida non sono state registrate differenze.

▪Il falco cuculo sembra volare prevalentemente sotto le pale, il gheppio al di sopra, mentre per il grillaio non sono state registrate differenze;

▪Per il lodolaio ed il falco pellegrino non sembrano esserci differenze;

▪Le pavoncelle volano prevalentemente al di sopra delle pale eoliche;

▪I colombacci volano sia alla quota delle pale sia al di sopra;

▪Il gruccione vola prevalentemente al di sopra mentre per la ghiandaia marina non ci sono differenze;

▪Rondini, rondoni e balestrucci sembrano volare prevalentemente a quote superiori alle pale eoliche;

▪Tra i corvidi, la taccola sembra volare soprattutto a quote inferiori, la cornacchia a quote superiori, la gazza vola o a quote superiori o a livello delle pale, mentre per il corvo imperiale non ci sono differenze significative;

▪Gli storni sembra volino prevalentemente a quote superiori;

▪Cicogne (bianche e nere) e gru (entrambe al momento non osservate nell'area di progetto) volano esclusivamente al di sopra della quota delle pale;

▪Tra gli altri rapaci, nibbio reale, capovaccaio, falco della regina e lanario sono stati osservati quasi tutti volare al di sopra delle pale eoliche;

▪Gabbiani reali sono stati osservati tutti sopra le pale eoliche;

▪Rondoni maggiori sono stati visti volare tutti sopra le pale eoliche.

In termini, invece, di rischio d'incidenza riferito alle specie migratrici, i dati sin qui raccolti in ambiti progettuali paragonabili a quello in esame, suggeriscono che le specie maggiormente esposte a rischio di mortalità per collisione sono le seguenti:

▪Tra i rapaci, l'albanella reale, il falco di palude, l'aquila minore (al momento non osservata nell'area di progetto), la poiana e il gheppio.

▪Tra i rapaci notturni, l'allocco e il barbagianni;

▪Tra gli uccelli di dimensioni medio piccole, il rondone comune, il rondone maggiore, il gruccione, il balestruccio e la rondine.

Nel grafico a seguire, un esempio di comparazione della frequenza di utilizzo delle tre altezze di volo (A, B e C) condotta usando un'analisi di regressione lineare durante cinque anni di monitoraggio presso un impianto eolico in Calabria. L'associazione lineare è stata stimata tramite coefficiente di correlazione prodotto-momento di Pearson (Li and Brown, 1999, Skinner et al., 1998, Sokal and Rohlf, 1994).

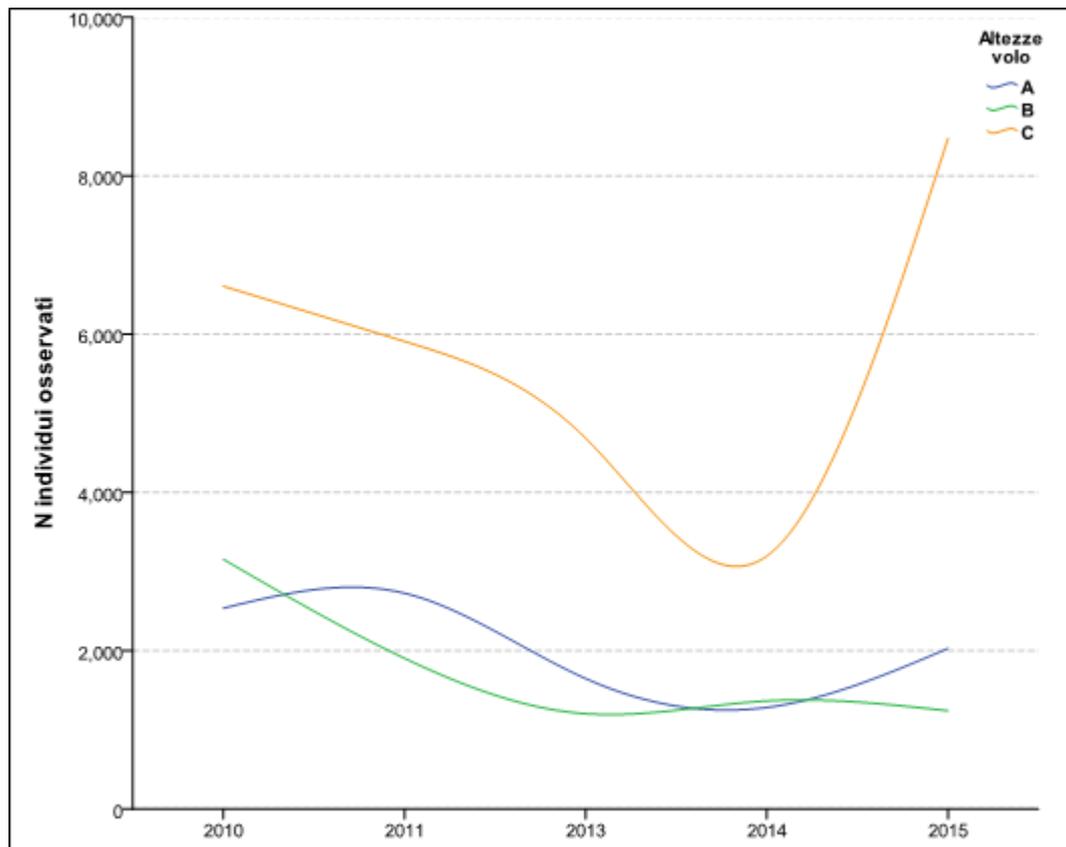


Grafico 1: Totale di individui osservati alle 3 altezze di volo (A, B, C) durante 5 stagioni di osservazione

L'analisi riguardante le differenze di utilizzo delle tre altezze di volo (A, B e C), inoltre, ha dimostrato una preferenza significativa verso la quota C. Questa tendenza si è mantenuta anno dopo anno, sia considerando il numero totale di individui in transito sia i flussi medi.

Nel grafico successivo si nota come, ad eccezione di Falconidi e Columbidi, la stessa quota appare quella preferenzialmente utilizzata dal maggior numero di individui per famiglia.

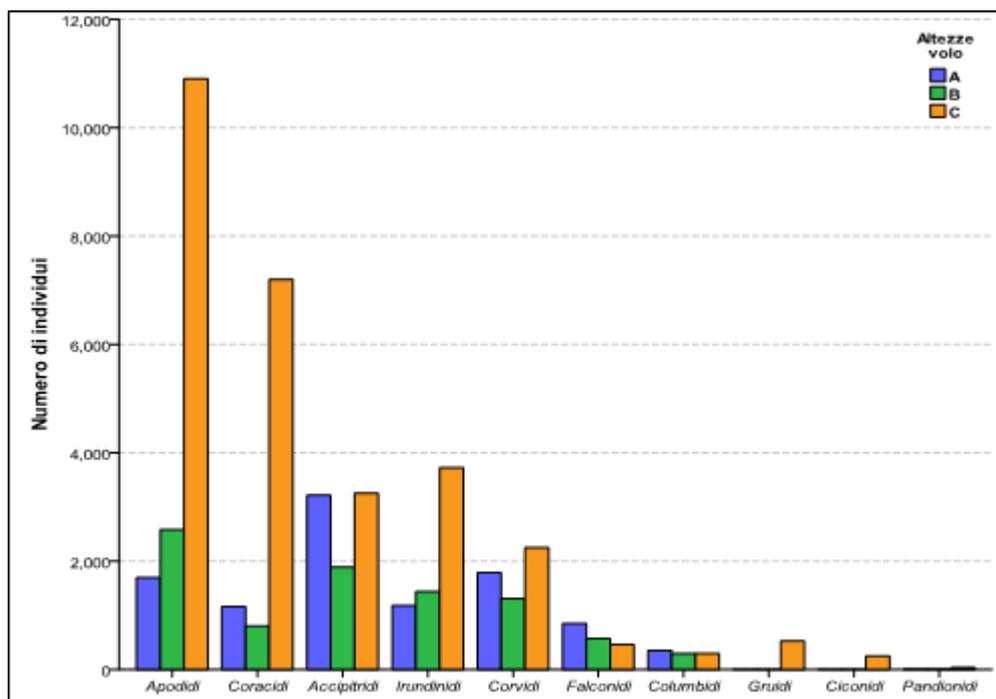


Grafico 2: Totale di individui osservati alle 3 altezze di volo (A, B, C) durante 5 stagioni di osservazione

Se da un lato molti autori concordano nell'indicare il maggiore rischio di mortalità per gli uccelli di grandi dimensioni (Rapaci e Ardeidi), va però sottolineato che per gli uccelli di piccole dimensioni i dati relativi ai rischi di collisione non sono univoci; infatti, alcuni autori registrano elevati casi di mortalità (Erickson et al., 2001) mentre altri l'assenza del fenomeno.

Va sottolineato che i dati relativi al numero di collisioni sono sensibilmente diversi a seconda della localizzazione degli impianti, del numero degli aerogeneratori e delle specie considerate. Per impianti eolici fino a 30 aerogeneratori, quindi molto più numerosi rispetto quello in esame ove se ne hanno 5 in totale, e generalmente, realizzati con una vecchia concezione costruttiva sia tecnologica che di progetto poiché posizionati ad una distanza molto più ravvicinata l'uno dall'altro rispetto quello in esame, è stata registrata un'incidenza di 0,03 - 0,09 uccelli/generatore/anno; in riferimento agli uccelli rapaci si registrano valori compresi tra 0,06 - 0,18 uccelli morti/generatore/anno (Janss, 2000; Winkelman, 1992).

Relativamente allo studio dell'area interessata dal progetto, l'attività di un futuro monitoraggio ante operam e, soprattutto, in fase di costruzione ed esercizio, consentirà di ottenere ulteriori informazioni sulle altezze di volo al fine di individuare, in maniera dettagliata, l'eventuale interferenza delle singole specie con le pale dell'aerogeneratori, quindi il rischio di collisione. Nel corso della realizzazione dell'impianto o nei periodi successivi, infatti, la base dei dati acquisita potrà rappresentare un termine di raffronto rispetto alla baseline definita con il monitoraggio ante operam, sia per una verifica delle previsioni di incidenza sia per una sua reale quantificazione in termini di perdita di habitat e specie.

Ad oggi non è possibile produrre precise e puntuali stime previsionali di incidenza specifiche per il parco eolico di progetto, proprio perché, come già accennato in precedenza, la probabilità di collisione fra un uccello ed una torre eolica dipende dalla combinazione di più fattori, in parte già citati, che per completezza vengono di seguito elencati:

- **Condizioni meteorologiche.** Sono pericolose le condizioni meteo avverse, in quanto comportano una riduzione delle altezze di volo e una diminuzione della visibilità;



- *Altitudine del volo*, per ovvie ragioni legate al rischio connesso con il volo nella fascia occupata dalle pale;
- *Numero ed altezza degli aerogeneratori*;
- *Distanza media tra gli aerogeneratori*. Si tratta del c.d. effetto "barriera meccanica" per gli uccelli, che aumenta con la diminuzione di tale distanza;
- *Eco-etologia delle specie*. Le zone a ridosso delle alture sono le più frequentate dai rapaci per via della formazione di correnti ascensionali favorevoli. Alcune specie, proprio sui crinali, effettuano soste di riposo ed alimentazione. Certe specie migrano di notte e sono quindi più esposte alla collisione con gli aerogeneratori.

Una possibile mortalità da collisione con le pale degli aerogeneratori è stata riscontrata pure per i piccoli Passeriformi della famiglia "Alaudidi", presenti nell'area di studio con, ad esempio, la Cappellaccia (Stazionaria) e l'Allodola (stazionaria e svernante), durante il caratteristico volo territoriale, che spesso viene effettuato ad altezze di 50-100 m dal suolo.



5 Aree a maggior valenza naturalistica nel raggio di 5km dall'area di progetto impianto eolico

Per identificare gli impatti sul sito Natura 2000 è necessario tracciare una caratterizzazione del sito nel suo insieme. Va tuttavia sottolineato che l'area di sedime dei singoli aerogeneratori non ricadrà all'interno del perimetro delle aree protette sotto descritte. A tale proposito, però, in coerenza con quanto sancito nell'art. 5 del Decreto del Presidente della Repubblica dell'8 settembre 1997, n. 357 e s.m.i. (Regolamento di attuazione della Direttiva 92/43/CEE «relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche»), che definisce la procedura di valutazione di incidenza inerente i piani, programmi e progetti che interessano in tutto o in parte o che comunque, pur ricadendo all'esterno del perimetro del sito, possono avere incidenza sui siti comunitari individuati in Sicilia ed afferenti alla rete «Natura 2000», verranno valutate eventuali incidenze sull'avifauna presente.

5.1 ZPS Boschi e Sorgenti di Baronia IT8040022.

La Zona di Protezione Speciale IT8040022 "Boschi e Sorgenti della Baronia" si estende interamente nella Regione Campania ed occupa una superficie di 3.478 ha. Si tratta di un sito di tipo "A", classificato come Zona di Protezione Speciale (ZPS) senza relazioni con un altro sito in Rete Natura 2000. Il sito ricade nella regione biogeografica Mediterranea, con altitudine media di circa 718 m s.l.m. (min. 413 – max. 1023). Sotto il profilo amministrativo, il sito interessa gli ambiti territoriali dei comuni di: Vallata, Carife, Castel Baronia, Flumeri, San Nicola Baronia, Trevico, San Sossio Baronia, Vallesaccarda, Scampitella, Zungoli, Villanova del Battista.

La qualità e l'importanza del sito derivano dagli ampi tratti interessati da popolamenti costituiti da foresta a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*, castagneti, l'interessante avifauna e gli importanti giacimenti fossiliferi. La vulnerabilità del sito è connessa ai derivanti dallo sfruttamento delle sorgenti, all'immissione di ittiofauna alloctona, e all'aumento delle coltivazioni di tipo estensivo. Il sito è inoltre caratterizzato da rilievi appenninici di origine flyschoidi interessati da numerose sorgenti.

5.2 SIC Bosco Guardia dei Lombardi IT 8040004

La ZSC IT8040004 Boschi di Guardia dei Lombardi e Andretta è un'area appartenente alla rete Natura 2000 di tipo B designata con Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 21 maggio 2019. L'area si estende su 2.919 ettari tra i territori comunali di Guardia Lombardi, Andretta, Morra De Santis e Sant'Angelo dei Lombardi. Si tratta di un'area importante per l'avifauna, rilevando la presenza di specie di interesse conservazionistico come il nibbio reale e il nibbio bruno, e dei mammiferi, in particolare dei chiroterri.



6 Descrizione delle specie di particolare interesse conservazionistico presenti nell'area vasta

Gli uccelli rapaci, poiché sono predatori che si trovano all'apice delle catene trofiche, tali uccelli sono più sensibili, rispetto ad altri gruppi sistematici, ai cambiamenti indotti dall'uomo sui loro ambienti. Infatti, sono caratterizzati da proprietà bio - ecologiche ben precise: le specie di grandi dimensioni sono alquanto longeve, mostrano densità di popolazione piuttosto basse e condizionate dall'abbondanza delle prede e dei siti di nidificazioni, nonché dalle qualità dell'habitat.

Per queste ragioni tutte le specie di rapaci sono protette ai sensi delle leggi Comunitarie (Direttiva Uccelli 79/409), Nazionali (157/1992), Regionali (33/1993 s.m.i.), Convenzioni (Bonn 1979; Berna 1979; Washington 1973), IUCN (Red Data Book 1996), SPEC (Tucker e Heath 1994) e sono un gruppo zoologico importante su cui approfondire alcuni temi di ricerca e conoscenza.

6.1 Nibbio reale *Milvus milvus*

Il Nibbio reale è presente nell'Italia centrale e sud compresa la Sicilia, con la popolazione italiana più cospicua, pari ad oltre il 70% dell'intera popolazione nazionale (Allavena et alii, 2007, Sigismondi et alii, 2007). La specie è molto comune e frequente in quasi tutti gli ambienti. Risulta assente soltanto oltre i 1100-1200 metri di quota.

In Italia sono stati censiti durante il censimento europeo nibbi reali svernanti gennaio 2022, in collaborazione con il "LIFE EUROKITE Winter Count of 267 selected regularly counted Red kite roosting sites in whole Europe", 2.167 individui svernanti, rispetto ai 1.995 censiti nel 2021, con un incremento di 172 individui, più 8,62% nei valori massimi.

Le densità più elevate sono presenti in Basilicata (999 individui svernanti censiti), Lazio (972), Abruzzo (249), Toscana (146), Puglia (132), Molise (123), seguite dalla Campania (79), Calabria (14), Sicilia (11).

Nidifica in piccoli boschetti a ridosso di aree aperte e pascoli che utilizza per cacciare piccoli mammiferi e rettili. Opportunista si nutre anche di carcasse e di rifiuti, per questa ragione molto sensibile all'inquinamento.

Minacce e conservazione: La specie è inserita nell'All. I della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli" e nella Lista Rossa degli Uccelli Nidificanti in Italia. Le principali minacce sono relative ai fenomeni di bracconaggio, avvelenamento dovuto alla presenza di bocconi avvelenati, meccanizzazione agricola, utilizzo di fitofarmaci in agricoltura, abbattimento di siepi e filari nelle aree agricole, disturbo ai siti di nidificazione, impatto contro cavi aerei o aerogeneratori.

L'impatto sull'avifauna dipende molto dalla singola posizione degli aerogeneratori e di conseguenza i progetti devono essere necessariamente accompagnati da uno studio approfondito sulle coppie di Rapaci nidificanti, di eventuali flussi migratori di queste specie nell'area d'impianto e delle abitudini che essi hanno nel territorio. I rapaci, ad esempio, sono molto più vulnerabili nel periodo riproduttivo per il particolare comportamento nel corteggiamento e nel periodo di addestramento dei giovani alla caccia ed utilizzo delle correnti ascensionali.

Sebbene la collisione con gli aerogeneratori non sia considerata attualmente uno dei principali fattori di minaccia per il Nibbio reale, il probabile aumento futuro degli impianti eolici potrebbe vedere un notevole incremento dell'importanza di questo fattore.

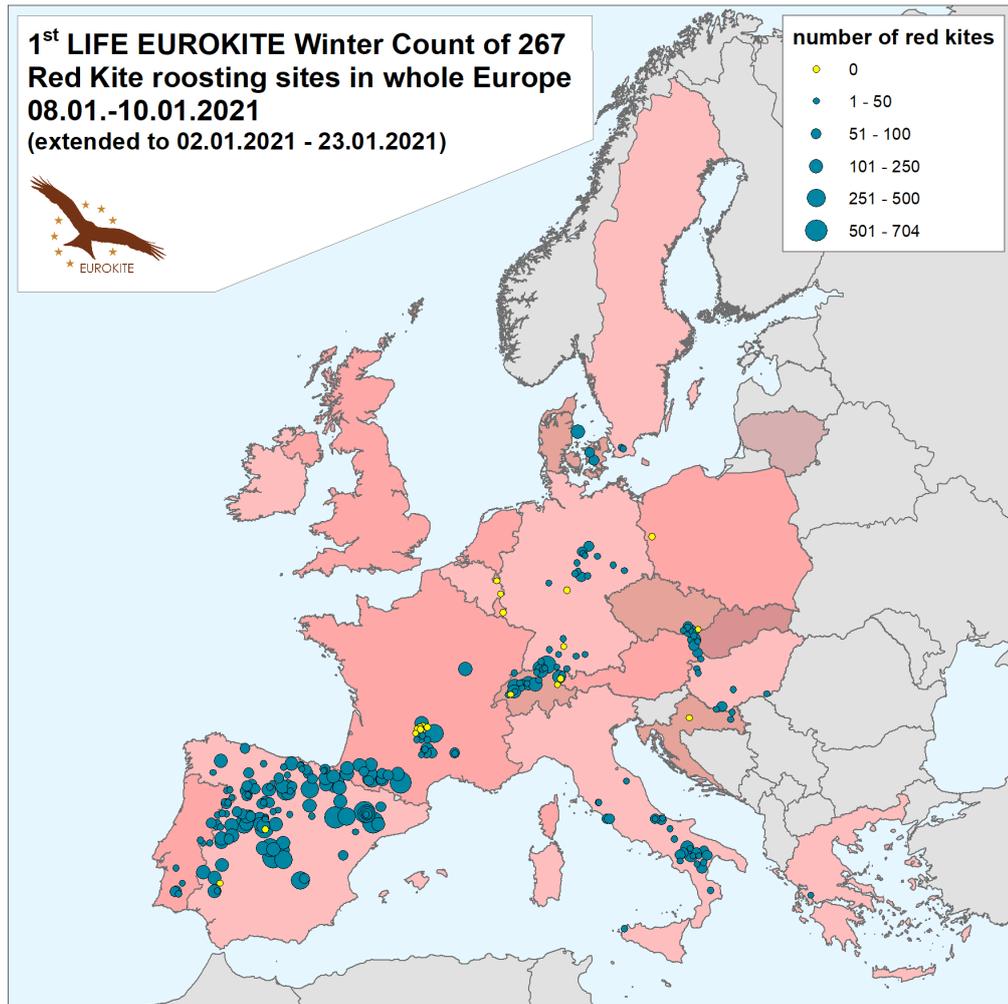


Figura 4: distribuzione dei Roost censiti nel 2021 in Europa.



Figura 5: Nibbio reale (*Milvus milvus*)

7 Zone umide

7.1 Invasi artificiali (laghi, pozze, ecc.)

Nel comprensorio figura l'invaso artificiale Diga Macchioni. Le acque vengono utilizzate per fini potabili, irrigui ed idroelettrici. Altri specchi d'acqua artificiali più piccoli sono sparsamente distribuiti nel territorio, generalmente utilizzati per l'uso irriguo relativamente a colture di maggiore pregio (orti, frutteti, ecc.).

Questi ambienti sono comunque fruiti, principalmente in periodo autunnale e invernale, da Anatidi svernanti e Limicoli. In ogni caso la disponibilità di acque sul territorio è una risorsa vantaggiosa per tutte le specie di uccelli, incluse quelle non strettamente acquatiche.



Figura 6: invaso Macchioni.

Tabella 2: Elenco sistematico delle specie menzionate all'interno dei formulari standard delle aree Rete Natura in azzurro le specie contattate durante i rilievi svolti nell'area di interesse [Min. Ambiente, 2017]

Ordine	Famiglia	Den. Scientifica	Den. Comune	Fen	Nr.	IUCN		Dir. Uccelli				Berna	
						Int.	ITA	Allegati					
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone	Nidif.		LC	VU	1				4	3
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	Svern.	2	LC	VU	1				4	3
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	Svern.		LC	LC	1				4	3
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	Conc.		LC	VU	1				4	3
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	Nidif.		LC	NT	1				4	3
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	Nidif.		NT	VU	1				4	3
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	Nidif.		LC	LC	1				4	3
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas acuta</i>	Codone	Svern.		LC	LC		2A			3B	3
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas crecca</i>	Alzavola	Svern.	1000	LC	EN		2A			3B	3
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	Svern.	10	LC	LC		2A		3A		3
Anseriformes	Anatidae	<i>Anser anser</i>	Oca selvatica	Conc.		LC	LC		2A			3B	3
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya ferina</i>	Moriglione	Svern.	25	VU	EN		2A			3B	3
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya fuligula</i>	Moretta	Svern.		LC	VU		2A			3B	3
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya nyroca</i>	Moretta tabaccata	Conc.		NT	EN	1				4	2
Anseriformes	Anatidae	<i>Mareca penelope</i>	Fischione	Svern.	45	LC	LC					5	3
Anseriformes	Anatidae	<i>Mareca strepera</i>	Canapiglia	Conc.		LC	VU					5	3
Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula clypeata</i>	Mestolone	Svern.		LC	VU					5	3
Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula querquedula</i>	Marzaiola	Conc.		LC	VU					5	3
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	Nidif.		LC	LC	1				4	3



Ordine	Famiglia	Den. Scientifica	Den. Comune	Fen	Nr.	IUCN		Dir. Uccelli				Berna		
						Int.	ITA	Allegati						
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius dubius</i>	Corriere piccolo		5	LC	NT					5	2, 3	
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Pluvialis apricaria</i>	Piviere dorato	Svern.		LC	n.c.	1		2B		3B	2	3
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus ridibundus</i>	Gabbiano comune		15	LC	LC			2B			4	3
Charadriiformes	Laridae	<i>Sterna albifrons</i>	Fraticecco	Conc.		LC	n.c.	1					4	2
Charadriiformes	Laridae	<i>Sterna sandvicensis</i>	Beccapesci	Conc.		LC	VU	1					4	2, 3
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia	Conc.		LC	LC	1					4	3
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Gallinago gallinago</i>	Beccaccino	Conc.		LC	LC		2A			3B	3	3
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Scolopax rusticola</i>	Beccaccia	Svern.		LC	DD		2A			3B	3	3
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca	Conc.		LC	LC	1					4	3
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Ciconia nigra</i>	Cicogna nera	Conc.		LC	VU	1					4	3
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	Perm.		LC	LC		2A		3A		3	3
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora da collare	Perm.		VU	LC			2B			4	3
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore	Nidif.		LC	LC	1					4	2, 3
Coraciiformes	Coraciidae	<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina	Nidif.		LC	VU	1					4	2, 3
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco biarmicus</i>	Lanario		1	LC	VU	1					4	2
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio	Nidif.		LC	LC						5	2
Galliformes	Phasianidae	<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	Nidif.		LC	DD			2B			4	3
Gruiformes	Gruidae	<i>Grus grus</i>	Gru	Conc.		LC	RE	1					4	3
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica atra</i>	Folaga		10	LC	LC		2A			3B	3	3
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua	Perm.		LC	LC			2B			4	3
Gruiformes	Rallidae	<i>Porzana parva</i>	Schiribilla	Conc.		LC	DD	1					4	2, 3
Gruiformes	Rallidae	<i>Porzana porzana</i>	Voltolino	Conc.		LC	DD	1					4	2, 3
Gruiformes	Rallidae	<i>Rallus aquaticus</i>	Porciglione	Perm.		LC	LC			2B			4	3
Otidiformes	Otididae	<i>Tetrax tetrax</i>	Gallina prataiola	Conc.		NT	EN	1					4	3
Passeriformes	Acrocephalidae	<i>Acrocephalus melanopogon</i>	Forapaglie castagnolo	Conc.		LC	VU	1					4	3
Passeriformes	Alaudidae	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	Nidif.		LC	EN	1					4	2
Passeriformes	Alaudidae	<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	Nidif.		LC	LC	1					4	3
Passeriformes	Alaudidae	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra	Nidif.		LC	VU	1					4	2, 3
Passeriformes	Corvidae	<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	Perm.		LC	LC			2B			4	3
Passeriformes	Corvidae	<i>Pica pica</i>	Gazza	Perm.		LC	LC			2B			4	3
Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	Nidif.		LC	VU	1					4	3
Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius minor</i>	Averla cenerina	Nidif.		LC	VU	1					4	3
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus campestris</i>	Calandro	Nidif.		LC	LC	1					4	3
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus merula</i>	Merlo	Perm.		LC	LC			2B			4	3
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	Perm.		LC	LC			2B			4	3
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela	Perm.		LC	LC			2B			4	3
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino		5	LC	LC						5	2
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso	Conc.		LC	LC	1					4	2, 3
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardeola ralloides</i>	Sgarza ciuffetto	Conc.		LC	LC	1					4	2, 3
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Botaurus stellaris</i>	Tarabuso	Conc.		LC	EN	1					4	2, 3
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Casmerodius albus</i>	Airone bianco maggiore	Svern.	2	LC	NT	1					4	3
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	Svern.		LC	LC	1					4	2, 3
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ixobrychus minutus</i>	Tarabusino	Nidif.		LC	VU	1					4	2, 3
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora	Conc.		LC	VU	1					4	2, 3
Pelecaniformes	Threskiornith.	<i>Platalea leucorodia</i>	Spatola	Conc.		LC	VU	1					4	3
Pelecaniformes	Threskiornith.	<i>Plegadis falcinellus</i>	Mignattaio	Conc.		LC	EN	1					4	3
Suliformes	Phalacrocorac.	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano	Svern.	20	LC	LC						5	2



8 Finalità dello studio

Considerata l'ubicazione e le principali caratteristiche tecniche del futuro parco eolico "Taverna del Principe", l'obiettivo dell'indagine è quello di fornire un set di informazioni riguardante in particolare l'utilizzo - da parte dell'avifauna - degli habitat dell'area selezionata per il progetto di parco eolico, nonché degli spazi aerei soprastanti.

Il presente studio riporta i dati raccolti nel periodo invernale (gennaio 2022). Di contro, benché la limitatezza del periodo di osservazione diretta dell'avifauna non sia ancora sufficiente per ottenere un quadro completo ed esaustivo delle specie presenti e della localizzazione dei siti riproduttivi e di rifugio lungo tutto l'arco dell'anno, i dati sono stati comunque utilizzati per valutare eventuali differenze rispetto al consistente numero di riferimenti bibliografici utilizzati per il completamento della baseline e le valutazioni di impatto, anche sulla base dell'analisi della potenzialità dei diversi habitat riconoscibili nell'area. Gli esiti di quest'attività costituiscono in ogni caso una parte del processo conoscitivo che eventualmente dovrà proseguire con un'attività di monitoraggio ante operam propriamente detta, da estendersi anche in corso d'opera e in fase di esercizio, al fine di poter confermare o eventualmente rimodulare le valutazioni di impatto ambientale e le misure di mitigazione/compensazione proposte.

8.1 Fonti consultate

Per l'inquadramento faunistico dell'area e l'analisi territoriale, nonché per valutare lo stato di conservazione delle specie contattate sono state consultate le seguenti fonti:

- Formulario standard delle aree SIC/ZSC e ZPS limitrofe;
- Libro Rosso della Fauna d'Italia (Bulgarini et al 1998);
- Raccolta delle norme nazionali ed internazionali per la conservazione della fauna selvatica e degli habitat (Spagnesi & Zambotti, 2001);
- Bird Of Italy (Brichetti & Fracasso 2018).

8.2 Area di studio

L'area di studio è quella racchiusa entro il raggio di 5 km dagli aerogeneratori di progetto.

L'area sul quale territorio ricade l'impianto oggetto del monitoraggio è caratterizzata da un paesaggio in parte agricolo, intervallato da porzioni di vegetazione naturale (prato-pascolo). I seminativi sono, tra le diverse colture praticate, quella più diffusa e rappresentativa, nonché un importante elemento del paesaggio. Altre colture sono la vite, l'olivo, gli alberi da frutto in genere, foraggiere ed ortaggi. Sono presenti costruzioni isolate, in gran parte abbandonate e un discreto reticolo stradale (strade interpoderali). Il terreno è "profondo" e fertile per cui intenso è stato l'impegno dell'uomo a coltivarlo. La vegetazione naturale è costituita da piante annuali in aree temporaneamente incolte e da piante acquatiche lungo modesti canali per il deflusso delle acque piovane.

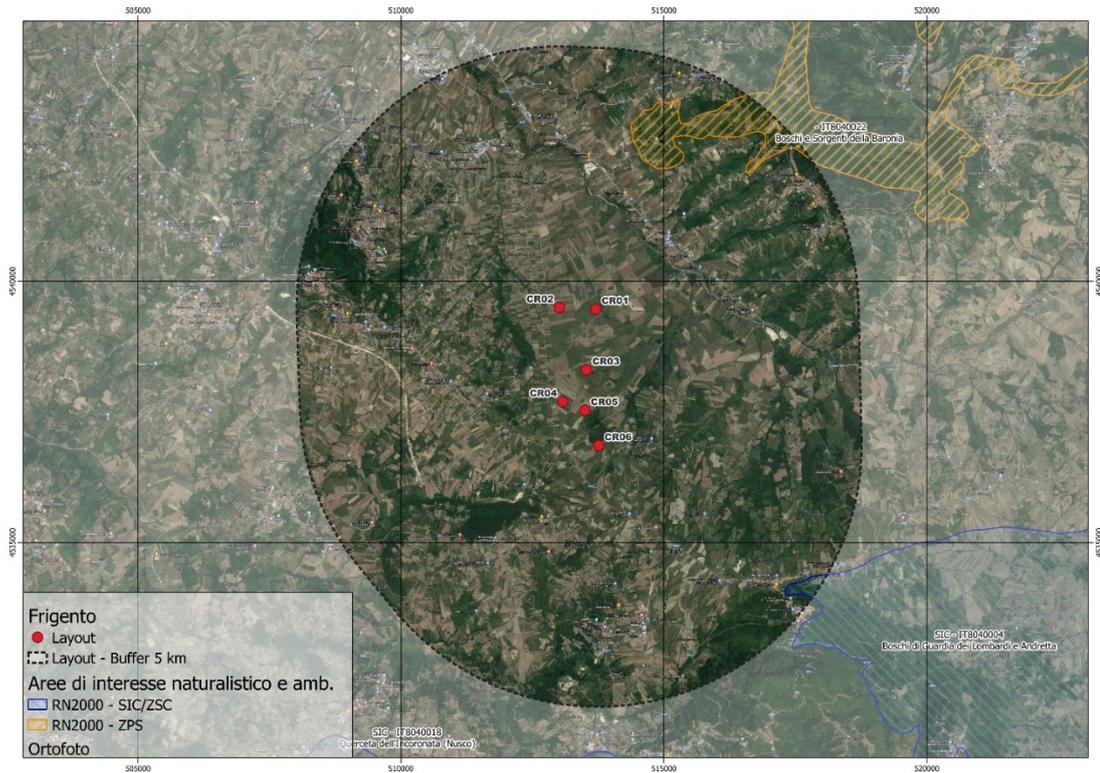


Figura 7: area di studio

Sono presenti importanti affioramenti rocciosi come Preta Re Lo Piesco, monolite di notevoli dimensioni dove sono presenti i resti di una fortezza. Potenziale sito di nidificazione per specie rupicole come il Gheppio, Civetta e Barbagianni.



Figura 8: Petra Re Lo Piesco e i ruderi del castello.



Figura 9: Seminativo e prati pascoli nell'area di studio.

8.3 Materiali e metodi utilizzati nell'area interessata dal progetto di impianto eolico

I rilievi quantitativi sono stati effettuati lungo percorsi ((Lie Transect Method), di 2 km posizionati secondo un piano di campionamento prestabilito, ciascun transetto è stato percorso in 30 minuti, (1 chilometro in mezzora), contando tutti gli uccelli visti o sentiti percorrendo sentieri a velocità costante e annotando i "contatti" visivi e canori degli uccelli registrati entro una fascia di 25 m. ad ambedue i lati dell'itinerario. I rilievi quantitativi hanno lo scopo di definire i gradienti di abbondanza delle specie su un territorio. La struttura della comunità ornitica è stata definita dai seguenti indici: **Ricchezza; abbondanza relativa percentuale; indice di diversità Shannon.**

Le osservazioni da postazione fissa (Bibby et al. 2000) consistono nella perlustrazione, da punti panoramici, dello spazio aereo entro 15° sopra e sotto la linea dell'orizzonte, alternando l'uso del binocolo (10x42 mm) a quello del telescopio (82 mm, ad oculare 25-50x) montato su treppiede, con l'obiettivo di coprire l'intero tratto coinvolto dal progetto di parco eolico, registrando la specie, il numero di individui, l'orario di inizio dell'osservazione, l'altezza approssimativa di volo (sopra i 100 m e sotto i 100 m) e alcune note comportamentali (volteggio, picchiate ecc.). Per il monitoraggio da postazione fissa sono stati scelti tre punti di osservazione da cui è possibile ottenere una vista a 360° ed osservare l'intero territorio in esame.

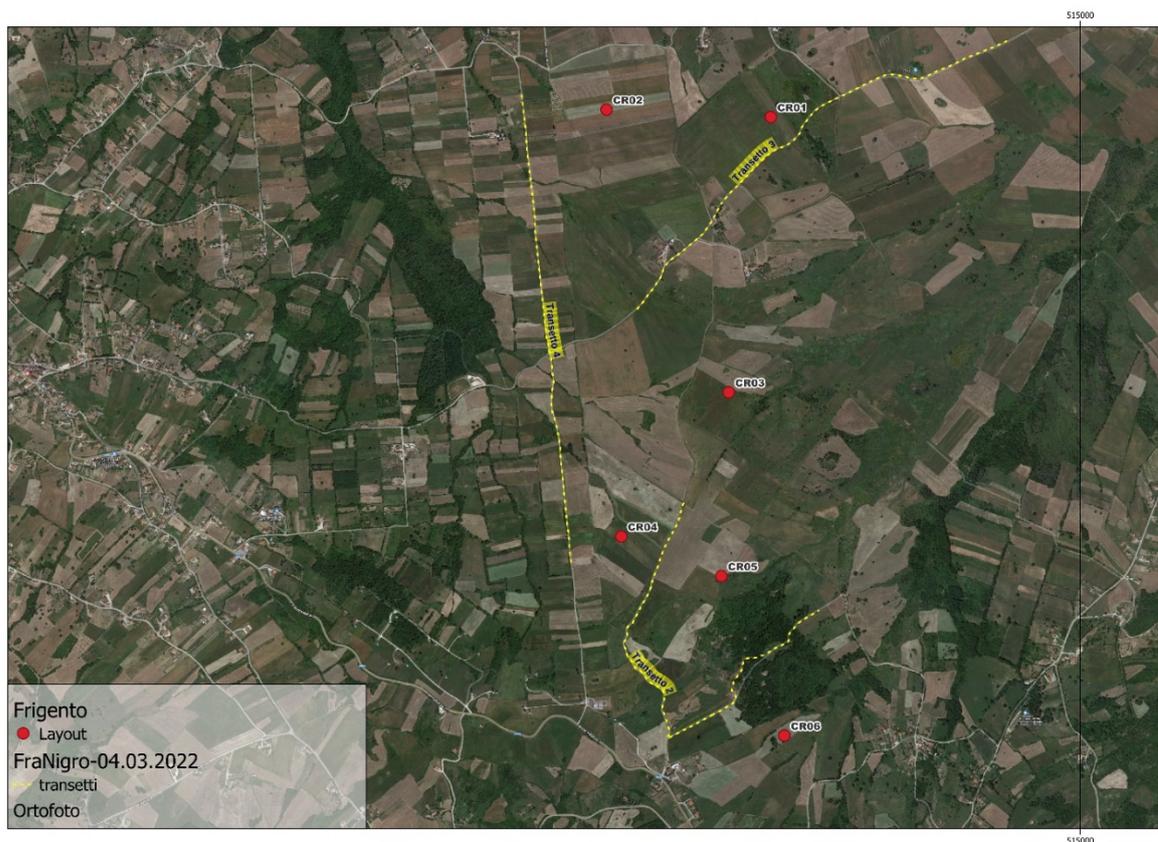


Figura 10: Area di studio. Transetti di 2 km.



Figura 11: area di studio. Punti osservazione a vista.

Di seguito l'attrezzatura utilizzata per il monitoraggio dell'avifauna:

- Binocolo Swarovski EL 10X42
- Cannocchiale Leica APO Televid 82
- Anemometro Kestrel 1000
- GPS Garmin E TREX 10
- Fotocamera Sony HX400V



Figura 12: Ottiche per lo studio dell'Avifauna.

È stata realizzata una **CHECK-LIST** delle specie dell'avifauna rilevate nell'area e la fenologia di ciascuna specie,

Per la fenologia si fa riferimento alla seguente nomenclatura:

- **B = Nidificante** (*breeding*): la specie nidificante sedentaria viene indicata con **SB**, quella migratrice (o "estiva") con M, B, **B?**=(NIDIFICAZIONE DA ACCERTARE).
- **S = Sedentaria o Stazionaria** (*sedentary, resident*): viene sempre abbinato a B. Specie presente per tutto o gran parte dell'anno in un determinato territorio, dove normalmente porta a termine il ciclo riproduttivo; la sedentarietà non esclude movimenti di una certa portata (per es. erratismi stagionali, verticali).
- **M = Migratrice** (*migratory, migrant*): specie che transita sul territorio in seguito agli spostamenti annuali dalle aree di nidificazione verso i quartieri di svernamento e/o viceversa; in questa categoria sono incluse anche specie invasive, dispersive o che compiono spostamenti a corto raggio. Non viene tenuto conto della regolarità o meno delle comparse.
- **W = Svernante** (*wintering, wintervisitor*): specie presente in inverno per tutto o parte del periodo considerato (dicembre-gennaio o metà febbraio), senza escludere spostamenti locali o di rilevante portata in relazione a condizioni climatico-ambientali contingenti. Non viene tenuto conto della regolarità o meno delle presenze.
- **W IRR.** Svernante irregolare.
- **E = Estivo o erratico**: specie che compare durante l'estate con individui erratici (sub adulti o giovani al secondo anno) che non si riproducono.



- **A = Accidentale** (*vagrant, accidental*): specie che capita in una determinata zona in modo del tutto casuale in genere con individui singoli o in numero molto limitato.

Tabella 3: CHECK LIST provvisoria delle specie rilevate. Gennaio 2022.

SPECIE RILEVATE PER ORDINE E FAMIGLIE		fenologia	
Columbiformes			
Columbidae			
1	<i>Columba livia domestica</i> Piccione domestico	SB	
2	<i>Columba palumbus</i> Colombaccio	SB	
3	<i>Streptopelia decaocto</i> Tortora dal collare	SB	
Strigiformes			
Tytonidae			
4	<i>Tyto alba</i> Barbagianni	SB	
Strigidae			
5	<i>Athene noctua</i> Civetta	SB	
6	<i>Strix aluco</i> Allocco	SB	
Accipitriformes			
Accipitridae			
7	<i>Accipiter nisus</i> Sparviere	SB	
8	<i>Milvus milvus</i> Nibbio reale	SB	W
9	<i>Buteo buteo</i> Poiana	SB	
Piciformes			
Picidae			
10	<i>Dendrocopos major</i> Picchio rosso maggiore	SB	
11	<i>Picoide major</i> Picchio verde	SB	
Falconiformes			
Falconidae			
12	<i>Falco tinnunculus</i> Gheppio	SB	
Passeriformes			
Corvidae			
13	<i>Garrulus glandarius</i> Ghiandaia	SB	
14	<i>Pica pica</i> Gazza	SB	
15	<i>Corvus monedula</i> Taccola	SB	
16	<i>Corvus corax</i> Corvo imperiale	SB	
17	<i>Corvus corone</i> Cornacchia grigia	SB	
Paridae			
18	<i>Cyanistes caeruleus</i> Cinciarella	SB	
19	<i>Parus major</i> Cinciallegra	SB	
Alaudidae			
20	<i>Alauda arvensis</i> Allodola	SB	W
21	<i>Galerida cristata</i> Cappellaccia	SB	
Cisticolidae			
22	<i>Cisticola juncidis</i> Beccamoschino	SB	
Troglodytidae			



	SPECIE RILEVATE PER ORDINE E FAMIGLIE		fenologia		
23	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	SB		
	Scotocercidae				
24	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	SB		
	Aegithalidae				
25	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	SB		
	Sylviidae				
26	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	SB		
27	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	SB		
	Certhiidae				
28	<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino comune	SB		
	Sturnidae				
29	<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	SB		
	Turdidae				
30	<i>Turdus viscivurus</i>	Tordela	SB		
31	<i>Turdus merula</i>	Merlo	SB		
	Muscicapidae				
32	<i>Erithacus rubecula</i>	Pettirosso	SB		W
33	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino	SB		
34	<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	SB		
	Regulidae				
35	<i>Regulus ignicapilla</i>	Fiorellino	SB		
	Prunellidae				
36	<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola			W
	Passeridae				
37	<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia	SB		
38	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	SB		
	Motacillidae				
39	<i>Anthus pratensis</i>	Pispola			W
40	<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	SB		
41	<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	SB		
	Fringillidae				
42	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	SB		W
43	<i>Chloris chloris</i>	Verdone	SB		
44	<i>Linaria cannabina</i>	Fanello	SB		
45	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	SB		
46	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	SB		
	Emberizidae				
47	<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	SB		
48	<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto	SB		
49	<i>Emberiza cirulus</i>	Zigolo nero	SB		

Sono state rilevate 49 specie. L'Ordine più rappresentato è quello dei Passeriformi con 18 famiglie e 37 specie.



Importante evidenziare le specie osservate distinguendo tra non/Passeriformi e Passeriformi.

Tabella 4: Non/Passeriformi

1	<i>Columba livia domestica</i>	Piccione domestico
2	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio
3	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare
4	<i>Tyto alba</i>	Barbagianni
5	<i>Athene noctua</i>	Civetta
6	<i>Strix aluco</i>	Allocco
7	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere
8	<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale
9	<i>Buteo buteo</i>	Poiana
10	<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore
11	<i>Picoide major</i>	Picchio verde
12	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio

Tabella 5: Passeriformi

1	<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia
2	<i>Pica pica</i>	Gazza
3	<i>Corvus monedula</i>	Taccola
4	<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale
5	<i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia
6	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella
7	<i>Parus major</i>	Cinciallegra
8	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola
9	<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia
10	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino
11	<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo
12	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume
13	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo
14	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera
15	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto
16	<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino comune
17	<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno
18	<i>Turdus viscivurus</i>	Tordela
19	<i>Turdus merula</i>	Merlo
20	<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso
21	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino
22	<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo
23	<i>Regulus ignicapilla</i>	Fiorrancino
24	<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola
25	<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia



26	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia
27	<i>Anthus pratensis</i>	Pispola
28	<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla
29	<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca
30	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello
31	<i>Chloris chloris</i>	Verdone
32	<i>Linaria cannabina</i>	Fanello
33	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino
34	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino
35	<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo
36	<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto
37	<i>Emberiza cirrus</i>	Zigolo nero

8.3.1 Rapporto non/Passeriformi e Passeriformi

Il rapporto non Passeriformi e Passeriformi rappresenta un indice imprescindibile per la valutazione del grado di complessità delle comunità ornitiche e di conseguenza delle biocenosi e degli habitat nel loro insieme. Il rapporto **nP/P** risulta più elevato in ambienti ben strutturati, stabili e maggiormente diversificati. Nell'area di studio sono state contattate **49** specie, di cui **12** specie sono non/Passeriformi (n/P) e **37** specie sono Passeriformi (P), con un rapporto **nP/P= 0,32**.

8.4 Indicatori quali-quantitativi delle specie rilevate

I rilievi quantitativi, effettuati secondo la metodologia descritta in precedenza, hanno permesso di effettuare l'analisi strutturale della comunità ornitica attraverso il calcolo e la valutazione dei seguenti parametri:

- **Abbondanza:** consistenza numerica delle diverse specie, riportata in valori assoluti;
- **Dominanza:** rapporto tra il numero di individui di ciascuna specie ed il numero totale di individui componenti la comunità;
- **Ricchezza (R):** numero di specie registrate. È un parametro indicativo del grado di complessità e diversità di un ecosistema
- **Indice di Shannon – Wiener H':** l'indice della diversità della specie. La più semplice maniera per misurare la diversità di una comunità.

Di seguito le specie rilevate nel corso dei rilievi mediante transetto lineare, con indicazione della ricchezza di specie e dell'abbondanza relativa, in cui:

n = numero di individui

n/N = abbondanza relativa

Tabella 6: le specie **dominanti** sono quelle con valore abbondanza relativa (n/N) superiore al 5%, mentre quelle **sub-dominanti** si caratterizzano per un'abbondanza relativa compresa tra il 2 ed il 5%.

	SPECIE	TRANSETTI			tot.	n/N	Categoria di dominanza
		1	2	3			
1	Piccione domestico	30	10	25	65	0,082	Dominante
2	Colombaccio	10	6	9	25	0,032	Sub dominante



	SPECIE	TRANSETTI			tot.	n/N	Categoria di dominanza
		1	2	3			
3	Tortora dal collare	8		2	10	0,013	Influente
4	Sparviere		1		1	0,001	Influente
5	Nibbio reale			1	1	0,001	Influente
6	Poiana	1	2	1	4	0,005	Influente
7	Picchio rosso maggiore	1			1	0,001	Influente
8	Picchio verde	1	1		2	0,003	Influente
9	Gheppio	1	2	1	4	0,005	Influente
10	Ghiandaia	4	2	5	11	0,014	Influente
11	Gazza	10	8	15	33	0,042	Sub dominante
12	Taccola	16	20	50	86	0,109	Dominante
13	Corvo imperiale			2	2	0,003	Influente
14	Cornacchia grigia	11	15	30	56	0,071	Dominante
15	Cinciarella	3	4	5	12	0,015	Influente
16	Cinciallegra	4	6	3	13	0,016	Influente
17	Allodola	12	8	10	30	0,038	Sub dominante
18	Cappellaccia	2	4	5	11	0,014	Influente
19	Beccamoschino		2	1	3	0,004	Influente
20	Scricciolo	2	1		3	0,004	Influente
21	Usignolo di fiume		1		1	0,001	Influente
22	Codibugnolo	4			4	0,005	Influente
23	Capinera	2	2	1	5	0,006	Influente
24	Occhiocotto		1	2	3	0,004	Influente
25	Rampichino comune	1			1	0,001	Influente
26	Storno	25		40	65	0,082	Dominante
27	Tordela	2	3	2	7	0,009	Influente
28	Merlo	4	5	6	15	0,019	Influente
29	Pettiroso	5	7	8	20	0,025	Sub dominante
30	Codirosso spazzacamino	2	3	4	9	0,011	Influente
31	Saltimpalo	2	4	3	9	0,011	Influente
32	Fiorrancino	2			2	0,003	Influente
33	Passera scopaiola	1	2	1	4	0,005	Influente
34	Passera d'Italia	10	15	25	50	0,063	Dominante
35	Passera mattugia		8		8	0,010	Influente
36	Pispola		10	15	25	0,032	Sub dominante
37	Ballerina gialla	1	2	1	4	0,005	Influente
38	Ballerina bianca	2	1	2	5	0,006	Influente
39	Fringuello	15	25	20	60	0,076	Dominante
40	Verdone		8	10	18	0,023	Sub dominante
41	Fanello		5	11	16	0,020	Sub dominante
42	Cardellino	12	8	21	41	0,052	Dominante
43	Verzellino		4	14	18	0,023	Sub dominante
44	Strillozzo	2	3	17	22	0,028	Sub dominante
45	Zigolo muciatto	1		2	3	0,004	Influente

	SPECIE	TRANSETTI			tot.	n/N	Categoria di dominanza
		1	2	3			
46	Zigolo nero	1	2	1	4	0,005	Influente
	Totale per transetto	210	211	371		1,000	
	Abbondanza totale			792			
	Ricchezza specie			46			



Figura 13: Pettirosso (*Erithacus rubecula*)

8.5 INDICE DI SHANNON WIENER H'

L'indice di Shannon – Wiener (H'), calcolato facendo la somma dei prodotti tra abbondanza relativa ed il logaritmo naturale dell'abbondanza relativa calcolati per ciascuna specie è pari a **3,25**.

Tabella 7: Base di calcolo per l'indice di Shannon Wiener H.

	SPECIE	TRANSETTI			pl
1	Piccione domestico	30	10	25	-0,20519
2	Colombaccio	10	6	9	-0,10908
3	Tortora dal collare	8		2	-0,0552
4	Sparviere		1		-0,00843
5	Nibbio reale			1	-0,00843
6	Poiana	1	2	1	-0,02671
7	Picchio rosso maggiore	1			-0,00843
8	Picchio verde	1	1		-0,0151
9	Gheppio	1	2	1	-0,02671
10	Ghiandaia	4	2	5	-0,0594
11	Gazza	10	8	15	-0,13242
12	Taccola	16	20	50	-0,24108



	SPECIE	TRANSETTI			pl
13	Corvo imperiale			2	-0,0151
14	Cornacchia grigia	11	15	30	-0,18732
15	Cinciarella	3	4	5	-0,06348
16	Cinciallegra	4	6	3	-0,06746
17	Allodola	12	8	10	-0,12399
18	Cappellaccia	2	4	5	-0,0594
19	Beccamoschino		2	1	-0,02112
20	Scricciolo	2	1		-0,02112
21	Usignolo di fiume		1		-0,00843
22	Codibugnolo	4			-0,02671
23	Capinera	2	2	1	-0,03198
24	Occhiocotto		1	2	-0,02112
25	Rampichino comune	1			-0,00843
26	Storno	25		40	-0,20519
27	Tordela	2	3	2	-0,04179
28	Merlo	4	5	6	-0,07512
29	Pettirosso	5	7	8	-0,0929
30	Codirosso spazzacamino	2	3	4	-0,05088
31	Saltimpalo	2	4	3	-0,05088
32	Fiorrancino	2			-0,0151
33	Passera scopaiola	1	2	1	-0,02671
34	Passera d'Italia	10	15	25	-0,1744
35	Passera mattugia		8		-0,04642
36	Pispola		10	15	-0,10908
37	Ballerina gialla	1	2	1	-0,02671
38	Ballerina bianca	2	1	2	-0,03198
39	Fringuello	15	25	20	-0,19547
40	Verdone		8	10	-0,086
41	Fanello		5	11	-0,07883
42	Cardellino	12	8	21	-0,15328
43	Verzellino		4	14	-0,086
44	Strillozzo	2	3	17	-0,09954
45	Zigolo muciatto	1		2	-0,02112
46	Zigolo nero	1	2	1	-0,02671
	SHANNON INDEX				3,25



9 Finalità dello studio

Come tutte le aree caratterizzate da buona ventosità e presenza di zone aperte e pendii, anche quella in esame risulta ideale per alcune specie di rapaci, in particolare per quelle che sfruttano tecniche di volo in grado di far sospendere il corpo in aria (*surplace*, "spirito santo") e perlustrare dettagliatamente il terreno in cerca di prede (piccoli mammiferi, insetti, rettili).

I rapaci diurni osservati in prossimità dell'area di studio hanno per lo più effettuato voli di spostamento, volteggio ascensionale o *sarin* e voli di caccia.

Tutte le specie di rapaci sono protette ai sensi delle leggi Comunitarie (Direttiva Uccelli 79/409), Nazionali (157/1992), Regionali (33/1993 s.m.i.), Convenzioni (Bonn 1979; Berna 1979; Washington 1973), IUCN (Red Data Book 1996), SPEC (Tucker e Heath 1994) e sono un gruppo zoologico importante su cui approfondire alcuni temi di ricerca e conoscenza.

Sono state osservate le seguenti specie:

- Poiana (*Buteo buteo*);
- Sparviere (*Accipiter nisus*);
- Nibbio reale (*Milvus milvus*);
- Gheppio (*Falco tinnunculus*);

Di seguito è stata redatta un approfondimento di queste specie.

Lista commentata delle specie osservate.

Ordine Accipitriformi.

Famiglia Accipitridi.

Nibbio reale *Milvus milvus*. Stazionario. Nidificante. Svernante.

Per specie con vasti home - range come il Nibbio reale, l'area di studio è frequentata regolarmente dalla specie per la ricerca di cibo, anche se il sito di nidificazione può essere posto al di fuori dell'area stessa. Osservato più volte con individui in voli di caccia e trasferimento.



Figura 14: Nibbio reale (*Milvus milvus*)

Poiana *Buteo buteo*. Stazionaria, nidificante.

È il rapace più comune e più facilmente avvistabile. Gli avvistamenti si riferiscono a individui osservati in perlustrazione del terreno in volo stazionario o *surplace* contro vento, ad altezza variabile (30-100 m), e in appostamento su pali e alberi. Le osservazioni della specie in periodo invernale, non sono purtroppo sufficienti per elaborare una mappatura dei territori riproduttivi, e quindi ottenere una stima del popolamento locale.



Figura 15: Poiana (*Buteo buteo*). In appostamento di caccia.

Sparviere *Accipiter nisus*. Stazionario e nidificante.

Osservato in voli di spostamento e di caccia. Si tratta di una specie elusiva, difficile da vedere poiché passa la maggior parte del tempo all'interno del bosco.



Figura 16: Sparviere (*Accipiter nisus*)

Famiglia Falconidi.

Gheppio *Falco tinnunculus*. Stazionario e nidificante. In parte migratore.

Un rapace frequente dopo la Poiana è il Gheppio, la maggior parte dei contatti visivi è riferibile ad individui in voli di spostamento sia orizzontali che verticali o, in alcuni casi, nei ben noti voli di perlustrazione con la tecnica del surplace e dello "spirito santo".



Figura 17: Gheppio (*Falco tinnunculus*).



9.1 Osservazioni da postazione fissa

Per ogni specie osservata, sono stati riportati il numero di individui e ne è stata stimata l'altezza di volo. Sebbene i pattern di volo appaiano differenti da specie a specie, a seconda della scala spaziale di azione e delle abitudini di ciascuna specie, è stata stimata l'altezza in prossimità del crinale tra oltre i 100 metri e sotto i 100 metri.

È importante precisare come, nel corso dei rilievi, le osservazioni riferite ad uno stesso individuo, ma effettuate in momenti diversi della stessa giornata sono state registrate come contatti differenti. È quindi evidente che il numero di contatti non corrisponde al numero di individui, soprattutto per i rapaci locali o nidificanti (Nibbio reale, Nibbio bruno, Poiana, Gheppio, Piccione domestico, Colombaccio, Corvo imperiale, Taccola e Cornacchia grigia), osservati frequentemente più volte anche nell'arco della stessa giornata, per cui più contatti possono riferirsi ad uno stesso individuo o stormo.

Tabella 8 - Altezze di volo delle specie e somma degli individui osservati da postazione fissa.

	Famiglia	Specie	Altezza volo	
			sotto < 100 m.	oltre > 100 m.
1	Colubidi	Piccione domestico	110	160
2	Colubidi	Colombaccio	59	80
3	Colubidi	Tortora dal collare	12	
4	Accipitridi	Sparviere	3	5
5	Accipitridi	Nibbio reale	4	8
6	Accipitridi	Poiana	11	21
7	Falconidi	Gheppio	15	23
8	Corvidi	Ghiandaia	25	
9	Corvidi	Gazza	45	50
10	Corvidi	Taccola	50	150
11	Corvidi	Corvo imperiale		3
12	Corvidi	Cornacchia grigia	85	100
13	Alauduidi	Allodola	40	
14	Alauduidi	Cappellaccia	5	
15	Sturnidi	Storno	100	200
16	Turdidi	Tordela	5	
		Totale per altezze volo	569	800
		Totale individui	1369	

Sono state osservati in totale **1369** individui, appartenenti a **7** famiglie. **569** sono transitati sotto i cento metri (42% del totale), **800** sopra i cento metri (58% del totale). Le altezze di volo sono risultate variabili secondo i gruppi sistematici, come di seguito riportato:

- **Rapaci**
 - **Accipitridi** (Nibbio reale, Poiana e Sparviere): Il **65 %** sono transitati in volo ad altezze superiori ai **100** metri, il **35%** ad altezze inferiori i 100 metri.
 - **Falconidi** (Gheppio,): il **61%** sono transitati oltre i 100 metri, il **39%** sotto i 100 metri.





- **Non Passeriformi**
 - **Columbidi** (Colombaccio, Tortora dal collare, Piccione domestico): il **57%** sono transitati oltre i 100 metri, il **43%** sotto i 100 metri.
- **Passeriformi**
 - **Corvidi** (Cornacchia grigia, Taccola, Ghiandaia, Gazza e Corvo imperiale): il **60%** sono transitati oltre i 100 metri, il **40%** sotto i 100 metri.
 - **Alaudidi (Allodola e Cappellaccia)**: il **100%** degli individui hanno raggiunto la quota non oltre i 100 metri,
 - **Sturnidi (Storno)**: il **67%** sono transitati oltre i 100 metri, il **33%** sotto i 100 metri;
 - **Turdidi (Tordela)**: solo **5** individui osservati non hanno superato i 10 – 15 metri di altezza.

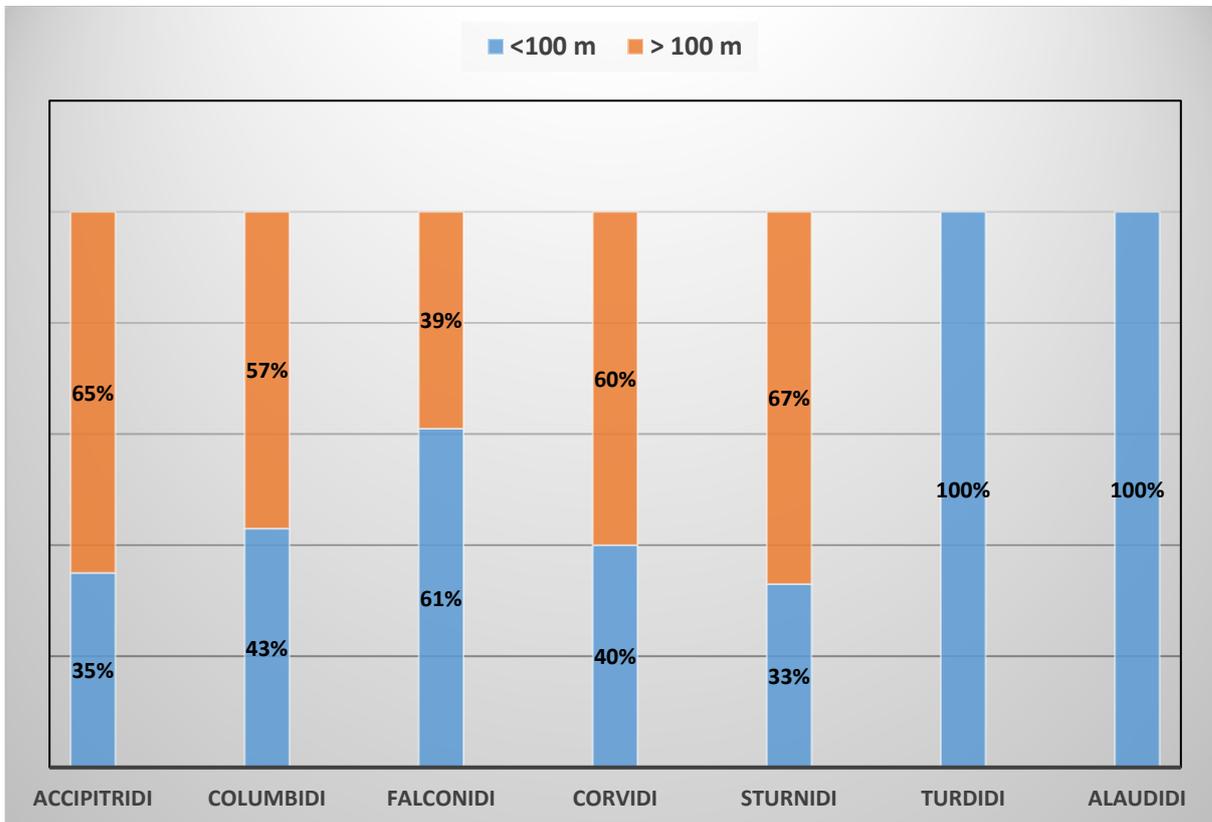


Grafico 3: Altezze di volo per famiglie in percentuale



10 Rapaci notturni

A differenza di alcuni ordini di uccelli (ad esempio Passeriformes), per i quali le tecniche di censimento sono ormai delineate e largamente utilizzate (Mappaggio, Transetto, EFP, IPA), per gli Strigiformi l'uso del richiamo registrato (playback) sembra essere la tecnica più promettente, pur con differenze di efficacia. Non tutte le specie, infatti, hanno lo stesso livello di attività canora e la stessa facilità di risposta al richiamo registrato.

La Civetta è una specie piuttosto canora che risponde bene e immediatamente al richiamo con il playback, che pertanto risulta efficace.

L'Assiolo è una specie piuttosto canora, tuttavia il basso volume del suo richiamo determina problemi di sovrapposizione acustica e conseguenti difficoltà di esatta stima del numero di individui più lontani.

Il Barbagianni ha una rara attività canora e, talvolta, anche se certamente presente, non risponde ai richiami registrati; pertanto, per questa specie l'uso del richiamo non sembra essere un'efficace tecnica di censimento.

Nel corso dei rilievi effettuati a tarda sera, per lo più un'ora dopo il tramonto, sono state rilevate le seguenti specie.

Strigiformi

- **Civetta (*Athene noctua*)**. Stazionaria. Facilmente contattabile anche nelle ore diurne e vespertine grazie alla notevole e continua attività canora, e all'abitudine di utilizzare posatoi, anche artificiali, a qualche metro di altezza dal piano di campagna.
- **Barbagianni (*Tyto alba*)**. Stazionario. Un individuo è stato osservato durante gli spostamenti in auto posato in appostamento su un paletto.
- **Allocco (*Strix aluco*)** Stazionario. È il rapace notturno più comune. Rilavato in canto territoriale in tutte le aree boschive.



11 Migrazione

Il Mediterraneo è un'area essenziale per gli uccelli migratori e svernanti. Ogni anno milioni di individui appartenenti a diversi gruppi (uccelli acquatici, rapaci, passeriformi, ecc.) attraversano la regione. I grandi veleggiatori, come le cicogne e i rapaci, si concentrano in alcuni siti (i cosiddetti colli di bottiglia o *bottle-neck*). Lo stretto di Gibilterra e del Bosforo sono i principali *bottle neck* nella regione paleartica, ma importanti *bottle-neck* sono stati individuati anche nel Mediterraneo centrale, ossia Capo Bon (Tunisia) e lo stretto di Messina (Italia).

Negli ultimi anni le ricerche inerenti la migrazione visibile degli uccelli rapaci sono aumentate nel territorio nazionale. Molti ornitologi, spesso appartenenti a specifici gruppi di lavoro, hanno esteso l'ambito di indagine in diverse aree interessate da tale fenomeno. In Italia, alle aree già note come lo Stretto di Messina, le Alpi Marittime, il Monte Conero, il Parco del Circeo, l'Aspromonte e l'isola di Marettimo, ultimamente si sono aggiunte nuove località in cui si può assistere al passaggio dei rapaci in migrazione; tra queste, il Gargano e le Isole Tremiti.

La migrazione degli uccelli ha luogo ad altitudini che variano da quelle minime, al livello del mare (soprattutto nel caso dei piccoli uccelli, che volano spesso molto bassi lungo il lato degli argini al riparo del vento), alle massime, che arrivano a circa 10.000 m. A dispetto della grande variabilità delle altezze di volo migratorie e delle lacune nelle nostre conoscenze, è possibile formulare alcune regole generali in relazione alle altezze di volo ed al comportamento dei migratori:

- i migratori notturni volano di solito ad altezze maggiori di quelli diurni;
- nella migrazione notturna il volo radente il suolo è quasi del tutto assente;
- tra i migratori diurni, le specie che usano il volo remato procedono ad altitudini inferiori delle specie che usano il volo veleggiato;
- nel volo controvento gli uccelli volano bassi, cercando di utilizzare la morfologia del territorio per schermare la velocità del vento.

Per l'Italia meridionale, i punti di maggior concentrazione e transito utilizzati dagli uccelli migratori sono lo stretto di Messina e l'Aspromonte, nonché l'Istmo di Catanzaro, che comprende i valichi montani di Monte Covello, Monte Contessa e Monte Tiriolo. Per la costa ionica invece, i corridoi più utilizzati sono le colline di Strongoli e Punta Alice per il Crotonese.

Punta Alice è anche un importante area di sosta per migliaia di migratori, soprattutto le specie appartenenti al genere *Circus* (albanelle e falco di palude), per la Gru, la Cicogna bianca e migliaia di non/Passeriformi e Passeriformi di piccola taglia.

11.1 Migrazione e voli di spostamento

I principali movimenti degli uccelli, per migrazione o spostamento, si possono ricondurre principalmente alle seguenti tipologie:

- **Migrazione**, movimento stagionale che prevede lo spostamento degli individui da un'area di riproduzione a un'area di svernamento (movimento che prevede un'andata e un ritorno);
- **Dispersal**, spostamento dell'individuo dall'area natale all'area di riproduzione (movimento a senso unico);



- **Movimenti all'interno dell'area vitale**, spostamenti compiuti per lo svolgimento delle normali attività di reperimento del cibo, cura dei piccoli, ricerca di aree idonee per la costruzione della tana o del nido.

La migrazione è un fenomeno estremamente complesso e, in quanto tale, influenzato da numerosi parametri e potenzialmente molto variabile. I primi movimenti primaverili nell'area di interesse appaiono orientati secondo l'asse sud/est – nord, e sud/ovest –nord, secondo un *pattern* di attraversamento su fronte ampio.

Le principali aree di svernamento dei rapaci migratori europei sono nell'Africa transahariana; questa meta obbliga i rapaci ad attraversare il Mediterraneo due volte l'anno. In questo contesto i rapaci ritornano regolarmente a nidificare in Italia ed in Europa, occupando aree che altrimenti non sarebbero sfruttate, mentre rientrano nei quartieri di svernamento africani quando le condizioni climatiche e trofiche diventano meno idonee.

I grandi veleggiatori, come le poiane, gli avvoltoi, le aquile e le cicogne, evitano di volare sopra grandi distese d'acqua prive di quelle correnti termiche che riducono il costo energetico della migrazione. Questi rapaci preferiscono attraversare il Mediterraneo sui punti più stretti seguendo rotte ben determinate. Frequente il passaggio per lo Stretto di Gibilterra, ma anche attraverso il Mediterraneo orientale, via Eliat (Israele), o percorrendo la via del Bosforo; un'altra linea molto importante vede l'Italia come protagonista con il Canale di Sicilia usato per raggiungere il continente europeo. I rapaci più indipendenti dalle correnti termiche, quelli che migrano con volo battuto (come i falchi, le albanelle e il Falco pescatore) si spostano prevalentemente su un fronte largo e si fanno vedere solo in numero ridotto sulle rotte precedentemente indicate. Una volta sul continente, i migratori tendono a seguire le linee di costa, le montagne o le valli che sono orientate nella buona direzione di migrazione.

In Primavera, soprattutto da marzo a maggio, la penisola italiana è raggiunta ed attraversata da contingenti di rapaci provenienti dai quartieri di svernamento trans-sahariani: si tratta principalmente di Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), Falco di palude (*Circus aeruginosus*), Nibbio bruno (*Milvus migrans*), Albanella minore (*Circus pygargus*), Albanella Pallida (*Circus macrorus*) e Biancone (*Circaetus gallicus*).

In autunno, principalmente da agosto a novembre, la penisola italiana è attraversata da migliaia di rapaci provenienti dai quartieri di nidificazione, anche del Centro-Nord Europa: si tratta in prevalenza di Falco pecchiaiolo, Nibbio bruno, Biancone, Falco di palude e aquile.



11.2 Migrazione dell'Avifauna sull'area di studio ed area vasta

Le osservazioni effettuate in inverno nell'area, non consentono di tracciare un quadro approfondito delle possibili rotte migratorie utilizzate dagli uccelli durante le migrazioni.

La Campania presenta diverse aree importanti per la migrazione degli uccelli. Le principali aree sono le isole, dove gli uccelli migratori transahariani sono obbligati a fare soste di rifornimento trofico e di riposo lungo il viaggio di attraversamento del Mar Mediterraneo, i promontori che rappresentano i punti di ingresso del continente per i migratori transahariani, le coste ricoperte dalla vegetazione della macchia mediterranea che in primavera con le fioriture e ricca di insetti e in autunno di frutti zuccherini, ottimi per il rifornimento energetico degli uccelli migratori che devono intraprendere la migrazione di "andata", così definita quella che li porta nei siti di svernamento.

Allo stesso modo i principali corsi d'acqua e zone umide costituiscono vie primarie che dal mare consentono di addentrarsi verso l'interno dove, in prossimità dei valichi montani, è possibile attraversare l'Appennino.

È stata realizzata una carta delle possibili rotte migratorie secondo il **Piano Faunistico Venatorio Provincia di Avellino**, dove si osserva che l'area vasta è attraversata nel suo settore sud da un corridoio ecologico che collega dalla costa tirrenica verso il Promontorio del Gargano.

I Principali valichi montani per il passaggio dell'avifauna migratoria che invece si rileva presso l'Ofanto ai confini tra la Campania e la Basilicata a circa 50 km sud-ovest. Si sottolinea però che non si può escludere la presenza di valichi presso l'area vasta o nei territori montani limitrofi. Infatti, il PFVP di Avellino riconosce l'esistenza di valichi montani interessati da rotte migratorie nel territorio provinciale, per cui si adopererà per sviluppare un'adeguata conoscenza del patrimonio avifaunistico migratorio con un programma di studio e monitoraggio per individuare i valichi interessati da rotte migratorie.

Risulta difficile confermare che l'area di studio risulta interessata da una importante rotta principale, ma è possibile che possa essere interessata da rotte secondarie trasversali a fronte largo che dalla costa tirrenica campana attraversano l'appennino per dirigersi verso il Promontorio del Gargano (e viceversa), che rappresenta un hot-spot pugliese ritenuto da molti autori un importante ponte verso l'est europeo (Agostini 2002, Marrese 2003, 2004 e 2006 e Premuda 2003). Il raggiungimento del Promontorio del Gargano potrebbe avvenire anche direttamente dalla dorsale appenninica campana, da flussi migratori provenienti dallo Stretto di Messina, in questo caso interessando anche l'area vasta di studio.

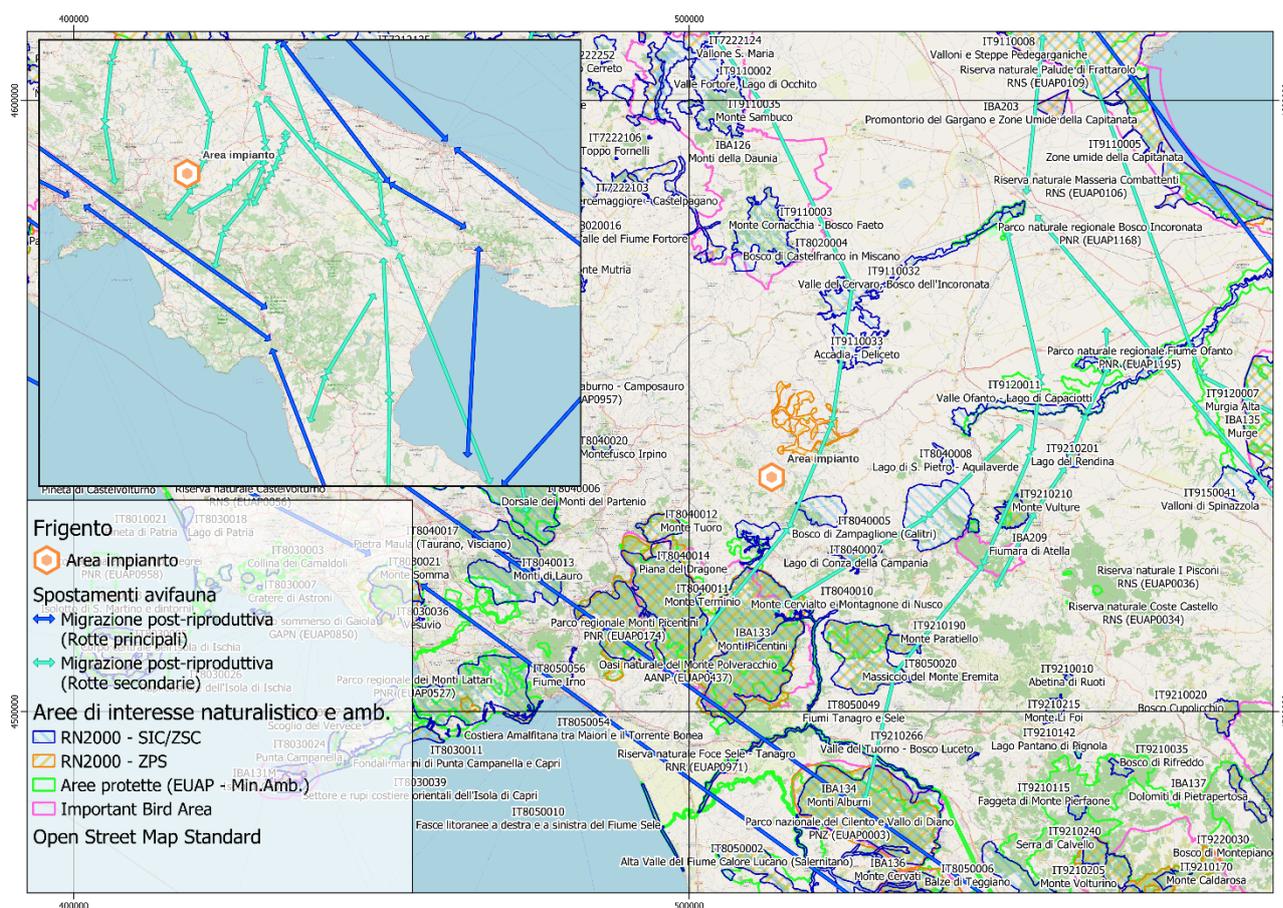


Figura 18: Rotte migratorie primarie e secondarie. In blu rotte migratorie importanti conosciute.



12 Valutazione dell'incidenza

Allo stato delle conoscenze attuali, sulla base dei dati rilevati in inverno/primavera, si esprimono le seguenti considerazioni.

Stimando in "**inesistente, basso, medio e alto**" il rischio di incidenza, si ritiene che:

- La **modificazione e perdita di habitat** sia **inesistente per gli habitat naturali** poiché la realizzazione dell'intervento non prevede alcuna azione a carico di habitat naturali. **Bassa è la perdita di habitat agricoli**, per via della percentuale di superficie coinvolta.
- Rispetto al **disturbo** si ritiene che l'incidenza sia **bassa** per le specie che frequentano i coltivi, poiché già adattate alla vicinanza con l'uomo. **Inesistente è invece per le specie che frequentano gli habitat naturali** poiché non sono presenti nell'area.
- Rispetto all'**effetto barriera** si ritiene che tale rischio sia **basso** in virtù della distanza che intercorre tra gli aerogeneratori e i biotopi di rilevanza naturalistica (che si trovano oltre 5 km).
- Rispetto al rischio di **collisione** si ritiene possa essere maggiore per le specie ornitiche che frequentano i campi, rispetto a quelle che frequentano gli ambienti naturali, in virtù della già accennata notevole distanza degli ambienti naturali. In ogni caso, in termini numerici, sulla base delle considerazioni fin qui espresse e dell'esperienza maturata in attività di monitoraggio per altri impianti eolici (già accennati), si conferma che, **in base ai contingenti finora rilevati nell'area dell'impianto e le misure di mitigazione proposte, la possibile collisione di uccelli contro gli aerogeneratori possa ritenersi fisiologicamente confinata entro ordini di grandezza assolutamente accettabili** e tali da non costituire una fonte significativa di rischio per la conservazione delle specie protette.
- Appare opportuno evidenziare che le migrazioni dell'avifauna si svolgono a quote sicuramente superiori a quella della massima altezza delle pale tali da fare diminuire il rischio di collisioni.
- Il basso numero di aerogeneratori in progetto (6 aerogeneratori), il loro posizionamento su un'unica fila, la buona interdistanza tra gli aerogeneratori in progetto (compresa tra circa 300 m a 1000 m), e l'elevata distanza tra gli aerogeneratori di progetto e quelli esistenti e autorizzati (superiore a 2000 m) rende minimo il rischio di collisione durante il passaggio migratorio.

In ogni caso, solo a conclusione di un eventuale monitoraggio *ante operam e post operam* sul sito, si potranno trarre considerazioni più accurate e specifiche per l'impianto in esame.

Si specifica in tal senso che il presente elaborato relativo al mese di gennaio 2022 è da intendersi come *baseline* per possibili approfondimenti futuri.



13 Conclusioni Sui Rilievi Avifaunistici

I risultati ottenuti sulla base dei rilievi effettuati nel mese di gennaio 2022, hanno permesso di ottenere un quadro ancora non completamente esaustivo, ma indicativo (almeno per il periodo di osservazione) delle modalità di frequentazione dell'avifauna, soprattutto della componente invernale.

I rapaci osservati hanno dimostrato, in misura ora maggiore ora minore, di utilizzare l'area di studio per la caccia e voli di spostamento sfruttando altezze di volo sopra e sotto i 100 metri.

Per quanto esposto, si può ipotizzare una minima incidenza legata alla costruzione del parco eolico, che non si sovrappone sulle rotte migratorie principali; la spaziatura tra torri e gli altri accorgimenti atti a rendere maggiormente percepibili le pale dall'avifauna, non dovrebbero influire sul numero di individui e, in generale, sulla biodiversità dell'avifauna.

Si ritiene in ogni caso auspicabile il completamento dell'attività di monitoraggio ante operam della durata di un anno che possa soddisfare il perseguimento dei seguenti obiettivi:

- Acquisire un quadro quanto più completo possibile delle conoscenze riguardanti l'utilizzo, da parte degli uccelli, dello spazio interessato dalla costruzione dell'impianto, al fine di prevedere e stimare la possibile incidenza sulla medesima avifauna, a scale geografiche conformi ai range di attività delle specie e delle popolazioni coinvolte.
- Fornire una quantificazione dell'incidenza delle torri eoliche sul popolamento animale, e, per quanto attiene all'avifauna, sugli uccelli che utilizzano, per diverse funzioni (spostamenti per la migrazione, la difesa territoriale e l'alimentazione), le superfici al suolo e lo spazio aereo entro un certo intorno dalle turbine.
- Disporre di una base di dati che permetta l'elaborazione di modelli di previsione dell'incidenza ancora più accurati, attraverso la verifica della loro attendibilità e l'individuazione dei più importanti fattori che contribuiscono alla variazione della sua entità.
- Individuare eventuali ulteriori misure di mitigazione. La possibile incidenza risulta tanto maggiore quanto maggiore è la densità delle macchine. In proposito va tenuto conto che gli spazi disponibili per il volo dipendono non solo dalla distanza "fisica" delle macchine (gli spazi effettivamente occupati dalle pale, vale a dire l'area spazzata), ma anche da un ulteriore eventuale impedimento costituito dal campo di flusso perturbato generato dall'incontro del vento con le pale oltre che dal rumore da esse generato;
- Il rischio è tuttavia facilmente prevedibile e mitigabile con accorgimenti da mettere in atto in fase esecutiva al fine di mitigare gli effetti che la realizzazione dell'impianto potrebbe avere sull'avifauna.

In particolare, per l'impianto in esame, si ritiene utile l'adozione delle seguenti misure di mitigazione:

- L'installazione di **almeno una pala colorata su tre**, per consentire l'avvistamento delle stesse da parte dei rapaci da maggior distanza, (recenti studi in Norvegia hanno dimostrato che dipingere una pala di nero riduce del 72% le collisioni). Tale misura di mitigazione è già prevista per l'impianto in progetto, anche in virtù delle disposizioni



per la segnalazione degli ostacoli verticali per la navigazione aerea (peraltro è già stata avviata apposita pratica presso ENAC ed ENAV);

- Realizzazione di un **punto di alimentazione artificiale per i rapaci necrofagi (Carnaio per la durata del monitoraggio post-operam)**; è ampiamente dimostrata l'utilità dei carnai (I CARNAI PER LA CONSERVAZIONE DEI RAPACI. Gazzetta Ambiente 2:1-144. Edizioni Alpes Italia, Roma) sia per quanto riguarda il sostentamento delle specie nidificanti (Capovaccaio e Nibbi) sia per alcune specie migratrici (Falco di palude e Nibbio bruno), che durante le migrazioni stagionali, a causa della stanchezza per i lunghi spostamenti, frequentano i carnai per alimentarsi. Il carnaio, inoltre, è un'utile azione per mantenere lontane dal parco eolico le specie necrofaghe, riducendo così il rischio di collisione con le pale durante i voli di ricerca di cibo. Per il carnaio è possibile immaginare il ripristino o l'utilizzo dell'area già individuata all'interno della ZSC Bosco Difesa Grande;
- Installazione di **cassette nido per piccoli falchi** (ed es. per il Gheppio. I punti più idonei per la loro installazione saranno definiti in base agli esiti di un'attività di monitoraggio annuale ante operam;
- **Isolamento delle linee elettriche** per evitare l'elettrocuzione con in cavidotti (Cicogne e rapaci di grosse dimensioni, come il Nibbio reale, Biancone e il Capovaccaio, sono spesso vittime del fenomeno dell'elettrocuzione). In proposito si evidenzia che il cavidotto di collegamento MT dell'impianto è completamente interrato, così come il cavo di collegamento in AT alla cabina Terna. Per le altre opere elettriche (stazione utente) saranno adottati tutti gli accorgimenti utili ad evitare l'elettrocuzione dell'avifauna.

L'adozione delle sopraccennate misure di mitigazione, riduce significativamente la possibile incidenza complessiva dell'impianto eolico "Taverna del Principe", fino a livelli del tutto accettabili e comunque compatibili con le strategie di conservazione delle specie di interesse naturalistico.

13.1 Chiroterri

I pipistrelli, in relazione alla loro peculiare biologia ed ecologia presentano adattamenti che rivelano una storia naturale unica nei mammiferi. A livello globale sono sempre più minacciati dalle attività antropiche e costituiscono l'ordine dei mammiferi con il maggior numero di specie minacciate di estinzione. In Italia meridionale sono poche le ricerche approfondite sui pipistrelli. Il sud della penisola ospita numerose specie di chiroterri e ambienti di grande importanza vitale per tutte le fasi della loro biologia, come grotte, diversi ambienti forestali, ambienti lacustri e fluviali, prati pascoli e numerosi borghi abbandonati con ruderi e strutture adatte alla colonizzazione di diverse specie. Sono conosciute ben 27 specie delle 4 famiglie di chiroterri che vivono in tutta la penisola.

Tutte le specie di Chiroterri, in quanto animali volatori, sono potenzialmente soggette a impatto contro le pale degli aerogeneratori, nonostante si muovano agilmente anche nel buio più assoluto utilizzando un sofisticato sistema di eco - localizzazione a ultrasuoni. Tutte le specie europee, oltre a essere tutelate da accordi internazionali e leggi nazionali sulla conservazione della



fauna selvatica, sono protette da un accordo specifico europeo, il Bat Agreement, cui nel 2005 ha aderito anche l'Italia.

La dimensione e la struttura delle comunità di chiroterri sono difficili da determinare e da stimare; quantificare con precisione il numero dei pipistrelli appartenenti ad una stessa popolazione è estremamente difficoltoso, in quanto la stima è complicata in maniera sostanziale da alcuni fattori che dipendono dalle caratteristiche biologiche di questi animali.

Gli ostacoli principali sono legati alle abitudini notturne, all'assenza di suoni udibili, alla difficile localizzazione dei posatoi, ma anche alla facilità di disperdersi rapidamente in ampi spazi. Il riconoscimento degli individui, come già detto, in natura è spesso particolarmente difficoltoso; al contrario, se osservate a riposo molte specie possono essere identificate con relativa facilità.

Tali difficoltà sono riscontrabili anche per i rilievi presso gli impianti eolici, nei confronti dei quali, al pari degli uccelli, due sono i possibili impatti: un impatto di tipo diretto, connesso alla probabilità di collisione con le pale, e uno di tipo indiretto, legato alle modificazioni indotte sull'habitat di queste specie.

Al fine di valutare l'impatto dell'impianto eolico nei confronti dei chiroterri, oltre ad un'accurata indagine bibliografica, sono stati effettuati specifici rilievi in campo. Anche in questo caso, così come per l'avifauna, data la conoscenza dell'area di studio e degli habitat caratteristici delle specie, i rilievi sui chiroterri sono stati realizzati con lo scopo di valutare eventuali differenze rispetto ai dati bibliografici disponibili, anche sulla base dell'analisi della potenzialità dei diversi habitat riconoscibili nell'area. I rilievi, effettuati nel mese di maggio, hanno evidenziato la presenza delle seguenti specie.

Tabella 9: Chiroterri rilevati entro il raggio di 5 km dagli aerogeneratori [Fonte: Nostra elaborazione su dati IUCN (2019), Min. Ambiente (2017). Pres. (=Presenza): p = permanente. Abb. (=Abbondanza): P = presente].

Famiglia	Den. Scientifica	Den. Comune	RN2000		IUCN Liste Rosse			Dir. Hab.	Berna
			Pres.	Abb.	Int.	ITA	Orig.	Alleg	Alleg.
MOLOSSIDAE	<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni			LC	LC		4	2
RHINOLOPH.	<i>Rhinol. ferrumequinum</i>	Ferro di cavallo magg.			LC	VU	2		3
VESPERTILION.	<i>Eptesicus serotinus</i>	Serotino comune			LC	NT		4	2
VESPERTILION.	<i>Myotis emarginatus</i>	Vespertilio smarginato			LC	NT	2	4	2
VESPERTILION.	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato			LC	LC		4	2
VESPERTILION.	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano			LC	LC		4	2
VESPERTILION.	<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi		P	LC	LC		4	2

La tabella seguente mostra il valore di rischio per singola specie, da un minimo di 1 a un massimo di 3, assegnato sulla base dei dati di mortalità in Europa desunti da Rodriguez et al., (2008) e relativi aggiornamenti.

Tabella 10: Indicatore di rischio derivante da impatti diretti (1 = Basso; 2 = Medio; 3 = Elevato)

Specie	Rischio di collisione
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	1
<i>Hypsugo savii</i>	2
<i>Eptesicus serotinus</i>	3
<i>Tadarida teniotis</i>	3
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2
<i>Myotis emarginatus</i>	2
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	2

I dati finora acquisiti indicano, in ogni caso, che le specie a maggior rischio di collisione - il molosso di Cestoni ed il serotino - non presentano particolari rischi conservazionistici.



Nel caso del molosso il rischio sembra essere legato all'altezza di volo per il foraggiamento (che però in genere si mantiene tra i 10 e 20m, quindi al di sotto del rotore degli aerogeneratori di progetto), ma anche la lunghezza degli spostamenti dal rifugio, che possono raggiungere anche un centinaio di chilometri (in questo caso gli spostamenti avvengono a quota maggiore, come rilevato nel corso dei rilievi). Per quanto riguarda il serotino, i rischi sembrano essere legati alla capacità di compiere migrazioni piuttosto lunghe, durante le quali possono impattare contro aerogeneratori.

Nella maggior parte dei casi, le specie sono molto sedentarie; inoltre, i voli di foraggiamento vengono effettuati radenti (o comunque a pochi metri d'altezza), su corsi o specchi d'acqua, su aree a copertura arbustiva/arborea o ai margini dei boschi, all'interno di giardini, lungo viali illuminati o attorno a lampioni (in centri abitati). Si tratta di aree presenti nel buffer di analisi, ma non direttamente interferenti con gli aerogeneratori, che invece sono localizzati su seminativi in attualità di coltura e, marginalmente, vigneti.

La vicinanza con alcuni ruderi potrebbe incidere sulla probabilità di collisione, ma solo ad altezze di volo superiori a 40 m, raggiunte dal citato molosso di Cestoni e dal pipistrello di Savi, che in ogni caso è specie non particolarmente diffusa nell'area.

Poco comune è anche il pipistrello nano, che presenta un rischio di collisione intermedio, così come il pipistrello albolimbato, il quale compie voli di foraggiamento anche su aree steppiche o tra i frutteti (non presenti nelle immediate vicinanze degli aerogeneratori).

Tra le specie più a rischio di estinzione, il ferro di cavallo euriale non viene indicato tra le specie a rischio di collisione anche se è presente nell'area di interesse con una popolazione piuttosto cospicua. Comunque, l'impianto non sembra poter incidere in misura significativa sulla permanenza di tale specie nell'area.

Il vespertilio smarginato è una specie prossima alla minaccia ed a medio rischio di collisione, sebbene nel caso in esame le aree di foraggiamento d'elezione – margini di boschi e siepi, corsi/specchi d'acqua – distano dagli aerogeneratori ben più di 500 m, distanza entro la quale avvengono gli spostamenti per la caccia, peraltro a 1-5 metri di altezza. I rilievi hanno inoltre evidenziato che la specie è presente con una popolazione piuttosto ridotta.

In generale, va anche tenuto conto del fatto che l'eventuale attività dei chiroterri nello spazio di operatività del rotore si riduce drasticamente all'aumentare della velocità del vento, concentrandosi quasi esclusivamente su livelli prossimi a quello del suolo o della copertura vegetale. Wellig S.D. et al. (2018) evidenziano che aumentando la velocità di cut-in degli aerogeneratori a 5 m/s, il numero di passaggi all'interno dell'area spazzata dalle pale e, di conseguenza, la probabilità di collisioni, si riduce del 95%.

Sempre in linea generale, secondo gli studi condotti da Thompson M. et al. (2017) evidenziano una correlazione inversa tra estensione di spazi aperti entro un raggio di 500 m dagli aerogeneratori e mortalità dei chiroterri. Gli stessi autori ipotizzano che vi sia invece una correlazione diretta tra estensione delle superfici boscate e rischio di collisioni, non ancora dimostrata.

Inoltre, nell'ambito delle attività di monitoraggio all'interno dell'area occupata da un impianto eolico in Danimarca, Therkildsen, O.R. & Elmeros, M. (2017) indicano che i cambiamenti di habitat indotti dalla presenza delle turbine, nonché l'attività delle stesse, non hanno alterato la composizione e la ricchezza di specie presenti prima dei lavori.



Figura 19: *Nyctalus noctula*.



14 Bibliografia

- [1] Anderson R. L., W. Erickson, D. Strickland, J. Tom, N. Neumann, 1998 - Avian Monitoring and risk Assessment at Tehachapi Pass and San Gorgonio Pass Wind Resource Areas, California: Phase 1 Preliminary Results. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting III. May 1998, San Diego, California.
- [2] Bibby C. J., Burgess, N. D., Hill D. A., Mustoe S., 2000. Bird Census Techniques, 2° editino. London UK. Academic Press., 302 pp.
- [3] Eolico & Biodiversità. Linee guida per la realizzazione di impianti eolici in Italia WWF Italia 2007.
- [4] EEA – European Environmental Agency (2009). Europe's onshore and offshore wind energy potential. An assessment of environmental and economic constraints. EA Technical report no.6, 2009.
- [5] Impianti Eolici Industriali. Criteri per la localizzazione degli impianti e protocolli di monitoraggio della fauna nella Regione Piemonte.
- [6] Regione Toscana. Centro Ornitologico Toscano. Indagine sull' impatto dei parchi eolici sull' avifauna. Luglio 2002.
- [7] LIPU - Bird Life International. In volo sull' Europa – 25 anni della Direttiva Uccelli, legge pioniera sulla conservazione della natura.
- [8] Meschini E., S.Frugis. Atlante degli uccelli nidificanti in Italia – Volume XX Novembre 1993.
- [9] BAKER K., 1993. Identification Guide to European Non-Passerines: BTO Guide 24.
- [10] BROWN R., FERGUSON J., LAWRENCE M., LEES D. (1989). Tracce e segni degli uccelli d'Europa. Franco Muzzio ed., Padova.
- [11] CHIAVETTA M., 1988. Guida ai rapaci notturni – strigiformi d'Europa, nord Africa e Medioriente. Zanichelli.
- [12] CRAMP S., SIMMONS K.E.L., 1980 – The Birds of Western Palearctic. Hawks to Bustards. Oxford University Press, Oxford.
- [13] FORSMAN D., 1999. The raptors of Europe and Middle East. Christopher Helm (Publishers) Ltd.
- [14] JONSSON L., Birds of Europe with North Africa and the Middle East. Christopher Helm (Publishers) Ltd.
- [15] MASI A., 1991. Gli uccelli e i loro nidi. Rizzoli.
- [16] BULGARINI F., CALVARIO E., FRATICELLI F., PETRETTI F., SARROCCO S., 1998 - Libro Rosso degli animali Italiani – i vertebrati. WWF Italia.
- [17] Medsker L., 1982. Side effects of renewable energy sources. National Audubon Society, Enviromental Policy Research Department n° 15. 73 pp.
- [18] Winkelman J.E.,1992. The impact of the Sep wind park near Oosterbierum (FR), the Netherlands, on birds. 2: nocturnal collision risks. DLO-Instituut voor Bos-en Natuuronderzoek. RIN-rapport 92/3 4 volumes.



- [19] De Lucas M., Guyonne F.E., Janns F.E and Ferre M., 2004. The effects of a wind farm on birds in a migration point: the strait of Gibilterra. Biodiversity and Conservation 13: 395-407.
- [20] Barriors L., 1995. Energia eolica y aves en el Campo de Gibraltar. La Garciglia 93 : 39-41.
- [21] Hunt G., 1999. A Population Study of Golden Eagles in the Altamont Pass Wind Resource Area. National Renewable Energy Labotatory (NREL), Santa Cruz, California.
- [22] Higgins K.F., Osborn R.G., Dieter C.D. and Usgaard R.E., 1996. Monitoring of Seasonal Bird Activity and Mortality at the Buffalo Ridge Wind Resource Area, Minnesota, 1994-1995. South Dakota Cooperative Fish and Wildlife Research Unit, National Biological Service, Brookings, South Dakota.