

REGIONE PUGLIA
CITTA' METROPOLITANA DI BARI
COMUNI DI GRAVINA IN PUGLIA E ALTAMURA



AUTORIZZAZIONE UNICA EX D.LGS. 387/2003

Progetto Definitivo
Parco eolico "Silvium" e opere connesse

TITOLO ELABORATO

CODICE ELABORATO

Analisi faunistica preliminare del sito

COMMESSA	FASE	ELABORATO	REV.
F0477	B	R06	A

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione

SCALA

—

DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
febbraio 2022	prima emissione	LZU/MCO	GMA	GDS

PROPONENTE



wpd Silvium s.r.l.

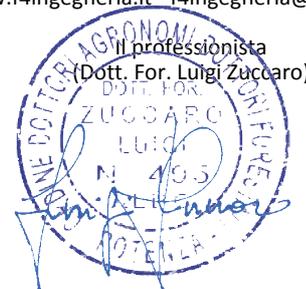
Corso d'Italia 83
00198 Roma (RM)
Tel: +39 06 960 353 01
wpdsilviumsrl@legalmail.it
P.IVA. 16496431004

PROGETTAZIONE



F4 ingegneria srl

via Di Giura - Centro Direzionale, 85100 Potenza
Tel: +39 0971 1 944 797 - Fax: +39 0971 5 54 52
www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it



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





Sommario

1	Premessa	3
2	Incidenza degli impianti eolici sull'avifauna	4
2.1	Sottrazione di habitat / Incidenza indiretta	4
2.2	Disturbo / Incidenza diretta	6
3	Aree a maggior valenza naturalistica nel raggio di 5 km dal sito di impianto	13
3.1	Parco Nazionale dell'Alta Murgia	13
3.2	ZSC Bosco Difesa Grande	14
4	Specie di particolare interesse conservazionistico nell'area vasta	15
4.1	Nibbio reale	15
4.2	Grillaio	16
5	Zone umide	17
6	Analisi faunistica preliminare	18
6.1	Fonti consultate	18
6.2	Area di studio	18
6.3	Materiali e metodi utilizzati	19
6.4	Rapaci diurni	23
6.5	Rapaci notturni	28
6.6	Migrazione	28
6.6.1	Migrazione e voli di spostamento	29



6.6.2	Fenomeni migratori osservati nell'area di studio	29
7	Valutazione di incidenza sull'avifauna	31
8	Chiropteri	32
9	Conclusioni dell'analisi faunistica	35
10	Bibliografia	37



1 Premessa

Il progetto in esame – presentato dalla società wpd Silvium s.r.l., con sede legale in Corso d'Italia n. 83 00198 Roma, in qualità di proponente – è relativo alla realizzazione di un nuovo parco eolico di proprietà, denominato "Silvium", localizzato nei territori comunali di Gravina in Puglia e di Altamura, in provincia di Bari.

Il presente documento illustra i risultati dell'attività di survey preliminare primaverile dell'avifauna svolta nelle zone circostanti l'impianto eolico in progetto negli anni 2020-2021.

Il potenziale impatto dell'intervento è stato analizzato tramite l'approccio BACI (Before After Control Impact) che 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) così da distinguere le conseguenze dipendenti dalle modifiche apportate da quelle non dipendenti.

Un impianto eolico può avere un'incidenza sul contesto di inserimento di entità variabile in ragione sia delle caratteristiche dell'impianto (numero e posizione dei generatori, altezza delle torri e dimensioni del rotore) sia delle peculiarità dell'intorno e della sua sensibilità alle perturbazioni antropiche.

Qualsiasi intervento che possa incidere sull'ambiente, pertanto, deve essere preceduto da adeguati studi sulle componenti biotiche esposte agli effetti delle alterazioni antropiche. Tali studi devono essere condotti nel rispetto delle norme cogenti, secondo criteri scientifici, oltre che su un arco temporale utile a fornire risultati solidi, da figure professionali competenti e di adeguata esperienza nei rilevamenti, nella stesura, nell'elaborazione e nell'interpretazione dei dati raccolti.



2 Incidenza degli impianti eolici sull'avifauna

Gli studi sull'incidenza degli impianti eolici sull'avifauna sono numerosi, con risultati non sempre concordi e spesso difficilmente confrontabili tra loro a causa delle diverse variabili in gioco (specie considerate, territorio di riferimento, metodologia di monitoraggio adottata, tipologia e caratteristiche dell'impianto, scelte progettuali, ...).

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 eolici sulla persistenza di popolazioni di specie a rischio, evidenziando l'importanza di una programmazione oculata sulla distribuzione degli impianti sul territorio.

L'analisi dei vari studi ha evidenziato che il rischio di collisione dell'avifauna sugli aerogeneratori è correlato con la densità degli uccelli, 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).

Alcuni autori, inoltre, valutano attentamente l'incidenza derivante dalla perdita o dalla trasformazione dell'habitat, fenomeni riconosciuti, al di là dello specifico sviluppo dell'energia eolica, 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, rapportata e valutata anche in funzione dei dati d'indagine di monitoraggi effettuati dall'autore su altri impianti eolici da circa 10 anni.

La potenziale incidenza degli impianti eolici sull'avifauna si distingue principalmente in due categorie:

1. Sottrazione di habitat / Incidenza indiretta;
2. Disturbo / Incidenza diretta.

2.1 Sottrazione di habitat / Incidenza indiretta

La frammentazione e la perdita di habitat idoneo per la nidificazione o il reperimento di cibo sono considerate tra le cause principali di perdita della biodiversità e di estinzione per molte specie.

La perdita di habitat avviene sia in maniera diretta, a seguito dell'occupazione di suolo di un'opera, sia in maniera indiretta, conseguenza del cosiddetto *disturbance displacement*.

La Direttiva Habitat 92/43/CEE evidenzia la necessità di preservare gli habitat allo scopo 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 – e di evitare una significativa alterazione degli 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, pertanto 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 di malattie.

In alcuni impianti eolici già sottoposti a monitoraggio si è osservato che le specie di Passeriformi più comuni e generaliste (Cornacchia grigia, Gazza, Taccola, Storno, Cappellaccia e Passera d'Italia) non abbandonano il sito durante le operazioni di preparazione delle piazzole, di scavo di fondazione dei plinti, di adeguamento della viabilità di accesso e di servizio, di scavo del cavidotto (su strade esistenti, di rango per lo più comunale e provinciale) nella fase di cantiere, pertanto 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 ricerca di cibo (vermi ed altri invertebrati) nel terreno rimosso dai mezzi meccanici, **d'altronde appare ormai accertato che l'agricoltura intensiva sia l'elemento che influisce più negativamente sulla fauna in quanto causa di semplificazione dell'ambiente con l'adozione di pratiche agricole meccanizzate e di distruzione di insetti attraverso l'impiego di prodotti chimici.**

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

I trascurabili effetti degli impianti eolici sulla composizione e sulla struttura delle comunità di Passeriformi nidificanti e svernanti sono confermati dagli esiti delle osservazioni svolte 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: le comunità dei Passeriformi sono risultate, secondo gli indici calcolati (Shannon, Abbondanza e Ricchezza), abbastanza ricche, in termini sia di numero di specie che di dominanza e abbondanza.

L'incidenza degli impianti eolici sulla sottrazione di habitat e, in particolare, sulla frammentazione dell'ambiente – 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) – è più significativa quando gli aerogeneratori sono ubicati all'interno di estese superfici di habitat poco alterati, mentre è pressoché insignificante in habitat agricoli e antropizzati e/o già alterati e caratterizzati da un determinato grado di frammentazione del paesaggio come gli eco-mosaici agricolo-seminaturali presenti nell'area di progetto in esame: le opere di progetto ricadono interamente in aree artificiali (viabilità esistente) e superfici agricole secondo il sistema di classificazione del progetto Corine Land Cover (CLC).

Nell'area di studio prevalgono le aree agricole, mentre sono meno estese formazioni di un certo rilievo dal punto di vista trofico: le cosiddette aree a pascolo naturale e praterie (cod. 3.2.1.) e, in particolare, le cosiddette "Praterie continue" (cod. 3.2.1.1.) in cui rientrano i pascoli e le aree foraggere a buona produttività, spesso situate in zone pianeggianti su 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 soprattutto 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*. I pascoli xerofili mediterranei rappresentano, da un punto di vista sindinamico, delle formazioni secondarie originarie dal taglio del bosco e la cui esistenza viene mantenuta con il pascolo.

La realizzazione dell'impianto eolico in progetto, pertanto, non costituirà un detrattore di habitat di pregio né tantomeno del territorio interferito per la componente avifaunistica caratterizzante l'area, tuttavia si potranno trarre delle considerazioni più solide e scientificamente valide solamente a conclusione del monitoraggio ante operam e nel corso di quello post operam che riguarderà anche l'analisi del rischio di collisione occasionale dell'avifauna sulle pale durante le frequentazioni del sito di impianto a scopo alimentare.

2.2 Disturbo / Incidenza diretta

Una delle conseguenze dirette della presenza di un parco eolico è il rischio di collisione dell'avifauna contro le pale degli aerogeneratori, tuttavia i dati riportati dalla bibliografia disponibile sono contraddittori in termini di numero di collisioni, inoltre 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 hanno evidenziato una difficoltà nel percepire strutture aliene in un normale contesto ambientale: in particolare i rapaci sono in grado di percepire il movimento delle pale e sono dotati di una buona profondità di campo, ma questa sembra limitata ad elementi tipici del paesaggio ed a loro precedentemente noti.

Uno dei motivi che porterebbe i rapaci diurni più comuni (Poiana e Gheppio) e notturni (Barbagianni, Civetta) ad 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, focalizzata una preda, si concentrano esclusivamente su quella riducendo enormemente il campo visivo e quindi la possibilità di evitare le pale in rotazione. Molti studi hanno evidenziato, in particolare per l'Aquila reale e la Poiana, l'esistenza di una relazione tra la presenza di molte prede nell'area di un impianto eolico e l'alto numero di decessi registrati, 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, spiegando l'alto rischio a cui sono sottoposti i migratori notturni.

I dati rilevati direttamente in campo attraverso attività di monitoraggio condotte da circa 10 anni su impianti eolici in esercizio in Calabria e Sicilia, in realtà, hanno rilevato 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.

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, tale da ritenersi fisiologicamente confinato entro ordini di grandezza assolutamente accettabili e da non costituire una fonte significativa di rischio per la conservazione delle specie protette.

La mortalità dovuta alla collisione sugli aerogeneratori (espressa in termini di uccelli morti ogni anno per aerogeneratore, "birds/turbine/year=BTY" o "collisioni/torre/anno") è estrapolata in



bibliografia in proporzione al numero di carcasse di uccelli rinvenute ai piedi degli stessi per le varie aree di studio ed è variabile tra i seguenti valori:

- 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), raccomandano in genere 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 e sottolineano la necessità di pianificare anche un monitoraggio post-operam per valutare gli effetti a breve e lungo termine: tali campagne di monitoraggio sono già state previste dalla società proponente.

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 seguente indica i TAXA di uccelli a maggior rischio di impatto e la tipologia di impatto; in verde sono evidenziati i TAXA maggiormente rappresentati nel sito di impianto.

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				

Specie o gruppo di specie	disturbo	barriere ai movimenti	collisioni	perdita di habitat
In particolare Passeriformi in migrazione notturna	X		X	

Un possibile disturbo degli aerogeneratori di progetto sulle popolazioni dell'avifauna presenti nell'area può escludersi con ragionevole certezza, anche in virtù di una distanza rassicurante dagli ambienti di grande interesse naturalistico, come quelli rientranti nella **ZSC Murgia Alta** (circa 4 km) e nella **ZSC Bosco Difesa Grande** (circa 1.4 km).

Le uniche specie con vasto raggio di movimento a cui prestare attenzione per il rischio di collisioni dirette, anche perché indicate come "minacciate" dalla lista rossa, sono il Nibbio reale e il Biancone.

Le pregresse attività di monitoraggio in Calabria e Sicilia hanno 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:

- **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.

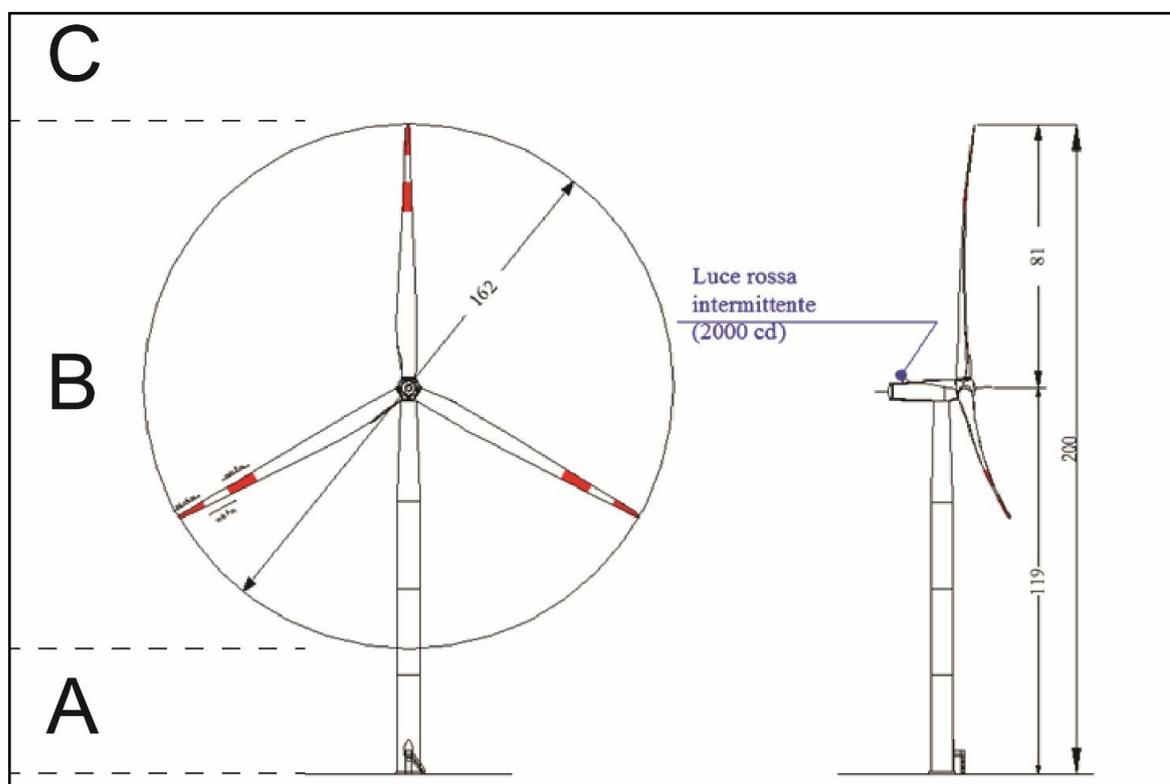


Figura 1. Esempio di standardizzazione delle altezze di volo



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

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

I monitoraggi hanno anche rilevato come 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

L'attività di monitoraggio pregressa effettuata su un impianto eolico costituito da 25 aerogeneratori ed ubicato in un contesto paragonabile a quello del progetto in esame ha consentito di cogliere la seguente generale tendenza comportamentale delle principali specie ornitiche (non necessariamente presenti nel sito di impianto):

- il falco pecchiaiolo, il nibbio bruno, il biancone, lo sparviere, la poiana, l'aquila minore e il falco pescatore sembrano prediligere quote di volo maggiori rispetto al livello delle pale;



- le specie appartenenti al genere Circus, quali 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 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 sopra le pale eoliche;
- rondoni maggiori sono stati visti volare tutti sopra le pale eoliche.

Si riporta nel grafico seguente 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 un coefficiente di correlazione prodotto-momento di Pearson (Li and Brown, 1999, Skinner et al., 1998, Sokal and Rohlf, 1994).

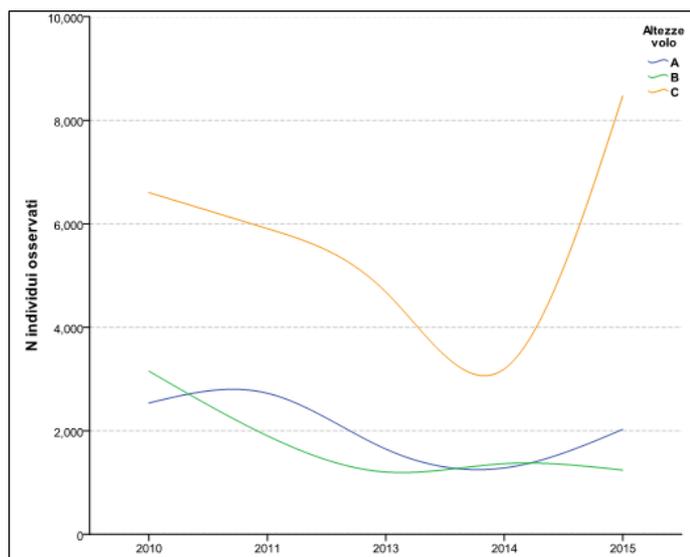


Grafico 1 - Totale di individui osservati alle 3 altezze di volo (A, B, C) durante 5 stagioni di osservazione.

L'analisi ha dimostrato una preferenza significativa verso la quota C, tendenza mantenuta anno dopo anno, considerando sia il numero totale di individui in transito che i flussi medi.

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

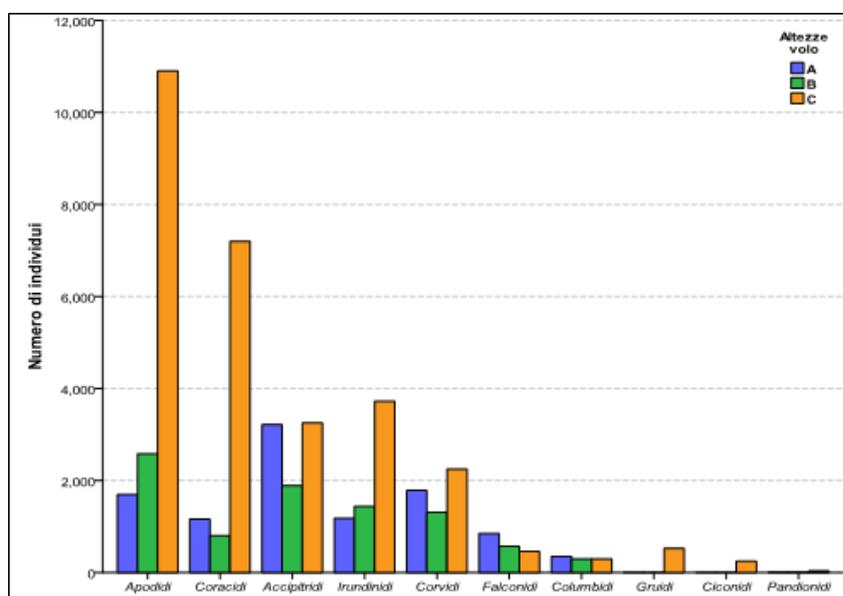


Grafico 2 - Totale individui per famiglia osservati alle tre quote di volo (A, B, C) durante le 5 stagioni di osservazione.

I dati sin qui raccolti in ambiti progettuali paragonabili a quello in esame suggeriscono che le specie migratrici 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 ed il gheppio;
- tra i rapaci notturni l'allocco ed il barbagianni;
- tra gli uccelli di dimensioni medio piccole il rondone comune, il rondone maggiore, il gruccione, il balestruccio e la rondine.

Molti autori concordano nell'indicare il maggiore rischio di mortalità per gli uccelli di grandi dimensioni (Rapaci e Ardeidi), tuttavia si sottolinea che i dati relativi ai rischi di collisione per gli uccelli di piccole dimensioni non sono univoci, infatti alcuni autori registrano elevati casi di mortalità (Erickson et al., 2001) mentre altri l'assenza del fenomeno.

I dati relativi al numero di collisioni, inoltre, 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 a quello in esame), concepiti con tecnologie costruttive datate e posizionati ad una interdistanza molto più ravvicinata rispetto a quelli in progetto, è stata registrata un'incidenza di 0.03 – 0.09 uccelli/generatore/anno, con valori di 0.06 – 0.18 uccelli morti/generatore/anno (Janss, 2000; Winkelman, 1992) per uccelli rapaci.

L'attività di monitoraggio ante operam e, soprattutto, in fase di costruzione e di esercizio nell'area di progetto consentirà di ottenere ulteriori informazioni sulle altezze di volo così da individuare, in maniera dettagliata, l'eventuale interferenza delle singole specie con le pale degli aerogeneratori e, quindi, il rischio di collisione: i dati acquisiti durante la realizzazione



dell'impianto o nei periodi successivi saranno raffrontati alla baseline definita con il monitoraggio ante operam, sia per una verifica delle previsioni di incidenza sia per una reale quantificazione della perdita di habitat e specie.

Ad oggi non è possibile produrre precise e puntuali stime previsionali di incidenza specifiche per l'impianto eolico di progetto in quanto la probabilità di collisione di un uccello contro una torre eolica dipende, come già illustrato, dalla combinazione di più fattori:

- *Condizioni meteorologiche*: le condizioni meteo avverse sono pericolose in quanto comportano una riduzione delle altezze di volo ed 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, infatti alcune specie effettuano soste di riposo ed alimentazione proprio sui crinali, mentre certe specie migrano di notte e sono quindi più esposte alla collisione con gli aerogeneratori.

Una possibile mortalità da collisione sulle 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 (svernante) – durante il caratteristico volo territoriale, spesso effettuato ad altezze di 50-100 m dal suolo.



3 Aree a maggior valenza naturalistica nel raggio di 5 km dal sito di impianto

Entro un buffer di 5 km dall'area di installazione degli aerogeneratori di progetto rientrano i seguenti Siti Rete Natura 2000:

- a circa 1.4 km la ZSC IT9120008 Bosco Difesa Grande, in agro del comune di Gravina;
- a circa 4 km la ZSC IT9120007 Murgia Alta, parzialmente coincidente con l'area del Parco Nazionale dell'Alta Murgia (EUAP 0852) e l'area IBA 135 Murge, in agro dei comuni di Gravina in Puglia e Altamura.

Le opere in progetto non interferiscono direttamente con le suddette aree protette, ma sono localizzate entro un buffer di 5 km da tali siti naturalistici, pertanto, ai sensi del R.R. n. 28 del 22/12/2008 (art. 2-bis, comma 1 e art. 5, comma 1 lettera n), è stata effettuata la valutazione d'incidenza ambientale.

3.1 Parco Nazionale dell'Alta Murgia

Il **Parco Nazionale dell'Alta Murgia**, istituito con DPR 10 marzo 2004 (GURI n. 152 del 01 luglio 2004), è tra i più estesi a livello nazionale con 68077 ha compresi nei territori di tredici comuni (Altamura, Andria, Bitonto, Cassano Murge, Corato, Gravina in Puglia, Grumo Appula, Minervino Murge, Poggiorsini, Ruvo di Puglia, Santeramo in Colle, Spinazzola e Toritto) afferenti alle Province di Bari e BAT.

Il sito presenta due habitat prioritari: le "Praterie su substrato calcareo (Festuca-Brometalia) con stupenda fioritura di Orchidee" ed i "Percorsi substeppici di graminacee e piante annue (Thero-Brachypodietea)".

Il territorio del Parco è caratterizzato da una suggestiva successione di creste rocciose, doline, dolci colline, inghiottitoi, cavità carsiche, scarpate ripide, lame, estesi pascoli naturali e coltivi, boschi di quercia e di conifere, dove l'azione della natura si mescola e convive con quella antropica, testimoniata anche da masserie in pietra (a volte fortificate per difendersi dall'attacco dei predoni e dotate di recinti e stalle per le greggi), cisterne, neviere, chiesette, specchie e reticoli di muri a secco.

Tra l'avifauna che popola la Murgia vi sono alcune delle più importanti popolazioni di specie delle aree steppiche e semiaride del bacino del Mediterraneo: calandrella (*Calandrella brachydactyla*) e calandra (*Melanocorypha calandra*) di particolare rilievo ai fini conservazionistici essendo le popolazioni più numerose dell'Italia peninsulare, tottavilla (*Lullula arborea*), allodola (*Alauda arvensis*), cappellaccia (*Galleria cristata*) e occhione (*Burhinus oedicephalus*). La Murgia, inoltre, accoglie diverse specie di rapaci diurni tra cui una delle più importanti popolazioni a livello mondiale di grillaio (*Falco naumanni*), specie prioritaria per la quale la steppa costituisce l'habitat trofico di elezione e che nidifica nei centri storici dei paesi limitrofi. Altre specie di rapaci diurni di grande importanza presenti sul territorio sono il nibbio reale (*Milvus milvus*), il biancone (*Circaetus gallicus*), l'albanella minore (*Circus pygargus*), il falco di palude (*Circus aeruginosus*), la poiana (*Buteo buteo*), il gheppio (*Falco tinnunculus*) ed il lanario (*Falco biarmicus feldeggii*) per il quale l'Italia meridionale rappresenta il limite di espansione occidentale.



3.2 ZSC Bosco Difesa Grande

La zona speciale di conservazione (ZSC) "Bosco Difesa Grande" è univocamente identificata dal Codice Natura 2000 **IT9120008**, così come indicato dal Decreto Ministeriale del 5 marzo 2000 ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE¹.

L'area – designata quale ZSC con Decreto 10 luglio 2015 del MATTM – si estende, in base ai dati del Formulario Standard Natura 2000, su 5268 ha nel settore sud-ovest della Provincia di Bari, su una fascia altimetrica compresa tra 245 m s.l.m. e 466 m s.l.m., tra le coordinate geografiche 16°24'49" E e 40°44'47" N.

La ZSC è inserita nel contesto paesaggistico collinare della Fossa Bradanica, da sempre interessata da attività antropiche, l'agricoltura e la pastorizia, che hanno provocato intense modifiche nella vegetazione originaria: attualmente resta ben poco delle primitive foreste di querce che un tempo ammantavano gran parte di questo territorio.

L'area del sito appartiene alla Regione Biogeografica Mediterranea ed alla tipologia dei siti a dominanza di "praterie-collinari". Le principali valenze conservazionistiche, che hanno portato alla individuazione dell'area quale Sito Natura 2000, sono l'eterogeneità ambientale determinata da diversi habitat comunitari e prioritari ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE e la presenza di specie floristiche e faunistiche di interesse comunitario. Gli habitat di interesse comunitario presenti all'interno del sito sono caratterizzati da ambienti di praterie xeriche (*Thero-Brachypodietea*) e da macchie mediterranee arbustive costituite principalmente da formazioni di *Juniperus spp.* La presenza simultanea di più habitat, che si susseguono l'uno dopo l'altro, esalta il cosiddetto "effetto margine", un incremento di biodiversità proprio nelle aree di confine tra habitat differenti: negli ambienti di margine, come le radure situate tra gli ambienti boschivi e prati, si osservano infatti, oltre alle specie caratteristiche dei boschi e dei prati, specie, sia animali che vegetali, che qui trovano il loro ambiente elettivo. La presenza simultanea di specie appartenenti a più habitat costituisce un valore naturalistico da preservare di per sé.

Il sito ricade nel medio bacino idrogeografico del fiume Bradano, tra il torrente Gravina ed il torrente Basentello, a 6 km a sud del centro abitato di Gravina in Puglia, e rientra nel territorio della Comunità Montana della "Murgia Barese Nord Ovest".

¹ Il codice WDPA è 555529455

4 Specie di particolare interesse conservazionistico nell'area vasta

4.1 Nibbio reale

Il Nibbio reale (*Milvus milvus*) è presente in Puglia e Basilicata 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 m di quota; le densità più elevate sembrano essere lungo la valle dell'Agri e alla Murgia di S. Lorenzo. Nidifica in piccoli boschetti a ridosso di aree aperte ed utilizza pascoli per cacciare piccoli mammiferi e rettili; opportunista, si nutre anche di carcasse e di rifiuti, per cui è molto sensibile all'inquinamento.

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 di seguito elencate: 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, di conseguenza i progetti devono essere necessariamente accompagnati da uno studio approfondito sulle coppie di rapaci nidificanti, in particolare gli eventuali flussi migratori di queste specie nell'area d'impianto e le 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 all'utilizzo delle correnti ascensionali.

La collisione sugli aerogeneratori non è considerato attualmente uno dei principali fattori di minaccia per il Nibbio reale, tuttavia il probabile aumento futuro degli impianti eolici sul territorio potrebbe causare un notevole incremento dell'importanza di questo fattore.



Figura 4. Esemplare di Nibbio reale

4.2 Grillaio

Il Grillaio (*Falco naummanni*) – di passo, estivante, raro come nidificante – ha subito nell'ultimo secolo un notevole declino di popolazione in gran parte del suo areale paleartico, pertanto è stato catalogato tra gli uccelli più minacciati del continente europeo, assumendo la qualifica di SPEC 1 e vulnerabile (Del Hoyo et al. 1994, Baillie et al. 2004). La specie, inoltre, è inserita nell'allegato I della Direttiva "Uccelli" 92/43/CEE (BirdLife International 2005).

In Italia la specie è presente in Basilicata e Puglia con l'80% della popolazione italiana: i recenti progetti LIFE attivati negli ultimi anni in queste regioni hanno consentito un incremento ed un'espansione della specie grazie anche all'installazione di nidi artificiali.



Figura 5. Esemplare di Grillaio

5 Zone umide

Nel comprensorio figura l'invaso artificiale di Serra Del Corvo: le acque sono utilizzate per fini potabili, irrigui ed idroelettrici.

Altri specchi d'acqua artificiali più piccoli sono sparsamente distribuiti nel territorio, generalmente utilizzati per uso irriguo in colture di maggiore pregio (orti, frutteti, ...).

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



Figura 6. Lago Serra del Corvo



6 Analisi faunistica preliminare

L'indagine preliminare ha avuto l'obiettivo di rilevare in particolare l'utilizzo da parte dell'avifauna degli habitat nell'area scelta per l'impianto eolico in progetto e negli spazi aerei soprastanti.

Il presente studio riporta i dati raccolti nel periodo primaverile degli anni 2020 e 2021, utilizzati, nonostante la limitatezza del periodo di osservazione diretta dell'avifauna non sia ancora sufficiente per delineare un quadro completo ed esaustivo delle specie presenti e della localizzazione dei siti riproduttivi e di rifugio lungo tutto l'arco dell'anno, per definire eventuali differenze rispetto al consistente numero di riferimenti bibliografici impiegati 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 comunque una parte del processo conoscitivo che proseguirà con un'attività di monitoraggio ante operam vera e propria, da estendersi anche in corso d'opera ed in fase di esercizio per confermare o eventualmente rimodulare le valutazioni di impatto ambientale e le misure di mitigazione/compensazione proposte.

6.1 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).

6.2 Area di studio

L'area di studio è il territorio compreso entro il raggio di 5 km dagli aerogeneratori di progetto, caratterizzata da un preponderante paesaggio agricolo (in ragione della fertilità del terreno presente) intervallato da porzioni di vegetazione naturale (prato-pascolo): i seminativi rappresentano la coltura agricola più diffusa e rappresentativa, nonché un importante elemento del paesaggio; altre colture sono la vite, l'olivo e gli alberi da frutto in genere, foraggere ed ortaggi; la vegetazione naturale è costituita da boschi di latifoglie e cespuglieti in particolare nel bosco Difesa Grande, da piante annuali in aree temporaneamente incolte e da piante acquatiche lungo modesti canali per il deflusso delle acque piovane.

L'area presenta costruzioni isolate, molte abbandonate, ed un discreto reticolo stradale (in particolare strade interpoderali).

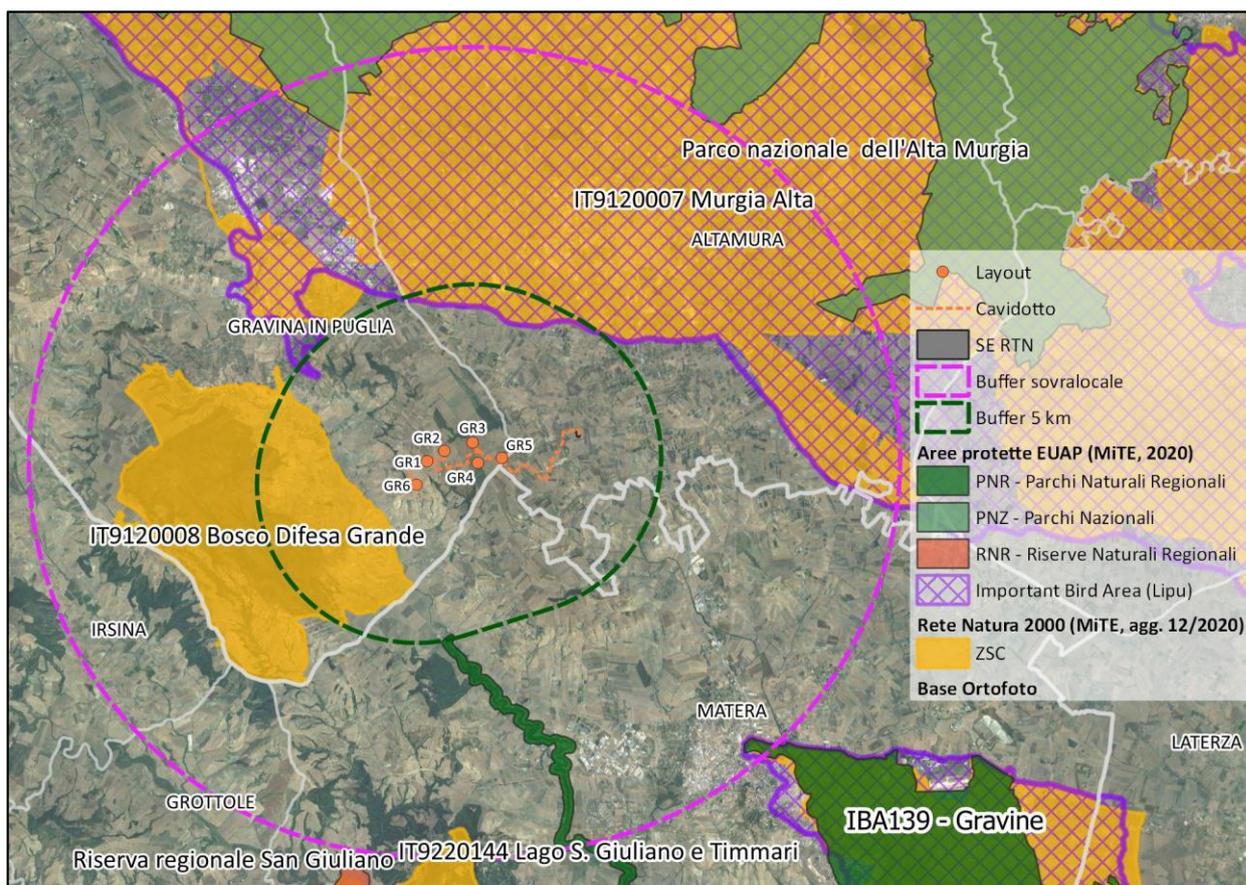


Figura 7. Area di studio



Figura 8. Seminativo



Figura 9. Prati pascoli

6.3 Materiali e metodi utilizzati

L'avifauna presente nell'ambito di studio è stata censita con il metodo di itinerari campione, corrispondenti alle aree interessate dal progetto: sono stati annotati tutti gli uccelli visti o sentiti entro una fascia di 150 m durante osservazioni svolte in diversi momenti della giornata, dall'alba al tramonto.

Il monitoraggio dell'avifauna è stato eseguito con l'ausilio della seguente attrezzatura:

- Binocolo Swarovski EL 10X42;



- Cannocchiale Leica APO Televid 82;
- Anemometro Kestrel 1000;
- GPS Garmin E TREX 10;
- Fotocamera Sony HX400V.

Durante le osservazioni è stata realizzata una check-list delle specie dell'avifauna rilevate nell'area con la relativa fenologia.

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*): è 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 2. Check list delle specie rilevate nei periodi di osservazione

Specie	Nome scientifico	fenologia		
Galliformes				
Fasianidae				
Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>		M	B
Columbiformes				
Columbidae				
Piccione domestico	<i>Columba livia domestica</i>	SB		
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	SB		
Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>		M	B
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	SB		
Caprimulgiformes				
Caprimulgidae				
Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>		M	B
Apodiformes				
Apodidae				
Rondone comune	<i>Apus apus</i>		M	
Cuculiformes				
Cuculidae				



Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>		M	B
Strigiformes				
Tytonidae				
Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	SB		
Strigidae				
Civetta	<i>Athene noctua</i>	SB		
Assiolo	<i>Otus scops</i>		M	B
Accipitriformes				
Accipitridae				
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>		M	B?
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>		M	E
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	SB		
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>		M	B
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	SB		
Bucerotiformes				
Upupidae				
Upupa	<i>Upupa epops</i>		M	B
Coraciiformes				
Meropidae				
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>		M	B
Falconiformes				
Falconidae				
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>		M	B
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	SB		
Passeriformes				
Oriolidae				
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>		M	B
Laniidae				
Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>		M	B
Averla capriossa	<i>Lanius senator</i>		M	B
Corvidae				
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	SB		
Gazza	<i>Pica pica</i>	SB		
Taccola	<i>Corvus monedula</i>	SB		
Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	SB		
Cornacchia	<i>Corvus corone</i>	SB		
Paridae				
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	SB		
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	SB		
Remizidae				
Alaudidae				
Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>		M	B
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	SB		
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	SB		
Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	SB		
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	SB		
Cisticolidae				
Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	SB		
Acrocephalidae				
Canapino comune	<i>Hippolais polyglotta</i>		M	
Cannaia comune	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>		M	
Hirundinidae				
Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>		M	B
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>		M	B
Topino	<i>Riparia riparia</i>		M	
Phylloscopidae				
Luì piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	SB		
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	SB		



Aegithalidae				
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	SB		
Sylviidae				
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	SB		
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	SB		
Sterpazzolina comune	<i>Sylvia cantillans</i>		M	B
Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>		M	M
Certhiidae				
Sturnidae				
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	SB		
Turdidae				
Merlo	<i>Turdus merula</i>	SB		
Muscicapidae				
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>		M	
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>		M	B
Balia nera	<i>Ficedula hypoleuca</i>		M	B?
Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochrurus</i>	SB		
Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>		M	
Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	SB		
Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>		M	
Regulidae				
Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>	SB		
Passeridae				
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	SB		
Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	SB		
Motacillidae				
Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>		M	
Calandro	<i>Anthus campestris</i>		M	B?
Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>		M	
Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	SB		
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	SB		
Fringillidae				
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	SB		
Verdone	<i>Chloris chloris</i>	SB		
Fanello	<i>Linaria cannabina</i>	SB		
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	SB		
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	SB		
Emberizidae				
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	SB		
Zigolo capinero	<i>Emberiza melanocephala</i>		M	B
Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	SB		



Figura 10. Zigolo capinero (*Emberiza melanocephala*)



Figura 11. Calandra (*Melanocorypha calandra*).



Figura 12. Cappellaccia (*Galerida cristata*)



Figura 13 Strillozzo (*Emberiza calandra*)



Figura 14. Passera d'Italia (*Passer italiae*)



Figura 15. Balìa nera (*Ficedula hypoleuca*)

6.4 Rapaci diurni

L'ambito in esame, come tutte le aree caratterizzate da buona ventosità e presenza di zone aperte e pendii, 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) e SPEC (Tucker e Heath 1994).

Sono state osservate le seguenti specie:

- Poiana (*Buteo buteo*);
- Biancone (*Circaetus gallicus*);
- Falco di palude (*Circus aeruginosus*);
- Nibbio bruno (*Milvus migrans*);
- Nibbio reale (*Milvus milvus*);
- Gheppio (*Falco tinnunculus*);
- Grillaio (*Falco naummanni*);

Di seguito è stata redatto un approfondimento di queste specie.

Ordine Accipitriformi.

Famiglia Accipitridi.

Biancone *Circaetus gallicus*. Migratore regolare. Estivo.

La specie è risultata facilmente avvistabile nell'area: nella gran parte dei casi gli individui sono stati osservati in voli di trasferimento e di caccia, in *surplace* controvento o in spirito santo, al di sopra dei prati alla ricerca di prede, principalmente serpenti e altri rettili.



Figura 16. Esemplare di Biancone (*Circaetus gallicus*) in spirito santo

Nibbio Bruno *Milvus migrans*. Migratore regolare. Estivo e nidificante.

Osservati individui in volo di perlustrazione in tutte le zone aperte ed in migrazione attiva.



Figura 17. Esemplare di Nibbio bruno (*Milvus migrans*)

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 nel periodo di riproduzione, 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 18. Esemplare di Nibbio reale (*Milvus milvus*)

Poiana *Buteo buteo*. Stazionaria, nidificante.

È il rapace più comune e più facilmente avvistabile. Gli avvistamenti si riferiscono ad individui osservati in perlustrazione del terreno in volo stazionario o *surplace* contro vento, ad altezza variabile (30-100 m), ed in appostamento su pali e alberi.

I dati raccolti in un periodo ristretto non sono purtroppo sufficienti per elaborare una mappatura dei territori riproduttivi e, quindi, ottenere una stima del popolamento locale.



Figura 19. Esemplare di Poiana (*Buteo buteo*) in appostamento di caccia

Falco di palude *Circus aeruginosus*. Migratore regolare. Estivo.

Osservati individui in migrazione attiva.



Figura 20. Esemplare di Falco di palude (*Circus aeruginosus*)

Ordine Falconiformi.

Famiglia Falconidi.

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

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 21. Esemplare di Gheppio (*Falco tinnunculus*)

Grillaio *Falco naummanni*. Migratore regolare e nidificante.

Durante le osservazioni sono stati osservati individui in caccia sui seminativi.



Figura 22. Esemplare di Grillaio (*Falco naummanni*)



6.5 Rapaci notturni

L'uso del richiamo registrato (playback) sembra essere la tecnica più promettente, pur con differenze di efficacia, per gli Strigiformi, infatti non tutte le specie 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 ed 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 specie di seguito riportate.

Strigiformi

- **Civetta (*Athene noctua*)**. Sedentaria. Facilmente contattabile anche nelle ore diurne e vespertine grazie alla notevole e continua attività canora ed all'abitudine di utilizzare posatoi, anche artificiali, a qualche metro di altezza dal piano di campagna.
- **Barbagianni (*Tyto alba*)**. Sedentario.
- **Assiolo (*Otus scops*)**. La specie utilizza spazi aperti per ricercare insetti e micromammiferi che compongono la sua dieta, nonché ruderi, pareti rocciose e, ove presenti, cavità di alberi per la nidificazione.

Caprimulgiformi

- **Succiapapre (*Caprimulgus europaeus*)**. Rilevato al canto al crepuscolo.

6.6 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, ...) 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 sulla 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 cui 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 10000 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 al 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.

6.6.1 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 ad un'area di svernamento (movimento che prevede un'andata ed 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, 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.

6.6.2 Fenomeni migratori osservati nell'area di studio

Uno dei corridoi nell'area di studio interessati maggiormente dall'avifauna durante la migrazione primaverile comprende la direttrice che attraversa il Parco Nazionale dell'Alta Murgia (IBA - Important Bird Area) verso il promontorio del Gargano: si tratta di una direttrice comunque secondaria.

I punti di maggior concentrazione e transito utilizzati dagli uccelli migratori nell'Italia meridionale sono lo stretto di Messina, l'Aspromonte, l'Istmo di Catanzaro (che comprende i valichi montani di Monte Covello, Monte Contessa e Monte Tiriolo) e, sulla costa ionica, 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), la Gru, la Cicogna bianca e migliaia di non/Passeriformi e Passeriformi di piccola taglia.

Le osservazioni dell'avifauna migratoria sono state inevitabilmente influenzate dall'impossibilità di coprire un periodo di rilevamento più esteso tra marzo ed aprile, periodo caratterizzato dal passaggio dei primi individui di specie appartenenti ai rapaci come le Albanelle ed il Falco di palude e per i grandi veleggiatori come la Gru e la Cicogna bianca.

Durante i rilievi effettuati nel mese di maggio (migrazione tardiva), sono stati osservati pochi individui in migrazione attiva, appartenenti alle seguenti specie:

Rapaci (Biancone, Nibbio bruno e Falco di palude);
Non/passeriformi (Gruccione).

Nell'ambito esaminato non è presente un vero corridoio utilizzato dagli uccelli durante la migrazione primaverile, comunque si è rilevato che le poche specie osservate attraversano lo spazio aereo verso nord - nord/est, utilizzando l'area anche come zona di caccia prima di ripartire verso i quartieri di nidificazione.

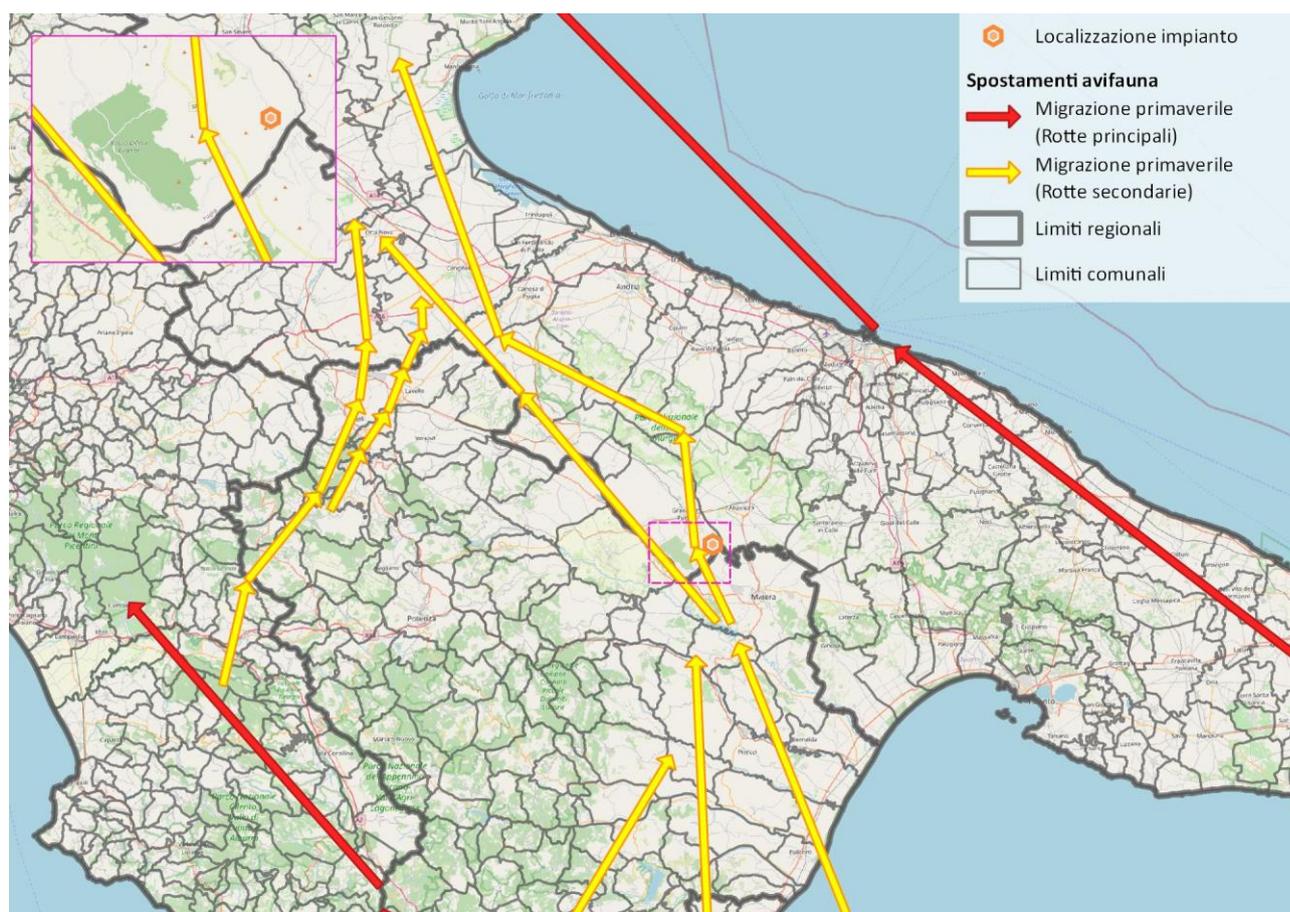


Figura 23. Rotte migratorie primaverili



7 Valutazione di incidenza sull'avifauna

Allo stato delle conoscenze attuali e sulla base dei dati rilevati in inverno/primavera, stimando in **"inesistente, basso, medio e alto"** il rischio di incidenza, si ritiene che:

- **La modificazione e perdita di habitat è 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** in virtù della limitata superficie coinvolta.
- **Il disturbo ha un'incidenza bassa per le specie che frequentano i coltivi** poiché già adattate alla vicinanza con l'uomo, mentre è inesistente per le specie che frequentano gli habitat naturali perché non sono presenti nell'area.
- **Il rischio effetto barriera è basso** in virtù della sufficiente distanza degli aerogeneratori dai biotopi di rilevanza naturalistica.
- Il rischio di collisione può essere maggiore per le specie ornitiche che frequentano i campi rispetto a quelle che frequentano gli ambienti naturali in virtù della già accennata sufficiente distanza dagli ambienti naturali, comunque, per le considerazioni fin qui espresse e l'esperienza maturata in attività di monitoraggio per altri impianti eolici, si conferma che, in base ai contingenti finora rilevati nell'area di impianto ed alle misure di mitigazione proposte, **la possibile collisione di uccelli contro gli aerogeneratori si può ritenere fisiologicamente confinata entro ordini di grandezza assolutamente accettabili e tali da non costituire una fonte significativa di minaccia per la conservazione delle specie protette.**

Considerazioni più accurate e specifiche per l'impianto in esame si potranno trarre comunque solo a conclusione del monitoraggio ante operam e post operam sul sito di progetto.



8 Chirotteri

I pipistrelli, in relazione alla 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 chirotteri ed 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 chirotteri che vivono in tutta la penisola.

Tutte le specie di chirotteri, 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 ad ultrasuoni.

Tutte le specie europee, oltre ad 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 chirotteri sono difficili da determinare e da stimare, infatti quantificare con precisione il numero dei pipistrelli appartenenti ad una stessa popolazione è estremamente difficoltoso in quanto la stima è complicata da alcuni fattori dipendenti dalle caratteristiche biologiche di questi animali: le abitudini notturne, l'assenza di suoni udibili, la difficile localizzazione dei posatoi, la facilità di disperdersi rapidamente in ampi spazi.

Il riconoscimento degli individui in natura è spesso particolarmente difficoltoso, mentre molte specie possono essere identificate con relativa facilità se osservate a riposo.

I possibili impatti di un impianto eolico sui chirotteri, al pari dell'avifauna, possono essere di tipo diretto, connesso alla probabilità di collisione con le pale, o di tipo indiretto, legato alle modificazioni indotte sull'habitat di queste specie.

Tale impatto è stato valutato tramite un'accurata indagine bibliografica e specifici rilievi in campo che, data la conoscenza dell'area di studio e degli habitat caratteristici delle specie, sono stati volti ad indagare eventuali differenze rispetto ai dati bibliografici disponibili, anche sulla base dell'analisi della potenzialità dei diversi habitat riconoscibili nell'area.

I rilievi hanno evidenziato la presenza delle seguenti specie:

Tabella 3. Chirotteri 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 ad un massimo di 3, assegnato sulla base dei dati di mortalità in Europa desunti da Rodriguez et al. (2008) e relativi aggiornamenti.



Tabella 4. 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 che le specie a maggior rischio di collisione non presentano particolari rischi conservazionistici:

- il rischio per il molosso di Cestoni sembra essere legato all'altezza di volo per il foraggiamento (che però in genere si mantiene tra 10 e 20 m, quindi al di sopra del rotore degli aerogeneratori di progetto) ed alla 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);
- i rischi per il serotino sembrano legati alla capacità di compiere migrazioni piuttosto lunghe, durante le quali possono impattare contro gli aerogeneratori.

Le specie sono molto sedentarie nella maggior parte dei casi; 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): aree presenti nel buffer di analisi, ma non direttamente interferenti con gli aerogeneratori, localizzati invece su seminativi in attualità di coltura.

La vicinanza con alcuni ruderi potrebbe incidere sulla probabilità di collisione, ma solo ad altezze di volo superiori a 40 m, raggiunte dal molosso di Cestoni e dal pipistrello di Savi (specie comunque 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 – presente nell'area di interesse con una popolazione piuttosto cospicua – non viene indicato tra le specie a rischio di collisione, comunque l'impianto eolico in progetto non sembra poter incidere in misura significativa sulla permanenza di tale specie nell'area.

Il vespertilio smarginato – presente con una popolazione piuttosto ridotta nell'area di progetto – è una specie prossima alla minaccia ed a medio rischio di collisione, sebbene le aree di foraggiamento d'elezione – margini di boschi e siepi, corsi/specchi d'acqua – sono distanti dagli aerogeneratori ben più di 500 m, distanza entro la quale avvengono gli spostamenti per la caccia, peraltro a 1-5 m di altezza.

Si sottolinea che, in generale, l'eventuale attività dei chiropteri 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%.



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 chiropteri e fanno ipotizzare una correlazione diretta tra estensione delle superfici boscate e rischio di collisioni, non ancora dimostrata.

Therkildsen, O.R. & Elmeros, M. (2017), nell'ambito delle attività di monitoraggio all'interno dell'area occupata da un impianto eolico in Danimarca, 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.



9 Conclusioni dell'analisi faunistica

I risultati dell'indagine preliminare hanno delineato un quadro ancora non completamente esaustivo, ma indicativo (almeno per il periodo di osservazione) delle modalità di frequentazione del sito da parte dell'avifauna, soprattutto della componente primaverile ed estiva. 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.

I dati rilevati consentono di ipotizzare che la realizzazione dell'impianto eolico abbia una minima incidenza sull'avifauna presente nell'ambito di progetto (in termini di numero di individui e di biodiversità), anche perché l'impianto eolico non si sovrappone alle rotte migratorie principali ed in virtù della distanza tra gli aerogeneratori e degli altri accorgimenti progettuali volti a rendere maggiormente percepibili le pale dall'avifauna.

Il completamento dell'**attività di monitoraggio ante operam** della durata di un anno perseguirà i seguenti obiettivi:

- Acquisire un quadro quanto più completo possibile dell'utilizzo del sito di impianto da parte dell'avifauna, a scale geografiche conformi ai range di attività delle specie e delle popolazioni coinvolte.
- Quantificare l'incidenza degli aerogeneratori sul popolamento animale e sugli uccelli che utilizzano, per diverse funzioni (spostamenti per la migrazione, difesa territoriale ed alimentazione), le superfici al suolo e lo spazio aereo entro un certo intorno dalle turbine.
- Elaborare modelli di previsione dell'incidenza ancora più accurati, verificare la loro attendibilità ed individuare i più importanti fattori che contribuiscono alla variazione della sua entità.
- Individuare eventuali ulteriori misure di mitigazione.

La possibile incidenza risulta maggiore all'aumentare della densità delle macchine. Va considerato che gli spazi disponibili per il volo dipendono non solo dalla distanza fisica tra le macchine (quindi l'area spazzata, ossia lo spazio occupato dalle pale), ma anche dal campo di flusso perturbato generato dall'incontro del vento con le pale e dal rumore da esse generato.

Il rischio è tuttavia facilmente prevedibile e mitigabile con accorgimenti in fase esecutiva.

Per l'impianto in esame si ritiene utile l'adozione delle seguenti misure di mitigazione:

- 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 è già prevista anche in conformità alle disposizioni sulla segnalazione degli ostacoli verticali per la navigazione aerea.
- Realizzazione di un punto di alimentazione artificiale per i rapaci necrofagi (carnaio) durante il monitoraggio post-operam, utili per il sostentamento sia delle specie nidificanti (capovaccaio e nibbi) sia di 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 dall'impianto 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 (come il gheppio).
I punti più idonei per la loro installazione saranno definiti in base agli esiti dell'attività di monitoraggio annuale ante operam.
- Isolamento delle linee elettriche per evitare l'elettrocuzione con i cavidotti (cicogne e rapaci di grosse dimensioni – come nibbio reale, biancone e capovaccaio – sono spesso vittime del fenomeno dell'elettrocuzione).
Si evidenzia che il cavidotto di collegamento dell'impianto alla rete RTN è completamente interrato.

L'adozione di tali misure di mitigazione riduce significativamente la possibile incidenza complessiva dell'impianto eolico in progetto sull'avifauna fino a livelli del tutto accettabili e comunque compatibili con le strategie di conservazione delle specie di interesse naturalistico.



10 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 Laboratory (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.