

REGIONE  
CALABRIA

Provincia di  
Catanzaro



Committente:

**Cropani Wind Energy S.r.l.**  
via Sardegna, 40  
00187 Roma (RM)  
P.IVA/C.F. 15856981004

Documento:

**PROGETTO DEFINITIVO**

Titolo del Progetto:

**PARCO EOLICO "CROPANI"**

Elaborato:

**Report annuale monitoraggio avifauna e chirotteri**

ID PROGETTO	DISCIPLINA	CAPITOLO	TIPO	REVISIONE	SCALA	FORMATO
IT-VesCro-Gem	ENV	GEN	TR	0		A4
NOME FILE:	IT-VesCro-Gem-ENV-GEN-TR-09-Rev.0					

**Progettazione:**



**Ing. Saverio Pagliuso**

**Studi geologici, agronomici,  
archeologici e ambientali:**

**Studio geologico Dott.  
Gaetano Bordone**

**Gruppo di lavoro:**

**Dott. Gaetano Bordone  
Prof. Vittorio Amadio Guidi  
Dott. Fabio Interrante  
Dott. Sebastiano Muratore  
Ing. Mauro Di Prete**

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	05/11/2021	PRIMA EMISSIONE	BORDONE	GEMSA	VESTAS

## Introduzione

È stata eseguita una campagna di Monitoraggio Ante Operam dell'avifauna finalizzata alla verifica di compatibilità dell'intervento progettuale di realizzazione di un parco eolico i cui aerogeneratori ricadono nel territorio dei Comuni di Cropani (CZ), Cerva (CZ) e Sersale (CZ). Di seguito vengono illustrati i metodi impiegati, i tempi e i risultati preliminari del periodo luglio/dicembre 2020 – gennaio/giugno 2021.

**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.**

## Descrizione generale

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

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 della distribuzione degli impianti sul territorio.

Dall'analisi dei vari studi emerge che il rischio di collisione tra avifauna e torri eoliche è direttamente in relazione con la densità degli uccelli, e quindi con la presenza di flussi migratori rilevanti (hot spot della migrazione) (EEA, 2009), oltre che, come recentemente dimostrato (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'impatto 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.

I possibili impatti del parco eolico sull'avifauna vengono di seguito esaminati oggettivamente sulla base della bibliografia italiana ed estera, esistente in materia, e rapportati e valutati anche in funzione dei dati d'indagine di monitoraggi eseguiti in altri parchi eolici da circa 10 anni, dati rilevati mediante un protocollo nazionale, redatto da ISPRA ed ENEA e in collaborazione con Lega Ambiente onlus, per rendere gli stessi dati validi dal punto di vista scientifico.

I potenziali impatti degli impianti eolici sull'Avifauna si possono riassumere principalmente in tre categorie:

1. Sottrazione di habitat;
2. Disturbo e/o impatto diretto;
3. Impatto indiretto.

### **Sottrazione di habitat**

Lo scopo della Direttiva Habitat 92/43/CEE 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.

Questo tipo di impatto si riferisce alla superficie di habitat direttamente sottratta, a causa della messa in opera del basamento in calcestruzzo su cui posa ogni torre, dalle piazzole di servizio e della realizzazione delle infrastrutture di supporto quali strade ed elementi di sostegno per la realizzazione di elettrodotti per il collegamento dalla sottostazione alla rete elettrica nazionale.

La significatività dell'impatto è dimensionabile direttamente attraverso la misura della superficie occupata e il confronto con la superficie di uguale habitat disponibile nell'area circostante. Tale impatto è più significativo quando l'habitat sottratto è di pregio (ad es. particolari comunità animali rare o minacciate) e quando la percentuale sottratta è importante rispetto a quella disponibile nell'area.

La sottrazione di habitat può anche produrre una frammentazione degli habitat naturali che riduce la fitness adattativa delle popolazioni faunistiche e può anche aumentare l'incidenza della predazione, dei parassiti e di malattie.

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 di più frequentano i pascoli e le aree agricole). Ciò viene ad essere confermato dai dati provenienti dalle osservazioni effettuate in altre aree simili interessate da impianti eolici, che gli effetti sulla composizione e la struttura delle comunità di Passeriformi nidificanti e svernanti sono limitati. All'interno di queste aree già occupate da aerogeneratori, le specie sono risultate ampiamente presenti e diffuse, senza riduzione del livello di frequentazione delle aree interessate.

Secondo gli indici calcolati (Shannon, Abbondanza e Ricchezza), le comunità dei Passeriformi sono risultate abbastanza ricche, sia in termini di ricchezza 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'impatto degli impianti eolici sulla sottrazione di habitat e in particolare sulla frammentazione dell'ambiente, è più significativo 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-seminaturale, 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.

Queste formazioni erbacee fanno parte, secondo il sistema ufficiale di classificazione di copertura ed uso del suolo esistente a livello europeo Corine Land Cover, delle 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.

### **Disturbo o impatto diretto**

Una delle conseguenze dirette della presenza di un parco eolico è l'impatto contro le pale degli aerogeneratori. Diversi studi e pubblicazioni di articoli relativi all'impatto che gli impianti eolici hanno sulla fauna, riportano dei dati, in termini numerici, che risultano contraddittori. I numeri, in termini di uccelli morti, e i risultati ottenuti sono specifici per ogni area di studio, riconducibili quindi a situazioni ambientali e popolamenti faunistici specifici.

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 dovuto alla tecnica di caccia di questi predatori, queste specie sono quelle che maggiormente 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. 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 le condizioni atmosferiche cattive, 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.

Dai dati rilevati direttamente in campo, mediante i monitoraggi nelle aree di incidenza dei parchi eolici realizzati circa 10 anni fa (Calabria e Sicilia), sono stati registrati dei comportamenti degli uccelli quasi come se fossero abituati alla presenza degli aerogeneratori (osservati il Gheppio e la Poiana, rimanere in posizione di surplace distanti dalle pale in rotazione), considerandoli elementi integrati nell'ambiente, con un percentuale di carcasse rinvenute molto basso (n. 8 in 10 anni).

I dati ottenuti da queste attività di monitoraggio pregresse ed ancora in corso su altri impianti, pongono in evidenza che, data l'assenza o il numero esiguo di carcasse morte di uccelli ritrovate nei pressi delle turbine, il numero di collisioni si può ritenere fisiologicamente confinato entro ordini di grandezza assolutamente contenuti e tali da non costituire una fonte significativa di rischio per la conservazione delle specie protette.

L'impatto, secondo gli studiosi, valutato in termini di uccelli morti ogni anno per aerogeneratore: "birds/turbine/yaer=BTY" o "collisioni/torre/anno", è ricavato dal numero di carcasse di uccelli rinvenuti morti ai piedi degli aerogeneratori. La mortalità dovuta alla collisione varia nelle diverse aree di studio ed è compresa in un range di valori 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 Ruge, 2001), 0.6-2 uccelli/turbina/anno, secondo la zona oggetto di studio (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, che sono state prodotte numerose, da vari enti negli ultimi anni (EC Environment DG 2002, Council of Europe 2004, WWF Italia 2007 ecc), in genere raccomandano, in aree dove non ci sono dati pregressi disponibili e in aree importanti per gli uccelli (IBA, ZPS, SIC e ZSC), di effettuare studi in campo di minimo un anno per stimare i pattern di uso degli habitat da parte delle specie nell'area dell'impianto. Queste linee guida inoltre sottolineano la necessità di pianificare anche il monitoraggio post-operam per individuare anche gli effetti e gli impatti 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 Cropani.

**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

Specie o gruppo di specie	disturbo	Barriere ai movimenti	collisioni	perdita di habitat
Gavidae				
Phalacrocoracidae				
Marangone dal ciuffo				
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				
Gufo comune				
Titonidae				
Barbagianni				
Gruidae				
Gru	X	X	X	
Passeriformi				
In particolare Passeriformi in migrazione notturna	X		X	

Su quale potrebbe essere l'impatto potenziale delle torri eoliche, dell'impianto di progetto, sulle popolazioni dell'avifauna presenti nell'area, si può affermare con ragionevole certezza che la distanza dagli ambienti di grande interesse naturalistico **SIC Madama Lucrezia** è già di per sé motivo di esclusione di impatti diretti riguardo il disturbo provocato dai rotori.

Riguardo i possibili impatti con le pale degli aerogeneratori, le uniche specie con vasto raggio di movimento, a cui prestare attenzione, indicate dalla lista rossa come "Minacciate", sono il Lanario *Falco biarmicus*. Questo falcone era nidificante nel SIC Madama Lucrezia fino a 15 anni fa.

Sempre sulla base di pregresse attività di monitoraggio in aree occupate da impianti eolici (Calabria e Sicilia), si è rilevato che i rapaci migratori (albanelle, falchi di palude falconidi) 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 le tre fasce aree suddivise in A – B - C

✓ **A) - quella della porzione inferiore della torre al di sotto della minima altezza occupata dalle pale nella loro rotazione;**

- ✓ (B) - quella in cui è possibile l'impatto degli uccelli con le pale, ed è compresa tra la minima e la massima altezza occupata dalle pale nella loro rotazione;
- ✓ (C) - altezza di volo al di sopra delle pale.

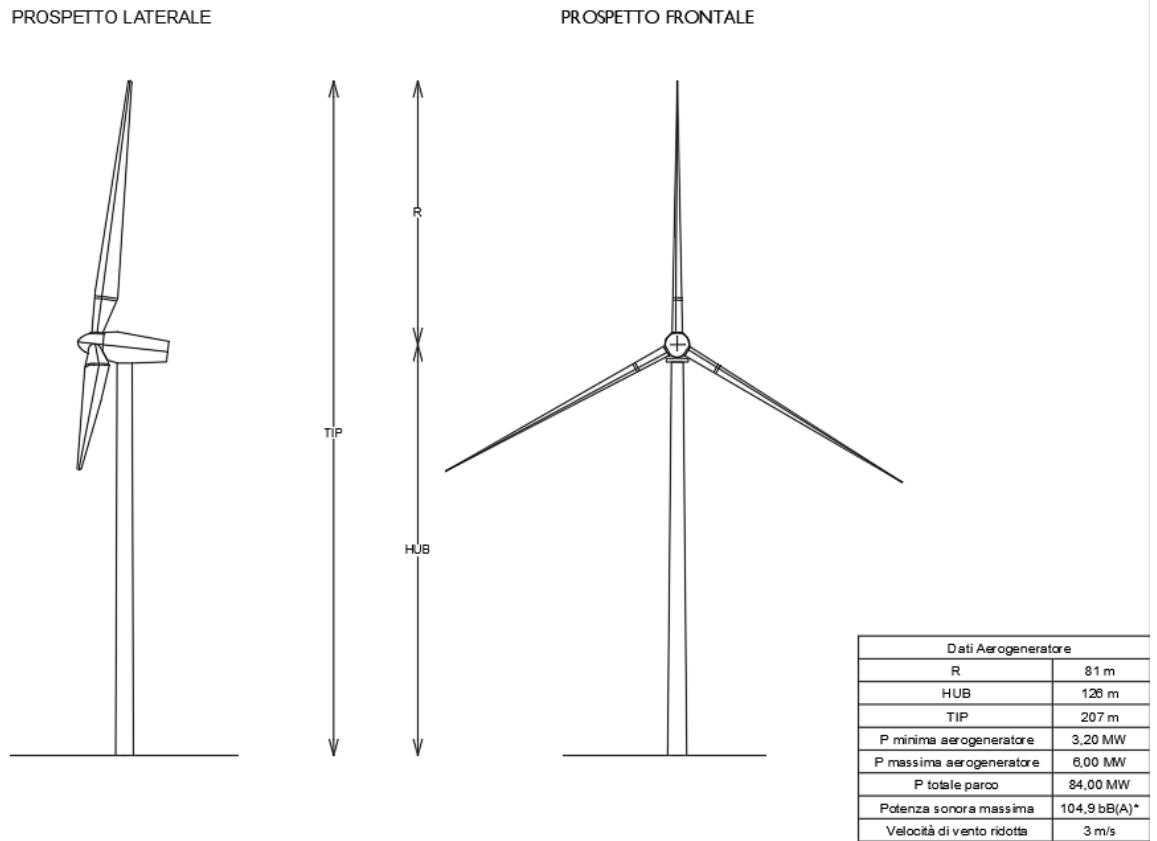


Figura 2. Esempio di standardizzazione delle altezze di volo



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





**Figura 4: Esempio di Gheppio nella fascia di volo A.**



**figura 5: Esempio di Corvo imperiale nella fascia di volo B distante dall'aerogeneratore senza collisione.**

Utilizzando come base di analisi i dati desunti dalle attività di campo dei monitoraggio pregressi, effettuati su impianti eolico già in esercizio da oltre 10 anni (costituito da 25 aerogeneratori), è stato possibile cogliere la seguente tendenza comportamentale con riferimento alle principali specie ornitiche:

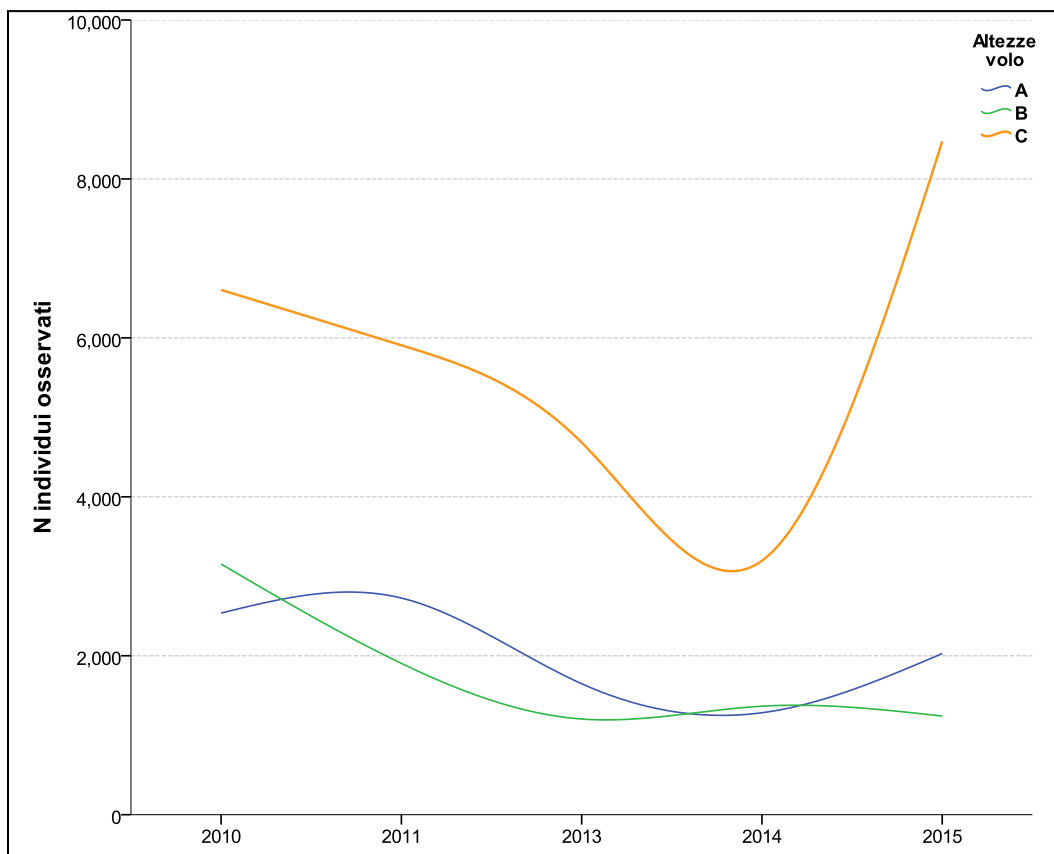
- La poiana, il Falco pecchiaiolo, il Nibbio bruno, il Biancone, lo Sparviere, l'Aquila minore e il Falco pescatore, sembra prediligano quote di volo maggiori rispetto al livello delle pale;
- Le specie appartenenti al genere Circus, Falco di palude e Albanella minore, volano a quote inferiori alle pale, mentre per l'Albanella reale e per la pallida o 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 e 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 grigia 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, volano esclusivamente al di sopra della quota delle pale;
- Tra gli altri rapaci: Nibbio reale, Capovaccaio, Falco della regina e Lanario sono stati osservati 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 di rischio invece, l'impatto 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:

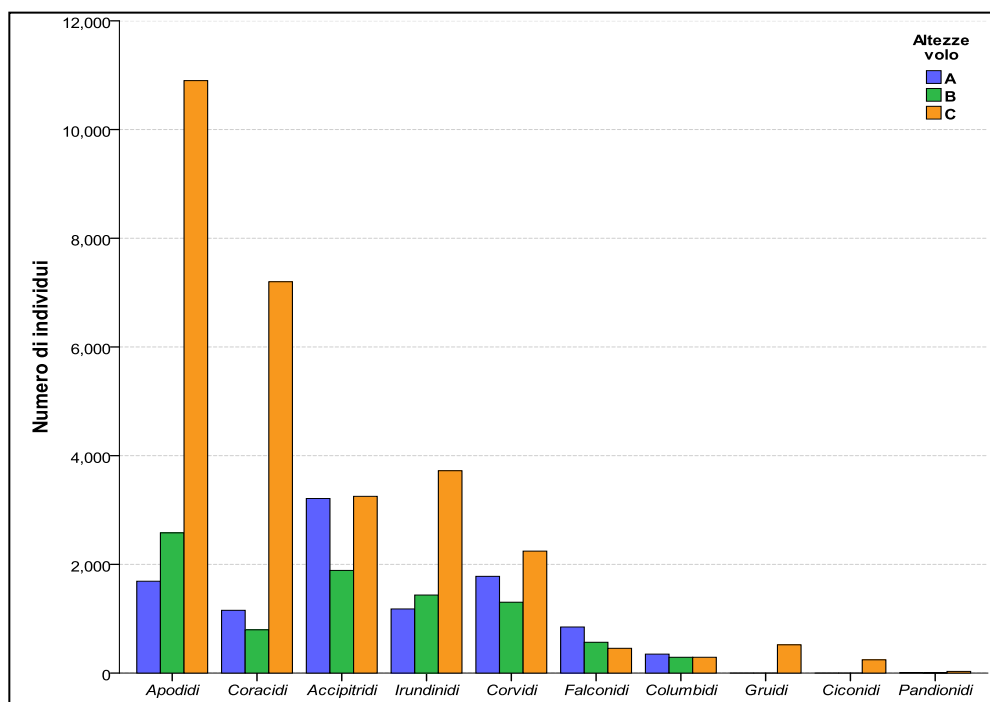
- tra i rapaci, l'Albanella reale, il Falco di palude, l'Aquila minore, la Poiana, il Falco pellegrino e il Gheppio;
- tra i rapaci notturni, Allocco e Barbagianni;
- tra gli uccelli di dimensioni medio piccole, il Rondone comune, il Rondone maggiore, il Gruccione, il Balestruccio e la Rondine.

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 prima 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 e sia i flussi medi. Nel grafico a successivo, la stessa quota, inoltre, ad eccezione di *Falconidi* e *Columbidi*, appare quella 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.**

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, che sono 14 in totale, e generalmente, con una vecchia concezione costruttiva sia tecnologica che di progetto, posizionati ad una distanza molto più ravvicinata l'uno dall'altro, di quello in esame, è stato registrato un impatto 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).

**Riguardo lo studio dell'area interessata dal progetto Eolico Cropani, l'attività del monitoraggio post operam 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, la base dei dati acquisita potrà rappresentare un termine di raffronto per il monitoraggio dell'avifauna, sia per una verifica delle previsioni di impatto 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 dell'incidenza del parco eolico in progetto, la probabilità che avvenga la collisione fra un uccello ed una torre eolica è in relazione alla combinazione di più fattori, in parte già citate, 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;
- numero ed altezza degli aerogeneratori;
- distanza media fra pala e pala (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 la 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 agli impatti con gli aerogeneratori.

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

### **Impatti indiretti**

Tra gli impatti indiretti, sono da considerare, primo fra tutti 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'impianto dell'opera, sia in maniera indiretta a causa del cosiddetto disturbance displacement.

In alcuni impianti eolici già monitorati, durante la fase di esecuzione dei lavori di costruzione dello stesso (es. preparazione delle piazzole, scavo di fondazione dei plinti, adeguamento delle infrastrutture di accesso e di servizio, realizzazione dello scavo del cavidotto) si è notato come le specie di Passeriformi più comuni e generaliste (Cornacchia grigia, Gazza, Taccola, Storno, Cappellaccia e la Passera d'Italia), non abbandonino l'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 a causa della semplificazione dell'ambiente dovuta alle pratiche meccaniche ed alla distruzione di insetti attraverso l'uso della chimica.

Tuttavia, si evidenzia che l'area di progetto dell'impianto eolico proposto, è in parte impiegata per usi agricoli e, di conseguenza, periodicamente sottoposta dagli stessi agricoltori locali alla pratica degli incendi controllati delle stoppie, a mietitura, vendemmia e all'uso dei prodotti chimici. Pertanto, può affermarsi che la realizzazione dell'impianto eolico in progetto, non costituirà un detrattore di habitat di pregio né tantomeno per il territorio interferito, con riferimento alla componente avifaunistica caratterizzante l'area.

## **Monitoraggio Avifauna**

### **Finalità Dello Studio**

Considerata l'ubicazione e le principali caratteristiche tecniche del futuro parco eolico, 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.

Data la conoscenza dell'area di studio e dell'habitat caratteristico delle specie rilevate, i dati raccolti sono da considerarsi attendibili, pur non escludendo ulteriori, ancorché non considerevoli, variazioni al termine di successivi rilevamenti.

### **Generalità sull'avifauna**

Numerosi sono gli studi sull'impatto 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 della distribuzione degli impianti sul territorio.

Dall'analisi dei vari studi emerge che il rischio di collisione tra avifauna e torri eoliche è direttamente in relazione con la densità degli uccelli, e quindi con la presenza di flussi migratori rilevanti (*hot spot* della migrazione) (EEA, 2009), oltre che, come recentemente dimostrato (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'impatto 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.

### **Area di studio**

L'area di studio rientra interamente nel territorio ricadente nei Comuni di Cropani, Cerva e Sersale. L'impianto proposto di compone di 14 aerogeneratori, su un'area avente un'altitudine media sui 200 – 300 m s.l.m, in parte collinare, caratterizzata da un paesaggio in parte agricolo intervallato da

porzioni di vegetazione naturale, querce, leccio, prato pascolo e specie arbustive sempreverdi tipiche della regione mediterranea: Ginestra comune, Lentisco e Ginestra spinosa ecc. L'uliveto è, tra le colture arboree, quella più diffusa e rappresentativa ed è un importante elemento del paesaggio. Il paesaggio agricolo è caratterizzato dalla presenza di seminativo e frutteti, ruderi o case di campagna.

L'ambiente circostante è costituito da colline dominate da uliveti e colture foraggere. L'ambiente ruderale è costituito da ruderi di abitazioni rurali che rappresentano importanti siti di nidificazione per le specie cavitare (Gheppio, Civetta, Passera D'Italia). Alcune specie utilizzano anche strutture antropiche: edifici, masserie, pali e tralicci.



**Figura 6: Uliveto nella parte meridionale dell'area di studio.**



**Figura 7- affioramenti rocciosi con leccio e arbusti.**



Figura 8- calanchi, uliveto e pascolo.

### **Aree a maggior valenza naturalistica dal punto di vista ornitologico**

Sulla base della distribuzione preferenziale delle diverse specie nell'area di studio, si possono individuare le seguenti zone più ricettive per l'avifauna e pertanto a maggiore valenza naturalistica dal punto di vista ornitologico

### **Riserva Regionale delle Valli Cupe**

È l'area di maggiore interesse di tutta l'area di studio, per la diversità di specie presenti tutto l'anno e per l'importanza ecologica che hanno le specie presenti, caratterizzata dalla presenza di pareti rocciose. La presenza di pareti rocciose favoriscono la nidificazione del Falco pellegrino, Gheppio e Corvo imperiale.



Figura 9 –ambiente caratteristico della riserva Valli Cupe.



## **SIC Madama Lucrezia (IT9330109)**

**Descrizione** (habitat dir. 92/43) Pareti rocciose silicee con vegetazione Casmofitica. Arbusteti termo - mediterranei e pre – desertici. Percorsi steppici di graminacee e piante annue dei Thero – *Brachypodietea*. Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*, Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*.

Il sito si estende per circa 450 ha nell'area collinare del comune di Belcastro, a ca. 4 km dalla costa ionica catanzarese, include un sistema di rupi e pareti verticali colonizzate da vegetazione casmofitica, arbusteti mediterranei e formazioni erbacee xeriche. L'area si estende in un paesaggio prevalentemente caratterizzato da argille siltose e silt argilloso grigie bruno –chiare con intercalazioni di arenarie caratterizzate da bassa resistenza ai processi erosivi esistenti. E' presente un complesso di suoli: da sottili a molto profondi, con scheletro da assente ad abbondante, a tessitura da grossolana a fine, da non calacarei a molto calacarei, da neutri ad alcalini, con riserva idrica elevata; nella zona a nord il drenaggio è buono o mediocre con media tendenza a fessurare durante la stagione asciutta, mentre a sud vi sono suoli con riserva idrica bassa, drenaggio rapido e pietrosità superficiale molto abbondante. Dal punti di vista bioclimatico appartiene alla fascia termomediterranea superiore, con ombrotipo subumido inferiore. Le rupi arenacee e i calanchi argillosi che caratterizzano il sito sono rappresentate di una tipologia frequente nel territorio paesaggisticamente contraddistingue l'area collinare del versante ionico della provincia. Per quanto riguarda le criticità, l'espansione recente dell'uliveto, sta causando un trasformazione del pascolo che ha in gran parte alterato gli ecosistemi delle aree pseudo stepiche.

### **Avifauna presente nel SIC Madama Lucrezia.**

L'Avifauna dell'area è riconducibile principalmente a quella che, nel continente europeo, vive nella fascia mesomediterranea e submediterranea, eccezionalmente nella fascia termomediterranea. La distribuzione e la concentrazione delle diverse specie è conseguenza dello stato di naturalità-degrado degli ecosistemi, nei diversi ambienti, presenti all'interno. È opportuno ancora osservare che la zona è anche una delle aree meglio conosciute, dal punto di vista ornitologico, della Regione, grazie a pluriennali ricerche di campo, condotte principalmente per la presenza in passato del Capovaccaio (*Neophron percnopterus*) ormai estinto come nidificante e del lanario (*Falco biarmicus*). L'ultima nidificazione certa del lanario, risale a più di 12 anni fa, attualmente il sito risulta occupato dal Falco pellegrino (*Falco peregrinus*), dal Gheppio (*Falco tinnunculus*), dal Grillaio (*Falco naummanni*), dalla Poiana (*Buteo buteo*) e dal Nibbio bruno (*Milvus migrans*). Il SIC è frequentato anche dal Biancone (*Circaetus gallicus*), dallo Sparviere (*Accipiter nisus*) e di comparsa irregolare anche dall'Astore (*Accipiter gentilis*). Altre specie di rapaci utilizzano l'area come punto di sosta durante la migrazione. Nel periodo marzo – aprile, è possibile osservare specie appartenenti al genere *Circus* come il Falco di palude (*Circus aeruginosus*), l'Albanella pallida (*Circus macrorus*) e l'Albanella minore (*Circus pygargus*). Le pareti verticali sono sito di

nidificazione di Passeriformi di grossa taglia come la Taccola (*Corvus monedula*) e il Corvo imperiale (*Corvus corax*).

Sulla base delle conoscenze riguardo la biologia e l'ecologia delle specie appartenenti alla classe degli Uccelli ed alla tipologia ambientale dell'area in oggetto, nonché dei parametri microclimatici che su di essa insistono, vengono stilate le liste faunistiche considerando le specie presenti nell'area stessa.



Figura 10 – La Timpa delle Carvane all'interno del SIC Madama Lucrezia. Ex sito di nidificazione del Lanario ora occupato dal Falco pellegrino.

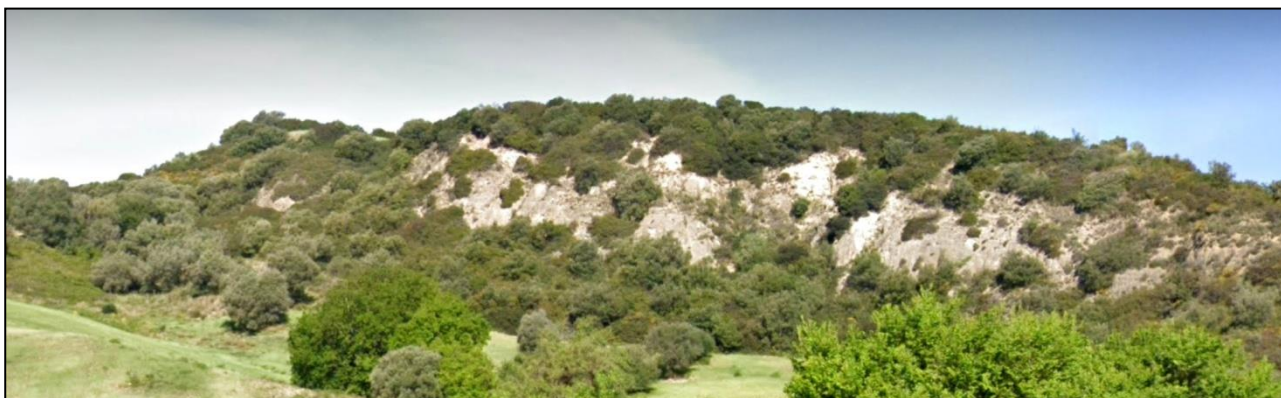


Figura11 - Il versante nord del SIC Madama Lucrezia.

### **Modalità di esecuzione dei rilievi**

Il monitoraggio dell'avifauna è stato condotto secondo le specifiche tecniche di cui al PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO AVIFAUNA ISPRA – ANEV – LEGA AMBIENTE, che disciplina le modalità di raccolta dei dati di campagna attraverso l'adozione di schede di rilevamento per le osservazioni a vista

Il rilevamento ornitologico ha previsto 42 visite, 30 visite sono state rivolte all'osservazione dell'avifauna a vista. Le rimanenti visite hanno previsto la raccolta di dati sull'avifauna Svernante, nidificante e sui siti rapaci durante il periodo riproduttivo.

Le metodologie di rilevamento seguite allo scopo sono le seguenti:

- 1) osservazioni da postazione fissa;
- 2) osservazioni da postazione vagante;
- 3) rilevamento dell'avifauna lungo transetto lineare;
- 4) rilevamento mediante punti di ascolto primaverili.

#### Calendario sforzo di campo

GENNAIO	FEBBRAIO	MARZO	APRILE	MAGGIO	GIUGNO
OSS. VISTA	OSS.VISTA	OSS.VISTA	OSS. VISTA	OSS.VISTA	OSS. VISTA
				OSS.VISTA	
TR. SVER	OSS.VISTA	R. SITI RAPACI	R. SITI RAPACI	PUNTI ASCOLTO	PUNTI ASCOLTO
				TRANSETTI PRIMAIV.	TRANSETTI PRIMAIV.
OSS.VISTA		OSS. VISTA	OSS. VISTA	ESITO RAPACI	ESITO RAPACI
			OSS. VISTA	PUNTI ASCOLTO	OSS.VISTA
3 USCITE	2 USCITE	3 USCITE	4 USCITE	6 USCITE	5 USCITE

LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	OTTOBRE	NOVEMBRE	DICEMBRE
OSS.VISTA	OSS. VISTA	OSS.VISTA	OSS.VISTA	OSS.VISTA	OSS.VISTA
ESITO RAPACI		OSS.VISTA	OSS.VISTA	OSS.VISTA	TR. SVER.
OSS. VISTA	OSS. VISTA				
		OSS.VISTA	OSS.VISTA	OSS.VISTA	OSS.VISTA
	OSS. VISTA				
		OSS.VISTA			
3 USCITE	3 USCITE	4 USCITE	3 USCITE	3 USCITE	3 USCITE

#### Osservazioni da postazione fissa

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 e alcune note comportamentali (volteggio, picchiate ecc.).

Attrezzatura utilizzata per il monitoraggio dell'avifauna:



- Binocolo Swarovsky EL 10X42
- Cannocchiale Leica APO Televid 82
- Anemometro Kestrel 1000
- Gps Garmin E TREX 10
- Fotocamera Canon s500

Nel corso delle operazioni di monitoraggio sono stati individuati 2 punti di osservazione fissi dai quali sono state condotte le osservazioni, contestualmente alle stazioni di ascolto ed osservazione. Ogni osservazione è stata riportata in apposite schede standardizzate.

Tali schede sono state redatte inserendo delle informazioni relative a:

- Ora delle osservazioni
- Direzione e velocità del vento
- Specie osservata e numero di contatti per punto e per ogni specie
- Provenienza e direzione di volo
- Altezza di volo standardizzata (sopra i <100 metri – sotto i >100 metri)

Questi punti di osservazione, sono stati selezionati dopo numerose prove, considerando la particolare orografia dell'area.

Per ogni punto di osservazione sono state riportate nel seguito le coordinate geografiche nel sistema UTM WGS-84 fuso 33 N.

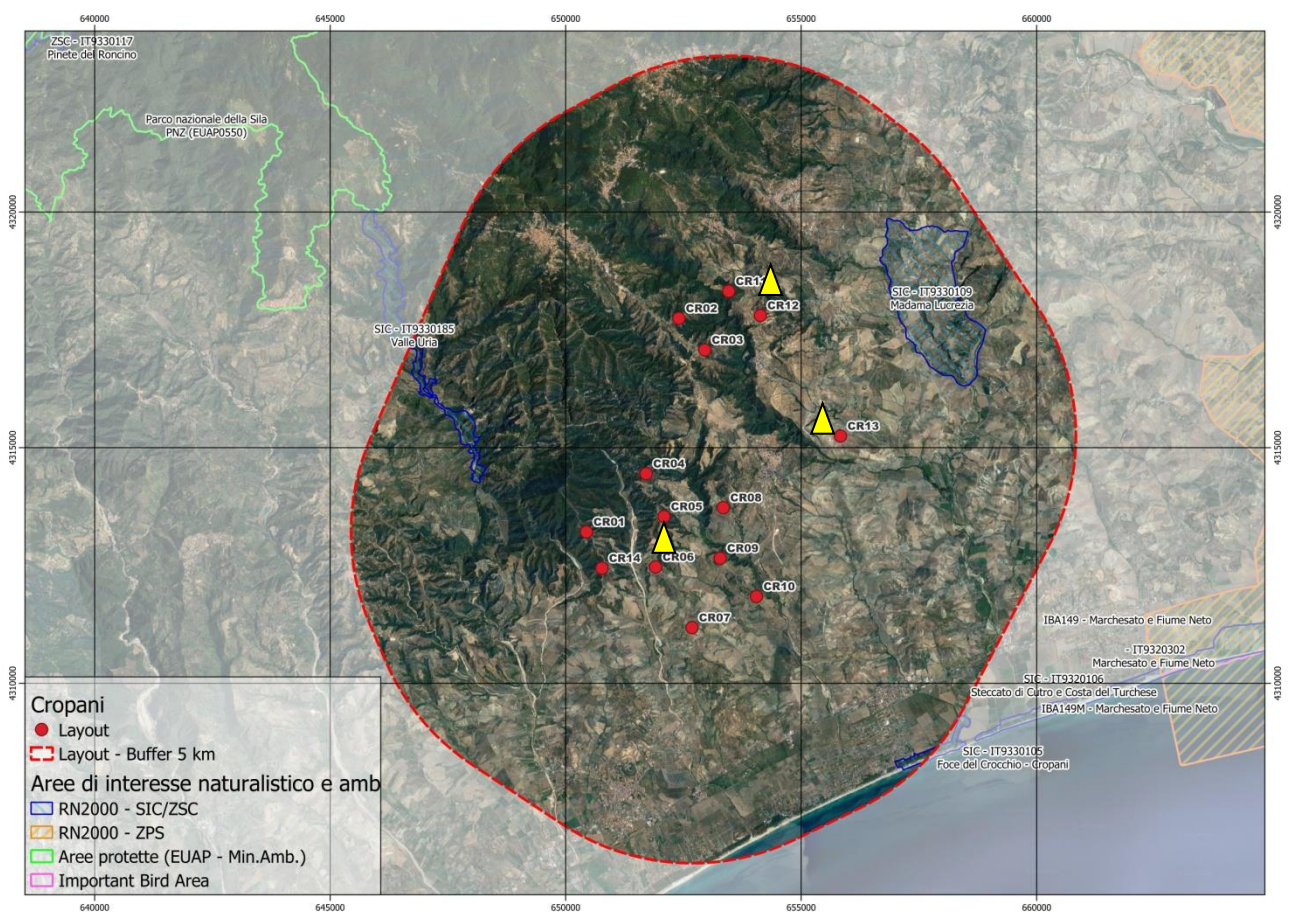


Figura 12 – punti osservazione a vista.



### Censimento mediante *mapping transect*

Questo tipo di rilievi è stato utilizzato per il monitoraggio dell'avifauna svernante. In particolare, i rilievi sono stati effettuati lungo percorsi (*Line Transect Metod*) di circa 1 km posizionati secondo un piano di campionamento prestabilito; ciascun transetto è stato percorso a velocità costante in 30 minuti (0.5 km/h), contando e annotando i “contatti” visivi e canori degli uccelli entro una fascia di 25 m, 25 – 100 m ed oltre i 100 m da ambedue i lati dell'itinerario. I rilievi quantitativi sono stati utilizzati per definire i gradienti di abbondanza delle specie sul territorio.

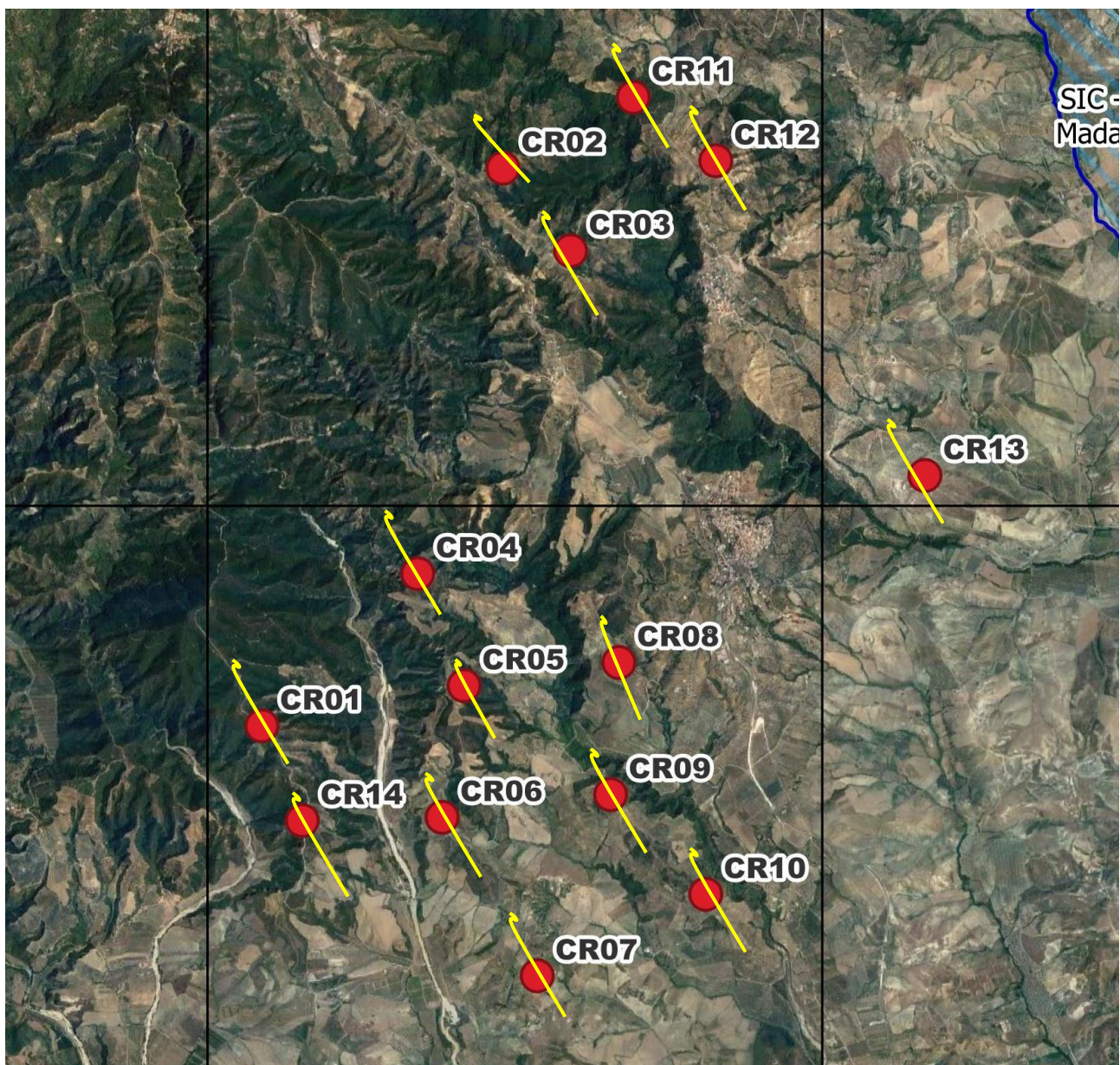


Figura 13– transetti invernali.

### Rilevamenti mediante punti di ascolto

Il monitoraggio nei mesi di maggio – giugno è stato integrato da un congruo numero di punti d'ascolto, in corrispondenza dei quali i rilievi sono stati condotti secondo il metodo di Blondel et al.

(1988), che stabilisce lo standard per l'ascolto delle vocalizzazioni spontanee degli uccelli con sosta, nel solo periodo riproduttivo.

Il rilevamento si ispira alle metodologie classiche (Bibby et al., 1992) e consiste nel sostare in punti prestabiliti per 8 o 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro un raggio di 100 m ed entro un buffer compreso tra i 100 e i 200 m intorno al punto.

I campionamenti sono stati effettuati per lo più nella prima parte della mattinata (da mezz'ora prima dell'alba sino alle 10) e in misura minore nel tardo pomeriggio (dalle 17-18) sino al tramonto. Questa tecnica risulta la più idonea per campionare ampie superfici in cui i Passeriformi, facilmente contattabili per le loro vocalizzazioni e solo in parte rilevabili a vista, rappresentano la componente dominante del popolamento ornitico. Oltre ai Passeriformi, il metodo permette di rilevare diverse altre specie canore appartenenti ad altri ordini, tra cui i Galliformi, i Piciformi, Columbiformi, i Cuculiformi e alcuni Coraciformi.

Nello specifico, sono stati selezionati 13 punti di ascolto in maniera tale da rilevare tutti gli ambienti presenti nell'area vasta dell'impianto, ed in una area di riferimento avente caratteristiche ambientali simili.



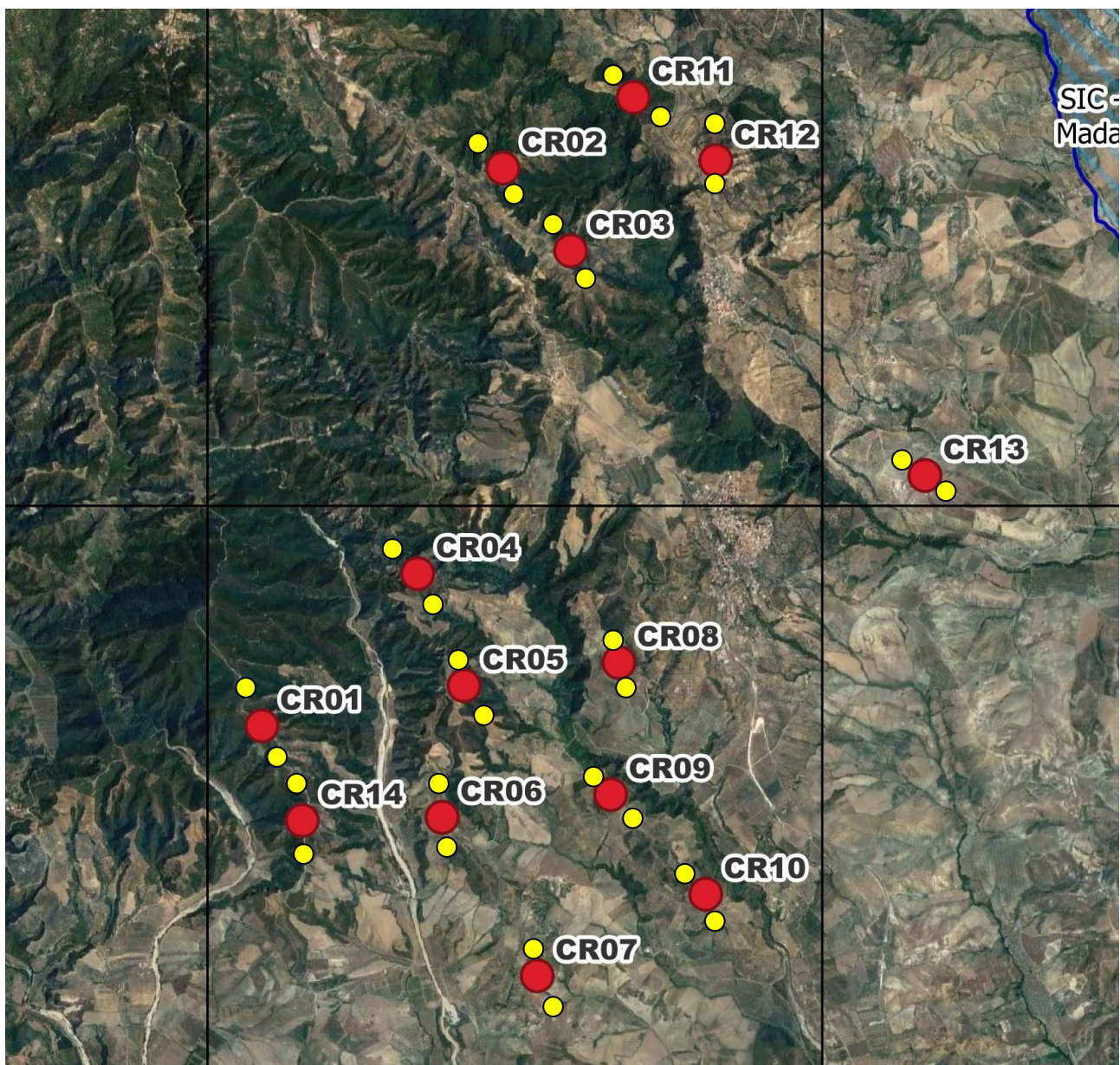


Figura 14 – punti di ascolto primaverili

### Osservazioni vaganti

In questa tipologia rientrano tutti i contatti visivi o acustici effettuati nel corso delle esplorazioni dell'area interessata e nei suoi dintorni, oppure durante gli spostamenti tra un punto di osservazione e l'altro.

### Rilievi notturni

Il rilevamento notturno è una tipologia di campionamento necessaria per ottenere un quadro quanto più completo dell'avifauna (Strigiformi e Caprimulgiformi), in quanto permette di rilevare la presenza degli uccelli stanziali non attivi durante il giorno.

Si tratta del rilevamento da punti fissi, effettuato a sera inoltrata, delle specie riconosciute tramite ascolto delle vocalizzazioni. I rilievi sono stati effettuati utilizzando la tecnica del *Playback*. Il metodo consiste nello stimolare la risposta delle diverse specie con l'emissione del loro canto

utilizzando amplificatori collegati a lettori audio MP3. Le emissioni sono state effettuate da una serie di punti distribuiti in modo da coprire le diverse tipologie di territorio.

Da ogni punto di richiamo, ciascuna specie è stata stimolata secondo il seguente schema:

- 1' di ascolto (per evidenziare eventuali attività canore spontanee);
- 1' di stimolazione;
- 1' di ascolto.

## Stato delle conoscenze sull'avifauna

Dal punto di vista conoscitivo, l'area che comprende il territorio di Cropani, a partire dagli anni 90, è oggetto di rilevamenti ornitologici dedicati alla biologia riproduttiva dei rapaci che nidificano presso le pareti del SIC Madama Lucrezia.

Altri dati, provenienti da studi sulla componente ornitica, acquisiti in modo diretto nell'area, sono attribuibili per lo più a singoli casi di studio, sia nell'area di progetto, che in quelle limitrofe. Tra le ricerche più recenti, da segnalare il monitoraggio degli uccelli che popolano la Riserva Regionale Delle Valli Cupe.

Sulla base delle conoscenze riguardo alla biologia e all'ecologia delle specie appartenenti alla classe degli Uccelli ed alla tipologia ambientale dell'area in oggetto, nonché dei parametri microclimatici che su di essa insistono, vengono stilate le liste faunistiche considerando le specie presenti nell'area stessa.

Tutte le specie sono state inserite nelle categorie delle seguenti normative e Liste rosse Nazionali.

## Risultati

Nel corso dei rilievi sono state contattate **123** specie di uccelli, riportate in apposita checklist, insieme alla loro fenologia, classificata come segue.

- **B = Nidificante** (*breeding*): la specie nidificante sedentaria viene indicata con SB, quella migratrice (o "estiva") con M, B.
- **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.
- **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. Ubicazione degli aerogeneratori.

Oltre alla fenologia di ciascuna specie, riporta anche la presenza nell'allegato I (elenco delle specie per le quali sono previste misure speciali di conservazione) della Direttiva UE 79/409 "Uccelli", presenza nella Lista Rossa Italiana (Red Data Book IUCN) e relativo status in Europa secondo Birdlife International 2004. Ricordiamo che per le specie elencate nella **Direttiva UE "Uccelli 79/409"**, recepita come parte integrante gli Uccelli per la **Direttiva Habitat UE 92/43**, sono previste misure speciali di conservazione per quanto riguarda l'Habitat, per garantire la sopravvivenza delle dette specie nella loro area di distribuzione.

Categorie Globali di Minaccia delle specie del **Red Data Book IUCN** (*LIPU and WWF 1999*):

**EX:** (*Extinct*) estinto

**EW:** (*Extinct in the wild*) estinto allo stato libero

**CR:** (*Critically endangered*) in pericolo in modo critico

**EN:** (*Endangered*) in pericolo

**VU:** (*Vulnerable*) vulnerabile

**LR:** (*Lower risk*) a più basso rischio

**DD:** (*Data deficient*) carenza di informazioni

**NE:** (*Not evaluated*) non valutate

Lo **Status in Europa** (SPEC) è tratto da Birdlife International 2004 (AA. VV.), ed ha il seguente significato:

**SPEC 1:** Specie globalmente minacciate, dipendenti da conservazioni o carenti di informazione a livello mondiale:

**SPEC 2:** Specie le cui popolazioni sono concentrate in Europa e che si trovano in uno sfavorevole stato di conservazione.

**SPEC 3:** Specie le cui popolazioni non sono concentrate in Europa e che si trovano in uno sfavorevole stato di conservazione.

**Non Spec<sup>E</sup>** (= SPEC 4 in Tucker&Heath 1994): specie le cui popolazioni globali sono concentrate in Europa e che godono di un favorevole stato di conservazione.

**Tabella 2: Checklist delle specie contattate durante i rilievi e loro fenologia.**

	Specie	Nome Scientifico	Fenologia			Status In Europa	Lista Rossa
1	Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>		M			
2	Piccione domestico	<i>Columba livia domestica</i>	SB			Non SPEC <sup>E</sup>	
3	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	SB			Non SPEC <sup>E</sup>	
4	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>		M	B		LR
5	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	SB			Non SPEC <sup>E</sup>	
6	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>		M	B		
7	Rondone maggiore	<i>Tachymarptis melba</i>		M	B		
8	Rondone comune	<i>Apus apus</i>		M	B		
9	Cuculo dal ciuffo	<i>Clamator glandarius</i>		M			
10	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>		M	B		
11	Gru	<i>Grus grus</i>		M			
12	Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>		M			
13	Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>		M			
14	Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>				W	
15	Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>				W	LR
16	Airone bianco maggiore	<i>Ardea alba</i>				W	
17	Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>				W	
18	Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>	SB				LR
19	Beccaccia	<i>Scolopax rusticola</i>				W	
20	Piro piro piccolo	<i>Actitis hypoleucos</i>	SB				VU
21	Gabbiano comune	<i>Larus ridibundus</i>				W	
22	Gabbiano corallino	<i>Larus melanocephalus</i>				W	
23	Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>	SB				
24	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	SB				LR
25	Civetta	<i>Athene noctua</i>	SB				LR
26	Assiolo	<i>Otus scops</i>		M	B		SPEC 3
27	Allocco	<i>Strix aluco</i>	SB				SPEC3
28	Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>		M			NonSPEC
29	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>		M	B		NonSPEC
30	Capovaccaio	<i>Neophron percnopterus</i>		M			NonSPEC
31	Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>		M	B?		NonSPEC
32	Aquila minore	<i>Hieraaetus pennatus</i>				W	NonSPEC
33	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>		M			NonSPEC
34	Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>		M			
35	Albanella pallida	<i>Circus macrourus</i>		M			
36	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>		M			
37	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	SB				
38	Astore	<i>Accipiter gentilis</i>		E			
39	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>				W	SPEC 2
							VU

	Specie	Nome Scientifico	Fenologia			Status In Europa	Lista Rossa
40	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>		M	B		
41	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	SB				
42	Upupa	<i>Upupa epops</i>		M	B		
43	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>		M	B		
44	Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>		M		SPEC 2	VU
45	Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>		M	B		
46	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	SB				
47	Picchio rosso minore	<i>Dryobates minor</i>	SB				
48	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	SB				
49	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>		M	B?		
50	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	SB			SPEC 3	
51	Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>		M			
52	Falco della regina	<i>Falco eleonorae</i>		M			
53	Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>		M			
54	Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	SB			NonSPEC	
55	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>		M	B		
56	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>		M	B		
57	Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>		M	B		
58	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	SB				
59	Gazza	<i>Pica pica</i>	SB			Non SPEC <sup>E</sup>	
60	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	SB			Non SPEC <sup>E</sup>	
61	Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	SB				LR
62	Cornacchia	<i>Corvus corone</i>	SB				
63	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	SB				
64	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	SB			NonSPEC <sup>E</sup>	
65	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	SB			SPEC 3	
66	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	SB			SPEC1	
67	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>				W	SPEC 3
68	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	SB				SPEC 3
69	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	SB				SPEC3
70	Canapino comune	<i>Hippolais polyglotta</i>	SB				
71	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>		M	B		
72	Rondine rossiccia	<i>Cecropis daurica</i>		M			
73	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>		M	B		
74	Rondine montana	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	SB				
75	Topino	<i>Riparia riparia</i>		M			
76	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>			B	W	
77	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	SB				
78	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	SB				
79	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	SB				
80	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	SB				Non SPEC <sup>E</sup>
81	Sterpazzolina comune	<i>Sylvia cantillans</i>		M	B		

	Specie	Nome Scientifico	Fenologia			Status In Europa	Lista Rossa
82	Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>		M	B		
83	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>	SB				
84	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	SB				
85	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	SB				
86	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	SB				
87	Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	SB				
88	Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>				W	
89	Merlo	<i>Turdus merula</i>	SB				Non SPEC <sup>E</sup>
90	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>		M			
91	Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	SB				Non SPEC <sup>E</sup>
92	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>		M	B		
93	Balia nera	<i>Ficedula hypoleuca</i>		M			
94	Balia dal collare	<i>Ficedula albicollis</i>		M			
95	Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	SB				
96	Codiroso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>		M	B		
97	Codirossone	<i>Monticola saxatilis</i>		M			
98	Passero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	SB				SPEC 3
99	Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>		M			
100	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	SB				
101	Culbiano	<i>Oenanthe oenanthe</i>		M			SPEC3
102	Monachella	<i>Oenanthe hispanica</i>		M			
103	Regolo	<i>Regulus regulus</i>	SB				
104	Fiorellino	<i>Regulus ignicapilla</i>	SB				
105	Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>				W	
106	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	SB				
107	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	SB				SPEC3
108	Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>		M			SPEC2
109	Pispola	<i>Anthus pratensis</i>				W	NonSPEC <sup>E</sup>
110	Spioncello	<i>Anthus spinoletta</i>		M			
111	Calandro	<i>Anthus campestris</i>		M			
112	Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>		M			
113	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	SB				
114	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	SB				
115	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	SB				
116	Verdone	<i>Chloris chloris</i>	SB				
117	Fanello	<i>Linaria cannabina</i>	SB				
118	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	SB				
119	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	SB				
120	Lucherino	<i>Spinus spinus</i>				W	
121	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	SB				
122	Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	SB				SPEC3
123	Zigolo muciatto	<i>Emberiza cia</i>	SB				SPEC2

Delle 123 specie rilevate, Falco pecchiaiolo, Nibbio bruno, Lodolaio, Cuculo, Succiacapre, Tortora selvatica, Assiolo, Torcicollo, Upupa, Gruccione, Quaglia, Rondone comune, Rondine, Balestruccio, Usignolo, Rigogolo, Sterpazzola, Averla piccola e Averla capirossa, sono migratori e nidificanti. Biancone, Albanella minore, Falco di palude, Grillaio, Culbianco e Stiaccino sono migratori regolari. Riguardo il Capovaccaio, l'ultimo avvistamento risale nel mese settembre 2020. L'individuo osservato munito di GPS satellitare, fa parte di 7 giovani rilasciati a Matera nell'ambito del **Progetto LIFE Egiptian Vultur**. L'individuo di nome Tobia, ha frequentato l'area del SIC Madama Lucrezia, sostando per alcuni giorni nell'area. E' stato escluso dalla check list il Lanario *Falco biarmicus*, no ci sono stati avvistamenti della specie durante l'anno.

**Importante evidenziare le specie osservate distinguendo tra non/Passeriformi e Passeriformi:**

**TABELLA 3 - NON/PASSERIFORMI**

	<b>SPECIE</b>	<b>NOME SCIENTIFICO</b>
1	<b>Quaglia</b>	<i>Coturnix coturnix</i>
2	<b>Piccione domestico</b>	<i>Columba livia domestica</i>
3	<b>Colombaccio</b>	<i>Columba palumbus</i>
4	<b>Tortora selvatica</b>	<i>Streptopelia turtur</i>
5	<b>Tortora dal collare</b>	<i>Streptopelia decaocto</i>
6	<b>Succiacapre</b>	<i>Caprimulgus europaeus</i>
7	<b>Rondone maggiore</b>	<i>Tachymarptis melba</i>
8	<b>Rondone comune</b>	<i>Apus apus</i>
9	<b>Cuculo dal ciuffo</b>	<i>Clamator glandarius</i>
10	<b>Cuculo</b>	<i>Cuculus canorus</i>
11	<b>Gru</b>	<i>Grus grus</i>
12	<b>Cicogna nera</b>	<i>Ciconia nigra</i>
13	<b>Cicogna bianca</b>	<i>Ciconia ciconia</i>
14	<b>Airone guardabuoi</b>	<i>Bubulcus ibis</i>
15	<b>Airone cenerino</b>	<i>Ardea cinerea</i>
16	<b>Airone bianco maggiore</b>	<i>Ardea alba</i>
17	<b>Garzetta</b>	<i>Egretta garzetta</i>
18	<b>Corriere piccolo</b>	<i>Charadrius dubius</i>
19	<b>Beccaccia</b>	<i>Scolopax rusticola</i>
20	<b>Piro piro piccolo</b>	<i>Actitis hypoleucos</i>
21	<b>Gabbiano comune</b>	<i>Larus ridibundus</i>
22	<b>Gabbiano corallino</b>	<i>Larus melanocephalus</i>
23	<b>Gabbiano reale</b>	<i>Larus michahellis</i>
24	<b>Barbagianni</b>	<i>Tyto alba</i>
25	<b>Civetta</b>	<i>Athene noctua</i>
26	<b>Assiolo</b>	<i>Otus scops</i>
27	<b>Allocco</b>	<i>Strix aluco</i>

	<b>SPECIE</b>	<b>NOME SCIENTIFICO</b>
28	<b>Falco pescatore</b>	<i>Pandion haliaetus</i>
29	<b>Falco pecchiaiolo</b>	<i>Pernis apivorus</i>
30	<b>Capovaccaio</b>	<i>Neophron percnopterus</i>
31	<b>Biancone</b>	<i>Circaetus gallicus</i>
32	<b>Aquila minore</b>	<i>Hieraaetus pennatus</i>
33	<b>Falco di palude</b>	<i>Circus aeruginosus</i>
34	<b>Albanella reale</b>	<i>Circus cyaneus</i>
35	<b>Albanella pallida</b>	<i>Circus macrourus</i>
36	<b>Albanella minore</b>	<i>Circus pygargus</i>
37	<b>Sparviere</b>	<i>Accipiter nisus</i>
38	<b>Astore</b>	<i>Accipiter gentilis</i>
39	<b>Nibbio reale</b>	<i>Milvus milvus</i>
40	<b>Nibbio bruno</b>	<i>Milvus migrans</i>
41	<b>Poiana</b>	<i>Buteo buteo</i>
42	<b>Upupa</b>	<i>Upupa epops</i>
43	<b>Gruccione</b>	<i>Merops apiaster</i>
44	<b>Ghiandaia marina</b>	<i>Coracias garrulus</i>
45	<b>Torcicollo</b>	<i>Jynx torquilla</i>
46	<b>Picchio verde</b>	<i>Picus viridis</i>
47	<b>Picchio rosso minore</b>	<i>Dryobates minor</i>
48	<b>Picchio rosso maggiore</b>	<i>Dendrocopos major</i>
49	<b>Grillaio</b>	<i>Falco naumanni</i>
50	<b>Gheppio</b>	<i>Falco tinnunculus</i>
51	<b>Falco cuculo</b>	<i>Falco vespertinus</i>
52	<b>Falco della regina</b>	<i>Falco eleonora</i>
53	<b>Lodolaio</b>	<i>Falco subbuteo</i>
54	<b>Falco pellegrino</b>	<i>Falco peregrinus</i>

**TABELLA 4 - PASSERIFORMI**

	<b>SPECIE</b>	<b>NOME SCIENTIFICO</b>
1	<b>Rigogolo</b>	<i>Oriolus oriolus</i>
2	<b>Averla piccola</b>	<i>Lanius collurio</i>
3	<b>Averla capirossa</b>	<i>Lanius senator</i>
4	<b>Ghiandaia</b>	<i>Garrulus glandarius</i>
5	<b>Gazza</b>	<i>Pica pica</i>
6	<b>Taccola</b>	<i>Corvus monedula</i>
7	<b>Corvo imperiale</b>	<i>Corvus corax</i>
8	<b>Cornacchia</b>	<i>Corvus corone</i>
9	<b>Cinciarella</b>	<i>Cyanistes caeruleus</i>
10	<b>Cinciallegra</b>	<i>Parus major</i>
11	<b>Calandrella</b>	<i>Calandrella brachydactyla</i>

	<b>SPECIE</b>	<b>NOME SCIENTIFICO</b>
12	<b>Tottavilla</b>	<i>Lullula arborea</i>
13	<b>Allodola</b>	<i>Alauda arvensis</i>
14	<b>Cappellaccia</b>	<i>Galerida cristata</i>
15	<b>Beccamoschino</b>	<i>Cisticola juncidis</i>
16	<b>Canapino comune</b>	<i>Hippolais polyglotta</i>
17	<b>Balestruccio</b>	<i>Delichon urbicum</i>
18	<b>Rondine rossiccia</b>	<i>Cecropis daurica</i>
19	<b>Rondine</b>	<i>Hirundo rustica</i>
20	<b>Rondine montana</b>	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>
21	<b>Topino</b>	<i>Riparia riparia</i>
22	<b>Lui piccolo</b>	<i>Phylloscopus collybita</i>
23	<b>Usignolo di fiume</b>	<i>Cettia cetti</i>
24	<b>Codibugnolo</b>	<i>Aegithalos caudatus</i>
25	<b>Capinera</b>	<i>Sylvia atricapilla</i>
26	<b>Occhiocotto</b>	<i>Sylvia melanocephala</i>
27	<b>Sterpazzolina comune</b>	<i>Sylvia cantillans</i>
28	<b>Sterpazzola</b>	<i>Sylvia communis</i>
29	<b>Rampichino comune</b>	<i>Certhia brachydactyla</i>
30	<b>Picchio muratore</b>	<i>Sitta europaea</i>
31	<b>Scricciolo</b>	<i>Troglodytes troglodytes</i>
32	<b>Storno</b>	<i>Sturnus vulgaris</i>
33	<b>Tordela</b>	<i>Turdus viscivorus</i>
34	<b>Tordo bottaccio</b>	<i>Turdus philomelos</i>
35	<b>Merlo</b>	<i>Turdus merula</i>
36	<b>Pigliamosche</b>	<i>Muscicapa striata</i>
37	<b>Pettiroso</b>	<i>Erithacus rubecula</i>
38	<b>Usignolo</b>	<i>Luscinia megarhynchos</i>
39	<b>Balia nera</b>	<i>Ficedula hypoleuca</i>
40	<b>Balia dal collare</b>	<i>Ficedula albicollis</i>
41	<b>Codiroso spazzacamino</b>	<i>Phoenicurus ochruros</i>
42	<b>Codiroso comune</b>	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>
43	<b>Codirossone</b>	<i>Monticola saxatilis</i>
44	<b>Passero solitario</b>	<i>Monticola solitarius</i>
45	<b>Stiaccino</b>	<i>Saxicola rubetra</i>
46	<b>Saltimpalo</b>	<i>Saxicola torquatus</i>
47	<b>Culbianco</b>	<i>Oenanthe oenanthe</i>
48	<b>Monachella</b>	<i>Oenanthe hispanica</i>
49	<b>Regolo</b>	<i>Regulus regulus</i>
50	<b>Fiorrancino</b>	<i>Regulus ignicapilla</i>
51	<b>Passera scopaiola</b>	<i>Prunella modularis</i>
52	<b>Passera d'Italia</b>	<i>Passer italiae</i>
53	<b>Passera mattugia</b>	<i>Passer montanus</i>

	SPECIE	NOME SCIENTIFICO
54	Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>
55	Pispola	<i>Anthus pratensis</i>
56	Spioncello	<i>Anthus spinoletta</i>
57	Calandro	<i>Anthus campestris</i>
58	Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>
59	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>
60	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>
61	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>
62	Verdone	<i>Chloris chloris</i>
63	Fanello	<i>Linaria cannabina</i>
64	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>
65	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>
66	Lucherino	<i>Spinus spinus</i>
67	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>
68	Zigolo nero	<i>Emberiza cirrus</i>
69	Zigolo muciatto	<i>Emberiza cia</i>

### Rapporto non/Passeriformi – Passeriformi

Il rapporto non Passeriformi – 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.

Nel periodo gennaio – febbraio, aprile – giugno, nell'area di studio sono state contattate **123** specie, di cui **54** specie sono non/Passeriformi (n/P) e **69** specie sono Passeriformi (P), con un **rapporto nP/P = 0,78**.



# Uccelli svernanti

## Avifauna svernante rilevata mediante transetti (area impianto)

Di seguito si riporta una tabella con le specie individuate lungo ogni singolo transetto, in cui n = numero individui e n/N = abbondanza relativa. In verde sono evidenziate le specie dominanti, ovvero quelle con frequenza >0,05 (ovvero superiore al 5%), mentre in giallo le specie sub-dominanti, aventi frequenza > 0,02. Le specie influenti hanno una frequenza >0,01 – 0,00.

	Specie	Numero individui per transetto area impianto														n.	n/N
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
1	Piccione domestico	5	2	1	2		2		4		6	8	2	1	4	37	0,039
2	Colombaccio	2		2		4			2							10	0,011
3	Tortora dal collare	4		3						2			2		2	13	0,014
4	Airone guardabuoi	13														13	0,014
5	Sparviere				1					1						2	0,002
6	Poiana	1				2					2		2		1	8	0,009
7	Picchio verde										1		1		1	3	0,003
8	Picchio rosso minore					1				1						2	0,002
9	Picchio rosso maggiore					1					1		1			3	0,003
10	Gheppio	1			1		1				1				1	5	0,005
11	Ghiandaia	2	2	3		4	1		1	2		1	1	4	2	23	0,024
12	Gazza	12	4	5	1		3	5	6		2					38	0,040
13	Taccola	22	18		16											56	0,060
14	Corvo imperiale										2		2		2	6	0,006
15	Cornacchia grigia	14		23		20		3			2		3	1	1	67	0,071
16	Cinciarella	1	2		1	3	4	1	2		1		1	1	1	18	0,019
17	Cinciallegra	2	1	2	1		2	3	1		1	1	1	2	3	20	0,021
18	Tottavilla	2	1		1		1			1		1			1	8	0,009
19	Allodola	14	10													24	0,026
20	Cappellaccia	4	2	3		1		2	1							13	0,014
21	Beccamoschino	1	1		1	1		2								6	0,006
22	Lui piccolo									1		1		1	1	4	0,004
23	Usgnolo di fiume	1		1		1			1			1				5	0,005
24	Codibugnolo								10		2		8			20	0,021
25	Capinera	2	1		2		1		1	2	1	1	1	2	1	15	0,016
26	Occhiocotto	3		1	1		2	1	3	2	1	1		1		16	0,017
27	Rampichino comune									1		1	1			3	0,003
28	Picchio muratore									1			1		1	3	0,003
29	Scricciolo								1		1	1		1	1	5	0,005
30	Storno	21	12													33	0,035
31	Tordela					1					1		1	1		4	0,004
32	Tordo bottaccio									2	1	2	1	1		7	0,007

		Numero individui per transetto area impianto																
33	Merlo		1			1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	13	0,014	
34	Pettiroso								2	1	1	1	1	1		7	0,007	
35	Codiroso spazzacamino	2	1	2		1	1	2		2						11	0,012	
36	Passero solitario							1								1	0,001	
37	Saltimpalo	2	1	2	1		1	1		1	2					11	0,012	
38	Fiorrancino											1	1	1	1	4	0,004	
39	Passera scopaiaola	1	1		1	1		1	1			1				7	0,007	
40	Passera d'Italia	21	15		10	8	9									63	0,067	
41	Passera mattugia	10	5		8											23	0,024	
42	Pispola	15		10	8	6		4								43	0,046	
43	Ballerina gialla	1	1	2		1		1	1	1						8	0,009	
44	Ballerina bianca	2	1	1	2	1			1		1	1				10	0,011	
45	Fringuello	12		8		14		5	16		22		9		11	97	0,103	
46	Verdone	2	1		1	4	5		8							21	0,022	
47	Fanello	2		1		3		2		2	4	2				16	0,017	
48	Cardellino	15	8		11		14		6							54	0,058	
49	Verzellino	4	3	5		2	3		4							21	0,022	
50	Lucherino											1	6		3	10	0,011	
51	Strillozzo	2	3	1	1	8	2	1								18	0,019	
52	Zigolo nero	1		1			1		1		1		1			6	0,006	
53	Zigolo muciatto			1		1			1			1		1		5	0,005	
TOTALE INDIVIDUI PER TRANSETTO		219	97	78	71	89	55	36	76	24	58	28	48	21	39		1,000	
ABBONDANZA TOTALE																	939	
RICCHEZZA SPECIE																	53	

Nel corso dei rilievi quantitativi nell'area di studio (area impianto), sono state contattate 53 specie. Il numero di individui è risultato 939. 5 specie sono risultate dominanti: Cornacchia grigia, Passera Italia, Pispola, Fringuello e Cardellino.

### INDICE DI SHANNON

	Specie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	pi*LNpi
1	Piccione domestico	5	2	1	2		2		4		6	8	2	1	4	-0,1274
2	Colombaccio	2		2		4			2							-0,0484
3	Tortora dal collare	4		3						2			2		2	-0,0593
4	Airone guardabuoi	13														-0,0593
5	Sparviere				1					1						-0,0131
6	Poiana	1				2					2		2		1	-0,0406
7	Picchio verde										1		1		1	-0,0184
8	Picchio rosso minore					1				1						-0,0131
9	Picchio rosso maggiore					1					1		1			-0,0184
10	Gheppio	1			1		1				1				1	-0,0279
11	Ghiandaia	2	2	3		4	1		1	2		1	1	4	2	-0,0909
12	Gazza	12	4	5	1		3	5	6		2					-0,1298
13	Taccola	22	18		16											-0,1681

	Specie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	pi*LNpi
14	Corvo imperiale										2		2		2	-0,0323
15	Cornacchia grigia	14		23		20		3			2		3	1	1	-0,1884
16	Cinciarella	1	2		1	3	4	1	2		1		1	1	1	-0,0758
17	Cinciallegra	2	1	2	1		2	3	1		1	1	1	2	3	-0,082
18	Tottavilla	2	1		1		1			1		1			1	-0,0406
19	Allodola	14	10													-0,0937
20	Cappellaccia	4	2	3		1		2	1							-0,0593
21	Beccamoschino	1	1		1	1		2								-0,0323
22	Lui piccolo									1		1		1	1	-0,0233
23	Usignolo di fiume	1		1		1			1			1				-0,0279
24	Codibugnolo								10		2		8			-0,082
25	Capinera	2	1		2		1		1	2	1	1	1	2	1	-0,0661
26	Occhiocotto	3		1	1		2	1	3	2	1	1		1		-0,0694
27	Rampichino comune									1		1	1			-0,0184
28	Picchio muratore									1			1		1	-0,0184
29	Scricciolo								1		1	1		1	1	-0,0279
30	Storno	21	12													-0,1177
31	Tordela						1				1		1	1		-0,0233
32	Tordo bottaccio									2	1	2	1	1		-0,0365
33	Merlo		1			1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	-0,0593
34	Pettirosso								2	1	1	1	1	1		-0,0365
35	Codirosso spazzacamino	2	1	2		1	1	2		2						-0,0521
36	Passero solitario							1								-0,0073
37	Saltimpalo	2	1	2	1		1	1		1	2					-0,0521
38	Fiorrancino											1	1	1	1	-0,0233
39	Passera scopaiola	1	1		1	1		1	1			1				-0,0365
40	Passera d'Italia	21	15		10	8	9									-0,1813
41	Passera mattugia	10	5		8											-0,0909
42	Pispola	15		10	8	6		4								-0,1412
43	Ballerina gialla	1	1	2		1		1	1	1						-0,0406
44	Ballerina bianca	2	1	1	2	1			1		1	1				-0,0484
45	Fringuello	12		8		14		5	16		22		9		11	-0,2345
46	Verdone	2	1		1	4	5		8							-0,085
47	Fanello	2		1		3		2		2	4	2				-0,0694
48	Cardellino	15	8		11		14		6							-0,1642
49	Verzellino	4	3	5		2	3		4							-0,085
50	Lucherino											1	6		3	-0,0484
51	Strillozzo	2	3	1	1	8	2	1								-0,0758
52	Zigolo nero	1		1			1		1		1		1			-0,0323
53	Zigolo muciatto			1		1			1			1		1		-0,0279
	SHANNON INDEX															- 3,52

## Avifauna svernante rilevata mediante transetti (area di controllo)

Di seguito si riporta una tabella con le specie individuate lungo ogni singolo transetto, in cui n = numero individui e n/N = abbondanza relativa. In verde sono evidenziate le specie dominanti, ovvero quelle con frequenza >0,05 (ovvero superiore al 5%), mentre in giallo le specie sub-dominanti, aventi frequenza > 0,02. Le specie influenti hanno una frequenza >0,01 – 0,00.

	Specie	Numero individui per transetto area di controllo														n.	n/N
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
1	Colombaccio	2	1	2	2	4	1		2	3		4	6	5	2	34	0,049
2	Tortora dal collare	2		2												4	0,006
3	Sparviere									1						1	0,001
4	Poiana	1			1					1				1		4	0,006
5	Picchio verde					2					1		1			4	0,006
6	Picchio rosso maggiore										1		1			2	0,003
7	Gheppio	1				1				1						3	0,004
8	Ghiandaia	2			3	1		4		2	1		1	2	1	17	0,024
9	Gazza	7		4	6		8			2	1				1	29	0,042
10	Corvo imperiale												2	2		4	0,006
11	Cornacchia grigia	6	4	5	1	2	3	3	6		2	2		2		36	0,052
12	Cinciarella	1	2	3	4		2	1		1	1		1		1	17	0,024
13	Cinciallegra	2		1		2		1	1		2		2		2	13	0,019
14	Tottavilla	2		1		1		1			2		2	2		11	0,016
15	Allodola	12	6	16												34	0,049
16	Cappellaccia	2	2	1	1		2	1								9	0,013
17	Beccamoschino	1	1	1	1										1	5	0,007
18	Lui piccolo								1			1	1	1		4	0,006
19	Usignolo di fiume					1		1	1			1				4	0,006
20	Codibugnolo							2		2		1		4		9	0,013
21	Capinera	1	1		1		2		1	1	2	1	3	1	2	16	0,023
22	Occhiocotto	2	1	2		1	2		1	1	1	2				13	0,019
23	Rampichino comune								1		1		1		1	4	0,006
24	Picchio muratore								1		1		1		1	4	0,006
25	Scricciolo								1	1	1	1		1	1	6	0,009
26	Tordela									1		1	1			3	0,004
27	Tordo bottaccio									1			1		1	3	0,004
28	Merlo			1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	14	0,020
29	Pettiroso							1		1		1	1	1	1	6	0,009
30	Codiroso spazzacamino		2	1	1		1		1		1		1	1		9	0,013
31	Passero solitario									2	1	2	1	1		7	0,010
32	Saltimpalo	2	1	2		1	1	1								8	0,012
33	Fiorellino									1	1		1	1		4	0,006
34	Passera scopaiola	1	2	2		1	1	2		2						11	0,016
35	Passera d'Italia	12	23			15		1								51	0,073
36	Passera mattugia	8	10	2	1											21	0,030
37	Pispola	15	2		4	2	8					1	1	1	1	35	0,050
38	Ballerina gialla	1	1		1	1		1	1			1				7	0,010

	Numero individui per transetto area di controllo																
39	Ballerina bianca	1	1		2	3	1	1		1	1					11	0,016
40	Fringuello	8	4	9	11	6	1	3	2	3	9	10	5	2	8	81	0,117
41	Verdone	2	3	4	3	6	1	4								23	0,033
42	Fanello	1	1	2		1		1	1	2						9	0,013
43	Cardellino	15	2	1	6	1	3		8		1	1				38	0,055
44	Verzellino	2	1	5	9	10		5	2							34	0,049
45	Strillozzo	2	3	4	5	1	3	2								20	0,029
46	Zigolo nero	1		1		1		1			1	1		1		7	0,010
47	Zigolo muciatto				1		2						2			5	0,007
	<b>TOTALE IND. PER TRANSETTO</b>	<b>115</b>	<b>74</b>	<b>72</b>	<b>66</b>	<b>65</b>	<b>44</b>	<b>38</b>	<b>32</b>	<b>31</b>	<b>33</b>	<b>32</b>	<b>37</b>	<b>30</b>	<b>25</b>		
	<b>ABBONDANZA TOTALE</b>															<b>694</b>	
	<b>RICCHEZZA SPECIE</b>															<b>47</b>	

### Abbondanza specie invernali (area di controllo)

Nel corso dei rilievi quantitativi invernali nell'area di controllo, sono state contattate 47 specie, 6 in meno delle specie rilevate nell'area interessata dal progetto. Il numero di individui invece, rilevati nell'area di controllo (694), rispetto al numero dell'impianto (939), 114 individui in meno. Cinque specie sono risultate dominanti: Cornacchia grigia, Passera d'Italia, Pispola, Fringuello e Cardellino.

### Indice di Shannon area di Controllo

	Specie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	pi*LNpi
1	Colombaccio	2	1	2	2	4	1		2	3		4	6	5	2	-0,1478
2	Tortora dal collare	2		2												-0,0297
3	Sparviere									1						-0,0094
4	Poiana	1			1					1				1		-0,0297
5	Picchio verde					2					1		1			-0,0297
6	Picchio rosso maggiore										1		1			-0,0169
7	Gheppio	1				1				1						-0,0235
8	Ghiandaia	2			3	1		4		2	1		1	2	1	-0,0909
9	Gazza	7		4	6		8			2	1				1	-0,1327
10	Corvo imperiale												2	2		-0,0297
11	Cornacchia grigia	6	4	5	1	2	3	3	6		2	2		2		-0,1535
12	Cinciarella	1	2	3	4		2	1		1	1		1		1	-0,0909
13	Cinciallegra	2		1		2		1	1		2		2		2	-0,0745
14	Tottavilla	2		1		1		1			2		2	2		-0,0657
15	Allodola	12	6	16												-0,1478
16	Cappellaccia	2	2	1	1		2	1								-0,0564
17	Beccamoschino	1	1	1	1										1	-0,0355
18	Lui piccolo								1			1	1	1		-0,0297
19	Usgnolo di fiume					1		1	1			1				-0,0297
20	Codibugnolo							2		2		1		4		-0,0564
21	Capinera	1	1		1		2		1	1	2	1	3	1	2	-0,0869

	Specie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	pi*LNpi
22	Occhiocotto	2	1	2		1	2		1	1	1	2				-0,0745
23	Rampichino comune								1		1		1		1	-0,0297
24	Picchio muratore								1		1		1		1	-0,0297
25	Scricciolo								1	1	1	1		1	1	-0,0411
26	Tordela									1		1	1			-0,0235
27	Tordo bottaccio									1			1		1	-0,0235
28	Merlo			1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	-0,0787
29	Pettiroso							1		1		1	1	1	1	-0,0411
30	Codiroso spazzacamino		2	1	1		1		1		1		1	1		-0,0564
31	Passero solitario									2	1	2	1	1		-0,0464
32	Saltimpalo	2	1	2		1	1	1								-0,0514
33	Fiorellino									1	1		1	1		-0,0297
34	Passera scopaiola	1	2	2		1	1	2		2						-0,0657
35	Passera d'Italia	12	23			15		1								-0,1918
36	Passera mattugia	8	10	2	1											-0,1058
37	Pispola	15	2		4	2	8					1	1	1	1	-0,1506
38	Ballerina gialla	1	1		1	1		1	1			1				-0,0464
39	Ballerina bianca	1	1		2	3	1	1		1	1					-0,0657
40	Fringuello	8	4	9	11	6	1	3	2	3	9	10	5	2	8	-0,2507
41	Verdone	2	3	4	3	6	1	4								-0,1129
42	Fanello	1	1	2		1		1	1	2						-0,0564
43	Cardellino	15	2	1	6	1	3		8		1	1				-0,1591
44	Verzellino	2	1	5	9	10		5	2							-0,1478
45	Strillozzo	2	3	4	5	1	3	2								-0,1022
46	Zigolo nero	1		1		1		1			1	1		1		-0,0464
47	Zigolo muciatto				1		2						2			-0,0355
																- 3,43

Dall'analisi dei dati riportati nella tabella soprastante, si evince che l'indice di **Shannon per l'area impianto è pari a H = 3,43**.

## Avifauna nidificante rilevata mediante punti di ascolto primaverili.

Di seguito le specie rilevate mediante punti di ascolto nei mesi di maggio-giugno 2020 (area impianto e area di controllo).

Di seguito si riporta una tabella con le specie individuate lungo ogni singolo transetto, in cui **n** = numero individui e **n/N** = abbondanza relativa. In **verde** sono evidenziate le specie dominanti, ovvero quelle con frequenza **>0,05** (ovvero superiore al 5%), mentre in giallo le specie sub-dominanti, aventi frequenza **> 0,02**. Le specie influenti hanno una frequenza **>0,01 – 0,00**.

Tabella 7 - Specie rilevate mediante punti di ascolto.

	Specie	Numero individui per punto di ascolto/osservazione area impianto																												n.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
1	Quaglia	2	1	1	2																									6
2	Colombaccio		2				2			1	2	1	1	3		2			6			1		1		2		1		25
3	Tortora selvatica			1		1	1				1							1				1								6
4	Tortora dal collare	2	2		1	1	2					2						2				2					1			15
5	Cuculo				1		1		1			1																		4
6	Poiana	1														2									2		1			6
7	Upupa	1		1																	1			1						4
8	Gruccione	4		5	10			2			5																			26
9	Picchio verde				1			1				1		1																4
10	Picchio rosso minore										1																			1
11	Picchio rosso maggiore							1					1																	2
12	Gheppio	1			1																									2
13	Rigogolo				2			1	1		1		1																	6
14	Averla piccola	1																												1
15	Averla capirossa				1																									1
16	Ghiandaia	2		1			1		1		1	1			1		1				1		2		1		1	2		16
17	Gazza	2		4		2	1		1						1			1			1			1		1		1		15
18	Cornacchia grigia		2		4		1			2		3	1	2			1				1						1			18
19	Cinciarella	1	2	1	1		2	1	1		1									1		2		1		1	1		1	17
20	Cinciallegra	2				2	1			1	1	3	1	2						1	2		1		2		1		1	21
21	Tottavilla		1		1			1	1		1																			5
22	Cappellaccia	3			1	2	1				1			1						1		1			1					12
23	Beccamoschino	1					1	1													1		1					1		7
24	Rondine	4		2			5	3																						14
25	Usignolo di fiume		1				1	1		1	1	1		1																7
26	Codibugnolo		2			2			3		2		1																	10
27	Capinera	2	1	1	2		1		3		3		1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22
28	Occhiocotto	1	1		1		1			1		1	1		1		1		1				1	1			1		1	14
29	Sterpazzolina comune	1	1			1				1																				4
30	Sterpazzola	1					1	1			1																			4
31	Rampichino comune				1			1		1		1		1																5
32	Picchio muratore							1			1			1																3
33	Scricciolo						1			1	1	1	1	2																7
34	Tordela				1			1		1		1	1																	5
35	Merlo	2	2	1	1	1	2		2	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1		1	2		1		1	1	1	32
36	Pettirosso	1							1		1	1																		4
37	Usignolo	1		1				1																				1		4
38	Codirosso spazzacamino	1			1				1						1											1				5
39	Saltimpalo	1		2		2		2	1		2			1																11
40	Passera d'Italia		3		8								14							15				13		11				64
41	Passera mattugia	10	8			10																								28







Figura 17 - Averla piccola *Lanius collurio*.

Figura 18 – Tottavilla *Lullula arborea*.

L'Averla piccola (*Lanius collurio*) migratrice e nidificante, è la Tottavilla (*Lullula arborea*) stazionaria, sono le due specie incluse nell'All. I della Direttiva 2009/147/CE (ex 79/409/CEE), e rappresentano le specie protette a livello comunitario presenti in sito.



Figura 19 Cinciallegra (*Parus major*). Stazionaria.



Figura 20 – Lui piccolo (*Phylloscopus collybita*).

## Rilevamenti in area di controllo

I rilevamenti su aree interessate da impianti eolici, pone il problema della reperibilità di aree di controllo non troppo distanti dagli impianti e tali da presentare una fisionomia ambientale comparabile a quella del parco eolico. Tale difficoltà si presenta in particolare nei contesti morfologicamente più complessi come quelli montani, dove è indirizzata la maggior parte della produzione di energia eolica. Di conseguenza, la ripetizione dei campionamenti nelle aree di controllo deve essere valutata caso per caso e può essere pertanto recepita solo come prescrizione di massima per il monitoraggio ornitologico.

Fermo restando che la selezione dell'area di controllo è avvenuta in favore della porzione di territorio più simile, per caratteristiche, con l'area di impianto, le differenze in termini di ricchezza specifica e abbondanza possono essere dovute alla variabilità che in termini di frequentazione può verificarsi anche a breve distanza e/o da un giorno all'altro, potrebbero risentire anche di un numero di rilevazioni non ancora congruo. Qualora tali differenze dovrebbero risultare di tale entità nel prosieguo del monitoraggio, le stesse potranno essere comunque utilizzate per le valutazioni di impatto, ma non per il confronto tra una zona e l'altra, condizione peraltro vincolante secondo il protocollo di monitoraggio ANEV (per le difficoltà insite nell'individuazione di aree con pattern di uso del suolo uniformi e contesti paesisticamente omogenee)

## Avifauna primaverile rilevata mediante punti di ascolto nell'area di controllo

Di seguito si riporta una tabella con le specie individuate per ogni singolo punto di ascolto, in cui  $n$  = numero individui e  $n/N$  = abbondanza relativa. In verde sono evidenziate le specie dominanti, ovvero quelle con frequenza  $>0,05$  (ovvero superiore al 5%), mentre in giallo le specie sub-dominanti, aventi frequenza  $> 0,02$ . Le specie influenti hanno una frequenza  $>0,01 - 0,00$

	Specie	Numero individui per punto di ascolto/osservazione area di controllo																												n.	n/N
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
1	Colombaccio	4	3	4	5	2	1	1	2		1		1	1	2			1		1		1		2		1	1	1	1	35	0,053
2	Tortora selvatica	1		1		1							1							1										5	0,008
3	Tortora dal collare	5		3		2													1				1							12	0,018
4	Cuculo	1		1		1													1				1							5	0,008
5	Poiana	2		1	1				1				1													1				7	0,011
6	Upupa	2					1										1													4	0,006
7	Gruccione	12							5							8							2							27	0,041
8	Picchio verde	1		1			1	1																				1		5	0,008
9	Picchio rosso maggiore	1							1				1		1							1								5	0,008
10	Gheppio	1		1							1														1					4	0,006
11	Rigogolo	2	1			1		1				1		1																7	0,011
12	Averla piccola	1																							1					2	0,003
13	Averla capirosa	2			2			1				1		1																7	0,011
14	Ghiandaia	3	2	3	1	1	1		1	1	1								1			2			1			1	19	0,029	
15	Gazza	5	5	4	3	2	4		2	2									2			2			1			1	33	0,050	
16	Cornacchia grigia	12	2	14	6	3	5		4			1	1			1		1			1	2		1		1	2		57	0,086	
17	Cinciarella	4	1	3	1	1	3	1	2	1	1				1				1			1		1			1		23	0,035	
18	Cinciallegra	5	2	2	2	1	2	2	1	1		3	1	2			1					1					1		27	0,041	
19	Tottavilla	1			1					1										1				1		1			1	7	0,011
20	Cappellaccia	2	4	3	2		1				1	1	2					1			1				1		1		20	0,030	
21	Beccamoschino	1	1	1	2	1	1		1		1																			9	0,014
22	Rondine	3	6		4	2	1		2		1			1					1			1			1				23	0,035	
23	Usignolo di fiume	1	1		1		1	1		1										1			1		1		1		10	0,015	
24	Codibugnolo	3		2								2															2		3	12	0,018
25	Capinera	6	4	1		2	1	1	2	1	2	1		1							1			1		1	1		26	0,039	
26	Occhiocotto	7	3	1		1	1	1	3	1	1		1									1				2			23	0,035	
27	Sterpazzola	1			1		1			1		1	1		1													1	1	9	0,014
28	Rampichino comune	2				1	1			1																				5	0,008
29	Tordela	2						1		1					1													1		6	0,009
30	Merlo	3	4	2		1	1	2	1	2	2	1	1	2																22	0,033
31	Usignolo	1	1		1				1																					4	0,006
32	Codirosso spazzacamino	2	2			1		1	2		1	1									2		1		2		1	1	17	0,026	
33	Saltimpalo	2	2	2		2		2	2		1											1			2			1	17	0,026	
34	Passera d'Italia	12	5	5	1	5		4			5				1						9				3				50	0,075	
35	Passera mattugia	8		2				3						1																14	0,021
36	Fringuello	1	1	3	1	2		1	2	1	1		1								1			1		1			17	0,026	
37	Verdone	2	2	1		1				1																				7	0,011
38	Fanello	2	1			1		1					1	1		1		1				1		1		1	1	1	13	0,020	
39	Cardellino	1	3	2		2	1		2	1	1		1			1						1				1			17	0,026	
40	Verzellino	2	1	1		1	1		1	1	1	2	1									1				2			15	0,023	
41	Strillozzo	2	1	1	1	1		1		1		1	2			1	1				1				1			1	1	19	0,029
42	Zigolo nero	1	1	1		1	1	1			1																1			8	0,012
43	Zigolo muciatto	1			1		1			1		1										1						1		9	0,014

		Numero individui per punto di ascolto/osservazione area di controllo																													
TOTALE IND.PER PUNTO		133	59	66	37	40	31	27	38	20	24	13	18	15	6	11	4	12	17	4	10	9	8	7	18	10	9	10	7		1,000
RICCHEZZA SPECIE																														43	
ABBONDANZA TOTALE																														663	

### ABBONDANZA (area di controllo)

Nel corso dei rilievi quantitativi nell'area di controllo, sono state contattate 43 specie, 6 in meno delle specie rilevate nell'area interessata dal progetto. Il numero di individui invece, rilevati nell'area di controllo (663), è risultato più alto rispetto all'area dell'impianto, 114 individui in più. Quattro specie sono risultate dominanti: Colombaccio, Gazza, Cornacchia grigia e Passera d'Italia.

### Indice di Shannon area di Controllo

Specie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	pi <sup>-1</sup> N <sub>pi</sub>	
1 Colombaccio	4	3	4	5	2	1	1	2		1		1	1	2			1		1			1		2		1	1	1	-0,1553	
2 Tortora selvatica	1		1		1							1							1										-0,0369	
3 Tortora dal collare	5		3		2												1					1							-0,0726	
4 Cuculo	1		1		1												1					1							-0,0369	
5 Poiana	2		1	1				1				1														1			-0,048	
6 Upupa	2					1										1													-0,0308	
7 Gruccione	12							5								8						2							-0,1304	
8 Picchio verde	1		1			1	1																				1		-0,0369	
9 Picchio rosso maggiore	1								1			1		1						1									-0,0369	
10 Gheppio	1		1								1														1				-0,0308	
11 Rigogolo	2	1			1		1				1		1																-0,048	
12 Averla piccola	1																							1					-0,0175	
13 Averla capirossa	2			2				1				1		1															-0,048	
14 Ghiandaia	3	2	3	1	1	1		1	1	1									1			2		1			1		-0,1018	
15 Gazza	5	5	4	3	2	4		2	2									2			2			1			1		-0,1493	
16 Cornacchia grigia	12	2	14	6	3	5		4			1	1			1		1			1		2		1		1	2		-0,211	
17 Cinciarella	4	1	3	1	1	3	1	2	1	1				1				1			1		1			1			-0,1166	
18 Cinciallegra	5	2	2	2	1	2	2	1	1			3	1	2			1				1						1		-0,1304	
19 Tottavilla	1			1						1								1					1		1			1	-0,048	
20 Cappellaccia	2	4	3	2		1					1	1	2				1				1			1		1		1	-0,1056	
21 Beccamoschino	1	1	1	2	1	1		1			1																		-0,0584	
22 Rondine	3	6		4	2	1		2			1			1				1			1			1					-0,1166	
23 Usignolo di fiume	1	1		1		1	1			1										1			1				1		-0,0633	
24 Codibugnolo	3		2										2														2		3	-0,0726
25 Capinera	6	4	1		2	1	1	2	1	2	1			1						1			1		1		1		-0,127	
26 Occhiocotto	7	3	1		1	1	1	3	1	1		1										1					2		-0,1166	
27 Sterpazzola	1			1		1				1		1	1		1													1	1	-0,0584
28 Rampichino comune	2				1	1				1																				-0,0369
29 Tordela	2						1		1					1													1		-0,0426	
30 Merlo	3	4	2		1	1	2	1	2	2	1	1	2																-0,113	
31 Usignolo	1	1		1					1																					-0,0308
32 Codiroso spazzacamino	2	2			1		1	2		1	1									2			1		2		1	1	-0,0939	

Specie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	pi <sup>*</sup> LNpi
33 Saltimpalo	2	2	2		2		2	2		1											1			2			1		-0,0939
34 Passera d'Italia	12	5	5	1	5		4			5				1					9					3					-0,1949
35 Passera mattugia	8		2				3						1																-0,0815
36 Fringuello	1	1	3	1	2		1	2	1	1		1										1		1					-0,0939
37 Verdone	2	2	1		1				1																				-0,048
38 Fanello	2	1			1		1					1	1		1		1				1		1		1	1	1		-0,0771
39 Cardellino	1	3	2		2	1		2	1	1		1				1					1					1			-0,0939
40 Verzellino	2	1	1		1	1		1	1	1	2	1							1						2				-0,0857
41 Strillozzo	2	1	1	1	1		1		1			1	2		1	1			1	1		1		1			1	1	-0,1018
42 Zigolo nero	1	1	1		1	1	1			1																1			-0,0533
43 Zigolo muciatto	1			1		1			1		1			1			1					1					1		-0,0584
SHANNON INDEX																													- 3,50

Dall'analisi dei dati riportati nella tabella soprastante, si evince che l'indice di **Shannon per l'area impianto è pari a H = 3,50.**

### Avifauna primaverile rilevata mediante transetti (area impianto)

Di seguito si riporta una tabella con le specie individuate lungo ogni singolo transetto, in cui n = numero individui e n/N = abbondanza relativa. In **verde** sono evidenziate le specie dominanti, ovvero quelle con frequenza >0,05 (ovvero superiore al 5%), mentre in **giallo** le specie sub-dominanti, aventi frequenza > 0,02. Le specie influenti hanno una frequenza >0,01 – 0,00.

	Specie	Numero individui rilevati mediante transetti primaverili area impianto														n.	n/N										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14												
1	Quaglia	3	1																							4	0,008
2	Colombaccio	2	3	1		2			6	1	2			2							4	2				25	0,049
3	Tortora selvatica									1				1											1	3	0,006
4	Tortora dal collare	3		4	2																					9	0,018
5	Cuculo									1				1												3	0,006
6	Poiana	1		1				1						2							2		2			9	0,018
7	Upupa	1			1			1		1																4	0,008
8	Gruccione	21		12		25																				58	0,114
9	Picchio verde													1											1	2	0,004
10	Picchio rosso minore													1												1	0,002
11	Picchio rosso maggiore													1							1		1	1		3	0,006
12	Gheppio	1				1								1											1	4	0,008
13	Rigogolo														1						1					3	0,006
14	Averla piccola					2																				2	0,004
15	Averla capirosa							2																		2	0,004
16	Ghiandaia		1		2			2	1	1				2	2	1		1							1	14	0,028
17	Gazza	3	2	1	1	4		6	1											2						20	0,039

	Numero individui rilevati mediante transetti primaverili area impianto																
18	Cornacchia grigia	5	12	1	8	4	2	1	1	2	2	1	1			40	0,079
19	Cinciarella	1	1					1		2		2		2	1	10	0,02
20	Cinciallegra				2	1		2		2		2	1	1	1	12	0,024
21	Tottavilla	1			1			1				1				4	0,008
22	Cappellaccia	2	1	2	1	1	2									9	0,018
23	Beccamoschino	1	1	1	1	1										5	0,01
24	Rondine	5	2			1		1								9	0,018
25	Usignolo di fiume								2		2	1		1	1	7	0,014
26	Codibugnolo								1		2	1	2	1	1	8	0,016
27	Capinera		1	2	1		1	2	1	2	2	1	1	3	2	19	0,037
28	Occhiocotto	2	2		3	1	2	2	3	1	1	1				18	0,036
29	Sterpazzolina comune	1		1												2	0,004
30	Sterpazzola	1		1		1										3	0,006
31	Rampichino comune								1		1	1	1	2	2	8	0,016
32	Picchio muratore											2		1	1	4	0,008
33	Scricciolo							1	1	1	1	1	2	2	2	11	0,022
34	Tordela								1		1		2	1	1	6	0,012
35	Merlo		1	1	2	2	2	3	1	1	2	1	1	2	2	21	0,041
36	Pettiroso										1		1			2	0,004
37	Usignolo			1		1										2	0,004
38	Codiroso spazzacamino	2	2		2	2	2	1	1	2	1	1				16	0,032
39	Saltimpalo	2	2	1	2		1	1	1	1						11	0,022
40	Passera d'Italia	12	21													33	0,065
41	Passera mattugia	5	10													15	0,03
42	Fringuello	1	1	1	1	3	2	2	1	2	3	1	2	2	1	23	0,045
43	Verdone	1	1		1		1		1							5	0,01
44	Fanello					2	2			1	1		1			7	0,014
45	Cardellino	2	1	2	1	1		1								8	0,016
46	Verzellino	1		1	1		2	2								7	0,014
47	Strillozzo	2	2	1	1	2										8	0,016
48	Zigolo nero					1		1		1		1				4	0,008
49	Zigolo muciatto									1		1	1	1		4	0,008
TOTALE IND. PER TRANSETTO		82	68	35	36	58	29	30	21	22	26	29	19	27	25		
ABBONDANZA TOTALE																507	
RICCHEZZA SPECIE																49	

## Avifauna primaverile rilevata mediante transetti (area di controllo)

Di seguito si riporta una tabella con le specie individuate lungo ogni singolo transetto, in cui n = numero individui e n/N = abbondanza relativa. In verde sono evidenziate le specie dominanti, ovvero quelle con frequenza >0,05 (ovvero superiore al 5%), mentre in giallo le specie sub-dominanti, aventi frequenza > 0,02. Le specie influenti hanno una frequenza >0,01 – 0,00.

	Specie	Numero individui rilevati mediante transetti primaverili area di controllo														n.	n/N
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
1	Colombaccio	2	3	2	1	4		2	1	2	3	2	1	2	2	27	0,048
2	Tortora selvatica								1			1				2	0,004
3	Cuculo								1		1		1			3	0,005
4	Poiana	1		1								1		2	1	6	0,011
5	Upupa	1					2		1							4	0,007
6	Gruccione	10		5												15	0,027
7	Picchio verde									1		1			1	3	0,005
8	Gheppio	1		2											1	4	0,007
9	Rigogolo									1	1		1		2	5	0,009
10	Averla capirossa					2										2	0,004
11	Ghiandaia		1		2		2	1	1	1	2	2	2	3	5	22	0,039
12	Gazza	8	2	5	1	2	6	3	1	3	2					33	0,059
13	Cornacchia grigia	8	4	2	8	6	2	3	1	2	2	1	1			40	0,071
14	Cinciarella	1	1	1	1		1	1		2	1	2		2	1	14	0,025
15	Cinciallegra		1	1	2	1		2	1	2		2	1	1	1	15	0,027
16	Tottavilla	1			1							1				3	0,005
17	Cappellaccia	2	3	1	1	2	2									11	0,02
18	Beccamoschino	1	2	1	3	1										8	0,014
19	Balestruccio	2	2	4		1	1	22								32	0,057
20	Rondine	4	3	4	2	1	2	1								17	0,03
21	Usignolo di fiume							1	1	1	2	1		1	1	8	0,014
22	Codibugnolo								1		2	1	2	1		7	0,013
23	Capinera		1	2	1		1	2	1	2	2	1	1	3	2	19	0,034
24	Occhiocotto	1	2	1	2	1	2	2	1	1	2	1				16	0,029
25	Sterpazzolina comune	1		1		1										3	0,005
26	Sterpazzola	1		1		1		1								4	0,007
27	Rampichino comune								1		2	1	1	1	1	7	0,013
28	Picchio muratore											1		1		2	0,004
29	Scricciolo							1	1		1	1		2	2	8	0,014
30	Tordela								1		2		2	1	2	8	0,014
31	Merlo		2	1	2	1	2	3	2	1	1	1	1	1	3	21	0,038
32	Usignolo			1		1										2	0,004
33	Codiroso spazzacamino	1	1		1	2	2	1	2	2	1	1				14	0,025
34	Saltimpalo	2	3	1	2	1	1	1	1	1						13	0,023
35	Passera d'Italia	15	8	3	10											36	0,064

		Numero individui rilevati mediante transetti primaverili area di controllo															
36	Passera mattugia	8	15	9												32	0,057
37	Fringuello	1	1	1	1	3	2	2	1	3	4	1	3	3	2	28	0,05
38	Verdone	1	1		1		1		1							5	0,009
39	Fanello					2	2		1	1	1		2			9	0,016
40	Cardellino	2	3	2	1	4	2	1	1							16	0,029
41	Verzellino	1	2	1	1	1	2	2								10	0,018
42	Strillozzo	2	3	1	2	2	1									11	0,02
43	Zigolo nero					1		1		1		2	1		1	7	0,013
44	Zigolo muciatto									1	2	1	1	1	2	8	0,014
45	TOTALE IND. PER TRANSETTO	78	64	54	46	41	36	53	24	28	34	26	21	25	30		1
46	ABBONDANZA TOTALE															560	
47	RICCHEZZA SPECIE															44	

Dalla lettura dei dati si evidenzia una significativa abbondanza, sia per le specie svernanti come la Pispola, che per le specie primaverili (stazionarie e migratrici).

Più costanti nell'anno risultano le specie più comuni e diffuse, come la Cornacchia grigia, la Gazza, il Fringuello, la Passera d'Italia, con una popolazione numerosa pressoché stabile.

I rapaci che fanno rilevare la loro presenza durante tutto l'arco dell'anno sono: Poiana, Sparviere, e Gheppio.

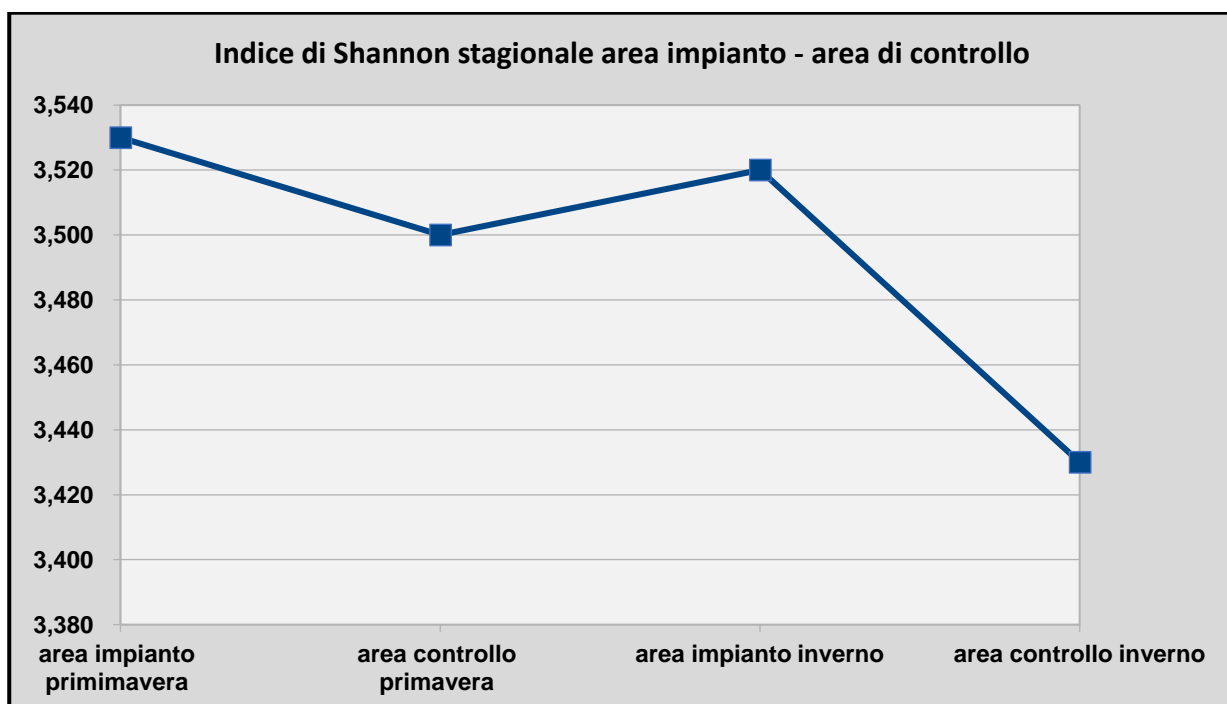


Grafico 3 : Variazione dell'Indice di Shannon tra inverno e primavera.



Come si nota dal grafico, l'andamento stagionale delle comunità ornitica, denuncia una flessione nel periodo invernale nell'area di controllo dovuta al minor numero di specie rilevate. Il trend è comunque stabile e molto elevato.

## Avifauna rilevata mediante osservazioni vaganti

Di seguito le specie rilevate durante le osservazioni vaganti condotte nell'area di studio.

Tabella 9- Specie rilevate durante le osservazioni vaganti.

1	<b>Piccione domestico</b>	<i>Columba livia domestica</i>
2	<b>Cuculo dal ciuffo</b>	<i>Clamator glandarius</i>
3	<b>Cuculo</b>	<i>Cuculus canorus</i>
4	<b>Gru</b>	<i>Grus grus</i>
5	<b>Cicogna nera</b>	<i>Ciconia nigra</i>
6	<b>Cicogna bianca</b>	<i>Ciconia ciconia</i>
7	<b>Airone guardabuoi</b>	<i>Bubulcus ibis</i>
8	<b>Airone cenerino</b>	<i>Ardea cinerea</i>
9	<b>Airone bianco maggiore</b>	<i>Ardea alba</i>
10	<b>Garzetta</b>	<i>Egretta garzetta</i>
11	<b>Corriere piccolo</b>	<i>Charadrius dubius</i>
12	<b>Beccaccia</b>	<i>Scolopax rusticola</i>
13	<b>Piro piro piccolo</b>	<i>Actitis hypoleucos</i>
14	<b>Gabbiano comune</b>	<i>Larus ridibundus</i>
15	<b>Gabbiano corallino</b>	<i>Larus melanocephalus</i>
16	<b>Gabbiano reale</b>	<i>Larus michahellis</i>
17	<b>Falco pescatore</b>	<i>Pandion haliaetus</i>
18	<b>Capovaccaio</b>	<i>Neophron percnopterus</i>
19	<b>Aquila minore</b>	<i>Hieraetus pennatus</i>
20	<b>Astore</b>	<i>Accipiter gentilis</i>
21	<b>Nibbio reale</b>	<i>Milvus milvus</i>
22	<b>Nibbio bruno</b>	<i>Milvus migrans</i>
23	<b>Poiana</b>	<i>Buteo buteo</i>
24	<b>Upupa</b>	<i>Upupa epops</i>
25	<b>Gruccione</b>	<i>Merops apiaster</i>
26	<b>Ghiandaia marina</b>	<i>Coracias garrulus</i>
27	<b>Torcicollo</b>	<i>Jynx torquilla</i>
28	<b>Picchio verde</b>	<i>Picus viridis</i>
29	<b>Picchio rosso minore</b>	<i>Dryobates minor</i>
30	<b>Picchio rosso maggiore</b>	<i>Dendrocopos major</i>
31	<b>Falco della regina</b>	<i>Falco eleonora</i>
32	<b>Lodolaio</b>	<i>Falco subbuteo</i>
33	<b>Falco pellegrino</b>	<i>Falco peregrinus</i>

34	<b>Taccola</b>	<i>Corvus monedula</i>
35	<b>Corvo imperiale</b>	<i>Corvus corax</i>
36	<b>Calandrella</b>	<i>Calandrella brachydactyla</i>
37	<b>Canapino comune</b>	<i>Hippolais polyglotta</i>
38	<b>Balestruccio</b>	<i>Delichon urbicum</i>
39	<b>Rondine rossiccia</b>	<i>Cecropis daurica</i>
40	<b>Rondine</b>	<i>Hirundo rustica</i>
41	<b>Rondine montana</b>	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>
42	<b>Topino</b>	<i>Riparia riparia</i>
43	<b>Storno</b>	<i>Sturnus vulgaris</i>
44	<b>Tordela</b>	<i>Turdus viscivorus</i>
45	<b>Tordo bottaccio</b>	<i>Turdus philomelos</i>
46	<b>Pigliamosche</b>	<i>Muscicapa striata</i>
47	<b>Balia nera</b>	<i>Ficedula hypoleuca</i>
48	<b>Balia dal collare</b>	<i>Ficedula albicollis</i>
49	<b>Codiroso spazzacamino</b>	<i>Phoenicurus ochruros</i>
50	<b>Codiroso comune</b>	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>
51	<b>Codirossone</b>	<i>Monticola saxatilis</i>
52	<b>Passero solitario</b>	<i>Monticola solitarius</i>
53	<b>Stiaccino</b>	<i>Saxicola rubetra</i>
54	<b>Saltimpalo</b>	<i>Saxicola torquatus</i>
55	<b>Culbianco</b>	<i>Oenanthe oenanthe</i>
56	<b>Monachella</b>	<i>Oenanthe hispanica</i>
57	<b>Regolo</b>	<i>Regulus regulus</i>
58	<b>Fiorrancino</b>	<i>Regulus ignicapilla</i>
59	<b>Prispolone</b>	<i>Anthus trivialis</i>
60	<b>Pispola</b>	<i>Anthus pratensis</i>
61	<b>Spioncello</b>	<i>Anthus spinoletta</i>
62	<b>Calandro</b>	<i>Anthus campestris</i>
63	<b>Cutrettola</b>	<i>Motacilla flava</i>



Figura 21 – Airone guardabuoi *Bubulcus ibis*. Svernante.

## 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 nel Mediterraneo centrale ossia Capo Bon (Tunisia) e lo stretto di Messina (Italia).

I principali movimenti degli uccelli (Migrazione e voli di 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.

Le specie migratrici più sensibili all'impatto con gli aerogeneratori sono i rapaci e i grandi veleggiatori, rappresentati da Gru, Cicogne e alcuni rapaci diurni, appartenenti soprattutto alla famiglia degli *Accipitriformes* (Poiana, Falco pecchiaiolo, Nibbio bruno, Nibbio reale, Falco di palude, Albanella minore, Albanella reale). Tutte queste specie sono caratterizzate da un'ampia superficie alare ed hanno in comune tra loro la caratteristica di sfruttare durante la migrazione le correnti ascensionali che si creano in determinate zone per salire di quota e, successivamente, scivolare spostandosi da una corrente ascensionale all'altra. Un'altra importante caratteristica degli uccelli che migrano sfruttando il volo veleggiato è quella del gregarismo (ad esempio, il Falco

pecchiaiolo migra in un periodo di tempo breve, da 4 a 5 settimane, con una concentrazione del passaggio tra il 25 aprile e il 10 maggio). Spesso infatti si creano grandi gruppi di veleggiatori che utilizzano la stessa corrente termica per alzarsi di quota, ed essendo visibili da grandi distanze da altri veleggiatori in migrazione, vengono utilizzati per individuare la successiva corrente ascensionale. Questo fa sì che i veleggiatori in migrazione creino delle vere e proprie “rotte nel cielo” che vanno da una corrente ascensionale alla successiva. In alcune situazioni, queste “rotte” tendono generalmente ad essere molto larghe, diluendo di fatto il numero dei migratori su ampie superfici e diminuendo, almeno teoricamente, il rischio di impatto con le pale degli aerogeneratori.

### **Migrazione primaverile e post riproduttiva**

La migrazione primaverile inizia a febbraio. Migliaia di uccelli ogni anno attraversano lo stretto tra la Tunisia e la Sicilia; lo stretto di Messina è senza dubbio il luogo in cui tale fenomeno è particolarmente evidente. L’area marina tra la costa siciliana occidentale e quella tunisina presenta un intenso movimento di contingenti ornitici nell’arco dell’intero anno. Ciò è dovuto non soltanto dal fatto di essere una delle principali rotte di migrazione tra il continente africano e l’Europa, ma anche perché sia sul versante siciliano che su quello tunisino sono presenti degli ambienti umidi costieri salmastri.

I movimenti primaverili interessano soprattutto lo Stretto di Messina da dove i rapaci e i grandi veleggiatori (Cicogne, Gru, ecc.) risalgono la penisola italiana seguendo principalmente le coste e alcuni valichi montani interni della Calabria, per poi proseguire verso la costa adriatica attraversando la Puglia all'altezza del Capo d'Otranto. Una rotta importante interessa anche l’area tirrenica, l’arcipelago toscano e più a sud il promontorio del Circeo e l’isola di Capri.

### **Analisi dei fenomeni migratori osservati nell’area di studio**

L’area interessata dal progetto dell’impianto eolico, presenta un modesto fenomeno migratorio, in particolare relativo ai rapaci. Non esiste nell’area interessata, un vero corridoio utilizzato dagli uccelli durante la migrazione primaverile. Per la Calabria, i punti di maggior concentrazione e transito, più utilizzati dai migratori sono, lo stretto di Messina, 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 nel comune di Cirò.

**Nell’area di studio, l’insieme dei dati indica che tutte le più comuni specie di Accipitridi e Falconidi migratori, valicano attraversato lo spazio aereo a nord - nord/est, transitando più precisamente, sopra i crinali della riserva Valli Cupe verso la Sila, questa direttrice è la più utilizzata soprattutto dal Falco pecchiaiolo. Per le specie del genere Circus (Albanelle e Falco di palude) e per i grandi veleggiatori (gru e cicogne), le traiettorie più utilizzate sono la linee di costa e parte dell’entroterra.**

Anche riguardo la migrazione **Autunnale o Post/riproduttiva**, I dati raccolti nel periodo fine agosto – settembre – ottobre 2020, hanno permesso di registrare scarsi passaggi di migratori. **I valichi montani più importanti per la migrazione post/riproduttiva, sono Monte Contessa e l’Aspromonte.** In autunno, il numero degli individui dei rapaci osservati è relativamente basso in

rapporto alla stagione primaverile. Questo lascia ipotizzare, con molta probabilità, che le rotte utilizzate, durante il ritorno verso i quartieri di svernamento, sono diverse.

I dati sulla migrazione post-riproduttiva evidenziano un primo scarso flusso di individui discontinui prima settimana di settembre (migrazione post-riproduttiva) e nella prima settimana di ottobre (migrazione tardiva).

### Effetto dei venti sulla migrazione

Pur considerando la complessità e la variabilità dei comportamenti migratori dell'avifauna, le osservazioni hanno consentito di tracciare un quadro del rapporto meteorologia e migrazione. In generale i venti dominanti nell'area, sono quelli dei quadranti nord-nord ovest. Nel periodo della migrazione primaverile, questi venti sono favorevoli alla migrazione, i venti caldi meridionali di norma con cielo coperto, o con nuvole stratificate in quota, sono sfavorevoli. Venti forti da nord-nord ovest accompagnati da un transito di perturbazione, con progressive schiarite, consentono il passaggio per i rapaci con una elevazione delle quote di volo.

Il Falco pecchiaiolo è un utile indicatore di tale andamento perché, utilizzando le condizioni termiche favorevoli, transita con effettivi numerosi ad altezze superiori i 100 – 300 metri.

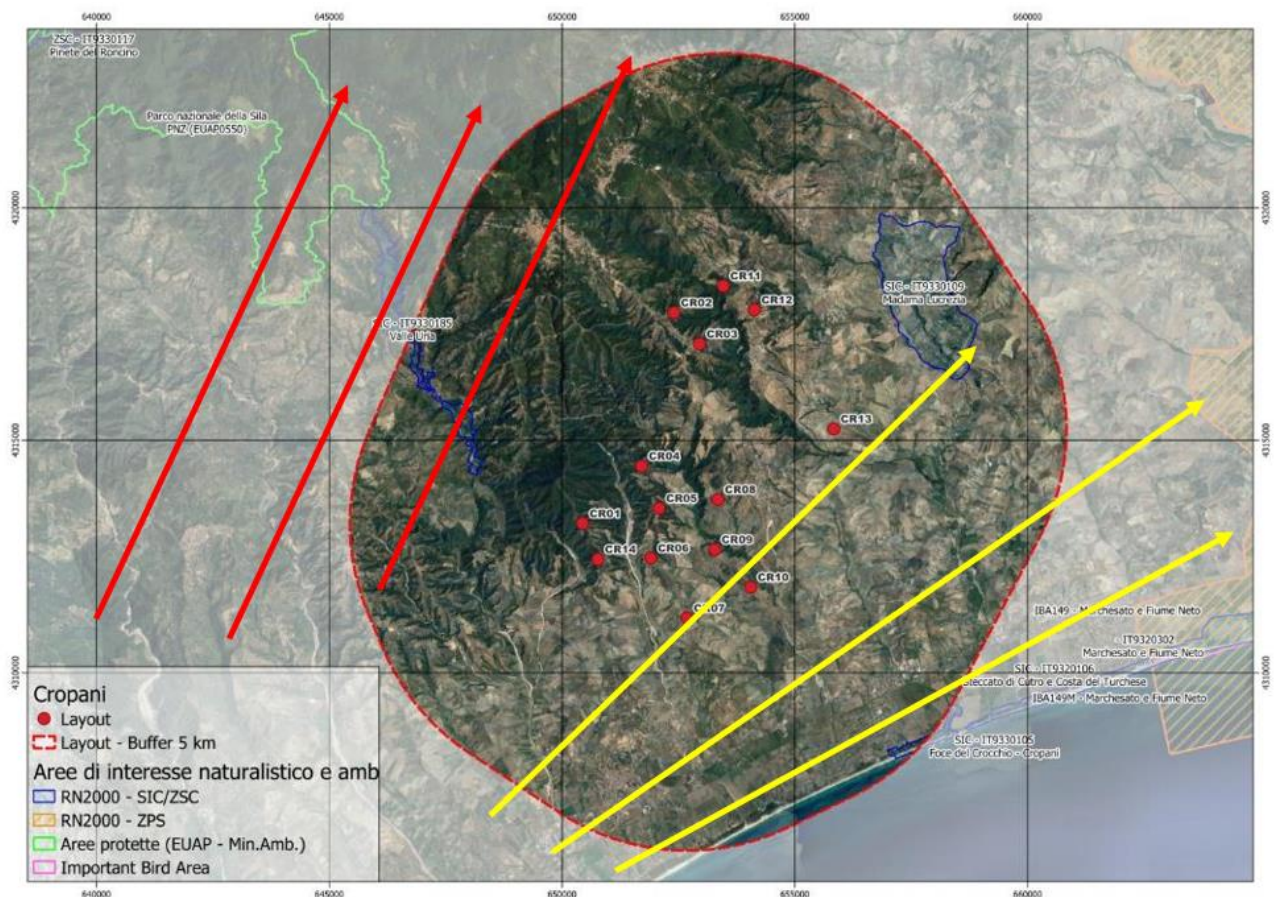
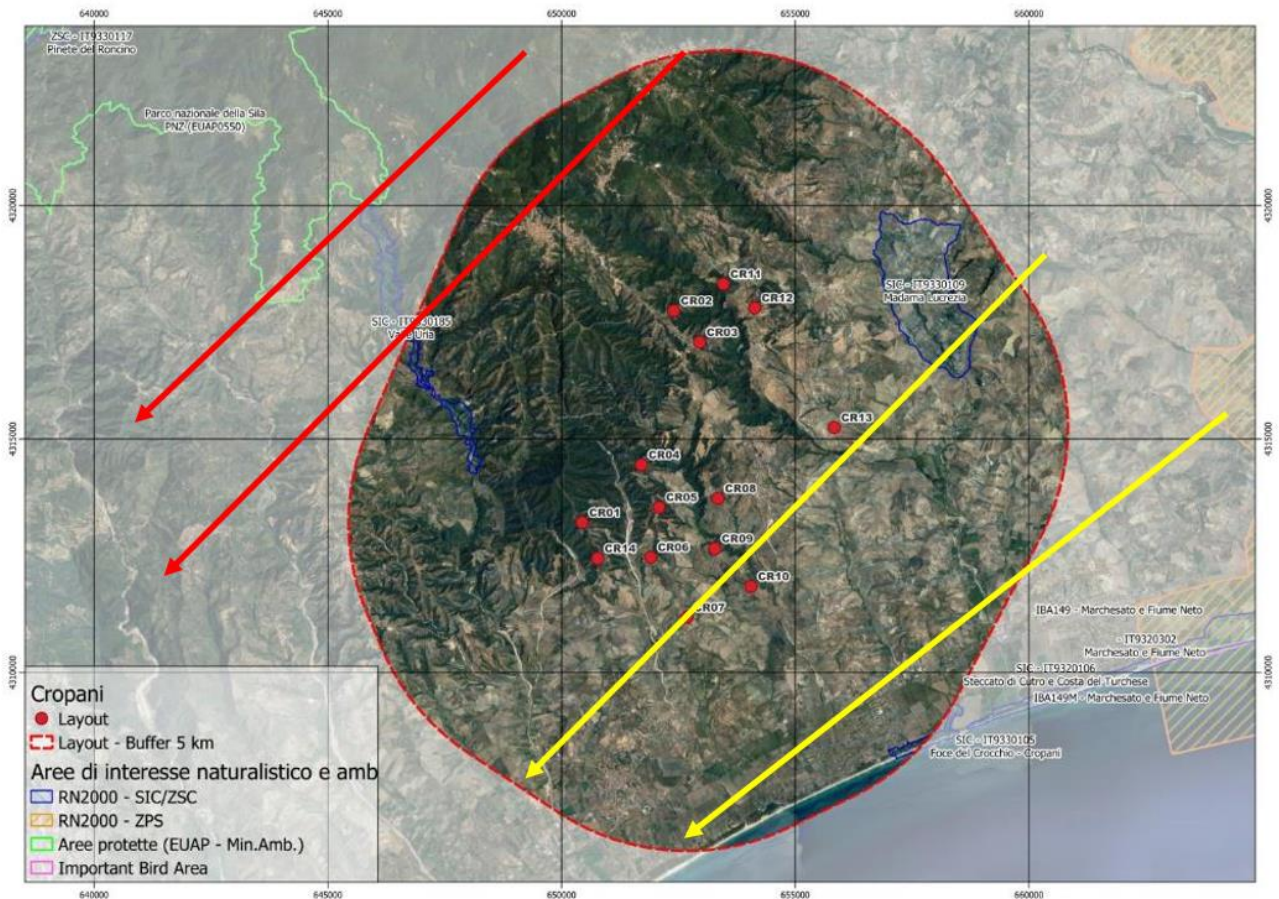


Figura 22 – direttrici utilizzate dall'avifauna durante la migrazione primaverile nell'area di studio.

In rosso le rotte più utilizzate dal Falco pecchiaiolo. In giallo le rotte più utilizzate dal Falco di palude, Albanella pallida e Albanella minore.





Direttrici utilizzate dall'avifauna durante la migrazione post – riproduttiva nell'area di studio. La Migrazione autunnale rimane comunque piuttosto scarsa.



Figura 23. Principali rotte migratorie dell'avifauna durante la migrazione primaverile.



Figura 24. Principali rotte migratorie dell'avifauna durante la migrazione post/riproduttiva o autunnale.



Figura 25- Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus*, in transito sull'area di studio.

## Avifauna rilevata mediante osservazioni da postazione fissa

Nel corso delle operazioni di monitoraggio sono stati individuati tre punti di osservazione fissi dai quali sono state condotte le osservazioni a vista. Per ogni specie osservata è stato riportato il numero di individui, e per ogni avvistamento 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 dei crinali tra oltre i >100 metri e sotto i <100 metri.

E' importante precisare che, nel corso dei rilievi di campo, le osservazioni riferite ad uno stesso individuo, anche se effettuate in momenti diversi della stessa giornata, sono state registrate come contatti differenti. E' quindi evidente che il numero di contatti non corrisponde al numero di individui, soprattutto per i rapaci locali (Poiana, Gheppio e Sparviere), osservati frequentemente più volte anche nell'arco della stessa giornata, per cui più contatti possono riferirsi ad uno stesso individuo.

**Per le specie ritenute maggiormente significative, o per le quali si è avuto il maggior numero di contatti, sono stati inseriti gli individui osservati in volo sui crinali in presenza di vento.**

**Di seguito le specie rilevate mediante osservazioni da postazione fissa. In verde le specie osservate durante la migrazione primaverile.**

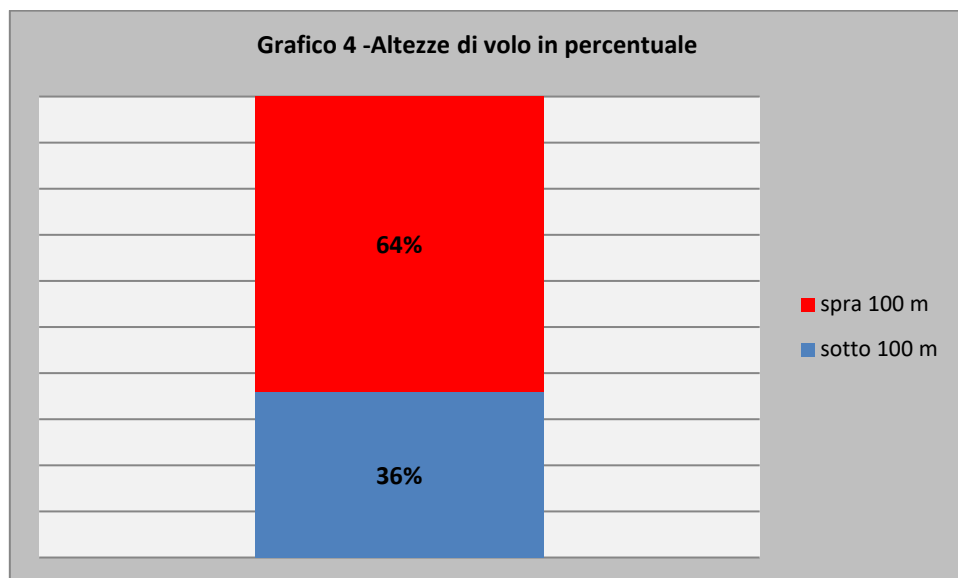
Tabella 10: Specie rilevate durante le osservazioni da postazione fissa.

	Altezze di volo delle specie osservate da postazione fissa		
	Specie	sotto 100 m	sopra 100 m
1	Falco pecchiaiolo	42	100
2	Biancone	2	6
3	Nibbio bruno	13	31
4	Nibbio reale	2	15
5	Falco di palude	15	18
6	Albanella pallida	4	7
7	Albanella minore	8	13
8	Albanella reale	2	1
9	Sparviere	4	9
10	Poiana	24	41
11	Grillaio	13	32
12	Gheppio	17	31
13	Falco cuculo	15	24
14	Lodolaio		4
15	Falco pellegrino	2	6
16	Colombaccio	59	178
17	Tortora dal collare	31	18
18	Tortora selvatica	10	4
19	Rondone comune	130	200
20	Gruccione	150	400



Altezze di volo delle specie osservate da postazione fissa			
21	Cornacchia grigia	53	98
22	Corvo imperiale	10	26
23	Taccola	129	150
24	Gazza	58	13
25	Rondine	100	200
26	Balestruccio	124	100
		<b>1017</b>	<b>1725</b>
	<b>Totale individui</b>		<b>2742</b>

Sono state osservate 26 specie appartenenti a sette famiglie, per un totale di **2742** individui, di cui 1017 individui sono transitati ad altezze inferiori i **<100 metri (36%)**, e 1725 ad altezze superiori i **>100 metri (64%)**. Falco pecchiaiolo e Nibbio sono migratori regolari e anche nidificanti, il Nibbio reale è stazionario e svernate/raro.



**Tabella 11 - Specie osservate divise per famiglie**

Accipitridi	Apodidi
Falco pecchiaiolo	Rondone comune
Biancone	Rondone maggiore
Nibbio bruno	Meropidi
Nibbio reale	Gruccione
Falco di palude	Columbidi
Albanella pallida	Tortora selvatica
Albanella minore	Colombaccio
Albanella reale	Tortora dal collare
Sparviere	Irundinidi

Accipitridi	Apodidi
Poiana	Rondine
Falconidi	Balestruccio
Falco cuculo	Corvidi
Lodolaio	Taccola
Grillaio	Cornacchia grigia
Gheppio	Gazza
Falco pellegrino	Corvo imperiale

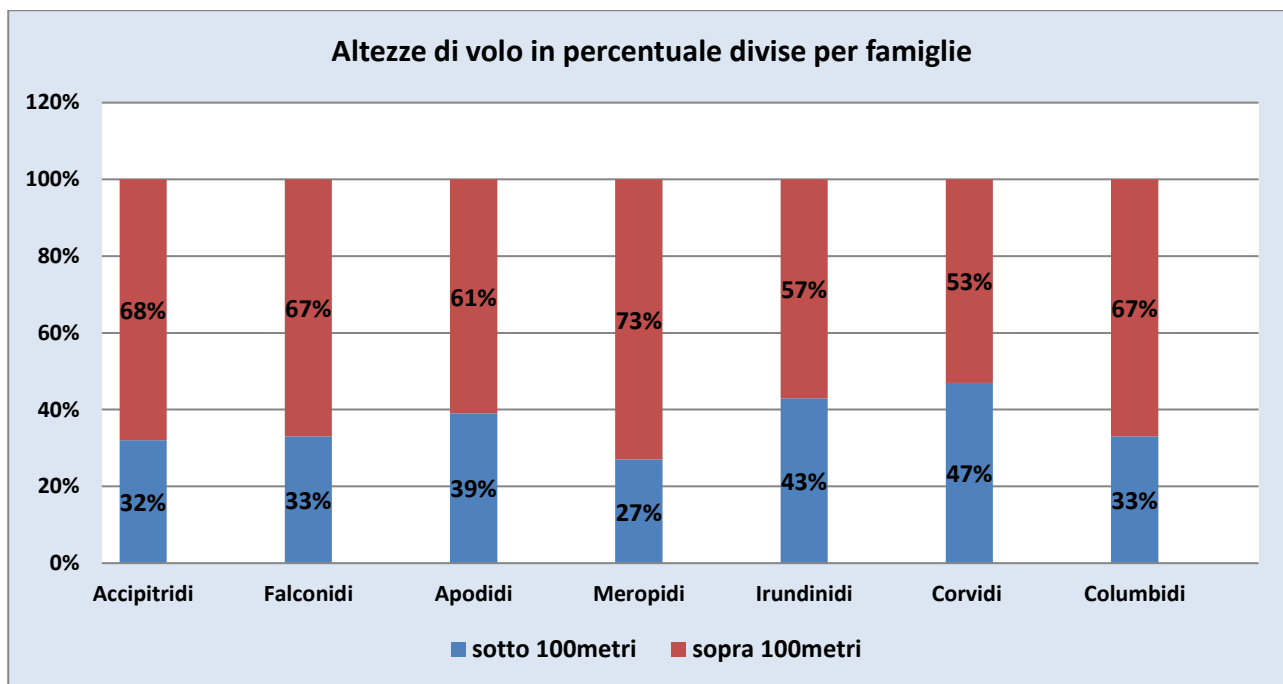


Grafico 5 – altezze di volo in percentuale divise per famiglie.

Nel caso delle osservazioni effettuate nell'area di studio, le altezze di volo sono risultate variabili secondo i gruppi sistematici, come di seguito riportato:

- **Rapaci**
  - **Accipitridi** (Falco pecchiaiolo, Biancone, Nibbio bruno, Nibbio reale, Falco di palude, Albanella minore, Poiana e Sparviere): Il **68 %** sono transitati in volo ad altezze superiori ai **100** metri, il **32 %** ad altezze inferiori i 100 metri.
  - **Falconidi** (Falco pellegrino, Lodolaio, Gheppio e Grillaio): il **67%** sono transitati oltre i 100 metri, il **33%** sotto i 100 metri.
- **Non Passeriformi**
  - **Columbidi** (Colombaccio, Tortora selvatica): il **67 %** sono transitati oltre i **100** metri, il **33%** sotto i **100** metri.
  - **Meropidi** (Gruccione), il **73%** degli individui sono transitati sopra i **100** metri, il **27%** sotto i **100** metri.
  - **Apodidi (Rondone comune)**: il **61%** degli individui sono transitati sopra i **100** metri, il **39%** sotto i **100** metri.

- **Passeriformi**

- **Corvidi** (Cornacchia grigia, Taccola, Gazza e Corvo imperiale): il **57%** sono transitati oltre i 100 metri, il **43%** sotto i 100 metri.
- **Irundinidi (Rondine e Balestruccio)**, il **43%** degli individui sono transitati sopra i **100** metri, il **57%** sotto i **100** metri.

Chiaramente l'altezza del volo è fortemente condizionata dalle condizioni meteorologiche e di visibilità nonché dalle modalità di volo strettamente influenzate dalla morfologia delle ali in relazione allo sfruttamento della portanza. Inoltre gli individui di alcune specie sono solite frequentare l'area isolatamente (Falco di palude, Albanelle), al contrario di altri individui di altre specie che si muovono generalmente in stormi.

## **Valutazione degli impatti**

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 impatto, 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 ci sarà un impatto **basso** per le specie che frequentano i coltivi, poiché già adattate alla vicinanza con l'uomo. **Inesistente è 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 aereogeneratori e della distanza tra il sito di progetto e i biotopi di rilevanza naturalistica (dai 5 ai 10km).
- Rispetto alla **collisione** si ritiene possa esserci un probabile rischio per le specie ornitiche che frequentano i campi, tale rischio risulta più basso per le specie che frequentano gli ambienti naturali in virtù della distanza.
- Le specie ornitiche maggiormente a rischio sono quelle dalle dimensioni corporee medio-grandi, comprese negli ordini sistematici di Ciconiformi, Accipitriformi, Falconiformi, Gruiformi e Strigiformi.

## Rapaci diurni nidificanti

Nel periodo compreso tra febbraio – aprile -maggio, periodo in cui i rapaci diurni mostrano comportamenti territoriali che consentono di poter scoprire i territori occupati e le aree di nidificazione, sono stati avviati i rilevamenti relativi alla biologia riproduttiva.

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 stati censiti entro l'area di studio all'interno di un Buffer di cinque chilometri, le seguenti specie di Uccelli da preda nidificanti:

- Poiana (*Buteo buteo*);
- Biancone (*Circaetus gallicus*);
- Falco pellegrino (*Falco peregrinus brookei*);
- Gheppio (*Falco tinnunculus*);
- Grillaio (*Falco naummanni*).

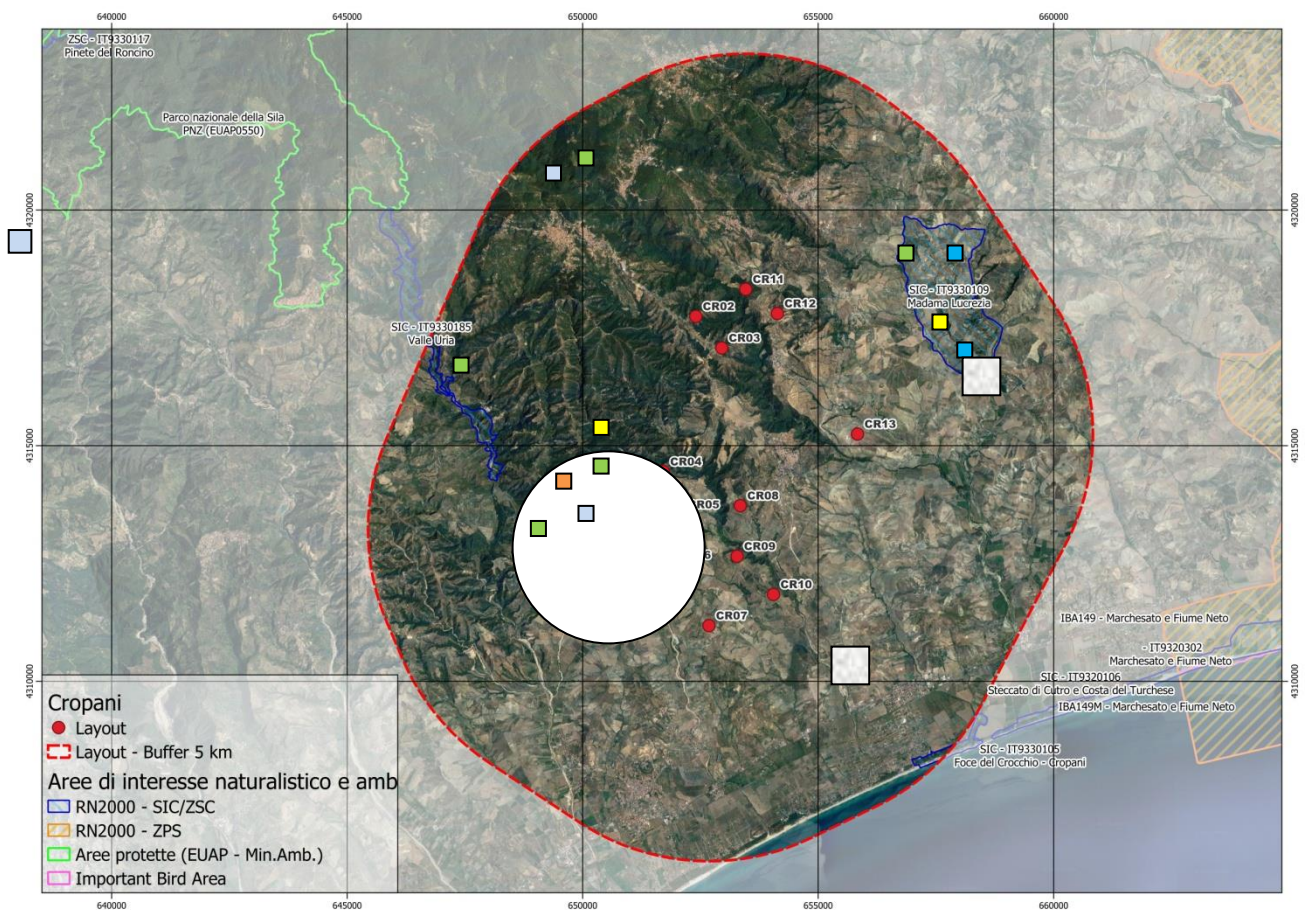


Figura 26 – siti riproduttivi rapaci.

▭ Gheppio    ▭ Falco Pellegrino    ▭ Colonia Grillaio    ▭ Poiana    ▭ Biancone    ▭ Sparviere

**Poiana** (*Buteo buteo*) Stazionaria e nidificante.

È il rapace più comune, facilmente avvistabile in tutta l'area di studio. In diversi casi l'osservazione ha riguardato due adulti associati in voli territoriali (voli a festoni) e comportamenti (già evidenti fin dall'inizio inverno) connessi alla formazione dei legami di coppia e alla difesa territoriale. Sono stati localizzati cinque siti riproduttivi all'interno dell'area di studio.



Figura 27 – Poiana *Buteo buteo* . Stazionaria e nidificante.

**Sparviere** *Accipiter nisus*. Stazionario e nidificante. Gli avvistamenti si riferiscono a individui in perlustrazione del terreno in volo di caccia e di spostamento. Data l'elusività della specie, risulta difficile elaborare una mappatura dei territori riproduttivi, e quindi ottenere una stima del popolamento locale. È stata localizzata con certezza, una coppia riproduttiva nella Riserva Valli Cupe. Si ritiene comunque che il numero di coppie non sia inferiore a 3. La presenza di territori, verosimilmente difese da coppie riproduttive, è dimostrata dall'osservazione, in diverse occasioni, di chiari comportamenti territoriali (voli a festone) e di difesa attiva (inseguimenti aerei).





Figura 28 – Sparviere *Accipiter nisus*. Stazionario e nidificante.

**Biancone** (*Circaetus gallicus*). Migratore regolare e nidificante con una sola coppia conosciuta. Il sito localizzato e occupato per più anni, si trova nella Riserva delle Valli Cupe.



Figura 29 – Biancone *Circaetus gallicus*. Migratore e nidificante.

**Falco pellegrino** (*Falco peregrinus*). Stazionario. Stimate per la provincia di Catanzaro almeno 10 coppie vitali di Falco pellegrino. A seguito dei sopralluoghi effettuati, il Falco pellegrino nidifica con una coppia storica sulle pareti della Riserva Valli Cupe e Nel SIC Madama Lucrezia.



Figura 30 – Giovane di Falco pellegrino *Falco peregrinus brookei* .

**Gheppio** (*Falco tinnunculus*) Stazionario e nidificante. Migratore regolare. Il Gheppio è stato avvistato 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”. Risulta certamente presente nell’area con una coppia riproduttiva, tuttavia una stima complessiva della consistenza della popolazione nidificante non risulta semplice.



Figura 31- Gheppio *Falco tinnunculus*. Stazionario e nidificante.



**Grillaio** (*Falco naummanni*) Migratore regolare e nidificante. Sono state localizzate due colonie vitali formate da circa 10 – 15 coppie riproduttive. La colonia più numerosa si trova nel SIC Madama Lucrezia, la seconda presso una masseria nel comune di Cropani.



Figura 32 – Giovane di Grillaio (*Falco naummanni*). Migratore regolare e nidificante.

## Rapaci notturni

Nel corso dei rilievi notturni sono state rilevate le seguenti specie:

### Strigiformi:

**Allocco** (*Strix aluco*). Sono state rinvenute tracce (colate fecali e borre) che confermano la presenza e la nidificazione certa dell'Allocco all'interno della faggeta. I grossi trinchi con cavità sono utilizzati dalla specie come ricovero diurno e come sito di nidificazione (posizione in figura 18);

**Civetta** (*Athene noctua*). Sedentaria. Legata agli ambienti cerealicoli ed alla media e bassa collina, specie al di sotto degli 800 m s.l.m. 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*). Sedentario. Legato alle aree rocciose aperte ed alle aree coltivate, semiboscate, ma anche in ambiente urbano e perturbato. Nelle escursioni serali è stato contattato un po' in tutta l'area, in appostamento su paletti, tralicci, rocce e altri posatoi naturali e artificiali, o in azione di caccia radente su terreno aperto.

**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:**

**Succiacapre** (*Caprimulgus europaeus*). Confermata la presenza della specie nelle aree aperte.

## Conclusioni

Lo studio condotto nel periodo luglio – dicembre 2020 e gennaio - giugno 2021, ha permesso di rilevare che l'area è caratterizzata da una buona ricchezza specifica, con abbondanza di specie tipiche e più comuni degli ambienti con presenza di coltivi, frutteti minori, prato pascolo, seminativi, pareti rocciose e aree ecotonali bosco/prato.

Contemporaneamente, si può ipotizzare un impatto minimo legato alla costruzione del parco eolico, che non si sovrappone sulle rotte migratorie principali; la spaziatura tra torri e accorgimenti atti a rendere maggiormente percepibili le pale dall'avifauna, non dovrebbero assolutamente intaccare numero e biodiversità degli uccelli.

Gli obiettivi specifici del monitoraggio ornitologico possono essere così sintetizzabili:

- 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 i possibili impatti sulla medesima avifauna, a scale geografiche conformi ai range di attività delle specie e delle popolazioni coinvolte.
- Fornire una quantificazione dell'impatto 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 di impatto sempre più precisi, attraverso la verifica della loro attendibilità e l'individuazione dei più importanti fattori che contribuiscono alla variazione dell'entità dell'impatto.
- Individuare le opportune misure di mitigazione dell'impatto. Il rischio di collisione risulta tanto maggiore quanto maggiore è la densità delle macchine. Appare quindi evidente come un impianto possa costituire una barriera significativa soprattutto in presenza di macchine ravvicinate fra loro. 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 impedimento

costituito dal campo di flusso perturbato generato dall'incontro del vento con le pale oltre che dal rumore da esse generato.

- **Vengono indicate alcune misure preventive da mettere in atto in fase esecutiva al fine di mitigare gli effetti che la realizzazione dell'impianto potrebbe avere sull'avifauna.** Gli impatti indiretti sulle specie presenti nell'area saranno nulli, o comunque minimi, esiste; invece, la possibilità che le specie più vagili come il Nibbio reale, il Biancone e il Nibbio bruno possano subire impatti diretti, essenzialmente riconducibili a collisioni con gli aerogeneratori durante le fasi di funzionamento dell'impianto. In condizioni atmosferiche avverse e/o durante gli spostamenti migratori può aumentare il rischio di collisione con gli aerogeneratori. Tale rischio è tuttavia facilmente prevedibile e mitigabile con accorgimenti consistenti in:
  - 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.
  - Installazione di **cassette nido per piccoli falchi** (ed es. per il Gheppio).
  - **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).
  - **L'adozione di tutte le sopraccennate misure di mitigazione, riduce significativamente il possibile impatto complessivo dell'impianto eolico “**

## MONITORAGGIO CHIROTTERI

### PREMESSA

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 chirotteri 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 chirotteri che vivono in tutta la penisola.

Tutte le specie di Chirotteri in quanto animali volatori, sono potenzialmente soggetti 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 raccolta dei dati sulla chirotterofauna presenta vari e problematici aspetti, per via delle abitudini notturne, della presenza/assenza di suoni udibili, della difficile localizzazione dei posatoi. Il riconoscimento degli individui in natura è spesso particolarmente difficoltoso; al contrario, se osservate a riposo molte specie possono essere identificate con relativa facilità.

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

Ad ostacolare l'indagine, concorrono, ad esempio, le abitudini notturne che rendono difficoltosi i rilievi presso gli impianti eolici e per la capacità dei pipistrelli di disperdersi rapidamente in ampi spazi. Come nel caso degli uccelli, anche per i chirotteri, due sono i possibili impatti generati dalla presenza di un impianto eolico: 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.

Numerose sono le ipotesi avanzate per spiegare i motivi per cui avvengono le collisioni:

**1** - è stato ipotizzato che gli aerogeneratori attraggono, soprattutto durante la migrazione, quelle specie che cercano negli alberi i rifugi in cui passare le ore del giorno. Strutture come le turbine eoliche, in particolare i modelli più alti, sembrerebbero quindi, agli occhi dei pipistrelli, costituire delle valide alternative agli alberi (Ahlén 2003, von Hensen 2004). Osservazioni analoghe sono state condotte anche in prossimità di torri o ripetitori, strutture che, per la loro altezza, spiccano prepotentemente nel paesaggio circostante (F. Farina *com. pers.*);

**2** - le aree immediatamente prospicienti gli aerogeneratori, in seguito ai lavori di costruzione dell'impianto stesso, potrebbero divenire ottime aree di foraggiamento per i

pipistrelli; è stato infatti verificato come, solo per citare un esempio, a seguito dell'eliminazione di alberi con conseguente formazione di radure, si creino condizioni favorevoli alla presenza di elevate concentrazioni di insetti volanti (Grindal e Brigham 1998). Una maggiore presenza di prede sarebbe inoltre da ricollegarsi alla dispersione di calore generata dalle turbine, che raggiungono temperature più elevate rispetto all'aria circostante, richiamando molti più insetti e potenzialmente, chiroteri in caccia (Ahlén 2003);

**3** - le pale eoliche potrebbero attrarre i pipistrelli grazie all'emissione di ultrasuoni, aumentando di fatto la probabilità che questi animali entrino in collisione con le pale in movimento. Questa possibilità è stata ampiamente studiata, soprattutto in America, dove tuttavia, in un recente lavoro, Szewczak e Arnett (2006) sembrano escludere la presenza di un impatto significativo, poiché l'effetto sarebbe limitato all'area immediatamente prossima alle pale, e quindi con una ridotta capacità attrattiva su questi animali, limitata al più ai soggetti che già gravitano attorno a queste strutture;

**4** - esistono inoltre altre ipotesi legate alla possibilità che i chiroteri vengono risucchiati dal vortice di aria prodotto dal movimento rotatorio delle pale (Kunz *et al.* 2007a), o disturbati dalla produzione di campi magnetici, generati dalle pale stesse, che, interagendo con alcuni recettori situati nel corpo dei pipistrelli, andrebbe ad interferire con la loro capacità di percepire l'ambiente circostante, aumentando di fatto la probabilità di collisione (Holland *et al.* 2006). Sembra invece verificato che le luci posizionate sugli aereogeneratori non costituiscano un'attrattiva per i chiroteri (Kerlinger *et al.* 2006, Arnett *et al.* 2008).

## **Problematiche**

La raccolta dei dati sulla Chiroterofauna presenta vari e problematici aspetti, per via delle abitudini notturne, della presenza/assenza di suoni udibili, della difficile localizzazione dei posatoi. Il riconoscimento degli individui in natura è spesso particolarmente difficoltoso; al contrario, se osservate a riposo molte specie possono essere identificate con relativa facilità.

Nel caso di questo studio, altre difficoltà nel rilevare le specie presenti, sono state l'asperità del territorio in gran parte costituito da aree inaccessibili: pareti rocciose e macchia fitta.

La dimensione e la struttura delle comunità di chiroteri sono difficili da determinare e da stimare; quantificare con precisione il numero dei pipistrelli appartenenti ad una stessa popolazione è in pratica estremamente difficoltoso, in quanto la stima è complicata in maniera sostanziale da alcuni fattori che dipendono dalle caratteristiche biologiche di questi animali. Ad ostacolare l'indagine, concorrono, ad esempio, le abitudini notturne che rendono difficoltosi i rilievi presso gli impianti eolici e per la capacità dei pipistrelli di disperdersi rapidamente in ampi spazi.

Inoltre il metodo dei transetti comporta sempre il rischio dei doppi conteggi (cioè un solo individuo conteggiato più volte) in quanto anche i pipistrelli spesso si muovono lungo le strade ad esempio in ambienti forestali (Dietz *et al.* 2009) e, anche se il problema è ridotto nei transetti in automobile rispetto a quelli percorsi a piedi (Agnelli *et al.* 2004) è comunque difficile considerare gli indici ottenuti come misure assolute della densità dei pipistrelli.

**Tabella 13: chiroteri menzionati all'interno dei formulari standard delle Aree Rete Natura 2000 limitrofe [Fonte: Nostra elaborazione su dati Min. Ambiente (2017). Pres. (=Presenza): p = permanente. Abb. (=Abbondanza): P = presente].**

Famiglia	Den. Scientifica	Den. Comune	RN2000		IUCN Liste Rosse			Dir. Hab.		Berna
			res.	bb.	nt.	TA	rig.	Alleg	Ileg.	
MINIOPTERIDAE	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Miniottero			T	U				
RHINOLOPH.	<i>Rhinolophus euryale</i>	Ferro di cavallo euriale			T	U				
RHINOLOPH.	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Ferro di cavallo minore			C	N				
VESPERTILION.	<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastello comune	rior	0 cp <sup>1</sup>	T	N				
VESPERTILION.	<i>Myotis myotis</i>	Vespertilio maggiore	rior	0 cp <sup>1</sup>	C	U				
VESPERTILION.	<i>Myotis bechsteinii</i>	Vespertilio di Bechstein			T	N				
VESPERTILION.	<i>Myotis blythii</i>	Vespertilio minore			C	U				
VESPERTILION.	<i>Myotis capaccinii</i>	Vespertilio di Capaccini			U	N				
VESPERTILION.	<i>Myotis nattereri</i>	Vespertilio di Natterer			C	U				
VESPERTILION.	<i>Nyctalus leisleri</i>	Nottola di Leisler			C	T				
VESPERTILION.	<i>Pipistrellus nathusi</i>	Pipistrello di Nathusius			C	C				

POSSIBILI IMPATTI DIRETTI E INDIRETTI GENERATI DAGLI IMPIANTI EOLICI SUI CHIROTTERI .
<b>IMPATTI INDIRETTI</b>
<b>Perdita o modificazione di ambienti di foraggiamento causata dalla costruzione dell'impianto, comprese infrastrutture accessorie.</b>
<b>Entità Dell'impatto Nel Periodo Estivo</b> - Medio – bassa entità, dipende comunque dal sito e dalle specie presenti.
<b>Entità Dell'impatto Durante La Migrazione</b> – Bassa.
<b>Perdita o modificazione di ambienti utilizzati come colonie o roost causata dalla costruzione dell'impianto, comprese infrastrutture accessorie</b>
<b>Entità Dell'impatto Nel Periodo Estivo</b> – Probabilmente alta o molto alta, dipende comunque dal sito e dalle specie presenti

IMPATTI DIRETTI
<b>Produzione di ultrasuoni da parte delle pale in movimento con possibile effetto di richiamo sulle specie che frequentano l'area.</b>
<b>Impatto nel periodo estivo</b> - Probabilmente limitato.
<b>Entità dell'impatto durante la migrazione</b> - Probabilmente limitato.

<b>Cambiamenti nell'uso dell'habitat indotti dalla presenza degli aerogeneratori.</b>
<b>Impatto nel periodo estivo</b> – medio alto.
<b>Entità dell'impatto durante la migrazione</b> - Probabilmente bassa durante il periodo primaverile, medio - alta durante il periodo autunnale.
<b>Perdita o spostamento dei corridoi preferenziali per lo spostamento</b>
<b>Impatto nel periodo estivo</b> – medio.
<b>Entità dell'impatto durante la migrazione</b> – basso.
<b>Collisione con le pale</b>
<b>Impatto nel periodo estivo</b> - Variabile, da bassa a alta, dipende comunque dalle specie.
<b>Entità dell'impatto durante la migrazione</b> – alto o molto alto

## Metodologie utilizzate

Sono stati svolti due diversi tipi di monitoraggio, uno diurno ed uno notturno. E' stato inoltre controllato il territorio interessato dall'impianto eolico, alla ricerca di eventuali *roost* per chiroteri.

Il monitoraggio notturno è invece stato svolto registrando su supporto digitale (registratore MP3) gli ultrasuoni emessi dai chiroteri, previamente convertiti in suoni udibili con un *bat detector* professionale in modalità espansione temporale. Sono state scelte serate di campionamento con assenza di vento e pioggia. La posizione di ciascun contatto è stata registrata utilizzando un GPS.

Il monitoraggio del sito è stato organizzato lungo cinque transetti, in auto, a piedi e presso tre stazioni fisse (punti d'ascolto). Le registrazioni sono sempre iniziate dopo il tramonto e si sono sempre concluse entro quattro ore dal tramonto. I transetti sono stati percorsi contemporaneamente da due operatori e l'ordine di percorrenza è stato alternato nelle diverse serate.

I monitoraggi, diurni e notturni, sono stati eseguiti sia nel periodo primaverile - estivo che in quello autunnale: **luglio - agosto, settembre - ottobre 2020 . Aprile – maggio - giugno 2021.**

L'identificazione acustica è uno dei metodi utilizzati nello studio dei chiroteri negli ultimi anni. L'efficacia del metodo dipende da una serie di parametri, tra cui la sensibilità del dispositivo, dall'intensità del segnale emesso dalle singole specie, dalla struttura dell'habitat in cui si effettuano i rilevamenti e, non per ultimo, dalla distanza esistente tra la sorgente sonora e il rilevatore in particolare, la maggior parte delle specie risulta individuabile in una fascia di distanza compresa entro i 30 metri.

**Nonostante questo metodo sia ampiamente utilizzato, esistono alcune difficoltà oggettive nell'individuazione delle specie, dovute alla sovrapposizione delle frequenze di emissione di alcune di queste, sovrapposizioni che, in alcuni casi, soprattutto in presenza di registrazioni di scarsa qualità o non sufficientemente lunghe, rendono molto difficoltosa la discriminazione delle singole specie.**

**Il metodo dei transetti , come spiegato nelle problematiche, comporta sempre il rischio dei doppi conteggi (cioè un solo individuo conteggiato più volte) in quanto anche i pipistrelli spesso**

si muovono lungo le strade ad esempio in ambienti forestali (Dietz *et al.* 2009) e, anche se il problema è ridotto nei transetti in automobile rispetto a quelli percorsi a piedi (Agnelli *et al.* 2004) è comunque difficile considerare gli indici ottenuti come misure assolute della densità dei pipistrelli.



Modello di Batdetector (Pettersson D1000 X) utilizzato per i rilievi.

## Tempi di indagine

I rilevamenti nell'area delle torri sono stati effettuati rispettando le seguenti tempistiche:

**aprile-maggio:** monitoraggio per le prime 4 ore della notte. In maggio inclusa una notte intera; 4 ore nella prima metà della notte, a cominciare mezz'ora dopo il tramonto;

### periodo 2020

- **luglio -agosto:** monitoraggio per le prime 4 ore della notte, inclusa una notte intera;
- **agosto :** ore 20.00 – 24.00;
- **settembre :** notte intera;
- **ottobre:** ore 19.00 – 23.00.

### periodo 2021

- **Aprile - maggio:** monitoraggio per le prime 4 ore della notte. In maggio inclusa una notte intera; maggio: 4 ore nella prima metà della notte, a cominciare mezz'ora dopo il tramonto);
- **giugno:** monitoraggio per le prime 4 ore della notte;
- **giugno :** notte intera;

## Rilievi in quota

I rilievi in quota sono stati realizzati portando la strumentazione a una altezza massima di circa 100 m dal suolo, utilizzando un Pallone aerostatico gonfiato a elio del diametro di un metro, collegato al suolo da cordino sintetico ad elevata resistenza. Il monitoraggio in quota è stato effettuato

nell'area dove verranno installati gli aerogeneratori. Tale tecnica presenta però diverse problematiche:

- improvvise raffiche di vento sull'area di studio che rendono difficoltose le attività di rilievo. In generale questo tipo di attività presenta inevitabilmente difficoltà in quanto la presenza del vento, che caratterizza le aree degli impianti eolici, determina, a seconda della forza con cui si presenta, l'impossibilità di mantenere l'attrezzatura alla medesima quota per tutto il tempo, o, in certi casi, l'impossibilità di mantenere in quota i palloni senza il rischio che l'attrezzatura subisca danni,
- deteriorabilità dei materiali;
- permessi per il trasporto delle bombole;
- reperimento delle bombole.



Figura 3 - Preparazione del pallone aerostatico per i rilievi in quota.

## Ricerca di potenziali rifugi.

### Modalità di esecuzione della ricerca

Sono stati oggetto di ricerca ed ispezione rifugi quali, fabbricati rurali abbandonati e casali di campagna idonei alla Chiroterofauna, nel periodo maggio - giugno. Per ogni rifugio censito si è proceduto a rilevare le specie presenti, gli individui presenti, tracce rappresentative della frequentazione del sito.



**Tabella 14 - Check list delle Specie rilevate e loro status.**

Specie
<p><b>1) Serotino comune</b> <i>Eptesiscus serotinus</i>. Specie presente nell'allegato IV della Direttiva Habitat (92/43/CEE) protetta dalla Convenzione di Bonn (EUROBATS) e di Berna. Valutata come prossima alla minaccia (NT) nella lista rossa dei vertebrati italiani</p>
<p><b>2) Pipistrello albolimbato</b> <i>Pipistrellus kuhlii</i>. Specie presente negli allegati II e IV della Direttiva Habitat (92/43/CEE) protetta dalla Convenzione di Bonn (EUROBATS) e di Berna. Valutata a rischio (LC) nella lista rossa dei vertebrati italiani.</p>
<p><b>3) Pipistrello di Savi</b> <i>Hypsugo savii</i>. Specie presente nell'allegato IV della Direttiva Habitat (92/43/CEE) protetta dalla Convenzione di Bonn (EUROBATS) e di Berna. Valutata a rischio (LC) nella lista rossa dei vertebrati italiani.</p>
<p><b>4) Vespertilione smarginato</b> <i>Myotis emerginatus</i>. Specie presente nell'allegato IV della Direttiva Habitat (92/43/CEE) protetta dalla Convenzione di Bonn (EUROBATS) e di Berna. Valutata come prossima alla minaccia (NT) nella lista rossa dei vertebrati italiani</p>
<p><b>5) Vespertilione maggiore</b> <i>Myotis myotis</i>. Questa specie risulta in pericolo di estinzione pressoché in tutto il suo areale europeo.</p>
<p><b>6) Pipistrello nano</b> <i>Pipistrellus pipistrellus</i>. Specie presente nell'allegato IV della Direttiva Habitat (92/43/CEE) protetta dalla Convenzione di Bonn (EUROBATS) e di Berna. Valutata a rischio (LC) nella lista rossa dei vertebrati italiani.</p>
<p><b>7) Nottola di Leisler</b> <i>Nyctalus leisleri</i>. Specie presente nell'allegato IV della Direttiva Habitat (92/43/CEE) protetta dalla Convenzione di Bonn (EUROBATS) e di Berna. Valutata come prossima alla minaccia (NT) nella lista rossa dei vertebrati italiani.</p>
<p><b>8) Barbastello</b> <i>Bastella barbastellus</i>. Specie presente nell'allegato IV della Direttiva Habitat (92/43/CEE) protetta dalla Convenzione di Bonn (EUROBATS) e di Berna. Valutata in pericolo (EN) nella lista rossa dei vertebrati italiani</p>
<p><b>9) Rinofolo euriale</b> <i>Rhinolophus euryale</i>. Specie presente nell'allegato IV della Direttiva Habitat (92/43/CEE) protetta dalla Convenzione di Bonn (EUROBATS) e di Berna. Valutata vulnerabile (VU) nella lista rossa dei vertebrati italiani.</p>
<p><b>10) Rinofolo maggiore</b> <i>Rhinolophus ferrumequium</i>. Specie presente nell'allegato IV della Direttiva Habitat (92/43/CEE) protetta dalla Convenzione di Bonn (EUROBATS) e di Berna. Valutata vulnerabile (VU) nella lista rossa dei vertebrati italiani.</p>
<p><b>11) Vespertilione di Blyth</b> <i>Myotis blythi</i>. Questa specie risulta in pericolo di estinzione pressoché in tutto il suo areale europeo.</p>
<p><b>12) Miniottero</b> <i>Miniopterus schreibersi</i>. Specie minacciata in buona parte del suo areale europeo, con eccezione delle regioni balcaniche;</p>

nel complesso , in pericolo di estinzione.

**13) Molosso del cestoni** *Tadarida tetionis*.

Specie presente nell'allegato IV della Direttiva Habitat (92/43/CEE) protetta dalla Convenzione di Bonn (EUROBATS) e di Berna. Valutata a rischio (LC) nella lista rossa dei vertebrati italiani.

**Tabella 15. Specie rilevate nei rifugi.**

<b>Serotino comune</b> <i>Eptesiscus serotinus</i>
<b>Vespertilione maggiore</b> <i>Myotis myotis</i>
<b>Vespertilio smarginato</b> <i>Myotis emerginatus</i>
<b>Rinofolo uriale</b> <i>Rhinolophus euryale</i>
<b>Pipistrello albolimbato</b> <i>Pipistrellus kuhlii</i>
<b>Miniottero</b> <i>Miniopterus schreibersi</i>
<b>Pipistrello nano</b> <i>Pipistrellus pipistrellus</i>
<b>Pipistrello di savii</b> <i>Hypsugo savii</i>
<b>Barbastello</b> <i>Bastella barbastellus</i>

**Nota sul genere Myotis**

Il genere *Myotis*, di cui Vespertilione smarginato e Vespertilione maggiore, è difficilmente riconoscibile utilizzando i sonogrammi (Russo e Jones 2002) e, in via prudenziale, spesso si preferisce indicare il solo genere di appartenenza o, prendendo in considerazione le esigenze ecologiche delle singole specie, quelle che più probabilmente corrispondono all'individuo registrato.

**Rilievi in quota**

I rilievi svolti in altitudine con bat-detector posto a circa 50-80 mt dal suolo hanno lo scopo di determinare l'attività alla quota degli aerogeneratori. Delle 10 specie contattate, 4 sono più attive a tali altezze dal suolo e più adattate al volo rapido in ambiente aperto, queste 4 specie spesso migrano anche su lunghe distanze, ad esempio: *\*Hypsugo savii*, *\*Nyctalus lasiopterus*, *\*Pipistrellus pipistrellus* e *\*Myotis myotis*.

**Tabella 16. Elenco delle specie rilevate in quota.**

Specie
1) Pipistrello albolimbato <i>Pipistrellus kuhlii</i>
2) Pipistrello di Savi <i>Hypsugo savii</i>
3) Vespertilione emerginatus <i>Myotis emerginatus</i>
4) Vespertilione maggiore <i>Myotis myotis</i>
5) Pipistrello nano <i>Pipistrellus pipistrellus</i>
6) Nottola di Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>
7) Barbastello <i>Bastella barbastellus</i>
8) Rinofolo euriale <i>Rhinolophus euryale</i>
9) Rinofolo maggiore <i>Rhinolophus ferrumequium</i>
10) Molosso del cestoni <i>Tadarida tetionis</i>

Le specie di chiroterri contattate in quota nei due anni sono **10**. Di particolare rilevanza conservazionistica è la presenza del Barbastello *Barbastella barbastellus*. Trattasi di specie forestale, legata alla presenza di alberi e boschi maturi, particolarmente selettiva nella dieta e valutata in pericolo (EN) di estinzione secondo la Lista Rossa Nazionale (GIRC 2007), nonché inserita anche nell'allegato II della Direttiva 92/43CEE (Direttiva 'Habitat') in quanto specie d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione. Il Pipistrello nano *Pipistrellus pipistrellus* e il Pipistrello di Savi *Hypsugo savii* sono inserite nell'allegato IV della Direttiva 92/43CEE e secondo la Lista Rossa nazionale (GIRC 2007) sono classificate specie a minor rischio di estinzione

La seguente tabella rappresenta i minuti di rilevamento effettuati nelle tre sessioni, i contatti rilevati e l'IF.

**Tabella 17. Contatti e IF = (indice di frequentazione) dei rilevamenti in quota.**

	minuti	N°contatti	IF (contatti/h)
Primavera - Estate	528	7	0,79
Autunno	655	102	9,70
Totale	1183	109	10,49

Nel grafico sottostante la variazione oraria dell'indice, si osservano picchi di attività nelle prime ore della notte.

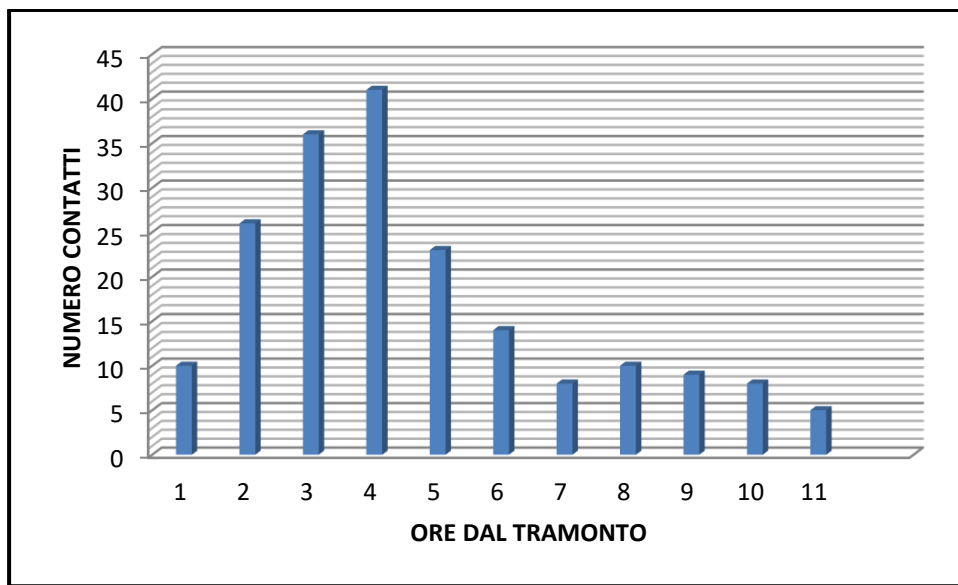


Grafico 6 -Variazione oraria del numero complessivo di contatti in quota.

Il numero di contatti riportato nel grafico non può essere considerato come una stima del numero di individui, ma deve essere considerato esclusivamente come un'indicazione sulla frequenza delle singole specie. L'attività in quota per i periodi di rilevamento si può considerare nella media.

### Monitoraggio a terra

Le indagini al suolo con batdetector hanno interessato complessivamente 18 punti, per un totale di 1.470 minuti di ascolto e 315 contatti rilevati per relativi a 13 taxa identificati a livello specifico. L'indice di frequentazione complessivo (contatti/ora) è pari a **11.85**.

La tabella 7 evidenzia i TAXA rilevati con i rispettivi indici di frequentazione (contatti/ora). *P. pipistrellus* è la specie con indici di frequentazione più elevati seguita da *Bastella barbastellus* e *Nyctalus lasiopterus*. Le altre presentano valori mediamente più bassi con meno di un contatto/ora.

L'attività dei chiroteri è avvenuta in tutti i mesi indagati con massimi in luglio. Sono tuttavia evidenti delle variazioni degli indici di frequentazione in funzione delle diverse specie. La tabella e le figure successive mostrano per *Nyctalus lasiopterus* e *Taradida teniotis* variazioni stagionali con picchi di attività nei mesi primaverili autunnali evidenziando un possibile transito migratorio, mentre *Bastella barbastellus* mostra attività massime nei mesi autunnali evidenziando dei pattern comportamentali di tipo dispersivo.

Per quanto riguarda in particolare la *Nyctalus lasiopterus*, i rilevamenti realizzati notte intera con SM2BAT+ stereo per valutare la direzione di volo e l'eventuale movimento migratorio, hanno evidenziato come il **50%** dei contatti è stato relativo ad individui con direzione di volo Nord-Sud, mentre solo il **35,7%** e il **14,3%** dei contatti ha evidenziato stazionamenti nelle aree ecotonali.

Per le altre non si rilevano pattern fenologici particolari con massime presenze concentrate nei mesi estivi, in particolare *Pipistrellus pipistrellus* evidenziando una frequentazione dell'area come territorio di foraggiamento estivo.

Allo scopo di valutare le differenze tra la chiroterofauna rilevata nell'area di studio, sono stati confrontati gli indici di frequentazione vicino gli aerogeneratori e i punti test, sia nel loro complesso sia per le singole specie. Il confronto è stato realizzato tramite il Test **U** tra l'indice orario dei punti test e di quelli realizzati presso le localizzazioni delle torri. È stata considerata la significatività con **P>0,05**.

Nei punti dove sono presenti gli aerogeneratori, sono state rilevate complessivamente 13 specie, con indice di frequentazione rispettivamente di **5,86** e **12,78** contatti/ora. La minore frequentazione dei chiroteri nell'area degli aerogeneratori rispetto ai punti test non appare statisticamente significativa (**Test U=64,0; p=0,31**).

**Tabella 18 - IF delle specie più rilevate durante i rilevamenti in quota confrontati con gli IF ottenuti a terra.**

Specie	IF a terra	IF in quota
<i>Hypsugo savii</i>	0,19	1,12
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	1,99	2,23
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	5,12	0,68
<i>Tadarida tetionis</i>	0,38	0,54

**Tabella 19- Elenco delle specie rilevate durante i monitoraggi con BAT DETECTOR e relativo indice orario.**

Il calcolo dell'indice orario è dato dal numero medio di passaggi orari per torre calcolato sull'intero impianto eolico, per ogni notte di rilievo effettuato, cioè il numero di passaggi di ogni rilievo, diviso per il numero di torri e poi moltiplicato per due (dato che i rilievi per ogni cella sono di 30 minuti).

Per ogni punto sono stati annotati tutti i contatti suddivisi per specie o gruppi di specie ed è stato calcolato un indice di frequentazione complessivo o per singola specie (**IF = n° contatti/h di rilevamento**) che fornisce una quantificazione della frequentazione dell'area in modo standardizzato. Lo stesso indice è stato calcolato analogamente per l'intera area di indagine o sue porzioni e per singoli periodi di rilevamento.

SPECIE	CONTATTI	IF (CONTATTI/ORA)
<i>Eptesiscus serotinus</i>	10	2,63
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	6	0,04
<i>Hypsugo savii</i>	8	0,15
<i>Myotis emerginatus</i>	3	0,19
<i>Myotis myotis</i>	8	0,11
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2	0,04
<i>Nyctalus leisleri</i>	9	0,19
<i>Bastella barbastellus</i>	11	1,99
<i>Rhinolophus euryale</i>	21	0,87

SPECIE	CONTATTI	IF (CONTATTI/ORA)
<i>Rhinolophus ferrumequium</i>	5	0,04
<i>Myotis blythi</i>	6	5,12
<i>Miniopterus schreibersi</i>	8	0,11
<i>Tadarida tetionis</i>	12	0,38
<b>TOTALE</b>	<b>109</b>	<b>11,86</b>

**Tabella 20 - Elenco delle specie rilevate durante i monitoraggi con BAT DETECTOR e relativo indice orario e punti test.**

Il calcolo dell'indice orario e punti test, è dato dal numero medio di passaggi orari per calcolato sull'intero territorio interessato dal progetto, per tutto il periodo di studio. Cioè il numero totale dei passaggi di tutti i rilievi, fratto il numero di rilievi effettuati, fratto il numero di torri e poi moltiplicato per due (dato che i rilievi per ogni cella sono di 30 minuti). Si ottiene così un valore dell'attività media della chiroterofauna dell'area per punto durante tutto il periodo di studio.

SPECIE	Punto test	Totale complessivo
<i>Eptesiscus serotinus</i>	4,00	2,63
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	0,00	0,04
<i>Hypsugo savii</i>	0,08	0,15
<i>Myotis emerginatus</i>	0,31	0,19
<i>Myotis myotis</i>	0,16	0,11
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	0,08	0,04
<i>Nyctalus leisleri</i>	0,24	0,19
<i>Bastella barbastellus</i>	2,90	1,99
<i>Rhinolophus euryale</i>	0,71	0,87
<i>Rhinolophus ferrumequium</i>	0,08	0,04
<i>Myotis blythi</i>	0,84	5,12
<i>Miniopterus schreibersi</i>	0,16	0,11
<i>Tadarida tetionis</i>	0,24	0,38
<b>TOTALE</b>	<b>9,14</b>	<b>11,85</b>

**Tabella 21. Variazione mensile dell'indice orario, per specie e totale complessivo**

Specie	APRILE	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	OTTOBRE	TOTALE
<i>Eptesiscus serotinus</i>	4,00	3,64	1,54	2,00	2,14	2,71	5,33	2,63
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Hypsugo savii</i>	1,33	0,00	0,00	1,33	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Myotis emerginatus</i>	0,67	0,00	0,34	0,00	0,00	0,29	0,00	0,19
<i>Myotis myotis</i>	0,00	0,36	0,00	0,67	0,14	0,00	0,00	0,11
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04

Specie	APRILE	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	OTTOBRE	TOTALE
<i>Nyctalus leisleri</i>	0,00	0,73	0,00	0,67	0,14	0,00	0,67	0,19
<i>Bastella barbastellus</i>	6,67	0,00	0,00	0,00	0,29	3,14	8,00	1,99
<i>Rhinolophus euryale</i>	0,00	1,09	1,89	4,67	0,29	0,00	0,00	0,87
<i>Rhinolophus ferrumequium</i>	0'00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Myotis blythi</i>	6,67	9,09	6,34	24,00	1,71	1,43	4,00	5,12
<i>Miniopterus schreibersi</i>	0,00	0,73	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Tadarida tetionis</i>	1,33	0,36	0,00	0,00	0,29	0,43	1,33	0,38
<b>Totale</b>	<b>20,67</b>	<b>16,73</b>	<b>11,66</b>	<b>33,33</b>	<b>5,00</b>	<b>8,00</b>	<b>19,33</b>	<b>11,85</b>

### Indici di diversità della comunità di chirotteri rilevati su 5 rifugi.

Di seguito si riporta una tabella con le specie individuate nei rifugi, in cui **n** = numero individui e **n/N** = abbondanza relativa.

**Tabella 22. Specie elencate per valori decrescenti di frequenza relativa.**

N	Nome scientifico	RIFUGI					TOTALE	n/N
		1	2	3	4	5		
1	<i>Eptesiscus serotinus</i>	8	1	2	1	3	15	0,110
2	<i>Myotis myotis</i>	4	2		3	2	11	0,081
3	<i>Myotis emerginatus</i>	7	3	3	1	1	15	0,110
4	<i>Rhinolophus euryale</i>	3	2	2	5		12	0,088
5	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	8	4	2	1	3	18	0,132
6	<i>Miniopterus schreibersi</i>	9	1	4	2	2	18	0,132
7	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	6	1	1	3	9	20	0,147
8	<i>Hypsugo savii</i>	4	1	4	4		13	0,096
9	<i>Bastella barbastellus</i>	6	3	2	1	2	14	0,103
	<b>Totale</b>	<b>55</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>136</b>	<b>1,000</b>

**Tabella 23-  $-\pi \cdot \ln \pi_i$  = valore dell'indice di Shannon (H).**

	SPECIE							
1	<i>Eptesiscus serotinus</i>	8	1	2	1	3	-0,24315	
2	<i>Myotis myotis</i>	4	2		3	2	-0,2034	
3	<i>Myotis emarginatus</i>	7	3	3	1	1	-0,24315	
4	<i>Rhinolophus euryale</i>	3	2	2	5		-0,21421	
5	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	8	4	2	1	3	-0,26766	
6	<i>Miniopterus schreibersi</i>	9	1	4	2	2	-0,26766	
7	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	6	1	1	3	9	-0,2819	
8	<i>Hypsugo savii</i>	4	1	4	4		-0,22441	
9	<i>Bastella barbastellus</i>	6	3	2	1	2	-0,23405	
		<b>SHANNON INDEX</b>					-	<b>2,18</b>

La comunità di chirotteri rilevati riunisce **n = 5 rifugi**

L'indice di ricchezza è pari a **Sp = 9 specie**; l'indice di diversità di Shannon è pari a **H = 2,10**.

**Tabella 14 – Indicatore di rischio derivante da impatti diretti (1 = Basso; 2 = Medio; 3 = Elevato)**

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

I dati finora acquisiti indicano, in ogni caso, che le specie a maggior rischio di collisione sono il molosso di Cestoni ed il Serotino comune e la Nottola di Leisler.

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 chiroterteri 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 chiroterteri. 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.

## Conclusioni

L'incremento dello sforzo di campionamento negli anni successivi, sarà importante per una migliore comprensione del reale stato di presenza della Chiroterrofauna nel sito. Infatti, un maggiore numero delle serate di monitoraggio, influirà positivamente sulla riduzione dell'errore di valutazione come:

- reale valore di indice di attività dei chiroterteri;
- effetti diretti dopo la messa in opera dell'impianto eolico.

I dati raccolti evidenziano come l'area in esame presenti un certo valore naturalistico con la presenza di specie tutelate da direttive internazionali (92/43/CEE, 79/409/CEE e 2009/147/CE). **In ogni caso, che le specie a maggior rischio di collisione - il Molosso di Cestoni ed il Serotino comune- non presentano particolari rischi conservazionistici.**

La struttura della comunità è interessante. Il mancato rilevamento di altre specie, potrebbe essere dovuto ad una frequentazione dell'area non assidua, perché le zone di foraggiamento possono trovarsi in un raggio di decine di km dai siti controllati, ed in ogni caso andrà verificato nei prossimi

anni. Per quanto riguarda le distribuzioni spaziali, il problema degli effetti dell'impianto sulla comunità di chiroteri, possono concretizzarsi anche non immediatamente dopo la messa in opera dell'impianto ma anche in anni successivi.

Nel caso del molosso il rischio sembra essere legato all'altezza di volo per il foraggiamento (che 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. Nel caso del serotino, i rischi sembrano essere legati alla capacità di compiere migrazioni piuttosto lunghe, durante le quali possono impattare contro aerogeneratori.

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 (poco presenti nei pressi nelle immediate vicinanze degli aerogeneratori).

Nel complesso si può concludere che l'area di studio compresa nel buffer di 5 chilometri di raggio, si colloca in una zona ricca per la chiroterofauna per la elevata eterogeneità ambientale e per la presenza di vaste aree idonee ad ospitare rifugi (casolari, ponti e ruderi) con specie di elevato interesse conservazionistico a livello globale (*B. barbastellus*).

## BIBLIOGRAFIA

- 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.
- Bibby C. J., Burgess, N. D., Hill D. A., Mustoe S., 2000. Bird Census Techniques, 2° editino. London UK. Academic Press., 302 pp.
- Corrado Teofili, Stefano Petrella, Massimiliano Varriale (2007). Eolico & Biodiversità.
- Linee guida per la realizzazione di impianti eolici industriali in Italia. WWF Italia.
- AA.VV. (2008)). Criteri per la localizzazione degli impianti e protocolli di monitoraggio della fauna nella Regione Piemonte.
- Campedelli Tommaso e Guido Tellini Florenzano (2002). Indagine sull' impatto dei parchi eolici sull' avifauna. Regione Toscana, Centro Ornitologico Toscano.
- LIPU - Bird Life International (2004). In volo sull' Europa – 25 anni della Direttiva Uccelli, legge pioniera sulla conservazione della natura.
- Meschini E., S.Frugis (1993). Atlante degli uccelli nidificanti in Italia – Volume XX Novembre 1993.
- BAKER K. (1993). Identification Guide to European Non-Passerines: BTO Guide 24.
- Brown R., Ferguson J., Lawrence M., Lees D. (1989). Tracce e segni degli uccelli d'Europa. Franco Muzzio ed., Padova.
- Chiavetta M. (1988). Guida ai rapaci notturni – strigiformi d'Europa, nord Africa e Medioriente. Zanichelli.
- Cramp S., Simmons K.E.L. (1980). The Birds of Western Palearctic. Hawks to Bustards. Oxford University Press, Oxford.

- Forsman D. (1999). *The raptors of Europe and Middle East*. Christopher Helm (Publishers) Ltd.
- JONSSON L. (1992). *Birds of Europe with North Africa and the Middle East*. Christopher Helm (Publishers) Ltd.
- Masi A. (1991). *Gli uccelli e i loro nidi*. Rizzoli.
- Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S. (1998). *Libro Rosso degli animali Italiani – i vertebrati*. WWF Italia.
- Lawrence K.A & C.L. Strojan, 1980. *Enviromental effects of a small wind energy conversion systems (SWECS)*. Prepared for the U.S. Department of Energy by the Renewable Energy Laboratory Golden, Colorado. 16 pp.
- McGrary M.D., McKernan R.L., Landry R.E., Wagner W.D. and Schreiber R.W., 1983. *Nocturnal avian migration assessment of the San Gorgonio Wind Resource Study Area*. Spring 1982. Prepared for Southern California Edison Company, Research and Development, Rosemead, California. Los Angeles. 121 pp.
- Medsker L., 1982. *Side effects of renewable energy sources*. National Audubon Society, Enviromental Policy Research Department n° 15. 73 pp.
- 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.
- 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.
- Barriers L., 1995. *Energia eolica y aves en el Campo de Gibraltar*. La Garciglia 93 : 39-41.
- Hunt G., 1999. *A Population Study of Golden Eagles in the Altamont Pass Wind Resource Area*. National Renewable Energy Labotatory (NREL), Santa Cruz, California.
- 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.
- Pier Paolo De Pasquale. *I PIPISTRELLI DELL'ITALIA MERIDIONALE*. Ecologia e Conservazione. Altrimedia Edizioni.
- Fornasari L., Bani L., De Carli E., Gori E., Farina F., Violani C. & Zava B. 1999. *Dati sulla distribuzione geografica e ambientale di Chirotteri nell'Italia continentale e peninsulare*. In Dondini G., Papalini O. & Vergarsi S. (eds.). 1999. *Atti del I Convegno Italiano sui Chirotteri*. Castell'Azzara (Grosseto), 28-29 marzo 1999, pp. 63-81.
- Fornasari L., Violani C. e Zava B. 1997. *I chirotteri italiani*. Editore Epos, Palermo.

- Ahlén I. 2003. Wind turbines and bats: a pilot study. Report to the Swedish National Energy Administration. Eskilstuna, Sweden. [English translation by I. Ahlén]. Dnr 5210P-2002-00473, O-nr
- Arnett E.B., Brown W.K., Erickson W.P., Fiedler J.K., Hamilton B.L., Henry T.H., Jain A., Johnson G.D., Kerns J., Koford
- AGNELLI P., BISCARDI S., DONDINIG., VERGARI S., 2001. Progetto per il monitoraggio dello stato di conservazione di alcune specie di chiroterri. In: Lovari S. (a cura di), Progetto per il monitoraggio dello stato di conservazione di alcuni Mammiferi particolarmente a rischio della fauna italiana. Relazione al Ministero dell’Ambiente, Servizio Conservazione della Natura, Roma: 34-113.
- GIRC, 2007. Lista Rossa Nazionale, parte sui chiroterri.
- RUSS J., 1999. The Bats of Britain and Ireland - Echolocation Calls, Sound Analysis and Species Identification. 103 pp., Alana Ecology Ltd.
- RUSSO D., JONES G. 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *Journal of Zoology*, 258:91-103.
- TUPINIER Y. 1997. European bats: their world of sound. Société Linnéenne de Lyon, Lyon (133 pp).
- Rodrigues, L., L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, J. Goodwin & C. Harbusch, 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp.
- Tereba A., Russo D., Cistrone L, Bagdanowicz W., 2008. Cryptic Diversity: first record of *Myotis alcathoe* (Vespertilionida) for Italy. In Dondini G., Fusco G., Martinoli A., Mucedda M., Russo D., Scotti M., Vergari S., (eds.). *Chiroterri Italiani: stato delle conoscenza e problemi di conservazione*.

