

REGIONE  
CALABRIA



PROVINCIA DI  
COSENZA



Committente: **Kosmo Wind s.r.l.**  
via Sardegna 40  
00187 Roma(RM)  
P.IVA/C.F. 16799741000

Documento:

## PROGETTO DEFINITIVO

Titolo del Progetto:

## PARCO EOLICO "SAN COSMO"

Elaborato:

### Report monitoraggio avifauna

ID PROGETTO:	DISCIPLINA:	CAPITOLO:	TIPO:	REVISIONE:	SCALA:	FORMATO:
IT-VesScO-Gem	ENV	GEN	TR	0	-	A4
NOME FILE:	IT-VesScO-Gem-ENV-GEN-TR-06-Rev.0_Report monitoraggio avifauna					

Progettazione:

**Domenico Bevacqua**



Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	Giugno 2023	PRIMA EMISSIONE	GEMSA	GEMSA	Kosmo Wind S.r.l.

## **Sommario**

<b>1</b>	<b>Premessa</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>L'incidenza degli impianti eolici sull'avifauna</b>	<b>5</b>
2.1	Sottrazione di habitat	5
2.2	Disturbo	7
<b>3</b>	<b>Finalità dello studio</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>Materiali e metodi</b>	<b>17</b>
4.1	Area di studio	17
4.2	Modalità di esecuzione dei rilievi avifauna	20
4.2.1	Osservazioni da postazione fissa	21
4.2.2	Osservazioni vaganti	23
4.2.3	Rilevamenti tramite transetti lineari	23
4.2.4	Rilevamenti mediante punti di ascolto	25
4.2.5	Rilievi notturni	27
<b>5</b>	<b>Risultati delle attività di monitoraggio avifauna</b>	<b>29</b>
5.1	Rapporto non Passeriformi / Passeriformi	36
5.2	Esiti dei rilievi eseguiti su transetti invernali	36
5.2.1	Area impianto e area di controllo	36
5.3	Esiti dei rilievi eseguiti su punti di ascolto primaverili	38
5.3.1	Area impianto	38
5.3.2	Area di controllo	40
5.4	Rapaci diurni. Ricerca siti riproduttivi.	46
5.5	Rapaci notturni	48
5.6	Migrazione post-riproduttiva e primaverile	51
5.9	Esiti delle osservazioni da postazione fissa	57

<b>6 Rischio di collisione (modello Band)</b>	<b>61</b>
<b>7 Conclusioni</b>	<b>69</b>
<b>8 Bibliografia sull'avifauna</b>	<b>71</b>

## 1 Premessa



Figura 1 – caratteristiche dell'area di studio. Versante est.

Nel periodo gennaio – dicembre 2022 è stata avviata una **campagna di monitoraggio annuale ante operam dell'Avifauna** nell'area interessata da un progetto per la realizzazione di un impianto eolico. La campagna di monitoraggio è finalizzata a fornire un supporto alle valutazioni dei potenziali impatti sulla componente avifauna che potrebbero essere generati dalla realizzazione dell'impianto eolico suddetto ed eventualmente individuare le opportune misure di mitigazione o compensazione.

L'attività di cui al presente documento è parte integrante del processo conoscitivo preordinato ad una valutazione quanto più possibile oggettiva e imparziale della compatibilità del progetto con le esigenze di tutela dell'avifauna presente nell'area.

**Le attività sono state condotte coerentemente con il protocollo di monitoraggio redatto da ANEV, Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna e Legambiente onlus (2012)**, per rendere i dati validi dal punto di vista scientifico e confrontabili con altri studi. Ove necessario, le stesse sono state integrate con le indicazioni fornite anche da altri protocolli, come quello del **WWF EOLICO E BIODIVERSITA'** (Teofili C., Petrella S., Varriale M., 2009) e del **MITO Monitoraggio Ornitologico Italiano** (Centro Italiano Studi Ornitologici – CISO, 2000).

**La metodologia adottata è coerente, inoltre, con l'approccio BACI (Before After Control Impact) che permette di misurare l'incidenza potenziale di un disturbo o di un evento. In breve, esso si basa sulla valutazione dello stato delle risorse prima (Before) e dopo (After) l'intervento, confrontando l'area soggetta alla pressione (Impact) con siti in cui l'opera non ha effetto (Control), in modo da distinguere le conseguenze dipendenti dalle modifiche apportate da quelle non dipendenti.**

Un impianto eolico può avere un'incidenza sull'ambiente in cui è collocato, di entità variabile in ragione di fattori riconducibili sia alle caratteristiche dell'impianto (numero e posizione

dei generatori, altezza delle torri e dimensioni del rotore), sia a quelle dell'ambiente stesso e la sua sensibilità alle perturbazioni antropiche.

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

Il sito è localizzato nella regione Calabria in provincia di Cosenza ed interessa il comune di San Cosmo Albanese. Il progetto prevede l'installazione di 8 aerogeneratori, con rotore tripala del diametro di 162 m e torre tubolare di altezza pari a 126 m, altezza punta estrema pala di 207 m.



**Figura 2 – il versante nord dell'area.**

## 2 L'incidenza degli impianti eolici sull'avifauna

---

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

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

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

La possibile incidenza del parco eolico sull'avifauna è di seguito esaminata in modo imparziale e il più possibile oggettivo, anche sulla base della bibliografia italiana ed estera esistente in materia ed è rapportata e valutata anche in funzione dei dati d'indagine di monitoraggi effettuati dall'autore su altri impianti eolici da circa 10 anni.

La potenziale incidenza degli impianti eolici sull'avifauna è riassumibile principalmente in due categorie:

1. **Sottrazione di habitat;**
2. **Disturbo.**

### 2.1 Sottrazione di habitat

---

A livello globale, la frammentazione e la perdita di habitat idonei per la nidificazione o il reperimento di cibo sono considerati tra i principali motivi di riduzione della biodiversità e causa di estinzione per molte specie. La perdita di habitat avviene sia in maniera diretta, a causa dell'occupazione di suolo di un'opera, sia in maniera indiretta a causa del cosiddetto *disturbance displacement*.

La necessità di preservare gli habitat viene evidenziata dalla Direttiva Habitat 92/43/CEE, il cui scopo è quello di salvaguardare la biodiversità, pur tenendo conto delle esigenze economiche, sociali e culturali locali. In particolare, la conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio comunitario, viene perseguita evitando una significativa alterazione degli areali distributivi e/o della loro possibile frammentazione o della riduzione della capacità di connessione tra elementi del paesaggio.

In merito agli impianti eolici questo tipo di incidenza si riferisce alla artificializzazione di superfici agricole o naturali a causa della messa in opera delle fondazioni di ogni aerogeneratore,

dalle piazzole di servizio e della realizzazione della viabilità di servizio e delle opere di connessione alla rete.

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

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

In alcuni impianti eolici già sottoposti a monitoraggio, in fase di cantiere si è osservato che durante le fasi di preparazione delle piazzole, degli scavi di fondazione dei plinti, di adeguamento delle infrastrutture di accesso e di servizio, dello scavo del cavidotto, (che avviene su strade esistenti, di rango per lo più comunale e provinciale), le specie di Passeriformi più comuni e generaliste (Cornacchia grigia, Gazza, Taccola, Storno, Cappellaccia e la Passera d'Italia) non abbandonano 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 e abbondante nella zona. Questi uccelli, dotati di buona capacità di adattarsi alla presenza umana, se non addirittura opportunisti (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 di più negativamente sulla fauna è l'agricoltura intensiva, in quanto causa di semplificazione dell'ambiente dovuta all'adozione di pratiche agricole meccanizzate ed alla uccisione di insetti attraverso l'impiego di prodotti chimici.**

**Considerato che l'impianto eolico in progetto si inserisce in un contesto caratterizzato da attività agricole, può escludersi, in via preliminare, che esso possa interagire con le riserve trofiche utilizzate dalla comunità di Passeriformi presente nell'area (si tratta dell'ordine di specie più frequente nei pascoli e nelle aree agricole).**

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

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

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

Pertanto, può affermarsi che **la realizzazione dell'impianto eolico in progetto non costituirà un detrattore di habitat di pregio né tantomeno di territorio, con riferimento alla componente avifaunistica caratterizzante l'area.**

## **2.2 Disturbo**

---

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

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

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

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

**In realtà, dai dati rilevati direttamente in campo attraverso attività di monitoraggio condotte da circa 13 anni su impianti eolici in esercizio in Calabria e Sicilia, si è osservato un progressivo adattamento dell'avifauna, lasciando intendere che i rapaci e le altre specie di uccelli si siano abituate alla presenza degli aerogeneratori (ad esempio, sono stati osservati esemplari di Gheppio e Poiana rimanere in posizione di *surplace* distanti dalle pale in rotazione), fino a considerarli elementi integrati nell'ambiente (figura 3).**



Figura 3 – esempio di gheppio in volo di caccia (Spirito Santo). In questo caso il falco si mantiene distante dalle pale in rotazione gestendo molto bene gli spazi aerei senza andare a collidere con le pale eoliche.

**In termini numerici, per gli impianti predetti, il numero di carcasse rinvenute nei pressi degli aerogeneratori è risultato molto basso (n.8 complessivamente in 13 anni-dati inediti, archivio personale) e, benché le attività siano tuttora in corso, finora può ritenersi fisiologicamente confinato entro ordini di grandezza assolutamente accettabili e tali da non costituire una fonte significativa di rischio per la conservazione delle specie protette.**

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

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

Per quanto riguarda gli Uccelli, *BirdLife International* ha compilato per conto del Consiglio d'Europa una tabella (Council of Europe, 2004) in cui sono elencate le specie maggiormente

suscettibili alla presenza di aerogeneratori. Di seguito i *taxa* di uccelli a maggior rischio di incidenza e la tipologia di incidenza.

**Tabella 1 – Principali effetti della presenza di impianti eolici sulle diverse famiglie e specie**

Famiglia o Ordine	Specie o gruppo di specie	Disturbo	Barriere ai movimenti	Collisioni	Perdita di habitat
<i>Gavidae</i>	Strolaga minore	X	X	X	
<i>Podiceopidae</i>	Svasso maggiore e minore	X			X
<i>Phalacrocoracidae</i>	Marangone dal ciuffo				X
<i>Ardeidae</i>	Airone cenerino, Airone bianco maggiore	X		X	
<i>Ciconidae</i>	Cicogne				
<i>Anatidae</i>	Oca lombardella	X			
<i>Accipitridae</i>	Nibbio reale	X		X	
<i>Accipitridae</i>	Nibbio bruno	X		X	
<i>Accipitridae</i>	Gipeto	X		X	
<i>Accipitridae</i>	Grifone	X		X	
<i>Accipitridae</i>	Aquila reale	X		X	
<i>Sternidae</i>	Sterna maggiore	X		X	
<i>Strigidae</i>	Gufo reale	X		X	
<i>Strigidae</i>	Allocco			X	
<i>Strigidae</i>	Gufo comune			X	
<i>Tytonidae</i>	Barbagianni			X	
<i>Gruidae</i>	Gru	X	X	X	
<i>Passeriformes</i>	In particolare Passeriformi in migrazione notturna	X		X	

Per quanto riguarda l'impianto eolico in esame, può escludersi con ragionevole certezza un possibile disturbo causato dagli aerogeneratori sulle popolazioni dell'avifauna presenti nell'area, anche in virtù di una distanza rassicurante dagli ambienti di grande interesse naturalistico, tra cui le aree Natura 2000 (Monti Vulsini, Lago di Bolsena e Isole Bisentina e Martana).

Con riferimento al rischio di collisioni dirette contro le pale degli aerogeneratori, le uniche specie con vasto raggio di movimento a cui prestare attenzione, anche perché indicate come "minacciate" dalla lista rossa, e che possono fare la comparsa nell'area soprattutto durante la migrazione, sono l'Albanella minore, l'Albanella pallida e l'Albanella reale; durante gli erratismi stagionali, il Nibbio reale e il Biancone.

**Sempre sulla base delle pregresse attività di monitoraggio in Calabria e Sicilia, si è rilevato che i rapaci migratori (albanelle, falchi di palude, altri 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 tre possibili fasce aeree, di seguito indicate:**

- **Fascia A**, corrispondente alla porzione inferiore della torre al di sotto della minima altezza occupata dalle pale nella loro rotazione;
- **Fascia B**, compresa tra la minima e la massima altezza occupata dalle pale nella loro rotazione;
- **Fascia C**, la porzione di spazio aereo al di sopra dell'altezza massima della pala.

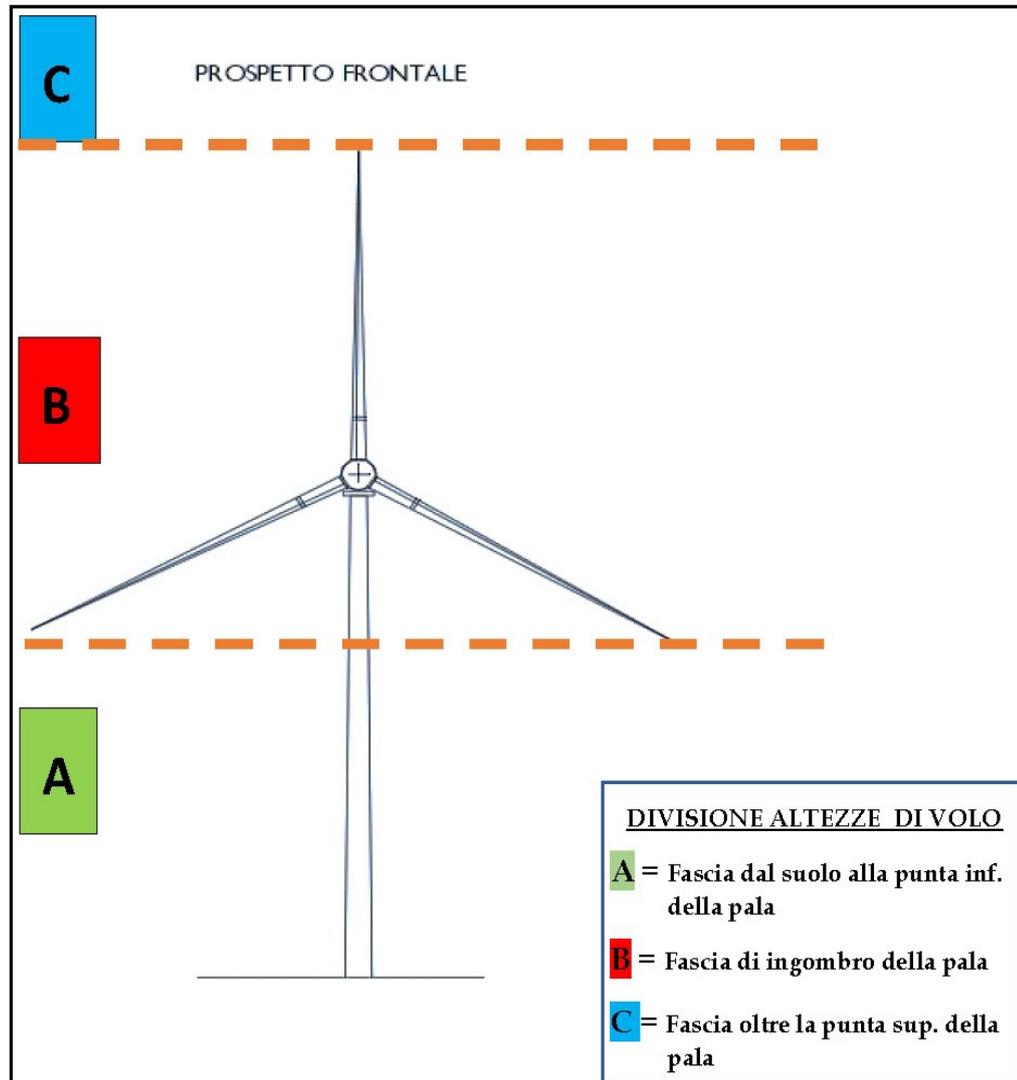


Figura 4 – standardizzazione fasce di volo.

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

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

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

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

- Le specie appartenenti al genere *Circus*, es. falco di palude e albanella minore, volano a quote inferiori alle pale, mentre per l'albanella reale e per la pallida non sono state registrate differenze;
- Il falco cuculo sembra volare prevalentemente sotto le pale, il gheppio al di sopra, mentre per il grillaiolo non sono state registrate differenze;
- Per il lodolaio ed il falco pellegrino non sembrano esserci differenze;
- Le pavoncelle volano prevalentemente al di sopra delle pale eoliche;
- I colombacci volano sia alla quota delle pale sia al di sopra;
- Il gruccione vola prevalentemente al di sopra, mentre per la ghiandaia marina non ci sono differenze;
- Rondini, rondoni e balestrucci sembrano volare prevalentemente a quote superiori alle pale eoliche;
- Tra i corvidi, la taccola sembra volare soprattutto a quote inferiori, la cornacchia a quote superiori, la gazza vola o a quote superiori o a livello delle pale, mentre per il corvo imperiale non ci sono differenze significative;
- Gli storni sembra volino prevalentemente a quote superiori;
- Cicogne (bianche e nere) e gru (entrambe al momento non osservate nell'area di progetto) volano esclusivamente al di sopra della quota delle pale;
- Tra gli altri rapaci, nibbio reale, capovaccaio, falco della regina e lanario sono stati osservati quasi tutti volare al di sopra delle pale eoliche;
- Gabbiani reali sono stati osservati tutti sopra le pale eoliche;
- Rondoni maggiori sono stati visti volare tutti sopra le pale eoliche.

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

- Tra i rapaci, l'albanella reale, il falco di palude, l'aquila minore (al momento non osservata nell'area di progetto), la poiana e il gheppio;
- Tra i rapaci notturni, l'allocco e il barbagianni;
- Tra gli uccelli di dimensioni medio piccole, il rondone comune, il rondone maggiore, il gruccione, il balestruccio e la rondine.

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

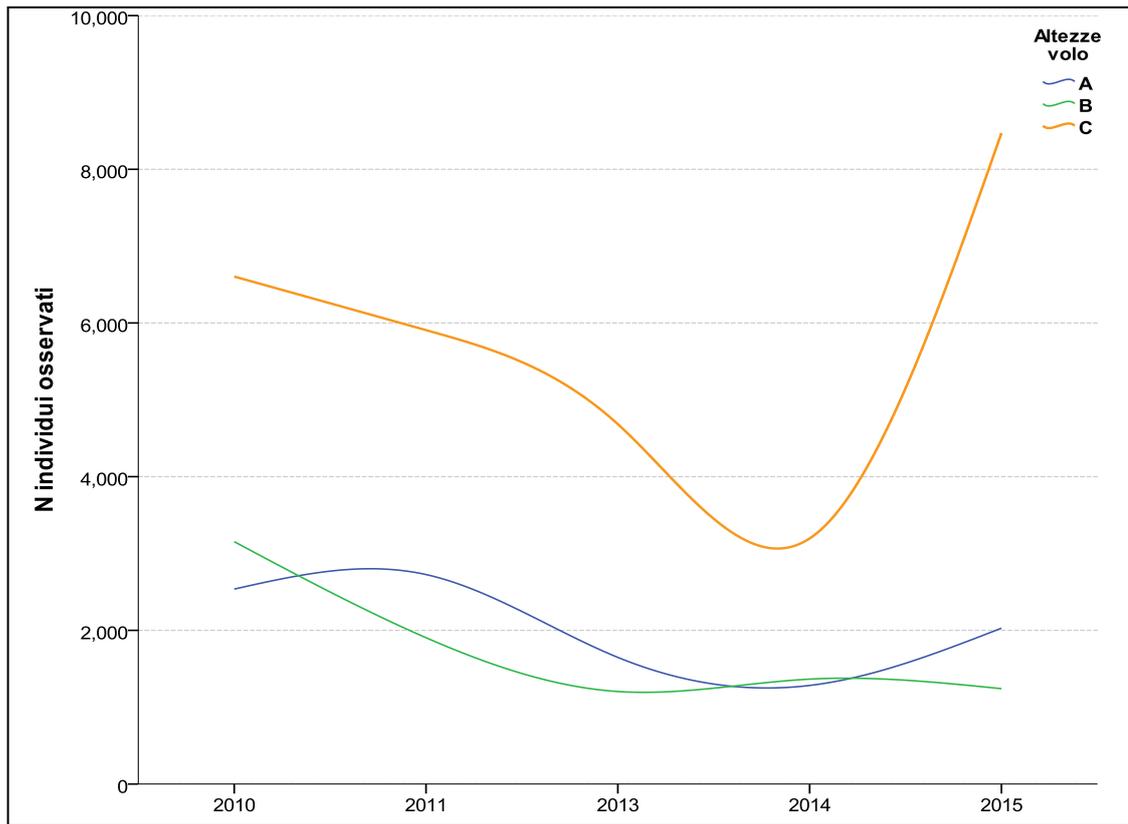


Grafico 1 - Totale di individui osservati alle 3 altezze di volo (A, B, C) durante 5 stagioni di osservazione

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

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

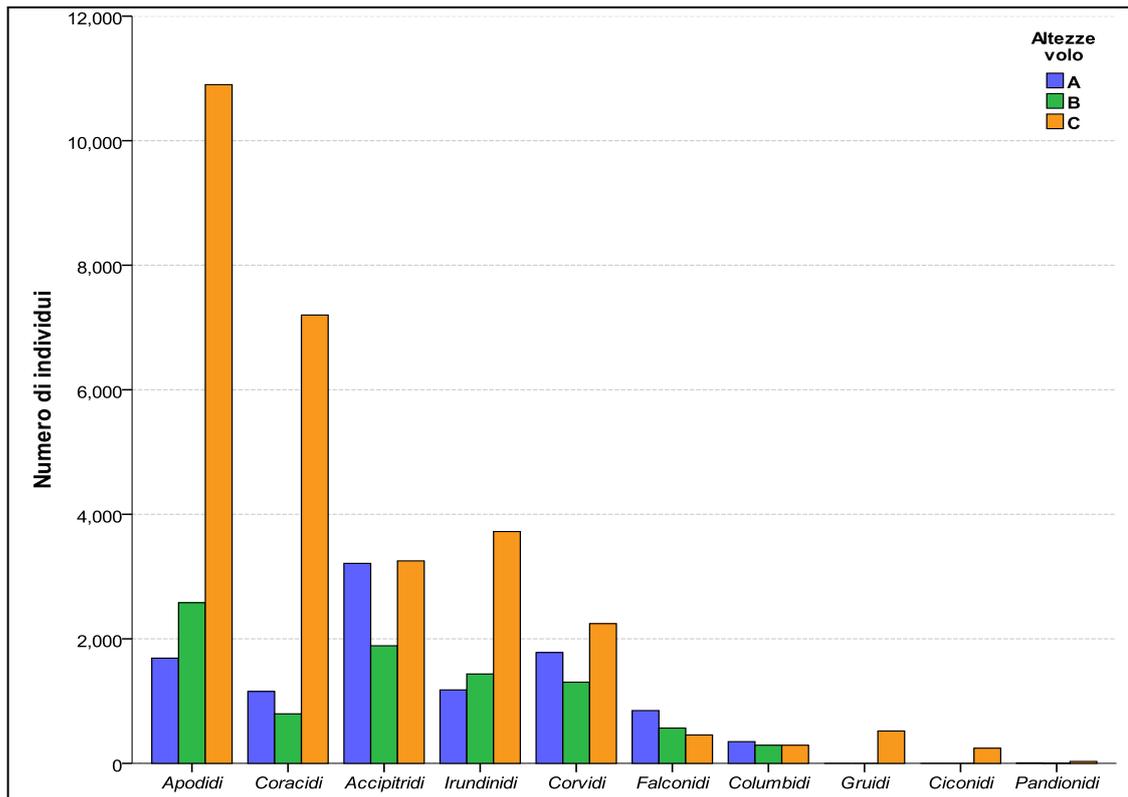


Grafico 2 - Totale individui per famiglia osservati alle tre quote di volo (A, B, C) durante le 5 stagioni di osservazione

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 ove se ne hanno 8 in totale, e generalmente, realizzati, contrariamente all'impianto in progetto, con una vecchia concezione costruttiva sia tecnologica che di progetto poiché posizionati ad una distanza molto più ravvicinata l'uno dall'altro rispetto quello in esame, è stata registrata un'incidenza di 0,03 - 0,09 uccelli/generatore/anno; in riferimento agli uccelli rapaci si registrano valori compresi tra 0,06 – 0,18 uccelli morti/ generatore/anno (Janss, 2000; Winkelman, 1992).

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

Una possibile mortalità da collisione con le pale degli aerogeneratori è stata riscontrata pure per i piccoli Passeriformi della famiglia "Alaudidi" (Calandrella, Allodola e Cappellaccia) durante il caratteristico volo territoriale, che spesso viene effettuato ad altezze di 50-100 m dal

suolo. Nell'area di studio interessata dal progetto, sono presenti alcune specie appartenenti a questa famiglia, ovvero la Cappellaccia, la Tottavilla (stazionarie) e l'Allodola svernante.



Figura 5 – Esempio di Falco di palude nella fascia di volo B senza collisione.



Figura 6 – Esempio di cornacchie grige nella fascia di volo A.

### **3 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.

## 4 Materiali e metodi

### 4.1 Area di studio

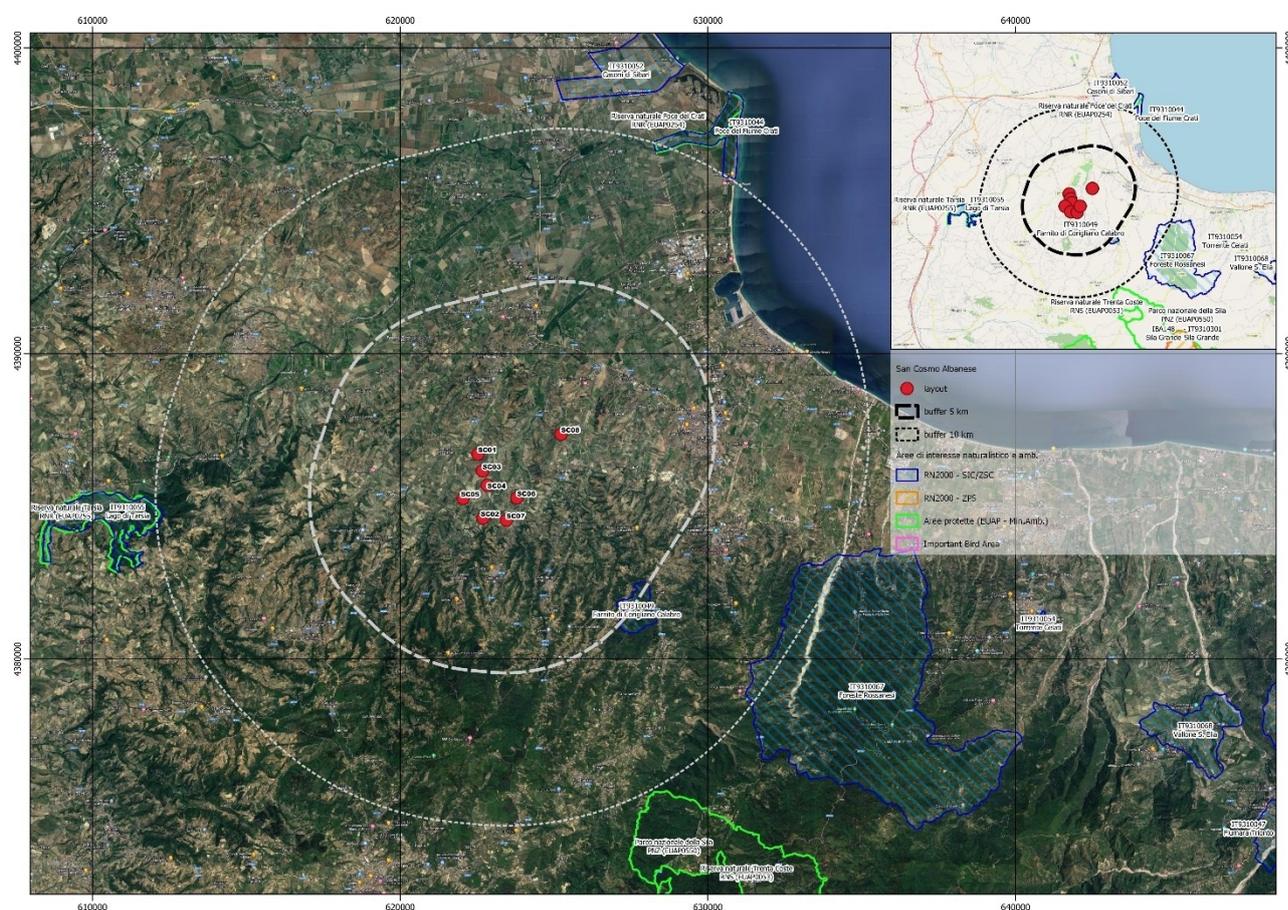


Figura 7 – Area di studio (buffer di 5 e di 10 km dagli aerogeneratori di progetto e siti natura 2000)

Nella porzione di territorio all'intorno dell'area d'impianto, considerando un'area di buffer con raggio di 5 - 10 km dagli aerogeneratori di progetto, sono presenti sei siti afferenti alla Rete Natura 2000, ovvero:

- RISERVA NATURALE TARSIA IT310055/RNR(EUAP0255) LAGO DI TARSIA, a ovest dell'area d'impianto;
- RISERVA NATURALE FOCE DEL CRATI IT9310044 a nord dell'area d'impianto;
- CASONI DI SIBARI IT310052 a nord dell'area d'impianto;
- FARNITO DI CORIGLIANO CALABRO IT310049 a sud-est dell'area d'impianto;
- FORESTE ROSSANESI IT310067 a sudest dell'area d'impianto.

Questi siti **NATURA 2000** sono stati oggetto nel 2008 di ricerche ornitologiche nell'ambito del progetto denominato "**PROGETTO SIC COSENZA**" il monitoraggio dell'avifauna finanziato dalla regione Calabria in collaborazione con ISPRA, è stato condotto per acquisire un quadro conoscitivo quanto più esaustivo ed aggiornato delle emergenze faunistiche presenti all'interno delle Zone di Protezione Speciale e dei Siti di Interesse Comunitario individuati all'interno del

territorio provinciale, con particolare interesse riguardo all'avifauna, anche al fine di completare le schede dei formulari standard disponibili per i siti in esame, e fornire un supporto informativo di riferimento per future iniziative di monitoraggio della avifauna, definire le linee guida per la gestione di detti siti, ad integrazione dei Piani di Gestione previsti dalla Direttiva Habitat e, in ogni caso, disponibili per gli Enti deputati a governare i SIC e le ZPS.

**L'area di progetto non risulta compresa all'interno di tali aree o di altre aree protette o di interesse naturalistico.**

Il paesaggio del territorio oggetto di studio evidenzia un mosaico di habitat eterogeneo fortemente condizionato dall'influenza antropica, la cui vegetazione appare condizionata dall'uso agricolo del territorio che evidenzia un mosaico di habitat complesso ed eterogeneo, costituito nelle zone più pianeggianti da oliveti per la produzione di olive da olio che si alternano a seminativi in rotazione di cereali e foraggiere. Le uniche aree naturali e semi-naturali, rappresentate da rare zone di macchia e lembi di vegetazione boschiva, con zone di prato-pascolo e zone con vegetazione di gariga, si riscontrano in corrispondenza delle aree più acclivi e lungo il corso dei fossi e dei piccoli corsi d'acqua.

La componente prevalentemente agricola che caratterizza l'area in cui è prevista la realizzazione dell'impianto può essere considerata come una sorta di matrice generale che rappresenta nel complesso tutta l'area vasta all'intorno. L'oliveto occupa gran parte del territorio ed un elemento di spicco del paesaggio.

Il querceto caducifoglio termofilo, intensamente sfruttato in tutta l'area, rappresenta la vegetazione potenziale del sito. Nei lembi sopravvissuti, che si trovano in forma sia di piccoli boschi che di boscaglie, prevale *Quercus virgiliana*, cui si associano *Quercus franetto*, *Quercus cerris*. Le querce si trovano anche con esemplari vetusti e maestosi in diversi punti. Questi grandi alberi, oltre a svolgere un importante ruolo ecologico, contribuiscono a rendere il paesaggio agricolo estremamente suggestivo.

Oltre che dalle numerose sorgenti che alimentano i ruscelli. I querceti si sviluppano nelle porzioni meno elevate e più fresche dei versanti, lasciando il posto alle formazioni igrofile nel fondovalle. Al leccio si associano *Pistacia lentiscus*, *Phyllirea latifolia*, *Arbutus unedo* ed *Erica arborea*. In prossimità delle zone aperte crescono Rosa canina e Ginestra comune *Spartium junceum*. Sulla parte sommitale dei crinali più a ovest dei borghi di San Cosmo e Vaccarizzo si trova una pineta di artificiale e ceppaie soggette a taglio.



Figura 8 – Il borgo di San Cosmo.



Figura 9 - Uliveti e pascoli nell'area di studio.



Figura 10 – Panoramica sul Parco Nazionale del Pollino visto dall'area di studio.



Figura 11 – Prati pascolo



Figura 12 - Gli ulivi secolari conferiscono grande suggestione al paesaggio e svolgono un ruolo ecologico non secondario

## 4.2 Modalità di esecuzione dei rilievi avifauna

---

Il monitoraggio dell'avifauna presso l'Impianto eolico di progetto è stato condotto coerentemente con le metodologie proposte da **ANEV, Osservatorio nazionale eolico e fauna e Legambiente (2012)**, eventualmente integrate con quelle proposte da **WWF Italia – Eolico e biodiversità (2009)** e **MITO – Monitoraggio Ornitologico Italiano (2000)**.

### 4.2.1 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, l'altezza approssimativa di volo (sopra i 100 m e sotto i 100 m, in assenza di aerogeneratori già in esercizio) e alcune note comportamentali (volteggio, picchiate, ecc.). Per il monitoraggio da postazione fissa sono stati scelti diversi punti di osservazione da cui è possibile ottenere una vista a 360° ed osservare l'intero territorio in esame.

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

- **Binocolo Swarovski EL 10X42 – NL PURE 10X42**
- **Cannocchiale Leica APO Televid 82**
- **Anemometro Kestrel 1000**
- **GPS Garmin E TREX 10**
- **Fotocamera Sony HX400V**
- **Fotocamera Sony Alpha 6600 + 200/600FL**



Figura 13 – Attrezzatura utilizzata per lo studio dell'avifauna.



Figura 14 – Sony Alpha 6600 – 200/600 FL.

Tabella 2 – Esempio di scheda osservazioni a vista

ora	DATA						sotto 100 m	sopra 100 m
	inizio - fine	Punto Osservazione	Int. Vento	Direzione	Specie	n.		

Di seguito la localizzazione dei punti utilizzati per le osservazioni da postazione fissa.

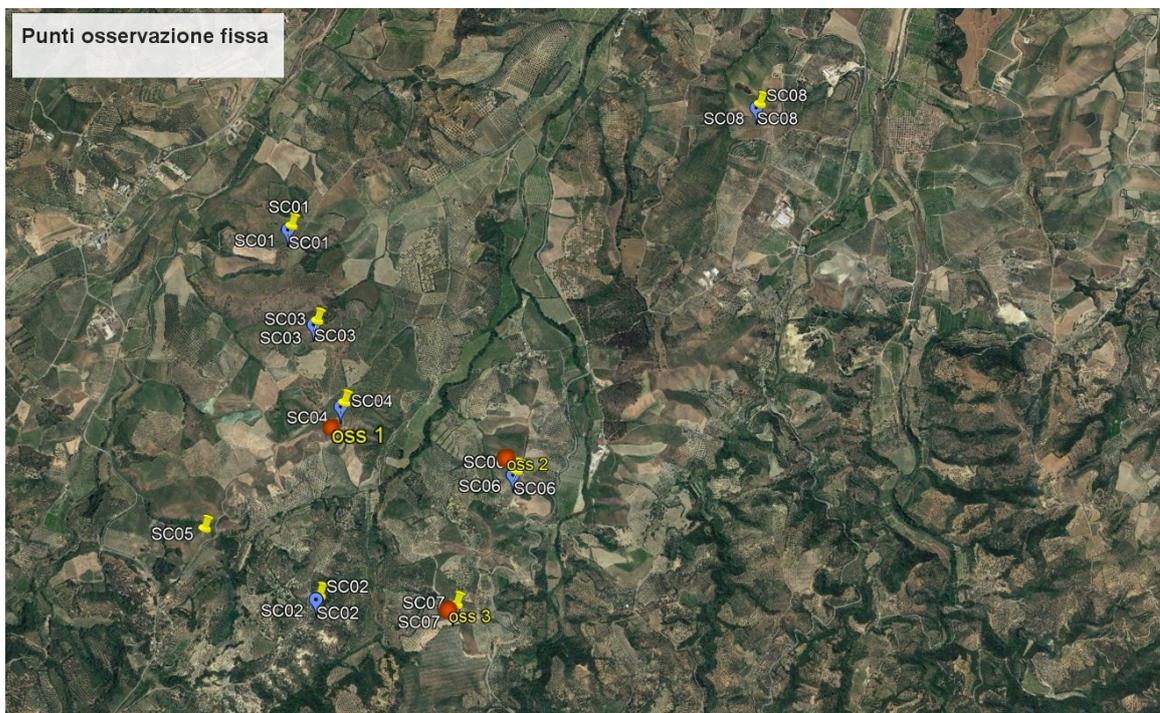


Figura 15 - Area di studio. Punti di osservazione da postazione fissa. Nel corso delle operazioni di monitoraggio sono stati individuati 3 punti di osservazione fissi dai quali sono state condotte le osservazioni.



Figura 16 – Il punto osservazione 3.

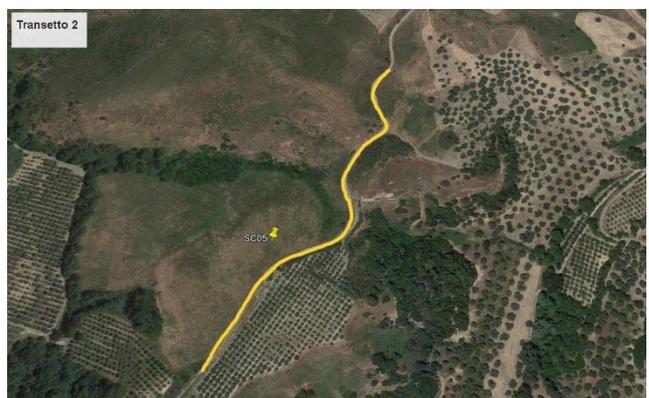
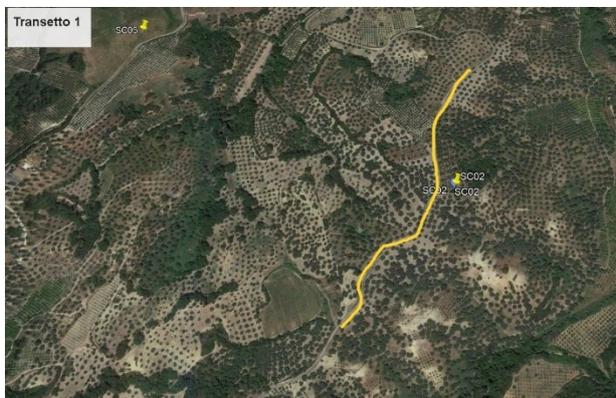
## 4.2.2 Osservazioni vaganti

Nelle osservazioni vaganti rientrano tutte le osservazioni di contatti visivi o acustici effettuati durante gli spostamenti nell'area di 10 chilometri e per raggiungere le postazioni fisse.

## 4.2.3 Rilevamenti tramite transetti lineari

I rilievi quantitativi sono stati effettuati lungo percorsi (Line Transect Method) di circa 2 km posizionati secondo un piano di campionamento prestabilito; ciascun transetto è stato percorso a velocità costante, contando ed annotando i "contatti" visivi e canori dei Passeriformi registrati entro una fascia di 150 m su ambedue i lati dell'itinerario e degli altri ordini di uccelli entro una fascia di 1.000 m su ambedue i lati dell'itinerario. I rilievi quantitativi hanno lo scopo di definire i gradienti di abbondanza delle specie su un territorio.

Di seguito la localizzazione dei transetti individuati nell'area di studio.



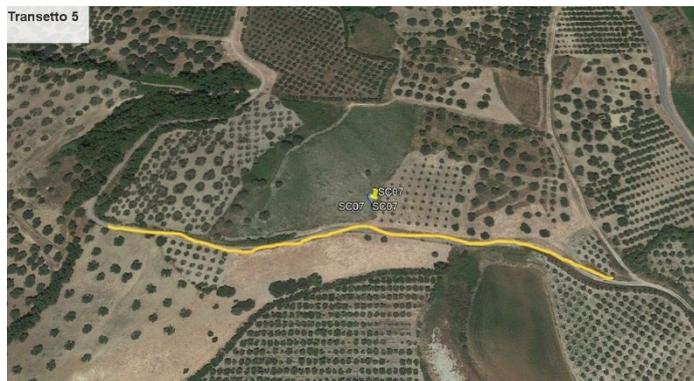


Figura 17 – Localizzazione dei transetti per monitoraggio avifauna nell'area di studio



Figura 18 - Area di studio. Strade poderali interessate dai transetti.

#### 4.2.4 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 rappresenta 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 8 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 19 – Localizzazione dei punti di ascolto per monitoraggio avifauna nell'area di studio

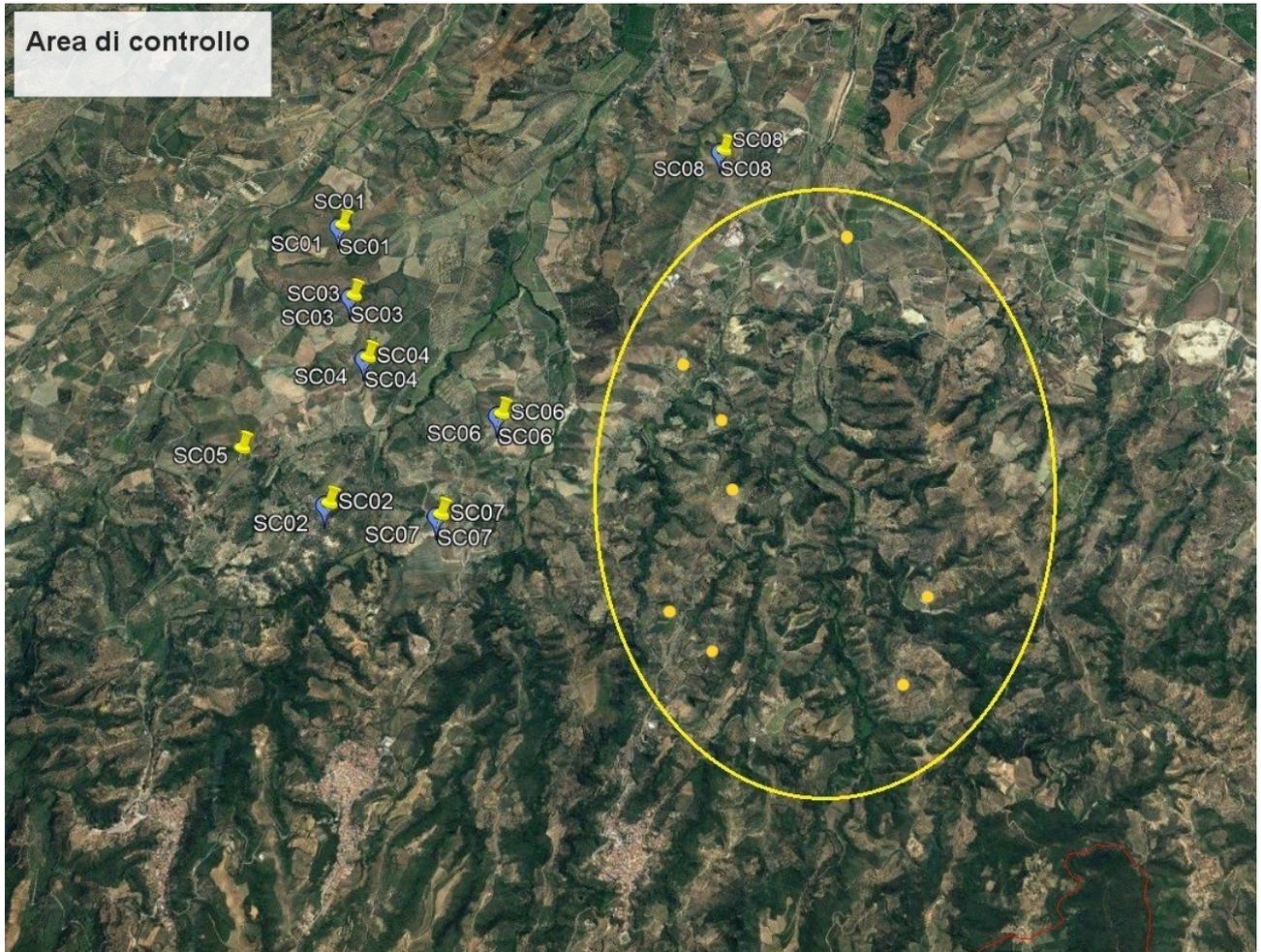


Figura 19 - Area di studio. Punti di ascolto area di controllo (in giallo)

#### 4.2.5 Rilievi notturni

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

Si tratta di un rilevamento condotto da punti fissi, a sera inoltrata, delle specie riconosciute tramite ascolto delle vocalizzazioni. I rilievi sono stati effettuati utilizzando la tecnica del *Playback*, consistente nello stimolare la risposta delle diverse specie grazie all'emissione del loro canto tramite amplificatori Bluetooth JBL Pro Sound.



Figura 20 – Attrezzatura utilizzata per i rilievi dei rapaci notturni. JBL Pro Sound, diffusore portatile Bluetooth utilizzato per i richiami notturni.

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.

## 5 Risultati delle attività di monitoraggio avifauna

Per la fenologia delle specie si fa riferimento alla seguente nomenclatura:

- **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.
- **E = Erratico**: specie che capita durante l'anno o in un determinato periodo con comparse irregolari.

**Tabella 3 – Check-list completa di tutte le specie rilevate durante le osservazioni a vista, transetti lineari, punti di ascolto, rilievi notturni, nel periodo gennaio - dicembre 2022. In verde le specie osservate nell'area vasta durante le osservazioni vaganti.**

		NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	FENOLOGIA		
	Ordine			Stazionaria SB	Migratrice MB	Svernante W
	Famiglia	<i>Phasianidae</i>				
1		<b><i>Coturnix coturnix</i></b>	Quaglia		M-B	
2		<b><i>Phasianus colchicus</i></b>	Fagiano comune	SB		
	Ordine	<i>Columbiformes</i>				
	Famiglia	<i>Columbidae</i>				
3		<b><i>Columba livia domestica</i></b>	Piccione torraio	SB		
4		<b><i>Columba palumbus</i></b>	Colombaccio	SB		
5		<b><i>Streptopelia turtur</i></b>	Tortora selvatica		M-B	
6		<b><i>Streptopelia decaocto</i></b>	Tortora dal collare	SB		
	Ordine	<i>Caprimulgiformes</i>				
	Famiglia	<i>Caprimulgidae</i>				
7		<b><i>Caprimulgus europaeus</i></b>	Succiacapre		M--B	
	Famiglia	Apodidae				
8		<b><i>Tachymarpis melba</i></b>	Rondone maggiore		M	
9		<b><i>Apus apus</i></b>	Rondone comune		M-B	
	Ordine	<i>Cuculiformes</i>				

**Parco Eolico "SAN COSMO"**  
**Monitoraggio ante operam dell'avifauna – Report annuale .**

	Famiglia	<i>Cuculidae</i>				
10		<b><i>Cuculus canorus</i></b>	Cuculo		M-B	
	Ordine	Gruiformes				
	Famiglia	Gruidae				
11		<b><i>Grus grus</i></b>	Gru		M	
	Ordine	Ciconiiformes				
	Famiglia	Ciconidae				
12		<b><i>Ciconia ciconia</i></b>	Cicogna bianca		M	
	Famiglia	Ardeidae				
13		<b><i>Bubulcus ibis</i></b>	Airone guardabuoi		B?	W
14		<b><i>Ardea cinerea</i></b>	Airone cenerino		B?	W
15		<b><i>Ardea alba</i></b>	Airone bianco maggiore			W
16		<b><i>Egretta garzetta</i></b>	Garzetta		B?	W
	Ordine	Charadriiformes				
	Famiglia	Burhinidae				
17		<b><i>Burhinus oedicephalus</i></b>	Occhione		M-B?	
	Famiglia	Charadriidae				
18		<b><i>Vanellus vanellus</i></b>	Pavoncella	W		W
19		<b><i>Numenius arquata</i></b>	Chiurlo maggiore			M
20		<b><i>Scolopax rusticola</i></b>	Beccaccia			W
21		<b><i>Gallinago gallinago</i></b>	Beccaccino			W
22		<b><i>Tringa nebularia</i></b>	Pantana			M
	Famiglia	Laridae				
23		<b><i>Larus ridibundus</i></b>	Gabbiano comune			W
24		<b><i>Larus michahellis</i></b>	Gabbiano reale	S		
	Ordine	Strigiformes				
	Famiglia	Tytonidae				
25		<b><i>Tyto alba</i></b>	Barbagianni	SB		
	Famiglia	Strigidae				
26		<b><i>Athene noctua</i></b>	Civetta	SB		
27		<b><i>Otus scops</i></b>	Assiolo		M-B	
28		<b><i>Asio otus</i></b>	Gufo comune		M	
29		<b><i>Strix aluco</i></b>	Allocco	SB		
	Ordine	Accipitriformes				
	Famiglia	Pandionidae				
30		<b><i>Pandion haliaetus</i></b>	Falco pescatore		M	
	Famiglia	Accipitridae				
31		<b><i>Pernis apivorus</i></b>	Falco pecchiaiolo		M-B	
32		<b><i>Circaetus gallicus</i></b>	Biancone		M- E	
33		<b><i>Hieraetus pennatus</i></b>	Aquila minore		M	W
34		<b><i>Circus aeruginosus</i></b>	Falco di palude		M-E	E
35		<b><i>Circus cyaneus</i></b>	Albanella reale		M	M
36		<b><i>Circus macrourus</i></b>	Albanella pallida		M	
37		<b><i>Circus pygargus</i></b>	Albanella minore		M - B?	
38		<b><i>Accipiter nisus</i></b>	Sparviere	SB		
39		<b><i>Milvus milvus</i></b>	Nibbio reale	S		W
40		<b><i>Milvus migrans</i></b>	Nibbio bruno		M - B	

**Parco Eolico "SAN COSMO"**  
**Monitoraggio ante operam dell'avifauna – Report annuale .**

41		<b><i>Buteo buteo</i></b>	Poiana	SB		
	Ordine	Bucerotiformes				
	Famiglia	Upupidae				
42		<b><i>Upupa epops</i></b>	Upupa		M-B	
	Ordine	Coraciiformes				
	Famiglia	Meropidae				
43		<b><i>Merops apiaster</i></b>	Gruccione		M-B	
	Ordine	Piciformes				
	Famiglia	Picidae				
44		<b><i>Jynx torquilla</i></b>	Torcicollo		M-B	
45		<b><i>Picus viridis</i></b>	Picchio verde	SB		
46		<b><i>Dryobates minor</i></b>	Picchio rosso minore	SB		
47		<b><i>Dendrocopos major</i></b>	Picchio rosso maggiore	SB		
	Ordine	Falconiformes				
	Famiglia	Falconidae				
48		<b><i>Falco tinnunculus</i></b>	Gheppio	SB		
49		<b><i>Falco vespertinus</i></b>	Falco cuculo		M	
50		<b><i>Falco subbuteo</i></b>	Lodolaio		M	
51		<b><i>Falco peregrinus</i></b>	Falco pellegrino	S		
	Ordine	Passeriformes				
	Famiglia	Oriolidae				
52		<b><i>Oriolus oriolus</i></b>	Rigogolo		M-B	
	Famiglia	Laniidae				
53		<b><i>Lanius collurio</i></b>	Averla piccola		M-B	
54		<b><i>Lanius minor</i></b>	Averla cenerina		M-B	
55		<b><i>Lanius senator</i></b>	Averla capirossa		M-B	
	Famiglia	Corvidae				
56		<b><i>Garrulus glandarius</i></b>	Ghiandaia	SB		
57		<b><i>Pica pica</i></b>	Gazza	SB		
58		<b><i>Corvus monedula</i></b>	Taccola	SB		
59		<b><i>Corvus corax</i></b>	Corvo imperiale	SB		
60		<b><i>Corvus corone</i></b>	Cornacchia grigia	SB		
	Famiglia	Paridae				
61		<b><i>Cyanistes caeruleus</i></b>	Cinciarella	SB		
62		<b><i>Parus major</i></b>	Cinciallegra	SB		
	Famiglia	Alaudidae				
63		<b><i>Lullula arborea</i></b>	Tottavilla	SB		
64		<b><i>Alauda arvensis</i></b>	Allodola			W
65		<b><i>Galerida cristata</i></b>	Cappellaccia	SB		
	Famiglia	Cisticolidae				
66		<b><i>Cisticola juncidis</i></b>	Beccamoschino	SB		
	Famiglia	Acrocephalidae				
67		<b><i>Hippolais polyglotta</i></b>	Canapino comune		M	
	Famiglia	Hirundinidae				
68		<b><i>Delichon urbicum</i></b>	Balestruccio		M-B	
69		<b><i>Hirundo rustica</i></b>	Rondine		M-B	
70		<b><i>Riparia riparia</i></b>	Topino		M	

**Parco Eolico "SAN COSMO"**  
**Monitoraggio ante operam dell'avifauna – Report annuale .**

	Famiglia	Phylloscopidae				
71		<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Lui verde		M	
72		<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo		W	W
	Famiglia	Scotocercidae				
73		<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	SB		
	Famiglia	Aegithalidae				
74		<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	SB		
	Famiglia	Sylviidae				
75		<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	SB		
76		<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	SB		
77		<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina comune		M -B	
78		<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola		M-B	
	Famiglia	Certhiidae				
79		<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino comune	SB		
	Famiglia	Sittidae				
80		<i>Sitta europaea</i>	Picchio muratore	SB		
	Famiglia	Troglodytidae				
81		<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	SB		
	Famiglia	Sturnidae				
82		<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	SB		
	Famiglia	Turdidae				
83		<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela	SB		
84		<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio		B?	W
85		<i>Turdus merula</i>	Merlo	SB		
	Famiglia	Muscicapidae				
86		<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche		M-B?	
87		<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	SB		W
88		<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo		M-B	
89		<i>Ficedula hypoleuca</i>	Balia nera		M	
90		<i>Ficedula albicollis</i>	Balia dal collare		M	
91		<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino	SB		
92		<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codiroso comune		M-B	
93		<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino		M	
94		<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	SB		
95		<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco		M	
	Famiglia	Regulidae				
96		<i>Regulus ignicapilla</i>	Fiorrancino	SB		
	Famiglia	Prunellidae				
97		<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola			W
	Famiglia	Passeridae				
98		<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia	SB		
99		<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	SB		
	Famiglia	Motacillidae				
100		<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone	M	M	
101		<i>Anthus pratensis</i>	Pispola			W
102		<i>Anthus spinoletta</i>	Spioncello		M	
103		<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola		M	

104		<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	SB		
105		<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	SB		
	Famiglia	Fringillidae				
106		<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	SB		W
107		<i>Chloris chloris</i>	Verdone	SB		
108		<i>Linaria cannabina</i>	Fanello	SB		
109		<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	SB		
110		<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	SB		
111		<i>Spinus spinus</i>	Lucherino			W
	Famiglia	Emberizidae				
112		<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	SB		
113		<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto	SB		
114		<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	SB		

Durante l'intero anno di studio (**gennaio – dicembre 2022**), sono state rilevate in totale **114** specie di uccelli.

La presenza nell'area di edifici rurali determina il rilievo di specie come la Passera d'Italia, la Passera mattugia, Il Piccione torraio e la Taccola.

Ancora, è importante suddividere le specie osservate distinguendole tra Passeriformi e non Passeriformi, calcolando il rapporto non Passeriformi - Passeriformi

**Tabella 4 – non-Passeriformi**

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE
1	<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia
2	<i>Phasianus colchicus</i>	Fagiano comune
3	<i>Columba livia</i>	Piccione selvatico
4	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio
5	<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica
6	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare
7	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiapapre
8	<i>Tachymarptis melba</i>	Rondone maggiore
9	<i>Apus apus</i>	Rondone comune
10	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo
11	<i>Grus grus</i>	Gru
12	<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca
13	<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi
14	<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino
15	<i>Ardea alba</i>	Airone bianco maggiore
16	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta
17	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Occhione
18	<i>Vanellus vanellus</i>	Pavoncella
19	<i>Numenius arquata</i>	Chiurlo maggiore
20	<i>Scolopax rusticola</i>	Beccaccia
21	<i>Gallinago gallinago</i>	Beccaccino
22	<i>Tringa nebularia</i>	Pantana
23	<i>Larus ridibundus</i>	Gabbiano comune

24	<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale
25	<i>Tyto alba</i>	Barbagianni
26	<i>Athene noctua</i>	Civetta
27	<i>Otus scops</i>	Assiolo
28	<i>Asio otus</i>	Gufo comune
29	<i>Strix aluco</i>	Allocco
30	<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore
31	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo
32	<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone
33	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Aquila minore
34	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude
35	<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale
36	<i>Circus macrourus</i>	Albanella pallida
37	<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore
38	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere
39	<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale
40	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno
41	<i>Buteo buteo</i>	Poiana
42	<i>Upupa epops</i>	Upupa
43	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione
44	<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo
45	<i>Picus viridis</i>	Picchio verde
46	<i>Dryobates minor</i>	Picchio rosso minore
47	<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore
48	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio
49	<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo
50	<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio
51	<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino

Tabella 5 – Passeriformi

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE
1	<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo
2	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola
3	<i>Lanius minor</i>	Averla cenerina
4	<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa
5	<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia
6	<i>Pica pica</i>	Gazza
7	<i>Corvus monedula</i>	Taccola
8	<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale
9	<i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia
10	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella
11	<i>Parus major</i>	Cinciallegra
12	<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla
13	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola
14	<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia

15	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino
16	<i>Hippolais polyglotta</i>	Canapino comune
17	<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio
18	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine
19	<i>Riparia riparia</i>	Topino
20	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Lui verde
21	<i>Phylloscopus collybita</i>	lui piccolo
22	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume
23	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo
24	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera
25	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto
26	<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina comune
27	<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola
28	<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino comune
29	<i>Sitta europaea</i>	Picchio muratore
30	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo
31	<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno
32	<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela
33	<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio
34	<i>Turdus merula</i>	Merlo
35	<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche
36	<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso
37	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo
38	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Balia nera
39	<i>Ficedula albicollis</i>	Balia dal collare
40	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino
41	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codiroso comune
42	<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino
43	<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo
44	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco
45	<i>Regulus ignicapilla</i>	Fiorrancino
46	<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola
47	<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia
48	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia
49	<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone
50	<i>Anthus pratensis</i>	Pispola
51	<i>Anthus spinoletta</i>	Spioncello
52	<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola
53	<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla
54	<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca
55	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello
56	<i>Chloris chloris</i>	Verdone
57	<i>Linaria cannabina</i>	Fanello
58	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino
59	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino
60	<i>Spinus spinus</i>	Lucherino
61	<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo

62	<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto
63	<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero

## 5.1 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.

Nell'area di studio sono state contattate **114** specie, di cui **51** specie rientrano tra i non/Passeriformi (n/P) e **63** specie tra i Passeriformi (P), con un rapporto **nP/P=0,81**.

Il periodo caratterizzato dalla maggiore ricchezza specifica è quello primaverile, caratterizzato dall'arrivo dei contingenti di passeriformi migratori e nidificanti, e il periodo fine autunno-inverno, in cui l'area è frequentata da molte specie di uccelli per l'inizio del periodo di svernamento.

## 5.2 Esiti dei rilievi eseguiti su transetti invernali

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

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

Di seguito i risultati dei campionamenti effettuati.

**n** = numero di individui

**n/N** = abbondanza relativa

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

### 5.2.1 Area impianto e area di controllo

**Tabella 6 – Specie e consistenza media di tutte le specie rilevate mediante transetti invernali. Calcolo dell'abbondanza relativa.**

	Specie	Totale Transetti area impianto			Totale Transetti area controllo		
		Numero ind.	n/N	H	Numero ind.	n/N	H
1	Airone guardabuoi	35	0,044	0,14	20	0,041	0,13
2	Airone cenerino	2	0,003	0,02	1	0,002	0,01

**Parco Eolico "SAN COSMO"**  
**Monitoraggio ante operam dell'avifauna – Report annuale .**

3	Gabbiano reale	10	0,013	0,06	8	0,017	0,07
4	Piccione torraio	35	0,044	0,14	40	0,083	0,21
5	Colombaccio	15	0,019	0,07	20	0,041	0,13
6	Tortora dal collare	10	0,013	0,06	8	0,017	0,07
7	Poiana	4	0,005	0,03	3	0,006	0,03
8	Picchio verde	1	0,001	0,01	2	0,004	0,02
9	Picchio rosso maggiore	1	0,001	0,01	1	0,002	0,01
10	Gheppio	2	0,003	0,02	3	0,006	0,03
11	Ghiandaia	4	0,005	0,03	6	0,012	0,05
12	Gazza	25	0,031	0,11	19	0,039	0,13
13	Taccola	30	0,038	0,12	35	0,073	0,19
14	Cornacchia grigia	21	0,026	0,10	41	0,085	0,21
15	Cinciarella	2	0,003	0,02	3	0,006	0,03
16	Cinciallegra	4	0,005	0,03	5	0,010	0,05
17	Tottavilla	2	0,003	0,02	2	0,004	0,02
18	Allodola	12	0,015	0,06	21	0,044	0,14
19	Cappellaccia	8	0,010	0,05	6	0,012	0,05
20	Beccamoschino	2	0,003	0,02	1	0,002	0,01
21	lui piccolo	1	0,001	0,01	1	0,002	0,01
22	Capinera	4	0,005	0,03	6	0,012	0,05
23	Occhiocotto	2	0,003	0,02	4	0,008	0,04
24	Rampichino comune	1	0,001	0,01	1	0,002	0,01
25	Picchio muratore	1	0,001	0,01	1	0,002	0,01
26	Scricciolo	1	0,001	0,01	2	0,004	0,02
27	Storno	12	0,015	0,06	21	0,044	0,14
28	Tordo bottaccio	5	0,006	0,03	2	0,004	0,02
29	Merlo	6	0,008	0,04	4	0,008	0,04
30	Pettirosso	7	0,009	0,04	3	0,006	0,03
31	Codiroso spazzacamino	8	0,010	0,05	2	0,004	0,02
32	Saltimpalo	6	0,008	0,04	5	0,010	0,05
33	Fiorrancino	2	0,003	0,02	3	0,006	0,03
34	Passera scopaiola	3	0,004	0,02	4	0,008	0,04
35	Passera d'Italia	100	0,126	0,26	50	0,104	0,24
36	Passera mattugia	30	0,038	0,12	15	0,031	0,11
37	Pispola	12	0,015	0,06	8	0,017	0,07
38	Ballerina gialla	4	0,005	0,03	2	0,004	0,02
39	Ballerina bianca	6	0,008	0,04	1	0,002	0,01
40	Fringuello	40	0,050	0,15	29	0,060	0,17
41	Verdone	10	0,013	0,06	8	0,017	0,07
42	Fanello	2	0,003	0,02	4	0,008	0,04
43	Cardellino	30	0,038	0,12	18	0,037	0,12
44	Verzellino	10	0,013	0,06	9	0,019	0,07
45	Strillozzo	260	0,327	0,37	30	0,062	0,17
46	Zigolo nero	6	0,008	0,04	4	0,008	0,04
	<b>Abbondanza totale</b>	<b>794</b>			<b>482</b>		
	<b>Ricchezza specie</b>	<b>46</b>			<b>46</b>		
	<b>Indice di Shannon H</b>			<b>2,75</b>			<b>3,27</b>

**Error! Not a valid link.**

### **ABBONDANZA (area impianto e area di controllo)**

Nel corso dei rilievi quantitativi il valore dell'abbondanza totale delle **46** specie per le quali sono stati annotati i contatti, cioè il numero di individui contattato, è risultato complessivamente pari a **794**.

L'**indice di Shannon Wiener H'** calcolato facendo la somma dei prodotti tra abbondanza relativa ed il logaritmo naturale dell'abbondanza relativa calcolati per ciascuna specie è pari a **2,75** Per l'area impianto e **3,27** per l'area di controllo.

Nell'area impianto e nell'area di saggio o di controllo, il numero di specie contattate durante i rilievi invernale, sono **46** sia per entrambe le aree monitorate.

Il numero di individui nell'area di controllo o di saggio è risultato **485** individui, **51** in meno rispetto l'area impianto (**794** ind.).

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).

## **5.3 Esiti dei rilievi eseguiti su punti di ascolto primaverili**

### **5.3.1 Area impianto**

Di seguito si riporta una tabella con le specie individuate, in cui n = numero individui e n/N = abbondanza relativa. In **verde** sono evidenziate le specie dominanti, ovvero quelle con frequenza **>5%**, mentre in **giallo** le specie sub-dominanti, aventi frequenza compresa tra il **2** ed il **5%**. Le specie influenti hanno una frequenza **>1%**.

**Tabella 7 – Specie rilevate mediante punti di ascolto primaverili (area impianto)**

		Totale in 8 Punti di ascolto					
	Specie	maggio	giugno	Totale	n/N	categoria di dominanza	H
1	Quaglia	11	1	12	0,011	influyente	0,050

**Parco Eolico "SAN COSMO"**  
**Monitoraggio ante operam dell'avifauna – Report annuale .**

2	Piccione torraio	99	39	138	0,126	dominante	0,261
3	Colombaccio	38	22	60	0,055	sub dominante	0,159
4	Tortora selvatica	4	4	8	0,007	influyente	0,036
5	Tortora dal collare	14	15	29	0,027	sub dominante	0,096
6	Cuculo	2	2	4	0,004	influyente	0,021
7	Poiana	5	3	8	0,007	influyente	0,036
8	Upupa	3	4	7	0,006	influyente	0,032
9	Gruccione	5	11	16	0,015	influyente	0,062
10	Picchio verde	3	3	6	0,005	influyente	0,029
11	Gheppio	3	4	7	0,006	influyente	0,032
12	Rigogolo	2	2	4	0,004	influyente	0,021
13	Averla piccola	1	2	3	0,003	influyente	0,016
14	Averla capirossa	3	3	6	0,005	influyente	0,029
15	Ghiandaia	12	13	25	0,023	sub dominante	0,086
16	Gazza	27	17	44	0,040	sub dominante	0,129
17	Taccola	19	12	31	0,028	sub dominante	0,101
18	Cornacchia grigia	30	32	62	0,057	dominante	0,163
19	Cinciarella	10	8	18	0,016	influyente	0,068
20	Cinciallegra	12	6	18	0,016	influyente	0,068
21	Tottavilla	2	3	5	0,005	influyente	0,025
22	Allodola	7	10	17	0,016	influyente	0,065
23	Cappellaccia	13	7	20	0,018	influyente	0,073
24	Beccamoschino	6	3	9	0,008	influyente	0,040
25	Balestruccio	4	3	7	0,006	influyente	0,032
26	Rondine	8	10	18	0,016	influyente	0,068
27	luì piccolo	5	4	9	0,008	influyente	0,040
28	Usignolo di fiume	2	1	3	0,003	influyente	0,016
29	Codibugnolo	7	5	12	0,011	influyente	0,050
30	Capinera	9	7	16	0,015	influyente	0,062
31	Occhiocotto	4	6	10	0,009	influyente	0,043
32	Rampichino comune	4	4	8	0,007	influyente	0,036
33	Picchio muratore	1	1	2	0,002	influyente	0,012
34	Scricciolo	1	5	6	0,005	influyente	0,029
35	Storno	26	8	34	0,031	sub dominante	0,108
36	Tordela	2	4	6	0,005	influyente	0,029
37	Merlo	11	12	23	0,021	sub dominante	0,081
38	Usignolo	2	3	5	0,005	influyente	0,025
39	Codirosso spazzacamino	6	8	14	0,013	influyente	0,056
40	Codirosso comune	1	3	4	0,004	influyente	0,021
41	Stiaccino	6	1	7	0,006	influyente	0,032
42	Saltimpalo	11	8	19	0,017	influyente	0,070
43	Fiorrancino	2	2	4	0,004	influyente	0,021
44	Passera d'Italia/mattugia	69	93	162	0,148	dominante	0,283
45	Cutrettola	16		16	0,015	influyente	0,062
46	Ballerina gialla	6	8	14	0,013	influyente	0,056
47	Ballerina bianca	6	8	14	0,013	influyente	0,056
48	Fringuello	17	10	27	0,025	sub dominante	0,091

49	Verdone	8	7	15	0,014	influyente	0,059
50	Fanello	3	7	10	0,009	influyente	0,043
51	Cardellino	10	9	19	0,017	influyente	0,070
52	Verzellino	5	9	14	0,013	influyente	0,056
53	Strillozzo	14	12	26	0,024	sub dominante	0,089
54	Zigolo nero	6	5	11	0,010	influyente	0,046
	<b>Totale punto</b>	603	489				
	<b>Ricchezza specie</b>			<b>54</b>			
	<b>Abbondanza totale</b>			<b>1092</b>			
	<b>Indice di Shannon - H</b>						<b>3,44</b>

### 5.3.2 Area di controllo

Di seguito si riporta una tabella con le specie individuate, in cui n = numero individui e n/N = abbondanza relativa. In verde sono evidenziate le specie dominanti, ovvero quelle con frequenza >5%, mentre in giallo le specie sub-dominanti, aventi frequenza compresa tra il 2 ed il 5%. Le specie influenti hanno una frequenza >1%.

**Tabella 8 – Specie rilevate mediante punti di ascolto primaverili (area di controllo)**

		Totale in 8 Punti di ascolto					
	Specie	maggio	giugno	Totale	n/N	categoria di dominanza	H
1	Quaglia	8		8	0,012	influyente	0,051
2	Piccione torraiollo	56	12	68	0,098	dominante	0,228
3	Colombaccio	32	8	40	0,058	sub dominante	0,164
4	Tortora selvatica	6	2	8	0,012	influyente	0,051
5	Tortora dal collare	13	8	21	0,030	sub dominante	0,106
6	Cuculo	1		1	0,001	influyente	0,009
7	Poiana	3	2	5	0,007	influyente	0,036
8	Upupa	1	1	2	0,003	influyente	0,017
9	Gruccione	6	10	16	0,023	influyente	0,087
10	Picchio verde	2	1	3	0,004	influyente	0,024
11	Gheppio	2	3	5	0,007	influyente	0,036
12	Rigogolo	1	1	2	0,003	influyente	0,017
13	Averla piccola	2	1	3	0,004	influyente	0,024
14	Averla capirossa	1	2	3	0,004	influyente	0,024
15	Ghiandaia	10	6	16	0,023	sub dominante	0,087
16	Gazza	14	8	22	0,032	sub dominante	0,109
17	Taccola	22	6	28	0,040	sub dominante	0,130
18	Cornacchia grigia	31	9	40	0,058	dominante	0,164
19	Cinciarella	6	2	8	0,012	influyente	0,051
20	Cinciallegra	8	4	12	0,017	influyente	0,070
21	Tottavilla	1		1	0,001	influyente	0,009
22	Allodola	6	4	10	0,014	influyente	0,061
23	Cappellaccia	11	6	17	0,024	influyente	0,091

24	Beccamoschino	2	1	3	0,004	influyente	0,024
25	Balestruccio	2	5	7	0,010	influyente	0,046
26	Rondine	5	15	20	0,029	influyente	0,102
27	lù piccolo	1	1	2	0,003	influyente	0,017
28	Usignolo di fiume	1	2	3	0,004	influyente	0,024
29	Codibugnolo	2	4	6	0,009	influyente	0,041
30	Capinera	4	6	10	0,014	influyente	0,061
31	Occhiocotto	3	5	8	0,012	influyente	0,051
32	Rampichino comune	2	2	4	0,006	influyente	0,030
33	Picchio muratore	1		1	0,001	influyente	0,009
34	Scricciolo	1		1	0,001	influyente	0,009
35	Storno	13	18	31	0,045	sub dominante	0,139
36	Tordela	1		1	0,001	influyente	0,009
37	Merlo	9	10	19	0,027	sub dominante	0,099
38	Usignolo	1	2	3	0,004	influyente	0,024
39	Codirosso spazzacamino	4	3	7	0,010	influyente	0,046
40	Codirosso comune	2	1	3	0,004	influyente	0,024
41	Stiaccino	2		2	0,003	influyente	0,017
42	Saltimpalo	6	4	10	0,014	influyente	0,061
43	Fiorrancino	1		1	0,001	influyente	0,009
44	Passera d'Italia/mattugia	45	52	97	0,140	dominante	0,275
45	Cutrettola	5		5	0,007	influyente	0,036
46	Ballerina gialla	4	3	7	0,010	influyente	0,046
47	Ballerina bianca	3	5	8	0,012	influyente	0,051
48	Fringuello	12	8	20	0,029	sub dominante	0,102
49	Verdone	6	2	8	0,012	influyente	0,051
50	Fanello	4	6	10	0,014	influyente	0,061
51	Cardellino	8	10	18	0,026	influyente	0,095
52	Verzellino	2	5	7	0,010	influyente	0,046
53	Strillozzo	12	17	29	0,042	sub dominante	0,133
54	Zigolo nero	2	2	4	0,006	influyente	0,030
	<b>Totale punto</b>	<b>409</b>	<b>285</b>		<b>1,000</b>		
	<b>Ricchezza specie</b>			<b>54</b>			
	<b>Abbondanza totale</b>			<b>694</b>			
	<b>Indice di Shannon . H</b>						<b>3,41</b>

Nell'area di impianto e nell'area di saggio o di controllo, il numero di specie contattate durante i rilievi primaverili, sono **54** per entrambe le aree monitorate. Il numero di individui nell'area di controllo o di saggio, è risultato **879** individui, **3** in meno rispetto l'area impianto (**882 ind.**). L'**indice di Shannon Wiener H'** calcolato facendo la somma dei prodotti tra abbondanza relativa ed il logaritmo naturale dell'abbondanza relativa calcolati per ciascuna specie è pari a **3,44** per l'area impianto e **3,41** per l'area di controllo.

L'interesse ornitologico dell'area interessata dal progetto, è legato alla notevole ricchezza di specie tipiche delle zone agricole, che tende a ricalcare la notevole diversificazione ambientale del sito. Risultano favorite, in quest'area estremamente eterogenea, le specie che non richiedono larghe estensioni di determinate tipologie ambientali, e che invece, in virtù di una bassa specializzazione, ben si adattano a mosaici agrari.

Sebbene alcune specie generaliste (quali il Merlo, la Capinera e la Cinciallegra) risultino occupare pressoché tutte le situazioni ambientali, le principali tipologie d'uso del suolo si differenziano tra loro per la presenza di alcuni elementi faunistici più caratteristici e meglio adattati alle risorse di volta in volta offerte dal sistema. Nei lembi di querceto sono presenti Fringuello, Cinciarella, Luì piccolo, Rigogolo, Codibugnolo, Ghiandaia, Colombaccio, Cuculo, Tortora selvatica e Allocco, tutte vincolate agli alberi per la nidificazione ma sovente riscontrabili nelle colture per ragioni alimentari. Significativo è il contingente di specie nidificanti nei tronchi cavi (Cinciarella, Cinciallegra, Picchio verde, Rampichino), favorito dalle numerose querce secolari ma anche degli alberi a tronco ben sviluppato presenti nelle colture (soprattutto olivi).

Nei recessi più umidi, nei fossi a copertura arbustiva fitta e nelle boscaglie riparie si stabiliscono più frequentemente Scricciolo, Usignolo di fiume, Usignolo e Ballerina gialla e bianca.

All'interno delle aree prative e seminativi più estesi, sono stati rilevati Beccamoschino, Quaglia e Cappellaccia, mentre in quelle provviste di margini alberati e cespugliati si registrano Strillozzo, Saltimpalo, Zigolo nero, Averla capirossa e Averla piccola. Lungo le macchie arbustive più cospicue di detti margini si trova solitamente l'Occhiocotto.

Altre specie piuttosto comuni nell'interfaccia ecotonale tra ambienti boscati e coltivati sono i Fringillidi (Verzellino, Cardellino e Verdone), i Passeridi (Passera d'Italia, Passera mattugia) e i Corvidi (Gazza, Cornacchia grigia e Taccola), questi ultimi estremamente adattabili ed ampiamente diffusi negli ambienti agricoli. Ricca è anche la componente più sinantropica, che nidifica nelle abitazioni rurali (oltre ai passerai anche la Rondine, la Civetta e il Barbagianni).

Gli ambienti agricoli alberati, soprattutto gli oliveti, risultano particolarmente attrattivi, da ottobre a febbraio, per il Pettiroso ed il Tordo bottaccio.



Figura 21 – Gazza (*Pica pica*).



Figura 22 – Passera d'Italia (*Passer italiae*)



Figura 23 – Ghiandaia (*Garrulus glandarius*).



Figura 24 – Cinciarella (*Cyanistes Caeruleus*).



Figura 25 – Averla capirossa (*Lanius senator*).



Figura 26-Tortora selvatica (*Streptopelia turtur*).



Figura 27 – Tortora dal collare (*Streptopelia decocto*).



Figura 29- Colombaccio (*Columba palumbus*).



Figura 30 – Gruccione (*Merops apiaster*).

## 5.4 Rapaci diurni. Ricerca siti riproduttivi.

---

Nel periodo aprile - maggio 2022 sono stati avviati i rilevamenti relativi alla ricerca dei territori di nidificazione.

Si è proceduto alla sistematica ricerca e ispezione nelle aree adiacenti l'impianto, per un raggio di almeno 5 km, al fine di rilevare la presenza di specie di uccelli, in particolar modo rapaci, presenti e nidificanti nell'area.

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 localizzati i siti riproduttivi delle seguenti specie:

- **Poiana (*Buteo buteo*)** nidificazione certa;
- **Sparviere (*Accipiter nisus*)** nidificazione certa;
- **Gheppio (*Falco tinnunculus*)** nidificazione certa.

La Poiana e il Gheppio hanno dimostrato una presenza stabile tutto il periodo di studio. Sono i rapaci più comuni. Tutte le zone sono state in qualche modo oggetto di osservazioni di individui posati o, più spesso, in volteggio. Sulla base dell'home range di queste specie, della localizzazione e della sequenza temporale degli avvistamenti, si ritiene stimare la popolazione locale in 4 coppie nidificanti sia per la Poiana e per il Gheppio.

Per lo Sparviere è stata verificata la presenza stabile di una coppia. Anche per questo Accipitrade si ipotizza una popolazione di una o due coppie.

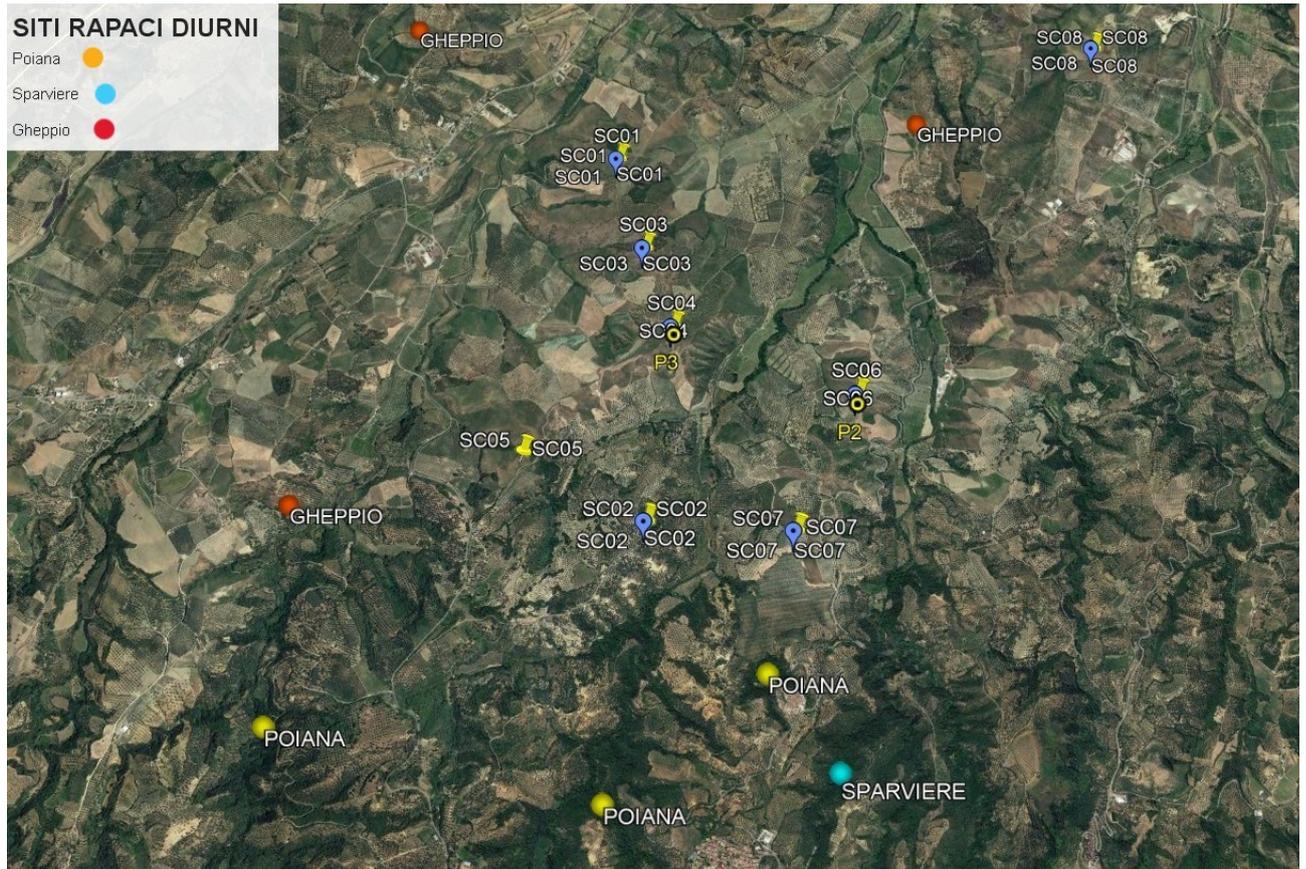


Figura 28 – Siti riproduttivi localizzati dei rapaci diurni.



Figura 29 – Poiana *Buteo buteo* (Stazionaria e nidificante).



Figura 30 – Gheppio *Falco tinnunculus* (Stazionario e nidificante).



Figura 31 – Sparviere *Accipiter nisus*. (Stazionario e nidificante).

## 5.5 Rapaci notturni

---

Secondo le disposizioni contenute nel Protocollo di Monitoraggio Avifauna e Chiroterofauna dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna, nell'ambito dei censimenti in fase di "ante operam" che si sono svolti nell'area del progetto eolico "San Cosmo", sono state organizzate due sessioni di playback indirizzati agli uccelli notturni nidificanti allo scopo di definire lo stato delle popolazioni per poter fornire indicazioni per minimizzare eventuali impatti in fase progettuale. Entrambe, la prima il 30/03/2021 e la seconda il 31/05/2021, si sono svolte secondo le modalità descritte in seguito.

A differenza di alcuni ordini di uccelli (ad esempio *Passeriformes*), per i quali le tecniche di censimento sono ormai delineate e largamente utilizzate (Mappaggio, Transetto, EFP, IPA), per gli Strigiformi l'uso del richiamo registrato (playback) sembra essere la tecnica più promettente pur

con differenze di efficacia. Non tutte le specie, infatti, hanno lo stesso livello di attività canora e la stessa facilità di risposta al richiamo registrato.

Una volta sopraggiunto il buio completo e con l'ausilio di tracce registrate e un amplificatore Bluetooth JBL, sono state riprodotte le vocalizzazioni delle seguenti specie: Assiolo (*Otus scops*), Civetta (*Athene noctua*), Barbagianni (*Tyto alba*) e Allocco (*Strix aluco*).

La Civetta e l'Allocco sono specie piuttosto canore che rispondono bene e immediatamente al richiamo con il playback, che pertanto risulta efficace.

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

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

Il Protocollo prevede un numero di punti di ascolto all'interno dell'area del futuro impianto eolico variabile in funzione della dimensione dell'impianto stesso (almeno 1 punto/km di sviluppo lineare o 1 punto/0,5 km<sup>2</sup>) e ad almeno 200 m dai punti della futura allocazione 50 degli aerogeneratori (Fig.34).

### Strigiformi

- **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 aperte e coltivate. Nelle escursioni serali è stato contattato in voli di caccia lungo le strade interpoderali.
- **Allocco** (*Strix aluco*). Rilevato in canto nelle zone boschive.
- **Assiolo** (*Otus scops*). La specie utilizza spazi aperti per ricercare insetti e micromammiferi che compongono la sua dieta, nonché ruderi e, ove presenti, cavità di alberi per la nidificazione.

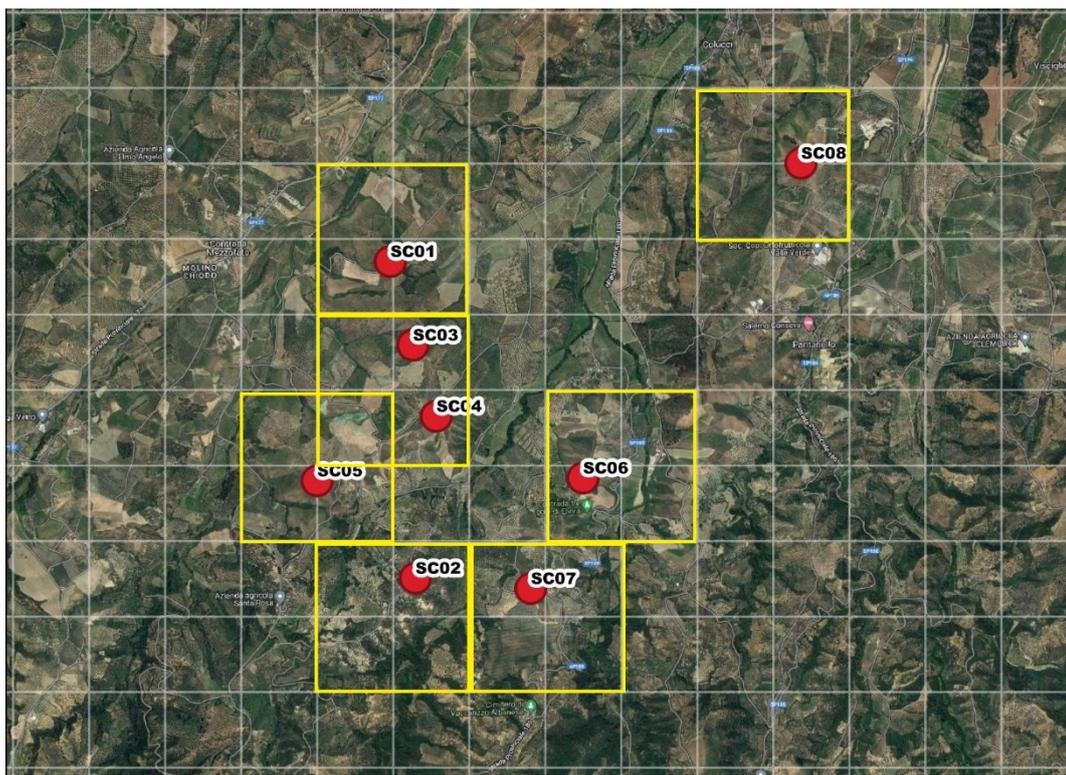


Figura 32 - Carta dei punti di riproduzione dei playback. Griglie di 1 Km.

Tabella 9 – Elenco delle specie contattate.

data	punto	specie	numero ind.
30/03/2020	1	Allocco	2
	2	Allocco	2
	3	Barbagianni	1
	4	Civetta	1
	5	Allocco	2
	6	Barbagianni	1
	7	Allocco	3
	8	Civetta	1
			13
data	punto		
31/05/2022	1	Assiolo	1
	1	Civetta	1
	2	Assiolo	1
	2	Allocco	2
	3	Barbagianni	1
	4	Civetta	1
	4	Allocco	1
	5	Allocco	2
6	Civetta	1	
7	Assiolo	1	
8	Civetta	2	
			14



Figura 33 – Allocco *Strix aluco* (Stazionario e nidificante)



Figura 34 – Civetta *Athena noctua* (Stazionaria e nidificante)

## 5.6 Migrazione post-riproduttiva e primaverile

---

Il Mediterraneo è un'area essenziale per gli uccelli migratori e svernanti. Ogni anno milioni di individui, appartenenti a diversi gruppi (uccelli acquatici, rapaci, passeriformi, ecc.) attraversano la regione. I grandi veleggiatori come le cicogne e i rapaci si concentrano in alcuni siti (i cosiddetti colli di bottiglia o *bottle-neck*). Lo stretto di Gibilterra e del Bosforo sono i principali *bottle-neck*

nella regione paleartica, ma importanti *bottle-neck* sono stati individuati anche nel Mediterraneo centrale, ossia Capo Bon (Tunisia) e lo stretto di Messina (Italia).

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

La migrazione degli uccelli ha luogo ad altitudini che variano da quelle minime, al livello del mare (soprattutto nel caso dei piccoli uccelli, che volano spesso molto bassi anche lungo il lato degli argini dei corsi d'acqua, al riparo del vento), alle massime, che arrivano a circa 10.000 m. A dispetto della grande variabilità delle altezze di volo migratorie e delle lacune nelle nostre conoscenze, è possibile formulare alcune regole generali in relazione alle altezze di volo e al comportamento dei migratori. I migratori notturni volano di solito ad altezze maggiori di quelli diurni; nella migrazione notturna il volo radente il suolo è quasi del tutto assente; tra i migratori diurni, le specie che usano il volo remato procedono ad altitudini inferiori delle specie che usano il volo veleggiato; nel volo controvento gli uccelli volano bassi cercando di utilizzare la morfologia del territorio per schermare la velocità del vento.

## 5.7 Migrazione e voli di spostamento

---

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

- **Migrazione**, movimento stagionale che prevede lo spostamento degli individui da un'area di riproduzione a un'area di svernamento (movimento che prevede un'andata e un ritorno);
- **Dispersal**, spostamento dell'individuo dall'area natale all'area di riproduzione (movimento a senso unico);
- **Movimenti all'interno dell'area vitale**, spostamenti compiuti per lo svolgimento delle normali attività di reperimento del cibo, cura dei piccoli, ricerca di aree idonee per la costruzione della tana o del nido.

## 5.8 Migrazione autunnale e primaverile

---

### Origini geografiche e orientamento del flusso migratorio in Calabria.

La ricattura di uccelli inanellati nella stazione di inanellamento presso Punta Alice nel territorio di Cirò Marina, mostra che la maggior parte dei migratori (Passeriformi), che giungono in Calabria, in primavera e autunno, provengono da ex Jugoslavia, Europa centrale, Scandinavia, Francia e Russia Europea.

La migrazione sulla parte orientale della Calabria è differente da quella sulla parte occidentale. Nella parte occidentale la migrazione riguarda soprattutto contingenti di migratori appartenenti a specie che sfruttano il più possibile i forti venti da nord/ovest come il Falco pecchiaiolo, il Nibbio bruno, il Biancone, la Cicogna bianca, la Cicogna nera, e alcuni avvoltoi come il Grifone.

Le specie che utilizzano maggiormente il settore orientale (costa ionica) sono quelle appartenenti al genere *Circus* (Albanelle e falchi di palude). Gli individui in migrazione utilizzano la linea di costa per poi raggiungere le zone prative del marchesato crotonese dove formano veri dormitori sui pascoli o i vigneti di Punta Alice (KR), che si conferma una delle aree più importanti per la sosta di molte specie migratrici, rapaci, grandi veleggiatori come la Gru e piccoli Passeriformi spesso anche rari.

Lo stretto di Messina è senza dubbio il luogo in cui il fenomeno della migrazione è particolarmente evidente, seguito dall'Istmo di Catanzaro (Monte Covello, Monte Contessa e Monte Tiriolo). Altre direttrici seguono la rotta delle isole Eolie raggiungendo la catena costiera.

## **Analisi dei fenomeni migratori osservati nell'area di studio del progetto San Cosmo.**

Durante la migrazione soprattutto primaverile, nell'area del territorio della Sibaritide, una delle direttrici più utilizzate per gli spostamenti dagli uccelli in migrazione, sono soprattutto la alcuni tratti della **valle del Crati, la Foce del Crati e i Casoni di Sibari**.

All'interno dell'area di progetto, non esiste un vero corridoio a collo di bottiglia dove gli uccelli si concentrano (frece verdi in Figura 35 e Figura ), ma si distribuiscono in un fronte molto ampio e dispersivo. Le specie che utilizzano l'area ionica durante la migrazione primaverile, sono quelle specie che hanno l'abitudine di cacciare nella stessa zona dove hanno scelto di trascorrere la notte prima di ripartire, come **l'Albanella pallida, l'Albanella minore, il Falco di palude e l'Albanella reale**.

Si è osservato che le specie appartenenti al genere ***Circus* (Albanelle e Falco di palude)**, transitano nell'area seguendo la direttrice che segue il corso del fiume **Crati** dirette verso la Foce dello stesso fiume, i **Casoni di Sibari** e le risaie (frece rosse in Figura 35).

Albanelle e Falchi di palude sono ottimi volatori, in grado di volteggiare anche in assenza di termiche. Durante la migrazione, riposano generalmente sul terreno o su paletti; cacciano concentrati con la vista verso il basso a velocità costante, perlustrando il territorio a bassa quota generalmente lungo itinerari prestabiliti, gremendo a terra la preda, costituita da piccoli roditori e piccoli Passeriformi. Proprio per queste abitudini e comportamenti, queste specie sono più sensibili agli impatti con gli aerogeneratori, benché l'incidenza possa ritenersi comunque fisiologicamente confinato entro ordini di grandezza assolutamente accettabili e tali da non costituire una fonte significativa di rischio per la conservazione delle specie protette.

Per altre specie migratrici, come nel caso del Falco pecchiaiolo, Nibbio bruno e altri veleggiatori, una volta superato lo stretto di Messina, seguono la rotta tirrenica fino a raggiungere l'istmo di Catanzaro per poi raggiungere i valichi montani della Sila fino a raggiungere la catena costiera e il Pollino (frece blu in Figura 35).

Durante la migrazione autunnale, molte specie transitano valicando soprattutto seguendo la catena costiera e la Sila fino a concentrarsi con migliaia di individui, prima sull'Istmo di Catanzaro per poi raggiungere lo stretto di Messina.

Riguardo il Falco pecchiaiolo, il suo comportamento di volo è in ogni caso completamente diverso. Si tratta, infatti, di una specie gregaria durante le migrazioni, nel corso delle quali il movimento è costituito da un continuo succedersi di stormi formati di decine di individui che transitano ad altezze di oltre 200 - 300 metri dal suolo (Figura ).

Gli individui osservati hanno sorvolato l'area in formazioni di volo generalmente costituiti da lunghe catene di individui distanziati anche di alcune centinaia di metri; solo quando incontrano le correnti termiche, gli individui si raggruppano maggiormente e, salendo di quota dentro queste correnti, valicano ad un'altezza dal suolo compresa tra i 300 e i 400 metri, per poi separarsi nuovamente in scivolata verso un'altra termica. In effetti, durante la migrazione, a differenza delle

albanelle, il Falco pecchiaiolo non caccia e non forma veri e propri dormitori, grazie a questo comportamento, per il Falco pecchiaiolo, il rischio di incidenza con le pale degli aerogeneratori può essere considerato molto basso o nullo.

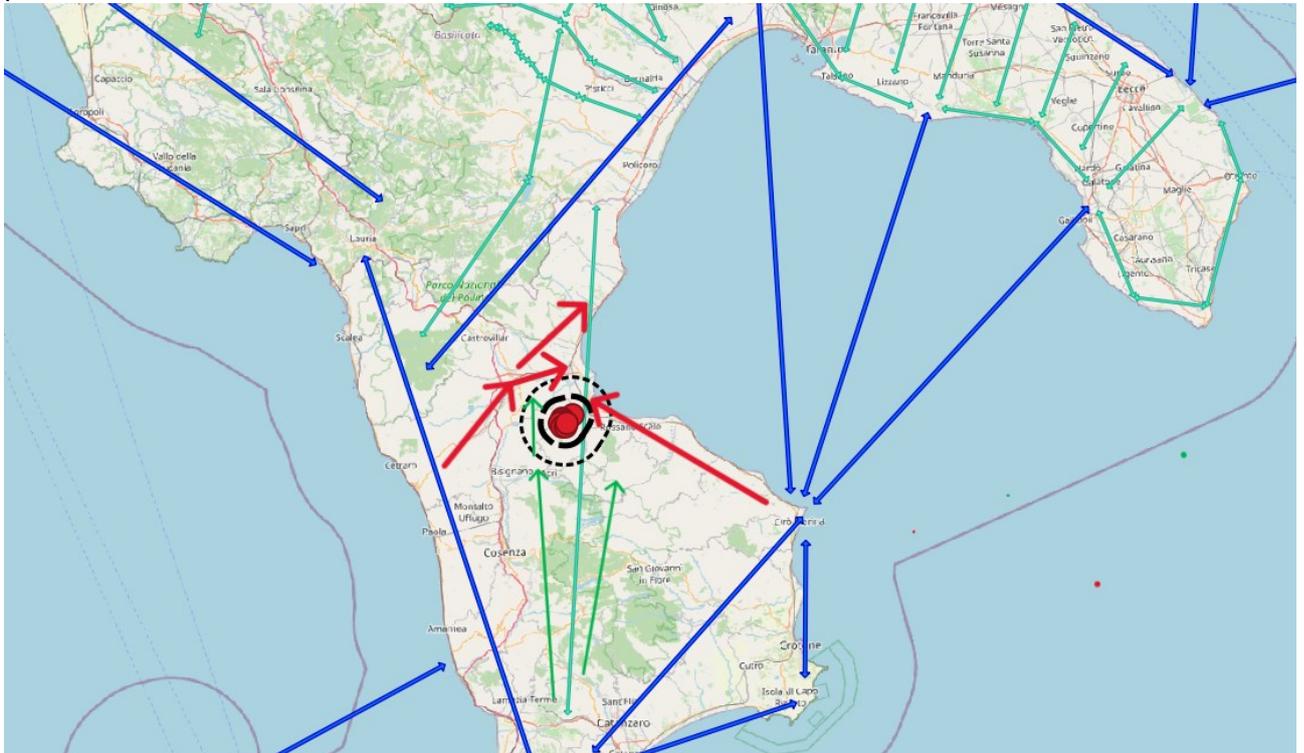
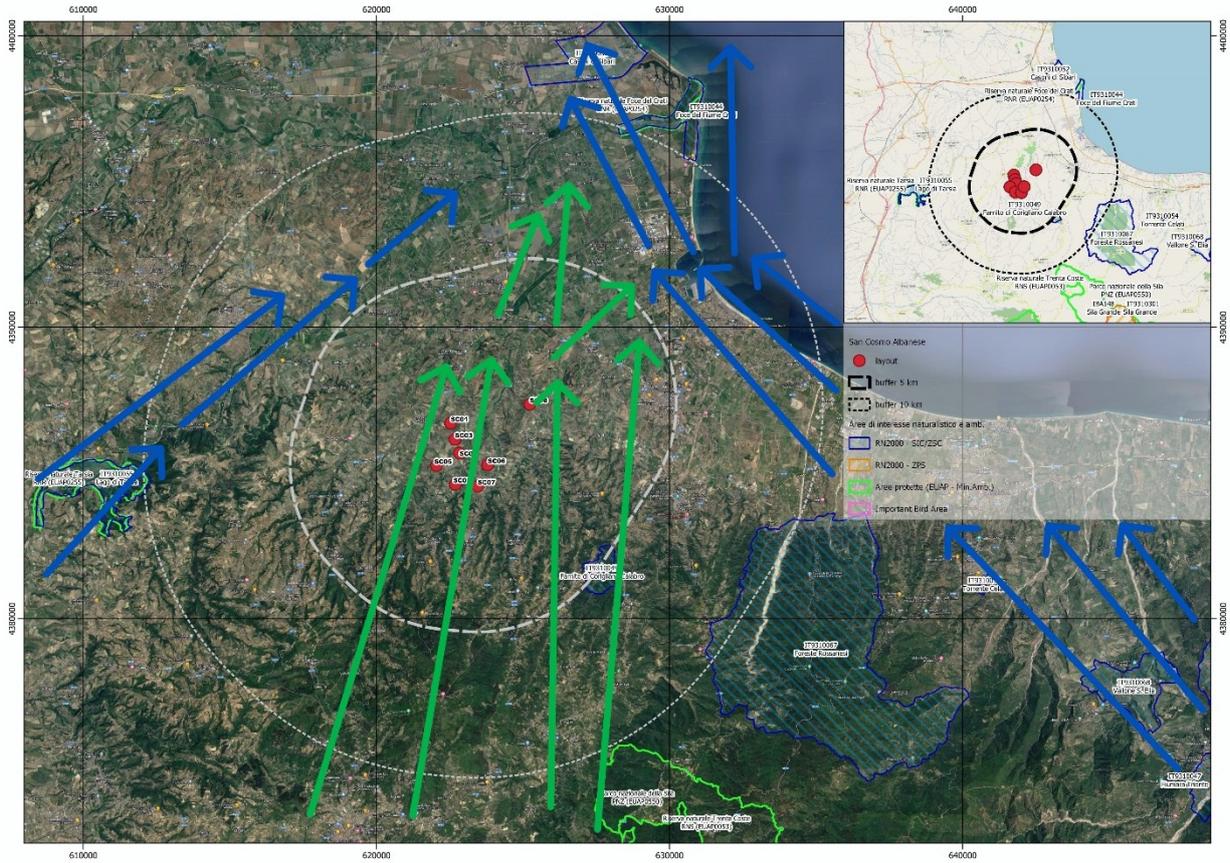


Figura 35 – Direttrici utilizzate dall'avifauna durante la migrazione. Frecche blu ( direttrici più utilizzate) frecche verdi (direttrici secondarie e dispersive). Frecche rosse le direttrici più vicine all'area di studio.

**Parco Eolico "SAN COSMO"**  
**Monitoraggio ante operam dell'avifauna – Report annuale .**



**Figura 39 – direttrici migratorie in dettaglio nell'area di studio.**



**Figura 40 – Rotte principali durante la migrazione in Italia. In arancione gli hot spot più importanti nel sud Italia**



Figura 41 – Falchi pecchiaioli in migrazione.



Figura 42 – Falco di palude in migrazione.



Figura 42 – Nibbio bruno in migrazione.

## 5.9 Esiti delle osservazioni da postazione fissa

Per ogni specie osservata, sono stati riportati il numero di individui e ne è stata stimata l'altezza di volo. Sebbene i pattern di volo appaiano differenti da specie a specie, a seconda della scala spaziale di azione e delle abitudini di ciascuna specie, è stata stimata l'altezza oltre i 200- 300 metri e sotto i 100 metri.

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

Tabella 10 - Altezze di volo delle specie e somma degli individui osservati da postazione fissa da luglio 2021 a giugno 2022.

NOME COMUNE	SOTTO 100 M	SOPRA 200/300 M	totale
Piccione torraiole	250	160	410
Colombaccio	130	121	251
Tortora dal collare	69	19	88
Rondone comune/maggiore	100	250	350
Cicogna bianca		20	20
Airone guardabuoi	70	30	100
Airone cenerino	6	2	8
Airone bianco maggiore	8	5	13
Garzetta	5	7	12

**Parco Eolico "SAN COSMO"**  
**Monitoraggio ante operam dell'avifauna – Report annuale .**

Pavoncella	100	80	180
Gabbiano reale	150	320	470
Falco pescatore		2	2
Falco pecchiaiolo	50	180	230
Biancone		3	3
Aquila minore		2	2
Falco di palude	21	18	39
Albanella reale	2	5	7
Albanella pallida	9	5	14
Albanella minore	25	19	44
Sparviere	7	5	12
Nibbio reale	9	11	20
Nibbio bruno	14	22	36
Poiana	56	89	145
Gruccione	150	300	450
Gheppio	42	38	80
Falco cuculo	7	10	17
Lodolaio	1	2	3
Falco pellegrino		4	4
Gazza	100	89	189
Taccola	200	340	540
Corvo imperiale	8	10	18
Cornacchia grigia	190	189	379
Tottavilla	5	2	7
Allodola	10	7	17
Cappellaccia	16	9	25
Balestruccio	68	100	168
Rondine	100	120	220
Storno	230	310	540
	<b>2208</b>	<b>2905</b>	<b>4079</b>

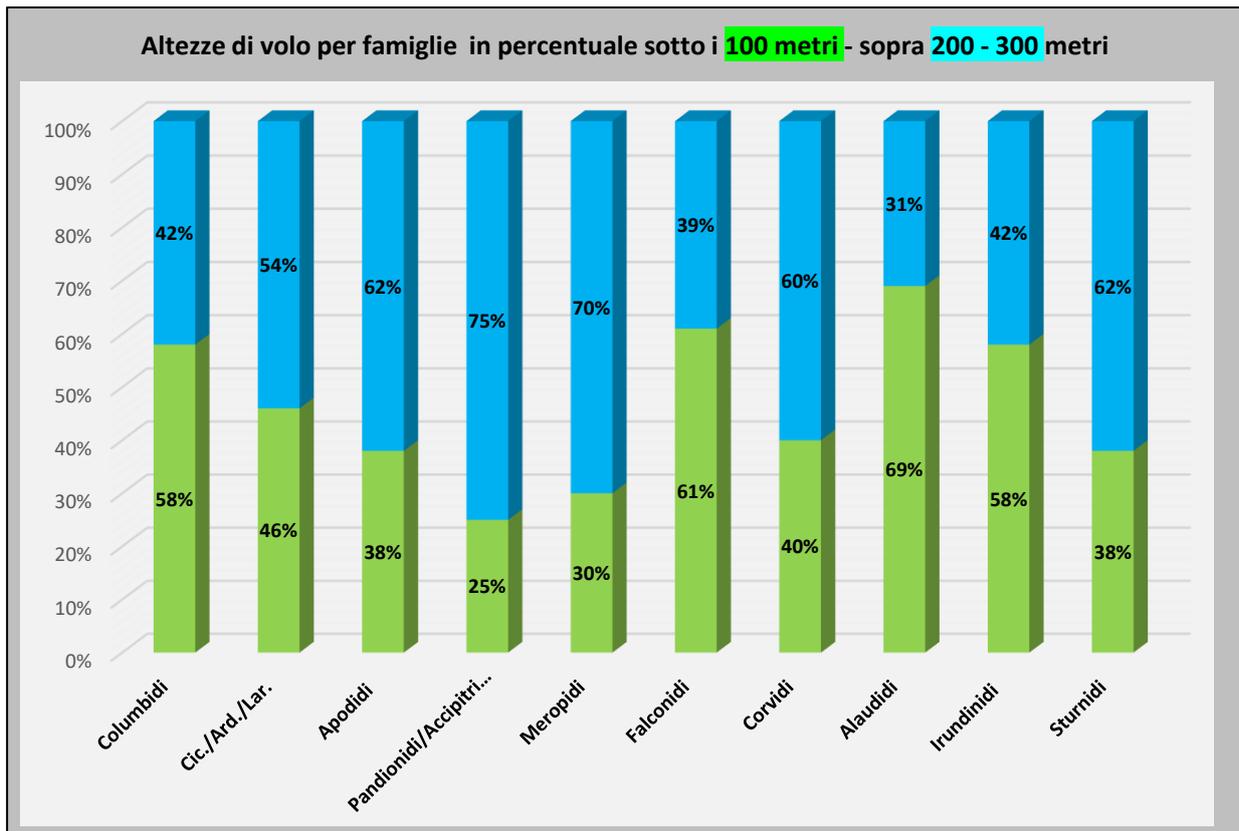


Grafico 3. Vengono riportate le altezze di volo per famiglie.

Sono state osservati in totale **4079** individui, appartenenti a **13** famiglie. Il **44%** degli individui sono transitati sotto i 100 metri, il **56%** sono transitati sopra i **200 – 300** metri.

Le altezze di volo sono risultate variabili secondo i gruppi sistematici, come di seguito riportato:

- **Rapaci**
  - **Accipitridi/Pandionidi** (Falco pescatore, Falco pecchiaiolo, Nibbio bruno, Nibbio reale, Falco di palude, Albanella minore, Albanella pallida, Albanella reale, Poiana, Aquila minore, Sparviere, Biancone: il **75 %** sono transitati in volo ad altezze superiori ai **200 – 300** metri, il **25%** ad altezze inferiori i **100** metri.
  - **Ardeidi/Ciconidi/laridi**: il **54%** sono transitati oltre i **200 - 300** metri, il **46%** sotto i **100** metri.
  - **Meropidi** : (Gruccione): il **70%** sono transitati oltre i **200 - 300** metri, il **30%** sotto i **100** metri.
  - **Falconidi** (Falco pellegrino, Grillaio, Lodolaio, Falco cuculo e Gheppio,): il **39%** sono transitati oltre i **200 - 300** metri, il **61%** sotto i **100** metri.
  - **Columbidi** (Colombaccio, Piccione domestico): il **42%** sono transitati oltre i **200 - 300** metri, il **58%** sotto i **100** metri
  - **Apodidi** (Rondone comune/Maggiore): il **62%** sono transitati oltre i **200 - 300** metri, il **38%** sotto i **100** metri.
- **Passeriformi**
  - **Corvidi** (Cornacchia grigia, Taccola, Gazza e Corvo imperiale): il **60%** sono transitati oltre i **100** metri, il **40%** sotto i **100** metri.
  - **Sturnidi** (Storno): il **62%** sono transitati oltre i **200 – 300** metri, il **38%** sotto i **100** metri.

- **Irundinidi** (Balestruccio e Rondine): il **42%** sono transitati oltre i **200 – 300** metri, il **58%** sotto i 100 metri.
- **Alaudidi** (Cappellaccia e Allodola) : il **31%** sono transitati oltre i **200 - 300** metri, il **69%** sotto i 100 metri.



Figura 43 – Cornacchia grigia (stazionaria).

## 6 Rischio di collisione (modello Band)

---

Un aspetto che espone i rapaci al rischio di collisione pare risiedere nel fatto che durante alcuni dei loro spostamenti, in particolare durante la caccia o le interazioni sociali, la loro attenzione non sia rivolta allo spazio aereo che stanno per attraversare, ma all'obiettivo da raggiungere.

La presente analisi delle stime di rischio e di possibili collisioni fa riferimento alle [Linee Guida pubblicate da Scottish Natural Heritage \(SNH\), \*Windfarms and birds: calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action\*](#), ed il relativo foglio di calcolo in formato Excel che racchiude il modello predittivo proposto da Band et al, 2007, che rappresenta l'unico strumento esistente di matrice scientifica per cercare di attribuire un valore numerico al potenziale rischio di impatto degli impianti eolici sull'avifauna.

Il metodo consente di rendere più oggettiva la stima dell'influenza sia dei parametri tecnici degli impianti che dei parametri biologici delle specie; in riferimento a questi ultimi, sono stati utilizzati dati di bibliografia, in particolare la pubblicazione di [Thomas Alerstam et alii "Flight Speeds among Bird Species: Allometric and Phylogenetic Effects" \(2007\)](#).

Il rischio di collisione con i rotori si ottiene moltiplicando il numero di individui che potrebbero attraversare l'area spazzata dai rotori per la probabilità di venire colpiti o di scontrarsi con le pale. La probabilità che un individuo attraversando l'area in esame sia colpito o si scontri con le parti in movimento dell'aerogeneratore, dipende da:

- 1) **Dimensioni dell'uccello: uccelli più grandi con maggiore apertura alare hanno più probabilità di collisione.**
- 2) **Velocità di volo: al diminuire della velocità di volo aumenta la probabilità di collisione.**
- 3) **Tipo di volo: i veleggiatori (gliding) hanno una probabilità di collisione più bassa dei battitori (flapping).**
- 4) **Velocità di rotazione delle turbine: maggiore è la velocità di rotazione, maggiore sarà la probabilità di collisione.**
- 5) **Spessore, raggio e numero delle pale: al crescere dello spessore e del numero di pale aumenta il rischio di collisione; il raggio invece agisce in maniera inversamente proporzionale rispetto alla probabilità di collisione.**

Il foglio di calcolo fornito dallo [Scottish Natural Heritage](#) calcola la probabilità di collisione in base alla distanza dal mozzo, e restituisce una media dei valori **sotto vento (Downwind)** e **sopra vento (Upwind)** arrivando alla media finale.

La probabilità è calcolata mediante un apposito software, inserendo in una maschera (Tabella 11) di calcolo alcuni parametri relativi alle dimensioni e al tipo di volo della specie che si prende in considerazione, e alle dimensioni e alla struttura del rotore, come ad esempio la velocità angolare del rotore e il numero delle pale.

**Tabella 11 - Esempio di maschera immissione dei dati per il calcolo della probabilità di collisione.**

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA										
Only enter input parameters in blue										W Band
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1	Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius								
NoBlades	3						Upwind:	Downwind:		
MaxChord	4,5 m	r/R	c/C	A	collide	contribution		collide		
Pitch (degrees)	5	0,087266	radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)
		0								
BirdLength	0,15 m	0,025	0,58	3,36	10,08	0,68	0,000843951	9,63	0,64	
Wingspan	0,36 m	0,075	0,58	1,12	3,51	0,24	0,00176341	3,06	0,20	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0	1	0,125	0,70	0,67	2,63	0,18	0,00219899	2,08	0,14
			0,175	0,86	0,48	2,36	0,16	0,00276338	1,68	0,11
Bird speed	8 m/sec	0,225	0,99	0,37	2,20	0,15	0,003317502	1,42	0,10	
RotorDiam	170 m	0,275	0,95	0,31	1,82	0,12	0,003343734	1,07	0,07	
RotationPeriod	5,6 sec	0,325	0,90	0,26	1,54	0,10	0,003357439	0,84	0,06	
			0,375	0,85	0,22	1,34	0,09	0,003358616	0,67	0,04
			0,425	0,80	0,20	1,18	0,08	0,003347265	0,55	0,04
			0,475	0,76	0,18	1,04	0,07	0,003323387	0,45	0,03
Bird aspect ratio: b	0,42	0,525	0,71	0,16	0,93	0,06	0,003286981	0,38	0,03	
			0,575	0,66	0,15	0,84	0,06	0,003238047	0,32	0,02
			0,625	0,61	0,13	0,76	0,05	0,003176586	0,28	0,02
			0,675	0,57	0,12	0,69	0,05	0,003102597	0,24	0,02
			0,725	0,52	0,12	0,62	0,04	0,00301608	0,22	0,01
			0,775	0,47	0,11	0,56	0,04	0,002917036	0,19	0,01
			0,825	0,42	0,10	0,51	0,03	0,002805464	0,18	0,01
			0,875	0,37	0,10	0,46	0,03	0,002681365	0,16	0,01
			0,925	0,33	0,09	0,41	0,03	0,002544737	0,15	0,01
			0,975	0,28	0,09	0,37	0,02	0,002395582	0,15	0,01
			Overall p(collision) =				Upwind	0,056782152		Downwind

Il numero di uccelli che passano attraverso lo spazio occupato dal rotore viene calcolato a partire dai dati raccolti durante le giornate di studio della migrazione. Il modello prevede, come prima cosa, la definizione di un volume di rischio, ovvero di un ipotetico volume al cui interno sono comprese tutte le osservazioni degli individui che gravitano nell'area dell'impianto. La definizione di questo volume è evidentemente legata alla disposizione delle pale e alla localizzazione delle

osservazioni, tenendo presente che la probabilità di osservare un animale diminuisce all'aumentare della distanza, anche in base alle dimensioni dell'animale stesso.

Per il calcolo dei parametri biologici, è stata scelta come esempio la Poiana (*Buteo buteo*) che risulta tra le specie stazionarie e più diffuse nell'area di studio.

<b>PARAMETRI BIOLOGICI. Specie: Poiana <i>Buteo buteo</i></b>		
		
LUNGHEZZA UCCELLO	0,56	M
APERTURA ALARE	1,24	M
VOLO BATTUTO (0) or PLANATA (+1)	1	
VELOCITA' MEDIA	11,6	m/sec
POROPORZIONE UCCELLO	0,45	

I parametri biologici delle varie specie sono desunti dalla pubblicazione di T. Alerstam et alii; in particolare quelli riportati nella tabella in alto fanno riferimento alla **Poiana (*Buteo buteo*)**.

Inserendo quindi i dati relativi alle caratteristiche tecniche dell'impianto e quelli relativi alle singole specie osservate durante le attività di monitoraggio, si arriva alla definizione del rischio di collisione.

Evidentemente una stima del rischio di collisione è più coerente tenendo conto dei dati **post-operam** poiché potrebbero essere sensibilmente diversi da quelli **ante-operam**, in quanto potrebbero verificarsi variazioni dei contatti a seguito dell'installazione delle turbine.

**Tabella 12** - Il calcolo del rischio è stato effettuato per tutti i *Falconiformes*, *gli Accipitriformes*, e per le specie classificate come **VU**, **EN**, **CR** secondo IUCN - Liste Rosse italiane. Sono state selezionate 17 specie in tabella.

	famiglia	specie	Tot.ind.	Liste rosse
1	Pandionidi	Falco pescatore	2	LC
2	Accipitridi	Falco pecchiaiolo	230	LC
3	Accipitridi	Biancone	3	VU
4	Accipitridi	Aquila minore	2	LC
5	Accipitridi	Falco di palude	39	VU
6	Accipitridi	Albanella reale	7	LC
7	Accipitridi	Albanella pallida	14	NT
8	Accipitridi	Albanella minore	44	VU
9	Accipitridi	Sparviere	12	LC
10	Accipitridi	Nibbio reale	20	VU
11	Accipitridi	Nibbio bruno	36	NT

12	Accipitridi	Poiana	145	LC
13	Falconidi	Gheppio	80	LC
14	Falconidi	Falco cuculo	17	VU
15	Falconidi	Lodolaio	3	LC
16	Falconidi	Falco pellegrino	4	LC
17	Alaudidi	Allodola	17	VU

I parametri tecnici sono stati desunti dalle schede tecniche delle macchine in progetto; per l'angolo di pitch (angolo di calettamento) è stato usato un parametro desunto dall'articolo di Sudhamsu A.R. et alii (2014) "Numerical study of effect of pitch angle on performance characteristics of a HAWT".

### STATO DI FATTO 1 (FINESTRA 1 = Aerogeneratori in progetto)

Tabella 13. Stralcio del foglio di calcolo utilizzato.

SAN COSMO	ST. Progetto	
Larghezza impianto	3183	m
Altezza turbina	207	m
Superficie lorda di rischio	658881	m <sup>2</sup>
n rotori (N)	8	
Diametro rotore	162	m
Area rotori	164895,9	m <sup>2</sup>
Coefficiente netto di rischio (A/S)	<b>0,250</b>	

E' stato tenuto conto delle caratteristiche degli aerogeneratori in progetto con un diametro medio rotore di 162 m.

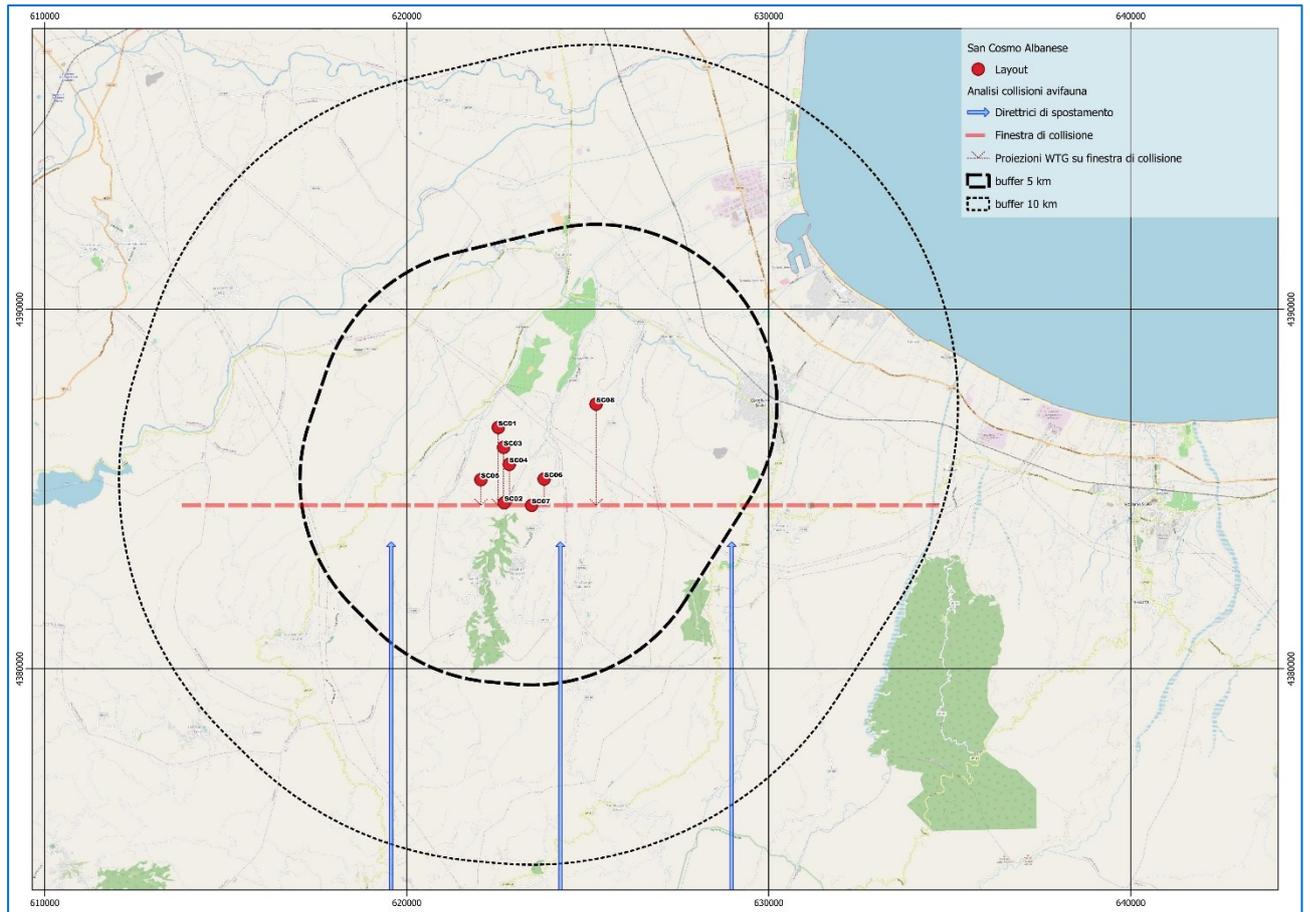


Figura 36 – Rappresentazione del fronte preso in esame per il calcolo e degli aerogeneratori considerati per la definizione della finestra di rischio collisione.

Le estremità della finestra di collisione da considerare nel calcolo (i due punti estremi del layout di impianto) distano 3183 metri. Il layout è abbastanza compresso e la finestra piuttosto stretta, con una probabilità di impatto maggiore. Va comunque evidenziato che il maggior numero di passaggi soprattutto durante la migrazione, avviene lungo le direttrici nord – est e lungo la valle del Crati (Figura 37).

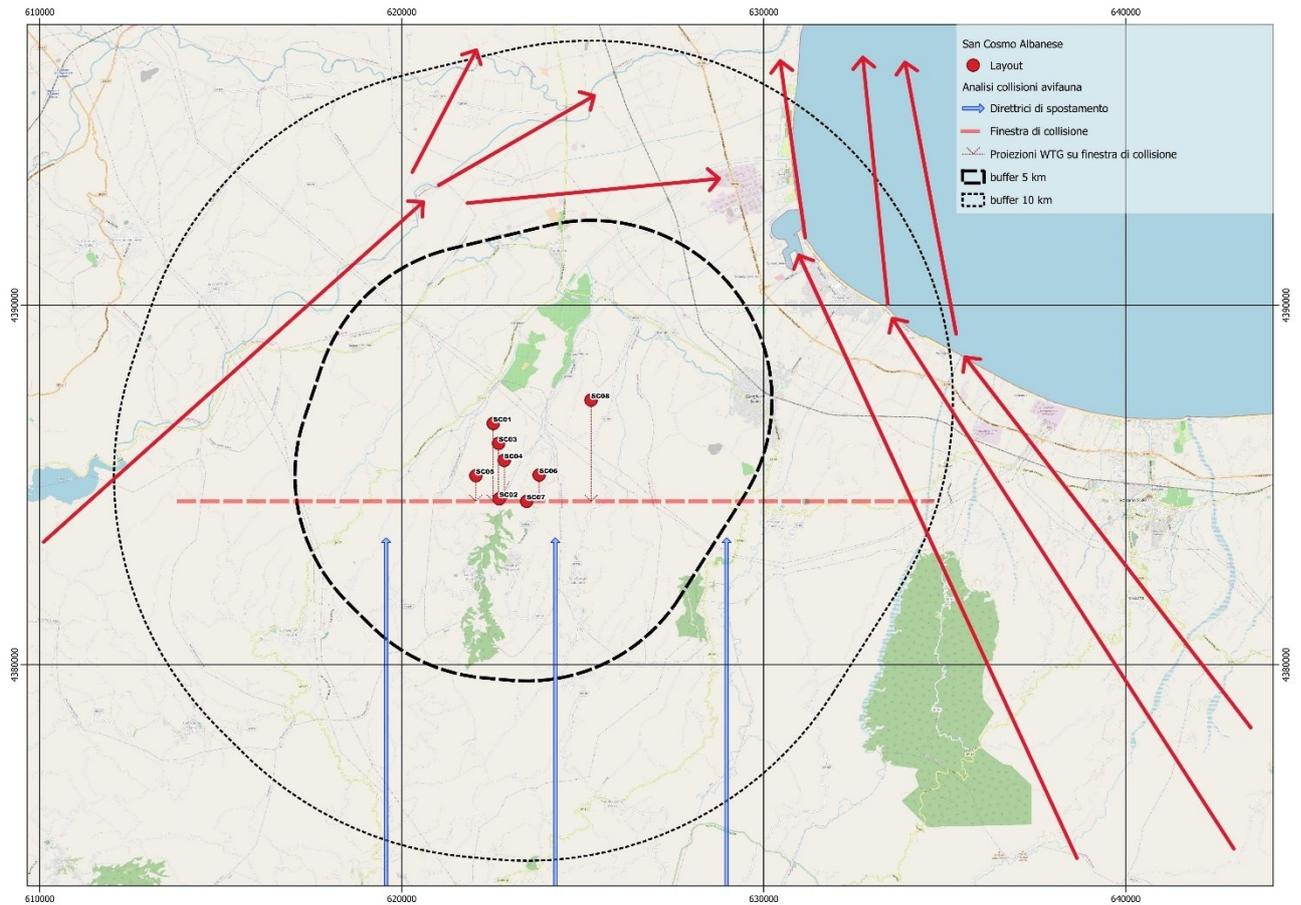


Figura 37 – Rappresentazione del fronte preso in esame e principali direttrici utilizzate dall'avifauna in migrazione.

Tabella 14. Rischio medio di collisione

Legenda: **A/S** = Coefficiente netto di rischio. **Avoid.** = evitare. **Upwind** =sopravento. **Downwind** = sottovento.

Specie	N. ind censiti	G. Avv	N. ind./anno	A/S	N. voli a rischio/anno	Rischio Collisione (BAND)			Avoid.		N. collisioni anno		
						Upwind	Downwind	Media			Upwind	Downwind	Media
Falco pescatore	2	20	37	0,250	9	0,068	0,050	0,059	0,98	0,02	0,0124	0,0091	<b>0,011</b>
Falco pecchiaiolo	230	20	4198	0,250	1050	0,065	0,046	0,056	0,98	0,02	1,3672	0,9725	<b>1,170</b>
Biancone	3	20	55	0,250	14	0,074	0,054	0,064	0,98	0,02	0,0201	0,0148	<b>0,017</b>
Aquila minore	2	20	37	0,250	9	0,066	0,045	0,056	0,98	0,02	0,0121	0,0083	<b>0,010</b>
Falco di palude	39	20	712	0,250	178	0,067	0,046	0,056	0,98	0,02	0,2370	0,1623	<b>0,200</b>
Albanella reale	7	20	128	0,250	32	0,073	0,047	0,060	0,98	0,05	0,1161	0,0748	<b>0,095</b>
Albanella pallida	14	20	256	0,250	64	0,069	0,045	0,057	0,98	0,02	0,0886	0,0573	<b>0,073</b>
Albanella minore	44	20	803	0,250	201	0,073	0,045	0,059	0,98	0,02	0,2918	0,1794	<b>0,236</b>
Sparviere	12	20	219	0,250	55	0,063	0,042	0,053	0,98	0,02	0,0695	0,0461	<b>0,058</b>
Nibbio reale	20	20	365	0,250	91	0,070	0,051	0,060	0,98	0,02	0,1280	0,0923	<b>0,110</b>
Nibbio bruno	36	20	657	0,250	164	0,070	0,050	0,060	0,98	0,02	0,2295	0,1635	<b>0,196</b>
Poiana	145	20	2646	0,250	662	0,068	0,048	0,058	0,98	0,02	0,9004	0,6299	<b>0,765</b>
Gheppio	80	20	1460	0,250	365	0,060	0,037	0,049	0,95	0,02	0,4395	0,2696	<b>0,355</b>
Falco cuculo	17	20	310	0,250	78	0,057	0,037	0,047	0,98	0,02	0,0891	0,0568	<b>0,073</b>
Lodolaio	3	20	55	0,250	14	0,056	0,036	0,046	0,98	0,02	0,0153	0,0100	<b>0,013</b>
Falco pellegrino	4	20	73	0,250	18	0,059	0,039	0,049	0,98	0,02	0,0215	0,0144	<b>0,018</b>
Allodola	17	20	310	0,250	78	0,057	0,027	0,042	0,98	0,02	0,0882	0,0426	<b>0,065</b>

Sommando il rischio di collisione calcolato per la finestra di rischio stato di progetto, si ottiene la mortalità annua potenziale. I valori, normalizzati su cinque classi di sensibilità alla collisione, sono stati poi moltiplicati per un coefficiente associato alla classe di minaccia IUCN (Rondinini C. et al., 2013), ottenendo un valore di impatto (anch'esso normalizzato su cinque classi), in modo da tenere conto del rischio di estinzione di ciascuna specie.

Si tenga presente che il calcolo probabilistico è stato effettuato a vantaggio di sicurezza in virtù di alcune necessarie assunzioni (previste dagli stessi autori del modello), come ad esempio l'assimilazione degli uccelli a semplici modelli cruciformi, che una pala abbia larghezza ed inclinazione ma non spessore, che la velocità di volo rimanga la stessa sia sopra vento che sotto vento e che il volo stesso non venga influenzato dalla scia attorno alle pale della turbina.

**Ad ognuna delle classi di rischio (IUCN, 2022) è stato associato un coefficiente numerico in modo da tener conto, nei calcoli, del rischio di estinzione: LC = 1 NT = 2 VU = 3 EN = 4 CR = 5**

	Specie	media	Classe Rischio Collisione	Rischio IUCN	IMPATTO	UICIN
1	Falco pescatore	0,011	2	1	1	LC
2	<b>Falco pecchiaiolo</b>	<b>1,170</b>	5	1	1	LC
3	Biancone	0,017	2	3	2	VU
4	Aquila minore	0,010	2	1	1	LC
5	Falco di palude	0,200	4	3	3	VU
6	Albanella reale	0,095	4	1	1	LC
7	Albanella pallida	0,073	4	2	2	NT
8	Albanella minore	0,236	4	3	3	VU
9	Sparviere	0,058	4	1	1	LC
10	Nibbio reale	0,110	4	3	3	VU
11	Nibbio bruno	0,196	4	2	2	NT
12	<b>Poiana</b>	<b>0,765</b>	5	1	1	LC
13	<b>Gheppio</b>	<b>0,355</b>	4	1	1	LC
14	Falco cuculo	0,073	4	3	3	VU
15	Lodolaio	0,013	2	1	1	LC
16	Falco pellegrino	0,018	2	1	1	LC
17	Allodola	0,065	4	3	3	VU

I valori medi di **collisioni/anno** (evidenziati **azzurro** in tabella) risultano prossimi a **0** per **14** delle diciassette specie prese in considerazione; per le **3** rimanenti invece (**1,170 Falco pecchiaiolo**, **0,765 Poiana** e **0,355 per il Gheppio**), i valori risultano non del tutto trascurabili, ma comunque inferiori rispetto a quelli normalmente reperiti nella citata bibliografia (*in particolare, Rydell J. et al., 2012; Erikson W.P. et al., 2005*), che riguardano indici di collisione annui per singola turbina).

I colori definiscono un range di rischio **>0.5** che vengono pesati con il **rischio UICN**, da questo viene fuori l'impatto. Come mostrato in tabella, le specie che hanno rischio **5** e **4** sono quelle che risultano a **rischio UICN minimo** come la **Poiana (5)** e il **Gheppio (4)**.

Va peraltro evidenziato che il rischio di collisione appare legato maggiormente alle attività di esplorazione del territorio per esigenze trofiche (anche durante la migrazione, come nel caso del falco di palude) più che agli spostamenti migratori veri e propri, che come detto non sono particolarmente rilevanti in termini numerici, ma sono piuttosto diffusi su un ampio fronte.

Per **14** specie su **17** l'incremento della mortalità annua potenziale risulta **< 0.1**, il che sta a significare che il progetto non incide in maniera significativa rispetto allo stato di fatto.

Nella valutazione del rischio occorre considerare che il **Modello Di Band**, per quanto utile a fornire in maniera oggettiva una indicazione delle specie più a rischio, non tiene conto della possibilità che alcuni individui, a seguito della costruzione dell'impianto, abbandonino o frequentino molto meno l'area interessata, ma postula esclusivamente che in una certa percentuale di casi, quelli che volano attraverso l'impianto riescano ad evitare le turbine, presupponendo evidentemente che il numero di contatti all'interno dell'impianto resti comunque invariato.

**Per concludere, l'impatto sull'avifauna legato all'inserimento degli aerogeneratori di progetto non subisce nessun aumento, risultando mediamente pari a 1.4 tanto nello stato di fatto quanto nello stato di progetto.**

**Ad ogni modo il rischio più elevato rimane per le specie più comuni e meglio distribuite nell'area come la Poiana e il Gheppio; queste due specie infatti fanno registrare i valori più elevati in entrambe le simulazioni effettuate. Le due specie sono in effetti quelle più comuni nell'area e con entrambe è stato registrato un elevato numero di contatti durante tutte le varie fasi dei monitoraggi.**

## 7 Conclusioni

---

I risultati annuali conseguiti attraverso i rilievi gennaio – dicembre 2022 hanno permesso di ottenere un quadro abbastanza esaustivo e indicativo, almeno per il periodo di osservazione, delle modalità di frequentazione della componente stazionaria, nidificante e migratrice dell'avifauna.

Si ritiene in ogni caso auspicabile il proseguimento dell'attività di monitoraggio in fase post-operam che possa soddisfare il perseguimento dei seguenti obiettivi:

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

Il rischio è tuttavia facilmente prevedibile e mitigabile con accorgimenti da mettere in atto in fase esecutiva al fine di mitigare gli effetti che la realizzazione dell'impianto potrebbe avere sull'avifauna.

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

- 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 (Gheppio e altre specie cavitare).** Nell'area di studio, sono presenti casolari e ruderi spesso utilizzati per la nidificazione da specie di rapaci cavitare, come il Gheppio per i rapaci diurni, e la Civetta e il Barbagianni per i rapaci notturni.

L'installazione di cassette nido su tralicci ed altri manufatti, lontano dall'area di impianto, risulta una misura molto efficace ([Azione di compensazione già adottata con successo in altri eolici esistenti in Calabria](#)) per consentire a queste specie, un sufficiente numero di nuovi siti più sicuri per la nidificazione.



Figura 38 – Gheppio su cassetta nido durante la nidificazione. (Strongoli KR Calabria)



Figura 39 – Pullo di Gheppio nella cassetta nido. (Strongoli KR Calabria).

L'adozione delle sopraccennate misure di mitigazione, riduce significativamente la possibile incidenza complessiva del Parco Eolico "San Cosmo" fino a livelli del tutto accettabili e comunque compatibili con le strategie di conservazione delle specie di interesse naturalistico.

In base ai calcoli sul rischio di collisione, nonché all'adozione delle sopraccennate misure di mitigazione, la possibile incidenza dell'impianto eolico sull'avifauna è accettabile e comunque compatibile con le strategie di conservazione delle specie di interesse naturalistico.