

Regione  
**CALABRIA**



Comune di  
**CORIGLIANO-ROSSANO**



Comune di  
**TERRANOVA DA SIBARI**



Committente:



**PLT RE s.r.l.**  
Corte Don Giuliano Botticelli 51  
47522 Cesena (FC)  
P.IVA/C.F. 04483450401

Titolo del Progetto:

**PARCO EOLICO "TERRANOVA"**

Documento:

**Progetto Definitivo**

N° Documento:

**W-TER-A-RE -10**

ID PROGETTO:

**W-TER**

DISCIPLINA:

**A**

AMBITO:

FORMATO:

**A4**

Elaborato:

**Report Avifauna**

SCALA:

-

Nome file:

**W-TER-A-RE-10\_Report Avifauna**

Progettazione:



**Domenico Bevacqua**

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	APRILE 2023	PRIMA EMISSIONE	GEMSA	GEMSA	PLT RE

# MONITORAGGIO DELL'AVIFAUNA PER L'IMPIANTO EOLICO TERRANOVA

*Nei territori dei Comuni di Terranova da Sibari (CS) e Corigliano-Rossano (CS).*

## 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>Materiali e metodi</b>	<b>16</b>
3.1	Area di studio	16
3.2	Modalità di esecuzione dei rilievi	19
3.2.1	Osservazioni da postazione fissa (figura 10)	19
3.2.2	Osservazioni vaganti	21
3.2.3	Rilevamenti tramite transetti lineari ( <i>Mappin transect figura 11</i> )	21
3.2.4	Rilevamenti mediante punti di ascolto (figura 13)	23
3.2.5	Rilievi notturni	25
<b>4</b>	<b>Risultati delle attività di monitoraggio</b>	<b>26</b>
4.1	Rapporto non Passeriformi / Passeriformi	31
4.2	Esiti dei rilievi eseguiti su transetti	31
4.2.1	Area impianto e area di controllo	31
4.3	Esiti dei rilievi eseguiti su punti di ascolto primaverili	35
4.3.1	Area impianto	35
4.3.2	Area di controllo	36
4.4	Rapaci diurni. Ricerca siti riproduttivi.	41
4.5	Rapaci notturni	46
4.6	Migrazione post/riproduttiva e primaverile	48
4.7	Esiti delle osservazioni da postazione fissa	56

<b>4.8 Moonwatching</b>	<b>59</b>
<b>8 Considerazioni e Conclusioni</b>	<b>60</b>
<b>9 Azioni di mitigazione e compensazione</b>	<b>61</b>
<b>10 Bibliografia sull'avifauna</b>	<b>63</b>

# 1 Premessa

---



Figura 1 – Inquadramento paesaggistico di uno sei settori interessati dal progetto.

Il presente studio fornisce un set di informazioni finalizzate ad ottenere un quadro conoscitivo generale nei riguardi dell'avifauna presente nell'area selezionata per l'impianto eolico in progetto e nell'area vasta all'intorno di questa, fornendo alcune considerazioni sulle potenziali incidenze che potrebbero essere generate dalla realizzazione dell'impianto stesso.

Esso è parte integrante del processo conoscitivo finalizzato ad una valutazione quanto più possibile oggettiva e imparziale della compatibilità del progetto con le esigenze di tutela della fauna presente nella zona.

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 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 Parco Eolico **"TERRANOVA"** prevede la realizzazione di **10** aerogeneratori con hub a **119 m**, altezza massima punta pala pari a **200** metri e diametro rotore di **162** m nei territori dei Comuni di Terranova da Sibari (CS) e Corigliano-Rossano (CS). Il proponente ha ottenuto il 19/01/2023 il Preventivo di Connessione (STMG) da Terna, codice Pratica 202203583. La potenza unitaria massima di ciascun aerogeneratore è pari a 6,00 MW per una potenza massima complessiva del parco pari a 60,00 MW.

L'area interessata dalla realizzazione del parco è accessibile dalla Strada Statale SS 106 bis e successiva immissione sulla S.P. 178 fino alla diramazione con la S.P. 179.

Dalle citate arterie stradali, l'accesso ai siti di ubicazione delle torri eoliche avviene attraverso strade comunali e strade interpoderali limitando al minimo indispensabile gli interventi di viabilità. L'area di posizionamento degli aerogeneratori è caratterizzata da una complessità orografica media con un'altezza compresa tra 185 e 412 metri sul livello del mare.

Il parco eolico **"TERRANOVA"** sarà costituito da un complesso di aerogeneratori di potenza nominale pari a 6,0 MW avente un rotore tripala con un sistema di orientamento attivo. Il rotore ha un diametro max pari a 162,0 m e utilizza il sistema di controllo attivo capace di adattare l'aerogeneratore per operare in un ampio intervallo di velocità del rotore.

Il numero di aerogeneratori previsti è pari a 10 per una potenza totale installata massima pari a 60,00 MW. Gli aerogeneratori sono collocati nel parco, come si può evincere dagli elaborati grafici, ad un'interdistanza media non inferiore a 5 diametri del rotore (810 m).

Le pale hanno una lunghezza di 81 m e sono costituite in fibra di vetro rinforzata. Tutte le turbine sono equipaggiate con uno speciale sistema di regolazione per cui l'angolo delle pale è costantemente regolato e orientato nella posizione ottimale a seconda delle diverse condizioni del vento. Ciò ottimizza la potenza prodotta e riduce al minimo il livello di rumore.

La torre dell'aerogeneratore è costituita da un tubolare tronco conico suddiviso in più sezioni per una altezza complessiva di 119 m mentre l'altezza massima dell'aerogeneratore (torre + pala) è di 200 m. Al fine di resistere dagli effetti causati dagli agenti atmosferici e per prevenire effetti di corrosione la struttura in acciaio della torre è verniciata per proteggerla dalla corrosione.

## **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.** Ad ogni modo, solamente a conclusione del monitoraggio *ante operam* e nel corso di quello *post operam* sul sito, si potranno trarre delle considerazioni più solide e scientificamente valide su questo tipo di incidenza. L'incidenza da analizzare riguarderà anche l'avifauna che può collidere occasionalmente con le pale durante le frequentazioni del sito a scopo alimentare.

## **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**), 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.

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.*, 2000a; Johnson *et al.*, 2001; Thelander e Ruge, 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**

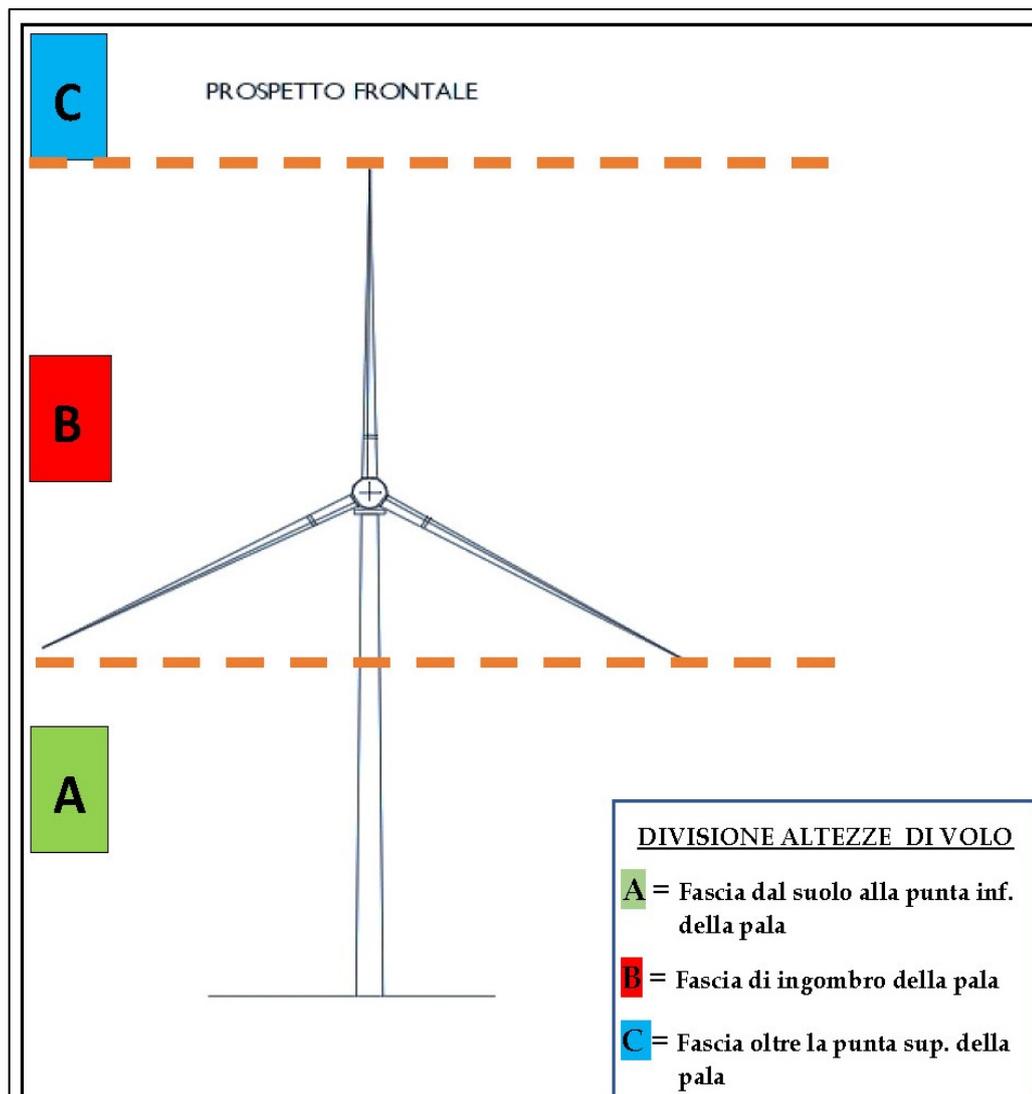
Famiglia o Ordine	Specie o gruppo di specie	Disturbo	Barriere ai movimenti	Collisioni	Perdita di habitat
<i>Gavidae</i>	Strolaga minore	X	X	X	
<i>Podiceopidae</i>	Svasso maggiore e minore	X			X
<i>Phalacrocoracidae</i>	Marangone dal ciuffo				X
<i>Ardeidae</i>	Airone cenerino, Airone bianco maggiore	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 (Riserva Lago Di Tarsia, Casoni di Sibari e Foce del Crati)**.

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 in inverno, sono l'Albanella reale e il Nibbio reale (entrambi svernanti nell'area della piana di Sibari e sul Pollino). Anche la scelta di distribuire gli aerogeneratori distanziati, può ridurre di molto la collisione.

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.



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

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

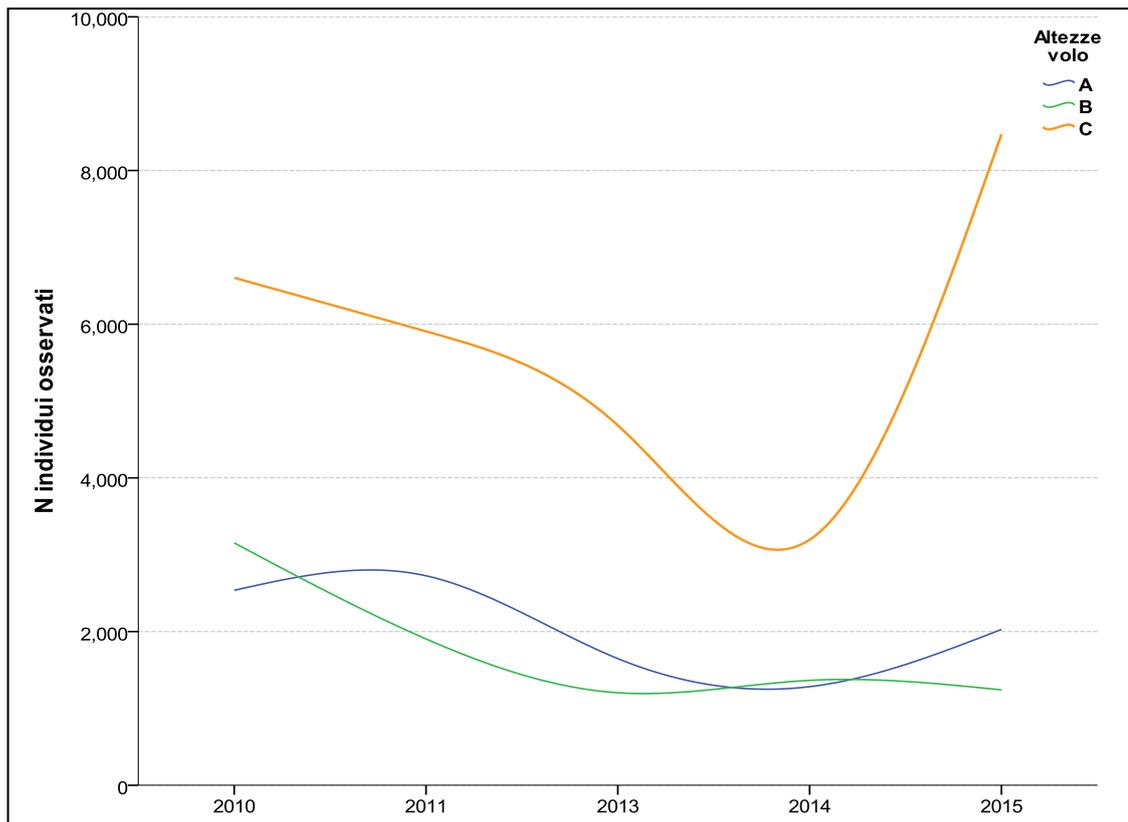
Utilizzando come base di analisi i dati desunti da attività di monitoraggio pregresse effettuate su impianto eolico costituito da 25 aerogeneratori ed ubicato in contesto paragonabile a quello di realizzazione del progetto in esame, è stato possibile cogliere la seguente generale tendenza comportamentale 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.

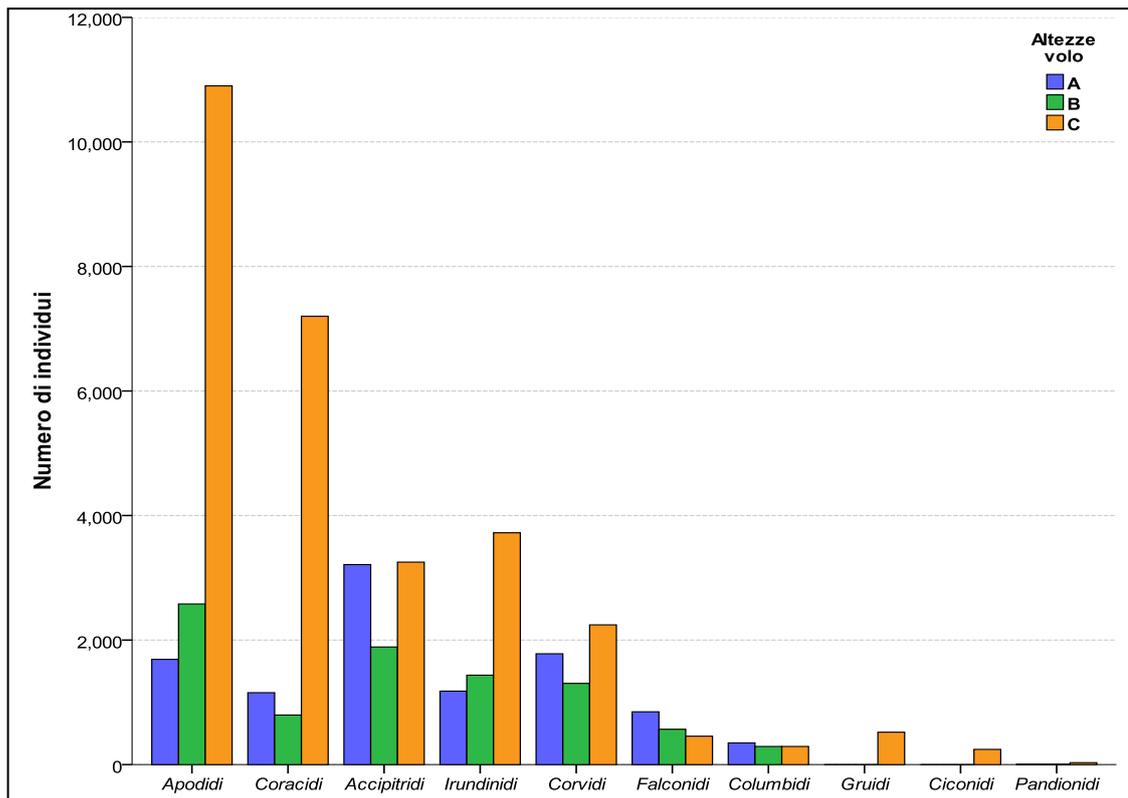
**Nel grafico a seguire, un esempio di comparazione della frequenza di utilizzo delle tre altezze di volo (A, B e C) condotta usando un'analisi di regressione lineare durante cinque anni di monitoraggio presso un impianto eolico in Calabria. L'associazione lineare è stata stimata tramite coefficiente 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 13 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 Eolico Terranova**, 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.

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

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

Una possibile mortalità da collisione con le pale degli aerogeneratori è stata riscontrata pure per i piccoli Passeriformi della famiglia “Alaudidi” (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 (Stazionaria) e l’Allodola (Svernante).**



Figura 2 – Esempio di Falco di palude nella fascia di volo B senza collisione.



**Figura 3 – Esempio di Gheppio in surplace nella fascia di volo A.**

## 3 Materiali e metodi

### 3.1 Area di studio

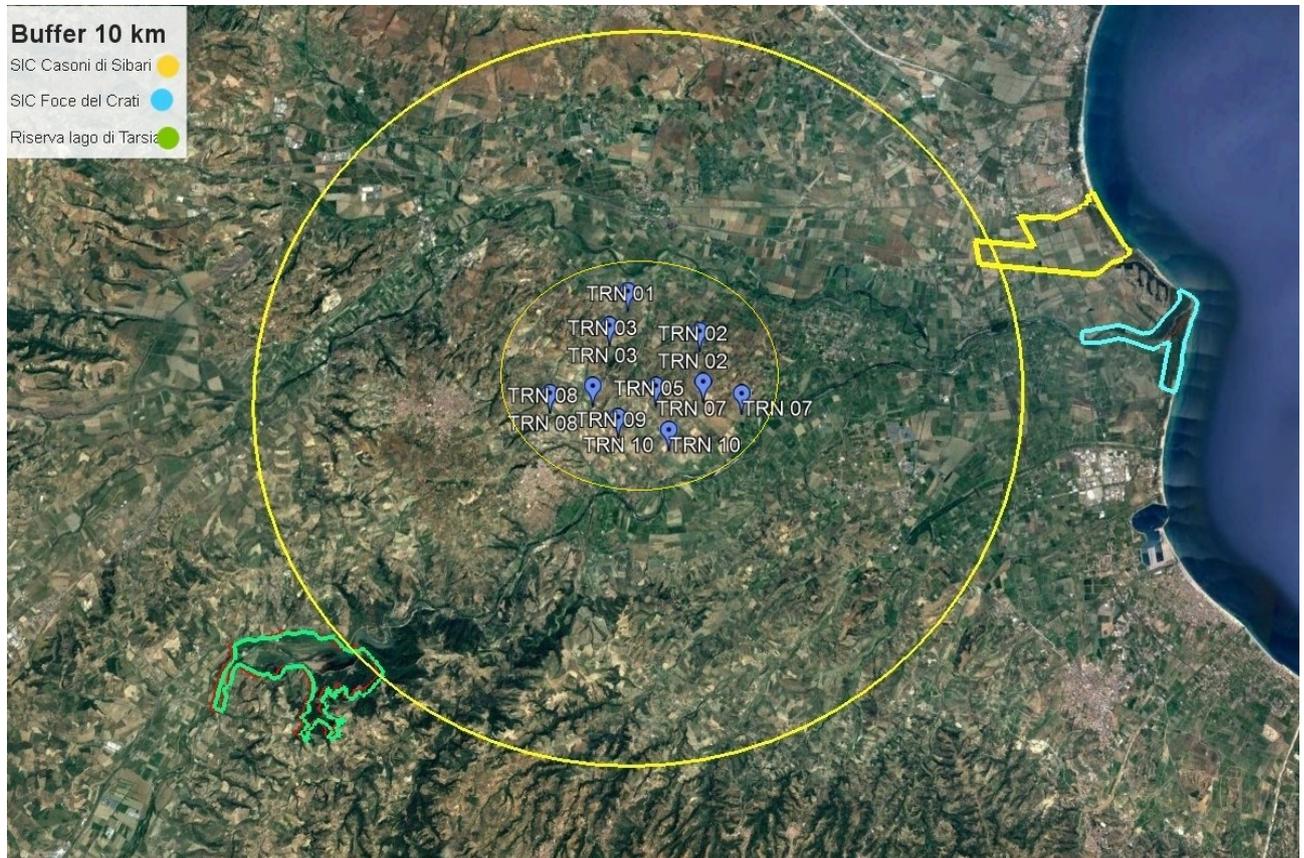


Figura 4 – Area di studio e il Buffer di 10 km dagli aerogeneratori di progetto e siti natura 2000.

Il paesaggio è caratterizzato da una fisionomia estremamente frammentata ed eterogenea. Lo spettro relativamente ampio di classi di uso del suolo comprende colture estensive anche in forma di mosaico, oliveti e frutteti, lembi di bosco a prevalenza di querce caducifoglie, arbusteti, prati ed aree urbanizzate e seminativi molto estesi.

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 caratteristiche di questo territorio, dominato da terreni ad uso agricolo caratterizzati da colture estensive a seminativi ed oliveti, influenzano in modo diretto la capacità di sostenere le comunità ornitiche sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo, incidendo nel complesso negativamente sulle specie molto esigenti legate alla presenza di habitat naturali ben conservati.

L'espansione però di ambienti aperti e semi-aperti, quali campi coltivati a cereali, alberi da frutto, prati da sfalcio e pascoli, crea anche condizioni favorevoli per la presenza di numerose specie legate a questi paesaggi agricoli.

La presenza di alcuni edifici rurali isolati, di cui alcuni abbandonati, favorisce specie che utilizzano queste strutture per la nidificazione, come la Passera d'Italia, osservata un po' ovunque nel sito d'intervento e nell'area contermina.

Queste strutture antropiche, di diversa epoca, abbandonate e non, sono diventate col tempo rifugio e siti di nidificazione anche per Columbiformi, Strigiformi (Barbagianni, Assiolo, Civetta).

Riguardo la **Mammalofauna**, la presenza delle specie rilevate nell'area è stata accertata attraverso metodi normalmente utilizzati nelle ricerche su specie di Mammiferi quali il **Riccio**, il **Cinghiale**, **Volpe**, la **Faina** e la **Puzzola**, attraverso i segni della loro attività, rappresentati da tracce, escrementi, peli, attività alimentare, ecc..

Delle cinque specie di Mammiferi rilevate all'interno dell'area di studio, nessuna risulta caratterizzata da elevato interesse conservazionistico a livello europeo, nazionale e regionale.

È da rilevare inoltre che alcune delle specie contattate, quali la Volpe, la Faina ed il Riccio, sono specie dalle abitudini sinantropiche.

L'unico ungulato rilevato allo stato selvatico è il **Cinghiale**. Nell'area segni molto localizzati della sua presenza sono stati rilevati soltanto in alcuni siti prossimi ad aree con fitta vegetazione nei pressi di piccoli canali. Questo ungulato nel territorio regionale, come nella maggior parte dei paesi europei, negli ultimi anni ha fatto registrare un aumento della distribuzione geografica e nell'attuale panorama della gestione faunistica italiana riveste un ruolo peculiare e problematico a causa dei rilevanti impatti che esso crea sulla biodiversità e le attività antropiche.

La selezione delle zone in cui sono state concentrate le indagini, tra quelle più prossime alle zone di installazione degli aerogeneratori e delle opere connesse, è stata effettuata in modo opportunistico, prestando particolare attenzione all'ispezione delle aree che presentavano habitat potenzialmente idonei ad ospitare specie di particolare interesse conservazionistico come il **Lupo**.



Figura 5– Seminativi e uliveti.



**Figura 6 – seminativi all'interno dell'area. Sullo sfondo, la valle del Crati.**



**Figura 7 – uliveti e pascoli. Sullo sfondo in il Gruppo montuoso del Parco Nazionale del Pollino.**



Figura 8 – uliveto e casolari abbandonati che conferiscono grande suggestione al paesaggio e svolgono un ruolo ecologico per l'insediamento di uccelli cavitari e chiroterteri.

## 3.2 Modalità di esecuzione dei rilievi

---

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).

### 3.2.1 Osservazioni da postazione fissa (figura 10)

---

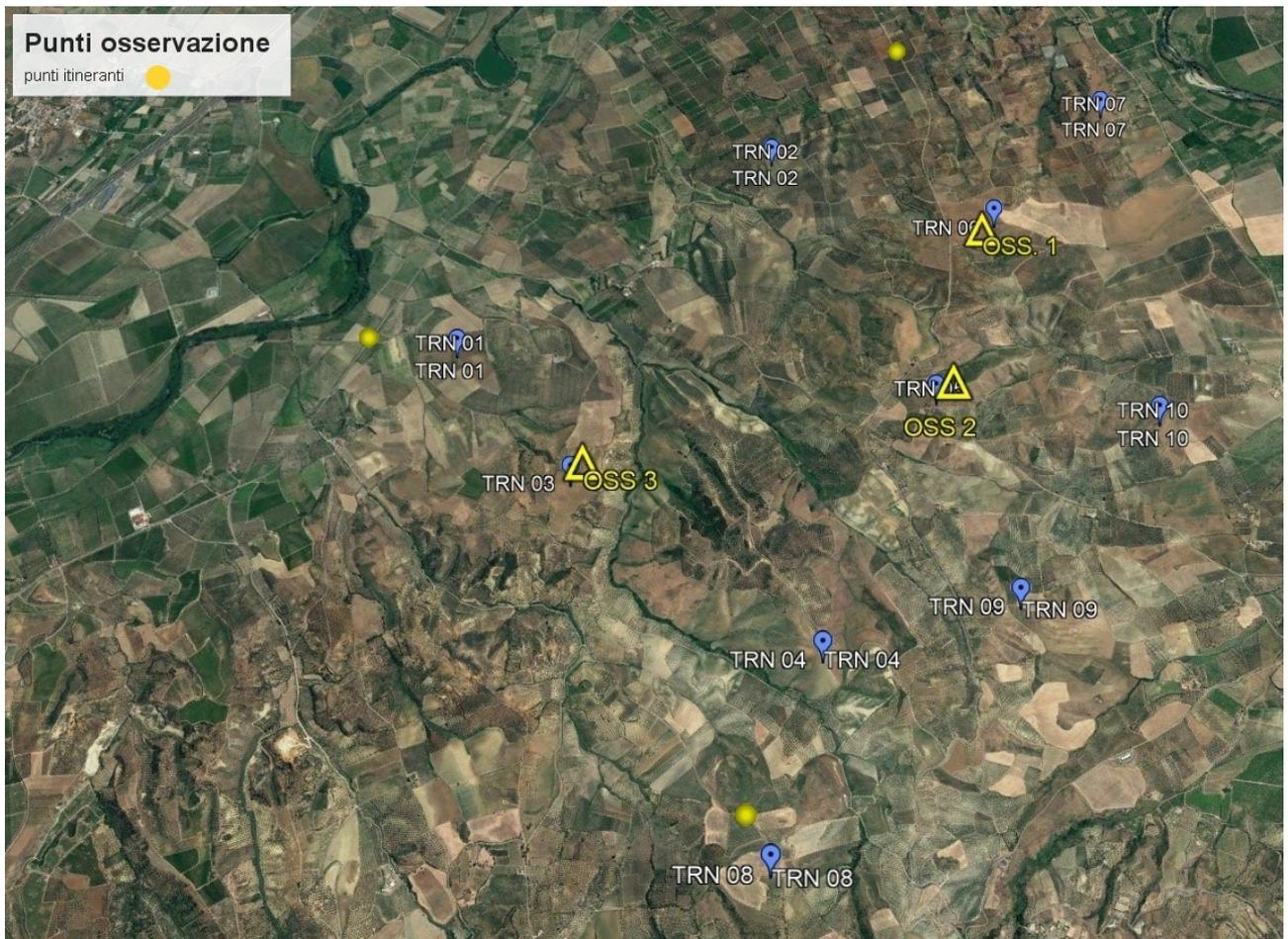
Le osservazioni da postazione fissa (Bibby et al. 2000) consistono nella perlustrazione, da punti panoramici, dello spazio aereo entro 15° sopra e sotto la linea dell'orizzonte, alternando l'uso del binocolo (10x42 mm) a quello del telescopio (82 mm, ad oculare 25-50x) montato su treppiede, con l'obiettivo 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 **200 - 300** 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 3 diversi punti di osservazione da cui è possibile ottenere una vista a 360° ed osservare l'intero territorio in esame. Inoltre considerato la grande distanza degli aerogeneratori in progetto, sono stati effettuati anche dei punti osservazione itineranti.

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

- Binocolo Swarovski EL 10X42 – NL PURE 10X42
- Cannocchiale Leica APO Televid 82



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



**Figura 10 - 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. E 3 punti di osservazione itineranti.**

### 3.2.2 Osservazioni vaganti

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

### 3.2.3 Rilevamenti tramite transetti lineari (*Mappin transect figura 11*)

Il Protocollo prevede un transetto dalla lunghezza minima di 2 km e, dopo una attenta valutazione cartografica e successivi sopralluoghi sul campo, è stato deciso di tracciare due transetti non superiori a 2 km vista anche l'estensione dell'area di progetto dell'impianto, e le possibili difficoltà logistiche rappresentate da un transetto di lunghezza maggiore (possibili ostacoli come recinzioni o aree inaccessibili).

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.

Di seguito la localizzazione dei transetti.



**Figura 11 – localizzazione dei transetti.**



**Figura 12. Strada percorsa da transetto.**

### 3.2.4 Rilevamenti mediante punti di ascolto (figura 13)

---

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 dell'impianto eolico, sono stati effettuati monitoraggi sulle comunità di Uccelli Passeriformi e non, presenti al fine di definire lo stato delle popolazioni per poter fornire indicazioni per minimizzare eventuali impatti in fase progettuale. Le indagini sul campo di tale censimento sono state effettuate con lo scopo di raccogliere informazioni sugli uccelli nidificanti.

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 10 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.

### PUNTI DI ASCOLTO

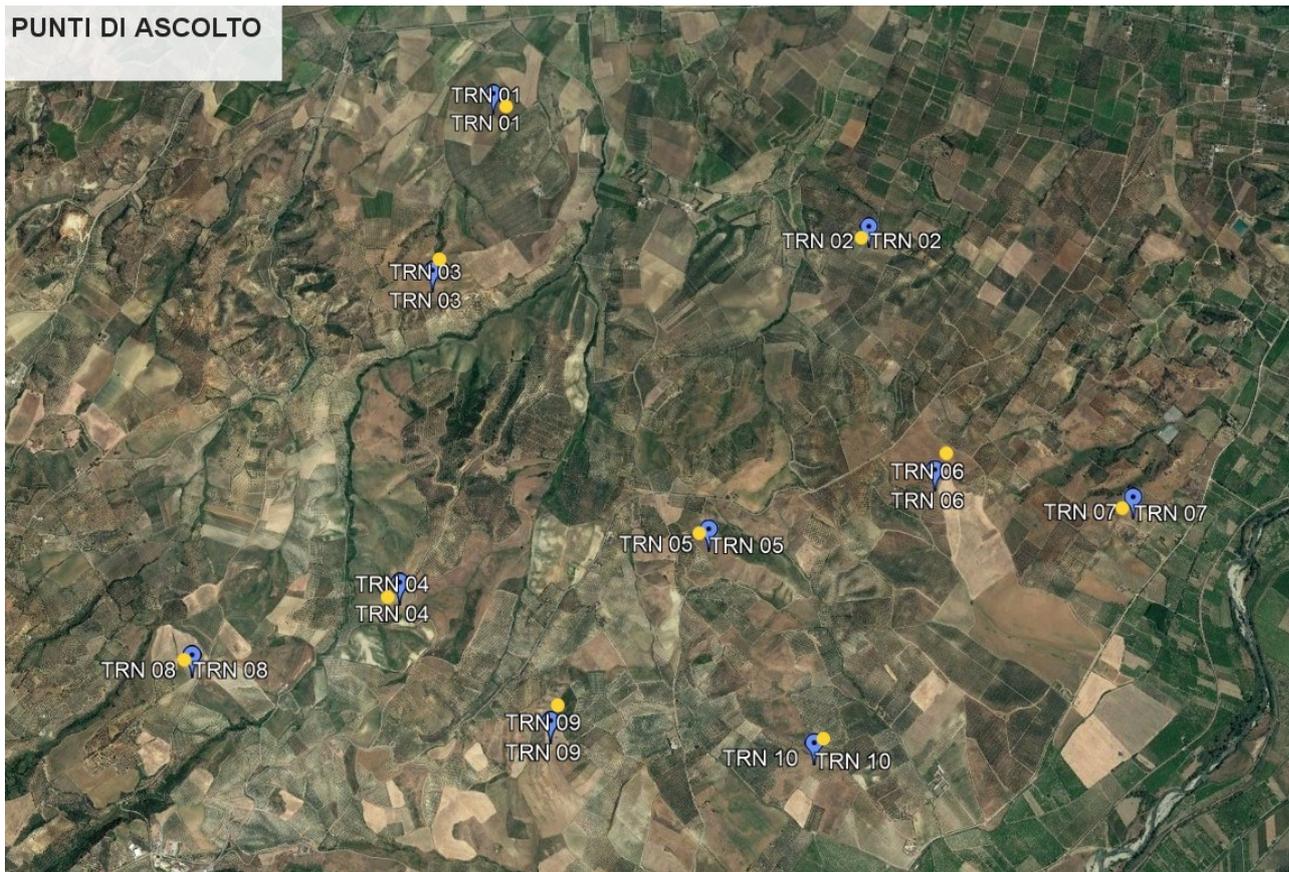


Figura 13 - Area di studio. Punti di ascolto.

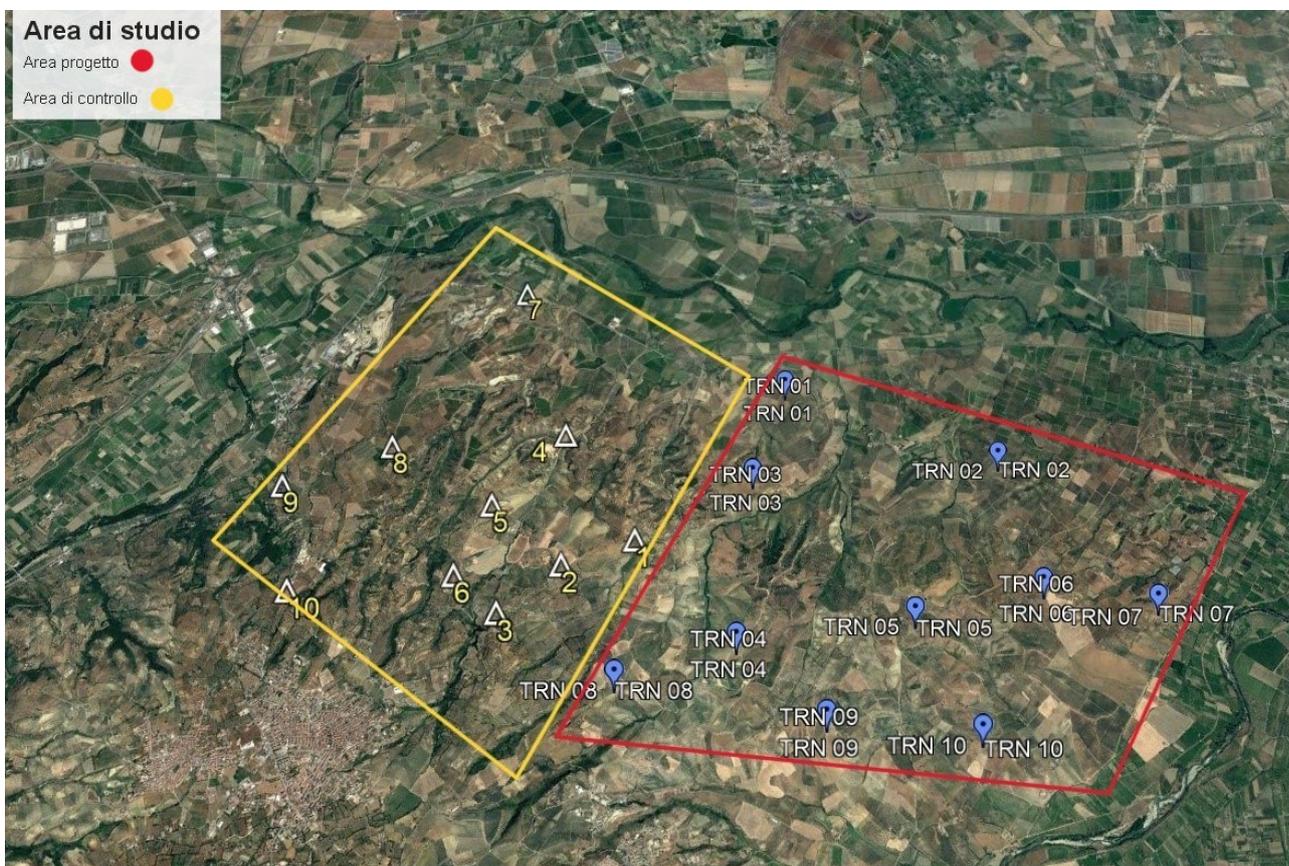


Figura 14 – area di progetto e area di controllo.

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



Figura 15 – 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.

## 4 Risultati delle attività di monitoraggio

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 e osservazioni vaganti nel periodo gennaio - dicembre 2022.**

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA				
					SB	MB	M	W	E
1	<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	Galliformi	Fasianidi		MB			
2	<i>Columba livia domestica</i>	Piccione domestico	Columbiformi	Columbidi	SB				
3	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	Columbiformi	Columbidi	SB				
4	<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	Columbiformi	Columbidi		MB			
5	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	Columbiformi	Columbidi	SB				
6	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	Caprimulgiformi	Caprimulgidi		MB			
7	<i>Apus apus</i>	Rondone comune	Apodiformi	Apodidi		MB			
8	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	Cuculiformi	Cuculidi		MB			
9	<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca	Ciconiformi	Ciconidi		MB			
10	<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi	Pelicaniformi	Ardeidi				W	
11	<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	Pelicaniformi	Ardeidi				W	
12	<i>Ardea alba</i>	Airone bianco maggiore	Pelicaniformi	Ardeidi				W	
13	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	Pelicaniformi	Ardeidi				W	
14	<i>Larus ridibundus</i>	Gabbiano comune	Caradriformi	Laridi				W	E

15	<i>Larus michahellis</i>	<b>Gabbiano reale</b>	Caradriformi	Laridi	SB				
16	<i>Tyto alba</i>	<b>Barbagianni</b>	Strigiformi	Titonidi	SB				
17	<i>Athene noctua</i>	<b>Civetta</b>	Strigiformi	Strigidi	SB				
18	<i>Otus scops</i>	<b>Assiolo</b>	Strigiformi	Strigidi		MB			
19	<i>Strix aluco</i>	<b>Allocco</b>	Strigiformi	Strigidi	SB				
20	<i>Pandion haliaetus</i>	<b>Falco pescatore</b>	Accipitriformi	Pandionidi			M		
21	<i>Pernis apivorus</i>	<b>Falco pecchiaiolo</b>	Accipitriformi	Accipitridi			M		
22	<i>Circaetus gallicus</i>	<b>Biancone</b>	Accipitriformi	Accipitridi			M		
23	<i>Hieraetus pennatus</i>	<b>Aquila minore</b>	Accipitriformi	Accipitridi			M	W	
24	<i>Circus aeruginosus</i>	<b>Falco di palude</b>	Accipitriformi	Accipitridi			M	W	
25	<i>Circus cyaneus</i>	<b>Albanella reale</b>	Accipitriformi	Accipitridi			M	W	
26	<i>Circus macrourus</i>	<b>Albanella pallida</b>	Accipitriformi	Accipitridi			M		
27	<i>Circus pygargus</i>	<b>Albanella minore</b>	Accipitriformi	Accipitridi			M		
28	<i>Accipiter nisus</i>	<b>Sparviere</b>	Accipitriformi	Accipitridi	SB				
29	<i>Milvus milvus</i>	<b>Nibbio reale</b>	Accipitriformi	Accipitridi					E
30	<i>Milvus migrans</i>	<b>Nibbio bruno</b>	Accipitriformi	Accipitridi			M		
31	<i>Upupa epops</i>	<b>Upupa</b>	Bucerotiformi	Upupidi		MB			
32	<i>Merops apiaster</i>	<b>Gruccione</b>	Coraciformi	Meropidi		MB			
33	<i>Coracias garrulus</i>	<b>Ghiandaia marina</b>	Coraciformi	Coracidi			M		
34	<i>Picus viridis</i>	<b>Picchio verde</b>	Piciformi	Picidi	SB				
35	<i>Dendrocopos major</i>	<b>Picchio rosso maggiore</b>	Piciformi	Picidi	SB				
36	<i>Falco tinnunculus</i>	<b>Gheppio</b>	Falconiformi	Falconidi	SB				
37	<i>Falco vespertinus</i>	<b>Falco cuculo</b>	Falconiformi	Falconidi			M		
38	<i>Falco subbuteo</i>	<b>Lodolaio</b>	Falconiformi	Falconidi			M		
39	<i>Falco peregrinus</i>	<b>Falco pellegrino</b>	Falconiformi	Falconidi	S				E
40	<i>Oriolus oriolus</i>	<b>Rigogolo</b>	Passeriformi	Oriolidi		MB			
41	<i>Lanius collurio</i>	<b>Averla piccola</b>	Passeriformi	Lanidi		MB			
42	<i>Lanius senator</i>	<b>Averla capirossa</b>	Passeriformi	Lanidi		MB			
43	<i>Garrulus glandarius</i>	<b>Ghiandaia</b>	Passeriformi	Corvidi	SB				
44	<i>Pica pica</i>	<b>Gazza</b>	Passeriformi	Corvidi	SB				
45	<i>Corvus monedula</i>	<b>Taccola</b>	Passeriformi	Corvidi	SB				
46	<i>Corvus corax</i>	<b>Corvo imperiale</b>	Passeriformi	Corvidi	SB				E
47	<i>Corvus corone</i>	<b>Cornacchia</b>	Passeriformi	Corvidi	SB				
48	<i>Cyanistes caeruleus</i>	<b>Cinciarella</b>	Passeriformi	Paridi	SB				
49	<i>Parus major</i>	<b>Cinciallegra</b>	Passeriformi	Paridi	SB				
50	<i>Lullula arborea</i>	<b>Tottavilla</b>	Passeriformi	Alaudidi	SB				
51	<i>Alauda arvensis</i>	<b>Allodola</b>	Passeriformi	Alaudidi				W	
52	<i>Galerida cristata</i>	<b>Cappellaccia</b>	Passeriformi	Alaudidi	SB				
53	<i>Cisticola juncidis</i>	<b>Beccamoschino</b>	Passeriformi	Cisticolidi	SB				
54	<i>Delichon urbicum</i>	<b>Balestruccio</b>	Passeriformi	Irundinidi		MB			
55	<i>Hirundo rustica</i>	<b>Rondine</b>	Passeriformi	Irundinidi		MB			
57	<i>Phylloscopus collybita</i>	<b>Lui piccolo</b>	Passeriformi	Phylloscopidi	SB				
58	<i>Cettia cetti</i>	<b>Usignolo di fiume</b>	Passeriformi	Cettidi	SB				
59	<i>Aegithalos caudatus</i>	<b>Codibugnolo</b>	Passeriformi	Egitalidi	SB				
60	<i>Sylvia atricapilla</i>	<b>Capinera</b>	Passeriformi	Sylvidi	SB				
61	<i>Sylvia communis</i>	<b>Sterpazzola</b>	Passeriformi	Sylvidi			M		
62	<i>Sylvia melanocephala</i>	<b>Occhiocotto</b>	Passeriformi	Sylvidi	SB				

63	<i>Sylvia cantillans</i>	<b>Sterpazzolina comune</b>	Passeriformi	Sylvidi		MB			
64	<i>Certhia brachydactyla</i>	<b>Rampichino comune</b>	Passeriformi	Tricodromidi	SB				
65	<i>Turdus philomelos</i>	<b>Tordo bottaccio</b>	Passeriformi	Turdidi				W	
66	<i>Turdus merula</i>	<b>Merlo</b>	Passeriformi	Turdidi	SB				
67	<i>Muscicapa striata</i>	<b>Pigliamosche</b>	Passeriformi	Muscicapidi			M		
68	<i>Erithacus rubecula</i>	<b>Pettirosso</b>	Passeriformi	Muscicapidi	SB				
69	<i>Luscinia megarhynchos</i>	<b>Usignolo</b>	Passeriformi	Muscicapidi		MB			
70	<i>Phoenicurus ochruros</i>	<b>Codirosso spazzacamino</b>	Passeriformi	Muscicapidi	SB				
71	<i>Monticola saxatilis</i>	<b>Codirossone</b>	Passeriformi	Muscicapidi			M		
72	<i>Monticola solitarius</i>	<b>Passero solitario</b>	Passeriformi	Muscicapidi	SB				
73	<i>Saxicola rubetra</i>	<b>Stiaccino</b>	Passeriformi	Muscicapidi			M		
74	<i>Saxicola torquatus</i>	<b>Saltimpalo</b>	Passeriformi	Muscicapidi	SB				
75	<i>Oenanthe oenanthe</i>	<b>Culbianco</b>	Passeriformi	Muscicapidi			M		
76	<i>Oenanthe hispanica</i>	<b>Monachella</b>	Passeriformi	Muscicapidi			M		
77	<i>Regulus ignicapilla</i>	<b>Fiorrancino</b>	Passeriformi	Regulidi	SB				
78	<i>Prunella modularis</i>	<b>Passera scopaiola</b>	Passeriformi	Prunellidi				W	
79	<i>Passer italiae</i>	<b>Passera d'Italia</b>	Passeriformi	Passeridi	SB				
80	<i>Passer montanus</i>	<b>Passera mattugia</b>	Passeriformi	Passeridi	SB				
81	<i>Anthus trivialis</i>	<b>Prispolone</b>	Passeriformi	Motacillidi			M		
82	<i>Anthus pratensis</i>	<b>Pispola</b>	Passeriformi	Motacillidi				W	
83	<i>Motacilla flava</i>	<b>Cutrettola</b>	Passeriformi	Motacillidi			M		
84	<i>Motacilla cinerea</i>	<b>Ballerina gialla</b>	Passeriformi	Motacillidi	SB				
85	<i>Motacilla alba</i>	<b>Ballerina bianca</b>	Passeriformi	Motacillidi					
86	<i>Fringilla coelebs</i>	<b>Fringuello</b>	Passeriformi	Fringillidi	SB			W	
87	<i>Chloris chloris</i>	<b>Verdone</b>	Passeriformi	Fringillidi	SB				
88	<i>Linaria cannabina</i>	<b>Fanello</b>	Passeriformi	Fringillidi	SB				
89	<i>Carduelis carduelis</i>	<b>Cardellino</b>	Passeriformi	Fringillidi	SB				
90	<i>Serinus serinus</i>	<b>Verzellino</b>	Passeriformi	Fringillidi	SB			W	
91	<i>Emberiza calandra</i>	<b>Strillozzo</b>	Passeriformi	Emberizidi	SB				
92	<i>Emberiza cia</i>	<b>Zigolo muciatto</b>	Passeriformi	Emberizidi	SB				
93	<i>Emberiza cirius</i>	<b>Zigolo nero</b>	Passeriformi	Emberizidi	SB				

Durante l'intero periodo di osservazione in esame (**gennaio – dicembre 2022**), sono state rilevate in totale **93** specie di uccelli.

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>	<b>Quaglia</b>
2	<i>Columba livia domestica</i>	<b>Piccione domestico</b>
3	<i>Columba palumbus</i>	<b>Colombaccio</b>
4	<i>Streptopelia turtur</i>	<b>Tortora selvatica</b>
5	<i>Streptopelia decaocto</i>	<b>Tortora dal collare</b>
6	<i>Caprimulgus europaeus</i>	<b>Succiacapre</b>

7	<i>Apus apus</i>	Rondone comune
8	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo
9	<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca
10	<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi
11	<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino
12	<i>Ardea alba</i>	Airone bianco maggiore
13	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta
14	<i>Larus ridibundus</i>	Gabbiano comune
15	<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale
16	<i>Tyto alba</i>	Barbagianni
17	<i>Athene noctua</i>	Civetta
18	<i>Otus scops</i>	Assiolo
19	<i>Strix aluco</i>	Allocco
20	<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore
21	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo
22	<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone
23	<i>Hieraetus pennatus</i>	Aquila minore
24	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude
25	<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale
26	<i>Circus macrourus</i>	Albanella pallida
27	<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore
28	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere
29	<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale
30	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno
31	<i>Upupa epops</i>	Upupa
32	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione
33	<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina
34	<i>Picus viridis</i>	Picchio verde
35	<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore
36	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio
37	<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo
38	<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio
39	<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino
36	<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo
37	<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio
38	<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino

**Tabella 5 – Passeriformi**

1	<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo
2	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola
3	<i>Lanius senator</i>	Averla capirosa
4	<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia
5	<i>Pica pica</i>	Gazza
6	<i>Corvus monedula</i>	Taccola
7	<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale
8	<i>Corvus corone</i>	Cornacchia

9	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella
10	<i>Parus major</i>	Cinciallegra
11	<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla
12	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola
13	<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia
14	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino
15	<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio
16	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine
17	<i>Phylloscopus collybita</i>	Luì piccolo
18	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume
19	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo
20	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera
21	<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola
22	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto
23	<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina comune
24	<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino comune
25	<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio
26	<i>Turdus merula</i>	Merlo
27	<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche
28	<i>Erithacus rubecula</i>	Pettirosso
29	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo
30	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino
31	<i>Monticola saxatilis</i>	Codirossone
32	<i>Monticola solitarius</i>	Passero solitario
33	<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino
34	<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo
35	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco
36	<i>Oenanthe hispanica</i>	Monachella
37	<i>Regulus ignicapilla</i>	Fiorrancino
38	<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola
39	<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia
40	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia
41	<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone
42	<i>Anthus pratensis</i>	Pispola
43	<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola
44	<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla
45	<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca
46	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello
47	<i>Chloris chloris</i>	Verdone
48	<i>Linaria cannabina</i>	Fanello
49	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino
50	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino
51	<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo
52	<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto
53	<i>Emberiza cirrus</i>	Zigolo nero
54	<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto
55	<i>Emberiza cirrus</i>	Zigolo nero

## 4.1 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 **93** specie, di cui **38** specie rientrano tra i non/Passeriformi (n/P) e **55** specie tra i Passeriformi (P), con un rapporto **nP/P=0,69**

## 4.2 Esiti dei rilievi eseguiti su transetti

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%**.

### 4.2.1 Area impianto e area di controllo

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

	Specie	Area impianto			Area controllo		
		Trans. 1 -2	n/N	H	Trans.1- 2	n/N	H
1	Piccione torraio	5	0,057	0,16		-	
2	Colombaccio	8	0,092	0,22	4	0,048	0,15
4	Poiana	2	0,023	0,09	2	0,024	0,09
5	Gheppio	1	0,011	0,05	2	0,024	0,09

6	Ghiandaia	1	0,011	0,05	1	0,012	0,05
7	Gazza	8	0,092	0,22	8	0,096	0,23
9	Cornacchia grigia	11	0,126	0,26	6	0,072	0,19
10	Cinciarella	1	0,011	0,05	2	0,024	0,09
11	Cinciallegra	1	0,011	0,05	2	0,024	0,09
14	Cappellaccia	5	0,057	0,16	4	0,048	0,15
15	Beccamoschino	1	0,011	0,05	3	0,036	0,12
16	lui piccolo	1	0,011	0,05	1	0,012	0,05
17	Capinera	2	0,023	0,09	3	0,036	0,12
18	Occhiocotto	3	0,034	0,12	4	0,048	0,15
20	Merlo	1	0,011	0,05	3	0,036	0,12
21	Codiroso spazzacamino	2	0,023	0,09	2	0,024	0,09
22	Saltimpalo	2	0,023	0,09	2	0,024	0,09
23	Passera d'Italia	15	0,172	0,30	16	0,193	0,32
25	Ballerina gialla	1	0,011	0,05	1	0,012	0,05
26	Ballerina bianca	2	0,023	0,09	2	0,024	0,09
27	Fringuello	2	0,023	0,09	3	0,036	0,12
28	Verdone	1	0,011	0,05	1	0,012	0,05
29	Fanello	2	0,023	0,09	2	0,024	0,09
30	Cardellino	3	0,034	0,12	3	0,036	0,12
31	Verzellino	1	0,011	0,05	2	0,024	0,09
32	Strillozzo	4	0,046	0,14	3	0,036	0,12
33	Zigolo nero	1	0,011	0,05	1	0,012	0,05
	<b>Abbondanza totale</b>	<b>87</b>			<b>83</b>		
	<b>Ricchezza specie</b>	<b>33</b>			<b>32</b>		
	<b>Indice di Shanno H</b>			<b>2,88</b>			<b>2,97</b>

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

Nel corso dei rilievi quantitativi il valore dell'abbondanza totale delle **33** specie nell'area di impianto e **32** nell'area di controllo, una in meno (piccione torraio).

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 **2,88** per l'area impianto e **2,97** per l'area di controllo.

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

Fermo restando che la selezione dell'area di controllo è avvenuta in favore della porzione di territorio più simile, per caratteristiche, con l'area di impianto, le differenze in termini di ricchezza specifica e abbondanza possono essere dovute alla variabilità che in termini di frequentazione può verificarsi anche a breve distanza e/o da un giorno all'altro, potrebbero risentire anche di un numero di rilevazioni non ancora congruo. Qualora tali differenze dovrebbero risultare di tale

entità nel prosieguo del monitoraggio, le stesse potranno essere comunque utilizzate per le valutazioni di impatto, ma non per il confronto tra una zona e l'altra, condizione peraltro vincolante secondo il protocollo di monitoraggio ANEV (per le difficoltà insite nell'individuazione di aree con pattern di uso del suolo uniformi e contesti paesisticamente omogenee).



**Figure 16 - Gruppo di Passera d'Italia. Stazionaria.**



**Figura 17 – Gazza . Stazionaria.**



**Figura 18- Allodola. Svernante.**



**Figura 19- due coppie di Fanello. Stazionario**

## 4.3 Esiti dei rilievi eseguiti su punti di ascolto primaverili

### 4.3.1 Area impianto

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

		STAZIONI DI ASCOLTO AREA DI IMPIANTO													
		15 maggio - 15 giugno													
	Specie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	tot	n/N	Categoria	H
1	Quaglia	6			2	1		2	1			12	0,010	Influente	0,05
2	Piccione domestico	22		12	4	7	12	32				89	0,074	Dominante	0,19
3	Colombaccio	4	6	4	8	6	3	11	5	1	8	56	0,047	Sub dominante	0,14
4	Tortora selvatica		2	1		1	1	1			1	7	0,006	Influente	0,03
5	Tortora dal collare		4	2		2	4	6			2	20	0,017	Influente	0,07
6	Cuculo		1			1	1	1			1	5	0,004	Influente	0,02
7	Poiana	2		1	1		1	1		1		7	0,006	Influente	0,03
8	Upupa	3	2	1	1		1	1		1	1	11	0,009	Influente	0,04
9	Gruccione	4			4		3	10		5		26	0,022	Subdominante	0,08
10	Ghiandaia marina					1		1				2	0,002	Influente	0,01
11	Picchio rosso maggiore		1				1					2	0,002	Influente	0,01
12	Picchio verde		2	2	1	2	1	2			3	13	0,011	Influente	0,05
13	Torcicollo		1	1			1					3	0,003	Influente	0,01
14	Gheppio	2		2		1	3	1		3	2	14	0,012	Influente	0,05
15	Rigogolo		1	1		1	1	1			1	6	0,005	Influente	0,03
16	Averla piccola		2					1				3	0,003	Influente	0,01
17	Averla capirossa			2			1				2	5	0,004	Influente	0,02
18	Ghiandaia		2	1	1	5	2	6			2	19	0,016	Influente	0,07
19	Gazza	4	5	4	3	27	5	9	2	2	4	65	0,054	Dominante	0,16
20	Taccola			10		15	12	25		8	12	82	0,068	Dominante	0,18
21	Corvo imperiale				2			2		2		6	0,005	Influente	0,03
22	Cornacchia grigia	16	5	7	8	12	8	22	5	9	4	96	0,080	Dominante	0,20
23	Cinciarella		2	6	1	1	1	2	1	1	2	17	0,014	Influente	0,06
24	Cinciallegra		1	7	1	1	1	3		1	1	16	0,013	Influente	0,06
25	Tottavilla	4			1		1		1			7	0,006	Influente	0,03
26	Cappellaccia	8	2	1	2	2		3	5	2	3	28	0,023	Subdominante	0,09
27	Beccamoschino	4	1	3	6	5	4	6	4	5	4	42	0,035	Subdominante	0,12
28	Balestruccio	4			1		2	1				8	0,007	Influente	0,03
29	Rondine	8	2	1	2	1	3	5	2	5		29	0,024	Subdominante	0,09
30	Lui piccolo		1	1		1	1	1				5	0,004	Influente	0,02
31	Usignolo di fiume		1	2	3	2	1	2			1	12	0,010	Influente	0,05
32	Codibugnolo		2	4			2	2				10	0,008	Influente	0,04

33	Capinera		4	3	1	1	3	3	1	1	2	19	0,016	Influente	0,07
34	Occhiocotto	6	2	2	2	2	2	2	1	3	4	26	0,022	Subdominante	0,08
35	Sterpazzolina comune			1		1		1				3	0,003	Influente	0,01
36	Sterpazzola		1		1	1	2		1			7	0,006	Influente	0,03
37	Rampichino comune		1	1			1	1				4	0,003	Influente	0,02
38	Merlo	4	3	2	1	1	2	2		1	1	17	0,014	Influente	0,06
39	Pigliamosche			1			1					2	0,002	Influente	0,01
40	Usignolo		1	1		1	1	1				5	0,004	Influente	0,02
41	Codirosso spazzacamino	4	2	2		1	2	3	1	2	3	20	0,017	Influente	0,07
42	Stiaccino				2		1		1			4	0,003	Influente	0,02
43	Saltimpalo	6	2	1	2	2	4		7	2	4	30	0,025	Subdominante	0,09
44	Culbianco				1			1	1			3	0,003	Influente	0,01
45	Monachella								1			1	0,001	Influente	0,01
46	Fiorrancino		2	3								5	0,004	Influente	0,02
47	Passera d'Italia	22	20	12	15	20	8	15	10	5	14	141	0,118	Dominante	0,25
48	Passera mattugia		5					10				15	0,013	Influente	0,05
49	Prispolone				1	2						3	0,003	Influente	0,01
50	Cutrettola							5	4			9	0,008	Influente	0,04
51	Ballerina gialla		2	1	2	1	1	4				11	0,009	Influente	0,04
52	Ballerina bianca		1		1		2	2		1		7	0,006	Influente	0,03
53	Fringuello		4	3	2	1	2	3		2	1	18	0,015	Influente	0,06
54	Verdone		2	1	1	1		2				7	0,006	Influente	0,03
55	Fanello	6	2	1		2	2	2	1	2		18	0,015	Influente	0,06
56	Cardellino	5	2	1	1	1	2	3	1	2		18	0,015	Influente	0,06
57	Verzellino	5	1	2	1	1	1	2		1	1	15	0,013	Influente	0,05
58	Strillozzo	6	8	3	6	3	4	7	8	4	9	58	0,048	Subdominante	0,15
59	Zigolo nero	3	1		1	1	1		1	1		9	0,008	Influente	0,04
	<b>Totale per punto</b>	<b>158</b>	<b>112</b>	<b>117</b>	<b>93</b>	<b>138</b>	<b>118</b>	<b>231</b>	<b>64</b>	<b>74</b>	<b>93</b>				
	Ricchezza specie											59			
	Abbondanza totale											1198			
	Shannon index -H														3,50

#### 4.3.2 Area di controllo

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

		STAZIONI DI ASCOLTO AREA DI CONTROLLO													
		15 maggio - 15 giugno													
	Specie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	tot	n/N	Categoria	H
1	Quaglia	1				1		2	1			5	0,006	Influente	0,03
2	Piccione domestico			12		7						19	0,024	Sub dominante	0,09
3	Colombaccio	4	6	4	8	6	3	11	5	1	8	56	0,071	Dominante	0,19

4	Tortora selvatica		2	1		1	1	1			1	7	0,009	Influente	0,04
5	Tortora dal collare		4	2		2	4	6			2	20	0,025	Sub dominante	0,09
6	Cuculo		1			1	1	1			1	5	0,006	Influente	0,03
7	Poiana	2		1	1		1	1		2		8	0,010	Influente	0,05
8	Upupa		2	1	1		1			1	1	7	0,009	Influente	0,04
9	Gruccione				4		3			5		12	0,015	Influente	0,06
10	Ghiandaia marina					1		1				2	0,003	Influente	0,02
11	Picchio rosso maggiore		1				1					2	0,003	Influente	0,02
12	Picchio verde		1		1		1				3	6	0,008	Influente	0,04
13	Torcicollo		1	1			1					3	0,004	Influente	0,02
14	Gheppio			1		1	2	2	1		2	9	0,011	Influente	0,05
15	Rigogolo		1	1		1	1	1			1	6	0,008	Influente	0,04
16	Averla piccola		2					1				3	0,004	Influente	0,02
17	Averla capirossa			2			1				2	5	0,006	Influente	0,03
18	Ghiandaia		2	1	1	5	2	6			2	19	0,024	Sub dominante	0,09
19	Gazza	8	2	4	3	4	5	10	2	5	4	47	0,060	Dominante	0,17
20	Taccola							25		8		33	0,042	Sub dominante	0,13
21	Corvo imperiale				2			2		2		6	0,008	Influente	0,04
22	Cornacchia grigia	9	5	7	8	4		2	5		4	44	0,056	Dominante	0,16
23	Cinciarella		2	6	1	1	1	2	1	1	2	17	0,022	Sub dominante	0,08
24	Cinciallegra		1	7		1	1	3		1	1	15	0,019	Influente	0,08
25	Tottavilla	4			1		1		1			7	0,009	Influente	0,04
26	Cappellaccia	8	2	1	2	2		3	5	2	3	28	0,036	Sub dominante	0,12
27	Beccamoschino	1	1				1	1	1	1	1	7	0,009	Influente	0,04
28	Balestruccio	4			1		2	1				8	0,010	Influente	0,05
29	Rondine	8	2	1		1	3		2	5		22	0,028	Sub dominante	0,10
30	Lui piccolo		1			1	1	1				4	0,005	Influente	0,03
31	Usignolo di fiume		1	2	3	2	1	2			1	12	0,015	Influente	0,06
32	Codibugnolo			2			1					3	0,004	Influente	0,02
33	Capinera		1		1	1	3		1	1	2	10	0,013	Influente	0,06
34	Occhiocotto		2	2	2	2	2	2	1		4	17	0,022	Sub dominante	0,08
35	Sterpazzolina comune			1		1		1				3	0,004	Influente	0,02
36	Sterpazzola		1		1	1		2		1		6	0,008	Influente	0,04
37	Rampichino comune			1			1					2	0,003	Influente	0,02
38	Merlo	1	3	2	1	1	2	2		1		13	0,017	Influente	0,07
39	Pigliamosche			1			1					2	0,003	Influente	0,02
40	Usignolo		1	1		1	1	1				5	0,006	Influente	0,03
41	Codirosso spazzacamino	4	2	2		1	2	3		2	3	19	0,024	Influente	0,09
42	Stiaccino				2		1		1			4	0,005	Influente	0,03
43	Saltimpalo	6	2	1	2	2	4		7	2	4	30	0,038	Sub dominante	0,12
44	Culbianco				1			1	1			3	0,004	Influente	0,02
45	Monachella								1			1	0,001	Influente	0,01
46	Fiorrancino		2	3								5	0,006	Influente	0,03
47	Passera d'Italia	22		12		20	8		5	14	81	0,103	Dominante	0,23	
48	Passera mattugia		5									5	0,006	Influente	0,03
49	Prispolone				1	2						3	0,004	Influente	0,02
50	Cutrettola							5	4			9	0,011	Influente	0,05

51	Ballerina gialla		2	1	2	1	1	4				11	0,014	Influente	0,06
52	Ballerina bianca		1		1		2	2		1		7	0,009	Influente	0,04
53	Fringuello		4		2	1	2	3		2	1	15	0,019	Influente	0,08
54	Verdone		2	1	1	1		2				7	0,009	Influente	0,04
55	Fanello	6	2	1		2		2	1	2		16	0,020	Sub dominante	0,08
56	Cardellino		2		1		2	3	1	2		11	0,014	Influente	0,06
57	Verzellino	5	1	2	1	1	1	2		1	1	15	0,019	Influente	0,08
58	Strillozzo	6		3	6		4		8	4		31	0,039	Sub dominante	0,13
59	Zigolo nero	3	1		1	1	1		1	1		9	0,011	Influente	0,05
<b>Totale per punto</b>		<b>102</b>	<b>74</b>	<b>91</b>	<b>63</b>	<b>81</b>	<b>78</b>	<b>120</b>	<b>51</b>	<b>59</b>	<b>68</b>	<b>787</b>			
Ricchezza specie												59			
Abbondanza totale												787			
Shannon index -H															3,65

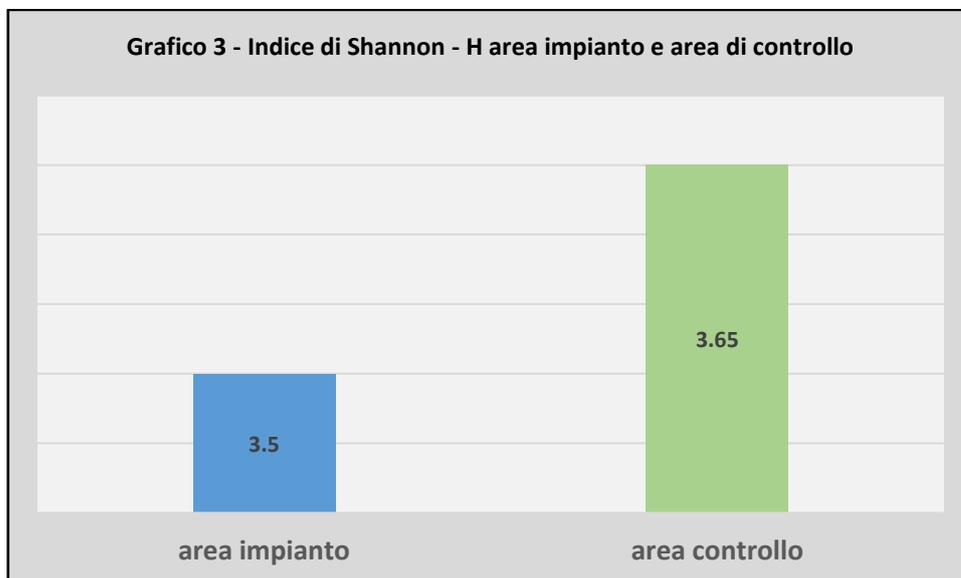
Nell'area di impianto e nell'area di saggio o di controllo, il numero di specie contattate durante i rilievi primaverili, sono **59** per entrambe le aree monitorate.

Il numero di individui nell'area di controllo o di saggio, è risultato **787** individui, **410** in meno rispetto l'area impianto (**1197**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:

**3,50** per l'area impianto

**3,65** per l'area di controllo.



L'interesse ornitologico dell'area interessata dal progetto, è legato alla notevole ricchezza di specie tipiche delle zone agricole. Risultano favorite, 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*, *Lù piccolo*, *Rigogolo*, *Codibugnolo*, *Ghiandaia*, *Colombaccio*, 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, lungo il corso del Crati, nei fossi a copertura arbustiva fitta e nelle boscaglie riparie si stabiliscono più frequentemente l' *Usignolo di fiume*, l' *Usignolo* e *Ballerina gialla e bianca*.

All'interno delle aree prative e seminativi più estesi, sono stati rilevati *Beccamoschino* 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*), questi ultimi estremamente adattabili ed ampiamente diffusi negli ambienti agricoli.

Per la componente più sinantropica, che nidifica nelle abitazioni rurali (oltre ai passerii anche la *Rondine*, la *Civetta* e il *Barbagianni*).

L'area attraversata dal fiume Crati, favorisce la presenza dell' *Airone guardabuoi*, spesso associati a *Gabbiano reale* e *Airone cenerino*.



**Figura 20- Saltimpalo. Stazionario.**



**Figura 21- Upupa. Migratrice in parte nidificante.**



**Figura 22- Stiaccino. Migratore.**



**Figura 23- Cornacchia grigia. Stazionaria**

## **4.4 Rapaci diurni. Ricerca siti riproduttivi.**

---

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 dell'impianto eolico "**Terranova**", è stata pianificata e portata a termine la localizzazione e controllo di siti riproduttivi di rapaci entro un buffer di circa **500 m** dall'impianto e in un buffer di **5 chilometri**.

L'attività consiste nel verificare la presenza di siti riproduttivi di rapaci entro i due buffer, controllando pareti rocciose, alberi e altri siti idonei alla riproduzione (Fig.29).

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;
- **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 **5** coppie nidificanti sia per la Poiana e **4** per il Gheppio.

Altre osservazioni di Nibbio bruno, sono attribuibili a voli di trasferimento, voli di caccia dove sono maggiormente diffusi gli usi del suolo preferiti da queste specie per la caccia (prati-pascoli) e spesso anche voli territoriali. Quindi la nidificazione di questi rapaci sia all'interno e all'esterno del buffer di 5 chilometri, appare probabile, vista la presenza di condizioni ambientali idonee alla riproduzione. È stato inserito anche il Corvo imperiale (*Corvus corax*), questo grande Passeriforme per caratteristiche (siti di nidificazione, abitudini alimentari ecc) divide la stessa nicchia ecologica con i rapaci.



Figura 24 – parete di arenaria sito di nidificazione del Gheppio e del Corvo imperiale.



Figura 25 – primo piano sul nido di Gheppio.



Figura 26 – Gheppio machio adulto.

**Gheppio (*Falco tinnunculus*).** Il Gheppio risulta presente nell'area con 4 coppie. I dati raccolti indicano che la nidificazione è avvenuta con certezza, è stato avvistato in voli di spostamento sia orizzontali che verticali o, in alcuni casi, nei ben noti voli di perlustrazione con la tecnica del surplace e dello "spirito santo". Risulta certamente presente nell'area con 4 coppie riproduttiva, tuttavia una stima complessiva della consistenza della popolazione nidificante non risulta semplice.

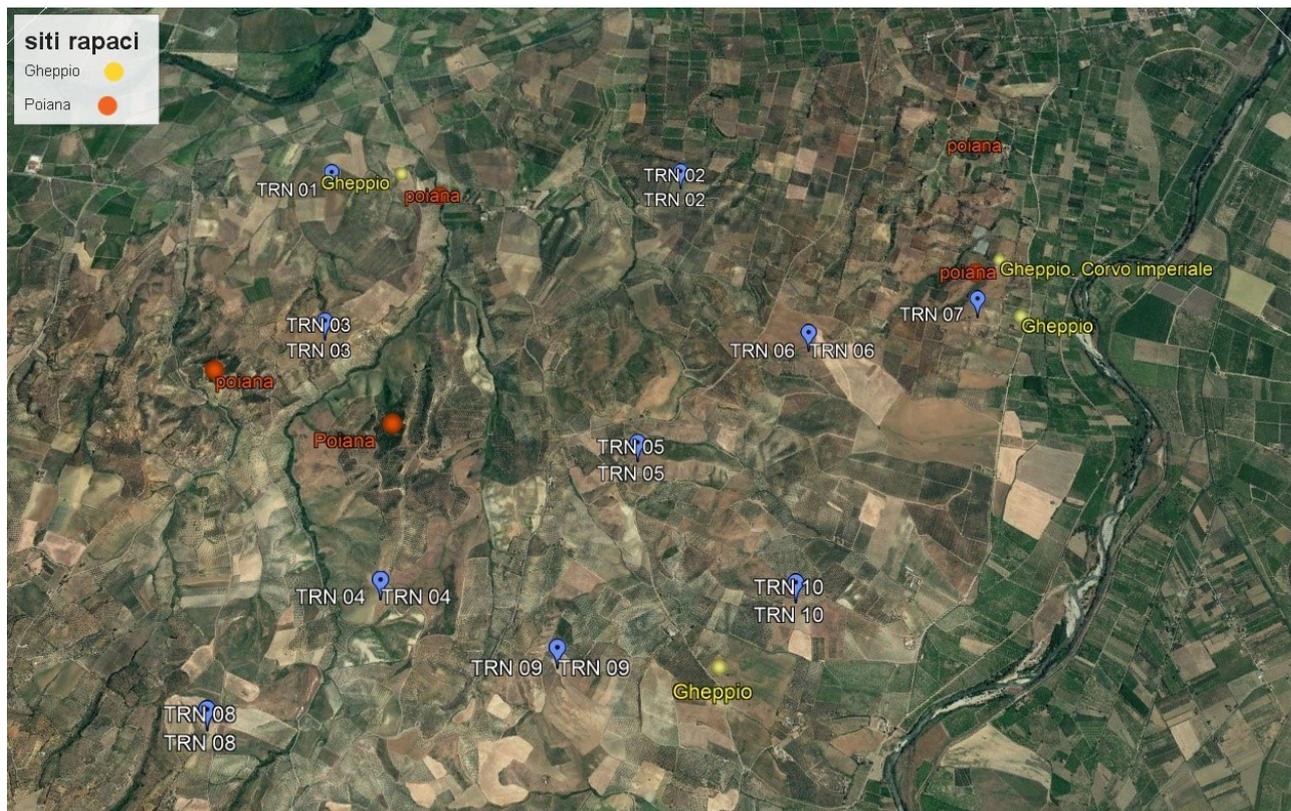
**Poiana (*Buteo buteo*).** È il rapace più comune, facilmente avvistabile in tutta l'area di studio. In diversi casi l'osservazione ha riguardato due adulti associati in voli territoriali (voli a festoni) e comportamenti (già evidenti fin dall'inizio inverno) connessi alla formazione dei legami di coppia e alla difesa territoriale. Sono stati localizzati 5 siti riproduttivi all'interno dell'area di studio.



Figura 27- Poiana



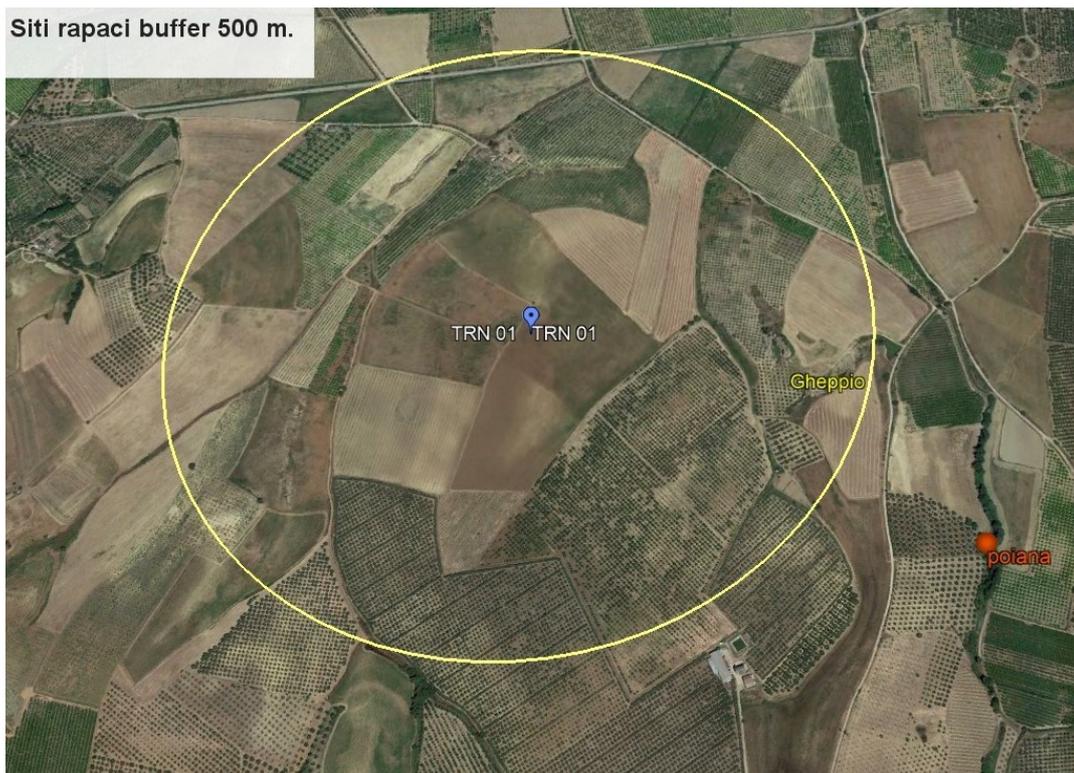
Figura 28 – coppia di poiane in voli nuziali.



**Figura 29 – Siti riproduttivi localizzati dei rapaci diurni all’interno il Buffer di 5 Chilometri. Poiana – Gheppio e Corvo imperiale.**

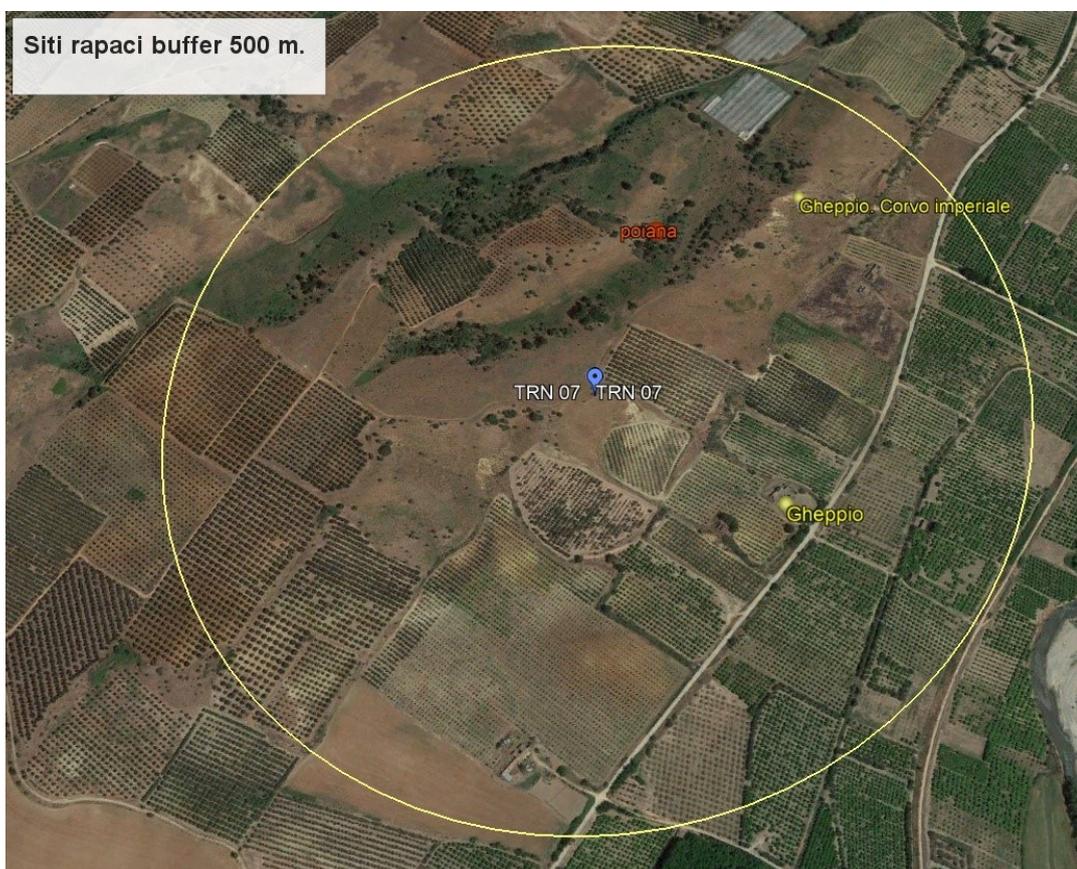


**Figura 30 – strutture abbandonate, altro sito di nidificazione del Gheppio.**



**Figura 31 – Aerogeneratore 1.**

Siti riproduttivi localizzati dei rapaci diurni all'interno il buffer di 500 metri. In questo caso solo un sito di Gheppio risulta all'estremità del buffer. Il sito di poiana rimane fuori del buffer.



**Figura 32- Aerogeneratore 7.** Siti individuati all'interno del buffer di 500 metri. In questo caso tre siti risultano all'interno del buffer. Si tratta dell'area più interessante dal punti di vista naturalistico anche per la vicinanza con il corso del fiume Crati.

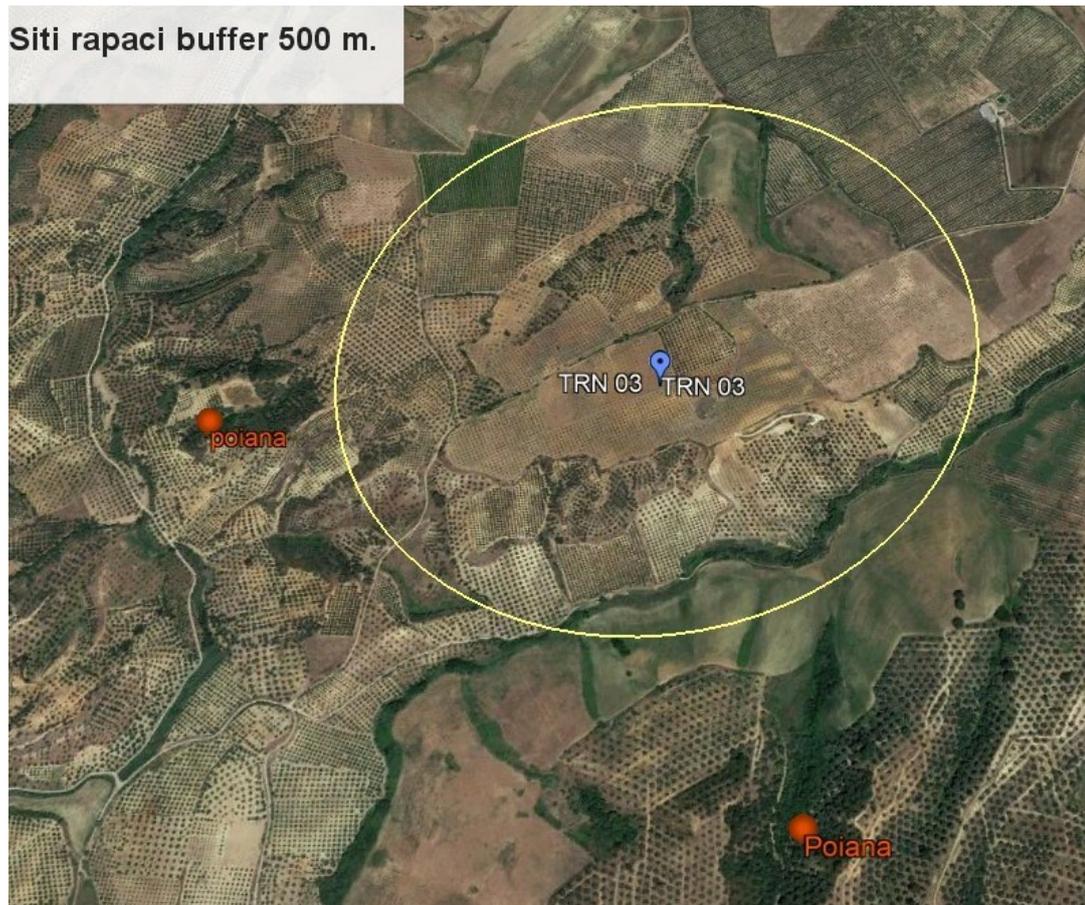


Figura 33- Aerogeneratore 3. Nessun iti individuati ricade all'interno del buffer di 500 metri.

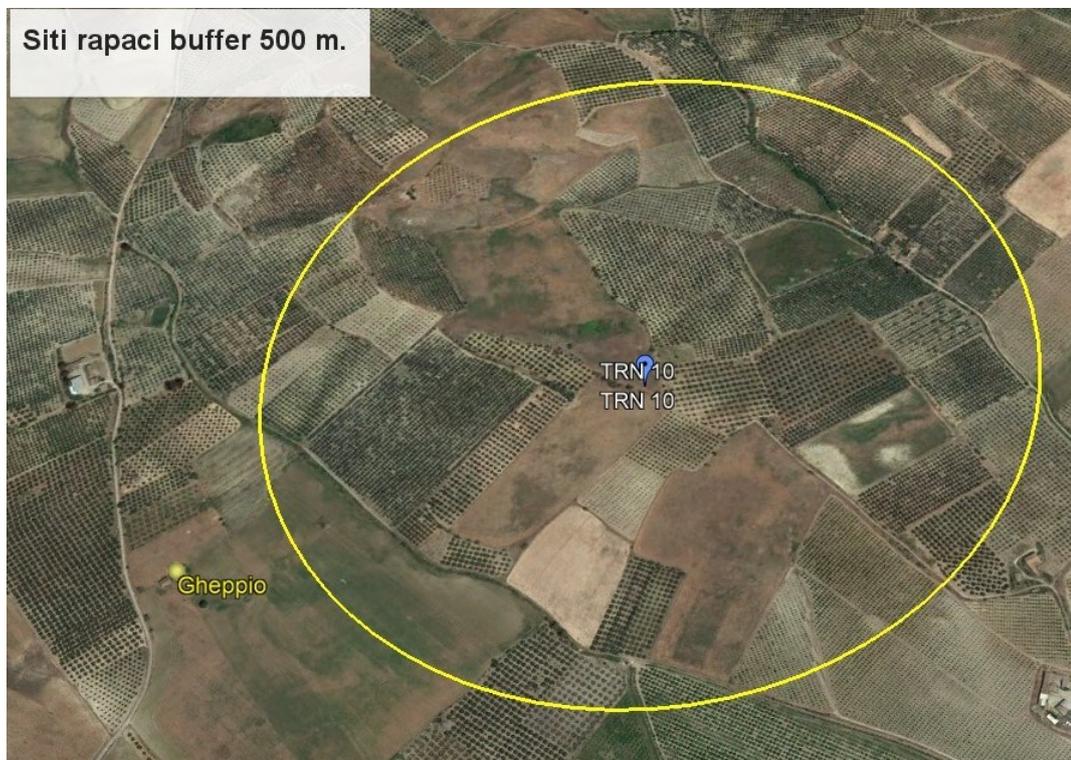


Figura 34- Aerogeneratore 10. Nessun sito individuato ricade all'interno del buffer di 500 metri.

## 4.5 Rapaci notturni

---

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

La **Civetta** 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.

Nel corso dei rilievi notturni sono state rilevate le seguenti specie. I contatti con le specie in canto naturale sono stati rilevati quasi tutti in prossimità di casolari (agriturismo ecc), masserie e ruderi. Le ricerche notturne sono state effettuate emettendo il canto registrato delle specie mediante un MP3 portatile.

Sono state contattate le seguenti specie:

### Strigidi

- **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.
- **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.

### Titonidi

- **Barbagianni** (*Tyto alba*). Sedentario. Legato alle aree aperte e coltivate. Nelle escursioni serali è stato contattato in voli di caccia lungo le strade interpoderali.



**Figura 35 – Civetta. Stazionaria e nidificante. Foto Sony Alfa 1.**



**Figura 36 -complesso ruruale abbandonaro utilizzati dai rapaci notturni (barbagianni, civetta e assiolo)per la nidificazione.**



Figura 37 -Barbagianni. Stazionario e nidificante. Foto al tramonto con Foto Sony Alfa 1.

## 4.6 Migrazione post/riproduttiva e primaverile

---

### Analisi dei fenomeni migratori

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).

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

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

### Migrazione e voli di spostamento

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

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

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

### **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 Terranova.**

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 **azzurre** figura **43**), ma si distribuiscono in un fronte molto ampio e

dispersivo. Le specie che utilizzano l'area di studio 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** (freccia **rossa** in figura 45).

**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** (freccie **gialle** in figura 43).

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.

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 38 – Falco di palude (*Circus aeruginosus*) in caccia durante la sosta migratoria.



Figura 39 – maschio di Albanella pallida in volo radente il terreno durante la migrazione.



**Figura 40 – Falchi pecchiaoli in termica durante la migrazione ad altezza oltre 300 metri.**



**Figura 41 – maschio di Albanella reale in volo di caccia durante la migrazione.**



**Figura 42 – maschio di Albanella minore durante la migrazione.**



Figura 43 - Direttrici utilizzate dall'avifauna durante la migrazione primaverile. Le frecce **gialle** indicano il flusso migratorio maggiore utilizzato soprattutto dal Falco pecchiaiolo e altri grandi veleggiatori che transitano sulla rotta costiera tirrenica. Le frecce **azzurre** indicano le direttrici più dispersive. Le frecce **verdi** indicano direttrici maggiormente utilizzate dalle Albanelle, Falchi di palude e dalle specie dirette verso l'Europa dell'Est, tra queste la Cicogna bianca e la Gru . Punta Alice (punto bianco). Area di studio (punto rosso).



**Figura 44- Direttrici utilizzate dall'avifauna durante la migrazione post/riproduttiva o autunnale. In questo caso l'area ionica è poco significativa rispetto alla migrazione primaverile. Le direttrici più importanti si confermano i valichi di Monte Covello e Monte Contessa (cerchio rosso).**

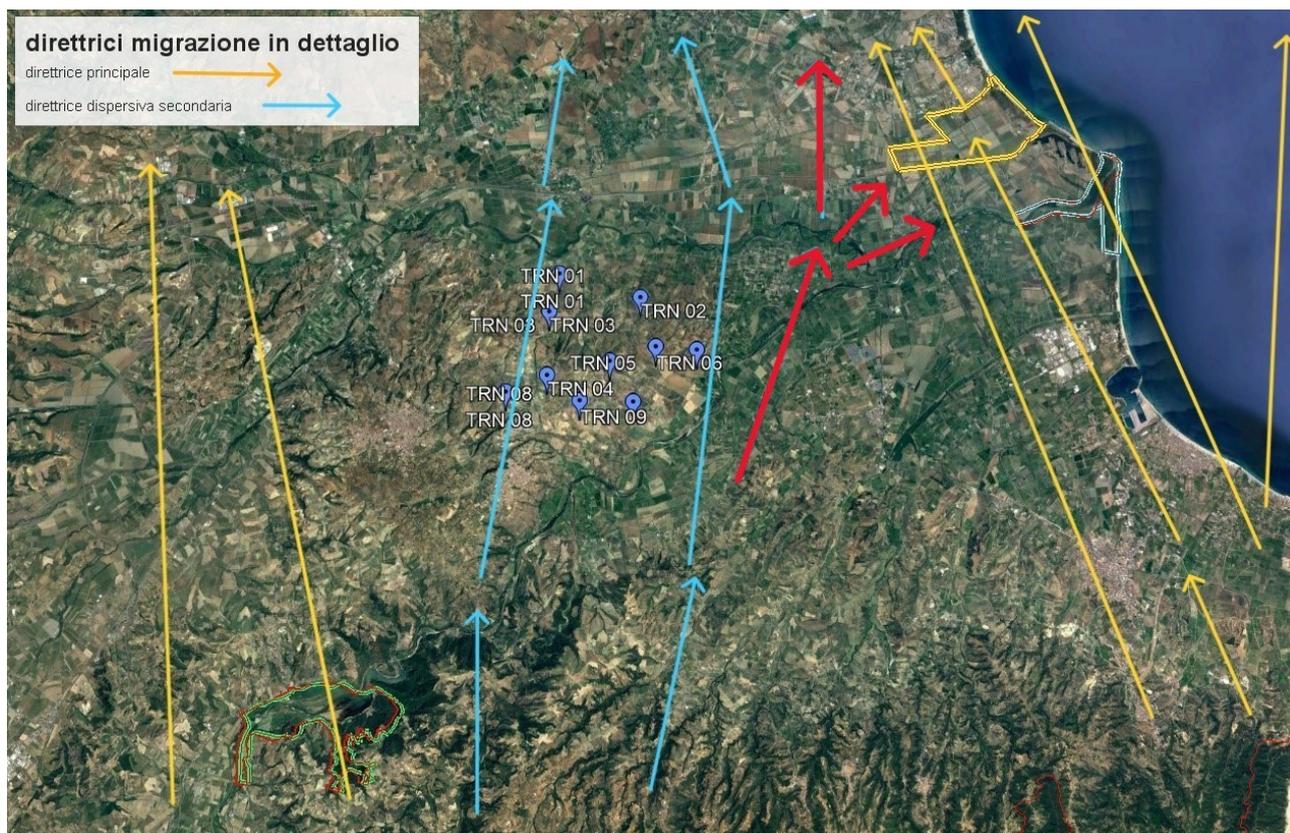


Figura 45 – direttrici in dettaglio sull'area di studio. Freccie **gialle** rotte principale. Freccie **azzurra** direttrici secondarie e dispersive. Freccia **rossa** direttrice più utilizzata dalle albanelle e falco di palude.

## 4.7 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**), e i Passeriformi di grossa taglia (**Corvo imperiale, Cornacchia grigia, Gazza e Taccole**) osservati frequentemente più volte anche nell'arco della stessa giornata, per cui più contatti possono riferirsi ad uno stesso individuo.

Tabella 9 - Altezze di volo delle specie e somma degli individui osservati da postazione fissa

In **azzurro** le specie migratrici

	Famiglia	NOME COMUNE	Quota di volo	
			Sotto 100 metri	Oltre 200 - 300 metri
1	<i>Columbidi</i>	Piccione domestico	120	200
2	<i>Columbidi</i>	Colombaccio	90	70

3	<i>Columbidi</i>	Tortora selvatica	4	
4	<i>Columbidi</i>	Tortora dal collare	25	11
5	<i>Apodidi</i>	Rondone comune	300	1500
6	<i>Ciconidi</i>	Cicogna bianca		6
7	<i>Ardeidi</i>	Airone guardabuoi	20	35
8	<i>Ardeidi</i>	Airone cenerino	5	2
9	<i>Ardeidi</i>	Airone bianco maggiore	1	3
10	<i>Laridi</i>	Gabbiano reale		200
11	<i>Pandionidi</i>	Falco pescatore		2
12	<i>Accipitridi</i>	Falco pecchiaiolo		210
13	<i>Accipitridi</i>	Biancone		2
14	<i>Accipitridi</i>	Aquila minore		1
15	<i>Accipitridi</i>	Falco di palude	35	80
16	<i>Accipitridi</i>	Albanella reale	2	
17	<i>Accipitridi</i>	Albanella pallida	3	8
18	<i>Accipitridi</i>	Albanella minore	12	7
19	<i>Accipitridi</i>	Poiana	126	189
20	<i>Accipitridi</i>	Sparviere	7	4
21	<i>Accipitridi</i>	Nibbio bruno	1	35
22	<i>Meropidi</i>	Gruccione	100	250
23	<i>Falconidi</i>	Gheppio	319	429
24	<i>Falconidi</i>	Falco cuculo	6	10
25	<i>Falconidi</i>	Lodolaio		2
26	<i>Falconidi</i>	Falco pellegrino		3
27	<i>Corvidi</i>	Gazza	150	70
28	<i>Corvidi</i>	Taccola	50	250
29	<i>Corvidi</i>	Corvo imperiale	2	8
30	<i>Corvidi</i>	Cornacchia grigia	380	400
31	<i>Alaudidi</i>	Allodola	100	60
32	<i>Alaudidi</i>	Cappellaccia	40	
33	<i>Irundinidi</i>	Balestruccio	50	80
34	<i>Irundinidi</i>	Rondine	85	120
		<b>Totale per altezze</b>	<b>2033</b>	<b>4247</b>
		<b>Totale individui</b>		<b>6280</b>

Sono stati osservati **34** specie appartenenti a **11** famiglie, per un totale di **6280** individui, di cui **2033** individui sono transitati sotto i **100 metri**, (**32,4 %**), oltre i **200 – 300** metri dal suolo, sono transitati **4247 (67,6%)**.

Come si osserva tra le specie stazionarie più abbondanti, risultano la **Poiana**, il **Gheppio**, il **Piccione domestico**, la **Taccola** e la **Cornacchia grigia**. Tra le specie che transitano nella zona soprattutto nel periodo della migrazione troviamo al primo posto il **Falco pecchiaiolo**, il **Falco pescatore**, il **Nibbio bruno**. L'**Aquila minore** oltre ad essere una specie migratrice, nella piana di Sibari è anche svernante.

**Grafico 4 - Altezze di volo per famiglie**

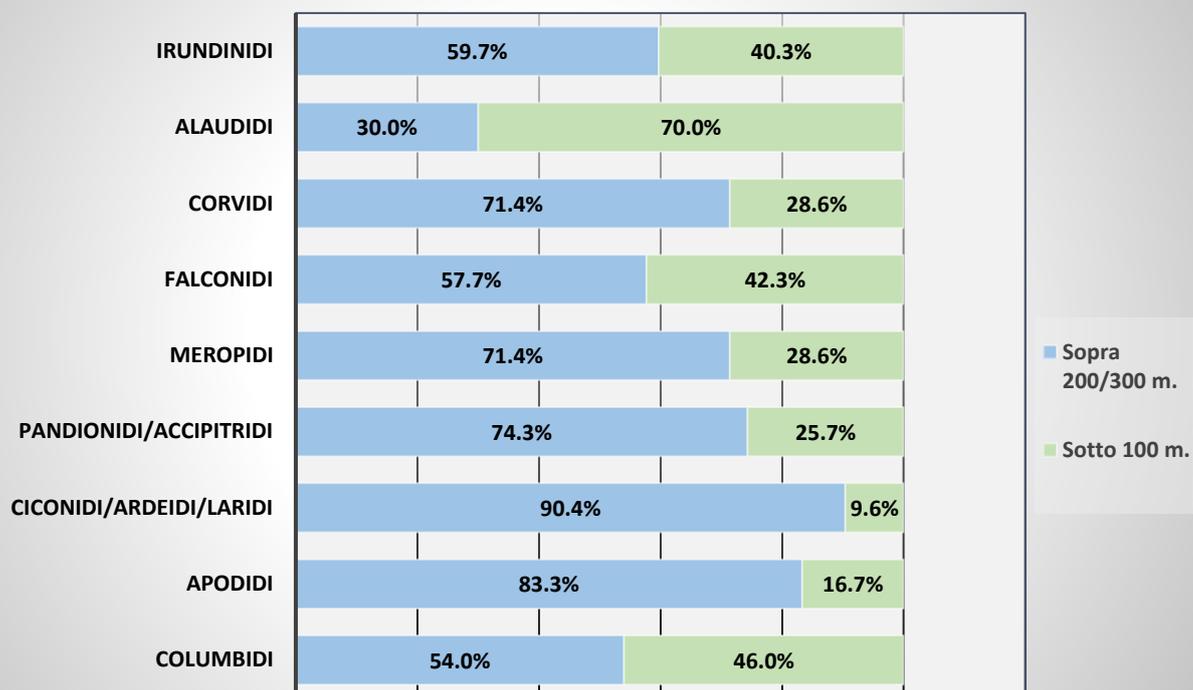


Grafico 4. Vengono riportate le altezze di volo per famiglie.

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

- **Rapaci**
  - **Accipitridi/Pandionidi** (Falco pescatore, Falco pecchiaiolo, Nibbio bruno, Falco di palude, Albanella minore, Albanella pallida, Albanella reale, Poiana, Aquila minore, Sparviere, Biancone): il **74,3 %** sono transitati in volo ad altezze superiori ai **200 – 300** metri, il **25,7%** ad altezze inferiori i **100** metri.
  - **Ardeidi/Ciconidi/laridi**: il **90,4%** sono transitati oltre i 200 - 300 metri, il **9,6%** sotto i **100** metri.
  - **Meropidi** : (Gruccione): il **71,4%** sono transitati oltre i 200 - 300 metri, il **28,6%** sotto i **100** metri.
  - **Falconidi** (Falco pellegrino, Lodolaio, Falco cuculo e Gheppio,): il **57,7%** sono transitati oltre i 200 - 300 metri, il **42,3%** sotto i 100 metri.
  - **Columbidi** (Colombaccio, Piccione domestico): il **54,6%** sono transitati oltre i 200 - 300 metri, il **46,0%** sotto i 100 metri
  - **Apodidi** (Rondone comune): il **83,3%** sono transitati oltre i 200 - 300 metri, il **16,7%** sotto i 100 metri.
- **Passeriformi**
  - **Corvidi** (Cornacchia grigia, Taccola, Gazza e Corvo imperiale): il **71,4%** sono transitati oltre i 200 - 300 metri, il **28,6%** sotto i 100 metri.

- **Irundinidi** (Balestruccio e Rondine): il **59,7%** sono transitati oltre i 200 – 300 metri, il **40,3%** sotto i 100 metri.
- **Alaudidi** (Cappellaccia e Allodola) : il **30,0%** sono transitati oltre i 200 - 300 metri, il **70,0%** sotto i 100 metri.

## **4.8 Moonwatching**

---

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 dell'impianto eolico "Terranova", è stata pianificata l'attività monitoraggio del flusso migratorio notturno attraverso l'attività denominata "moonwatching". La tecnica del moonwatching, che sfrutta le osservazioni sullo sfondo lunare, è di supporto alle altre attività di studio ed analisi del fenomeno migratorio; si svolge, infatti, solitamente nei periodi di flusso più intenso (primavera e autunno).

**Durante le sessioni di moonwatching non sono stati avvistati uccelli in migrazione.**

## 8 Considerazioni e Conclusioni

---

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 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.

I risultati conseguiti attraverso i rilievi **gennaio - dicembre 2022**, hanno permesso di ottenere un quadro ancora non completamente esaustivo, ma 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 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.

I risultati evidenziano una situazione di rischio abbastanza elevato soltanto per la **poiana** e per il **gheppio**; queste due specie infatti fanno registrare i valori più elevati di presenza. 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. E’ comunque possibile che, dopo un primo shock iniziale dovuto alla presenza delle turbine, i rapaci sviluppino un certo grado di assuefazione alla presenza di queste strutture e il loro livello di frequentazione torni ad aumentare. Ipotizzando, come caso limite, che il livello di frequentazione dell’area torni ai livelli iniziali, situazione che, ripetiamo, appare assai improbabile, il rischio cresce anche se non cambiano le specie più soggette a possibili collisioni.

## **9 Azioni di mitigazione e compensazione**

---

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. **A completamento delle attività di monitoraggio sarà ipotizzata anche una possibile localizzazione del carnaio;**
- **Dipingere le pale eoliche a strisce: è la soluzione per diminuire ulteriormente il rischio di collisione fra volatili ed elementi degli aerogeneratori.** *Marine Birds: Vision-based wind turbine collision mitigation Graham R. Martin, Alex N. Banks.*
- Installazione di **cassette nido per piccoli falchi** (ad es. per il Gheppio) e **passeriformi**. la collocazione di cassette nido presso i numerosi casolari e masserie all’interno dell’area, potrebbero favorire anche una eventuale

nidificazione del falco **Grillaio** (*Falco naummanni*), specie di grande valore conservazionistico.

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

## 10 Bibliografia sull'avifauna

---

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

