



REGIONE SICILIA

REGIONE SICILIA
PROVINCIA DI TRAPANI
COMUNE DI TRAPANI



AUTORIZZAZIONE
UNICA ex d.lgs. 387/03

Progetto definitivo per la realizzazione del parco
eolico "GUARINE FARDELLA" e relative opere
connesse nel comune di TRAPANI (Tp)

Titolo elaborato

RS06SIA0029I1-Monitoraggio annuale
ante operam dell'avifauna - Report
finale

Codice elaborato

COMMESSA	FASE	ELABORATO	REV.
F0429	C	R45	A

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

Scala

—

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

Proponente

Wind Guarine Fardella srl
via Durini, 9
20122 Milano (Mi)

Progettazione



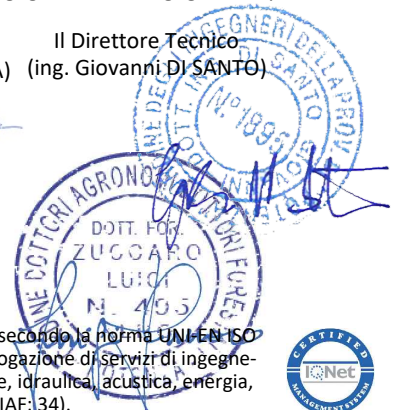
F4 Ingegneria srl

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

Consulenza specialistica (dott. Domenico BEVACQUA) Il Direttore Tecnico (ing. Giovanni DI SANTO)

Domenico Bevacqua

Consulenza specialistica (dott. for. Luigi ZUCCARO)



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





Sommario

1 Premessa	3
2 L’incidenza degli impianti eolici sull’avifauna	5
2.1 Sottrazione di habitat	5
2.2 Disturbo	7
3 Finalità dello studio	15
4 Materiali e metodi	16
4.1 Area di studio	16
4.2 Frequenza e calendario dei rilievi	17
4.3 Modalità di esecuzione dei rilievi	18
4.3.1 Osservazioni da postazione fissa (figura 7)	18
4.3.2 Osservazioni vaganti (figura 8)	19
4.3.3 Rilevamenti tramite transetti lineari (<i>Mappin transect</i>) (figura 9)	20
4.3.4 Rilevamenti mediante punti di ascolto	21
4.3.5 Rilievi notturni	22
5 Risultati delle attività di monitoraggio	24
5.1 Rapporto non Passeriformi / Passeriformi	30
5.2 Esiti dei rilievi eseguiti su osservazioni vaganti (estate 2021)	30
5.3 Esiti dei rilievi eseguiti su transetti invernali	35
5.3.1 Area impianto	36
5.3.2 Area di controllo	37
5.4 Esiti dei rilievi eseguiti su punti di ascolto primaverili	38
5.4.1 Area impianto	38





5.4.2 Area di controllo	39
5.5 Rapaci diurni. Ricerca siti riproduttivi	41
5.6 Rapaci notturni	46
5.7 Migrazione post/riproduttiva e primaverile	47
5.11 Esiti delle osservazioni da postazione fissa	55
5.12 Svernamento	58
6 Conclusioni	63
7 Bibliografia sull’avifauna	65



1 Premessa



Figura 1 – inquadramento paesaggistico dell’area di studio. Sullo sfondo, la montagna grande di Salemi.

Nel mese di luglio 2021, su incarico di **Wind Guarine Fardella S.r.l.** è stata avviata una **campagna di monitoraggio annuale ante operam dell’avifauna** nell’area interessata da un progetto per la realizzazione di un impianto eolico. La campagna di monitoraggio è finalizzata a fornire un supporto alle valutazioni contenute nello studio di impatto ambientale ed eventualmente individuare le opportune misure di mitigazione o compensazione.

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

Di seguito sono descritti i metodi, i tempi e i risultati del monitoraggio annuale **luglio – dicembre 2021/gennaio – giugno 2022**.

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.





2 L’incidenza degli impianti eolici sull’avifauna

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

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

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

La possibile incidenza del parco eolico sull’avifauna è di seguito esaminata in modo imparziale e il più possibile oggettivo, anche sulla base della bibliografia italiana ed estera esistente in materia 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 si possono riassumere 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.





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 in 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 dalle 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 Guarine Fardella, 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 per il territorio interferito, con riferimento alla componente avifaunistica caratterizzante l'area.** Ad ogni modo, solamente a conclusione del monitoraggio *ante operam* e nel corso di quello *post operam* sul sito, si potranno trarre delle considerazioni più solide e scientificamente valide su questo tipo di incidenza. L'incidenza da analizzare riguarderà anche l'avifauna che può collidere occasionalmente con le pale durante le frequentazioni del sito a scopo alimentare.

2.2 Disturbo

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

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

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

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

In realtà, dai dati rilevati direttamente in campo attraverso attività di monitoraggio condotte da circa 10 anni su impianti eolici in esercizio in Calabria e Sicilia, si è osservato un progressivo adattamento dell'avifauna, lasciando intendere che i rapaci e le altre specie di uccelli si siano 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, il numero di carcasse rinvenute nei pressi degli aerogeneratori è risultato molto basso (n.8 complessivamente in 10 anni) 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 Rugge, 2001), 0.6-2 uccelli/turbina/anno (Strickland *et al.*, 2000), 0.19-0.15 uccelli/turbina/anno (Thelander *et al.*, 2000).

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

Per quanto riguarda gli Uccelli, *BirdLife International* ha compilato per conto del Consiglio d’Europa, una tabella (Council of Europe, 2004) in cui sono elencate le specie maggiormente suscettibili alla presenza di aerogeneratori. Di seguito i *taxa* di uccelli a maggior rischio di incidenza e la tipologia di incidenza.

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

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

Per quanto riguarda l’impianto eolico in esame, può escludersi con ragionevole certezza un possibile disturbo degli aerogeneratori sulle popolazioni dell’avifauna presenti nell’area, anche in virtù di una distanza rassicurante dagli ambienti di grande interesse naturalistico, tra cui la ZSC La Montagna Grande di Salemi, posto ad una notevole distanza e solo in parte rientranti all’interno di un Buffer 5 km.

Con riferimento al rischio di collisioni dirette contro le pale degli aerogeneratori, le uniche specie con vasto raggio di movimento a cui prestare attenzione, anche perché indicate come

“minacciate” dalla lista rossa, e che possono fare la comparsa nell’area, sono il l’Aquila di Bonelli, il Falco lanario, il Nibbio reale e tra le più rare, il Capovaccaio.

Sempre sulla base delle pregresse attività di monitoraggio in Calabria e Sicilia, si è rilevato che i rapaci migratori (albanelle, falchi di palude, altri falconidi) e quelli più diffusi, come la Poiana, il Gheppio, lo Sparviere, il Nibbio reale e Nibbio bruno, pur presenti in numero variabile da un rilievo all’altro, fruiscono delle aree occupate dagli aerogeneratori sia per la caccia che per voli di spostamento, sfruttando tre possibili fasce aeree, di seguito indicate:

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

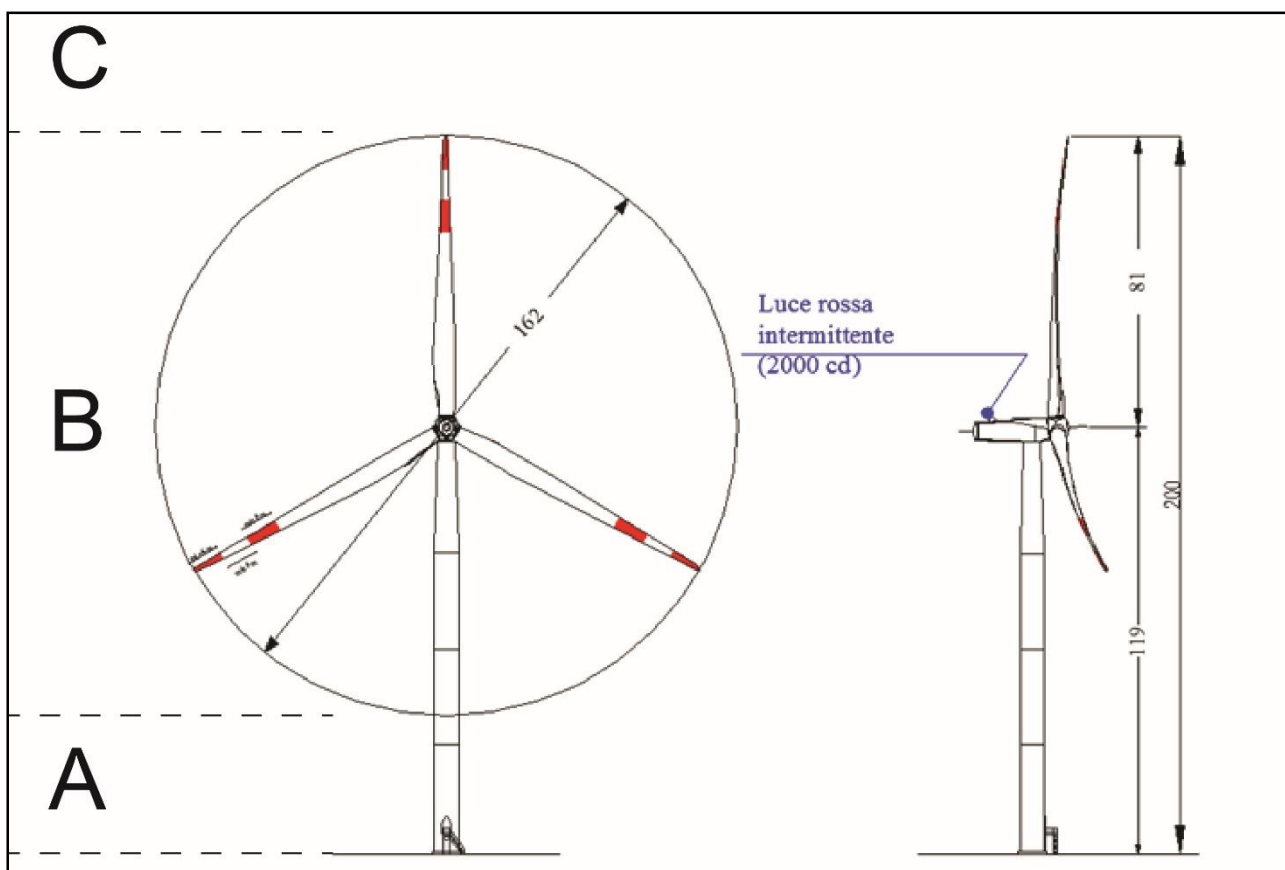


Figura 2 – Standardizzazione delle altezze di volo sulla base di un aerogeneratore tipo.

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

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

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





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

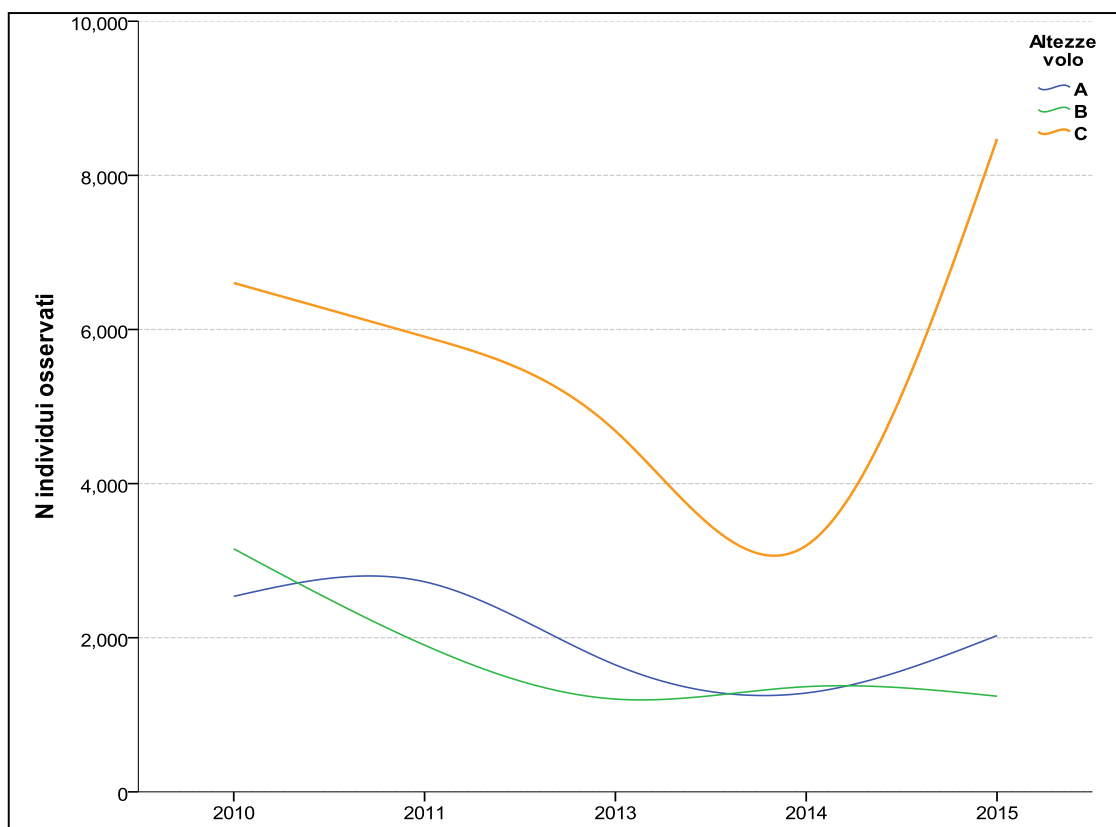


Grafico 1 - Totale di individui osservati alle 3 altezze di volo (A, B, C) durante 5 stagioni di osservazione

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

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



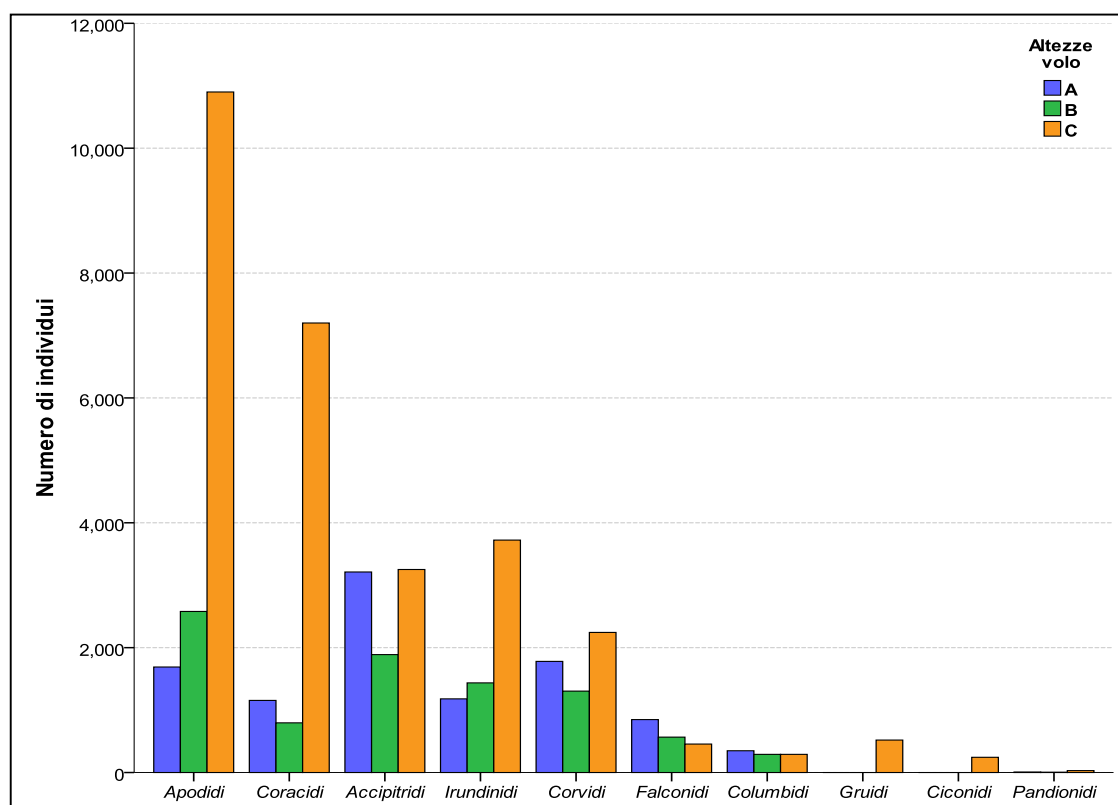


Grafico 2 - Totale individui per famiglia osservati alle tre quote di volo (A, B, C) durante le 5 stagioni di osservazione

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

Relativamente allo studio dell'area interessata dal progetto, 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” (Calandrella, Allodola e Cappellaccia) durante il caratteristico volo territoriale, che spesso viene effettuato ad altezze di 50-100 m dal suolo. **Nell’area di studio interessata dal progetto, sono presenti due specie appartenenti a questa famiglia, ad esempio, la Cappellaccia, l’Allodola, la Tottavilla, la Calandra (stazionarie) la Calandrella (migratrice).**



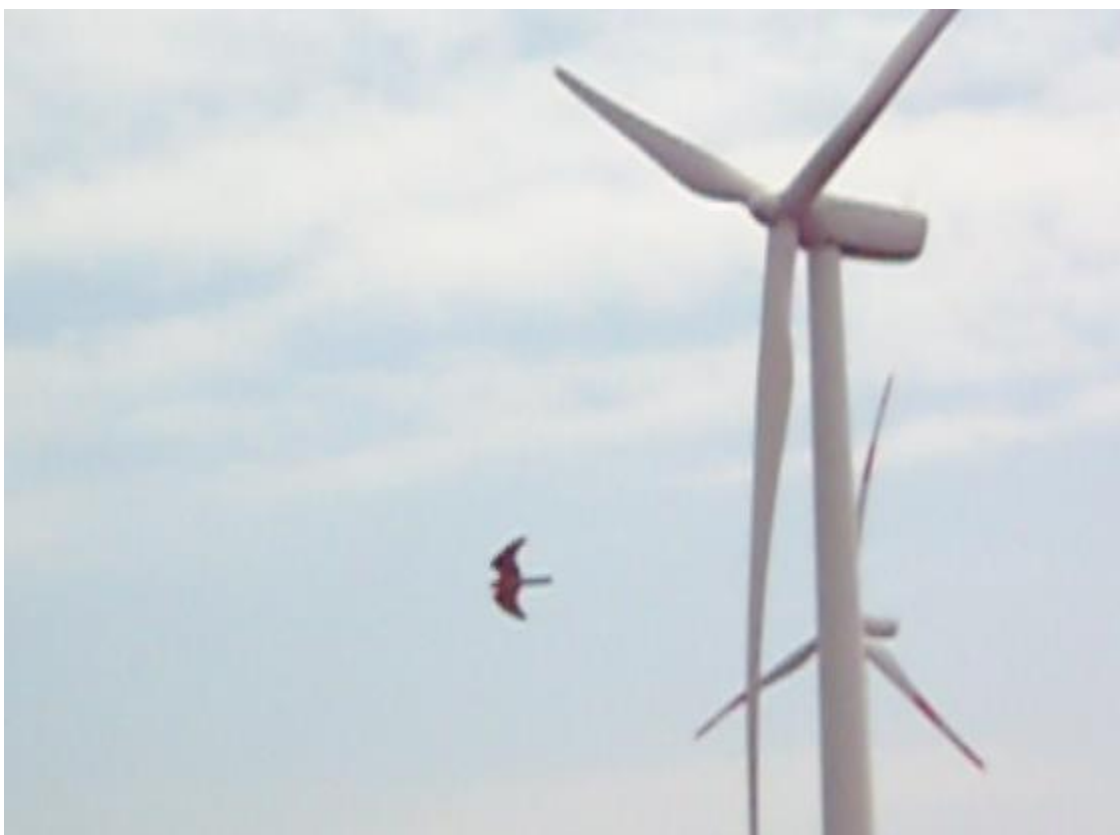


Figura 3 – Esempio di Albanella minore nella fascia di volo B senza collisione.



Figura 4 – Esempio di Albanella minore nella fascia di volo A.





3 Finalità dello studio

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





4 Materiali e metodi

4.1 Area di studio

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

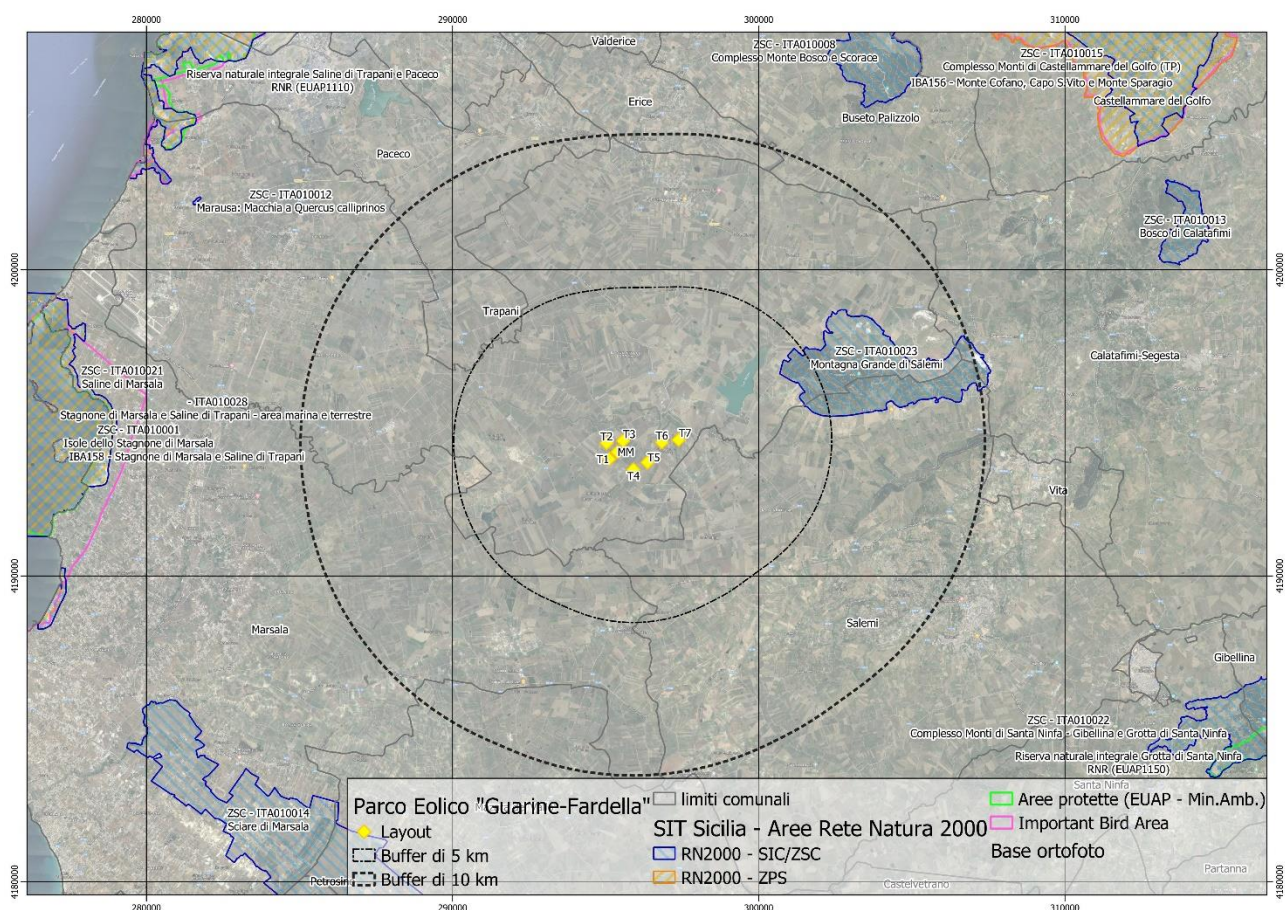


Figura 5 – Area di studio (buffer di 5 – 10 km dagli aerogeneratori di progetto)

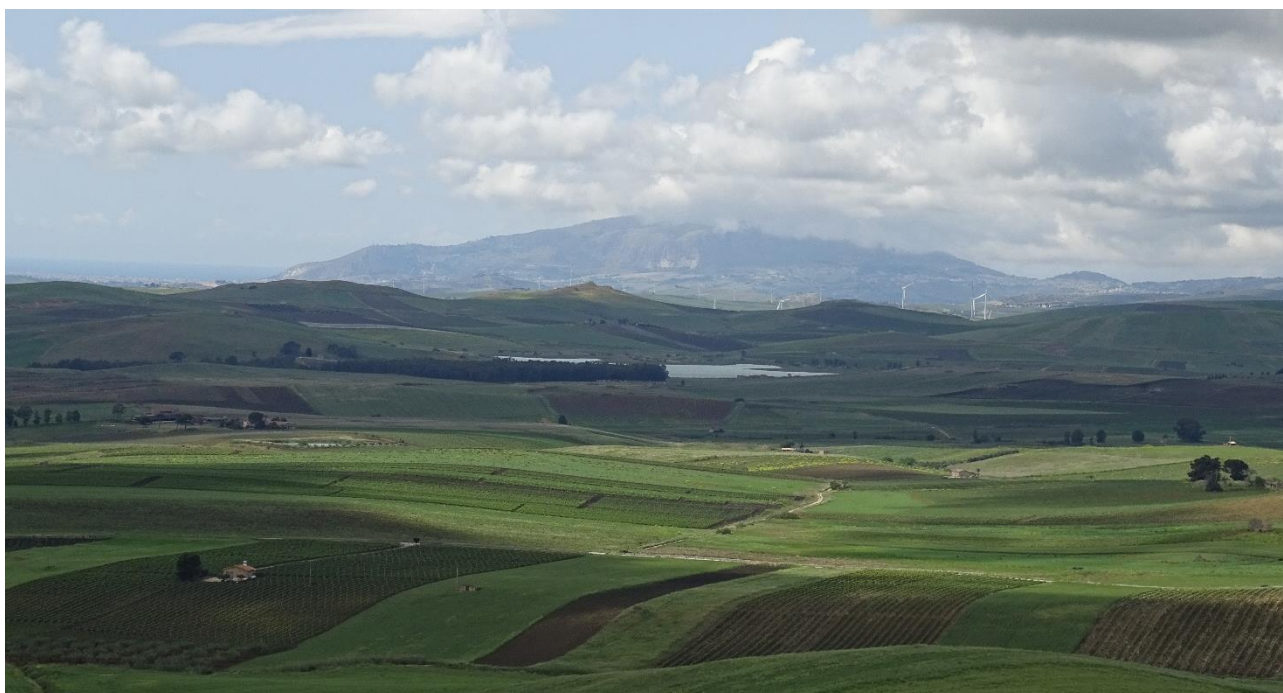


Figura 6 – seminativi e vigneti. Sullo sfondo il lago Rubino.

4.2 Frequenza e calendario dei rilievi

Il rilevamento ornitologico ha previsto 10 visite dedicate all’osservazione a vista e osservazioni vaganti in un unico transetto, che visto il periodo, sostituisce i transetti invernali:

Tabella 2 - Calendario e tipologia di rilievi effettuati tra luglio - settembre 2021

MESE	PUNTI OSS.	TRANSETTI	P.TI ASCOLTO	TOT. USCITE
GENNAIO	2	1		3
FEBBRAIO	2			2
MARZO	4			4
APRILE	4		1	5
MAGGIO	4		1	5
GIUGNO	3			3
LUGLIO	3			3
AGOSTO	4			4
SETTEMBRE	4			4
OTTOBRE	3			3
NOVEMBRE	3			3
DICEMBRE	1	1		1
TOTALE				40



4.3 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).

4.3.1 Osservazioni da postazione fissa (figura 7)

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

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

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



Figura 7 – Attrezzatura utilizzata per lo studio dell’avifauna.

Attrezzatura utilizzata per lo studio dell’avifauna: Binocolo Swarovski EL 10X42 – NL PURE 10X42. Cannocchiale LEICA APO TELEVID 82, Anemometro Kestrel. Fotocamera Sony.

Tabella 3 - Scheda osservazioni a vista

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

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

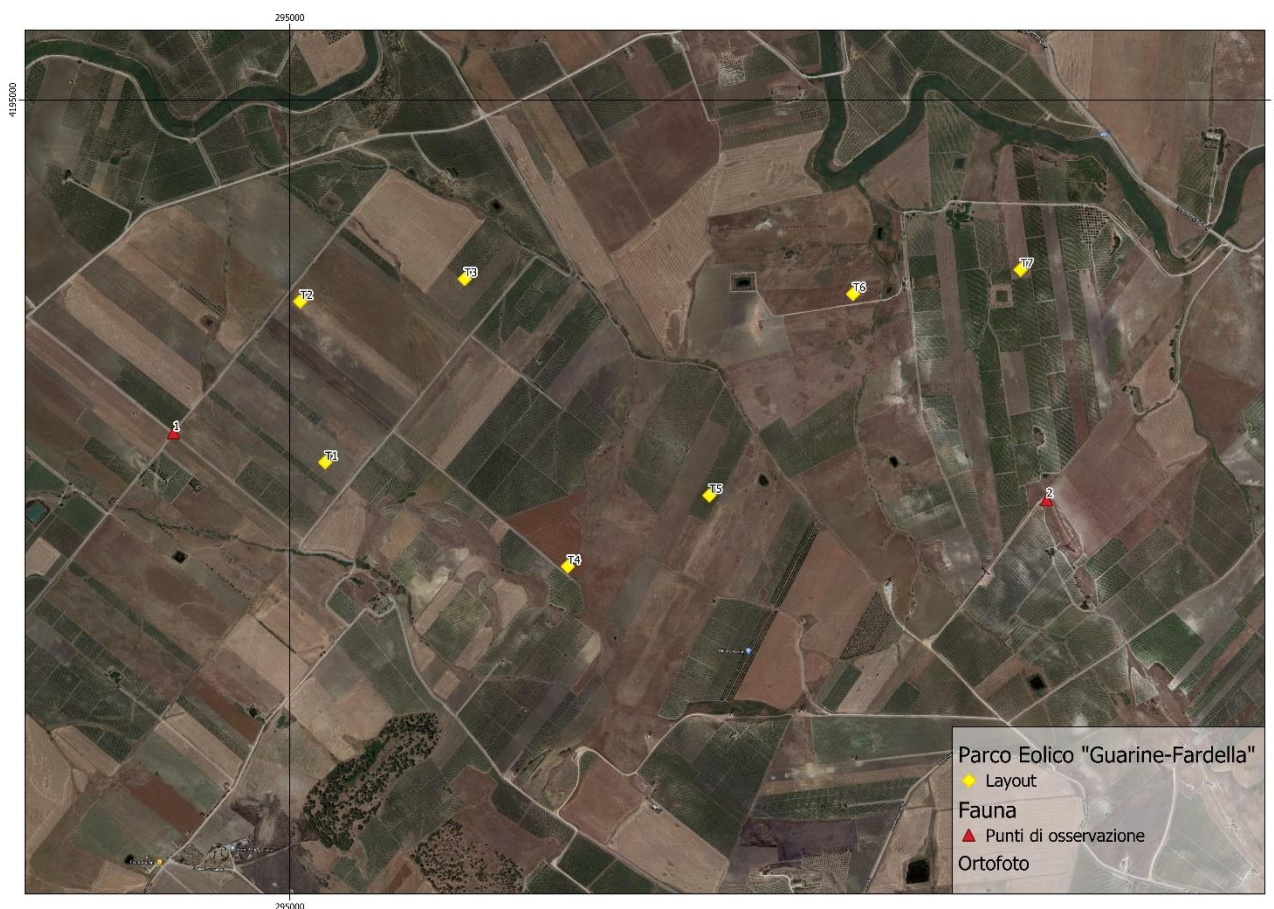


Figura 8 - Area di studio. Punti di osservazione da postazione fissa. Nel corso delle operazioni di monitoraggio sono stati individuati 2 punti di osservazione fissi dai quali sono state condotte le osservazioni.

4.3.2 Osservazioni vaganti

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

Dal medesimo transetto o percorso, sono stati rilevati al canto e a vista, le ultime specie che nel mese di luglio emettono ancora canti territoriali, come la Capinera, il Merlo ed altre specie forestali. Per le aree aperte (pascoli e seminativi), le specie più facilmente contattabili sono state la Cappellaccia e lo Strillozzo.

Di seguito I percorsi effettuati.

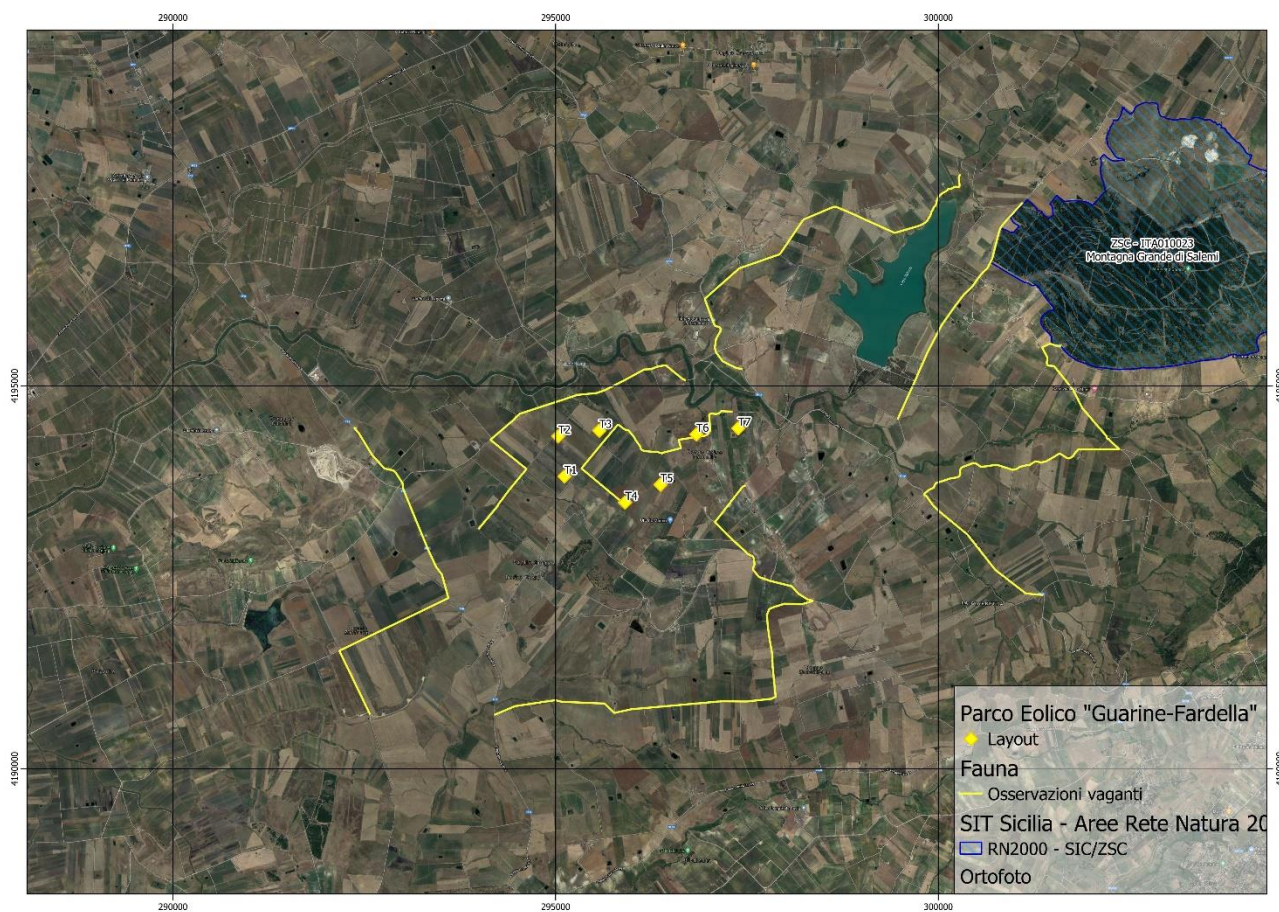


Figura 9 - Area di studio. Percorsi osservazioni vaganti.

4.3.3 Rilevamenti tramite transetti lineari (*Mappin transect*)

I rilievi quantitativi sono stati effettuati lungo percorsi (Line Transect Method) di circa 2 km posizionati secondo un piano di campionamento prestabilito; ciascun transetto è stato percorso a velocità costante, contando ed annotando i “contatti” visivi e canori dei Passeriformi registrati entro una fascia di 150 m su ambedue i lati dell’itinerario e degli altri ordini di uccelli entro una fascia di 1.000 m su ambedue i lati dell’itinerario. I rilievi quantitativi hanno lo scopo di definire i gradienti di abbondanza delle specie su un territorio. I transetti sono stati eseguiti, con funzione di controllo, lungo la viabilità locale ad est dell’area di interesse, su cui peraltro vi è maggiore facilità di rilevare gli individui di Cappellaccia e altre specie che frequentano i bordi delle carreggiate per la ricerca di cibo. Gli altri transetti seguono la viabilità interpodereale che si sviluppa all’interno dell’area occupata dall’impianto eolico.

Di seguito la localizzazione dei transetti individuati nell’area di studio e area di controllo.

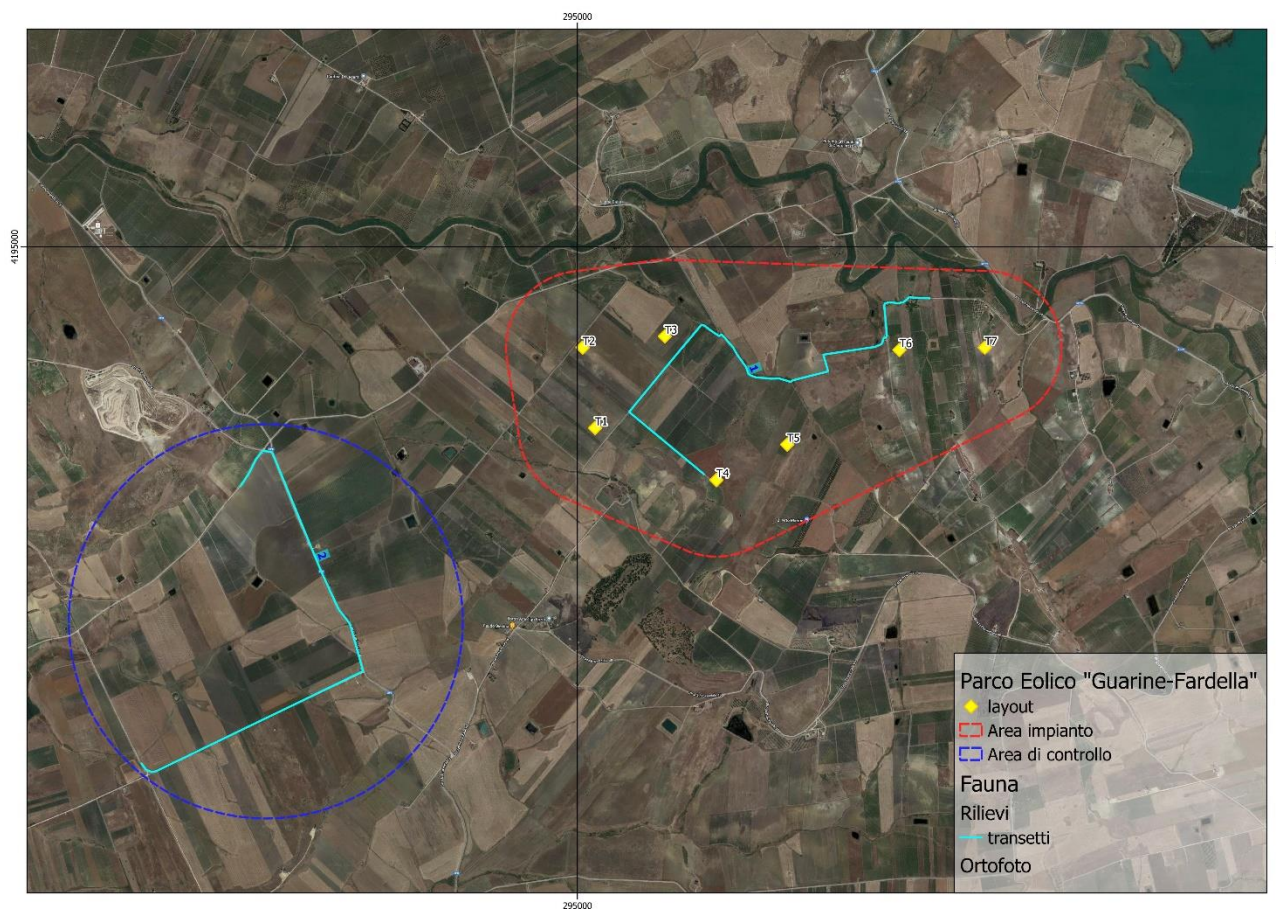


Figura 10 - Area di studio. Transetti invernali.

4.3.4 Rilevamenti mediante punti di ascolto

Il monitoraggio nei mesi di maggio – giugno è stato integrato da un congruo numero di punti d’ascolto, in corrispondenza dei quali i rilievi sono stati condotti secondo il metodo di Blondel et al. (1988), che rappresenta lo standard per l’ascolto delle vocalizzazioni spontanee degli uccelli con sosta, nel solo periodo riproduttivo.

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

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

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

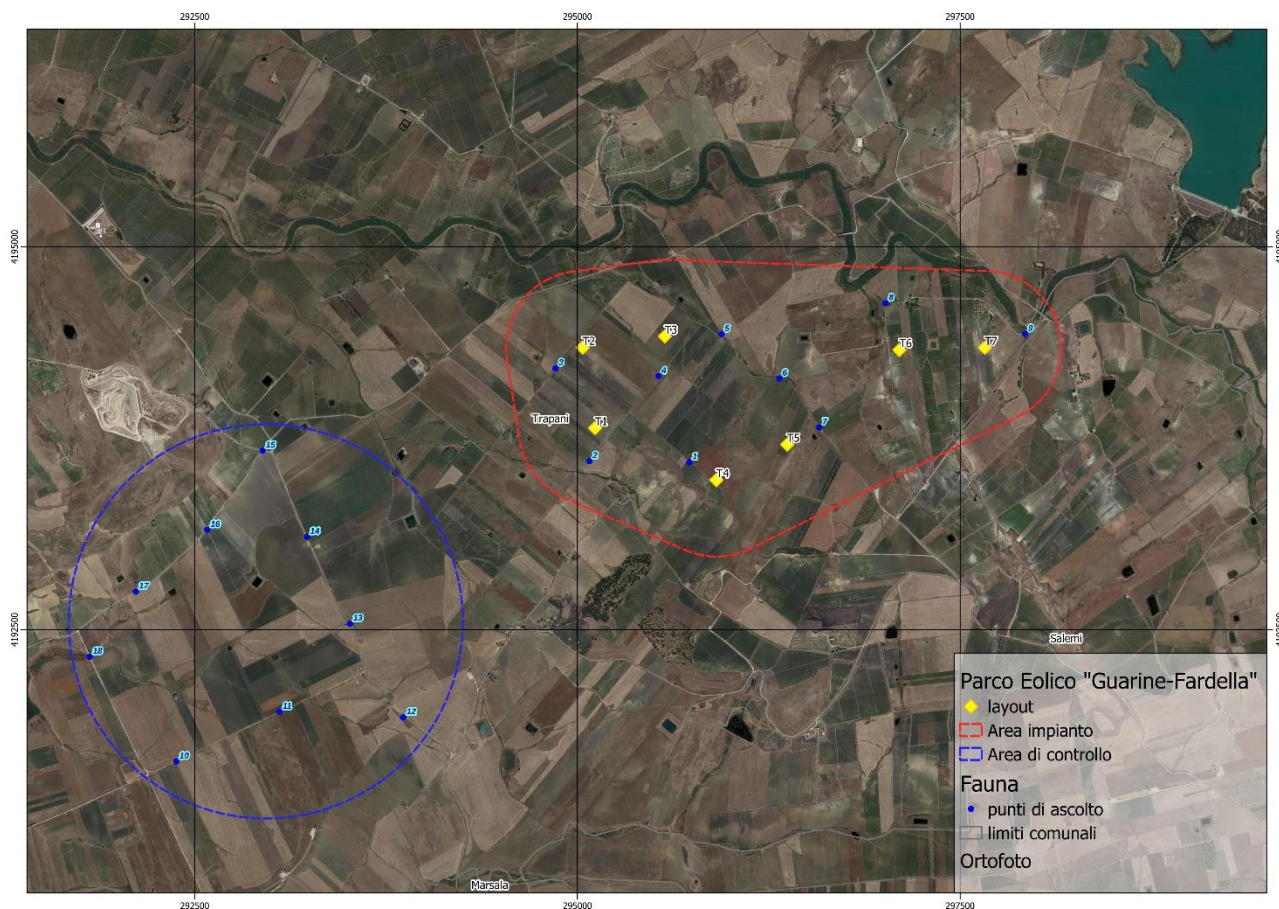


Figura 11 - Area di studio. Punti di ascolto. Evidenziata in blu l’area di controllo.

4.3.5 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 12 – Attrezzatura utilizzata per i rilievi dei rapaci notturni

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

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



5 Risultati delle attività di monitoraggio

A caratterizzare la comunità ornitica sono soprattutto le specie delle aree prative e agricole, presenti nelle aree circostanti del futuro impianto come lo Strillozzo, la Cappellaccia, l'Allodola e il Beccamoschino. Per le zone eco-tonali e con presenza di masserie, le specie più ricorrenti sono: il Saltimpalo, l'Occhiocotto, la Capinera, lo Storno nero, la Tortora dal collare, il Colombaccio, la Passera d'Italia e la Passera mattugia.

Per la fenologia si fa riferimento alla seguente nomenclatura:

- **B = Nidificante** (*breeding*): la specie nidificante sedentaria viene indicata con **SB**, quella migratrice (o “estiva”) con **M, B**.
- **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 4 – Check-list completa di tutte le specie rilevate durante le osservazioni a vista, transetti lineari, punti di ascolto, rilievi notturni, nel periodo luglio – dicembre 2021 e gennaio – giugno 2022. (in **azzurro** le specie osservate nelle zone umide, lago Rubino in **verde** le specie rilevate nelle osservazioni vaganti).

	SPECIE RILEVATE PER ORDINE E FAMIGLIE		fenologia	
	Galliformes			
	Phasianidae			
1	<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	MB	
	Anseriformes			
	Anatidae			
2	<i>Tadorna tadorna</i>	Volpoca		W
3	<i>Aythya ferina</i>	Moriglione		W
4	<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	SB	
5	<i>Anas acuta</i>	Codone		W
6	<i>Anas crecca</i>	Alzavola		W
	Podicipediformes			
	Podicipedidae			





SPECIE RILEVATE PER ORDINE E FAMIGLIE			fenologia		
7	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto	SB		
8	<i>Podiceps cristatus</i>	Svasso maggiore	SB		
Columbiformes					
Columbidae					
9	<i>Columba livia domestica</i>	Piccione domestico	SB		
10	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	SB		
11	<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	MB		
12	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	SB		
Caprimulgiformes					
Caprimulgidae					
13	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	MB		
Apodiformes					
Apodidae					
14	<i>Apus apus</i>	Rondone comune	MB		
Gruiformes					
Rallidae					
15	<i>Rallus aquaticus</i>	Porciglione	SB		
16	<i>Fulica atra</i>	Folaga	SB		
Ciconiiformes					
Ciconiidae					
17	<i>Ciconia nigra</i>	Cicogna nera	M	W	
18	<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca	MB	W	
Ardeidae					
19	<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi	W		
20	<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	W		
21	<i>Ardea alba</i>	Airone bianco maggiore	W		
22	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	W		
Suliformes					
Phalacrocoracidae					
23	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano	SB	W	
Charadriiformes					
Burhinidae					
24	<i>Burhinus oediconemus</i>	Occhione	MB	W	
Recurvirostridae					
25	<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia	MW		
Charadriidae					
26	<i>Charadrius dubius</i>	Corriere piccolo	SB		
Scolopacidae					
27	<i>Calidris alpina</i>	Piovanello pancianera		W	
28	<i>Tringa nebularia</i>	Pantana		W	
Laridae					
29	<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	SB		
30	<i>Chroicocephalus rudibundus</i>	Gabbiano comune		W	
31	<i>Sternula albifrons</i>	Fratichello	M	W	
Strigiformes					
Tytonidae					
32	<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	SB		
Strigidae					
33	<i>Athene noctua</i>	Civetta	SB		
34	<i>Otus scops</i>	Assiolo	M	B	W
35	<i>Strix aluco</i>	Allocco	SB		
Accipitriformes					
Pandionidae					
36	<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore	M		
Accipitridae					
37	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	M		





SPECIE RILEVATE PER ORDINE E FAMIGLIE		fenologia	
38	<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone	M W?
39	<i>Aquila pennata</i>	Aquila minore	M W
40	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	M W
41	<i>Circus macrourus</i>	Albanella pallida	M
42	<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	M
43	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	SB
44	<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	W E
45	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	MB
46	<i>Clanga clanga</i>	Aquila anatraia maggiore	W
47	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	SB
48	<i>Buteo buteo</i>	Poiana	SB
Bucerotiformes			
Upupidae			
49	<i>Upupa epops</i>	Upupa	MB
Coraciiformes			
Meropidae			
50	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	MB
Coraciidae			
51	<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina	MB
Falconiformes			
Falconidae			
52	<i>Falco naumanni</i>	Grillaio	SB M
53	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	SB
54	<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	SB
Passeriformes			
Oriolidae			
55	<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo	MB
Laniidae			
56	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	MB
57	<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	MB
Corvidae			
58	<i>Corvus monedula</i>	Taccola	SB
59	<i>Pica pica</i>	Gazza	SB
60	<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	SB
61	<i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	SB
Paridae			
62	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	SB
63	<i>Parus major</i>	Cinciallegra	SB
Alaudidae			
64	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra	SB
65	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	MB
66	<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	SB
67	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	SB
68	<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia	SB
Cisticolidae			
69	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	SB
Hirundinidae			
70	<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio	MB
71	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	MB
Phylloscopidae			
72	<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	SB
Scotocercidae			
73	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	SB
Aegithalidae			
74	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	SB
Sylviidae			





SPECIE RILEVATE PER ORDINE E FAMIGLIE		fenologia	
75	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	SB
76	<i>Sylvia curruca</i>	Bigiarella	M
77	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	SB
78	<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola	MB
Sturnidae			
79	<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	SB
80	<i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	SB
Turdidae			
81	<i>Turdus merula</i>	Merlo	SB
Muscicapidae			
82	<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	M
83	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	MB
84	<i>Phoenicurus ochrurus</i>	Codirosso spazzacamino	SB
85	<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	SB
86	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco	M
Regulidae			
87	<i>Regulus ignicapilla</i>	Fiorrancino	SB
Passeridae			
88	<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia	SB
89	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	SB
Motacillidae			
90	<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone	M
91	<i>Anthus campestris</i>	Calandro	M
92	<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola	M
93	<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	SB
94	<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	SB
Fringillidae			
95	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	SB
96	<i>Chloris chloris</i>	Verdone	SB
97	<i>Linaria cannabina</i>	Fanello	SB
98	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	SB
99	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	SB
Emberizidae			
100	<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	SB
101	<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	SB
102	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Migliarino di palude	SB

Durante l'intero periodo di osservazione in esame (**luglio 2021 – giugno 2022**), sono state rilevate in totale di **102** specie di uccelli.

Di queste, **37** sono acquatiche, osservate durante i controlli vaganti all'interno di pozze e laghetti artificiali con vegetazione palustre distribuiti in tutta l'area di studio. Queste zone umide, che hanno una valenza naturalistica molto importante, favoriscono la sosta e lo svernamento di questi uccelli per brevi periodi, prima di raggiungere le aree umide più importanti del trapanese come il **Lago di Paceco** (distante 20 chilometri), **le Saline di Trapani** (distanti 25 chilometri) e i **Gorghi Tondi di Mazara** (distanti 23 chilometri) dall'area dell'impianto eolico.

La presenza nell'area di edifici rurali determina il rilievo di specie come la Passera d'Italia, la Passera mattugia, Il Piccione torraio e la Taccola. **L'assenza di ambienti forestali evoluti, individua l'assenza di taxa caratteristici degli stadi maturi come i Picidi (Picchio rosso maggiore).**

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



Tabella 5 – non/Passeriformi

1	<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia
2	<i>Tadorna tadorna</i>	Volpoca
3	<i>Aythya ferina</i>	Moriglione
4	<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale
5	<i>Anas acuta</i>	Codone
6	<i>Anas crecca</i>	Alzavola
7	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto
8	<i>Podiceps cristatus</i>	Svasso maggiore
9	<i>Columba livia domestica</i>	Piccione domestico
10	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio
11	<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica
12	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare
13	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiapre
14	<i>Apus apus</i>	Rondone comune
15	<i>Rallus aquaticus</i>	Porciglione
16	<i>Fulica atra</i>	Folaga
17	<i>Ciconia nigra</i>	Cicogna nera
18	<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca
19	<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi
20	<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino
21	<i>Ardea alba</i>	Airone bianco maggiore
22	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta
23	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano
24	<i>Burhinus oedicephalus</i>	Occhione
25	<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia
26	<i>Charadrius dubius</i>	Corriere piccolo
27	<i>Calidris alpina</i>	Piovanello pancianera
28	<i>Tringa nebularia</i>	Pantana
29	<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale
30	<i>Chroicocephalus rudibundus</i>	Gabbiano comune
31	<i>Sternula albifrons</i>	Fratricello
32	<i>Tyto alba</i>	Barbagianni
33	<i>Athene noctua</i>	Civetta
34	<i>Otus scops</i>	Assiolo
35	<i>Strix aluco</i>	Allocco
36	<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore
37	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo
38	<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone
39	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Aquila minore
40	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude
41	<i>Circus macrourus</i>	Albanella pallida
42	<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore
43	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere
44	<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale
45	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno
46	<i>Clanga clanga</i>	Aquila anatraia maggiore
47	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere
48	<i>Buteo buteo</i>	Poiana
49	<i>Upupa epops</i>	Upupa
50	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione
51	<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina
52	<i>Falco naumanni</i>	Grillaio
53	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio



54	<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino
----	-------------------------	------------------

Tabella 6 – Passeriformi

1	<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo
2	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola
3	<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa
4	<i>Corvus monedula</i>	Taccola
5	<i>Pica pica</i>	Gazza
6	<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale
7	<i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia
8	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella
9	<i>Parus major</i>	Cinciallegra
10	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra
11	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella
12	<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla
13	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola
14	<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia
15	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino
16	<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio
17	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine
18	<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo
19	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume
20	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo
21	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera
22	<i>Sylvia curruca</i>	Bigiarella
23	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto
24	<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola
25	<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno
26	<i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero
27	<i>Turdus merula</i>	Merlo
28	<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche
29	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo
30	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino
31	<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo
32	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco
33	<i>Regulus ignicapilla</i>	Fiorrancino
34	<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia
35	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia
36	<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone
37	<i>Anthus campestris</i>	Calandro
38	<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola
39	<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla
40	<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca
41	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello
42	<i>Chloris chloris</i>	Verdone
43	<i>Linaria cannabina</i>	Fanello
44	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino
45	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino
46	<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo
47	<i>Emberiza cirulus</i>	Zigolo nero
48	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Migliarino di palude





5.1 Rapporto non Passeriformi / Passeriformi

Il rapporto non Passeriformi – Passeriformi rappresenta un indice imprescindibile per la valutazione del grado di complessità delle comunità ornitiche e di conseguenza delle biocenosi e degli habitat nel loro insieme. Il rapporto nP/P risulta più elevato in ambienti ben strutturati, stabili e maggiormente diversificati.

Nell’area di studio sono state contattate **120** specie, di cui **54** specie rientrano tra i non/Passeriformi (n/P) e **48** specie tra i Passeriformi (P), con un rapporto **nP/P=1,12**.

L’alto valore del rapporto tra Non Passeriformi/Passeriformi (**NP/P=1,12**) indica come la tipologia ambientale (zone umide, laghetti e pozze d’acqua, utilizzate come beveratoi per bestiame, presenti in tutto il territorio, alcune delle quali naturalizzate con canneti e vegetazione palustre), sia maggiormente idonea alla presenza temporanea per alcune specie migratrici o svernanti di specie appartenenti all’ordine dei Non/Passeriformi come gli Anatidi (alzavola, volpoca, moriglione, moretta, canapiglia, fischione, mestolone e germano reale), e gli Ardeidi (airone cenerino, airone guardabuoi, airone bianco maggiore e garzetta) prevalentemente adattate all’ambiente agricolo modificato dalle attività umane.

5.2 Esiti dei rilievi eseguiti su osservazioni vaganti (estate 2021)

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

- **Abbondanza:** consistenza numerica delle diverse specie, riportata in valori assoluti;
- **Dominanza:** rapporto tra il numero di individui di ciascuna specie ed il numero totale di individui componenti la comunità;
- **Ricchezza (R):** numero di specie registrate. E un parametro indicativo del grado di complessità e diversità di un ecosistema

Di seguito i risultati dei campionamenti effettuati.

n = numero di individui

n/N = abbondanza relativa

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

5.2.1 Area impianto

Tabella 7 – Specie e consistenza media di tutte le specie rilevate durante gli spostamenti (osservazioni vaganti).
Calcolo dell’abbondanza relativa.

	Numero individui rilevati. Luglio - agosto - settembre				
	Lug.	Ag.	Sett.	Tot. Ind.	n/N





		Numero individui rilevati. Luglio - agosto - settembre				
		Lug.	Ag.	Sett.	Tot. Ind.	n/N
1	Quaglia	3		4	7	0,001
2	Volpoca			1	1	0,000
3	Moriglione			1	1	0,000
4	Germano reale			2	2	0,000
5	Codone			1	1	0,000
6	Alzavola			2	2	0,000
7	Tuffetto	2	1	4	7	0,001
8	Svasso maggiore	4	2	3	9	0,002
9	Piccione domestico	100	140	160	400	0,083
10	Colombaccio	50	70	80	200	0,041
11	Tortora selvatica	2	1	3	6	0,001
12	Tortora dal collare	34	21	18	73	0,015
13	Succiacapre	1		1	2	0,000
14	Rondone comune	100	50	150	300	0,062
15	Porciglione	1		1	2	0,000
16	Folaga	2		5	7	0,001
17	Cicogna nera			1	1	0,000
18	Cicogna bianca			4	4	0,001
19	Airone guardabuoi			12	12	0,002
20	Airone cenerino			2	2	0,000
21	Airone bianco maggiore			3	3	0,001
22	Garzetta			4	4	0,001
23	Cormorano	4	12	21	37	0,008
24	Occhione			1	1	0,000
25	Cavaliere d'Italia			3	3	0,001
26	Corriere piccolo			2	2	0,000
27	Piovanello pancianera			3	3	0,001
28	Pantana			1	1	0,000
29	Gabbiano reale	13	12	32	57	0,012
30	Fratricello			1	1	0,000
31	Civetta	1	2	1	4	0,001
32	Falco pescatore			1	1	0,000
33	Falco pecchiaiolo			4	4	0,001
34	Biancone		1	2	3	0,001
35	Aquila minore			1	1	0,000
36	Falco di palude	2	1	4	7	0,001
37	Albanella pallida			1	1	0,000
38	Albanella minore			3	3	0,001
39	Sparviere	1	2	3	6	0,001
40	Nibbio reale			2	2	0,000
41	Nibbio bruno	3	3	8	14	0,003
42	Poiana	8	12	10	30	0,006
43	Upupa	2	4	7	13	0,003
44	Gruccione	50	100	200	350	0,072
45	Ghiandaia marina	2	1		3	0,001
46	Grillaio	4	7	12	23	0,005
47	Gheppio	8	13	16	37	0,008
48	Falco pellegrino	1	2		3	0,001
49	Rigogolo	3	3	4	10	0,002
50	Averla piccola	2	4	3	9	0,002
51	Averla capirossa	2	6	7	15	0,003
52	Gazza	6	11	12	29	0,006
53	Taccola	45	60	75	180	0,037
54	Corvo imperiale	4	8	4	16	0,003
55	Cornacchia	60	121	150	331	0,069





		Numero individui rilevati. Luglio - agosto - settembre				
		Lug.	Ag.	Sett.	Tot. Ind.	n/N
56	Cinciarella	3	5	8	16	0,003
57	Cinciallegra	5	8	5	18	0,004
58	Calandra	2	1		3	0,001
59	Calandrella	1		2	3	0,001
60	Tottavilla	3	2	4	9	0,002
61	Allodola	6	10	15	31	0,006
62	Cappellaccia	12	21	34	67	0,014
63	Beccamoschino	6	11	10	27	0,006
64	Balestruccio	12	45	100	157	0,033
65	Rondine	34	50	150	234	0,048
66	Lui piccolo	1		2	3	0,001
67	Usignolo di fiume	3	3	4	10	0,002
68	Codibugnolo	4	6		10	0,002
69	Capinera	5	8	7	20	0,004
70	Bigiarella			1	1	0,000
71	Occhiocotto	10	9	16	35	0,007
72	Sterpazzola	4	2	3	9	0,002
73	Storno	40	60	100	200	0,041
74	Storno nero	120	200	250	570	0,118
75	Merlo	8	7	6	21	0,004
76	Pigliamosche			1	1	0,000
77	Usignolo	4			4	0,001
78	Codiroso spazzacamino	9	10	6	25	0,005
79	Saltimpalo	12	18	10	40	0,008
80	Culbianco			2	2	0,000
81	Fiorrancino	2		3	5	0,001
82	Passera d'Italia	120	160	180	460	0,095
83	Passera mattugia	50	70	80	200	0,041
84	Prispolone			2	2	0,000
85	Calandro			1	1	0,000
86	Cutrettola			10	10	0,002
87	Ballerina gialla	3	7	11	21	0,004
88	Ballerina bianca	6	12	15	33	0,007
89	Fringuello	12	8	10	30	0,006
90	Verdone	8	5	8	21	0,004
91	Fanello	6	9	7	22	0,005
92	Cardellino	21	32	50	103	0,021
93	Verzellino	8	10	16	34	0,007
94	Strillozzo	25	38	52	115	0,024
95	Zigolo nero	2	3	3	8	0,002
96	Migliarino di palude	1		2	3	0,001
	totale per periodo	1088	1500	2242		
	abbondanza totale				4830	
	ricchezza specie				96	

ABBONDANZA

Nel corso dei rilievi quantitativi il valore dell'abbondanza totale delle **96** specie per le quali sono stati annotati i contatti, cioè il numero di individui contattato, è risultato complessivamente pari a **4830**.





5.2.2 Area di controllo

Tabella 8 - Specie e consistenza media di tutte le specie rilevate durante gli spostamenti (osservazioni vaganti area di controllo). Calcolo dell'abbondanza relativa.

	Specie	Numero ind. Luglio - agosto - settembre				n/N
		Lug.	Ag.	Sett.	Tot. Ind.	
1	Piccione domestico	80	120	100	300	0,095
2	Colombaccio	48	65	43	156	0,049
3	Tortora selvatica	2		5	7	0,002
4	Tortora dal collare	33	21	19	73	0,023
5	Rondone comune	110	80	60	250	0,079
6	Airone guardabuoi			7	7	0,002
7	Airone cenerino	1		2	3	0,001
8	Cormorano	12	5	10	27	0,009
9	Gabbiano reale	20	15	34	69	0,022
10	Civetta	1		1	2	0,001
11	Falco di palude	1		1	2	0,001
12	Sparviere		1	1	2	0,001
13	Nibbio bruno		1	1	2	0,001
14	Poiana	5	8	10	23	0,007
15	Upupa	1		2	3	0,001
16	Gruccione	35	60	40	135	0,043
17	Ghiandaia marina	1		2	3	0,001
18	Grillaio	2	8	15	25	0,008
19	Gheppio	5	10	9	24	0,008
20	Rigogolo	2	1	2	5	0,002
21	Averla capirossa	1	2	4	7	0,002
22	Gazza	12	15	35	62	0,020
23	Taccola	100	120	50	270	0,086
24	Corvo imperiale	1	2	6	9	0,003
25	Cornacchia grigia	23	50	60	133	0,042
26	Cinciarella	1	2	6	9	0,003
27	Cinciallegra	2	3	8	13	0,004
28	Tottavilla	1	1	2	4	0,001
29	Allodola	4	7	10	21	0,007
30	Cappellaccia	21	9	18	48	0,015
31	Beccamoschino	5	6	9	20	0,006
32	Balestruccio	25	50	45	120	0,038
33	Rondine	50	25	100	175	0,055
34	Usignolo di fiume	3	3	4	10	0,003
35	Capinera	2	4	7	13	0,004
36	Occhiocotto	8	5	11	24	0,008
37	Sterpazzola	1		3	4	0,001
38	Storno	40	35	80	155	0,049
39	Storno nero	100	120	80	300	0,095
40	Merlo	2	1	4	7	0,002
41	Pigliamosche			2	2	0,001
42	Codiroso spazzacamino	2	5	9	16	0,005
43	Saltimpalo	8	9	7	24	0,008
44	Culbianco			3	3	0,001





	Specie	Numero ind. Luglio - agosto - settembre				
		Lug.	Ag.	Sett.	Tot. Ind.	n/N
45	Passera d'Italia	100	120	90	310	0,098
46	Passera mattugia	10	21	45	76	0,024
47	Ballerina gialla	2	5	8	15	0,005
48	Ballerina bianca	5	7	9	21	0,007
49	Fringuello	5	4	10	19	0,006
50	Verdone	2	4	7	13	0,004
51	Fanello	2	3	6	11	0,003
52	Cardellino	8	9	12	29	0,009
53	Verzellino	4	7	8	19	0,006
54	Strillozzo	25	18	28	71	0,023
55	Zigolo nero	1	1	2	4	0,001
	totale per periodo	935	1068	1152		
	abbondanza totale				3155	
	ricchezza specie				55	

ABBONDANZA (area di controllo)

Nel corso dei rilievi quantitativi nell'area di controllo, sono state contattate **55** specie, **33** in meno delle specie rilevate nell'area interessata dal progetto, in particolare le seguenti specie: Volpoca, Moriglione, Germano reale, Codone, Alzavola, Tuffetto, Svasso maggiore, Porciglione, Folaga, Airone bianco maggiore, Garzetta, Cavaliere d'Italia, Corriere piccolo, Piovanello pancianera, Pantana e Fraticello, osservate nel lago Rubino e altre piccole zone umide.

Cicogna bianca, Cicogna nera, Falco pecchiaiolo, Biancone, Albanella pallida, Albanella minore e Aquila minore, sono state osservate nell'area dell'impianto in settembre, periodo che coincide con la migrazione post/riproduttiva. Altre specie non rilevate nella zona di controllo, sono state il Nibbio reale, l'Averla piccola, il Fiorrancino, il Migliarino di palude, la Cutrettola, il Prispolone e il Calandro. La bassa ricchezza specifica rilevata è di certo condizionata del periodo tardo estivo, dalla fenologia di detto periodo (scarsa attività canora, erratismo post riproduttivo ecc), che condiziona la vagilità delle specie, e di conseguenza, la qualità delle osservazioni e degli ascolti.

Anche il numero di individui (**3155**) rilevati nell'area di controllo è risultato più basso, **1675** in meno rispetto ai **4830** dell'area impianto.

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)

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



Figura 13 – Strillozzo (*Emberiza calandra*) .



Figura 14 – Storno nero (*Sturnus unicolor*).

5.3 Esiti dei rilievi eseguiti su transetti invernali

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

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

Di seguito i risultati dei campionamenti effettuati.



n = numero di individui

n/N = abbondanza relativa

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

5.3.1 Area impianto

Tabella 9 – Specie e consistenza media di tutte le specie rilevate mediante transetti invernali. Calcolo dell'abbondanza relativa.

	Specie	n. Ind.	n/N	H
1	Piccione domestico	120	0,082	0,21
2	Colombaccio	80	0,055	0,16
3	Tortora dal collare	10	0,007	0,03
4	Airone guardabuoi	45	0,031	0,11
5	Poiana	8	0,005	0,03
6	Gheppio	12	0,008	0,04
7	Taccola	180	0,123	0,26
8	Gazza	45	0,031	0,11
9	Cornacchia grigia	100	0,068	0,18
10	Cinciarella	4	0,003	0,02
11	Cinciallegra	8	0,005	0,03
12	Tottavilla	4	0,003	0,02
13	Allodola	110	0,075	0,19
14	Cappellaccia	28	0,019	0,08
15	Beccamoschino	7	0,005	0,03
16	Usignolo di fiume	1	0,001	0,01
17	Capinera	6	0,004	0,02
18	Occhiocotto	11	0,008	0,04
19	Storno	50	0,034	0,11
20	Storno nero	200	0,137	0,27
21	Merlo	6	0,004	0,02
22	Codirosso spazzacamino	10	0,007	0,03
23	Saltimpalo	18	0,012	0,05
24	Passera d'Italia	150	0,103	0,23
25	Passera mattugia	50	0,034	0,11
26	Ballerina gialla	5	0,003	0,02
27	Ballerina bianca	11	0,008	0,04
28	Fringuello	40	0,027	0,10
29	Verdone	20	0,014	0,06
30	Fanello	16	0,011	0,05
31	Cardellino	50	0,034	0,11
32	Verzellino	10	0,007	0,03
33	Strillozzo	38	0,026	0,09
34	Zigolo nero	8	0,005	0,00
	Abbondanza totale	1461	1	2,90
	Ricchezza specie	34		

ABBONDANZA (area impianto)

Nel corso dei rilievi quantitativi il valore dell'abbondanza totale delle **34** specie per le quali sono stati annotati i contatti, cioè il numero di individui contattato, è risultato complessivamente pari a **1461**

INDICE DI SHANNON WIENER H' AREA IMPIANTO



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 **2,90**.

5.3.2 Area di controllo

Tabella 10 - Specie e consistenza media di tutte le specie rilevate mediante transetti invernali. Calcolo dell'abbondanza relativa.

	Specie	n. Ind.	n/N	H
1	Piccione domestico	90	0,069	0,18
2	Colombaccio	50	0,038	0,12
3	Tortora dal collare	12	0,009	0,04
4	Airone guardabuoi	60	0,046	0,14
5	Poiana	8	0,006	0,03
6	Gheppio	11	0,008	0,04
7	Taccola	130	0,1	0,23
8	Gazza	60	0,046	0,14
9	Cornacchia grigia	80	0,062	0,17
10	Cinciarella	6	0,005	0,03
11	Cinciallegra	4	0,003	0,02
12	Tottavilla	5	0,004	0,02
13	Allodola	110	0,085	0,21
14	Cappellaccia	20	0,015	0,06
15	Beccamoschino	10	0,008	0,04
16	Usignolo di fiume	4	0,003	0,02
17	Capinera	9	0,007	0,03
18	Occhiocotto	15	0,012	0,05
19	Storno	60	0,046	0,14
20	Storno nero	130	0,1	0,23
21	Merlo	7	0,005	0,03
22	Codirosso spazzacamino	14	0,011	0,05
23	Saltimpalo	21	0,016	0,07
24	Passera d'Italia	120	0,092	0,22
25	Passera mattugia	80	0,062	0,17
26	Ballerina gialla	5	0,004	0,02
27	Ballerina bianca	9	0,007	0,03
28	Fringuello	30	0,023	0,09
29	Verdone	10	0,008	0,04
30	Fanello	14	0,011	0,05
31	Cardellino	50	0,038	0,12
32	Verzellino	20	0,015	0,06
33	Strillozzo	40	0,031	0,11
34	Zigolo nero	6	0,005	0,03
	Abbondanza totale	1300	1	3,05
	Ricchezza specie	34		

INDICE DI SHANNON WIENER H' AREA DI CONTROLLO

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 **3,05**.





(area di controllo)

Nell'area impianto e nell'area di saggio o di controllo, il numero di specie contattate durante i rilievi invernale, sono 45 sia per entrambe le aree monitorate.

Il numero di individui nell'area di controllo o di saggio, è risultato **1300** individui, **161** in meno rispetto l'area impianto (**1461** ind.).

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

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

5.4 Esiti dei rilievi eseguiti su punti di ascolto primaverili

5.4.1 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 11 – Specie rilevate mediante punti di ascolto primaverili (area impianto)

	Specie	Punti di ascolto area impianto									tot.	n/N	H
		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	Quaglia	7	2	1			1		1		12	0,012	0,05
2	Piccione domestico	25	11	5	10		14	2	18		85	0,084	0,21
3	Colombaccio	12	9	7	8	4	10	3	10	3	66	0,065	0,18
4	Tortora selvatica	3							2		5	0,005	0,03
5	Tortora dal collare	8	4	5	2		2		4		25	0,025	0,09
6	Rondone comune	4			3		2	3	1		13	0,013	0,06
7	Cuculo								1		1	0,001	0,01
8	Poiana	2	3	1	1		1		2		10	0,010	0,05
9	Upupa		1				1		1		3	0,003	0,02
10	Gruccione	2		5			4				11	0,011	0,05
11	Gheppio	3	1	2	1		1		2	1	11	0,011	0,05
12	Rigogolo		1						1		2	0,002	0,01





13	Averla piccola						1				1	0,001	0,01
14	Averla capriossa			1					1		2	0,002	0,01
15	Ghiandaia	1	2	1					2		6	0,006	0,03
16	Taccola	15	19		8	3		4	8		57	0,056	0,16
17	Gazza	10	11	4	5	8	5	2	5	2	52	0,052	0,15
18	Corvo imperiale						2				2	0,002	0,01
19	Cornacchia grigia	13	18	6	7	10	8	5	9	7	83	0,082	0,21
20	Cinciarella	2	1	1		1			2		7	0,007	0,03
21	Cinciallegra	4	2	1					3	1	11	0,011	0,05
22	Calandrella						1		1	1	3	0,003	0,02
23	Allodola	5	3	2	1		1	2	1	3	18	0,018	0,07
24	Cappellaccia	8	5	4	2	1	4	2	3	5	34	0,034	0,11
25	Beccamoschino	4	2	1	1	1	2	1	1	3	16	0,016	0,07
26	Balestruccio	5	6				1	2	1	2	17	0,017	0,07
27	Rondine	8	8		3	2	2	3	2	5	33	0,033	0,11
28	Lui piccolo		1						1		2	0,002	0,01
29	Usignolo di fiume	1	1		1	1			1	2	7	0,007	0,03
30	Codibugnolo		2						3		5	0,005	0,03
31	Capinera	3	4	2	1	2	1		3	2	18	0,018	0,07
32	Occhiocotto	6	3	1	2	3	2		4	1	22	0,022	0,08
33	Sterpazzola		1					1	1	1	4	0,004	0,02
34	Sterpazzolina comune			1						1	2	0,002	0,01
35	Storno nero	18	10	8	16			8	15		75	0,074	0,19
36	Merlo	4	2	1	2				2	1	12	0,012	0,05
37	Usignolo	1	1		1	1			1	1	6	0,006	0,03
38	Codiroso spazzacamino	4	2		1	2	1	2	1		13	0,013	0,06
39	Stiaccino				2		1				3	0,003	0,02
40	Saltimpalo	5	2	2	1	1	2	2	4	2	21	0,021	0,08
41	Culbianco			1					1		2	0,002	0,01
42	Passera d'Italia	19	10	5	14	5	9	5	21	6	94	0,093	0,22
43	Passera mattugia	10			8				10		28	0,028	0,10
44	Calandro			1							1	0,001	0,01
45	Cutrettola			8					2		10	0,010	0,05
46	Ballerina gialla	2	1	2		1			2	1	9	0,009	0,04
47	Ballerina bianca	3	2	2		1	2		2	1	13	0,013	0,06
48	Fringuello	4	1	3	1		1		1		11	0,011	0,05
49	Verdone	1	1						1		3	0,003	0,02
50	Fanello	2	1		1		1		4	2	11	0,011	0,05
51	Cardellino	5	1	2			2		3		13	0,013	0,06
52	Verzellino	1	1				1		1		4	0,004	0,02
53	Strillozzo	5	2	3	2	1	4	2	6	4	29	0,029	0,10
54	Zigolo nero	2		1			1		1		5	0,005	0,03
	TOTALE PER TRANSETTO	237	158	90	105	48	91	49	173	58			
	RICCHEZZA SPECIE										54		
	ABBONDANZA TOTALE										1009		
	SHANNON INDEX												3,41

5.4.2 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 12 – Specie rilevate mediante punti di ascolto primaverili (area di controllo)

	Specie	Punti di ascolto area di controllo										tot.	n/N	H
		10	11	12	13	14	15	16	17	18				
1	Quaglia	2	1	3				1			2	9	0,011	0,05



2	Piccione domestico	9	10		11		20	5	8	11	74	0,089	0,22
3	Colombaccio	6	8	2	9	4	11	2	4	7	53	0,064	0,18
4	Tortora selvatica						2		1		3	0,004	0,02
5	Tortora dal collare		3				2		2	4	11	0,013	0,06
6	Rondone comune	1			3		4	1		2	11	0,013	0,06
7	Cuculo								1		1	0,001	0,01
8	Poiana	1	1		2		1	1	1	2	9	0,011	0,05
9	Upupa		1		1		1	1	2	1	7	0,008	0,04
10	Gruccione				5		6				11	0,013	0,06
11	Gheppio	1	2	1	1		1		1	2	9	0,011	0,05
12	Rigogolo								1		1	0,001	0,01
13	Averla piccola		1								1	0,001	0,01
14	Averla capirosa		1				1		1		3	0,004	0,02
15	Ghiandaia						1		1		2	0,002	0,01
16	Taccola	12	9		5	3	10		9	5	53	0,064	0,18
17	Gazza	8	5	2	6	8	3	5	12	9	58	0,070	0,19
18	Corvo imperiale						2				2	0,002	0,01
19	Cornacchia grigia	9	5	8	12	10	7	3	11	8	73	0,088	0,21
20	Cinciarella		1			1	1		2		5	0,006	0,03
21	Cinciallegra		2		1		1		2	1	7	0,008	0,04
22	Calandrella		1	1			1			2	5	0,006	0,03
23	Alodola	2	1	1	2		4	1	2	2	15	0,018	0,07
24	Cappellaccia	4	2	3	5	1	6	4	6	4	35	0,042	0,13
25	Beccamoschino	2	3	4	2	1	2	3	2	1	20	0,024	0,09
26	Balestruccio		1	2			1		3		7	0,008	0,04
27	Rondine		4	5	3	2	2		6	1	23	0,028	0,10
28	Lui piccolo								1		1	0,001	0,01
29	Usignolo di fiume					1			1	2	4	0,005	0,03
30	Codibugnolo								2		2	0,002	0,01
31	Capinera	2	1			2		1	2	1	9	0,011	0,05
32	Occhiocotto	1	2	1	1	3	2	1	1	2	14	0,017	0,07
33	Sterpazzola			1			1	1		1	4	0,005	0,03
34	Sterpazzolina comune							1			1	0,001	0,01
35	Storno nero		9	10				4	10	6	39	0,047	0,14
36	Merlo	1	1						1	1	4	0,005	0,03
37	Usignolo					1				1	2	0,002	0,01
38	Codirosso spazzacamino	2	1		2	2	1	1	2	1	12	0,014	0,06
39	Stiaccino				1		1			2	4	0,005	0,03
40	Saltimpalo	2	1	1	2	1	2	1	3	4	17	0,020	0,08
41	Culbianco						1		1		2	0,002	0,01
42	Passera d'Italia	10	8	7	10	5	14	6	10	22	92	0,111	0,24
43	Passera mattugia		5		8		10		6	12	41	0,049	0,15
44	Calandro			1			1				2	0,002	0,01
45	Cutrettola			2							2	0,002	0,01
46	Ballerina gialla		1		1	1	1		1	2	7	0,008	0,04
47	Ballerina bianca					1	1		2	1	5	0,006	0,03
48	Fringuello		2		1				1	1	5	0,006	0,03
49	Verdone		1						1		2	0,002	0,01
50	Fanello	2	1		2		2	1	2	1	11	0,013	0,06
51	Cardellino	1	2	1			2	1	1	1	9	0,011	0,05
52	Verzellino						1		1		2	0,002	0,01
53	Strillozzo	3	4	2	3	1	4	3	2	5	27	0,032	0,11
54	Zigolo nero		1					1	1		3	0,004	0,02
	TOTALE PER PUNTO	81	102	58	99	48	134	49	130	130	831		
	RICCHEZZA SPECIE										54		
	ABBONDANZA TOTALE										831		
	SHANNON INDEX												3,31

INDICE DI SHANNON WIENER H' AREA DI CONTROLLO

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 **3,31**.



Figura 15 – Tortora selvatica *Streptopelia turtur*.



Figura 16 – Colombaccio *Columba palumbus*.

5.5 Rapaci diurni. Ricerca siti riproduttivi

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

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

Nel periodo compreso tra febbraio – marzo, durante il quale i rapaci diurni mostrano i primi comportamenti territoriali che consentono di poter scoprire i territori occupati e le aree di nidificazione, sono stati avviati i rilevamenti relativi alla ricerca dei territori di nidificazione.

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

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

Sono stati localizzati i siti riproduttivi delle seguenti specie:

- **Poiana (*Buteo buteo*)** nidificazione certa;
- **Sparviere (*Accipiter nisus*)** nidificazione certa;
- **Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*)** nidificazione probabile;
- **Nibbio bruno (*Milvus migrans*)** nidificazione probabile;
- **Gheppio (*Falco tinnunculus*)** nidificazione certa;
- **Grillaio (*Falco naummanni*)** nidificazione certa;
- **Falco pellegrino (*Falco peregrinus*)** nidificazione certa.

Altre specie osservate una sola volta durante il periodo riproduttivo

Aquila di bonelli (*Aquila fasciata*). E' stato osservato un individuo adulto nel versante roccioso della Montagna Grande di Salemi. Non si hanno notizie certe di nidificazione della specie nella zona. Il complesso roccioso è frequentato anche dal **Lanario (*Falco biarmicus*).**

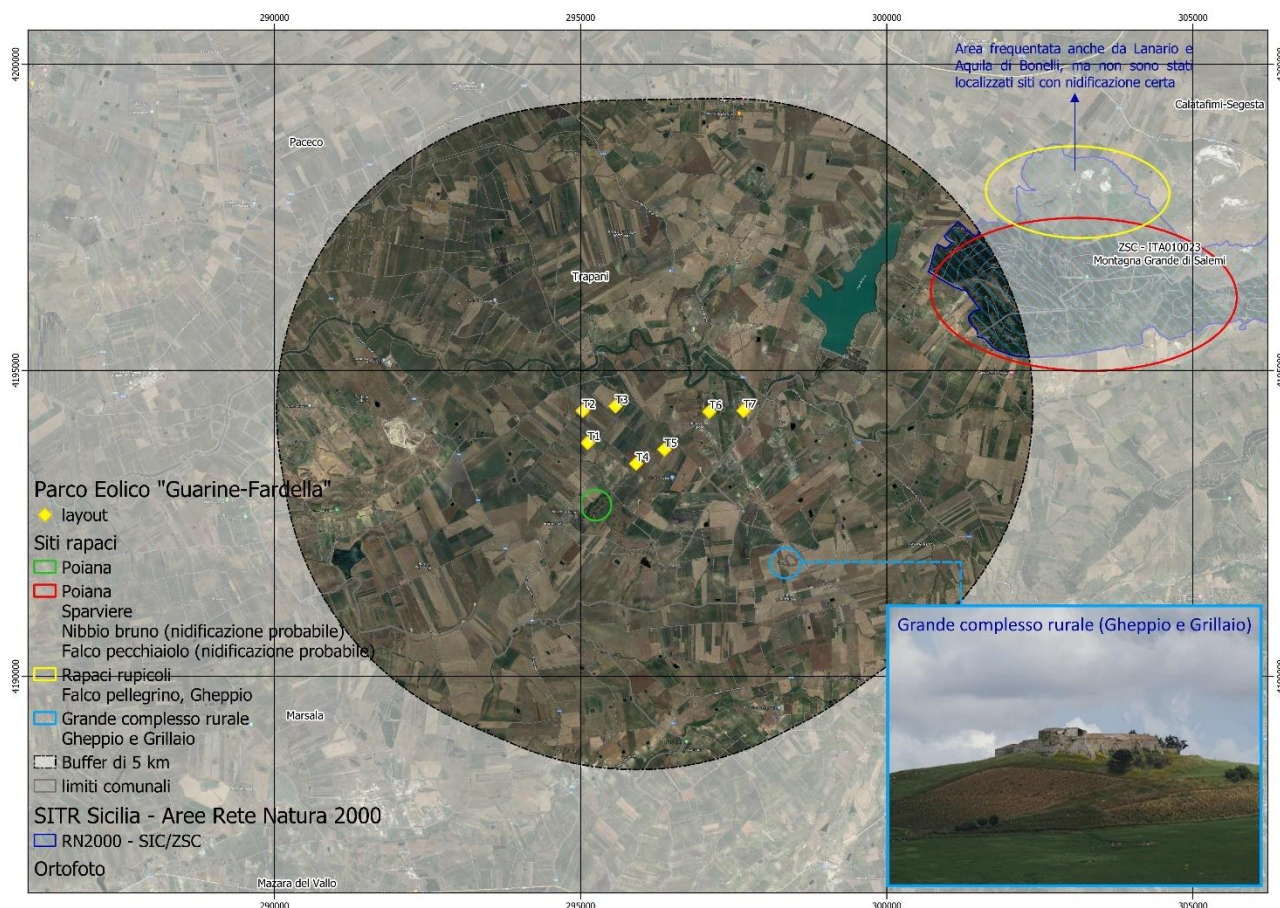


Figura 17 – Siti riproduttivi localizzati dei rapaci diurni all'interno e fuori il Buffer di 5 Chilometri.



Figura 18 – versante sud del SIC Montagna Grande di Salemi. Sito di nidificazione per rapaci arboricoli.



Figura 19 – vecchia cava e complessi rocciosi nel versante nord della Montagna grande. Sito di nidificazione per rapaci rupicoli.





Figura 20 – Sparviere *Accipiter nisus*.



Figura 21 – Nibbio bruno *Milvus migrans*.



Figura 22 – Poiane in volo di corteggiamento.



Figura 23- Poiana *Buteo buteo* in appostamento di caccia.



Figura 24- giovane di Gheppio *Falco tinnunculus*.



Figura 25 – Gheppio in volo di caccia.





Figura 26 - Maschio di Grillaio *Falco naummanni*



Figura 27 – Grillai in caccia.

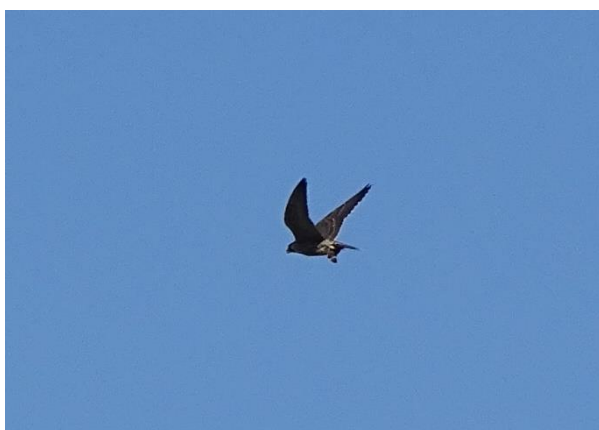


Figura 28 – Falco pellegrino con preda (storno nero).



Figura 29 – Giovane Falco pellegrino.





Figura 30 – Nibbio bruno in volo sul lago Rubino.

5.6 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.

Strigiformi

- **Civetta** (*Athene noctua*). Sedentaria. Legata agli ambienti cerealicoli ed alla media e bassa collina, specie al di sotto degli 800 m s.l.m. Facilmente contattabile anche nelle ore diurne



e vespertine grazie alla notevole e continua attività canora, e all'abitudine di utilizzare posatoi, anche artificiali, a qualche metro di altezza dal piano di campagna.

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

5.7 Migrazione post/riproduttiva e primaverile

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

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

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

5.8 Migrazione e voli di spostamento

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





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

5.9 Origini geografiche e orientamento del flusso migratorio in Sicilia.

La ricattura di uccelli inanellati mostra che la maggior parte dei migratori che attraversano la Sicilia in autunno provengono dalla Jugoslavia, Europa centrale, Scandinavia e Russia Europea. Ciò confermato da osservazioni fatte in Puglia e lungo la costa dell'Adriatico. La migrazione segue una rotta identificabile come NE/SW, dai Balcani passa attraverso il mare Adriatico e scende lungo la costa italiana. La migrazione lungo la penisola italiana risulta essere meno significativa.

La migrazione sulla parte orientale della Sicilia è differente da quella sulla parte occidentale. Nella parte occidentale la migrazione riguarda piccoli contingenti di migratori che dall'Italia centrale attraversano il mar Tirreno per poi raggiungere l'Isola. Alcuni gabbiani e sterne numerosi sul mar Nero attraversano il Mediterraneo per raggiungere le aree di svernamento nell'Atlantico seguendo una rotta E/W.

Osservazioni siciliane e maltesi indicano movimenti regolari di specie a distribuzione orientale. La mancanza di una regolare attività di inanellamento limita le nostre conoscenze sulla migrazione. Sono scarsi i dati relativi alle aree di svernamento africane di migratori che hanno attraversato la Sicilia, ad eccezione degli acquatici che svernano nelle zone umide della Tunisia, mentre sono poco conosciuti gli spostamenti trans-Sahariani. Con molta probabilità quasi tutti gli acquatici che attraversano la Sicilia svernano in Tunisia come confermano i censimenti svolti in Sicilia durante la migrazione e quelli svolti nei quartieri di svernamento tunisini.

5.10 Migrazione autunnale e primaverile

I limicoli (piccoli e medi trampolieri) sono i primi migratori autunnali ad arrivare. Essi sono già numerosi alla fine di giugno. Il loro passaggio è più evidente in luglio-agosto come per gabbiani e sterne. Il picco della migrazione degli aironi e altri grandi uccelli acquatici è in settembre con osservazioni giornaliere di centinaia di aironi cenerini. Le anatre sono scarse fino alla fine di ottobre quando si registra un evidente passaggio lungo la costa orientale con totali giornalieri di 1000 e talvolta più individui. Poco conosciuta è la migrazione autunnale dei rapaci i quali seguono una rotta differente in primavera.

Sullo stretto di Messina un buon numero di Nibbi bruni e Falchi pecchiaioli volano sulla Sicilia passando prima dall'Aspromonte. Un evidente passaggio di Gru si osserva in autunno nella Sicilia



occidentale con picco tra la fine di ottobre e l'inizio di novembre. Movimenti di gabbiani sono cospicui lungo la costa sudorientale dalla fine di ottobre a metà novembre.

La migrazione di alcuni passeriformi trans-Sahariani inizia a fine luglio con un picco in settembre. Questa comunque risulta essere più scarsa rispetto a quella primaverile probabilmente perché la Sicilia in questo particolare momento non risulta essere un luogo di sosta temporanea. In ottobre e novembre si osservano soprattutto migratori su distanze corte. Numerose Allodole e Prispoloni si osservano lungo la costa siciliana, e sul golfo di Palermo ciò assumeva in passato un evento spettacolare.

Il trapanese è molto importante come area di sosta durante la migrazione post/riproduttiva, le zone maggiormente interessate dall'avifauna durante la migrazione post/riproduttiva, sono soprattutto le zone umide, come la **ZSC Sciare Di Marsala, L'IBA Zone Umide Del Mazarese, I Laghetti Di Preola E Gorghi Tondi, Sciare di Mazara e Pantano Leone.**

L'area interessata dal progetto Eolico **Guarine Fardella**, sembra non essere interessata dalla presenza di un vero corridoio dove si concentrano grandi numeri di individui, il fronte utilizzato dai migratori durante la migrazione primaverile è molto ampio e dispersivo. La direttrice maggiormente utilizzata dai rapaci va dal lago rubino verso la montagna grande.

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 utilizzati per i vigneti; 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, poiché la quota di volo durante gli spostamenti di caccia potrebbe coincidere con la già descritta fascia B, 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.



Figura 31 – Albanella minore dal caratteristico volo radente il terreno.

Completamente diverso è il passaggio del Falco pecchiaiolo, 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 metri.

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 150 - 200 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: gli individui scesi per la notte, anche se appartenenti ad un medesimo stormo, si posano singolarmente in modo disperso. **Grazie a questo comportamento, per il Falco pecchiaiolo, il rischio di incidenza con le pale degli aerogeneratori può essere considerato basso o nullo.**



Figura 32 – Falchi pecchiaioli *Pernis apivorus* in termica.

Degno di menzione è il passaggio di un individuo di avvoltoio Capovaccaio (non inserito in check – list), l’esemplare che ha attraversato l’area di studio, fa parte di un importante progetto di reintroduzione e conservazione della specie, che va con il nome di LIFE EGIPTIAN WULTURE, di seguito una nota di approfondimento di grande interesse scientifico.



Si tratta di due giovani Capovaccaï nati in cattività **al CERM Centro Rapaci Minacciati con sede a Semproniano** (Grosseto), sono stati liberati in Basilicata, nel Parco Naturale Regionale della Murgia Materana, metà agosto 2019 dall’Associazione CERM e da ISPRA.

Prima della liberazione gli animali sono stati ospitati per alcuni giorni in una cassa-nido situata in una posizione strategica nella Murgia materana. Dopo questo breve periodo di ambientamento, la cassa-nido è stata aperta ed i giovani capovaccaï sono stati liberi di involarsi.

Gli spostamenti degli avvoltoi sono stati monitorati grazie ai data Logger GPS/GSM con i quali sono stati equipaggiati e che sono stati messi a disposizione da ISPRA e dalla VCF Vulture Conservation Foundation.

Dalla fine di agosto 2022 i due individui stanno sostando in Sicilia nella Provincia di Trapani, frequentando vari ambienti soprattutto per la ricerca di carcasse. Il 13 settembre uno dei capovaccaï chiamato Tommy, ha fatto svariati spostamenti a lungo raggio transitando sull’area di studio seguendo il lago Rubino e la Montagna Grande di Salemi.

Nell’ex discarica di Campobello di Mazara è stato allestito un punto di integrazione alimentare (carnaio), i carnai sono utili soprattutto per rifocillare i rapaci necrofagi durante la migrazione. In questi giorni due capovaccaï stanno frequentando il carnaio.

Di seguito i tracciati GPS.





Figura 33 Tracce di volo effettuate dal Capovaccaio Tommy. L'avvoltoio ha sorvolato l'area del lago Rubino aggirando la montagna grande di Salemi.





Figura 34 – altri spostamenti dei Capovaccaï nel trapanese. Giallo Pina e verde Tommy.





Figura 35 – il capovaccaio fotografato al carnaio di Campobello di Mazara. E' visibile l'anello e il GPS.

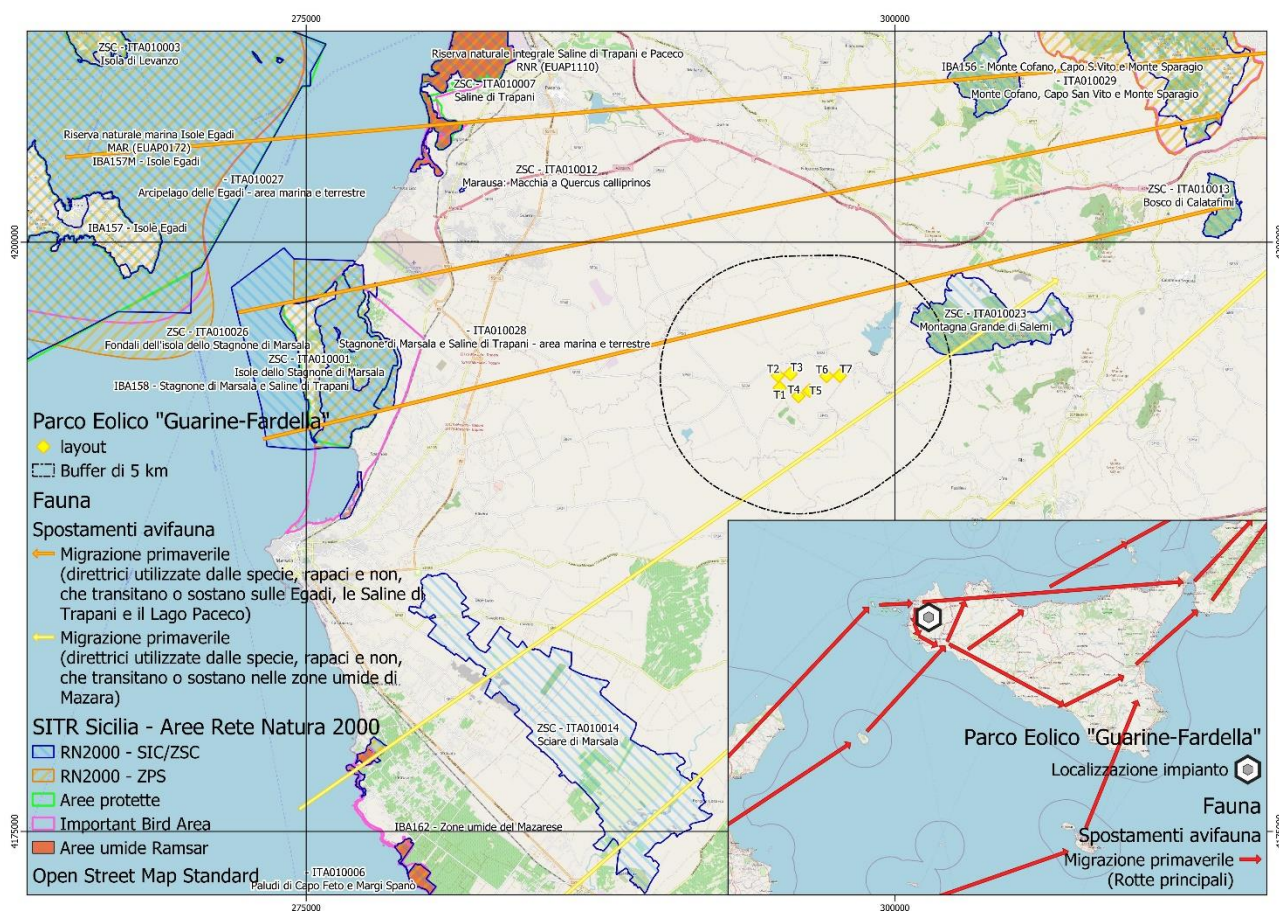


Figura 36- rotte principali migrazione primaverile.



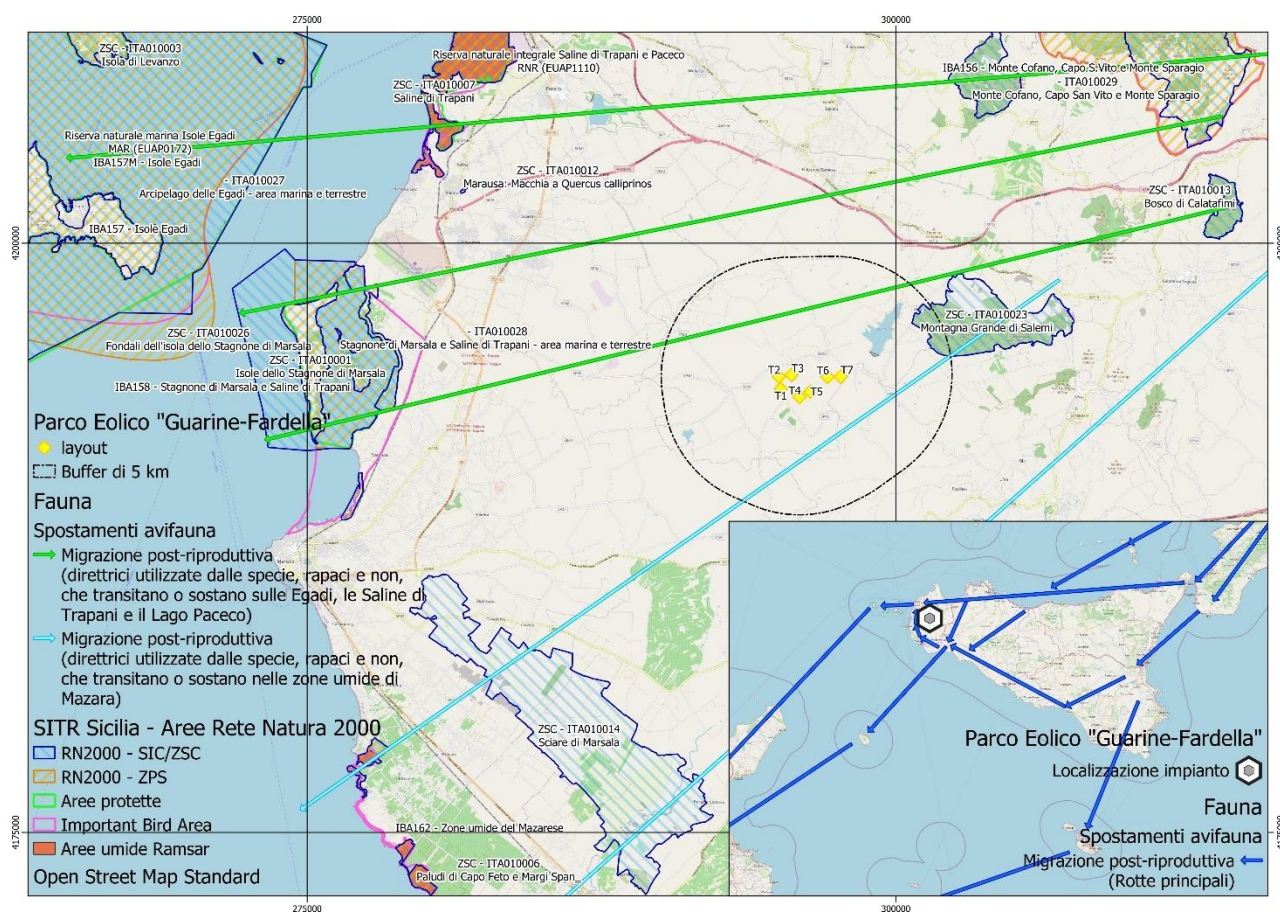


Figura 37 – principali rotte della migrazione autunnale.

5.11 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 in prossimità del crinale tra oltre i 100 metri e sotto i 100 metri.

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

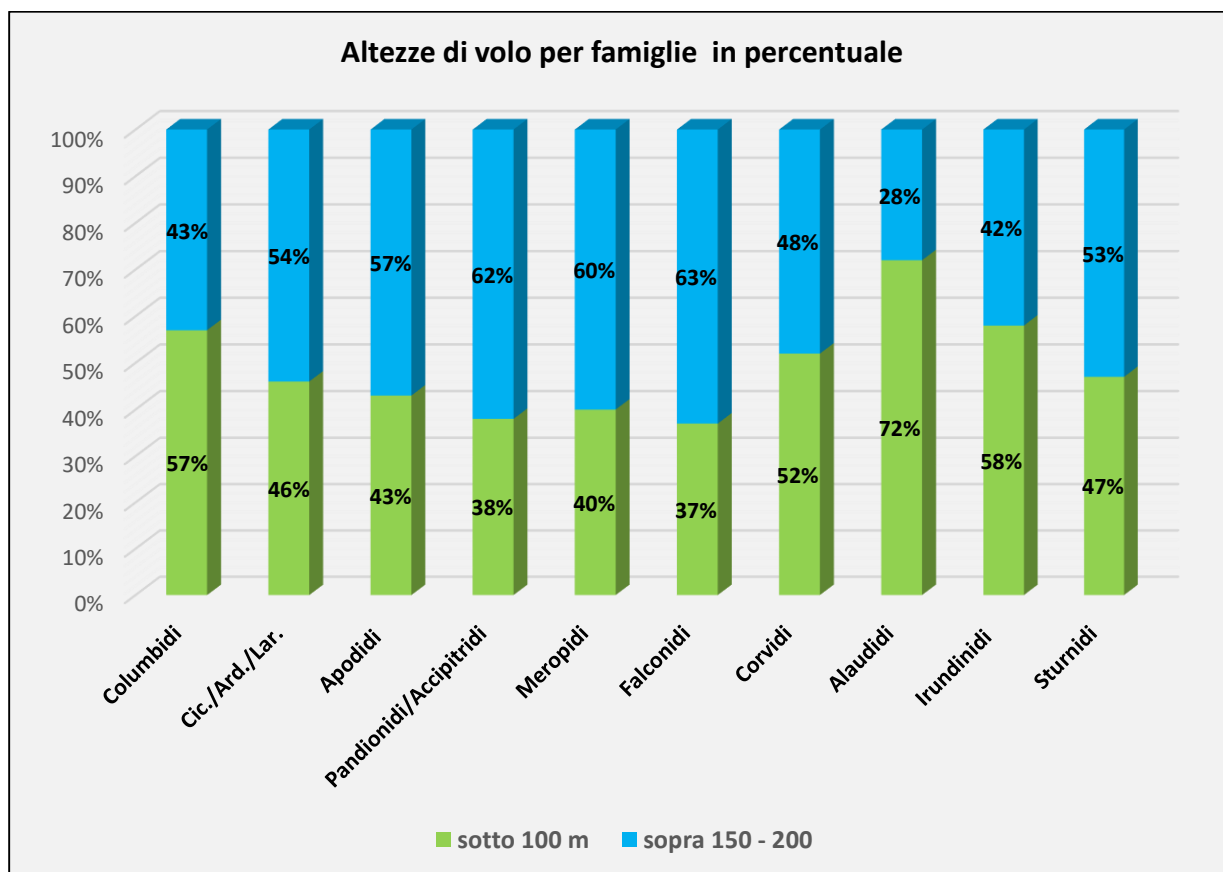
Tabella 13 - Altezze di volo delle specie e somma degli individui osservati da postazione fissa da luglio 2021 a giugno 2022.

	Famiglia	Specie	SOTTO 100 M	SOPRA 100 M
1	Columbidi	Piccione domestico	512	423
2	Columbidi	Colombaccio	345	216



3	<i>Apodidi</i>	Rondone comune/maggiore	230	300
4	<i>Ciconidi</i>	Cicogna nera		3
5	<i>Ciconidi</i>	Cicogna bianca		11
6	<i>Ardeidi</i>	Airone guardabuoi	49	19
7	<i>Laridi</i>	Gabbiano reale	200	230
8	<i>Laridi</i>	Gabbiano comune	110	160
9	<i>Pandionidi</i>	Falco pescatore		3
10	<i>Accipitridi</i>	Falco pecchiaiolo	23	178
11	<i>Accipitridi</i>	Biancone		5
12	<i>Accipitridi</i>	Aquila minore		8
13	<i>Accipitridi</i>	Falco di palude	21	32
14	<i>Accipitridi</i>	Albanella pallida	15	25
15	<i>Accipitridi</i>	Albanella reale	1	4
16	<i>Accipitridi</i>	Albanella minore	24	26
17	<i>Accipitridi</i>	Sparviere	6	8
18	<i>Accipitridi</i>	Nibbio reale	2	4
19	<i>Accipitridi</i>	Nibbio bruno	11	29
20	<i>Accipitridi</i>	Aquila anatraia maggiore		1
21	<i>Accipitridi</i>	Poiana	35	42
22	<i>Meropidi</i>	Gruccione	230	350
23	<i>Falconidi</i>	Lodolaio		6
24	<i>Falconidi</i>	Falco cuculo	12	28
25	<i>Falconidi</i>	Grillaio	21	34
26	<i>Falconidi</i>	Gheppio	35	42
27	<i>Falconidi</i>	Falco pellegrino		5
28	<i>Corvidi</i>	Taccola	459	389
29	<i>Corvidi</i>	Corvo imperiale	9	15
30	<i>Corvidi</i>	Cornacchia grigia	321	368
31	<i>Corvidi</i>	Gazza	45	6
32	<i>Alaudidi</i>	Allodola	58	32
33	<i>Alaudidi</i>	Cappellaccia	78	21
32	<i>Irundinidi</i>	Balestruccio	120	100
33	<i>Irundinidi</i>	Rondine	200	130
34	<i>Sturnidi</i>	Storno nero/Storno	560	640
			3732	3893





Sono state osservati in totale **7625** individui, appartenenti a 13 famiglie. Il **49%** degli individui sono transitati sotto i 100 metri, il **51%** sono transitati sopra i **150 – 200** metri.

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

- **Rapaci**

- **Accipitridi/Pandionidi** (Falco pescatore, Falco pecchiaiolo, Nibbio bruno, Nibbio reale, Falco di palude, Albanella minore, Albanella pallida, Albanella reale, Aquila anatraia maggiore, Poiana, Aquila minore, Sparviere, Biancone): Il **62 %** sono transitati in volo ad altezze superiori ai **150 – 200** metri, il **38%** ad altezze inferiori i **100** metri.
- **Ardeidi/Ciconidi/laridi**: il **54%** sono transitati oltre i 150 - 200 metri, il **46%** sotto i **100** metri.
- **Meropidi** : (Gruccione): il **60%** sono transitati oltre i 150 - 200 metri, il **40%** sotto i **100** metri.
- **Falconidi** (Falco pellegrino, Grillaio, lodolaio, Falco cuculo e Gheppio,): il **63%** sono transitati oltre i 150 - 200 metri, il **37%** sotto i 100 metri.





- **Columbidi** (Colombaccio, Piccione domestico): il **43%** sono transitati oltre i 150 - 200 metri, il **57%** sotto i 100 metri.
- **Apodidi** (Rondone comune/Maggiore): il **57%** sono transitati oltre i 150 - 200 metri, il **43%** sotto i 100 metri.
- **Passeriformi**
 - **Corvidi** (Cornacchia grigia, Taccola, Gazza e Corvo imperiale): il **48%** sono transitati oltre i 100 metri, il **52%** sotto i 100 metri.
 - **Sturnidi** (Storno e Storno nero): il **53%** sono transitati oltre i 150 – 200 metri, il **47%** sotto i 100 metri.
 - **Irundinidi** (Balestruccio e Rondine):): il **42%** sono transitati oltre i 150 – 200 metri, il **58%** sotto i 100 metri.
 - **Alaudidi** (Cappellaccia e Allodola) : il **28%** sono transitati oltre i 150 - 200 metri, il **72%** sotto i 100 metri.

5.12 Svernamento

Come conseguenza del suo clima mite, la Sicilia è una buona area di svernamento per molte specie svernanti, alcune sono distribuite uniformemente su tutto il territorio isolano. La maggior parte delle specie svernanti arrivano tra metà novembre e metà dicembre e vi rimangono fino a metà marzo. L'arrivo degli svernanti può essere repentino se le condizioni meteorologiche sono favorevoli.

Negli ultimi anni, le osservazioni e segnalazioni di specie rare, convalidano che tutto il territorio del Trapanese si conferma di grande importanza per lo svernamento di specie di grande interesse naturalistico; come lo svernamento dell’Aquila imperiale (*Aquila heliaca*), osservata nei pressi della Riserva Naturale Integrale Saline di Trapani e Lago Paceco (**figura 19**), distante oltre 12 chilometri dall’area interessata dal progetto.

Per quanto riguarda l’area di studio, tra le specie svernanti di particolare interesse osservate, da segnalare l’osservazione di un individuo di Aquila anatraia maggiore (*Clanga clanga*). (**figura 14**).





Figura 38 – Aquila anatraia maggiore (*Aquila clanga*). Svernante rara.



Figura 39 – Falco di palude (*Circus aeruginosus*). Migratore, estivo ed svernante.





Figura 40 – Aquila minore (*Aquila pennata*). Migratrice e svernante.



Figura 41 – Nibbio reale (*Milvus milvus*). Stazionario e svernante.





Figura 42 – Airone guardabuoi (*Bubulcus ibis*). Svernante.



Figura 43 – Aquila imperiale (*Aquila heliaca*). Svernante presso il lago Paceco. Sony A9 200-600+1,4x 1 /640 f 9 ISO 2000.



Figura 44 – Il lago Rubino, area di svernamento per molte specie, acquatiche e non.





6 Conclusioni

I risultati conseguiti attraverso i rilievi 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.

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

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

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

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

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

- L’adozione di una **colorazione delle pale che ne renda più semplice l’avvistamento da parte dei rapaci da maggior distanza**, coerentemente con le disposizioni per la segnalazione degli ostacoli verticali per la navigazione aerea;
- Realizzazione di un **punto di alimentazione artificiale per i rapaci necrofagi (carnai) 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;

- Installazione di **cassette nido per piccoli falchi** (ad es. per il Gheppio) e **passeriformi**. Anche in questo caso è opportuno rimandare la localizzazione di tali strutture al completamento delle attività di monitoraggio;
- **Isolamento delle linee elettriche** per evitare l’elettrocuzione con in cavidotti (Cicogne e rapaci di grosse dimensioni come il Nibbio reale, Biancone e il Capovaccaio, sono spesso vittime del fenomeno dell’elettrocuzione). In proposito si evidenzia che il cavidotto di collegamento MT dell’impianto è completamente interrato, così come il cavo di collegamento in AT alla cabina Terna. Per le altre opere elettriche (stazione utente) saranno adottati tutti gli accorgimenti utili ad evitare l’elettrocuzione dell’avifauna.

L’adozione delle sopraccennate misure di mitigazione, riduce significativamente la possibile incidenza complessiva dell’impianto eolico “GUARINE FARDELLA”, fino a livelli del tutto accettabili e comunque compatibili con le strategie di conservazione delle specie di interesse naturalistico.





7 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] Andrea Corso Avifauna di Sicilia. Palermo l’Epos Società Editrice S.A.S 2005.

