



PROGETTO DEFINITIVO

Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica "Monteruga" di potenza nominale pari a 33 MW e relative opere connesse

Titolo elaborato

Analisi preliminare su avifauna e chiroterri

Codice elaborato

F0478BR09A

Scala

-

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

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

Il Direttore Tecnico
(ing. Giovanni Di Santo)



Società certificata secondo le norme UNI-EN ISO 9001:2015 e UNI-EN ISO 14001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).

Gruppo di lavoro

Dott. For. Luigi ZUCCARO
Ing. Giorgio ZUCCARO
Ing. Giuseppe MANZI
Ing. Mariagrazia PIETRAFESA
Ing. Gerardo SCAVONE
Ing. Flavio Gerardo TRIANI
Arch. Gaia TELESKA
Dott.ssa Floriana GRUOSSO
Dott. Francesco NIGRO
Vito PIERRI



Consulenze specialistiche

AVIFAUNA E CHIROTTERI

Dott. Domenico Bevacqua

Vico 1 Garibaldi, 5
88056 Tiriolo (CZ)

Committente



wpd Salentina S.r.l.

Corso d'Italia 83, 00198 Roma
Tel.: +39 06 960 353 01
<https://www.wpd-italia.it/>
wpdsalentinairl@legallmail.it

Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Marzo 2023	Prima emissione	BEVACQUA/GSC	LZU	GDS

Sommario

1	Premessa	6
2	L'incidenza degli impianti eolici sull'avifauna	7
2.1	Sottrazione di habitat / incidenza diretta	7
2.2	Disturbo / incidenza diretta	9
3	Aree a maggior valenza naturalistica nel raggio di 5 km dall'impianto	18
4	Finalità dello studio	19
5	Materiali e metodi	20
5.1	Fonti consultate	20
5.2	Area di studio	20
5.3	Frequenza e calendario dei rilievi	21
5.4	Modalità di esecuzione dei rilievi	21
5.4.1	Osservazioni da postazione fissa	21
5.4.2	Rilevamenti mediante transetti lineari (mapping transect)	23
5.4.3	Rilevamento mediante punti di ascolto	24
5.4.4	Rilievi notturni	25
5.4.5	Osservazioni vaganti	26
5.4.6	Stima del rischio e del numero possibile di collisioni	26
6	Risultati delle attività di monitoraggio	29
6.1	Specie rilevate nel periodo aprile – settembre 2022	29
6.1.1	Fenologia	29

6.1.2	Rapporto non Passeriformi / Passeriformi	34
6.2	Esiti dei rilievi eseguiti mediante punti di ascolto primaverili	35
6.2.1	Indicatori quali-quantitativi	35
6.3	Rapaci diurni. Ricerca siti riproduttivi.	38
6.4	Rapaci notturni	41
6.5	Esiti delle osservazioni da postazione fissa	42
6.6	Altre osservazioni	44
6.7	Migrazione primaverile e post riproduttiva	48
6.7.1	Migrazione e voli di spostamento	48
6.7.2	Analisi dei fenomeni migratori osservati nell'area di studio	49
6.7.3	Effetto dei venti sulla migrazione	50
6.8	Stima del numero possibile di collisioni	51
7	Valutazione di incidenza	58
8	Conclusioni sui rilievi avifaunistici	59
9	Bibliografia sull'avifauna	61
10	Check-list degli uccelli della Puglia aggiornata al 2012	63
11	Premessa	75
12	Area di indagine	78
13	Materiali e metodi	79
13.1	Tecniche di campionamento	80
13.2	Punti di campionamento	83
14	Valutazione quantitativa delle specie e dell'attività	85
15	Risultati	86

15.1	Rilievi bioacustici	86
15.2	Ricerca siti rifugio	88
16	Rischio di collisione	91
17	Conclusioni sui chiropteri	92
18	Bibliografia sui chiropteri	93

Avifauna

1 Premessa

Su incarico di wpd Salentina S.r.l. nel mese di aprile 2022 è stata avviata una campagna di monitoraggio annuale ante operam dell'avifauna nell'area interessata da un progetto per la realizzazione di un impianto eolico in loc. Monteruga, tra i comuni di Salice Salentino, Nardò e Veglie. La campagna di monitoraggio costituisce un supporto per le valutazioni riportate nello studio di impatto ambientale oltre che per proporre eventualmente le opportune misure di mitigazione/compensazione.

Il piano integra lo studio di impatto ambientale ed 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 ante operam, effettuato a partire da aprile 2022 e tuttora in corso**. I dati sono stati utilizzati anche per valutare eventuali differenze rispetto al consistente numero di riferimenti bibliografici utilizzati per la definizione della baseline dello studio di impatto ambientale e le valutazioni di incidenza, anche sulla base dell'analisi della potenzialità dei diversi habitat riconoscibili nell'area. Le attività sono condotte coerentemente con il protocollo di monitoraggio redatto da ANEV, Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna e Legambiente onlus (2012), per rendere gli stessi dati validi dal punto di vista scientifico e confrontabili con altri studi. Le attività, ove necessario, sono state integrate anche con le indicazioni fornite da altri protocolli, come quelli del WWF (Teofili C., Petrella S., Varriale M., 2009) e MITO (2000).

La metodologia adottata è coerente 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 e rapportati 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 / incidenza indiretta;
2. Disturbo / incidenza diretta.

2.1 Sottrazione di habitat / incidenza diretta

Come possibile incidenza indiretta è da considerarsi, prima fra tutte, la perdita degli habitat. A livello globale, la frammentazione e la perdita di habitat idoneo per la nidificazione o il reperimento di cibo sono considerati, infatti, tra i principali motivi di perdita della biodiversità e causa di estinzione per molte specie. La perdita di habitat avviene sia in maniera diretta, a causa dell'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, considerando anche le esigenze economiche, sociali e culturali locali, mediante la conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio comunitario ed evitare una significativa alterazione dell'habitat con possibile frammentazione degli areali distributivi e ridotta capacità di connessione tra elementi del paesaggio.

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 è di pregio (ad es. habitat di riferimento per particolari comunità di specie di animali rare o minacciate) e quanto maggiore risulta la percentuale sottratta rispetto a quella disponibile nell'area di studio.

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

In alcuni impianti eolici già sottoposti a monitoraggio, 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 ed abbondante nella zona. Questi uccelli, dotati di buona capacità di adattarsi alla presenza umana, se non addirittura opportuniste, (Cornacchia grigia e Gazza) si avvicinano spesso alla ricerca di cibo (vermi ed altri invertebrati) nel terreno rimosso dai mezzi meccanici. **D'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 distruzione di insetti attraverso l'impiego di prodotti chimici.**

Poiché l'impianto eolico in progetto, si inserisce in un contesto caratterizzato da attività agricole, **può escludersi che esso possa interagire con le riserve trofiche utilizzate dalla comunità di Passeriformi presente nell'area** (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.

Secondo gli indici calcolati (Shannon, Abbondanza e Ricchezza), le comunità dei Passeriformi sono risultate abbastanza ricche, sia in termine di numero di specie che di dominanza e abbondanza.

Come precisato dalla prestigiosa National Audubon Society, organizzazione statunitense per la conservazione della natura che conta oltre un milione di soci e l'apporto di numerosi ricercatori, l'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 agricolo-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 del parco, ricadono interamente in aree agricole.

L'incrocio dell'area vasta di analisi e la classificazione d'uso realizzata nell'ambito del progetto Corine Land Cover dall'European Environment Agency (EEA, 2018) conferma quanto già rilevato sulla base della Carta della Natura a proposito della prevalenza, nel territorio di studio, delle aree agricole (80.5%), e in particolare delle colture permanenti (45.2%) in cui prevalgono gli oliveti (24.8%), rispetto alle superfici naturali e seminaturali (1.7%). Tra queste ultime prevalgono le aree a vegetazione sclerofilla (0.8%), rispetto ai boschi (0.7%).

Nell'area di impianto, la Corine Land Cover (EEA, 2018) conferma la prevalenza delle superfici agricole utilizzate (97.45%), tra le quali si riduce l'incidenza dei vigneti (10.58%) e aumenta quella dei seminativi non irrigui (23.35%), delle foraggere (10.15%) e dei sistemi colturali e particella complessi (29.12%). Sono stabili le superfici investite ad oliveto (24.25%). Non è stata rilevata la presenza di boschi o altre superfici naturali.

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 / incidenza diretta

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 abituati alla presenza degli aerogeneratori (ad esempio, sono stati osservati esemplari di Gheppio e Poiana rimanere in posizione di surplace distanti dalle pale in rotazione), fino a considerarli elementi integrati nell'ambiente.

In termini numerici, il numero di carcasse rinvenute nei pressi degli aerogeneratori è finora molto basso (n.8 complessivamente in 10 anni) e, benché le attività siano tuttora in corso, finora tale da 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/year=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 probabilità un disturbo degli aerogeneratori sulle popolazioni dell'avifauna presenti nell'area, anche in virtù della distanza dagli ambienti di grande interesse naturalistico, tra cui la ZSC Palude del Conte, Dune di Punta Prosciutto (distanza circa 4 km), la ZSC Torre Colimena (distanza circa 6 km), la ZSC Porto Cesareo (distanza circa 8 km), la ZSC Masseria Zanzara (distanza circa 7,7 km).

Con riferimento al rischio di collisioni dirette contro le pale degli aerogeneratori, tra le specie con vasto raggio di movimento a cui prestare attenzione, anche perché indicate come "minacciate" dalla lista rossa, ci sono il nibbio Bruno e il falco di palude.

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.

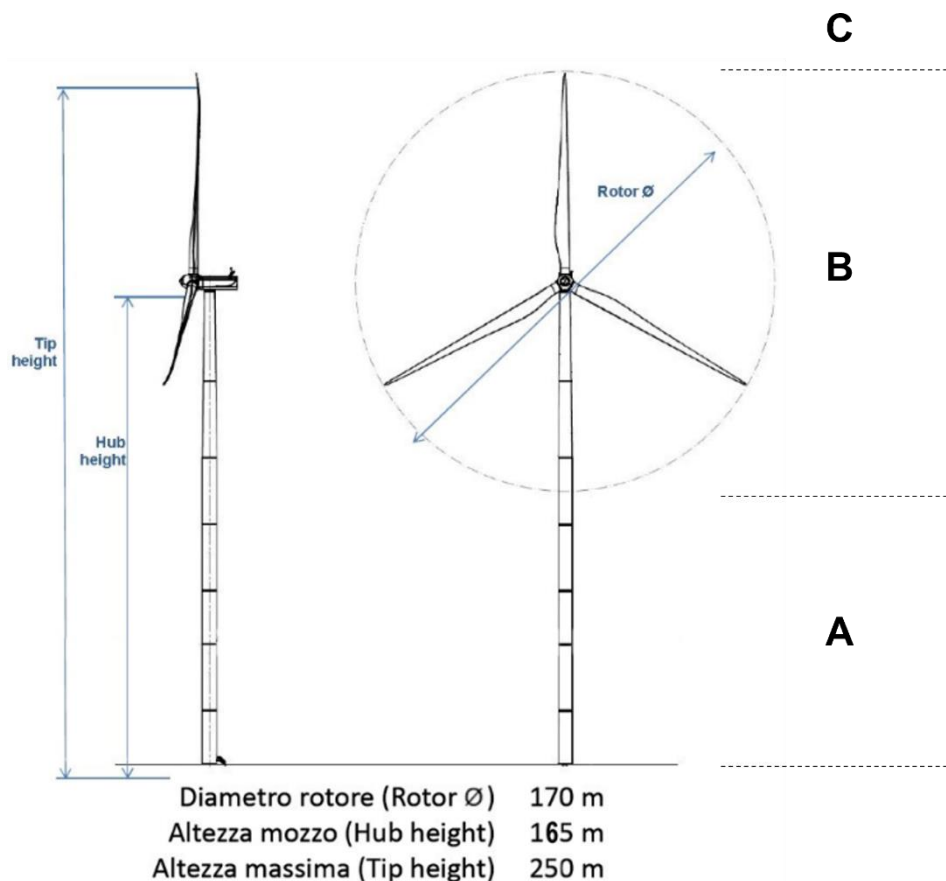


Figura 1 – Standardizzazione delle altezze di volo sulla base di un aerogeneratore tipo



Figura 2 – Esemplare di Poiana in volo nella fascia B, ma distante dall'aerogeneratore e, pertanto, senza rischi di collisione



Figura 3 – Esemplare di Gheppio in volo nella fascia A

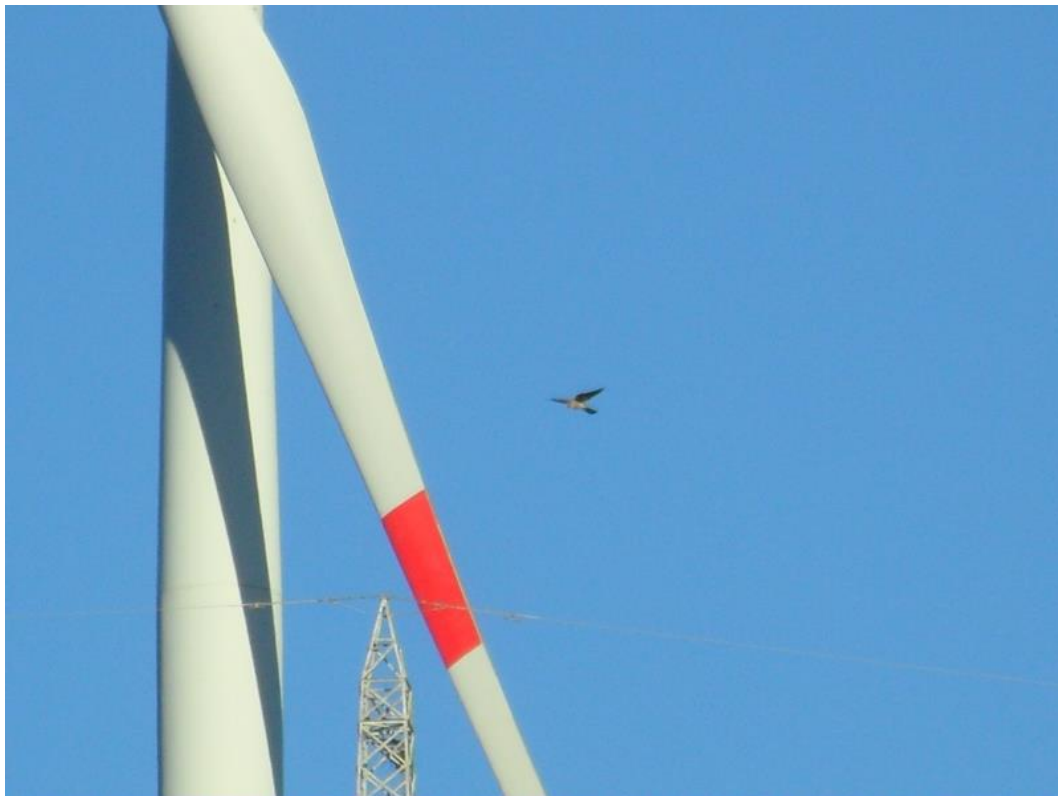


Figura 4 – Esempio di Gheppio in volo di caccia nella fascia B, ma distante dall’aerogeneratore e, pertanto, senza rischi di collisione



Figura 5 – Esempio di Corvo imperiale in volo nella fascia B, ma distante dall’aerogeneratore e, pertanto, senza rischi di collisione

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, 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 in 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 in 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).

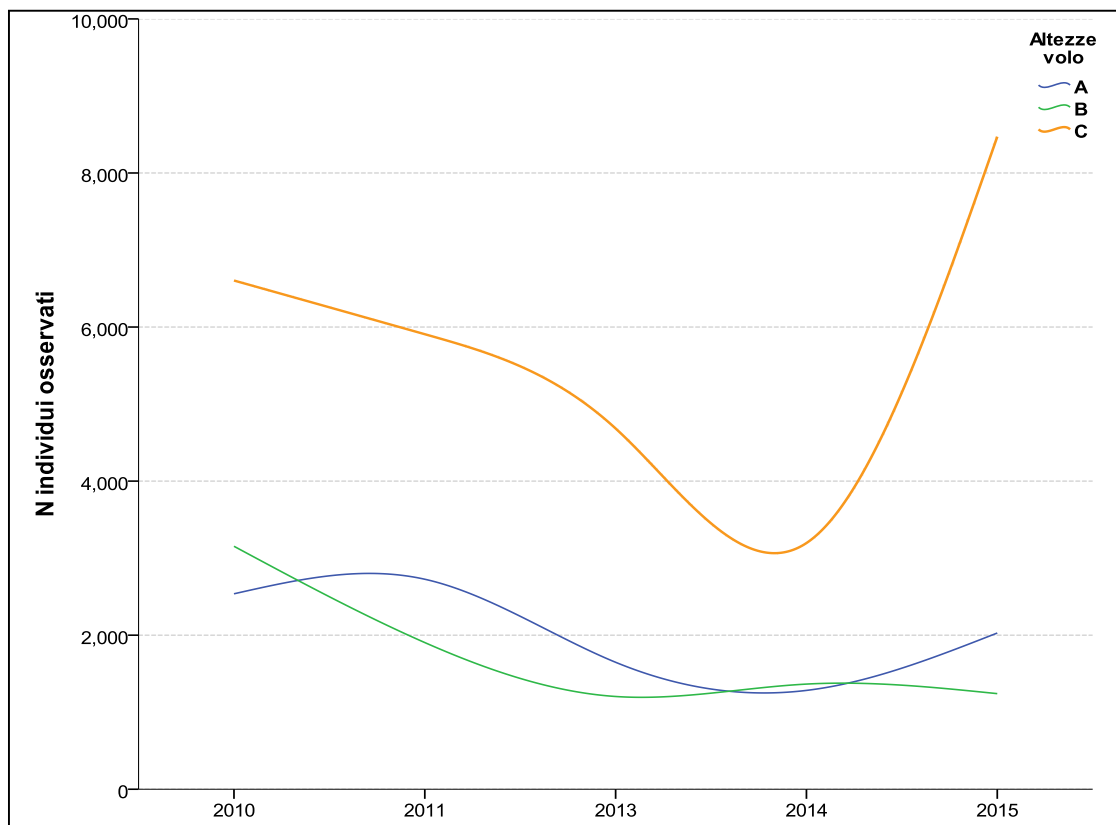


Grafico 1 - Totale di individui osservati alle 3 altezze di volo (A, B, C) durante 5 stagioni di osservazione

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.

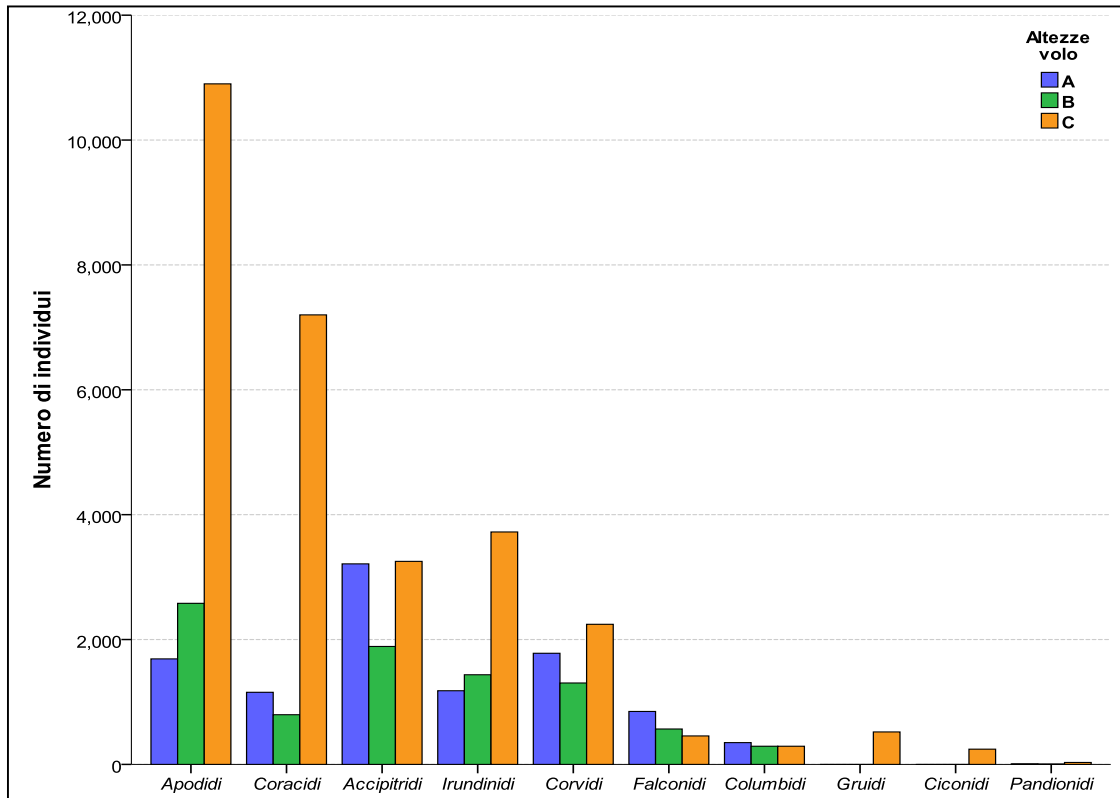


Grafico 2 - Totale individui per famiglia osservati alle tre quote di volo (A, B, C) durante le 5 stagioni di osservazione

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 5 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). A questi possono aggiungersi quello riportato da Rydell J. et al. (2012) di 2.3 uccelli/generatore/anno, ma anche il range di 0.63-7.7 uccelli/turbina/anno, di cui 0-0.1 rapaci/generatore/anno rilevati da Erickson W.P. et al. (2005).

Relativamente allo studio dell'area interessata dal progetto, 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 dell'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, 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 di 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”, presenti nell’area di studio con, ad esempio, la Cappellaccia (Stazionaria) e l’Allodola (svernante), durante il caratteristico volo territoriale, che spesso viene effettuato ad altezze di 50-100 m dal suolo.

3 Aree a maggior valenza naturalistica nel raggio di 5 km dall'impianto

Sulla base della distribuzione preferenziale delle diverse specie nell'area di studio, si possono individuare zone più ricettive per l'avifauna e pertanto a maggiore valenza naturalistica dal punto di vista ornitologico; in particolare, si tratta del SIC IT9150027 "Palude del Conte, Dune di Punta Prosciutto", la Riserva Naturale Regionale Orientata "Palude del conte e duna costiera – Porto Cesareo".

Per maggiori dettagli riguardo i siti menzionati, si rimanda alla Relazione Paesaggistica.

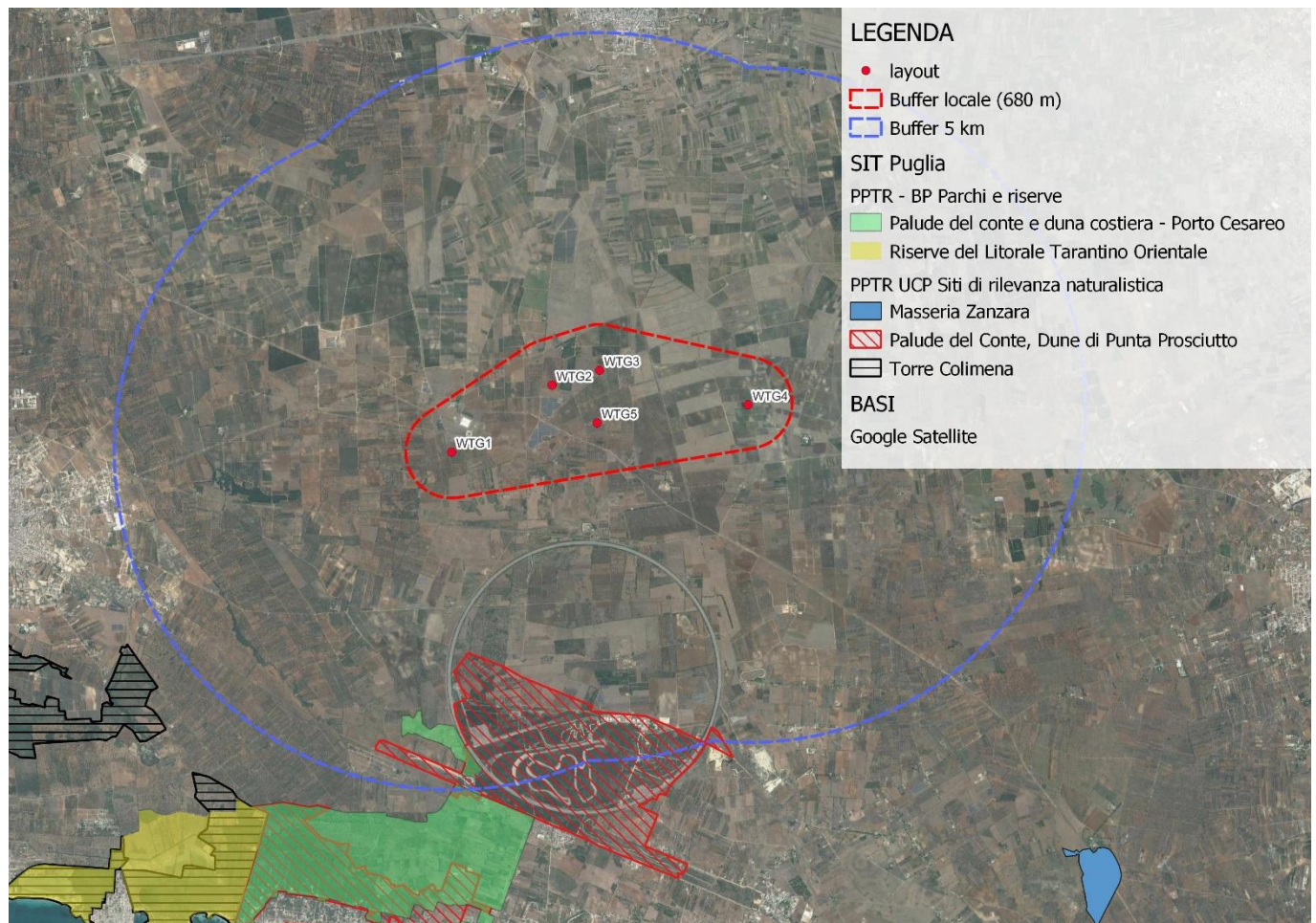


Figura 6 – Aree a valenza naturalistica nell'area vasta di analisi

4 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 del parco eolico, nonché degli spazi aerei soprastanti.

5 Materiali e metodi

5.1 Fonti consultate

Per l'inquadramento faunistico dell'area e l'analisi territoriale, nonché per valutare lo stato di conservazione delle specie contattate sono state consultate le seguenti fonti:

- Formulario standard delle aree SIC/ZSC e ZPS limitrofe;
- Check list degli uccelli della Puglia, aggiornata al 2012;
- Libro Rosso della Fauna d'Italia (Bulgarini et al 1998);
- Raccolta delle norme nazionali ed internazionali per la conservazione della fauna selvatica e degli habitat (Spagnesi & Zambotti, 2001).

5.2 Area di studio

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

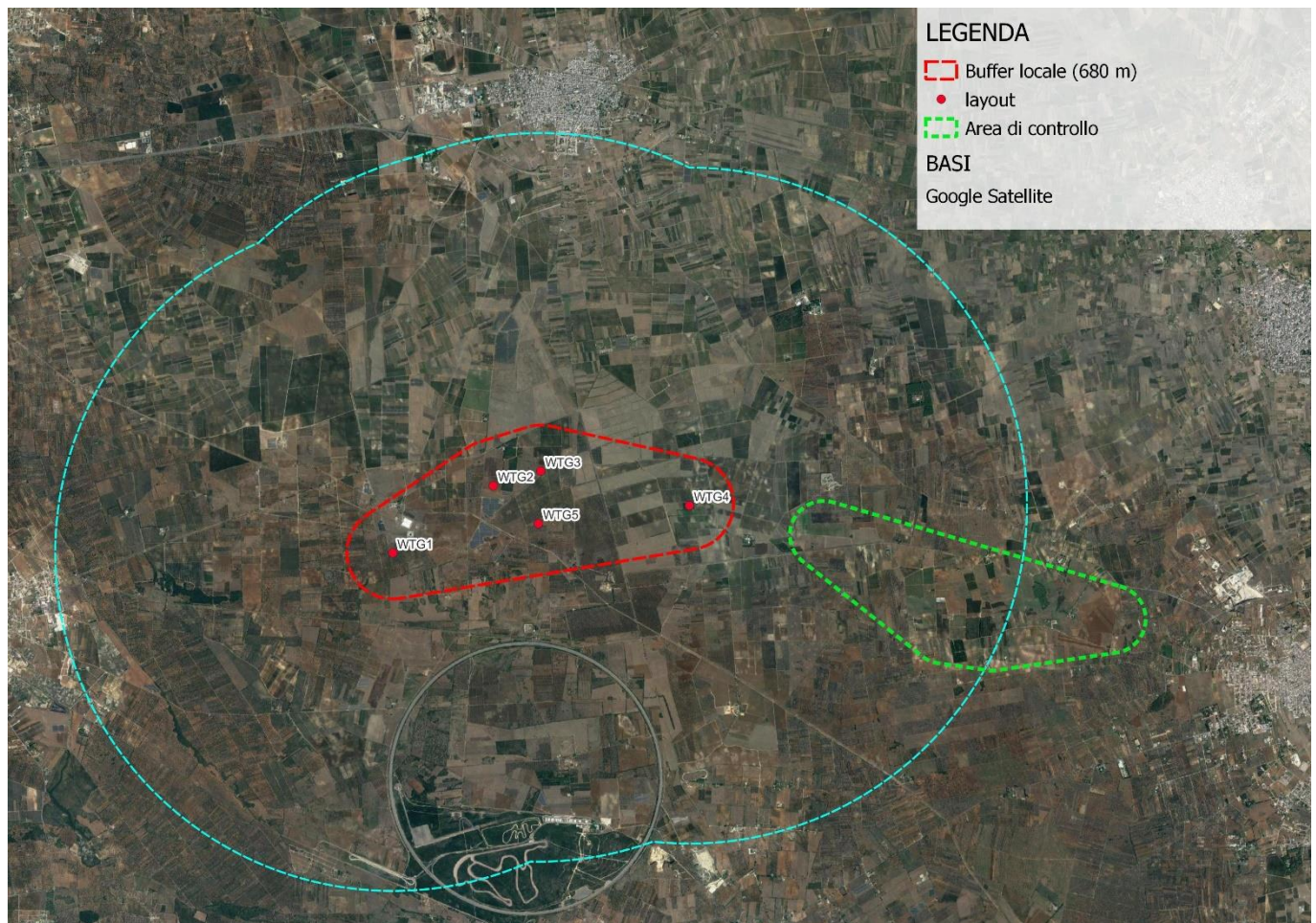


Figura 7 – Area di studio (buffer di 5 km dagli aerogeneratori di progetto)

5.3 Frequenza e calendario dei rilievi

Tabella 2. Calendario e tipologia di rilievi

MESE	SITI RIPROD. RAPACI	TRANSETTI	P.TI ASCOLTO NOTT.	P.TI ASCOLTO PASS.	OSS. POST. FISSA	TOT.
APRILE 2022	1			2	3	6
MAGGIO 2022	1	3		2	3	9
GIUGNO 2022	1	2	1	2	2	8
LUGLIO 2022					1	1
AGOSTO 2022					1	1
SETTEMBRE 2022					2	2
OTTOBRE 2022*					3	3
NOVEMBRE 2022*					3	3
DICEMBRE 2022*					1	1
GENNAIO 2023*					1	1
FEBBRAIO 2023*					2	2
MARZO 2023*	1		1	2	2	6
TOTALE	4	5	2	8	24	43

* Ipotesi previsionale

Sono stati anche raccolti dati bibliografici sull'avifauna svernante e stazionaria.

I risultati medi dei rilievi sono stati utilizzati per definire i gradienti di abbondanza delle specie sul territorio, nonché l'indice di diversità di Shannon - Wiener (H') stagionale.

5.4 Modalità di esecuzione dei rilievi

Il monitoraggio dell'avifauna presso l'Impianto "Monteruga", sito nei territori comunali di Salice Salentino, Nardò e Veglie, in provincia di Lecce, è stato condotto coerentemente con la metodologia proposta da ANEV, Osservatorio nazionale eolico e fauna e Legambiente (2012), eventualmente integrata con le linee guida WWF Italia (Teofili C., Petrella S., Varriale M., 2009) e MITO (2000).

5.4.1 Osservazioni da postazione fissa

Le osservazioni da postazione fissa (Bibby et al. 2000) consistono nella perlustrazione, da punti panoramici, dello spazio aereo entro 15° sopra e sotto la linea dell'orizzonte, alternando l'uso del binocolo (10x42 mm) a quello del telescopio (82 mm, ad oculare 25-50x) montato su treppiede, con l'obiettivo di coprire l'intero tratto coinvolto dal progetto di parco eolico, registrando la specie, il numero di individui, l'orario di inizio dell'osservazione, l'altezza approssimativa di volo (sopra i 100 m e sotto i 100 m) e alcune note comportamentali (volteggio, picchiate ecc.). Per il monitoraggio da postazione fissa sono stati scelti 2 punti di osservazione nell'area di impianto, 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 CL 10X25
- Cannocchiale Leica APO Televid 82
- Anemometro Kestrel 1000
- GPS Garmin E TREX 10
- Binocolo Swarovski EL PURE 10X42
- Fotocamera Nikon Coolpix P100
- Fotocamera Canon EOS 6d Mark II + 24-105 mm



Figura 8 – Parte dell’attrezzatura utilizzata per lo studio dell’avifauna

Tabella 3. Scheda osservazioni da postazione fissa

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 9 – Area di studio. Punti di osservazione da postazione fissa

5.4.2 Rilevamenti mediante transetti lineari (mapping transect)

I rilievi quantitativi sono effettuati lungo percorsi (Line Transect Method) di circa 2 km posizionati secondo un piano di campionamento prestabilito; ciascun transetto deve essere percorso a velocità costante di 1 chilometro ogni mezz'ora, contando ed annotando i "contatti" visivi e canori dei Passeriformi registrati entro una fascia di 150 m su ambedue i lati dell'itinerario e degli altri ordini di uccelli entro una fascia di 1.000 m su ambedue i lati dell'itinerario. I rilievi quantitativi hanno lo scopo di definire i gradienti di abbondanza delle specie su un territorio.

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

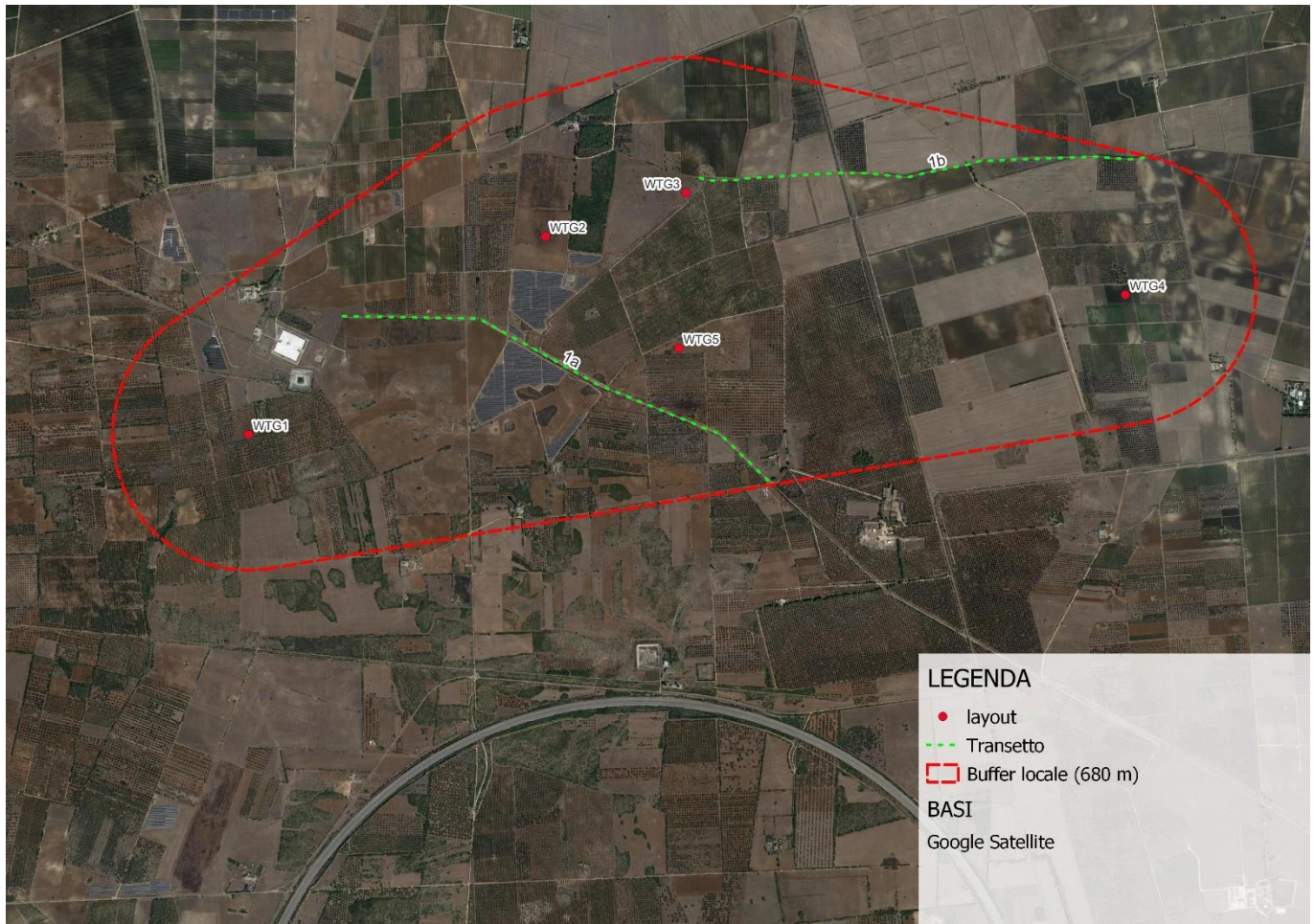


Figura 10 – Area di studio. Transetti 1a e 1b area di impianto

5.4.3 Rilevamento mediante punti di ascolto

Il monitoraggio nei mesi di maggio – giugno è integrato da un congruo numero di punti d’ascolto, in corrispondenza dei quali i rilievi sono 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 7 punti di ascolto in maniera tale da rilevare tutti gli ambienti presenti nell’area vasta dell’impianto e altri 7 in una area di riferimento avente caratteristiche ambientali simili.

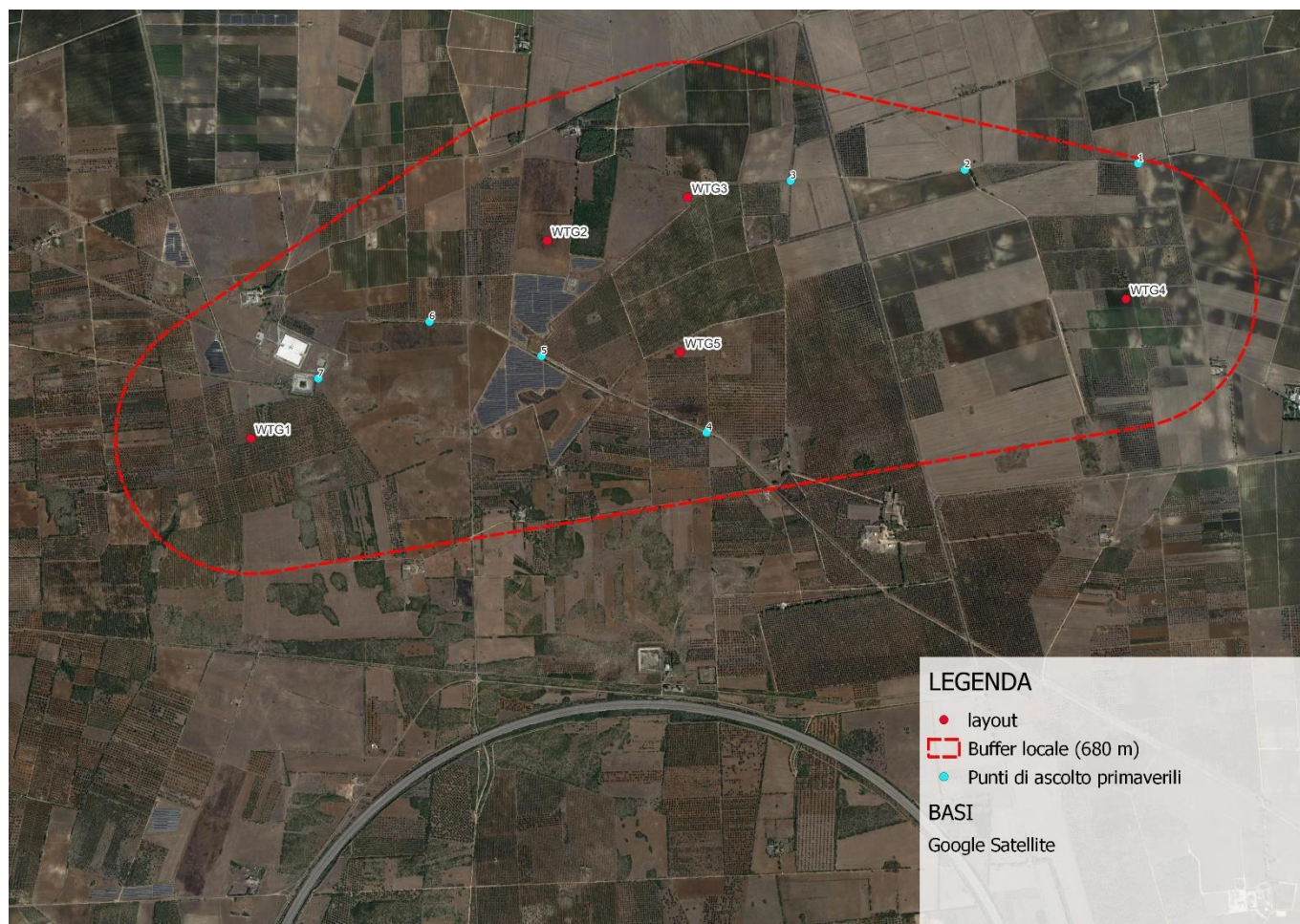


Figura 11 – Area di studio. Localizzazione dei punti di ascolto (area di impianto)

5.4.4 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

5.4.5 Osservazioni vaganti

Negli spostamenti finalizzati al raggiungimento dei punti di osservazione/ascolto, ovvero negli spostamenti tra un punto di osservazione e l'altro, sono state effettuate osservazioni vaganti sul territorio con lo scopo di integrare, almeno dal punto di vista qualitativo, la check-list delle specie ornitiche osservabili nel periodo di riferimento.

5.4.6 Stima del rischio e del numero possibile di collisioni

La stima del numero di collisioni per anno è stata eseguita con riferimento alle Linee Guida pubblicate da *Scottish Natural Heritage (SNH)*, *Windfarms and birds: calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action* ed il relativo foglio di calcolo in formato Excel che racchiude il modello predittivo proposto da Band *et al*, 2007, che rappresenta l'unico strumento esistente di matrice scientifica per cercare di attribuire un valore numerico al potenziale rischio di impatto degli impianti eolici sull'avifauna. Il metodo consente di rendere più oggettiva la stima dell'influenza sia dei parametri tecnici degli impianti che dei parametri biologici delle specie; in riferimento a questi ultimi, sono stati utilizzati dati di bibliografia, in particolare la pubblicazione di Thomas Alerstam *et alii* "Flight Speeds among Bird Species: Allometric and Phylogenetic Effects" (2007).

Il rischio di collisione con i rotori (C) si ottiene moltiplicando il numero di individui che potrebbero attraversare l'area spazzata dai rotori (U) per la probabilità di venire colpiti o di scontrarsi con le pale (P).

In breve, si può scrivere:

$$C = U * P$$
$$U = u * (A/S)$$

Si elencano di seguito gli altri parametri che sono stati utilizzati nel foglio di calcolo.

SUPERFICIE DI RISCHIO COMPLESSIVA (S).

Tale parametro viene approssimato alla superficie perpendicolare al suolo costituita dalla massima lunghezza dell'impianto e dalla turbina più alta:

$$S = L * H$$

STIMA DEL NUMERO DI UCCELLI CHE POSSONO ATTRAVERSARE LA SUPERFICIE DI RISCHIO IN UN ANNO (u)

Questo valore risulta da una stima degli individui potenzialmente presenti nel corso di un anno, basata sui dati di monitoraggio. A scopo cautelativo si è tenuto conto del numero di contatti e non del numero di individui che frequentano la zona poiché il rischio di collisione con gli aerogeneratori aumenta in funzione della frequentazione dell'area da parte delle diverse specie; in tal senso il numero di contatti consente di meglio valutare l'importanza che una determinata zona riveste per le specie rilevate durante le attività di monitoraggio.

Inoltre, si è considerato che la probabilità di presenza degli individui sia ugualmente distribuita nell'arco di 12 mesi, senza tenere conto che per alcune specie la maggiore probabilità di passaggio sia solo in alcuni periodi dell'anno. Pertanto, il numero di individui che potenzialmente possono attraversare la superficie di rischio corrisponde al numero medio di contatti per 365 giorni.

AREA SPAZZATA DAI ROTORI (A)

Il valore si ottiene moltiplicando il numero di aerogeneratori per l'area spazzata da ciascun rotore:

$$A = N * \pi * R^2$$

SUPERFICIE NETTA DI RISCHIO (A/S)

Il rapporto A/S rappresenta un coefficiente netto di rischio di attraversamento delle aree effettivamente spazzate dai rotori.

NUMERO EFFETTIVO DI INDIVIDUI CHE POSSONO SCONTRARSI CON GLI AEROGENERATORI (U)

Il valore che si ottiene da questo calcolo è il risultato del numero di individui calcolato nel passaggio C moltiplicato per il coefficiente di rischio:

$$U = u * (A/S)$$

RISCHIO DI COLLISIONE

La probabilità che un individuo attraversando l'area in esame sia colpito o si scontri con le parti in movimento dell'aerogeneratore, dipende da:

- Dimensioni dell'uccello: uccelli più grandi con maggiore apertura alare hanno più probabilità di collisione;
- Velocità di volo: al diminuire della velocità di volo aumenta la probabilità di collisione;
- Tipo di volo: i veleggiatori (*gliding*) hanno una probabilità di collisione più bassa dei battitori (*flapping*);

- Velocità di rotazione delle turbine: maggiore è la velocità di rotazione, maggiore sarà la probabilità di collisione;
- Spessore, raggio e numero delle pale: al crescere dello spessore e del numero di pale aumenta il rischio di collisione; il raggio invece agisce in maniera inversamente proporzionale rispetto alla probabilità di collisione.

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

PARAMETRI TECNICI DEGLI IMPIANTI

- K rappresenta la forma della pala, assegnando il valore 0 per una pala assolutamente piatta, e 1 (come in questo caso) per una pala tridimensionale;
- Il numero di pale che ruotano (*NoBlades*);
- La massima corda della pala (*MaxChord*);
- L'angolo di inclinazione di ciascuna pala rispetto alla superficie perpendicolare all'asse del mozzo (*Pitch angle*);
- Il diametro del rotore (*RotorDiam*);
- La velocità di rotazione massima della turbina in progetto (espressa in durata in secondi).

PARAMETRI BIOLOGICI DELLE SPECIE

- Lunghezza dipendente dalla specie esaminata (*BirdLenght*);
- Apertura alare e velocità di volo (*Wingspan* e *Bird speed*) per cui sono stati utilizzati dati di bibliografia, in particolare la pubblicazione già citata di T. Alerstam et alii "Flight Speeds among Bird Species: Allometric and Phylogenetic Effects" (2007).

Una volta stimato il numero di individui a rischio ed il rischio di collisione per ciascuna specie, il metodo prevede che si tenga in considerazione anche la capacità di ogni specie di evitare le pale degli aerogeneratori. Lo *Scottish Natural Heritage* ("*Avoidance Rates for the onshore SNH Wind Farm Collision Risk Model*", 2010) raccomanda di usare un valore pari al **98%** per tutte le specie, ad eccezione del gheppio per il quale studi approfonditi hanno indicato una capacità di evitare le pale pari al **95%**.

In conclusione, il numero di collisioni per anno è calcolato con la formula:

$$N_{\text{coll/anno}} = n * R * A$$

Dove:

- n rappresenta il numero di voli a rischio;
- R è il rischio medio di collisione;
- A rappresenta la capacità di schivare le pale (*Avoidance rate*).

6 Risultati delle attività di monitoraggio

6.1 Specie rilevate nel periodo aprile – settembre 2022

6.1.1 Fenologia

A caratterizzare la comunità ornitica sono gli elementi delle aree prative ed agricole comuni e nidificanti nelle aree circostanti del futuro impianto come la gazza, 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, B?**=(NIDIFICAZIONE DA ACCERTARE);
- **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, winter visitor*): specie presente in inverno per tutto o parte del periodo considerato (dicembre-gennaio o metà febbraio), senza escludere spostamenti locali o di rilevante portata in relazione a condizioni climatico-ambientali contingenti. Non viene tenuto conto della regolarità o meno delle presenze;
- **W IRR** Svernante irregolare;
- **E = Estivo o erratico**: specie che compare durante l'estate con individui erratici (sub adulti o giovani al secondo anno) che non si riproducono;
- **A = Accidentale** (*vagrant, accidental*): specie che capita in una determinata zona in modo del tutto casuale in genere con individui singoli o in numero molto limitato.

Tabella 4. Checklist delle specie rilevate nel semestre aprile – settembre 2022 (in azzurro le specie rilevate anche durante le osservazioni vaganti)

ID	DenScientifica	DenComune	Ordine	Famiglia	Fenologia
1	<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	Galliformes	Phasianidae	Migratrice. Nidificante.
2	<i>Tadorna tadorna</i>	Volpoca	Anseriformes	Anatidae	Migratrice
3	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto	Podicipediformes	Podicipedidae	Stazionario. Nidificante.
4	<i>Phoenicopus roseus</i>	Fenicottero	Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	Migratore. Estivo.
5	<i>Columba livia</i>	Piccione torraio	Columbiformes	Columbidae	Stazionario. Nidificante.
6	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	Columbiformes	Columbidae	Stazionario. Nidificante.
7	<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	Columbiformes	Columbidae	Migratrice. Nidificante.
8	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	Columbiformes	Columbidae	Stazionaria. Nidificante
9	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Migratore. Nidificante.
10	<i>Tachymarptis melba</i>	Rondone maggiore	Apodiformes	Apodidae	Migratore. Estivo.
11	<i>Apus apus</i>	Rondone comune	Apodiformes	Apodidae	Migratore. Estivo.

ID	DenScientifica	DenComune	Ordine	Famiglia	Fenologia
12	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	Cuculiformes	Cuculidae	Migratore.
13	<i>Rallus aquaticus</i>	Porciglione	Gruiformes	Rallidae	Stazionario. Nidificante.
14	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua	Gruiformes	Rallidae	Stazionaria. Nidificante.
15	<i>Fulica atra</i>	Folaga	Gruiformes	Rallidae	Stazionaria. Nidificante. Svernante
16	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora	Gruiformes	Ardeidae	Migratrice. Estiva.
17	<i>Ardeola ralloides</i>	Sgarza ciuffetto	Gruiformes	Ardeidae	Migratrice. Estiva.
18	<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi	Gruiformes	Ardeidae	Svernante. Erratico.
19	<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	Gruiformes	Ardeidae	Svernante. Estivo
20	<i>Ardea alba</i>	Airone bianco maggiore	Gruiformes	Ardeidae	Svernante. Estivo
21	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano	Gruiformes	Phalacrocoracidae	Migratore. Svernante
22	<i>Burhinus oedienemus</i>	Occhione	Charadriiformes	Burhinidae	Migratore
23	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avocetta	Charadriiformes	Recurvirostridae	Migratrice regolare
24	<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia	Charadriiformes	Recurvirostridae	Migratore regolare.
25	<i>Calidris minuta</i>	Gambecchio comune	Charadriiformes	Charadriidae	Migratore regolare.
26	<i>Actitis hypoleucos</i>	Piro piro piccolo	Charadriiformes	Charadriidae	Stazionario
27	<i>Tringa ochropus</i>	Piro piro culbianco	Charadriiformes	Charadriidae	Migratore
28	<i>Tringa glareola</i>	Piro piro boscareccio	Charadriiformes	Charadriidae	Migratore
29	<i>Larus ridibundus</i>	Gabbiano comune	Charadriiformes	Laridae	Svernante
30	<i>Larus audouinii</i>	Gabbiano corso	Charadriiformes	Laridae	Migratore. Raro
31	<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	Charadriiformes	Laridae	Stazionario
32	<i>Sternula albifrons</i>	Fratichello	Charadriiformes	Laridae	Migratore.
33	<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	Strigiformes	Tytonidae	Stazionario. Nidificante.
34	<i>Athene noctua</i>	Civetta	Strigiformes	Strigidae	Stazionaria. Nidificante.
35	<i>Otus scops</i>	Assiolo	Strigiformes	Strigidae	Migratore. Nidificante.
36	<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore	Accipitriformes	Pandionidae	Migratore regolare.
37	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	Accipitriformes	Accipitridae	Migratore regolare.
38	<i>Circus gallicus</i>	Biancone	Accipitriformes	Accipitridae	Migratore regolare.
39	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	Accipitriformes	Accipitridae	Migratore. Svernante
40	<i>Circus macrourus</i>	Albanella pallida	Accipitriformes	Accipitridae	Migratrice regolare
41	<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	Accipitriformes	Accipitridae	Migratrice regolare
42	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	Accipitriformes	Accipitridae	Stazionario.
43	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	Accipitriformes	Accipitridae	Migratore regolare.
44	<i>Buteo buteo</i>	Poiana	Accipitriformes	Accipitridae	Stazionaria. Nidificante.
45	<i>Buteo rufinus</i>	Poiana codabianca	Accipitriformes	Accipitridae	Migratrice. Rara.
46	<i>Upupa epops</i>	Upupa	Bucerotiformes	Upupidae	Migratrice. Nidificante.
47	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	Coraciiformes	Meropidae	Migratore. Nidificante.
48	<i>Falco naumanni</i>	Grillaio	Falconiformes	Falconidae	Migratore. Nidificante.
49	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	Falconiformes	Falconidae	Stazionario. Nidificante.
50	<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo	Falconiformes	Falconidae	Migratore
51	<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio	Falconiformes	Falconidae	Migratore
52	<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	Falconiformes	Falconidae	Stazionario. Erratico.
53	<i>Melospittacus undulatus</i>	Parrocchetto ondulato	Psittaciformes	Psittacidae	Oss. Aggregato Passere d'Italia
54	<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo	Passeriformes	Oriolidae	Migratore
55	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	Passeriformes	Laniidae	Migratrice. Nidificante.

REGIONE PUGLIA - PROVINCIA DI LECCE - COMUNE DI SALICE SALENTINO - COMUNE DI NARDO' - COMUNE DI VEGLIE
 Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica "Monteruga" di potenza nominale pari a 33 MW
 e relative opere connesse
Analisi preliminare su avifauna e chiropteri

ID	DenScientifica	DenComune	Ordine	Famiglia	Fenologia
56	<i>Lanius minor</i>	Averla cenerina	Passeriformes	Laniidae	Migratrice. Nidificante.
57	<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	Passeriformes	Laniidae	Migratrice. Nidificante.
58	<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	Passeriformes	Corvidae	Stazionaria. Nidificante
59	<i>Pica pica</i>	Gazza	Passeriformes	Corvidae	Stazionaria. Nidificante
60	<i>Corvus monedula</i>	Taccola	Passeriformes	Corvidae	Stazionaria. Nidificante
61	<i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	Passeriformes	Corvidae	Stazionaria. Nidificante
62	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	Passeriformes	Paridae	Stazionaria. Nidificante
63	<i>Parus major</i>	Cinciallegra	Passeriformes	Paridae	Stazionaria. Nidificante
64	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	Passeriformes	Alaudidae	Migratrice. Nidificante
65	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	Passeriformes	Alaudidae	Stazionaria. Nidificante. Svernante
66	<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia	Passeriformes	Alaudidae	Stazionaria. Nidificante.
67	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	Passeriformes	Cisticolidae	Stazionario. Nidificante.
68	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Forapaglie comune	Passeriformes	Acrocephalidae	Stazionario.
69	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Cannaiola comune	Passeriformes	Acrocephalidae	Stazionaria
70	<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio	Passeriformes	Hirundinidae	Migratore. Nidificante
71	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	Passeriformes	Hirundinidae	Migratrice. Nidificante.
72	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Lui verde	Passeriformes	Phylloscopidae	Migratore.
73	<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	Passeriformes	Phylloscopidae	Migratore. Nidificante. Svernante.
74	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	Passeriformes	Scotocercidae	Stazionario. Nidificante.
75	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	Passeriformes	Aegithalidae	Stazionario. Nidificante.
76	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	Passeriformes	Sylviidae	Stazionaria. Nidificante.
77	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	Passeriformes	Sylviidae	Stazionario. Nidificante.
78	<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola	Passeriformes	Sylviidae	Migratrice. Nidificante.
79	<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino comune	Passeriformes	Certhiidae	Stazionario. Nidificante.
80	<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	Passeriformes	Sturnidae	Stazionario. Nidificante.
81	<i>Turdus merula</i>	Merlo	Passeriformes	Turdidae	Stazionario. Nidificante.
82	<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	Passeriformes	Muscicapidae	Migratore
83	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	Passeriformes	Muscicapidae	Migratore. Nidificante.
84	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Balia nera	Passeriformes	Muscicapidae	Migratrice.
85	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino	Passeriformes	Muscicapidae	Stazionario. Nidificante.
86	<i>Monticola solitarius</i>	Passero solitario	Passeriformes	Muscicapidae	Stazionario. Nidificante.
87	<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino	Passeriformes	Muscicapidae	
88	<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	Passeriformes	Muscicapidae	Stazionario. Nidificante.
89	<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia	Passeriformes	Passeridae	Stazionaria. Nidificante
90	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	Passeriformes	Passeridae	Stazionaria. Nidificante
91	<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone	Passeriformes	Motacillidae	Migratore.
92	<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	Passeriformes	Motacillidae	Stazionaria. Nidificante
93	<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	Passeriformes	Motacillidae	Stazionaria. Nidificante
94	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	Passeriformes	Fringillidae	Stazionario. Nidificante.
95	<i>Chloris chloris</i>	Verdone	Passeriformes	Fringillidae	Stazionario. Nidificante.
96	<i>Linaria cannabina</i>	Fanello	Passeriformes	Fringillidae	Stazionario. Nidificante.
97	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	Passeriformes	Fringillidae	Stazionario. Nidificante.
98	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	Passeriformes	Fringillidae	Stazionario. Nidificante.
99	<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	Passeriformes	Emberizidae	Stazionario. Nidificante.

ID	DenScientifica	DenComune	Ordine	Famiglia	Fenologia
100	<i>Emberiza cirrus</i>	Zigolo nero	Passeriformes	Emberizidae	Stazionario. Nidificante.

Sono state rilevate 100 specie, appartenenti a 17 Ordini e 43 Famiglie. L'Ordine più rappresentato è quello dei Passeriformi con 47 specie divise in 20 Famiglie. La presenza nell'area di edifici rurali è favorevole a specie come la Passera d'Italia, la Passera Mattugia e la Taccola.

Tabella 5. Non/ Passeriformi

ID	DenScientifica	DenComune
1	<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia
2	<i>Tadorna tadorna</i>	Volpoca
3	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto
4	<i>Phoenicopterus roseus</i>	Fenicottero
5	<i>Columba livia</i>	Piccione torraio
6	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio
7	<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica
8	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare
9	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre
10	<i>Tachymarptis melba</i>	Rondone maggiore
11	<i>Apus apus</i>	Rondone comune
12	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo
13	<i>Rallus aquaticus</i>	Porciglione
14	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua
15	<i>Fulica atra</i>	Folaga
16	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora
17	<i>Ardeola ralloides</i>	Sgarza ciuffetto
18	<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi
19	<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino
20	<i>Ardea alba</i>	Airone bianco maggiore
21	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano
22	<i>Burhinus oedinemus</i>	Occhione
23	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avocetta
24	<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia
25	<i>Calidris minuta</i>	Gambecchio comune
26	<i>Actitis hypoleucos</i>	Piro piro piccolo
27	<i>Tringa ochropus</i>	Piro piro culbianco
28	<i>Tringa glareola</i>	Piro piro boschereccio
29	<i>Larus ridibundus</i>	Gabbiano comune
30	<i>Larus audouinii</i>	Gabbiano corso
31	<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale
32	<i>Sternula albifrons</i>	Fratichello
33	<i>Tyto alba</i>	Barbagianni
34	<i>Athene noctua</i>	Civetta
35	<i>Otus scops</i>	Assiolo

ID	DenScientifica	DenComune
36	<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore
37	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo
38	<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone
39	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude
40	<i>Circus macrourus</i>	Albanella pallida
41	<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore
42	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere
43	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno
44	<i>Buteo buteo</i>	Poiana
45	<i>Buteo rufinus</i>	Poiana codabianca
46	<i>Upupa epops</i>	Upupa
47	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione
48	<i>Falco naumanni</i>	Grillaio
49	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio
50	<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo
51	<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio
52	<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino
53	<i>Melopsittacus undulatus</i>	Parrocchetto ondulato

Tabella 6. Passeriformi

ID	DenScientifica	DenComune
1	<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo
2	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola
3	<i>Lanius minor</i>	Averla cenerina
4	<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa
5	<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia
6	<i>Pica pica</i>	Gazza
7	<i>Corvus monedula</i>	Taccola
8	<i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia
9	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella
10	<i>Parus major</i>	Cinciallegra
11	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella
12	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola
13	<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia
14	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino
15	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Forapaglie comune
16	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Cannaiola comune
17	<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio
18	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine
19	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Lui verde
20	<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo
21	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume
22	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo

ID	DenScientifica	DenComune
23	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera
24	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto
25	<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola
26	<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino comune
27	<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno
28	<i>Turdus merula</i>	Merlo
29	<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche
30	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo
31	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Balia nera
32	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino
33	<i>Monticola solitarius</i>	Passero solitario
34	<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino
35	<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimepalo
36	<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia
37	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia
38	<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone
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 cirrus</i>	Zigolo nero

6.1.2 Rapporto non Passeriformi / Passeriformi

Il rapporto tra non Passeriformi e 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.

Durante i rilievi quantitativi sono state contattate **100** specie, di cui **53** specie di non Passeriformi (N/P) e **47** specie di Passeriformi (P), con un rapporto **nP/P = 1,13**.

6.2 Esiti dei rilievi eseguiti mediante punti di ascolto primaverili

6.2.1 Indicatori quali-quantitativi

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:** numero di specie registrate. E' 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 della comunità.

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%.

AREA DI IMPIANTO

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

ID	DenComune	DenScientifica	Tot. Ind	n/N	H'
1	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Cannaiola comune	2	0,0022	0,013678
2	<i>Apus apus</i>	Rondone comune	17	0,0191	0,075476
3	<i>Buteo buteo</i>	Poiana	15	0,0168	0,068701
4	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	4	0,0045	0,024247
5	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	22	0,0247	0,091315
6	<i>Chloris Chloris</i>	Verdone	4	0,0045	0,024247
7	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	14	0,0157	0,065204
8	<i>Columba livia domesticus</i>	Piccione torraio	86	0,0964	0,22552
9	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	45	0,0504	0,15068
10	<i>Corvus monedula</i>	Taccola	101	0,1132	0,246651
11	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	10	0,0112	0,050346
12	<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	27	0,0303	0,10587
13	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	6	0,0067	0,033644
14	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Balia nera	1	0,0011	0,007616
15	<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia	21	0,0235	0,08826
16	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	22	0,0247	0,091315
17	<i>Lanius minor</i>	Averla cenerina	6	0,0067	0,033644
18	<i>Linaria cannabina</i>	Fanello	7	0,0078	0,038041
19	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	29	0,0325	0,111389
20	<i>Monticola solitarius</i>	Passero solitario	2	0,0022	0,013678

ID	DenComune	DenScientifica	Tot. Ind	n/N	H'
21	<i>Parus major</i>	Cinciallegra	12	0,0135	0,057963
22	<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia	261	0,2926	0,359591
23	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	49	0,0549	0,159395
24	<i>Pica Pica</i>	Gazza	97	0,1087	0,241277
25	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	14	0,0157	0,065204
26	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	13	0,0146	0,061626
27	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Forapaglie	2	0,0022	0,013678
28	<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	2	0,0022	0,013678
29	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Lui verde	1	0,0011	0,007616
Abbondanza totale			892	1	2,54
Ricchezza specie			29		

ABBONDANZA

Nel corso dei rilievi il valore dell'abbondanza totale delle 29 specie rilevate, cioè il numero totale degli individui, è risultato pari a **892**.

DOMINANZA

Le specie dominanti sono: Piccione torraiole, Colombaccio, Passera d'Italia, Passera Mattugia, Gazza. Si tratta delle specie che, in misura maggiore o minore, riescono meglio ad adattarsi alla trasformazione degli ambienti (agricoltura intensiva, ecc.).

INDICE DI SHANNON WIENER H'

Dall'analisi dei dati riportati in tabella, si evince che l'indice di diversità di Shannon è pari a $H' = 2,54$.

AREA DI CONTROLLO

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

ID	DenComune	DenScientifica	Tot. Ind	n/N	H'
1	<i>Apus apus</i>	Rondone comune	18	0,023	0,08553
2	<i>Buteo buteo</i>	Poiana	12	0,015	0,06312
3	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	2	0,003	0,01501
4	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	20	0,025	0,09239
5	<i>Chloris Chloris</i>	Verdone	6	0,008	0,03677
6	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	21	0,026	0,09573
7	<i>Columba livia domesticus</i>	Piccione torraiole	71	0,089	0,21526
8	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	45	0,056	0,16215
9	<i>Corvus monedula</i>	Taccola	104	0,130	0,26557
10	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	10	0,013	0,05488
11	<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	27	0,034	0,11457
12	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	6	0,008	0,03677
13	<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia	21	0,026	0,09573
14	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	22	0,028	0,09900
15	<i>Lanius minor</i>	Averla cenerina	2	0,003	0,01501
16	<i>Linaria cannabina</i>	Fanello	7	0,009	0,04155
17	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	29	0,036	0,12046

ID	DenComune	DenScientifica	Tot. Ind	n/N	H'
18	<i>Parus major</i>	Cinciallegra	12	0,015	0,06312
19	<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia	200	0,251	0,34681
20	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	37	0,046	0,14240
21	<i>Pica Pica</i>	Gazza	97	0,122	0,25616
22	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	14	0,018	0,07093
23	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	13	0,016	0,06707
24	<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	2	0,003	0,01501
Abbondanza totale			798	1	2,57
Ricchezza specie			24		

ABBONDANZA

Nel corso dei rilievi il valore dell'abbondanza totale delle 24 specie rilevate, cioè il numero totale degli individui, è risultato pari a **798**.

DOMINANZA

Le specie dominanti sono: Piccione torraiole, Taccola, Colombaccio, Passera d'Italia, Gazza. Si tratta delle specie che, in misura maggiore o minore, riescono meglio ad adattarsi alla trasformazione degli ambienti (agricoltura intensiva, ecc.).

INDICE DI SHANNON WIENER H'

Dall'analisi dei dati riportati in tabella, si evince che l'indice di diversità di Shannon è pari a $H' = 2,57$.

ANALISI DEI RISULTATI COMPLESSIVI

Nell'area impianto e nell'area di controllo, il numero di specie contattate durante i rilievi primaverili è stato rispettivamente di 29 e 24. Il numero di individui nell'area di controllo è risultato di 798 individui, 94 in meno rispetto l'area di impianto (892 individui).

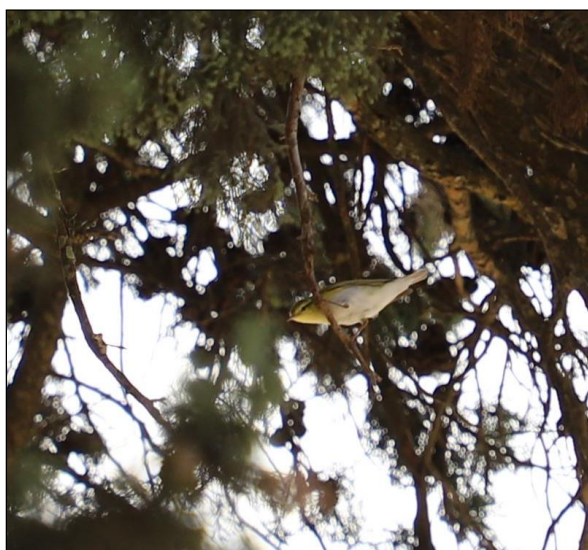


Figura 13 – Lui verde (*Phylloscopus sibilatrix*)



Figura 14 – Averla cenerina (*Lanius minor*)

6.3 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.

Sebbene i rapaci diurni mostrino i primi comportamenti territoriali nel periodo compreso tra febbraio - marzo, 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 possibili siti riproduttivi delle seguenti specie:

- Poiana (*Buteo buteo*);
- Grillaio (*Falco naumanni*);
- Gheppio (*Falco tinnunculus*).

Si riporta di seguito un breve approfondimento di queste specie.

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

È il rapace più comune, facilmente avvistabile in tutta l’area di studio.

A partire dal mese di aprile, sono state ipotizzate le aree più idonee alla nidificazione della specie.



Figura 15 – Poiana (*Buteo buteo*). Stazionaria e nidificante, in volo.

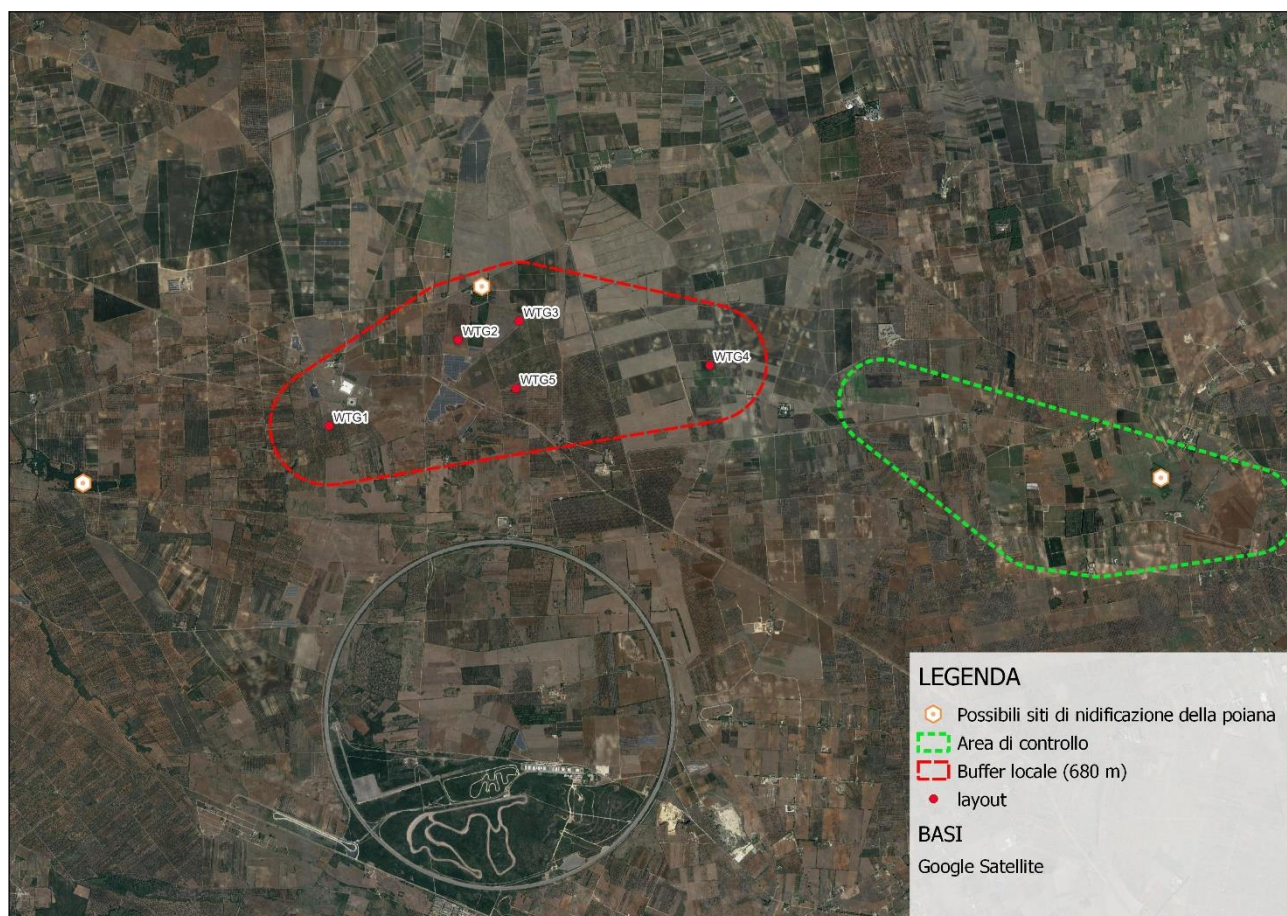


Figura 16 – Localizzazione siti di possibile nidificazione della poiana.

GHEPPIO (*Falco tinnunculus*) – GRILLAIO (*Falco naumanni*)

Entrambe le specie sono state avvistate in voli di spostamento sia orizzontali che verticali o, in alcuni casi, nei ben noti voli di perlustrazione con la tecnica del surplace e dello “spirito santo”; una stima complessiva della consistenza della popolazione nidificante non risulta semplice.

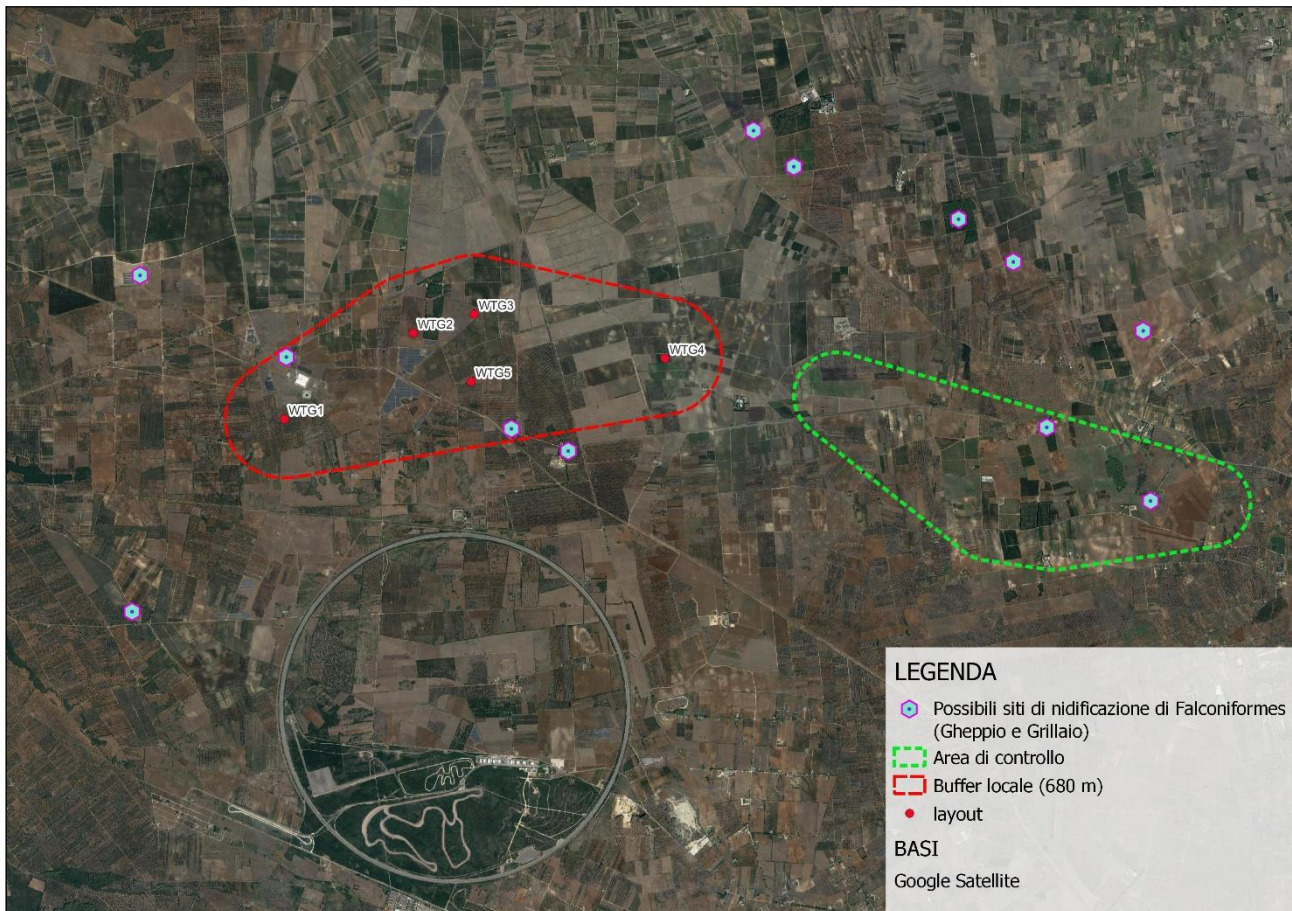


Figura 17 – Localizzazione siti di possibile nidificazione di gheppi e grillai

6.4 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, masserie e ruderi. Le ricerche notturne sono state effettuate emettendo il canto registrato delle specie mediante un MP3 portatile.

Strigiformes

- **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 campagna.
- **Barbagianni (*Tyto alba*)**. Sedentario. Legato alle aree aperte e coltivate, semiboscate, ma anche ad ambienti urbani e periurbani.
- **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. Durante le uscite serali contattato più di una volta tramite il canto caratteristico.

Caprimulgiformes

- **Succiapapre (*Caprimulgus europaeus*)**: predilige ambienti aperti, asciutti e dal clima temperato. Si nutre di insetti ed è facilmente riconoscibile dal suo canto crepuscolare e notturno.

Tabella 9. Riepilogo dati rilevati durante le osservazioni notturne

famiglia	nome scientifico	nome comune	nr
<i>Strigidi</i>	<i>Otus scops</i>	Assiolo	8
<i>Strigidi</i>	<i>Athene noctua</i>	Civetta	12
<i>Titonidi</i>	<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	4
<i>Caprimulgidi</i>	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiapapre	3
TOTALE			27

6.5 Esiti delle osservazioni da postazione fissa

Per ogni specie osservata, è stato riportato 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, l'altezza è stata distinta in due fasce: oltre i 150/200 metri e sotto i 100 metri¹.

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 (Poiana, Gheppio, Grillaio), osservati frequentemente più volte anche nell'arco della stessa giornata, per cui più contatti possono riferirsi ad uno stesso individuo.

Sono stati inseriti nelle analisi sulle altezze di volo, anche alcuni piccoli Passeriformi stazionari legati agli ambienti prativi come, ad esempio, la Cappellaccia (stazionaria) e l'Allodola (stazionaria e in parte svernante), perché durante il caratteristico volo territoriale, i maschi effettuano voli verticali fino a raggiungere altezze di 30, 60 o 100 m dal suolo.

¹ Gli aerogeneratori presenti nell'area di studio sono a distanza tale da non poter essere utilizzati come riferimento per distinguere l'altezza di volo nelle tre fasce indicate nel paragrafo 2.2.

Tabella 10. Scheda delle osservazioni da postazione fissa. Esempio di compilazione dati in campo.

ora	DATA							
inizio - fine	Punto Osservazione	Int. Vento	Direzione	Specie	n.	Direzione	sotto 100 m	sopra 100 m
8,30	1	3	nord	Nibbio bruno	1	Da sud a nord/est		X
9,00	1	3	nord	Poiana	1	Da est a nord	X	
9,30	2	3,5	nord	Cornacchia grigia	3	Da est a nord	X	
...	...	...	...	...	...	...	...	...

Di seguito le specie rilevate mediante osservazioni da postazione fissa.

Tabella 11. Riepilogo delle specie e delle altezze dei passaggi rilevati durante le osservazioni da postazione fissa.

Famiglie	Nome scientifico	Nome comune	sotto 100 metri	sopra 100 metri	TOTALE
<i>Recurvirostridae</i>	<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia	4		4
<i>Columbidae</i>	<i>Columba livia</i>	Piccione torraiole	212	110	322
<i>Columbidae</i>	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	21	29	50
<i>Columbidae</i>	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	10	4	14
<i>Apodidae</i>	<i>Tachymarpis melba</i>	Rondone maggiore	10	18	28
<i>Apodidae</i>	<i>Apus apus</i>	Rondone comune	10	20	30
<i>Laridae</i>	<i>Larus ridibundus</i>	Gabbiano comune		5	5
<i>Laridae</i>	<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	21	321	342
<i>Pandionidae</i>	<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore		1	1
<i>Accipitridae</i>	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo		60	60
<i>Accipitridae</i>	<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone		1	1
<i>Accipitridae</i>	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	5	11	16
<i>Accipitridae</i>	<i>Circus macrourus</i>	Albanella pallida	3	5	8
<i>Accipitridae</i>	<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	21	10	31
<i>Accipitridae</i>	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	2	1	3
<i>Accipitridae</i>	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	4	9	13
<i>Accipitridae</i>	<i>Buteo buteo</i>	Poiana	13	25	38
<i>Accipitridae</i>	<i>Buteo rufinus</i>	Poiana codabianca		1	1
<i>Meropidae</i>	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	30	65	95
<i>Falconidae</i>	<i>Falco naumanni</i>	Grillaio	23	10	33
<i>Falconidae</i>	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	12	18	30
<i>Falconidae</i>	<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo		5	5
<i>Falconidae</i>	<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio		2	2
<i>Falconidae</i>	<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino		2	2
<i>Corvidae</i>	<i>Pica pica</i>	Gazza	30	21	51
<i>Corvidae</i>	<i>Corvus monedula</i>	Taccola	45	100	145
<i>Corvidae</i>	<i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	89	110	199
<i>Alaudidae</i>	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	2		2
<i>Alaudidae</i>	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	3	2	5
<i>Alaudidae</i>	<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia	8	3	11
<i>Sturnidae</i>	<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	50	120	170

Famiglie	Nome scientifico	Nome comune	sotto 100 metri	sopra 100 metri	TOTALE
<i>Irundinidae</i>	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	62	41	103
<i>Irundinidae</i>	<i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	22	30	52
TOT			712	1160	1872

Sono state registrate **33** specie appartenenti a 12 famiglie, per un totale di **1872** passaggi, di cui 712 ad altezze inferiori a 100 metri (38%) e 1160 ad altezze superiori a 100 metri (62%).

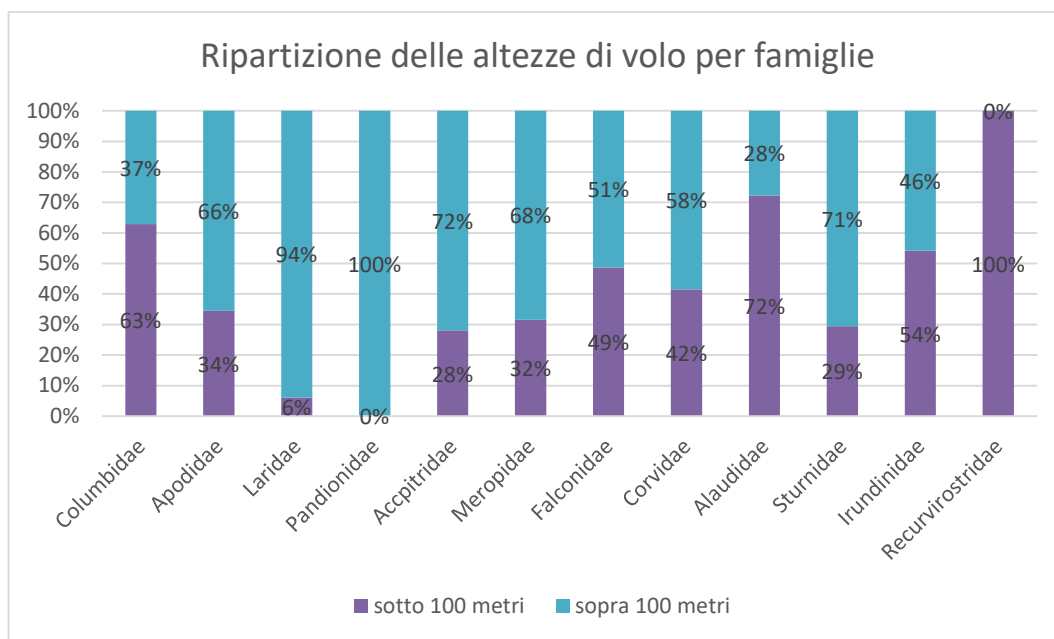


Grafico 3 – Ripartizione delle altezze di volo per famiglia

6.6 Altre osservazioni

Nelle tabelle che seguono sono riportati i dati rilevati durante le osservazioni vaganti e le osservazioni nelle aree di interesse naturalistico più vicine all'area parco.

Tabella 12. Riepilogo delle specie osservate durante le osservazioni vaganti

Nome scientifico	Nome comune	N
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	5
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	1
<i>Calidris minuta</i>	Gambecchio comune	5
<i>Actitis hypoleucos</i>	Piro piro piccolo	1
<i>Tringa ochropus</i>	Piro piro culbianco	1
<i>Tringa glareola</i>	Piro piro boscareccio	6
<i>Upupa epops</i>	Upupa	3
<i>Melopsittacus undulatus</i>	Parrocchetto ondulato	1
<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo	2
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	2
<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	5
<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	1

Nome scientifico	Nome comune	N
<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	2
<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	4
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	8
<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola	2
<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino comune	1
<i>Turdus merula</i>	Merlo	4
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	2
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino	6
<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	6
<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone	3
<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	6
<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	1
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	5
<i>Emberiza cirrus</i>	Zigolo nero	2
TOTALE		85



Figura 18 – Parrocchetto ondulato (*Melopsittacus undulatus*)



Figura 19 – Piro piro boschereccio (*Tringa glareola*)

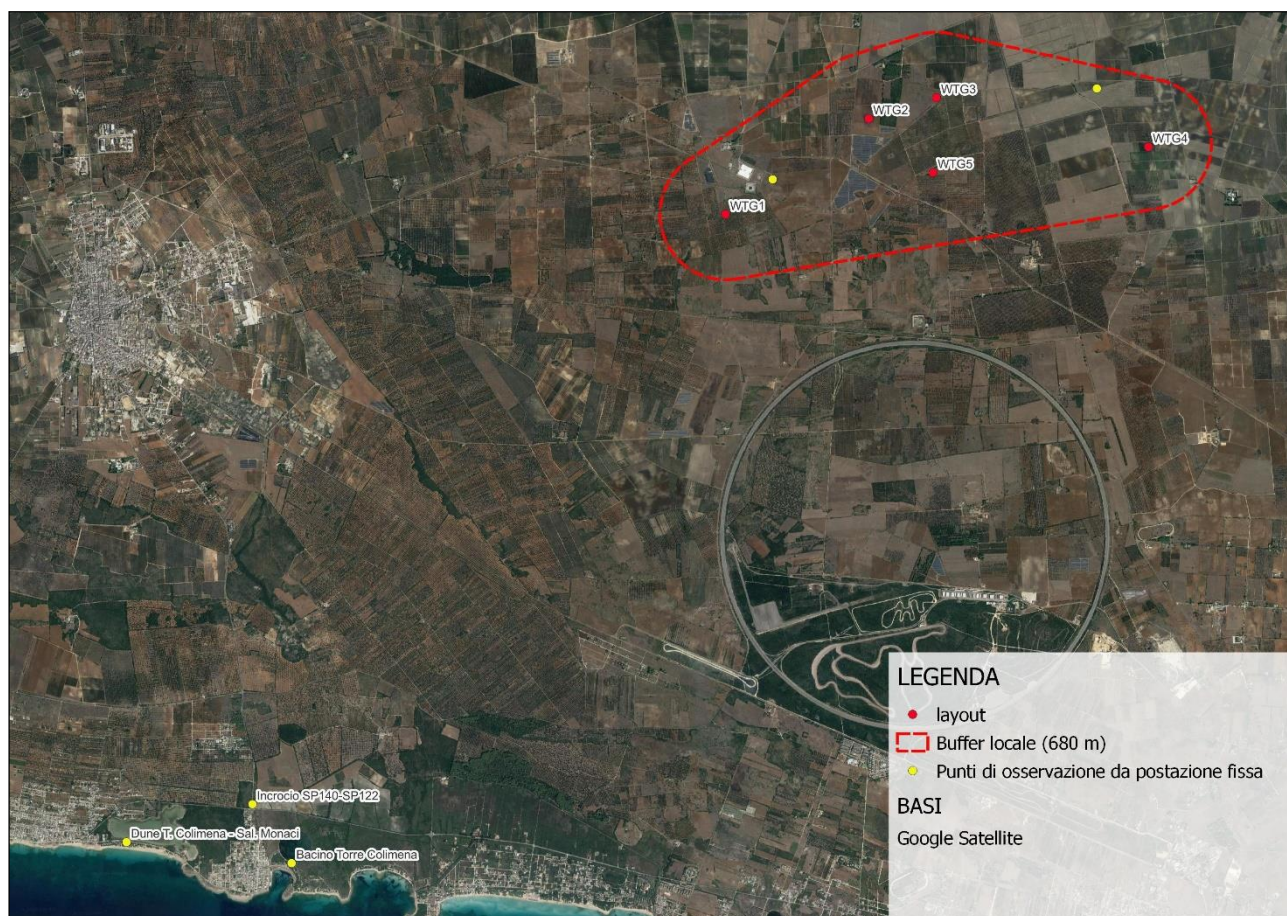


Figura 20 – Localizzazione dei punti di osservazione nelle aree a maggiore valenza naturalistica

Tabella 13. Riepilogo delle specie osservate nelle aree di interesse naturalistico a sud-ovest rispetto all'area del parco in progetto

DenScientifica	DenComune	Incrocio SP140 SP 122	Dune T. Colimena - Salina dei Monaci	Bacino Torre Colimena	
<i>Calidris minuta</i>	Gambecchio	1			1
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	2	5		7
<i>Larus audouinii</i>	Gabbiano corso		1	1	2
<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	10			10
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano	2		2	4
<i>Phoenicopiterus roseus</i>	Fenicottero		5		5
<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avocetta		10		10
<i>Sternula albifrons</i>	Fraticecco		20		20
<i>Tadorna tadorna</i>	Volpoca		4	15	19
<i>Tringa glareola</i>	Piro piro boscareccio		30		30
<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia		8		8
<i>Larus ridibundus</i>	Gabbiano comune		10		10
TOTALE					126

6.7 Migrazione primaverile e post riproduttiva

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), lo stretto di Messina – Reggio Calabria, l'Istmo di Catanzaro e alcune aree della costa Ionica calabrese, come le colline di Strongoli e Punta Alice nel Crotonese (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, ultimamente si sono aggiunte nuove località in cui si può assistere al passaggio dei rapaci in migrazione; tra queste, il *Gargano e le Isole Tremiti, le Alpi Marittime, il Monte Conero, il Parco del Circeo*.

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

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

6.7.1 Migrazione e voli di spostamento

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

- **Migrazione**, movimento stagionale che prevede lo spostamento degli individui da un'area di riproduzione 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.

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

6.7.2 Analisi dei fenomeni migratori osservati nell'area di studio

Nel contesto generale, uno dei corridoi interessati maggiormente dall'avifauna durante la migrazione primaverile, comprende la direttrice che attraversa il Parco Nazionale dell'Alta Murgia (IBA - IMPORTANT BIRD AREA) e l'invaso del Locone, verso il promontorio del Gargano. Queste direttrici restano comunque secondarie a quelle maggiormente utilizzate dall'avifauna in migrazione. Un'altra rotta migratoria secondaria è quella che dall'area del Monte Vulture procede verso la valle dell'Ofanto.

I dati raccolti nelle uscite di aprile – settembre, hanno permesso di registrare un passaggio piuttosto scarso di individui in migrazione. Non sembra esistere, nell'area interessata, un vero corridoio (bottle neck) utilizzato da grandi concentrazioni di uccelli durante la migrazione primaverile.

La Puglia ha un ruolo importante nella migrazione di molte specie svernanti nel Bacino del Mediterraneo (migratori a corto raggio) o nel Sud-Africa (migratori a lungo raggio). In relazione all'orografia del territorio salentino, alla frammentazione degli habitat naturali e all'antropizzazione, i migratori si comportano diversamente.

In autunno i migratori provengono dai Balcani e dal nord Italia. Alcuni restano a svernare in Puglia mentre altri proseguono verso l'Africa. In primavera i migratori, in risalita dall'Africa transitano per la Sicilia e la Calabria. In pochi si fermano per nidificare, mentre la maggior parte prosegue alla volta dei Balcani.

Gli spostamenti primaverili (direzione S-N) si concentrano lungo un tratto che porta dallo stretto di Messina all'istmo di Marcellinara, da cui si sviluppano due direttrici principali: una lungo la costa tirrenica; l'altra in direzione di Punta Alice, nel crotonese (con passaggio anche da Isola di Capo Rizzuto), e poi verso il Salento, dopo aver attraversato il Golfo di Taranto.

Si è osservato, in ogni caso, che gli esemplari appartenenti alle specie del genere *Circus* (albanelle e falco di palude), transitano attraversato lo spazio aereo verso nord - nord/est; queste specie, utilizzano l'area come zona di sosta e di caccia prima di ripartire verso i quartieri di nidificazione. Per altre specie migratrici, la direttrice nord – nord/ovest, è la più utilizzata, come nel caso del Falco pecchiaiolo.

Nell'ultima settimana di agosto e durante le osservazioni di settembre, il numero dei rapaci osservato è stato relativamente basso. Questo lascia ipotizzare che, con molta probabilità, le rotte utilizzate durante il ritorno verso i quartieri di svernamento, siano diverse da quelle utilizzate in primavera.

Le specie osservate in migrazione o in sosta migratoria sono, in particolare, il Grillaio (*Falco naumanni*), della cui specie sono stati osservati molti individui in sosta nell'area su manufatti o tralicci, perlustrando i seminativi in cerca di prede. Il Grillaio negli ultimi anni ha subito un lieve incremento delle coppie nidificanti, con una espansione anche verso il nord Italia. Molto probabilmente i gruppi osservati in caccia, sono provenienti dall'alta Murgia o da siti di nidificazione del nord. Altre specie osservate in transito sono state il Falco di palude, il Nibbio bruno e il Falco pecchiaiolo. Per i non Passeriformi: il Gruccione e il Rondone comune. Sono stati inseriti anche la Rondine e il Balestruccio per i Passeriformi migratori.

In ogni caso, per quanto esposto, si può ipotizzare una bassa incidenza legata alla costruzione del parco eolico in esame, atteso che nell'area l'avifauna sfrutta grandi spazi per gli spostamenti e, pertanto, le frequenze di individui registrate sono significativamente basse e tali da non porre a significativo rischio la conservazione delle specie più sensibili.

Inoltre, non tutte le specie volano e viaggiano allo stesso modo; alcune specie appartenenti al genere *Circus* (Albanella pallida, Albanella minore, Falco di palude e Albanella reale), durante la migrazione hanno l'abitudine di cacciare nella stessa zona in cui hanno scelto di trascorrere la notte prima di ripartire verso i quartieri di nidificazione. Si tratta di specie caratterizzate da elevate capacità di volo, in grado di volteggiare anche in assenza di termiche, che durante la migrazione riposano generalmente sul

terreno o su paletti e cacciano concentrando la vista verso il basso, perlustrando il territorio a bassa quota e velocità costante, generalmente lungo itinerari prestabiliti, gremendo a terra prede costituite da piccoli roditori e piccoli Passeriformi. Tali abitudini e comportamenti, tra cui la quota variabile di volo, rendono queste specie più sensibili ad un'eventuale incidenza nei confronti degli aerogeneratori di progetto, benché la bassa frequenza di passaggi riduca il rischio entro limiti accettabili per la loro conservazione.

Completamente diversi sono invece i passaggi del Falco pecchiaiolo. Si tratta di una specie prevalentemente gregaria durante le migrazioni, le quali sono caratterizzate da un continuo succedersi di stormi di decine di individui che volano ad altezze di volo oltre i 2/300 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, il raggruppamento di individui in stormo diventa più compatto e salendo di quota dentro queste correnti, valicano ad un'altezza dal suolo compresa tra i 300 e i 400 metri, quindi si separano subito in scivolata verso un'altra termica. Durante la migrazione, a differenza delle albanelle, il Falco pecchiaiolo non caccia, 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 collisione con le pale degli aerogeneratori può essere considerato basso o nullo.

6.7.3 Effetto dei venti sulla migrazione

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

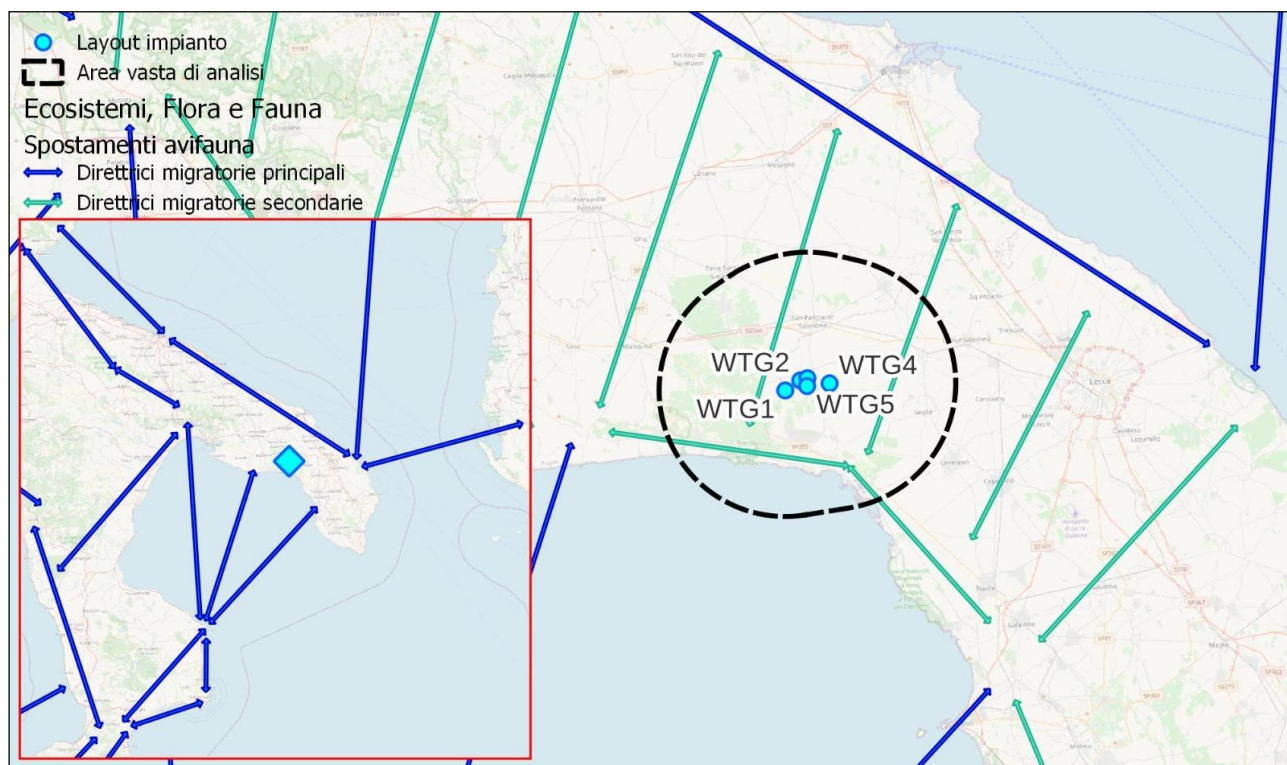


Figura 21 – Rotte migratorie principali e secondarie durante la stagione primaverile

6.8 Stima del numero possibile di collisioni

Le elaborazioni sono state effettuate per tre differenti condizioni:

1. Solo impianto in progetto
2. Stato di fatto (aerogeneratori esistenti, autorizzati o con giudizio favorevole di compatibilità ambientale valido e minieolico)
3. Stato di progetto (aerogeneratori esistenti, autorizzati o con giudizio favorevole di compatibilità ambientale valido, minieolico + aerogeneratori esistenti).

IMPIANTO IN PROGETTO

Tabella 14. Dati in input

INPUT	SOLO IMPIANTO	
Larghezza impianto	3500	m
Altezza turbina piu alta	250	m
Superficie di rischio	875000	m ²
n rotori (N)	5	
Diametro rotore	170	m
Area spazzata	113490,0	m ²
Coeff netto di rischio (A/S)	0,130	

A titolo esemplificativo si riporta uno stralcio del foglio di calcolo utilizzato per la definizione del rischio di collisione:

Tabella 15. Stralcio del foglio di calcolo utilizzato

PARAMETRI TECNICI – SG 6.6 – 170 HH 165		
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1	
NoBlades	3	
MaxChord	4,5	m
Pitch (degrees)	5	
RotorDiam	170	m
RotationPeriod	5,45	sec
PARAMETRI BIOLOGICI – Specie <i>Buteo buteo</i>		
BirdLength	0,56	m
Wingspan	1,24	m
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	
Bird speed	11,6	m/sec
Bird aspect ratio:b	0,45	

I parametri tecnici sono stati desunti dalle schede tecniche della SG 6.6-170 HH 165 m; per l'angolo di pitch (angolo di calettamento) è stato usato un parametro desunto dall'articolo di Sudhamsu A.R. et alii (2014) *"Numerical study of effect of pitch angle on performance characteristics of a HAWT"*.

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

Inserendo quindi i dati relativi alle caratteristiche tecniche dell'impianto e quelli relativi alle singole specie² osservate durante le attività di monitoraggio, si arriva alla definizione del rischio di collisione. La valutazione non è stata effettuata per il falco pecchiaiolo perché in condizioni climatiche favorevoli alla migrazione, come quelle finora rilevate nel corso del monitoraggio, la specie vola ad altezze ben superiori a quella massima degli aerogeneratori di progetto e quindi il rischio risulta pressoché trascurabile.

Tabella 16. Rischio medio di collisione – Solo impianto in progetto

						Rischio Collisione (BAND)				N. collisioni anno		
Specie	N. ind. censiti	G. Avv	N. ind./anno	A/S	N.voli a rischio/anno	Upwind	Downwind	Media	Avoid.	Upwind	Downwind	Media
Poiana	38	8	1734	0,13	225	0,068	0,047	0,058	0,98	0,31	0,21	0,260
Falco di palude	16	8	730	0,13	95	0,071	0,050	0,061	0,98	0,14	0,09	0,115
Albanella minore	31	8	1414	0,13	183	0,075	0,046	0,061	0,98	0,28	0,17	0,223
Grillaio	33	8	1506	0,13	195	0,059	0,038	0,049	0,98	0,23	0,15	0,190
Gheppio	30	8	1369	0,13	178	0,064	0,041	0,053	0,95	0,57	0,36	0,466
Falco pescatore	1	8	46	0,13	6	0,064	0,046	0,055	0,98	0,01	0,01	0,007
Biancone	1	8	46	0,13	6	0,071	0,053	0,062	0,98	0,01	0,01	0,007
Albanella pallida	8	8	365	0,13	47	0,076	0,051	0,063	0,98	0,07	0,05	0,060

² Il calcolo del rischio è stato effettuato per tutti i Falconiformes, gli Accipitriformes, e per le specie classificate come **VU**, **EN**, **CR** secondo IUCN - Liste Rosse italiane.

						Rischio Collisione (BAND)				N. collisioni anno		
Specie	N. ind. censiti	G. Avv	N. ind./anno	A/S	N.voli a rischio/anno	Upwind	Downwind	Media	Avoid.	Upwind	Downwind	Media
Sparviere	3	8	137	0,13	18	0,064	0,043	0,054	0,98	0,02	0,02	0,019
Nibbio bruno	13	8	593	0,13	77	0,071	0,050	0,060	0,98	0,11	0,08	0,093
Poiana codabianca	1	8	46	0,13	6	0,072	0,049	0,061	0,98	0,01	0,01	0,007
Falco cuculo	5	8	228	0,13	30	0,055	0,036	0,046	0,98	0,03	0,02	0,027
Lodolaio	2	8	91	0,13	12	0,074	0,053	0,063	0,98	0,02	0,01	0,015
Falco pellegrino	2	8	91	0,13	12	0,062	0,042	0,052	0,98	0,01	0,01	0,012
Calandrella ³	2	8	91	0,13	12	0,047	0,027	0,037	0,98	0,01	0,01	0,009

STATO DI FATTO (Aerogeneratori esistenti, autorizzati e minieolici)

Tabella 17. Dati in input

INPUT	S.F.	
Larghezza impianto	14248	m
Altezza turbina più alta	250	m
Superficie di rischio	3562000	m ²
n rotor (N)	40	
Diametro rotore	115	m
Area spazzata	415475,6	m ²
Coeff. netto di rischio (A/S)	0,117	

Si fa presente che in questo caso il diametro è stato calcolato come media pesata in base alle informazioni in possesso sugli altri aerogeneratori presenti nell'area di studio.

³ La pubblicazione di T. Alerstam cui si è fatto riferimento per i parametri biologici delle specie, non riporta dati per la Calandrella (*Calandrella brachydactyla*); ai fini del calcolo del rischio di collisione sono state considerate caratteristiche di specie similari per corporatura e comportamento.

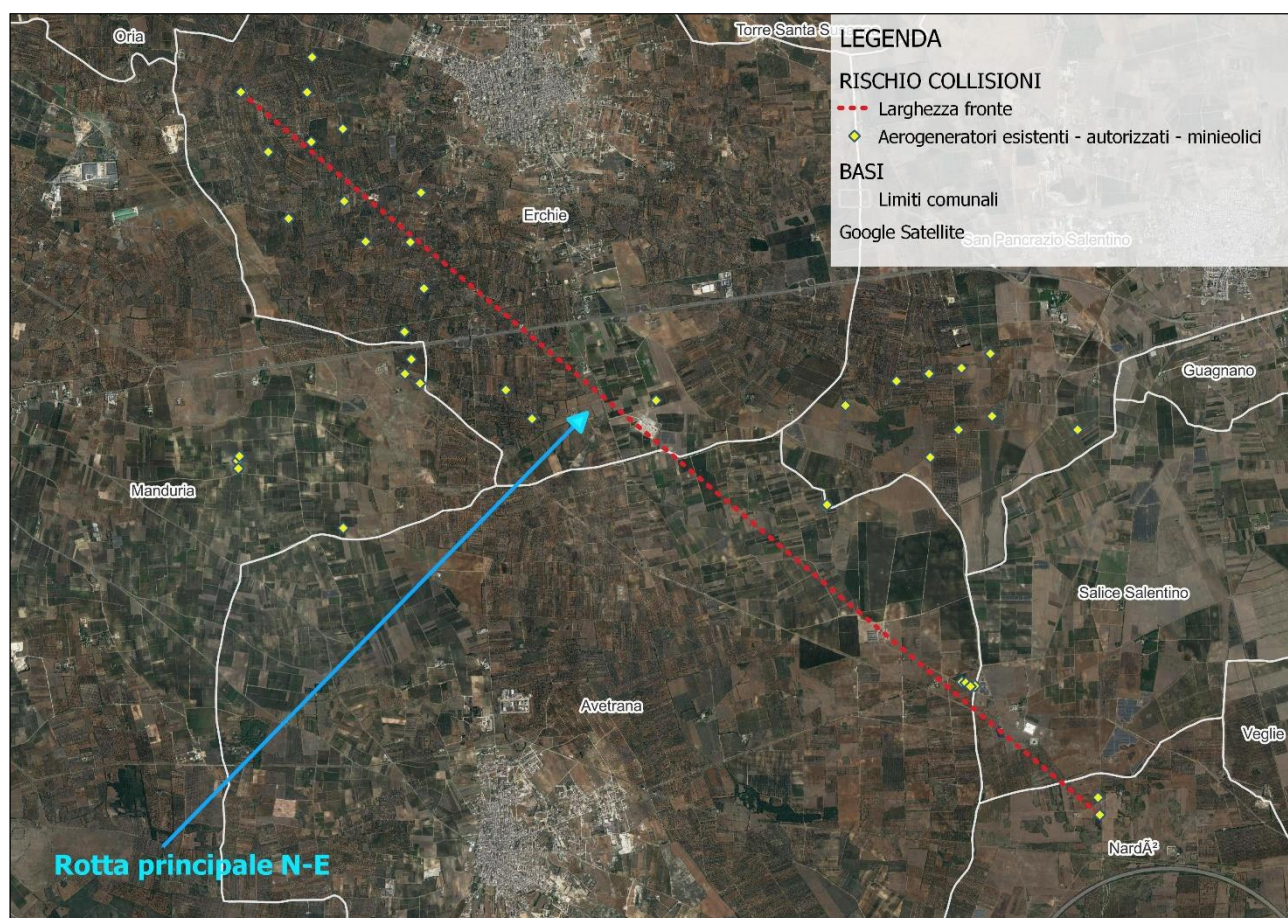


Figura 22 – Rappresentazione del fronte preso in esame per il calcolo e degli aerogeneratori considerati per la definizione della finestra di rischio

Tabella 18. Rischio medio di collisione – STATO DI FATTO

						Rischio Collisione (BAND)				N. collisioni anno		
Specie	N. ind censiti	G. Avv	N. ind./anno	A/S	N. voli a rischio/anno	Upwind	Downwind	Media	Avoid.	Upwind	Downwind	Media
Poiana	38	8	1734	0,12	202	0,068	0,047	0,058	0,98	0,28	0,19	0,234
Falco di palude	16	8	730	0,12	85	0,071	0,050	0,061	0,98	0,12	0,08	0,103
Albanella minore	31	8	1414	0,12	165	0,075	0,046	0,061	0,98	0,25	0,15	0,201
Grillaio	33	8	1506	0,12	176	0,059	0,038	0,049	0,98	0,21	0,13	0,171
Gheppio	30	8	1369	0,12	160	0,064	0,041	0,053	0,95	0,51	0,32	0,419
Falco pescatore	1	8	46	0,12	5	0,064	0,046	0,055	0,98	0,007	0,005	0,006
Biancone	1	8	46	0,12	5	0,071	0,053	0,062	0,98	0,008	0,006	0,007
Albanella pallida	8	8	365	0,12	43	0,076	0,051	0,063	0,98	0,06	0,04	0,054
Sparviere	3	8	137	0,12	16	0,064	0,043	0,054	0,98	0,02	0,01	0,017
Nibbio bruno	13	8	593	0,12	69	0,071	0,050	0,060	0,98	0,10	0,07	0,084
Poiana codabianca	1	8	46	0,12	5	0,072	0,049	0,061	0,98	0,01	0,01	0,006
Falco cuculo	5	8	228	0,12	27	0,055	0,036	0,046	0,98	0,03	0,02	0,024
Lodolaio	2	8	91	0,12	11	0,074	0,053	0,063	0,98	0,02	0,01	0,013
Falco pellegrino	2	8	91	0,12	11	0,062	0,042	0,052	0,98	0,01	0,01	0,011
Calandrella	2	8	91	0,12	11	0,047	0,027	0,037	0,98	0,010	0,006	0,008

STATO DI PROGETTO (Aerogeneratori esistenti, autorizzati e minieolici + Impianto in progetto)

Tabella 19. Dati in input

INPUT	S.P.	
Larghezza impianto	15915	m
Altezza turbina più alta	250	m
Superficie di rischio	3978750	m ²
n rotor (N)	45	
Diametro rotore	120	m
Area spazzata	508938	m ²
Coeff. netto di rischio (A/S)	0,128	

Come si evince dalla tabella il numero di aerogeneratori è aumentato delle 5 unità di cui si compone il parco eolico "Monteruga"; anche il diametro medio è leggermente incrementato rispetto al caso precedente per effetto dell'inserimento, nel calcolo della media pesata, del diametro di 170 m caratteristico degli aerogeneratori in progetto.

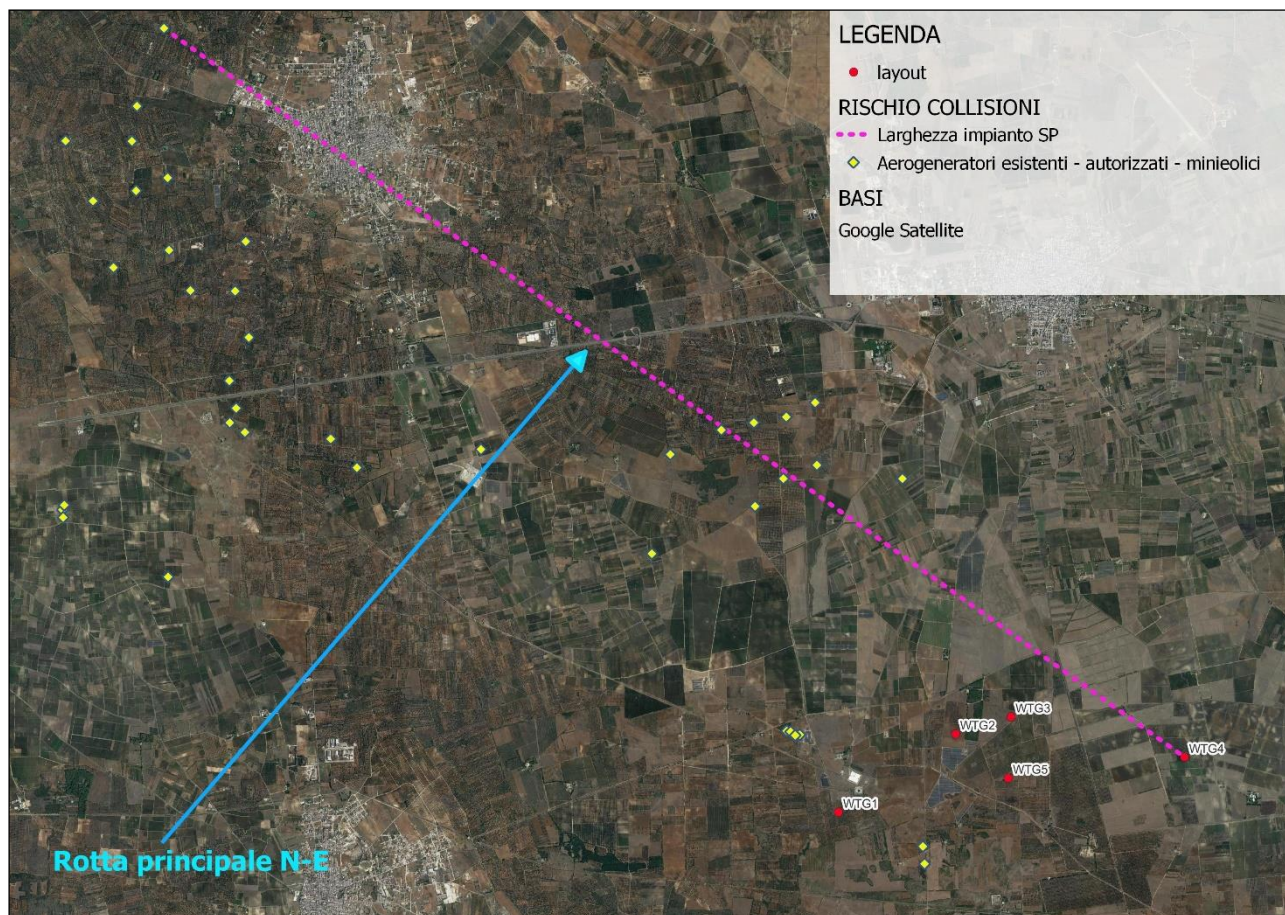


Figura 23 – Rappresentazione del fronte preso in esame per il calcolo e degli aerogeneratori considerati per la definizione della finestra di rischio nello stato di progetto

Tabella 20. Rischio medio di collisione – STATO DI PROGETTO

						Rischio Collisione (BAND)				N. collisioni anno		
Specie	N.ind. censiti	G.Avv	N. ind./anno	A/S	N. voli a rischio/anno	Upwind	Downwind	Media	Avoid.	Upwind	Downwind	Media
Poiana	38	8	1734	0,13	222	0,068	0,047	0,058	0,98	0,30	0,21	0,256
Falco di palude	16	8	730	0,13	93	0,071	0,050	0,061	0,98	0,13	0,09	0,113
Albanella minore	31	8	1414	0,13	181	0,075	0,046	0,061	0,98	0,27	0,17	0,220
Grillaio	33	8	1506	0,13	193	0,059	0,038	0,049	0,98	0,23	0,15	0,187
Gheppio	30	8	1369	0,13	175	0,064	0,041	0,053	0,95	0,56	0,36	0,460
Falco pescatore	1	8	46	0,13	6	0,064	0,046	0,055	0,98	0,007	0,005	0,006
Biancone	1	8	46	0,13	6	0,071	0,053	0,062	0,98	0,008	0,006	0,007
Albanella pallida	8	8	365	0,13	47	0,076	0,051	0,063	0,98	0,071	0,047	0,059
Sparviere	3	8	137	0,13	18	0,064	0,043	0,054	0,98	0,02	0,02	0,019
Nibbio bruno	13	8	593	0,13	76	0,071	0,050	0,060	0,98	0,11	0,08	0,092
Poiana codabianca	1	8	46	0,13	6	0,072	0,049	0,061	0,98	0,01	0,01	0,007
Falco cuculo	5	8	228	0,13	29	0,055	0,036	0,046	0,98	0,03	0,02	0,027
Lodolaio	2	8	91	0,13	12	0,074	0,053	0,063	0,98	0,02	0,01	0,015
Falco pellegrino	2	8	91	0,13	12	0,062	0,042	0,052	0,98	0,01	0,01	0,012
Calandrella	2	8	91	0,13	12	0,047	0,027	0,037	0,98	0,011	0,006	0,009

Per maggiore chiarezza si riporta in tabella, il riepilogo dei risultati ottenuti per i 3 scenari esposti.

Tabella 21. Rischio medio di collisione – Risultati

Specie	Medie N. collisioni anno		
	SF	SP	Solo Impianto ⁴
Poiana	0,234	0,256	0,260
Falco di palude	0,103	0,113	0,115
Albanella minore	0,201	0,220	0,223
Grillaio	0,171	0,187	0,190
Gheppio	0,419	0,460	0,466
Falco pescatore	0,006	0,006	0,007
Biancone	0,007	0,007	0,007
Albanella pallida	0,054	0,059	0,060
Sparviere	0,017	0,019	0,019
Nibbio bruno	0,084	0,092	0,093
Poiana codabianca	0,006	0,007	0,007
Falco cuculo	0,024	0,027	0,027
Lodolaio	0,013	0,015	0,015

⁴ Dai dati si può notare che l'impianto proposto, se valutato cumulativamente con gli altri aerogeneratori esistenti, autorizzati (o con VIA positiva) e minieolici, non ha un effetto puramente additivo del rischio di collisione, ma è meno consistente perché cambia la superficie netta di rischio e l'ingombro delle pale degli aerogeneratori di progetto viene mediato con quello delle altre.

Specie	Medie N. collisioni anno		
	SF	SP	Solo Impianto ⁴
Falco pellegrino	0,011	0,012	0,012
Calandrella	0,008	0,009	0,009

Le stime dei rischi da collisione delle diverse specie sono state realizzate sulla base delle osservazioni effettuate nel periodo aprile – settembre 2022. **I valori medi di collisioni/anno risultano prossimi a 0 per dieci delle quindici specie prese in considerazione; per le cinque rimanenti invece, delle quali solo il falco di palude e l'albanella minore sono vulnerabili secondo Rondinini C. et al. (2013) i valori risultano non del tutto trascurabili, ma comunque inferiori rispetto a quelli normalmente reperiti in bibliografia⁵**, che riguardano indici di collisione annui per singola turbina.

Si tenga presente, inoltre, che il calcolo probabilistico è stato effettuato a vantaggio di sicurezza e comporta diverse approssimazioni, come ad esempio l'assimilazione degli uccelli a semplici modelli cruciformi, che una pala abbia larghezza ed inclinazione ma non spessore, che la velocità di volo rimanga la stessa sia sopra vento che sotto vento e che il volo stesso non venga influenzato dalla scia attorno alle pale della turbina.

Risulta utile sottolineare come nel passaggio da stato di fatto a stato di progetto, l'aumento del rischio di collisione sia percepibile (anche in virtù delle dimensioni degli aerogeneratori), ma ancora accettabile, e quantificabile in un aumento della probabilità di rischio pari al 9,6%.

⁵ A riguardo si consulti il paragrafo 2.2

7 Valutazione di incidenza

Allo stato delle conoscenze attuali, sulla base dei dati rilevati da aprile a settembre 2022, si esprimono le seguenti considerazioni.

Stimando in **“inesistente, basso, medio e alto”** il rischio di incidenza, si ritiene che:

- La **modificazione e perdita di habitat** sia **inesistente per gli habitat naturali** poiché la realizzazione dell'intervento non prevede alcuna azione a carico di habitat naturali. **Bassa è la perdita di habitat agricoli**, per via della percentuale di superficie coinvolta;
- Rispetto al **disturbo** si ritiene che l'incidenza sia **bassa** per le specie che frequentano i coltivi, poiché già adattate alla vicinanza con l'uomo. Risulta **bassa** anche per le specie che frequentano gli habitat naturali presenti nell'area; si fa riferimento nello specifico alla ZSC IT9150027 Palude del Conte, dune di Punta Prosciutto e per maggiori dettagli si rimanda allo Studio di Incidenza Ambientale;
- Rispetto all'**effetto barriera**, si ritiene che tale rischio sia **basso** in virtù della distanza che intercorre tra gli aerogeneratori e i biotopes di rilevanza naturalistica; si tratta in particolare di habitat riferibili ad ambienti marini, con ridottissime superfici rispetto al buffer di analisi, e piuttosto distanti dalle opere in progetto in quanto oltre il buffer di 5 km. Per maggiori dettagli si rimanda allo Studio di Incidenza Ambientale.
- Rispetto al rischio di **collisione** si ritiene possa essere maggiore per le specie ornitiche che frequentano i campi, rispetto a quelle che frequentano gli ambienti naturali, in virtù della già accennata distanza dagli ambienti naturali. In ogni caso, sulla base delle considerazioni fin qui espresse e dell'esperienza maturata in attività di monitoraggio per altri impianti eolici, si conferma che, i **bassi contingenti finora rilevati nell'area dell'impianto e le misure di mitigazione proposte fanno ritenere che la possibile collisione di uccelli contro gli aerogeneratori sia fisiologicamente confinata entro ordini di grandezza accettabili e tali da non costituire fonte significativa di rischio per la conservazione delle specie protette.**

In ogni caso, a conclusione del monitoraggio *ante operam* e *post operam* sul sito, si potranno trarre considerazioni più accurate e specifiche per l'impianto in esame.

8 Conclusioni sui rilievi avifaunistici

I risultati conseguiti attraverso i rilievi del periodo aprile – settembre 2022, hanno permesso di ottenere un quadro ancora non completamente esaustivo, ma indicativo, almeno per il periodo di osservazione, delle modalità di frequentazione della componente stazionaria, nidificante e migratrice dell'avifauna.

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

Per quanto esposto, si possono confermare le valutazioni già riportate nello SIA relativamente ad una minima incidenza legata alla costruzione del parco eolico, che non si sovrappone sulle rotte migratorie principali; la spaziatura tra torri e gli altri accorgimenti atti a rendere maggiormente percepibili le pale dall'avifauna, si ipotizza che non possano influire significativamente sul numero di individui e, in generale, sulla biodiversità dell'avifauna caratterizzante l'area.

Si ritiene in ogni caso auspicabile il completamento dell'attività di monitoraggio anche per la fase di cantiere e di esercizio, per soddisfare il perseguimento dei seguenti obiettivi:

- Acquisire un quadro ancora più completo 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 degli aerogeneratori 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 nei pressi delle turbine;
- Disporre di una base di dati che permetta l'elaborazione di modelli sull'incidenza più accurati, attraverso la verifica della loro attendibilità e l'individuazione dei più importanti fattori che contribuiscono alla variazione della sua entità;
- Individuare eventuali ulteriori 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, per l'impianto in esame si ritiene utile l'adozione delle seguenti misure di mitigazione:

- L'adozione di una **colorazione adatta alla riduzione del rischio di collisione dell'avifauna** e coerente 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 carnai⁶, 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

⁶ I carnai per la conservazione dei rapaci. Gazzetta Ambiente 2:1-144. Edizioni Alpes Italia, Roma

stagionali, a causa della stanchezza per i lunghi spostamenti, frequentano i carnai per alimentarsi. Il carnaio inoltre, è un'utile azione per mantenere lontane dal parco eolico le specie necrofaghe, riducendo così il rischio di collisione con le pale durante i voli di ricerca di cibo;

- Installazione di **cassette nido per piccoli falchi** (es. Gheppio e Grillaio) e **passeriformi**;
- **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;
- **Realizzazione di appezzamenti o strisce di terreno all'interno dei seminativi (prati stabili) per favorire la nidificazione e foraggiamento di specie soprattutto Passeriformi.** Tale intervento potrà essere effettuato a margine delle aree sottoposte agli interventi di compensazione del consumo di suolo. Le aree interessate da agricoltura intensiva tendono a perdere biodiversità a causa della eccessiva semplificazione del paesaggio agricolo. Una delle manifestazioni più evidenti di questo fenomeno è il calo delle specie di avifauna (Passeriformi delle aree prative) tipiche degli ambienti agricoli. In particolare, la trasformazione dei terreni agricoli in monoculture contribuisce a diminuire la densità delle popolazioni di Allodola (ISPRA, 2017), Tottavilla, Cappellaccia, Calandra, Strillozzo e altre specie prative. La semina di strisce di miscugli di semi è una delle misure proposte ed utilizzate in alcuni paesi per mitigare questo aspetto negativo. Una recente ricerca condotta in Repubblica Ceca ha valutato in modo scientifico la loro efficacia. Queste strisce hanno fatto registrare una maggiore ricchezza ed abbondanza di specie rispetto alle aree di confronto, soprattutto nella prima parte dell'inverno e nel periodo riproduttivo (Šálek M. et al., 2022).

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

9 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 Geronio Pass Wind Resource Areas, California: Phase 1 Preliminary Results. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting III. May 1998, San Diego, California.
- [2] Bibby C. J., Burgess, N. D., Hill D. A., Mustoe S., 2000. Bird Census Techniques, 2° editino. London UK. Academic Press., 302 pp.
- [3] Eolico & Biodiversità. Linee guida per la realizzazione di impianti eolici in Italia WWF Italia 2007.
- [4] EEA – European Environmental Agency (2009). Europe's onshore and offshore wind energy potential. An assessment of environmental and economic constraints. EA Technical report no.6, 2009.
- [5] Impianti Eolici Industriali. Criteri per la localizzazione degli impianti e protocolli di monitoraggio della fauna nella Regione Piemonte.
- [6] Regione Toscana. Centro Ornitologico Toscano. Indagine sull' impatto dei parchi eolici sull' avifauna. Luglio 2002.
- [7] LIPU - Bird Life International. In volo sull' Europa – 25 anni della Direttiva Uccelli, legge pioniera sulla conservazione della natura.
- [8] Meschini E., S.Frugis. Atlante degli uccelli nidificanti in Italia – Volume XX Novembre 1993.
- [9] BAKER K., 1993. Identification Guide to European Non-Passerines: BTO Guide 24.
- [10] BROWN R., FERGUSON J., LAWRENCE M., LEES D. (1989). Tracce e segni degli uccelli d'Europa. Franco Muzzio ed., Padova.
- [11] CHIAVETTA M., 1988. Guida ai rapaci notturni – strigiformi d'Europa, nord Africa e Medioriente. Zanichelli.
- [12] CRAMP S., SIMMONS K.E.L., 1980 – The Birds of Western Palearctic. Hawks to Bustards. Oxford University Press, Oxford.
- [13] FORSMAN D., 1999. The raptors of Europe and Middle East. Christopher Helm (Publishers) Ltd.
- [14] JONSSON L., Birds of Europe with North Africa and the Middle East. Christopher Helm (Publishers) Ltd.
- [15] MASI A., 1991. Gli uccelli e i loro nidi. Rizzoli.
- [16] BULGARINI F., CALVARIO E., FRATICELLI F., PETRETTI F., SARROCCO S., 1998 - Libro Rosso degli animali Italiani – i vertebrati. WWF Italia.
- [17] Medsker L., 1982. Side effects of renewable energy sources. National Audubon Society, Enviromental Policy Research Department n° 15. 73 pp.
- [18] Winkelman J.E., 1992. The impact of the Sep wind park near Oosterbierum (FR), the Netherlands, on birds. 2: nocturnal collision risks. DLO-Instituut voor Bos-en Natuuronderzoek. RIN-rapport 92/3 4 volumes.
- [19] De Lucas M., Guyonne F.E., Janns F.E and Ferre M., 2004. The effects of a wind farm on birds in a migration point : the strait of Gibilterra. Biodiversity and Conservation 13: 395-407.

- [20] Barriors L., 1995. Energia eolica y aves en el Campo de Gibraltar. La Garciglia 93 : 39-41.
- [21] Hunt G., 1999. A Population Study of Golden Eagles in the Altamont Pass Wind Resource Area. National Renewable Energy Laboratory (NREL), Santa Cruz, California.
- [22] Higgins K.F., Osborn R.G., Dieter C.D. and Usgaard R.E., 1996. Monitoring of Seasonal Bird Activity and Mortality at the Buffalo Ridge Wind Resource Area, Minnesota, 1994-1995. South Dakota Cooperative Fish and Wildlife Research Unit, National Biological Service, Brookings, South Dakota.
- [23] Šálek M, Bažant M, Žmihorski M, Gamero A. 2022 Evaluating conservation tools in intensively-used farmland: Higher bird and mammal diversity in seed-rich strips during winter. Agriculture, Ecosystems & Environment, Volume 327

10 Check-list degli uccelli della Puglia aggiornata al 2012

Tabella 22. Elenco sistematico delle specie più comuni e regolari su tutto il territorio della Puglia

ID	DEN. COMUNE	DEN. SCIENTIFICA	
	ANSERIFORMI		
	Anatidi		
1	Cigno reale	<i>Cygnus olor</i>	W irr, M irr
2	Cigno minore	<i>Cygnus columbianus</i>	A-3 [2 post 1949]
3	Cigno selvatico	<i>Cygnus cygnus</i>	A-8 [3 post 1949]
4	Oca granaia	<i>Anser fabalis</i>	M irr, W irr
5	Oca lombardella	<i>Anser albifrons</i>	M irr, W irr
6	Oca lombardella minore	<i>Anser erythropus</i>	A-10 [3 post 1949]
7	Oca selvatica	<i>Anser anser</i>	M reg, W, SB (dal 2003)
8	Oca facciabianca	<i>Branta leucopsis</i>	(A-1)
9	Oca colombaccio	<i>Branta bernicla</i>	(A-1)
10	Oca collorosso	<i>Branta ruficollis</i>	A-3 [2 post 1949]
11	Casarca	<i>Tadorna ferruginea</i>	W irr, M irr, E irr
12	Volpoca	<i>Tadorna tadorna</i>	M reg, W, B
13	Fischione	<i>Anas penelope</i>	M reg, W, E irr, B acc [1 post 1949]
14	Canapiglia	<i>Anas strepera</i>	M reg, W, E, B acc ?
15	Alzavola asiatica	<i>Anas formosa</i>	(A-1)
16	Alzavola	<i>Anas crecca</i>	M reg, W, E, B irr
17	Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	M reg, W, SB
18	Codone	<i>Anas acuta</i>	M reg, W, E irr, B acc [FG anni '60 - '70]
19	Marzaiola	<i>Anas querquedula</i>	M reg, B irr
20	Mestolone	<i>Anas clypeata</i>	M reg, W, B acc [FG anni '80; LE 1982]
21	Anatra marmorizzata	<i>Marmaronetta angustirostris</i>	A-4 [2 post 1949]
22	Fistione turco	<i>Netta rufina</i>	M irr, W irr, E irr, B irr [2 post 1949]
23	Moriglione	<i>Aythya ferina</i>	M reg, W, E, B irr
24	Moretta tabaccata	<i>Aythya nyroca</i>	M reg, W, B, E
25	Moretta	<i>Aythya fuligula</i>	M reg, W, B irr
26	Moretta grigia	<i>Aythya marila</i>	W irr
27	Edredone	<i>Somateria mollissima</i>	M irr, W irr
28	Moretta codona	<i>Clangula hyemalis</i>	A-4 [1 post 1949]
29	Orchetto marino	<i>Melanitta nigra</i>	M irr, W irr
30	Orco marino	<i>Melanitta fusca</i>	A-10 [7 post 1949]
31	Quattrocchi	<i>Bucephala clangula</i>	M reg, W
32	Pesciaiola	<i>Mergellus albellus</i>	W irr
33	Smergo minore	<i>Mergus serrator</i>	M reg, W
34	Smergo maggiore	<i>Mergus merganser</i>	A
35	Gobbo rugginoso	<i>Oxyura leucocephala</i>	A, B estinto
	GALLIFORMI		
	Fasianidi		
36	Coturnice	<i>Alectoris graeca</i>	(A)

ID	DEN. COMUNE	DEN. SCIENTIFICA	
37	Starna	<i>Perdix perdix</i>	introdotta, SB estinta
38	Quaglia comune	<i>Coturnix coturnix</i>	M reg, B, W par
39	Fagiano comune	<i>Phasianus colchicus</i>	SB
	GAFIFORMI		
	Gavidi		
40	Strolaga minore	<i>Gavia stellata</i>	W irr
41	Strolaga mezzana	<i>Gavia arctica</i>	W, M irr
42	Strolaga maggiore	<i>Gavia immer</i>	(A-1)
	PROCELLARIFORMI		
	Procellaridi		
43	Ossifraga	<i>Macronectes giganteus</i>	A-1 [1 post 1949]
44	Berta maggiore	<i>Calonectris diomedea</i>	SB par, M reg
45	Berta minore	<i>Puffinus yelkouan</i>	SB par, M reg
	Idrobatidi		
46	Uccello delle tempeste	<i>Hydrobates pelagicus</i>	M irr
	PELECANIFORMI		
	Sulidi		
47	Sula	<i>Morus bassanus</i>	M reg, W
	Pelecanidi		
48	Pellicano comune	<i>Pelecanus onocrotalus</i>	A
49	Pellicano rossiccio	<i>Pelecanus rufescens</i>	A-1 [1 post 1949]
50	Pellicano riccio	<i>Pelecanus crispus</i>	A-1 [1 post 1949]
	Falacrocoracidi		
51	Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	M reg, W, B (dal 2002), E
52	Marangone dal ciuffo	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	M irr
53	Marangone minore	<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	SB (dal 2006), W, E irr
	CICONIFORMI		
	Ardeidi		
54	Tarabuso	<i>Botaurus stellaris</i>	M reg, W, B
55	Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>	M reg, B
56	Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	M reg, B, W irr
57	Sgarza ciuffetto	<i>Ardeola ralloides</i>	M reg, B, W irr
58	Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>	W irr, Mig irr, E irr
59	Airone schistaceo	<i>Egretta gularis</i>	A-2
60	Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	M reg, W, B, E
61	Airone bianco maggiore	<i>Casmerodius albus</i>	M reg, W, E irr
62	Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	M reg, W, E
63	Airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>	M reg, B
	Ciconidi		
64	Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>	M reg, E irr, B acc (2012)
65	Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>	M reg, B (1999 e dal 2002), W irr
	Treschiornitidi		
66	Mignattaio	<i>Plegadis falcinellus</i>	M reg, E irr, W irr, B irr
67	Spatola	<i>Platalea leucorodia</i>	M reg, E, W

ID	DEN. COMUNE	DEN. SCIENTIFICA	
	FENICOPTERIFORMI		
	Fenicopteridi		
68	Fenicottero	<i>Phoenicopterus roseus</i>	SB par (dal 1996), M reg, W, E
	PODICIPEDIFORMI		
	Podicipedidi		
69	Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	M reg, W, SB
70	Svasso maggiore	<i>Podiceps cristatus</i>	M reg, W, SB
71	Svasso colorosso	<i>Podiceps grisegena</i>	W irr
72	Svasso cornuto	<i>Podiceps auritus</i>	A-6 [4 post 1949]
73	Svasso piccolo	<i>Podiceps nigricollis</i>	M reg, W, B acc
	FALCONIFORMI		
	Accipitridi		
74	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	M reg, B, W irr
75	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	M reg, B
76	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	SB, M reg, W
77	Aquila di mare	<i>Haliaeetus albicilla</i>	(A-2)
78	Capovaccaio	<i>Neophron percnopterus</i>	M reg, B irr
79	Grifone	<i>Gyps fulvus</i>	A-6 [5 post 1949]
80	Biancone	<i>Circus gallicus</i>	M reg, B, W irr
81	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	M reg, W, E
82	Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	M reg, W
83	Albanella pallida	<i>Circus macrourus</i>	M reg, W irr
84	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	M reg, B estinto
85	Astore	<i>Accipiter gentilis</i>	M irr, B acc ?
86	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	M reg, W, SB
87	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	SB, W, M reg
88	Poiana codabianca	<i>Buteo rufinus</i>	M reg, W irr
89	Poiana calzata	<i>Buteo lagopus</i>	A-7 [2 post 1949]
90	Aquila anatraia maggiore	<i>Aquila clanga</i>	A-6 [5 post 1949]
91	Aquila anatraia minore	<i>Aquila pomarina</i>	M irr
92	Aquila minore	<i>Aquila pennata</i>	M reg, W, E irr
93	Aquila reale	<i>Aquila chrysaetos</i>	A-5 [4 post 1949]
94	Aquila di Bonelli	<i>Aquila fasciata</i>	A-3 [1 post 1949], B estinto ?
95	Aquila imperiale	<i>Aquila heliaca</i>	A-2 [2 post 1949]
	Pandionidi		
96	Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>	M reg, W, E irr, B estinto
	Falconidi		
97	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	M reg, B, W irr
98	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	SB, M reg, W
99	Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	M reg
100	Smeriglio	<i>Falco columbarius</i>	M reg, W
101	Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	M reg, B
102	Falco della Regina	<i>Falco eleonora</i>	M reg, B estinto ?
103	Lanario	<i>Falco biarmicus</i>	SB

ID	DEN. COMUNE	DEN. SCIENTIFICA	
104	Sacro	<i>Falco cherrug</i>	M reg, W irr
105	Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	SB, M reg, W
106	Falcone della Barberia	<i>Falco pelegrinoides</i>	(A-1)
	GRUIFORMI		
	Rallidi		
107	Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>	M reg, W, SB
108	Voltolino	<i>Porzana porzana</i>	M reg, B acc [1 post 1949]
109	Schiribilla	<i>Porzana parva</i>	M reg
110	Schiribilla grigiata	<i>Porzana pusilla</i>	M irr
111	Re di quaglie	<i>Crex crex</i>	M reg
112	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	SB, M reg, W
113	Pollo sultano	<i>Porphyrio porphyrio</i>	SB estinto
114	Folaga	<i>Fulica atra</i>	M reg, W, SB
	Gruidi		
115	Gru	<i>Grus grus</i>	M reg, W irr, E irr
	Otididi		
116	Gallina prataiola	<i>Tetrax tetrax</i>	SB (estinta ?)
117	Ubara asiatica	<i>Chlamydotis macqueenii</i>	(A-1)
118	Otarde	<i>Otis tarda</i>	A-10
	CARADRIFORMI		
	Ematopodidi		
119	Beccaccia di mare	<i>Haematopus ostralegus</i>	M reg, E irr
	Recurvirostridi		
120	Cavaliere d'Italia	<i>Himantopus himantopus</i>	M reg, B, W irr
121	Avocetta	<i>Recurvirostra avosetta</i>	M reg, B, W
	Burinidi		
122	Occhione	<i>Burhinus oedecnemus</i>	M reg, B, W irr
	Glareolidi		
123	Corrione biondo	<i>Cursorius cursor</i>	A-6 [1 post 1949]
124	Pernice di mare	<i>Glareola pratincola</i>	M reg, B irr
125	Pernice di mare orientale	<i>Glareola nordmanni</i>	(A-1)
	Caradridi		
126	Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>	M reg, B, W irr, E irr
127	Corriere grosso	<i>Charadrius hiaticula</i>	M reg, W, E irr
128	Fratino	<i>Charadrius alexandrinus</i>	M reg, W, SB
129	Corriere asiatico	<i>Charadrius asiaticus</i>	(A-1)
130	Corriere di Kittlitz	<i>Charadrius pecuarius</i>	(A-1)
131	Piviere tortolino	<i>Charadrius morinellus</i>	M reg
132	Piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>	M reg, W
133	Pivieressa	<i>Pluvialis squatarola</i>	M reg, W, E irr
134	Pavoncella gregaria	<i>Vanellus gregarius</i>	A-6 [2 post 1949]
135	Pavoncella codabianca	<i>Vanellus leucurus</i>	A-1
136	Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>	W, M reg, B estinta
	Scolapacidi		

ID	DEN. COMUNE	DEN. SCIENTIFICA	
137	Piovanello maggiore	<i>Calidris canutus</i>	M reg, W
138	Piovanello tridattilo	<i>Calidris alba</i>	M reg, W
139	Gambecchio comune	<i>Calidris minuta</i>	M reg, W, E
140	Gambecchio nano	<i>Calidris temminckii</i>	M reg, W irr
141	Piovanello comune	<i>Calidris ferruginea</i>	M reg, W irr, E irr
142	Piovanello violetto	<i>Calidris maritima</i>	A
143	Piovanello pancianera	<i>Calidris alpina</i>	M reg, W
144	Gambecchio frullino	<i>Limicola falcinellus</i>	M irr
145	Piro piro fulvo	<i>Tryngites subruficollis</i>	A-1
146	Combattente	<i>Philomachus pugnax</i>	M reg, W, E
147	Frullino	<i>Lymnocyrtus minimus</i>	M reg, W irr
148	Beccaccino	<i>Gallinago gallinago</i>	M reg, W
149	Crocolone	<i>Gallinago media</i>	M reg
150	Limnodromo pettorossiccio	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	A-1
151	Beccaccia	<i>Scolopax rusticola</i>	M reg, W
152	Pittima reale	<i>Limosa limosa</i>	M reg, W, E
154	Pittima minore	<i>Limosa lapponica</i>	M reg, W irr
155	Chiurlo piccolo	<i>Numenius phaeopus</i>	M reg, W irr, E irr
156	Chiurlottello	<i>Numenius tenuirostris</i>	estinto ?
157	Chiurlo maggiore	<i>Numenius arquata</i>	M reg, W, E
158	Piro piro del Terek	<i>Xenus cinereus</i>	A-8 [5 post 1949]
159	Piro piro piccolo	<i>Actitis hypoleucos</i>	M reg, E, W, B acc
160	Piro piro culbianco	<i>Tringa ochropus</i>	M reg, W irr, E irr
161	Totano moro	<i>Tringa erythropus</i>	M reg, W, E
162	Pantana	<i>Tringa nebularia</i>	M reg, W, E irr
163	Totano zampegialle minore	<i>Tringa flavipes</i>	A-1
164	Albastrello	<i>Tringa stagnatilis</i>	M reg, E irr, W irr
165	Piro piro boschereccio	<i>Tringa glareola</i>	M reg, E irr, W irr
166	Pettegola	<i>Tringa totanus</i>	M reg, W, E, B
167	Voltapietre	<i>Arenaria interpres</i>	M reg, W, E irr
168	Falaropo di Wilson	<i>Phalaropus tricolor</i>	(A-1)
169	Falaropo beccosottile	<i>Phalaropus lobatus</i>	M reg, W irr, E irr
170	Falaropo beccolargo	<i>Phalaropus fulicarius</i>	A-3 [2 post 1949]
	Stercoraridi		
171	Stercorario mezzano	<i>Stercorarius pomarinus</i>	A-6 [2 post 1949]
172	Labbo	<i>Stercorarius parasiticus</i>	M irr, W irr
173	Labbo codalunga	<i>Stercorarius longicaudus</i>	A-2 [1 post 1949]
174	Stercorario maggiore	<i>Stercorarius skua</i>	A-1
	Laridi		
175	Gabbiano di Sabine	<i>Xema sabini</i>	A-1
176	Gabbiano tridattilo	<i>Rissa tridactyla</i>	M reg, W irr, E irr
177	Gabbiano roseo	<i>Chroicocephalus genei</i>	M reg, B (dal 1988), W
178	Gabbiano comune	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	M reg, W, B acc [FG 1994]
179	Gabbiano testagrigia	<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	A-1

ID	DEN. COMUNE	DEN. SCIENTIFICA	
180	Gabbiano	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	M reg, W, E irr
181	Gabbiano di Ross	<i>Rhodostethia rosea</i>	A-1
182	Gabbiano di Franklin	<i>Larus pipixan</i>	A-1
183	Gabbiano corallino	<i>Larus melanocephalus</i>	M reg, W, E, B (dal 1993)
184	Gabbiano corso	<i>Larus audouinii</i>	SB (dal 1992) par, M reg
185	Gabbiano di Pallas	<i>Larus ichthyæus</i>	A-1
186	Gavina	<i>Larus canus</i>	M reg, W
187	Zafferano	<i>Larus fuscus</i>	M reg, W, E irr
188	Gabbiano reale nordico	<i>Larus argentatus</i>	W, M reg
189	Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>	M reg, W, SB, E
190	Gabbiano reale pontico	<i>Larus cachinnans</i>	M reg, W
191	Mugnaiaccio	<i>Larus marinus</i>	A-7
	Sternidi		
192	Fratello	<i>Sternula albifrons</i>	M reg, B, W irr
193	Sterna zampenere	<i>Gelochelidon nilotica</i>	M reg, B, W irr
194	Sterna maggiore	<i>Hydroprogne caspia</i>	M reg
195	Mignattino piombato	<i>Chlidonias hybrida</i>	M reg, E irr
196	Mignattino comune	<i>Chlidonias niger</i>	M reg, E irr
197	Mignattino alibianche	<i>Chlidonias leucopterus</i>	M reg
198	Beccapesci	<i>Sterna sandvicensis</i>	M reg, W, B irr
199	Sterna di Rüppell	<i>Sterna bengalensis</i>	A-1
200	Sterna comune	<i>Sterna hirundo</i>	M reg, B irr, E irr
	Alcidi		
201	Uria	<i>Uria aalge</i>	(A-1)
202	Gazza marina	<i>Alca torda</i>	A [1 post 1949]
203	Pulcinella di mare	<i>Fratercula arctica</i>	(A)
	PTEROCLIFORMI		
	Pteroclididi		
204	Sirratte	<i>Syrhaptus paradoxus</i>	(A-1)
	COLUMBIFORMI		
	Columbidi		
205	Piccione selvatico	<i>Columba livia</i>	SB
206	Colombella	<i>Columba oenas</i>	M irr, W irr, B estinta ?
207	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	M reg, W, SB
208	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	SB
209	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	M reg, B
	PSITTACIFORMI		
	Psittacidi		
210	Parrocchetto monaco	<i>Myiopsitta monachus</i>	SB naturalizzata
	CUCULIFORMI		
	Cuculidi		
211	Cuculo dal ciuffo	<i>Clamator glandarius</i>	M reg, B irr
212	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	M reg, B
	STRIGIFORMI		

ID	DEN. COMUNE	DEN. SCIENTIFICA	
	Titonidi		
213	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	SB, M reg
	Strigidi		
214	Assiolo	<i>Otus scops</i>	M reg, B, W irr
215	Gufo reale	<i>Bubo bubo</i>	SB
216	Civetta	<i>Athene noctua</i>	SB
217	Allocco	<i>Strix aluco</i>	SB
218	Gufo comune	<i>Asio otus</i>	SB, M reg, W
219	Gufo di palude	<i>Asio flammeus</i>	M reg, W irr
	CAPRIMULGIFORMI		
	Caprimulgidi		
220	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	M reg, B
	APODIFORMI		
	Apodidi		
221	Rondone comune	<i>Apus apus</i>	M reg, B, W irr
222	Rondone pallido	<i>Apus pallidus</i>	M reg, B
223	Rondone maggiore	<i>Apus melba</i>	M reg, B
	CORACIFORMI		
	Alcedinidi		
224	Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	M reg, W, SB
	Meropidi		
225	Gruccione egiziano	<i>Merops persicus</i>	A-2 [1 post 1949]
226	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	M reg, B
	Coracidi		
227	Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	M reg, B
	Upupidi		
228	Upupa	<i>Upupa epops</i>	M reg, B, W irr
	PICIFORMI		
	Picidi		
229	Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>	M reg, B, W parz
230	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	SB
231	Picchio nero	<i>Dryocopus martius</i>	SB estinto
232	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	SB
233	Picchio rosso mezzano	<i>Dendrocopos medius</i>	SB
234	Picchio dalmatino	<i>Dendrocopos leucotos</i>	SB?
235	Picchio rosso minore	<i>Dendrocopos minor</i>	SB
	PASSERIFORMI		
	Alaudidi		
236	Allodola di Dupont	<i>Chersophilus duponti</i>	A-1
237	Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	SB
238	Calandra siberiana	<i>Melanocorypha leucoptera</i>	A-1
239	Calandra nera	<i>Melanocorypha yeltoniensis</i>	A-1
240	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	M reg, B, W irr
241	Calandrina	<i>Calandrella rufescens</i>	A-2 [1 post 1949]

ID	DEN. COMUNE	DEN. SCIENTIFICA	
242	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	SB
243	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	SB, M reg, W parz
244	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	M reg, W, SB
245	Allodola golagialla	<i>Eremophila alpestris</i>	A-2 [1 post 1949]
	Irundinidi		
246	Topino	<i>Riparia riparia</i>	M reg, B?
247	Rondine montana	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	SB (almeno dal 2004)
248	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	M reg, B, W irr
249	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	M reg, B, W irr
250	Rondine rossiccia	<i>Cecropis daurica</i>	M reg, B
	Motacillidi		
251	Calandro maggiore	<i>Anthus richardi</i>	M irr, W irr
252	Calandro	<i>Anthus campestris</i>	M reg, B
253	Prispolone indiano	<i>Anthus hodgsoni</i>	A-2
254	Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>	M reg, B acc [FG inizio anni '80]
255	Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	M reg, W
256	Pispola golarossa	<i>Anthus cervinus</i>	M reg, W irr
257	Spioncello	<i>Anthus spinoletta</i>	M reg, W
258	Spioncello marino	<i>Anthus petrosus</i>	A-2
259	Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	M reg, B, W irr
260	Cutrettola testagialla orientale	<i>Motacilla citreola</i>	A-1
261	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	W, M reg, SB
262	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	W, M reg, SB
	Bombicillidi		
263	Beccofrusone	<i>Bombycilla garrulus</i>	A
	Cinclididi		
264	Merlo acquaiolo	<i>Cinclus cinclus</i>	(A-3)
	Trogloditidi		
265	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	M reg, W, SB
	Prunellidi		
266	Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>	M reg, W
267	Sordone	<i>Prunella collaris</i>	A-8
	Turdidi		
268	Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	M reg, W, SB
269	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	M reg, B
270	Pettazzurro	<i>Luscinia svecica</i>	M reg
271	Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	M reg, W, B
272	Codiroso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	M reg, B
273	Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>	M reg
274	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	M reg, W, SB
275	Culbianco isabellino	<i>Oenanthe isabellina</i>	A-7
276	Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>	M reg, B
277	Monachella dorsonero	<i>Oenanthe pleschanka</i>	A-1
278	Monachella	<i>Oenanthe hispanica</i>	M reg, B

ID	DEN. COMUNE	DEN. SCIENTIFICA	
279	Codirossone	<i>Monticola saxatilis</i>	M reg, B acc
280	Passero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	M reg, W, SB
281	Tordo dorato	<i>Zoothera dauma</i>	(A-1)
282	Merlo dal collare	<i>Turdus torquatus</i>	M reg
283	Merlo	<i>Turdus merula</i>	M reg, W, SB
284	Tordo oscuro	<i>Turdus obscurus</i>	A-1
285	Cesena fosca	<i>Turdus eunomus</i>	(A-1)
286	Tordo golanera	<i>Turdus atrogularis</i>	A-1
287	Cesena	<i>Turdus pilaris</i>	M reg, W
288	Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	M reg, W, SB
289	Tordo sassello	<i>Turdus iliacus</i>	M reg, W
290	Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	SB, W
	Silvidi		
291	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	SB
292	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	SB
293	Forapaglie macchiettato	<i>Locustella naevia</i>	A
294	Salciaiola	<i>Locustella luscinioides</i>	M reg
295	Forapaglie castagnolo	<i>Acrocephalus melanopogon</i>	M reg, W, B
296	Pagliarolo	<i>Acrocephalus paludicola</i>	M irr
297	Forapaglie comune	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	M reg
298	Cannaiola verdognola	<i>Acrocephalus palustris</i>	M reg
299	Cannaiola comune	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	M reg, B
300	Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	M reg, B
301	Canapino pallido occidentale	<i>Hippolais opaca</i>	A-1
302	Canapino pallido orientale	<i>Hippolais pallida</i>	A-1
303	Canapino levantino	<i>Hippolais olivetorum</i>	(A-1)
304	Canapino maggiore	<i>Hippolais icterina</i>	M reg
305	Canapino comune	<i>Hippolais polyglotta</i>	M reg, B acc
306	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	M reg, W, SB
307	Beccafico	<i>Sylvia borin</i>	M reg, B acc
308	Bigiarella	<i>Sylvia curruca</i>	M reg
309	Bigia grossa orientale	<i>Sylvia crasirostris</i>	A-1
310	Bigia grossa occidentale	<i>Sylvia hortensis</i>	M reg, B irr
311	Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	M reg, B
312	Sterpazzola della Sardegna	<i>Sylvia conspicillata</i>	M reg, B
313	Magnanina comune	<i>Sylvia undata</i>	SB
314	Bigia di Rüppell	<i>Sylvia rueppelli</i>	A-5 [4 post 1949]
315	Sterpazzolina comune	<i>Sylvia cantillans</i>	M reg, B
316	Sterpazzolina di Moltoni	<i>Sylvia subalpina</i>	M reg
317	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	SB, W, M reg
318	Luì di Pallas	<i>Phylloscopus proregulus</i>	A-2
319	Luì forestiero	<i>Phylloscopus inornatus</i>	A-2
320	Luì scuro	<i>Phylloscopus fuscatus</i>	A-1
321	Luì bianco	<i>Phylloscopus bonelli</i>	M reg, B acc

ID	DEN. COMUNE	DEN. SCIENTIFICA	
322	Lui verde	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	M reg, B irr
323	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	M reg, W, B
324	Lui grosso	<i>Phylloscopus trochilus</i>	M reg
325	Regolo	<i>Regulus regulus</i>	M reg, W, B?
326	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>	M reg, W, SB
	Muscicapidi		
327	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	M reg, B
328	Pigliamosche pettirosso	<i>Ficedula parva</i>	A-4
329	Balia dal collare	<i>Ficedula albicollis</i>	M reg, B
330	Balia nera	<i>Ficedula hypoleuca</i>	M reg
	Timalidi		
331	Basettino	<i>Panurus biarmicus</i>	SB, M irr, W irr
	Egitalidi		
332	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	SB
	Paridi		
333	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	SB, M reg, W
334	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	SB, M irr, W irr
335	Cincia mora	<i>Periparus ater</i>	SB
336	Cincia bigia	<i>Poecile palustris</i>	SB
	Sittidi		
337	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	SB
	Ticodromidi		
338	Picchio muraiolo	<i>Tichodroma muraria</i>	A
	Certidi		
339	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>	SB
	Remizidi		
340	Pendolino	<i>Remiz pendulinus</i>	SB, M reg, W
	Oriolidi		
341	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	M reg, B
	Lanidi		
342	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	M reg, B
343	Averla cenerina	<i>Lanius minor</i>	M reg, B
344	Averla maggiore	<i>Lanius excubitor</i>	A-4
345	Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	M reg, B
	Corvidi		
346	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	SB
347	Gazza	<i>Pica pica</i>	SB
348	Gracchio alpino	<i>Pyrrhocorax graculus</i>	(A-2)
349	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	SB
350	Corvo comune	<i>Corvus frugilegus</i>	M irr
351	Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	SB
352	Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	SB
	Sturnidi		
353	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	M reg, W, SB

ID	DEN. COMUNE	DEN. SCIENTIFICA	
354	Storno roseo	<i>Pastor roseus</i>	A
	Passeridi		
355	Passera europea	<i>Passer domesticus</i>	SB
356	Passera sarda	<i>Passer hispaniolensis</i>	SB, M reg, W
357	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	SB
358	Passera lagia	<i>Petronia petronia</i>	SB
359	Fringuello alpino	<i>Montifringilla nivalis</i>	A-1
	Fringillidi		
360	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	M reg, W, SB
361	Peppola	<i>Fringilla montifringilla</i>	M reg, W irr
362	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	SB, W, M reg
363	Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	SB, W, M reg
364	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	SB, W, M reg
365	Lucherino	<i>Carduelis spinus</i>	M reg, W, B acc
366	Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	M reg, W, SB
367	Organetto	<i>Carduelis flammea</i>	(A)
368	Crociere	<i>Loxia curvirostra</i>	M irr, W irr, B acc [2 post 1949]
369	Trombettiere	<i>Bucanetes githagineus</i>	(A-1)
370	Ciuffolotto scarlatto	<i>Carpodacus erythrinus</i>	(A)
371	Ciuffolotto	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	M irr, W irr
372	Frosone	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	M reg, W, SB
	Emberizidi		
373	Zigolo delle nevi	<i>Plectrophenax nivalis</i>	W
374	Zigolo golarossa	<i>Emberiza leucocephalos</i>	A-5 [2 post 1949]
375	Zigolo giallo	<i>Emberiza citrinella</i>	M irr, W irr
376	Zigolo nero	<i>Emberiza cirrus</i>	M reg, W, SB
377	Zigolo muciatto	<i>Emberiza cia</i>	M reg, W, SB
378	Ortolano	<i>Emberiza hortulana</i>	M irr
379	Zigolo boschereccio	<i>Emberiza rustica</i>	A-5 [1 post 1949]
380	Zigolo minore	<i>Emberiza pusilla</i>	A-4 [1 post 1949]
381	Migliarino di palude	<i>Emberiza schoeniclus</i>	M reg, W, SB
382	Zigolo capinero	<i>Emberiza melanocephala</i>	M reg, B
383	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	SB, M reg, W

Chiroteri

11 Premessa

I pipistrelli, in relazione alla loro peculiare biologia ed ecologia presentano adattamenti che rivelano una storia naturale unica nei mammiferi. A livello globale sono sempre più minacciati dalle attività antropiche e costituiscono l'ordine dei mammiferi con il maggior numero di specie minacciate di estinzione. In Italia meridionale sono poche le ricerche approfondite sui pipistrelli. Il sud della penisola ospita numerose specie di chiroterti e ambienti di grande importanza vitale per tutte le fasi della loro biologia, come grotte, diversi ambienti forestali, ambienti lacustri e fluviali, prati pascoli e numerosi borghi abbandonati con ruderi e strutture adatte alla colonizzazione di diverse specie. Sono conosciute ben 27 specie delle 4 famiglie di chiroterti che vivono in tutta la penisola.

Tutte le specie di Chiroterti in quanto animali volatori, sono potenzialmente soggetti a impatto contro le pale degli aerogeneratori nonostante si muovano agilmente anche nel buio più assoluto utilizzando un sofisticato sistema di eco - localizzazione a ultrasuoni. Tutte le specie europee, oltre a essere tutelate da accordi internazionali e leggi nazionali sulla conservazione della fauna selvatica, sono protette da un accordo specifico europeo, il Bat Agreement, cui nel 2005 ha aderito anche l'Italia.

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

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

Ad ostacolare l'indagine, concorrono, ad esempio, le abitudini notturne che rendono difficoltosi i rilievi presso gli impianti eolici e per la capacità dei pipistrelli di disperdersi rapidamente in ampi spazi. Come nel caso degli uccelli, anche per i chiroterti, due sono i possibili impatti generati dalla presenza di un impianto eolico: un impatto di tipo diretto, connesso alla probabilità di collisione con le pale, e uno di tipo indiretto, legato alle modificazioni indotte sull'habitat di queste specie.

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

- E' stato ipotizzato che gli aerogeneratori attraggono, soprattutto durante la migrazione, quelle specie che cercano negli alberi i rifugi in cui passare le ore del giorno. Strutture come le turbine eoliche, in particolare i modelli più alti, sembrerebbero quindi, agli occhi dei pipistrelli, costituire delle valide alternative agli alberi (*Ahlén 2003, von Hensen 2004*). Osservazioni analoghe sono state condotte anche in prossimità di torri o ripetitori, strutture che, per la loro altezza, spiccano prepotentemente nel paesaggio circostante (F. Farina *com. pers.*);
- Le aree immediatamente prospicienti gli aerogeneratori, in seguito ai lavori di costruzione dell'impianto stesso, potrebbero divenire ottime aree di foraggiamento per i pipistrelli; è stato infatti verificato come, solo per citare un esempio, a seguito dell'eliminazione di alberi con conseguente formazione di radure, si creino condizioni favorevoli alla presenza di elevate concentrazioni di insetti volanti (*Grindal e Brigham 1998*). Una maggiore presenza di prede sarebbe inoltre da ricollegarsi alla dispersione di calore generata dalle turbine, che raggiungono temperature più elevate rispetto all'aria circostante, richiamando molti più insetti e potenzialmente, chiroterti in caccia (*Ahlén 2003*);

- Le pale eoliche potrebbero attrarre i pipistrelli grazie all'emissione di ultrasuoni, aumentando di fatto la probabilità che questi animali entrino in collisione con le pale in movimento. Questa possibilità è stata ampiamente studiata, soprattutto in America, dove tuttavia, in un recente lavoro, *Szewczak e Arnett (2006)* sembrano escludere la presenza di un impatto significativo, poiché l'effetto sarebbe limitato all'area immediatamente prossima alle pale, e quindi con una ridotta capacità attrattiva su questi animali, limitata al più ai soggetti che già gravitano attorno a queste strutture;
- Esistono inoltre altre ipotesi legate alla possibilità che i chiroterri vengono risucchiati dal vortice di aria prodotto dal movimento rotatorio delle pale (*Kunz et al. 2007a*), o disturbati dalla produzione di campi magnetici, generati dalle pale stesse, che, interagendo con alcuni recettori situati nel corpo dei pipistrelli, andrebbe ad interferire con la loro capacità di percepire l'ambiente circostante, aumentando di fatto la probabilità di collisione (*Holland et al. 2006*). Sembra invece verificato che le luci posizionate sugli aereogeneratori non costituiscano un'attrattiva per i chiroterri (*Kerlinger et al. 2006, Arnett et al. 2008*).

I chiroterri sono il secondo ordine di mammiferi per numero di specie, dopo i roditori, e costituiscono più del 20% della teriofauna classificata in tutto il mondo, con 1384 specie viventi (*Simmons e Cirranello, 2018*).

A livello globale, i pipistrelli forniscono servizi ecosistemici vitali e sono importanti per il consumo di insetti nocivi, l'impollinazione delle piante e la dispersione dei semi, il che li rende essenziali per la salute degli ecosistemi in tutto il mondo. Essi sono utilizzati come indicatori ecologici di qualità degli habitat e di biodiversità negli ecosistemi temperati e tropicali (*Wickramasinghe et al. 2004, Kalcounis-Rueppell et al. 2007*).

Sono molto mobili e in grado di rispondere rapidamente ai cambiamenti dei loro habitat e sono sensibili agli effetti dell'intensificazione agricola.

Le popolazioni di chiroterri a livello mondiale, e soprattutto nell'ultimo ventennio, sono in fase di declino e quasi il 25% delle specie rischia l'estinzione globale (IUCN 2018). Il declino delle popolazioni è la risposta ad una serie di stress ambientali, molti dei quali sono indotti dalle attività antropiche, che hanno portato alla perdita di eterogeneità ambientale e al degrado degli habitat.

In Italia sono presenti 35 specie di chiroterri, quasi l'80% di quelle presenti in Europa, 13 di esse sono inserite nell'allegato II della direttiva 92/43/CE (direttiva habitat), e 20 specie sono minacciate (Lista Rossa dei Vertebrati italiani, 2013).

Il nostro paese è parte contraente dell'accordo sulla conservazione delle popolazioni di chiroterri europei (UNEP/EUROBATS), e si assume obblighi particolari per la conservazione dei pipistrelli e dei loro habitat. Nell'accordo è sottolineata l'importanza del monitoraggio e della tutela dei siti ipogei (grotte e cavità artificiali), e degli habitat di foraggiamento, che sono essenziali per la conservazione dei pipistrelli. I parchi eolici possono causare problemi ad alcune specie animali che utilizzano la bassa troposfera durante le attività trofiche e durante le migrazioni.

Questi progetti industriali sono stati definiti come un problema per l'avifauna per molti anni, soprattutto per l'azione di disturbo arrecato ad alcune specie nelle fasi riproduttive e migratorie (*Winkelman 1989, Phillips 1994, Reichenbach 2002*).

A livello globale, le interazioni negative della chiroterrofauna con impianti eolici (mulini a vento) sono state per la prima volta documentate in Australia da Tate (1952) e poi da Hall e Richards (1972), (*Law et al. 1998*). In Europa e Nord America, i primi dati sulla mortalità dei pipistrelli da impatto con

aerogeneratori sono stati documentati a partire dalla fine degli anni '90 (*Rahmel et al. 1999; Bach et al. 1999; Johnson et al. 2000; Arnett 2005; Rydell et al. 2012*).

In Europa, 21 specie di chiroterri sono considerate potenzialmente a rischio d'impatto eolico e 20 di esse sono note per aver subito collisioni mortali con le turbine, comprese specie a comportamento sedentario e migratorio (*Rodrigues et al., 2008*).

In Italia, le informazioni relative all'impatto dei parchi eolici sulla chiroterrofauna sono quasi del tutto assenti, soprattutto per la mancanza di studi e monitoraggi che dovrebbero essere eseguiti sia nelle fasi *ante operam* che nelle fasi *post operam*.

Quindi, la considerazione della chiroterrofauna deve avvenire in tutte le fasi di realizzazione del progetto, da quella di pianificazione e autorizzazione, alla fase di cantiere, alla fase di esercizio. Le indagini di campo nella fase autorizzativa permetteranno di costruire impianti eolici sempre più a basso impatto.

Pertanto, gli obiettivi del presente studio vertono sulla necessità di compilare una check-list della chiroterrofauna presente nell'area di progetto, valutandone l'attività delle specie rilevate mediante campionamenti bioacustici, e di elaborare un'analisi preliminare dei potenziali impatti dell'impianto in progetto, attraverso l'individuazione dei singoli aerogeneratori che potrebbero risultare maggiormente impattanti e fornire indicazioni preliminari, in merito alle misure di mitigazione atte a ridurre tali effetti negativi.

12 Area di indagine

Le valutazioni su vasta scala della chiroterrofauna eventualmente interessata dalle opere, coerentemente con le attività già svolte ai fini della predisposizione dello studio di impatto ambientale, sono previste in un'area racchiusa entro un raggio di 5 km dagli aerogeneratori di progetto.

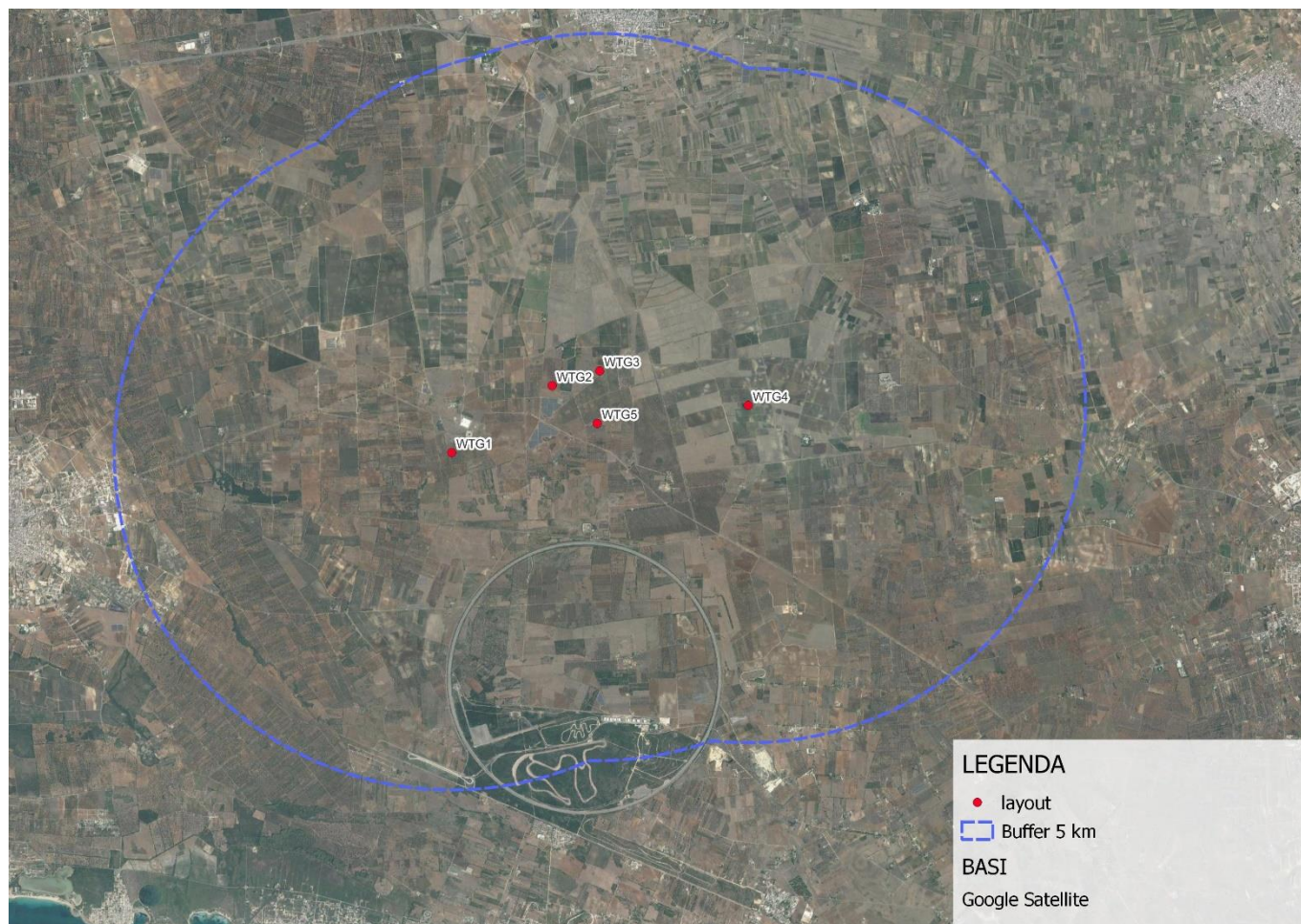


Figura 24 – Area di indagine

13 Materiali e metodi

Nel presente studio l'approccio metodologico adottato ha considerato le linee guida **EUROBATS** (*Rodrigues et al. 2008*), per la valutazione dei chiroterri nei progetti dei parchi eolici in Europa, le linee guida per il monitoraggio dei chiroterri in Italia (*Agnelli et al., 2004*). Le attività sono condotte con l'approccio BACI e in coerenza con le metodologie proposte da ANEV, Osservatorio nazionale eolico e fauna e Legambiente (2012), eventualmente integrate con le procedure proposte da WWF Italia (2009), GIRC (2014) e ISPRA (2004).

Di seguito vengono riportati i dati del primo semestre di monitoraggio della chiroterrofauna che riguarda il periodo aprile – settembre; pertanto, i dati sono rappresentativi di tale periodo.

L'indagine faunistica si è basata su campionamenti in campo effettuati in un'area a 5 km dal sito e su ricerche bibliografiche preliminari, consultando la letteratura scientifica disponibile, e la cosiddetta "letteratura grigia" (note su bollettini speleologici e report non pubblicati), in un'area a 10 km dal sito.

Le metodologie di studio adottate in campo hanno riguardato le seguenti attività:

- Rilievi bioacustici da effettuarsi nell'area compresa entro il buffer di 1 km dagli aerogeneratori e in area di controllo compresa tra 1 e 3 km dall'impianto;
- Ricerca siti di rifugio da effettuarsi nel raggio di 5 km dagli aerogeneratori e nel periodo fenologico favorevole;
- Ricerca delle carcasse sul terreno circostante gli aerogeneratori (solo per la fase di esercizio).

Alcune caratteristiche biologiche, ecologiche e comportamentali dei chiroterri possono determinare una maggiore sensibilità all'impatto di questi Mammiferi con i parchi eolici. Ad esempio, le Nottole (*Nyctalus* sp.) sono molto sensibili alla collisione con gli aerogeneratori, perché hanno un volo rapido che si esercita anche ad una elevata altezza dal suolo (> 40 m), sia durante l'attività di foraggiamento che durante le migrazioni.

Per cui, le caratteristiche relative alla velocità, all'altezza e al comportamento di volo di queste specie, le rendono particolarmente sensibili all'impatto con i parchi eolici.

A tal proposito, con la finalità di determinare il potenziale grado d'impatto eolico, per tutte le specie rilevate nell'area, sono state considerate le caratteristiche biologiche ed eco-etologiche, ed in particolare quelle relative al tipo di eco localizzazione, morfologia delle ali, tecniche di foraggiamento, velocità, altezza e comportamento di volo, modalità di utilizzo delle strutture naturali e di origine antropica del paesaggio e habitat di foraggiamento preferenziali. Inoltre, si è determinato il potenziale grado d'impatto eolico consultando i dati disponibili in letteratura per l'Europa, relativi alla collisione con gli aerogeneratori.

Il grado d'impatto eolico sui chiroterri è stato definito nel modo seguente:

- Alto – la specie è molto sensibile al parco eolico;
- Medio – la specie è moderatamente sensibile all'impatto eolico;
- Basso – la specie è poco sensibile all'impatto eolico.

13.1 Tecniche di campionamento

Come anticipato in precedenza, in linea con quanto suggerito da ANEV, Oss. Naz. Eolico e Fauna e Legambiente (2012), sono previste due tipologie di attività.

RICERCA SITI RIFUGIO

La ricerca dei rifugi, detti roost è stata effettuata in un'area con buffer di 5 km da ciascuna torre eolica prevista ispezionando ruderi, ponti ed altri potenziali ripari di origine antropica e grotte di origine artificiale, dato che nell'area in esame non sono presenti grotte naturali. I posatoi presenti nei ruderi, potenzialmente utilizzati da specie antropofile e fessuricole, le quali sono difficilmente individuabili mediante osservazione diretta, sono stati censiti utilizzando un rilevatore ultrasonoro all'emergenza serale.

RILIEVI BIOACUSTICI

Le specie di chiroteri presenti in Italia utilizzano il sistema di eco localizzazione per l'orientamento e l'identificazione delle prede. La maggior parte dei segnali emessi sono ad elevata frequenza (> 20kHz) e sono quindi al di fuori della portata dell'orecchio umano.

I campionamenti acustici possono essere effettuati per monitorare l'attività dei chiroteri lungo transetti o punti d'ascolto, identificare le specie presenti e determinare i livelli di attività (*Jones et al., 2009*).

Si evidenzia che le indagini acustiche non possono determinare il numero di pipistrelli presenti nell'area, ma sono in grado di fornire solo indicazioni di abbondanza relativa (*Hayes, 2000*).

I rilievi bioacustici sono stati effettuati con due **BAT DETECTOR, modello PETERSSON D 240X**, con modalità di funzionamento espansione temporale, e modello **PETERSSON D 500X**, con campionamento diretto. Le registrazioni sono state effettuate con registratore multitraccia **ZOOM H1n**. Per rilevare gli ultrasuoni dei pipistrelli è stato utilizzato l'uso di **Software BAT SOUND** per computer che consente una rapida classificazione dei file registrati utilizzando un rilevatore di pipistrelli a spettro completo. Il software consente inoltre di impostare i filtri in base alle frequenze target e alle lunghezze degli impulsi che elimineranno tutti i file "di disturbo" in cui è improbabile che vi siano informazioni utili. Una suite integrata di strumenti di analisi converte rapidamente i file, ordina e classifica i dati del PIP per specie, compila i risultati e li esporta in un formato che può essere caricato in Excel o in altre applicazioni.



Figura 25 – Attrezzatura utilizzata per il monitoraggio chiroteri. Da sinistra: rilevatore a eterodina ed espansione temporale (x10 e x20 selezionabile), Bat detector D 500X per la registrazione prolungata nel campo degli ultrasuoni, e registratore multitraccia collegato al D 240 X



Figura 26 – Esempio di preparazione del Bat Detector Patterson D500 X per i rilievi su postazione fissa prolungata

Il D500X è un'unità di registrazione a ultrasuoni destinata alla registrazione a lungo termine e incustodita delle chiamate dei pipistrelli. Contrariamente ai rilevatori di pipistrelli a espansione di tempo, il D500X registra gli ultrasuoni a spettro completo in tempo reale praticamente senza interruzioni tra le registrazioni. Il registratore è dotato di quattro slot per schede CF, che in genere consentono di lasciare l'unità sul campo per più di un mese. Il sistema di attivazione consente al dispositivo di avviare automaticamente la registrazione quando viene rilevato un suono.

L'efficacia del metodo dipende da una serie di parametri, tra cui la sensibilità del dispositivo, dall'intensità del segnale emesso dalle singole specie, dalla struttura dell'habitat in cui si effettuano i rilevamenti e, non per ultimo, dalla distanza esistente tra la sorgente sonora e il rilevatore. In particolare,

la maggior parte delle specie risulta individuabile in una fascia di distanza compresa entro i 30 metri. Nonostante questo metodo sia ampiamente utilizzato, esistono alcune difficoltà oggettive nell'individuazione delle specie, dovute alla sovrapposizione delle frequenze di emissione di alcune di queste, sovrapposizioni che, in alcuni casi, soprattutto in presenza di registrazioni di scarsa qualità o non sufficientemente lunghe, rendono molto difficoltosa la discriminazione delle singole specie.

Di seguito si riportano esempi degli spettri restituiti dal software.

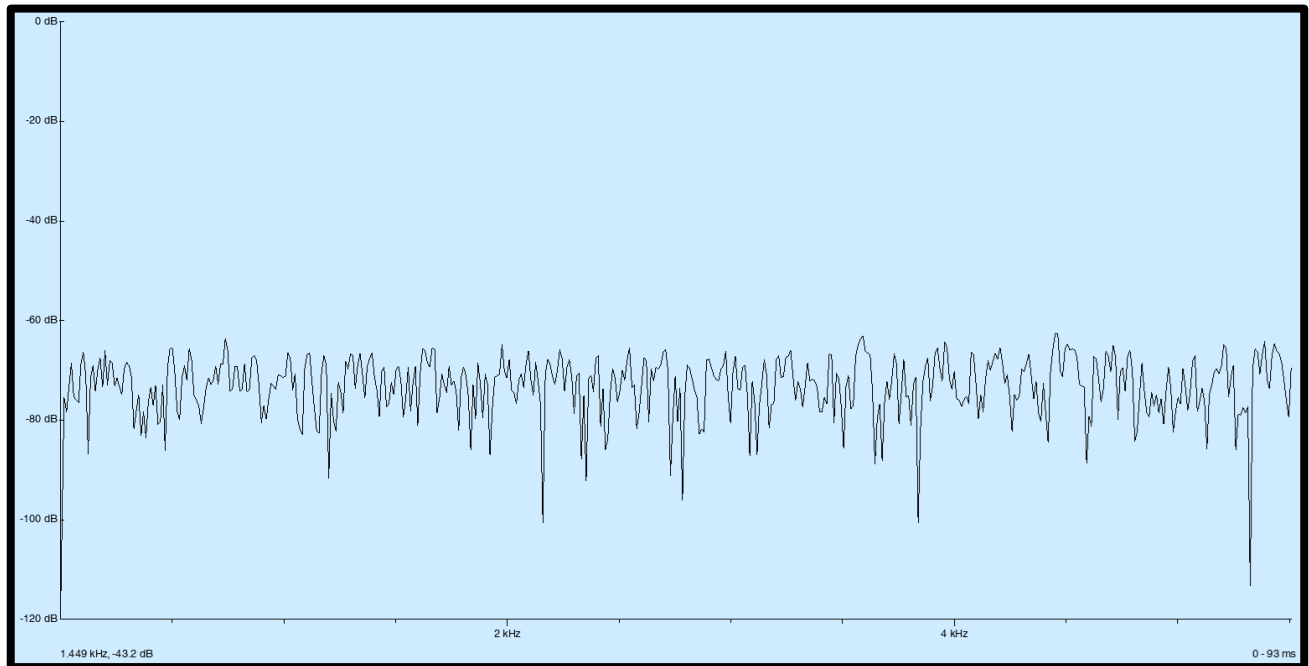


Figura 27 – Esempio di spettro sonoro processato tramite il software Bat Sound



Figura 28 – Spettro del Molosso di cestoni (*Tadarida teniotis*)

Le diverse specie di chiroterti hanno una differente probabilità di essere intercettati che dipende principalmente dall'intensità di emissione sonora: la frequenza dell'emissione è molto bassa nei Rinolofidi

e nel genere *Plecotus*, mentre è progressivamente con valori maggiori nel genere *Tadarida teniotis* (nella figura sopra) e in quello *Nyctalus*.

13.2 Punti di campionamento

Di seguito la localizzazione dei punti di campionamento bioacustico, la cui individuazione è stata effettuata tenendo conto di quanto suggerito da Roscioni F. e Spada M. (2014). In particolare, si è provveduto a:

- Suddividere l'area compresa entro il buffer di 3 km dagli aerogeneratori in celle quadrate di 500 m per lato;
- Attribuire ad ogni cella l'uso del suolo prevalente, previa sovrapposizione con la CTR Basilicata e Puglia;
- Per l'**area di impianto**, selezionare il 20% delle celle, tra cui tutte quelle interessate dalle torri, in numero proporzionale all'abbondanza relativa degli habitat presenti nella stessa area;
- Per l'**area di controllo**, selezionare il 7% delle celle, in numero proporzionale all'abbondanza relativa degli habitat presenti nell'area di impianto, evitando per quanto possibile celle con presenza di aerogeneratori esistenti, autorizzati o (per quanto di conoscenza) in corso di autorizzazione presso gli Enti competenti.

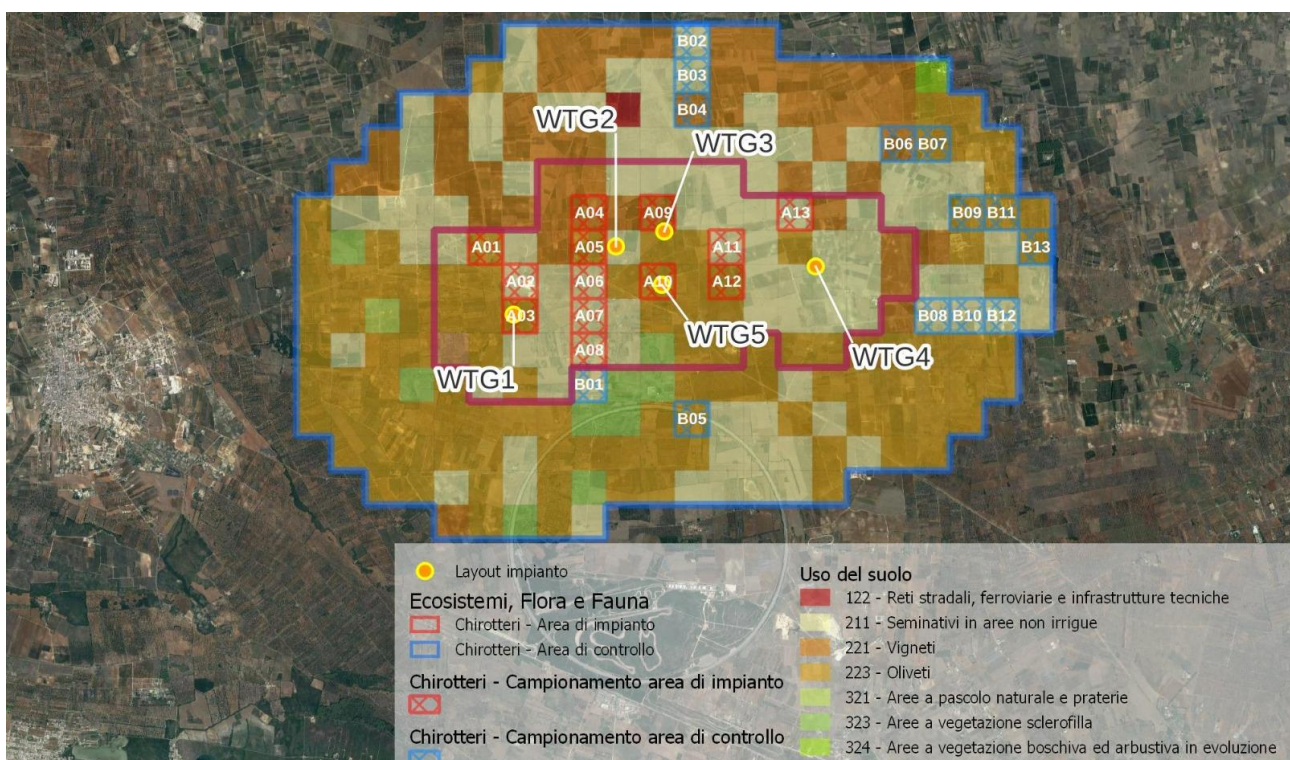


Figura 29 – Punti di campionamento individuati per l'area di impianto e l'area di controllo

All'interno di ogni cella selezionata sono stati svolti campionamenti in più punti (almeno due).

Per evitare di giungere alla conclusione che ogni cambiamento nell'attività dei chiroterri o nel loro comportamento sia da imputare al futuro impianto eolico, quando invece potrebbe essere dovuto a fluttuazioni annuali della popolazione presente, è stata monitorata anche un'area in prossimità del parco eolico (di cui al progetto esecutivo) con delle caratteristiche ambientali più o meno simili (stessa tipologia

di habitat, stessa altezza della vegetazione), individuata come area di saggio o controllo, (nell'immagine di Layout, sono state indicate con lettera e numero (A1 – A2) area di progetto impianto, (B1 -B2) **area di saggio o controllo** dove all'interno di essa è stato selezionato lo stesso numero di punti (dell'area d'impianto), in modo da essere proporzionale alla disponibilità di habitat.

L'attività dei chiroteri può essere influenzata dall'ora della notte e da fattori ambientali, come vento, pioggia, umidità, temperatura (Avery, 1985; Rydell, 1993; Vaughan et al., 1997; O'Donnell, 2000), per cui i rilievi bioacustici sono stati effettuati nelle prime ore della notte, fase in cui l'attività è più elevata e, solo durante le notti con temperature > a 10 °C, senza precipitazioni e vento forte.

14 Valutazione quantitativa delle specie e dell'attività

L'attività è stata svolta quantificando il numero di passaggi di chiroterri per specie, attraverso il conteggio delle sequenze dei segnali di eco localizzazione (Fenton, 1970). Al fine di avere una valutazione quantitativa delle specie presenti e dell'attività della chiroterrofauna nell'area d'impianto proposta, sono stati stimati i seguenti indici (*Rodrigues et al. 2008*):

- Il numero medio di passaggi per ogni aerogeneratore (la somma dei passaggi di tutte le specie di chiroterri e in tutti i campionamenti per ciascuna torre);
- Il numero medio di passaggi orari per aerogeneratore calcolato sull'intero impianto eolico, per tutto il periodo di studio (ovvero il numero totale dei passaggi di tutti i rilievi, diviso il numero di rilievi effettuati, diviso il numero di aerogeneratori e poi moltiplicato per due, dato che i rilievi per ogni cella sono di 30 minuti). Si ottiene così un valore dell'attività media della chiroterrofauna dell'area per torre durante tutto il periodo di studio;
- Il numero di passaggi orari per l'intero impianto eolico, calcolato su tutti i rilievi. (ovvero il numero totale dei passaggi diviso per il numero di rilievi e moltiplicato per due [oppure il valore del punto precedente moltiplicato per il numero di torri dell'impianto eolico]). Si ottiene così un valore dell'attività media della chiroterrofauna durante tutto il periodo di studio e in funzione del numero di torri, utile per una valutazione del potenziale impatto sulla chiroterrofauna di tutto il progettato impianto;
- Il numero medio di passaggi su base mensile (la somma dei passaggi di tutte le specie di chiroterri per ogni mese di campionamento);
- Il numero totale di specie rilevate per ciascun aerogeneratore;
- Un indice di diversità Shannon-Wiener (H') calcolato per l'intero impianto eolico, secondo la seguente formula: $H' = -\sum (n_i/N) \log_2 (n_i/N)$ dove (n_i) è il numero di passaggi di ciascuna specie e (N) è il numero di passaggi totali. Si ottiene così una valutazione oggettiva della biodiversità della chiroterrofauna dell'area, che tiene conto anche della presenza delle specie più rare (*Wickramasinghe et al. 2004*).

Con questa metodologia è possibile valutare il grado di frequentazione dell'area su base spaziale e temporale, individuare eventuali corridoi di volo utilizzati, periodi dell'anno, o zone comprese nell'area di studio con elevata attività, andando a fornire informazioni relative al potenziale impatto sui chiroterri.

15 Risultati

15.1 Rilievi bioacustici

Nell'area oggetto di studio non sono disponibili dati di letteratura scientifica relativi alla presenza di chiroterri, e dai rilievi effettuati in campo nel periodo aprile – settembre si è potuto dedurre che allo stato attuale delle conoscenze la chiroterrofauna rilevata in un'area di 5 km dal layout di progetto è rappresentata solo da 5 specie, riportate nelle tabelle sottostanti.

Tabella 23. Check-list delle specie contattate entro il raggio di 5 km dagli aerogeneratori (Area di Impianto) [Fonte: Nostra elaborazione su dati IUCN (2019), Min. Ambiente (2017)]

Famiglia	Den. Scientifica	Den. Comune	IUCN Liste Rosse		Direttiva Habitat All.
			ITA	Int.	
Vespertilionidae	<i>Pipistrello kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	LC	LC	IV
Vespertilionidae	<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	LC	LC	IV
Vespertilionidae	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	LC	LC	IV
Rhinolophidae	<i>Rhinolophus ferrumequium</i>	Ferro di cavallo maggiore	VU	LC	II -IV
Molossidae	<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di cestoni	LC	LC	IV

Tabella 24. Check-list delle specie contattate entro il raggio di 5 km dagli aerogeneratori (Area di Controllo) [Fonte: Nostra elaborazione su dati IUCN (2019), Min. Ambiente (2017)]

Famiglia	Den. Scientifica	Den. Comune	IUCN Liste Rosse		Direttiva Habitat All.
			ITA	Int.	
Vespertilionidae	<i>Pipistrello kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	LC	LC	IV
Vespertilionidae	<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	LC	LC	IV
Vespertilionidae	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	LC	LC	IV
Rhinolophidae	<i>Rhinolophus ferrumequium</i>	Ferro di cavallo maggiore	VU	LC	II -IV
Molossidae	<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di cestoni	LC	LC	IV

Si tratta di specie ampiamente diffuse e tolleranti la presenza dell'uomo, oltre che classificabili tra quelle a minima preoccupazione, fatta eccezione per il ferro di cavallo maggiore, che è classificato come vulnerabile da Rondinini C. et al. (2013).

Nelle tabelle che seguono si riporta la presenza delle singole specie per ogni cella campionata.

Tabella 25. Specie per cella in area di impianto e area di controllo

SPECIE	CELLE CAMPIONAMENTO CHIROTTERI (area impianto)												
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13
Pipistrello kuhlii	x	x	x		x	x			x	x	x		x
Hypsugo savii	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x	x
Pipistrellus pipistrellus	x	x	x	x		x	x			x	x	x	x
Rhinolophus ferrumequium	x	x	x		x	x		x	x	x		x	x
Tadarida teniotis	x			x	x					x	x	x	x

SPECIE	CELLE CAMPIONAMENTO CHIROTTERI (area controllo)												
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13
Pipistrello kuhlii	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x
Hypsugo savii	x						x	x	x	x	x	x	x
Pipistrellus pipistrellus	x	x	x	x					x	x	x	x	x
Rhinolophus ferrumequium	x	x			x	x	x		x				
Tadarida teniotis	x	x				x				x	x	x	x

Si riportano di seguito i valori degli indici di diversità Shannon-Wiener (H') calcolati per l'intero impianto eolico, secondo la seguente formula: $H' = -\sum (n_i/N) \log_2 (n_i/N)$ dove (n_i) è il numero di passaggi di ciascuna specie e (N) è il numero di passaggi totali. Si ottiene così una valutazione oggettiva della biodiversità della chiroterofauna dell'area, che, come già accennato, tiene conto anche della presenza delle specie più rare (*Wickramasinghe et al. 2004*). Si fa presente che i dati sono ancora provvisori e potrebbero subire modifiche a valle degli ulteriori sopralluoghi previsti.



Figura 30 – Pipistrello albolimbato (*Pipistrello kuhlii*)



Figura 31 – Pipistrello albolimbato (*Pipistrello kuhlii*)

15.2 Ricerca siti rifugio

Il territorio oggetto di studio è, come già rilevato in precedenza, frequentato in modo prevalente da specie antropofile, abbondanti e ampiamente diffuse; queste utilizzano soprattutto le fessure degli edifici e di altre strutture antropiche. Le indagini pluriannuali potrebbero fornire ulteriori informazioni sulla presenza di colonie nell'area, in quanto i chiroterti pur essendo fedeli ai loro rifugi, possono modificare i comportamenti al variare di diversi fattori ecologici e biologici, selezionando rifugi differenti soprattutto nei periodi di maggiore attività, per cui la selezione degli stessi andrebbe monitorata nel tempo.

L'attività di censimento dei rifugi può essere integrata, in situazioni particolari, con l'ausilio di metodologie di studio costose, come la radiotelemetria, che generalmente è utilizzata per studi specifici sull'ecologia delle specie. Tale tecnica può inoltre risultare piuttosto invasiva sui chiroterti, che devono essere catturati e marcati, richiedendo sforzi giustificabili solo in aree con diversità elevata e specie molto rare, con presenza diffusa di boschi e habitat ad elevata idoneità per la chirotertofauna (*Rodrigues et al. 2008*). Si tratta di condizioni non rilevabili nell'area interessata dal progetto.

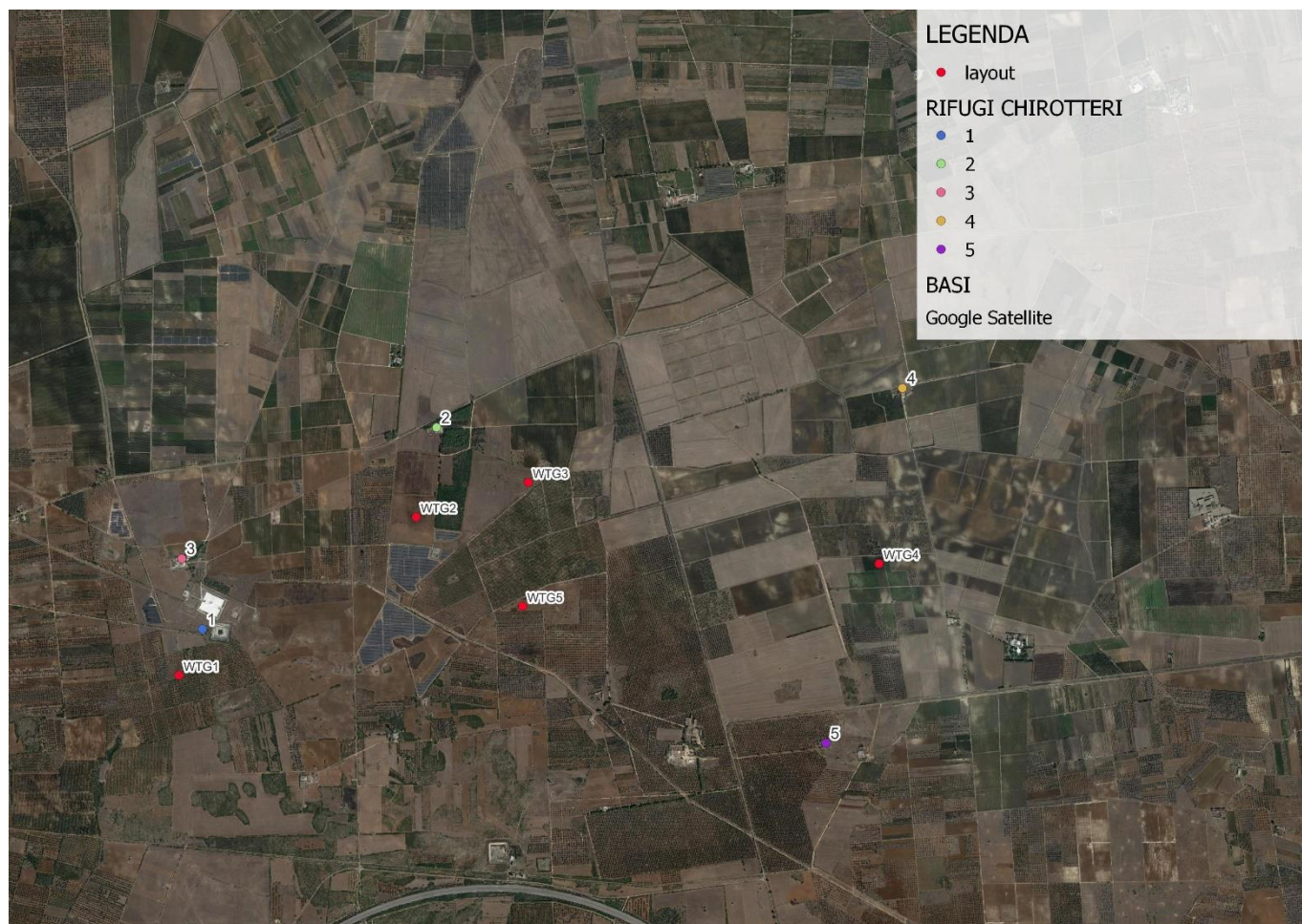


Figura 32 – Localizzazione geografica dei rifugi

Di seguito si riporta una scheda descrittiva:

RIFUGIO 1	
Tipologia sito	Edificio abbandonato
Specie rilevate	Hypsugo savii
N. individui	3
Ruolo biologico	Rifugio temporaneo
RIFUGIO 2	
Tipologia sito	Edificio abbandonato
Specie rilevate	Rhinolophus ferrumequum
N. individui	1
Ruolo biologico	Rifugio temporaneo
RIFUGIO 3	
Tipologia sito	Casolare con masseria
Specie rilevate	Pipistrellus kuhlii
N. individui	5
Ruolo biologico	Rifugio temporaneo
RIFUGIO 4	

Tipologia sito	Edificio abbandonato
Specie rilevate	Hypsugo savii
N. individui	1
Ruolo biologico	Rifugio temporaneo
RIFUGIO 5	
Tipologia sito	Masseria con rudere
Specie rilevate	Pipistrellus kuhlii
N. individui	2
Ruolo biologico	Rifugio temporaneo



Figura 33 – Ferro di cavallo maggiore



Figura 34 – Pipistrello di Savii

16 Rischio di collisione

La tabella seguente mostra il valore di rischio per singola specie rilevata, da un minimo di 1 a un massimo di 3, assegnato sulla base dei dati di mortalità in Europa desunti da Rodriguez et al., (2008) e relativi aggiornamenti.

Tabella 26. Indicatore di rischio derivante da impatti diretti (1 = Basso; 2 = Medio; 3 = Elevato)

Den. Scientifica	Rischio di collisione
<i>Pipistrello kuhlii</i>	2
<i>Hypsugo savii</i>	2
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2
<i>Rhinolophus ferrumequium</i>	1
<i>Tadarida teniotis</i>	3

I dati finora acquisiti indicano, in ogni caso, che la specie a maggior rischio di collisione - il molosso di Cestoni - non presenta particolari rischi conservazionistici.

Nel caso del molosso il rischio sembra essere legato all'altezza di volo per il foraggiamento (che però in genere si mantiene tra i 10 e 20m, quindi al di sotto del rotore degli aerogeneratori di progetto), ma anche la lunghezza degli spostamenti dal rifugio, che possono raggiungere anche un centinaio di chilometri (in questo caso gli spostamenti avvengono a quota maggiore, come rilevato nel corso dei rilievi).

Nella maggior parte dei casi, le specie sono molto sedentarie; inoltre, i voli di foraggiamento vengono effettuati radenti (o comunque a pochi metri d'altezza), su corsi o specchi d'acqua, su aree a copertura arbustiva/arborea o ai margini dei boschi, all'interno di giardini, lungo viali illuminati o attorno a lampioni (in centri abitati).

La vicinanza con alcuni ruderi potrebbe incidere sulla probabilità di collisione, ma solo ad altezze di volo superiori a 40 m, raggiunte dal citato molosso di Cestoni e dal pipistrello di Savi, che in ogni caso è specie non particolarmente diffusa nell'area.

Poco comune è anche il pipistrello nano, che presenta un rischio di collisione intermedio, così come il pipistrello albolimbato, il quale compie voli di foraggiamento anche su aree steppiche o tra i frutteti (non presenti nelle immediate vicinanze degli aerogeneratori).

In generale, va anche tenuto conto del fatto che l'eventuale attività dei chiroterti nello spazio di operatività del rotore si riduce drasticamente all'aumentare della velocità del vento, concentrandosi quasi esclusivamente su livelli prossimi a quello del suolo o della copertura vegetale. Wellig S.D. et al. (2018) evidenziano che aumentando la velocità di cut-in degli aerogeneratori a 5 m/s, il numero di passaggi all'interno dell'area spazzata dalle pale e, di conseguenza, la probabilità di collisioni, si riduce del 95%.

Sempre in linea generale, secondo gli studi condotti da Thompson M. et al. (2017) evidenziano una correlazione inversa tra estensione di spazi aperti entro un raggio di 500 m dagli aerogeneratori e mortalità dei chiroterti. Gli stessi autori ipotizzano che vi sia invece una correlazione diretta tra estensione delle superfici boscate e rischio di collisioni, non ancora dimostrata.

Inoltre, nell'ambito delle attività di monitoraggio all'interno dell'area occupata da un impianto eolico in Danimarca, Therkildsen, O.R. & Elmeros, M. (2017) indicano che i cambiamenti di habitat indotti dalla presenza delle turbine, nonché l'attività delle stesse, non hanno alterato la composizione e la ricchezza di specie presenti prima dei lavori.

17 Conclusioni sui chiroterri

I dati raccolti evidenziano come l'area in esame presenti un valore naturalistico tipico delle aree rurali con limitata presenza di specie tutelate da direttive internazionali (92/43/CEE, 79/409/CEE e 2009/147/CE).

Il mancato rilevamento di alcune specie, potrebbe essere dovuto ad una frequentazione dell'area non assidua, perché le zone di foraggiamento possono trovarsi in un raggio di decine di km dai siti controllati, ed in ogni caso andrà verificato nei prossimi anni. Gli effetti dell'impianto sulla comunità di chiroterri saranno monitorati al fine di validare le valutazioni inserite nello Studio d'Impatto Ambientale.

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

I dati finora acquisiti indicano, in ogni caso, che il rischio di mortalità di collisione può ritenersi confinato entro ordini di grandezza fisiologici e tali da non compromettere le esigenze di conservazione delle specie di maggiore interesse.

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

- Più affidabile valore di indice di attività dei chiroterri;
- Effetti diretti dopo la messa in opera dell'impianto eolico.

18 Bibliografia sui chiroterri

- [1] Pier Paolo De Pasquale. I PIPISTRELLI DELL'ITALIA MERIDIONALE. Ecologia e Conservazione. Altrimedia Edizioni.
- [2] Fornasari L., Bani L., De Carli E., Gori E., Farina F., Violani C. & Zava B. 1999. Dati sulla distribuzione geografica e ambientale di Chiroterri nell'Italia continentale e peninsulare. In Dondini G., Papalini O. & Vergarsi S. (eds.). 1999. Atti del I Convegno Italiano sui Chiroterri. Castell'Azzara (Grosseto), 28-29 marzo 1999, pp. 63-81.
- [3] Fornasari L., Violani C. e Zava B. 1997. I chiroterri italiani. Editore Epos, Palermo.
- [4] Ahlén I. 2003. Wind turbines and bats: a pilot study. Report to the Swedish National Energy
- [5] Administration. Eskilstuna, Sweden. [English translation by I. Ahlén]. Dnr 5210P-2002-00473, O-nr
- [6] Arnett E.B., Brown W.K., Erickson W.P., Fiedler J.K., Hamilton B.L., Henry T.H., Jain A.,
- [7] Johnson G.D., Kerns J., Koford
- [8] AGNELLI P., BISCARDI S., DONDINIG., VERGARI S., 2001. Progetto per il monitoraggio dello stato di conservazione di alcune specie di chiroterri. In: Lovari S. (a cura di), Progetto per il monitoraggio dello stato di conservazione di alcuni Mammiferi particolarmente a rischio della fauna italiana. Relazione al Ministero dell'Ambiente, Servizio Conservazione della Natura, Roma: 34-113.
- [9] GIRC, 2007. Lista Rossa Nazionale, parte sui chiroterri.
- [10] RUSS J., 1999. The Bats of Britain and Ireland - Echolocation Calls, Sound Analysis and Species
- [11] Identification. 103 pp., Alana Ecology Ltd.
- [12] RUSSO D., JONES G. 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. Journal of Zoology, 258:91-103.
- [13] TUPINIER Y. 1997. European bats: their world of sound. Société Linnéenne de Lyon, Lyon (133 pp).
- [14] Rodrigues, L., L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, J. Goodwin & C. Harbusch, 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp.
- [15] Tereba A., Russo D., Cistrone L, Bagdanowicz W., 2008. Cryptic Diversity: first record of Myotis alcathoe (Vespertilionida) for Italy. In Dondini G., Fusco G., Martinoli A., Mucedda M., Russo D., Scotti M., Vergari S., (eds.). Chiroterri Italiani: stato delle conoscenze e problemi di conservazione. Atti del Secondo Convegno Italiano sui Chiroterri. Serra San Quirico 21-23 novembre 2008. Parco Regionale Gola della Rossa e di Frasassi, 157 pp- + 10 tavole f.t.