

Lucania Wind Energy S.r.l

Gennaio 2022

# Parco Eolico “Grottole” sito nel Comune di Grottole

Report Monitoraggio Avifauna





REGIONE BASILICATA  
PROVINCIA DI MATERA  
COMUNE DI GROTTOLE



Committente:

**LUCANIA WIND Energy S.r.l**

Via Sardegna, 40  
00187 ROMA

Titolo del progetto:

**Parco Eolico "Grottole"**

Documento:

**A.17.14 - Report  
Monitoraggio Avifauna**

N° Documento:

		CONTR.	DISC.	SDISC.	REV.	ELABORATO	REV.
IT	VesGro	Gem	ENV	GEN	TR	014	0

Scala:

Progettista:



**Ing. Saverio PAGLIUSO**

**Domenico Bevacqua**

DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
Gennaio 2022	Prima emissione	GS	SP	SP

SOMMARIO

<b>1. Premessa</b> .....	3
<b>2. Avifauna</b> .....	3
<b>2.1. Finalità dello studio</b> .....	3
<b>2.2. L'incidenza degli impianti eolici sull'avifauna</b> .....	4
<b>2.3. Sottrazione di habitat / incidenza indiretta</b> .....	5
<b>2.4. Disturbo / incidenza diretta</b> .....	7
<b>2.6. Fonti consultate</b> .....	13
<b>2.8. Aree a maggior valenza naturalistica nel raggio di 5 km dall'impianto</b> .....	15
<b>2.8.1. Invaso di San Giuliano (Riserva Naturale regionale San Giuliano e Timmari)   codice: IT9220144.</b> .....	15
<b>2.9. SIC Bosco Difesa Grande</b> .....	18
<b>2.10. Avifauna presente</b> .....	19
<b>2.11. Osservazioni da postazione fissa</b> .....	22
<b>2.12. Rilevamenti mediante punti di ascolto e osservazioni</b> .....	23
<b>2.13. Rilievi notturni</b> .....	24
<b>2.14. Risultati delle attività di monitoraggio</b> .....	25
<b>2.15. Rapporto non Passeriformi / Passeriformi</b> .....	36
<b>2.16. Esiti dei rilievi eseguiti mediante punti di ascolto primaverili nell'area di studio   del progetto eolico Grottole (area impianto – area di controllo)</b> .....	36
<b>2.17. Indice di Shannon Wiener della comunità ornitica primaverile</b> .....	39
<b>2.18. Esiti dei rilievi relativi ai rapaci</b> .....	47
<b>2.18.1. Rapaci diurni. Ricerca siti riproduttivi</b> .....	47
<b>2.18.2. Rapaci notturni</b> .....	51
<b>2.19. Esiti delle osservazioni da postazione fissa nell'area di studio</b> .....	52
<b>2.20. Analisi dei fenomeni migratori</b> .....	60
<b>2.21. Migrazione e voli di spostamento</b> .....	61
<b>2.22. Analisi dei fenomeni migratori osservati nell'area di studio del progetto   Grottole</b> .....	61
<b>2.23. Migrazione primaverile nell'area di studio</b> .....	61
<b>2.24. Effetto dei venti sulla migrazione</b> .....	65
<b>3. CHIROTTERI</b> .....	66
<b>3.1. Monitoraggio Chiropteri</b> .....	66
<b>3.2. Materiali e metodi</b> .....	69

<b>3.3. Rilievi bioacustici</b> .....	70
<b>3.4. Valutazione quantitativa delle specie e dell'attività</b> .....	71
<b>3.5. Risultati</b> .....	72
<b>3.6. Corridoi di volo e rotte migratorie</b> .....	76
<b>3.7. Rifugi</b> .....	76
<b>4. Conclusioni</b> .....	80
<b>4.1. Avifauna</b> .....	80
<b>4.1.1. Analisi dei potenziali impatti</b> .....	80
<b>4.1.2. Misure di mitigazione</b> .....	81
<b>4.2. Chiroteri</b> .....	84
<b>4.2.1. Analisi dei potenziali impatti</b> .....	84
<b>4.2.2. Misure di mitigazione per chiroteri</b> .....	86
<b>5. Bibliografia</b> .....	87

## 1. Premessa

Il presente elaborato contiene il report del monitoraggio dell'avifauna e dei chiroteri eseguito nell'ambito del progetto per la costruzione del Parco Eolico "Grottole" da realizzarsi nel Comune di Grottole (MT).

Le proposte di costruzione di impianti eolici in Italia hanno sempre più interessato, negli ultimi anni, i principali crinali appenninici, nei quali il monitoraggio anemometrico fa registrare una più continua ventosità nell'arco dell'anno. Le zone cacuminali appenniniche, dato il loro minore livello di antropizzazione e le particolari condizioni microclimatiche, includono elementi di elevata valenza naturalistica, ambientale e paesistica, individuati in primo luogo attraverso la loro appartenenza a liste di habitat e specie delle Direttive comunitarie 79/409 e 92/43. In tali contesti, quindi, la raccolta di informazioni di carattere naturalistico riguardanti le superfici interessate dall'installazione di parchi eolici assume una propria funzionalità nell'ambito della preventiva analisi delle conseguenze recate da questo genere di impianti all'assetto ambientale nel suo complesso. Attualmente tale valutazione è resa difficoltosa dalla ancora scarsa quantità di lavori scientifici al riguardo, oltre che dalla impossibilità di applicare le eventuali generalizzazioni emerse sui singoli contesti specifici.

Sebbene le principali conseguenze sulla componente faunistica siano per lo più riconducibili all'alterazione degli habitat (dovute alla costruzione delle strade di accesso agli impianti e delle piazzole adibite alle torri ed alle possibili collisioni di volatili (uccelli e pipistrelli) con le torri e le pale nonché al disturbo e alla sottrazione di flusso ventoso (*Drewitt e Langston, 2006*), l'entità dell'impatto può essere assai variabile a seconda delle caratteristiche tecniche dell'impianto, della morfologia delle peculiarità ambientali che insistono sull'area soggetta all'intervento e delle specie presenti. L'attivazione di indagini preventive nel contesto specifico rimane, pertanto, lo strumento essenziale per fornire un primo e quanto più adeguato livello di informazioni sulla base del quale impostare un percorso di valutazione di impatto ed eventualmente di orientamento per una minimizzazione dello stesso.

L'elaborato è composto da due differenti parti: la prima relativa all'Avifauna e la seconda relativa ai Chiroteri.

## 2. Avifauna

### 2.1. Finalità dello studio

L'avifauna è senz'altro la componente faunistica maggiormente coinvolta dalla costruzione di impianti eolici in contesti appenninici di crinale, non soltanto perché le fasce aeree in cui ruotano le pale eoliche sono in parte sovrapponibili a quelle frequentate da diverse specie di uccelli per alcune importanti funzioni biologiche (voli di spostamento, di caccia, voli canori), ma anche perché gli uccelli sono il gruppo di vertebrati maggiormente rappresentato nelle zone cacuminali e la presenza di diverse specie è legata ad ambienti spesso oggetto di modificazione ambientale.

Gli uccelli risultano tra i gruppi più penalizzati in termini di diminuzione dei popolamenti a scala europea, soprattutto a causa dell'alterazione degli habitat. Alcune specie tra quelle più vulnerabili, sopravvivendo in Italia in ambienti di prato-pascolo, spesso localizzati nei crinali, sono minacciate dall'abbandono delle attività agricole tradizionali e, nel lungo termine, dai cambiamenti climatici. Particolare attenzione su questi popolamenti deve pertanto essere riposta soprattutto dove a questi effetti si sommano le potenziali conseguenze di opere che prevedono significative alterazioni ambientali.

Considerata l'ubicazione e le principali caratteristiche tecniche del Parco eolico "Grottole", obiettivo dell'indagine è stato quello di fornire quante più informazioni possibili circa l'interazione fra la realizzazione del parco eolico e l'utilizzo – da parte dell'avifauna - degli habitat della porzione cacuminale della catena di rilievi selezionata per il progetto di parco eolico, nonché degli spazi aerei soprastanti.

## **2.2. 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 oggettivo ed imparziale, 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 in circa dieci anni di attività.

La potenziale incidenza degli impianti eolici sull'Avifauna si possono riassumere principalmente in due categorie:

- **Sottrazione di habitat / incidenza indiretta;**
- **Disturbo / incidenza diretta.**

### **2.3. Sottrazione di habitat / incidenza indiretta**

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 cerca di cibo (vermi ed altri invertebrati) nel terreno rimosso dai mezzi meccanici. **D'altro canto, appare ormai universalmente accertato che l'elemento che**

**influisce in più negativamente sulla fauna è l'agricoltura intensiva, in quanto causa di semplificazione dell'ambiente dovuta all'adozione di pratiche agricole meccanizzate ed alla 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 (le varie specie di Passeriformi sono quelle che di più frequentano i pascoli e le 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 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 ed, in particolare, sulla frammentazione dell'ambiente, è più 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.**

Si tratta di formazioni che fanno parte delle superficie agricole utilizzate, secondo il sistema di classificazione del progetto *Corine Land Cover*.

Sempre nell'area di studio sono piuttosto ridotte, invece, formazioni di un certo rilievo dal punto di vista trofico, ovvero le cosiddette aree a pascolo naturale e praterie (cod. 3.2.1.) e più in particolare, secondo il 4 livello CLC delle cosiddette "Praterie continue" (cod. 3.2.1.1.). In tale tipologia rientrano i pascoli e le aree foraggere a buona produttività, spesso situate in zone pianeggianti che interessano superfici a buona fertilità per la presenza di suoli argillosi e profondi. Il pascolo intenso, frequente in ampi tratti dell'area di studio, favorisce la dominanza di specie opportuniste indicatrici di sovra-pascolamento. Si tratta per lo più di specie spinose a fioritura estiva in genere evitate dal bestiame quali *Cynara cardunculus*, *Carlina vulgaris*, *Eryngium campestre*, *Scolymus maculatus*, *Carthamus lanatus* e *Atractylis gummifera*; in altri casi l'eccessivo apporto di nitrati proveniente dal bestiame favorisce specie nitrofile come *Asphodelus*

*ramosus subsp. ramosus*. Da un punto di vista sindinamico i pascoli xerofili mediterranei rappresentano delle formazioni secondarie originate dal taglio del bosco e la cui esistenza viene mantenuta con il pascolo.

Pertanto, può affermarsi che **la realizzazione dell'impianto eolico in progetto non costituirà un rilevante detrattore di habitat di pregio 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.

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

0.6-2 uccelli/turbina/anno (*Strickland et al., 2000*), 0.19-0.15 uccelli/turbina/anno (*Thelander et al., 2000*).

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

Per quanto riguarda gli Uccelli, la **BirdLife International** ha compilato, per conto del Consiglio d'Europa, una tabella (*Council of Europe 2004*) dove sono elencate le specie maggiormente suscettibili di ricevere impatti negativi.

La tabella di seguito riportata indica i taxa di uccelli a maggior rischio di incidenza e la tipologia di incidenza. In verde quelli maggiormente rappresentati nell'area interessata dal progetto.

Specie o gruppo di specie	disturbo	barriere ai movimenti	collisioni	perdita di habitat
GAVIDAE				
Strolaga minore	X	X	X	
PODICEOPIDAE				
Svasso maggiore e minore	X			X
PHALACRORICIDAE				
Marangone dal ciuffo				X
CICONIFORMES				
Airone cenerino. Airone bianco maggiore. Cicogne	X		X	
ANSERINIDI				
Oca lombardella	X			
ACCIPITRIDE				
Nibbio reale	X		X	
Nibbio bruno	X		X	
Gipeto	X		X	
Grifone	X		X	
Aquila reale	X		X	
STERNIDAE				
Sterna maggiore	X		X	
STRIGIDAE				
Gufo reale	X		X	
Allocco			X	
Gufo comune			X	
TITONIDAE				
Barbagianni			X	
GRUIDAE				
Gru	X	X	X	
PASSERIFORMI				
In particolare Passeriformi in migrazione notturna	X		X	

TABELLA 1 - PRINCIPALI EFFETTI DELLA PRESENZA DI IMPIANTI EOLICI SULLE DIVERSE FAMIGLIE E SPECIE

Per quanto riguarda l'impianto eolico "Grottole", con riferimento al rischio di collisioni dirette contro le pale degli aerogeneratori, le uniche specie con vasto raggio di movimento a cui prestare attenzione, anche perché indicate come "minacciate" dalla lista rossa, sono il **Nibbio reale**, il **Biancone** e il **Grillaio**.

Sulla base di pregresse attività di monitoraggio, si è rilevato che i rapaci migratori (albanelle, falchi di palude) 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.

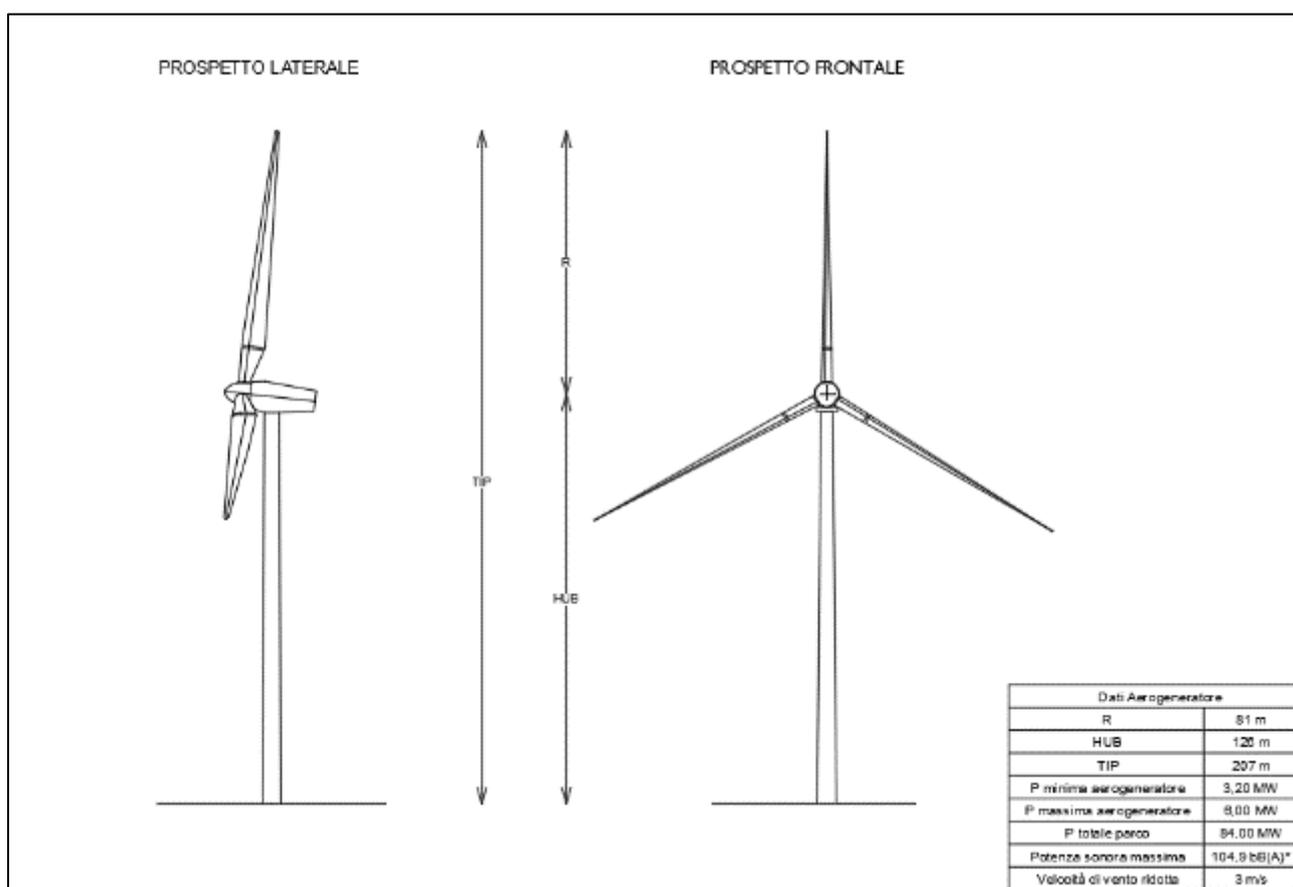


FIGURA 1 - ESEMPIO DI STANDARDIZZAZIONE DELLE ALTEZZE DI VOLO



**FIGURA 2 - ESEMPIO DI NIBBIO REALE NELLA FASCIA DI VOLO B DISTANTE DALL'AEROGENERATORE SENZA COLLISIONE.**



**FIGURA 3 - ESEMPIO DI GHEPPIO NELLA FASCIA DI VOLO A**



**FIGURA 4 - ESEMPIO DI POIANA IN VOLO DI CACCIA NELLA FASCIA DI VOLO C**



**FIGURA 5 - ESEMPIO DI CORVO IMPERIALE NELLA FASCIA DI VOLO B DISTANTE DALL'AEROGENERATORE SENZA 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 il territorio; 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 ubicato in contesto paragonabile a quello di realizzazione del progetto in esame, è stato possibile cogliere la seguente generale tendenza comportamentale con riferimento alle principali specie ornitiche (non necessariamente rilevate nel corso delle attività di cui al presente documento):

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

- Rondoni maggiori sono stati visti volare tutti sopra le pale eoliche.

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

- Tra i rapaci, l'albanella reale, il falco di palude, l'aquila minore, 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.

## 2.5. Materiali e metodi

Le attività sono condotte coerentemente con il protocollo di monitoraggio redatto da ANEV, Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna e Legambiente onlus (2013), per rendere gli stessi dati validi dal punto di vista scientifico e confrontabili con altri studi. Ove necessario, le stese sono state integrate anche con le indicazioni fornite da altri protocolli, come quello del WWF (Teofili C., Petrella S., Varriale M., 2009) e del MITO (Centro Italiano Studi Ornitologici – CISO, 2000).

## 2.6. 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 Basilicata, aggiornata al 31 maggio 2008;
- Censimento delle zone umide della Basilicata;
- 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).



FIGURA 6 - SEMINATIVI E PASCOLI

## 2.7. Area di studio

La vegetazione, spontanea, è in lembi residuali di formazioni arboree ascrivibili principalmente a querce decidue e sempreverdi termoxerofile (*Quercus Ilex*, *Quercus pubescens*). Tali formazioni, ubicate sui versanti più ripidi, si presentano anche ben strutturati, con la consistenza di un fitto sottobosco in cui si rinvengono specie tipiche di questi ambienti (*Ruscus aculeatus*, *Rosa canina*, *Asparagus a cutifolius*, *Smilax aspera*, *Cistus spp.*, *Rubus spp.*), unitamente ad esemplari giovani di quercia che testimoniano la rinnovazione del querceto.

Nelle zone in cui domina il leccio (*Quercus ilex*), spesso si associano: Lentisco (*Pistacia lentiscus*), Fillirea (*Phyllirea latifolia*), Olivastro (*Olea oleaster*), Alaterno (*Rhamnus a/aternus*), Marucca (*Paliurus spina christi*), Ginepro rosso (*Juniperus oxicedrus*) e Mirto (*Myrlus communis*).

Nelle aree aperte si rinvengono in buono stato vegetativo: Peri mandorlini (*Pyrus amigdaliformis*), Prugnoli (*Prunus spinosa*), Biancospino (*Crataegus monogyna*), Vitalbe (*Clematis spp.*) e Alaterno (*Rhamnus a/aternum*).

Nelle zone pianeggianti, di vasta estensione, vi è alternanza di coltivazioni di tipo cerealicolo, uliveti e vigneti.

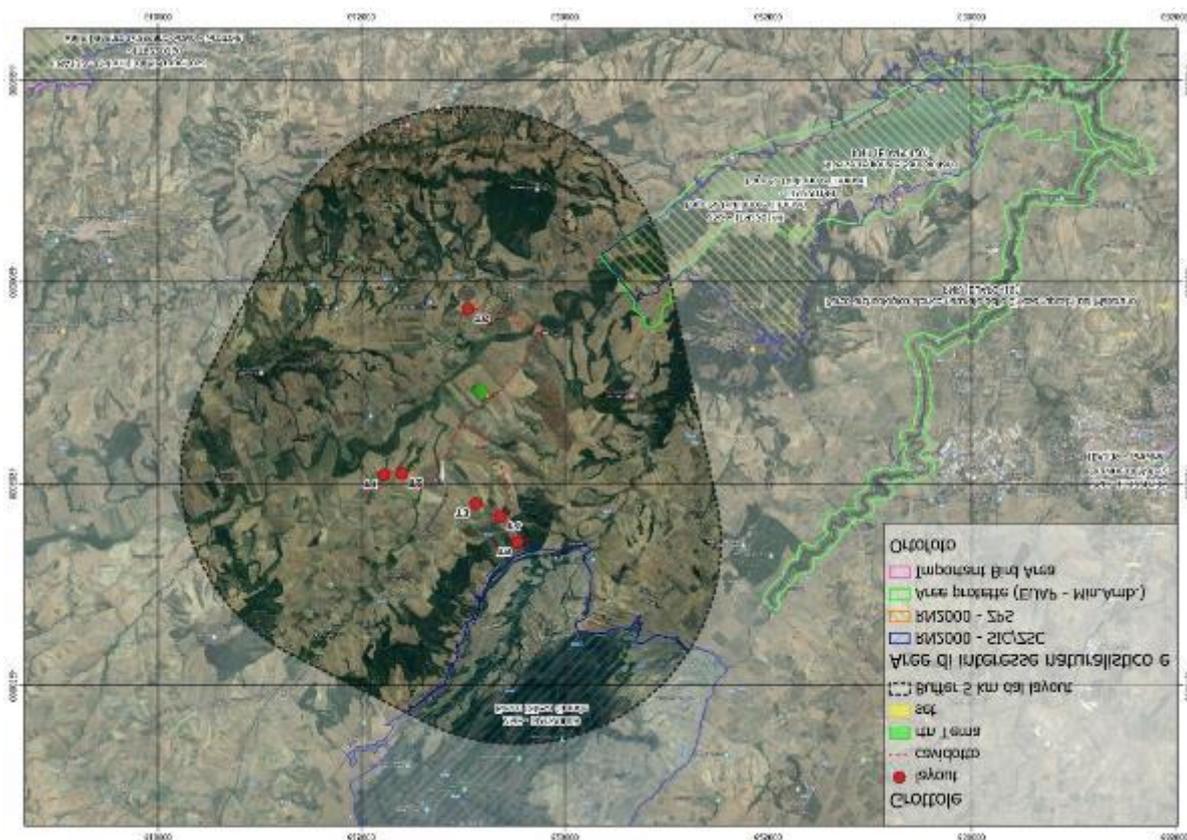


FIGURA 7 - L'AREA DI STUDIO È QUELLA RACCHIUSA ENTRO IL RAGGIO DI 5 KM DAGLI AEROGENERATORI DI PROGETTO.

## 2.8. 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 le seguenti zone più ricettive per l'avifauna e pertanto a maggiore valenza naturalistica dal punto di vista ornitologico.

### 2.8.1. Invaso di San Giuliano (Riserva Naturale regionale San Giuliano e Timmari) codice: IT9220144.



FIGURA 8 - INVASO SAN GIULIANO.

L'invaso di San Giuliano, originato dallo sbarramento del Fiume Bradano, ha un'estensione variabile da 300 a 1630 ha e si trova ad una quota compresa tra 84 e 101 m s.l.m., nei territori dei Comuni di Matera, Miglionico e Grottole.

L'area comprendente l'invaso e il territorio circostante, per una estensione di 2.587 ettari, è protetta come Oasi di protezione della fauna dal 1976 e come Riserva Naturale Orientata dal 2000 (L.R. 39/2000). Il Ministero dell'Ambiente l'ha inoltre inserita tra le aree SIC (Sito di Importanza Comunitaria) ai sensi della Direttiva 92/43/CEE e tra le aree ZPS (Zona di Protezione Speciale) ai sensi della Direttiva 79/409/CEE. Nel maggio 2003 infine è stata dichiarata Zona Umida di Importanza Internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar.

Nel 1989 è stata istituita l'Oasi del WWF, a cui è affidata la gestione dell'area con compiti di sorveglianza del territorio, monitoraggio faunistico ed educazione ambientale.

L'invaso è inserito in un orizzonte basso-collinare, caratterizzato da rilievi dolci e arrotondati, occupati da colture estensive di cereali e foraggiere, con un basso grado di antropizzazione.

La sponda sinistra del lago, sul versante di Matera, è per lo più pianeggiante e dolcemente digradante verso l'invaso, il che favorisce la formazione di acquitrini, prati umidi e zone di acque basse favorevoli all'alimentazione dell'avifauna acquatica. La sponda destra, versante di Miglionico, è invece più ripida e caratterizzata da pareti rocciose a picco sull'acqua, ideali punti di osservazione dell'avifauna. Numerose sono le insenature e le baie su entrambe le sponde, importanti luoghi di rifugio e di nidificazione di uccelli acquatici.

L'invaso è quasi interamente circondato da un'ampia fascia di rimboschimento a Pino d'Aleppo, Cipresso ed Eucalipto. Tra il rimboschimento e le sponde dell'invaso si estende una prateria disseminata di arbusti spinosi quali Perastro, Biancospino e *Paliurus spina-christi*. All'esterno del rimboschimento la vegetazione naturale è costituita da macchia mediterranea, con prevalenza di Lentisco e Fillirea in formazioni a cuscino, e dalla vegetazione a gariga dei calanchi.

Boschi igrofili di Tamerici sono presenti all'inizio dell'invaso e nelle insenature lungo entrambe le sponde mentre a monte dell'invaso il fiume scorre tra estesi boschi di salici, pioppi bianchi e neri.

A valle della diga esso percorre una profonda gravina scavata nella roccia calcarea e caratterizzata da inversione vegetazionale, con vegetazione xerofila nella parte superiore e vegetazione igrofila nel fondo della gravina. Il tratto iniziale dell'invaso è una vasta area pianeggiante caratterizzata da un bosco igrofilo di Tamerici molto esteso, allagato nei periodi di piena, e circondato da distese fangose e zone di acque basse nei periodi di magra.

L'andamento meandriforme del fiume nella zona di immissione nell'invaso arricchisce l'area di acque più profonde. L'area è importante come zona di foraggiamento di specie acquatiche (anatre e limicoli), sito di rifugio e di nidificazione di specie acquatiche (Svasso maggiore, Rallidi), sito di nidificazione di Rapaci notturni (numerose coppie di Assiolo).

Il bosco allagato costituisce inoltre il dormitorio notturno (*roost*) sia delle specie acquatiche che frequentano l'invaso (Aironi) sia di numerose specie che vi convergono al crepuscolo, dalle aree circostanti (Corvidi, Rapaci diurni): di particolare interesse il *roost* di Nibbi bruni, costituito da 100-140 individui negli ultimi anni, fino al massimo di 450 individui

Quasi tutte le insenature di entrambe le sponde rivestono interesse per l'avifauna acquatica, per le opportunità di nidificazione offerte dai cespugli di Tamerice emergenti dall'acqua, in particolare per Svasso maggiore e Gallinella d'acqua. Le insenature della sponda sinistra, più pianeggianti, offrono inoltre habitat trofici a limicoli, aironi, anatre.

Le estese praterie costituiscono zona di foraggiamento per le specie nidificanti nella fascia di rimboschimento (Picidi, Fringillidi, Paridi, Corvidi, rapaci), nonché sito di nidificazione e di svernamento di specie prative e di macchia (Averle, Silvidi, Alaudidi, Motacillidi). L'abbondanza di uccelli attira l'interesse dei rapaci: è questo il territorio di caccia preferenziale del Lanario (che nidifica nella gravina a valle della diga), in particolare per i giovani dopo l'involo

Gli esemplari di querce vetuste isolate tra i campi coltivati sono importanti punti di attrazione per le specie che frequentano gli spazi aperti, in particolare costituiscono l'habitat di nidificazione della rara Averla cenerina. La cintura di rimboschimento costituisce l'habitat di nidificazione di abbondanti popolazioni di Picchi, Columbidi, Upupe, Rigogoli, Rampichini, Fringillidi, cince, rapaci forestali (Sparviere, Poiana, Nibbio bruno). Le masserie disseminate sulle colline costituiscono ciascuna un ambiente rurale tradizionale che ospita e sostiene una comunità diversificata di specie sinantropiche.



FIGURA 9 - PANORAMICA SULL'INVASO DI SAN GIULIANO

## 2.9. SIC Bosco Difesa Grande

**Sic Bosco Difesa Grande – Zona Speciale di Conservazione, Codice WDPA 555529455, Cod. Natura IT9120008** rientrante nei siti della Rete natura 2000 di cui alla direttiva comunitaria 92/43/CEE. Ai sensi dell'art. 2 del D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 e s.m.i., si definisce Sito di Importanza Comunitaria (SIC): un sito che è stato inserito nella lista dei siti selezionati dalla Commissione Europea. L'area SIC denominata Bosco Difesa Grande, per condizioni climatiche e geografiche, presenta una grande biodiversità di avifauna che frequenta gli habitat, sia durante i flussi migratori per brevi soste, che per la nidificazione. L'intero territorio, nel periodo autunno-inverno, svolge inoltre un ruolo di primaria importanza andando ad ospitare cospicue specie che scelgono l'area come quartiere di svernamento. Numerose sono le specie ornitiche segnalate nel territorio (di passo, erratiche, stanziali, svernanti).

La conservazione dell'avifauna selvatica, con particolare attenzione nei confronti ai rapaci e ai loro habitat, è di prioritaria importanza in quanto la fauna selvatica è considerata ***“patrimonio indisponibile dello Stato ed è tutelata nell'interesse della comunità nazionale ed internazionale”***, articolo 1, Legge 157/1992 e s.m.i. La suddetta legge considera i rapaci, insieme ad altre specie (di uccelli e mammiferi), ***“specie particolarmente protette (art. 2 lettera b)***. La stessa Legge prevede, inoltre, all'art. 1 comma 5, ***in attuazione delle direttive 79/409CEE, 85/411 CEE e 91/244CEE, la realizzazione di Zone di Protezione lungo le rotte migratorie, finalizzate al mantenimento e alla sistemazione, in conformità con le esigenze ecologiche, degli habitat interni a queste zone e degli habitat delle zone limitrofe”***.



FIGURA 10 -VISTA DI UN SETTORE DEL BOSCO DIFESA GRANDE - RADURE



FIGURA 11 - VISTA DI UN SETTORE DEL BOSCO DIFESA GRANDE - BOSCO

## 2.10. Avifauna presente

L'Avifauna presente sia a San Giuliano che nel Bosco Difesa Grande, favorita dalla presenza di un territorio particolarmente favorevole per la posizione geografica e per le sue caratteristiche climatiche, presenta degli aspetti assai interessanti. Infatti le sue caratteristiche ambientali condizionano la presenza di molte specie stazionarie, consentono la permanenza estiva di molte specie nidificanti ed estivanti e favoriscono la sosta di varie specie invernali.

Negli ultimi anni molte aree e del sic bosco difesa grande, sono state interessate da devastanti incendi che hanno modificato gli ambienti, soprattutto le zone boscate dell'altopiano trasformando queste aree a zone aperte, così avvantaggiando la presenza di specie tipiche prative come lo Strillozzo, che risulta tra le specie più abbondanti.

Accipitriformes	
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>
Poiana	<i>Buteo buteo</i>
Falconiformes	
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>
Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>
Galliformes	
Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>
Columbiformes	

<b>Piccione domestico</b>	
<b>Colombaccio</b>	<i>Columba palumbus</i>
<b>Tortora selvatica</b>	<i>Streptopelia turtur</i>
<b>Tortora dal collare</b>	<i>Streptopelia decaocto</i>
<b>Caprimulgiformes</b>	
<b>Succiacapre</b>	<i>Caprimulgus europaeus</i>
<b>Apodiformes</b>	
<b>Rondone maggiore</b>	<i>Tachymarptis melba</i>
<b>Rondone comune</b>	<i>Apus apus</i>
<b>Cuculiformes</b>	
<b>Cuculo</b>	<i>Cuculus canorus</i>
<b>Strigiformes</b>	
<b>Barbagianni</b>	<i>Tyto alba</i>
<b>Civetta</b>	<i>Athene noctua</i>
<b>Assiolo</b>	<i>Otus scops</i>
<b>Bucerotiformes</b>	
<b>Upupa</b>	<i>Upupa epops</i>
<b>Coraciiformes</b>	
<b>Gruccione</b>	<i>Merops apiaster</i>
<b>Ghiandaia marina</b>	<i>Coracias garrulus</i>
<b>Piciformes</b>	
<b>Torcicollo</b>	<i>Jynx torquilla</i>
<b>Picchio verde</b>	<i>Picus viridis</i>
<b>Picchio rosso minore</b>	<i>Dryobates minor</i>
<b>Picchio rosso maggiore</b>	<i>Dendrocopos major</i>
<b>Passeriformes</b>	
<b>Rigogolo</b>	<i>Oriolus oriolus</i>
<b>Averla piccola</b>	<i>Lanius collurio</i>
<b>Averla capirossa</b>	<i>Lanius senator</i>
<b>Ghiandaia</b>	<i>Garrulus glandarius</i>
<b>Gazza</b>	<i>Pica pica</i>
<b>Taccola</b>	<i>Corvus monedula</i>
<b>Corvo imperiale</b>	<i>Corvus corax</i>
<b>Cornacchia grigia</b>	<i>Corvus corone</i>
<b>Cincia mora</b>	<i>Periparus ater</i>
<b>Cinciarella</b>	<i>Cyanistes caeruleus</i>
<b>Cinciallegra</b>	<i>Parus major</i>
<b>Calandra</b>	<i>Melanocorypha calandra</i>
<b>Calandrella</b>	<i>Calandrella brachydactyla</i>
<b>Tottavilla</b>	<i>Lullula arborea</i>

<b>Allodola</b>	<i>Alauda arvensis</i>
<b>Cappellaccia</b>	<i>Galerida cristata</i>
<b>Beccamoschino</b>	<i>Cisticola juncidis</i>
<b>Balestruccio</b>	<i>Delichon urbicum</i>
<b>Rondine</b>	<i>Hirundo rustica</i>
<b>Lui piccolo</b>	<i>Phylloscopus collybita</i>
<b>Usignolo di fiume</b>	<i>Cettia cetti</i>
<b>Codibugnolo</b>	<i>Aegithalos caudatus</i>
<b>Capinera</b>	<i>Sylvia atricapilla</i>
<b>Occhiocotto</b>	<i>Sylvia melanocephala</i>
<b>Sterpazzolina comune</b>	<i>Sylvia cantillans</i>
<b>Sterpazzola</b>	<i>Sylvia communis</i>
<b>Rampichino comune</b>	<i>Certhia brachydactyla</i>
<b>Picchio muratore</b>	<i>Sitta europaea</i>
<b>Storno</b>	<i>Sturnus vulgaris</i>
<b>Tordo bottaccio</b>	<i>Turdus philomelos</i>
<b>Merlo</b>	<i>Turdus merula</i>
<b>Pettirosso</b>	<i>Erithacus rubecula</i>
<b>Usignolo</b>	<i>Luscinia megarhynchos</i>
<b>Codirosso spazzacamino</b>	<i>Phoenicurus ochruros</i>
<b>Codirossone</b>	<i>Monticola saxatilis</i>
<b>Passero solitario</b>	<i>Monticola solitarius</i>
<b>Saltimpalo</b>	<i>Saxicola torquatus</i>
<b>Fiorrancino</b>	<i>Regulus ignicapilla</i>
<b>Passera scopaiola</b>	<i>Prunella modularis</i>
<b>Passera d'Italia</b>	<i>Passer italiae</i>
<b>Passera mattugia</b>	<i>Passer montanus</i>
<b>Pispola</b>	<i>Anthus pratensis</i>
<b>Ballerina gialla</b>	<i>Motacilla cinerea</i>
<b>Ballerina bianca</b>	<i>Motacilla alba</i>
<b>Fringuello</b>	<i>Fringilla coelebs</i>
<b>Verdone</b>	<i>Chloris chloris</i>
<b>Fanello</b>	<i>Linaria cannabina</i>
<b>Cardellino</b>	<i>Carduelis carduelis</i>
<b>Verzellino</b>	<i>Serinus serinus</i>
<b>Lucherino</b>	<i>Spinus spinus</i>
<b>Strillozzo</b>	<i>Emberiza calandra</i>
<b>Zigolo muciatto</b>	<i>Emberiza cia</i>
<b>Zigolo nero</b>	<i>Emberiza cirius</i>

FIGURA 12 - AVIFAUNA SEGNALATA NEL SIC (SPECIE PIÙ COMUNI)

## 2.11. 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 tre punti di osservazione da cui è possibile ottenere una vista a 360° ed osservare l'intero territorio in esame.

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

*Binocolo Swarovski EL 10X42 – NL PURE 10X42*

*Cannocchiale Leica APO Televid 82*

*Anemometro Kestrel 1000*

*GPS Garmin E TREX 10*

*Fotocamera Sony HX400V*



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

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

**FIGURA 13 - SCHEDA TIPO OSSERVAZIONI A VISTA**

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

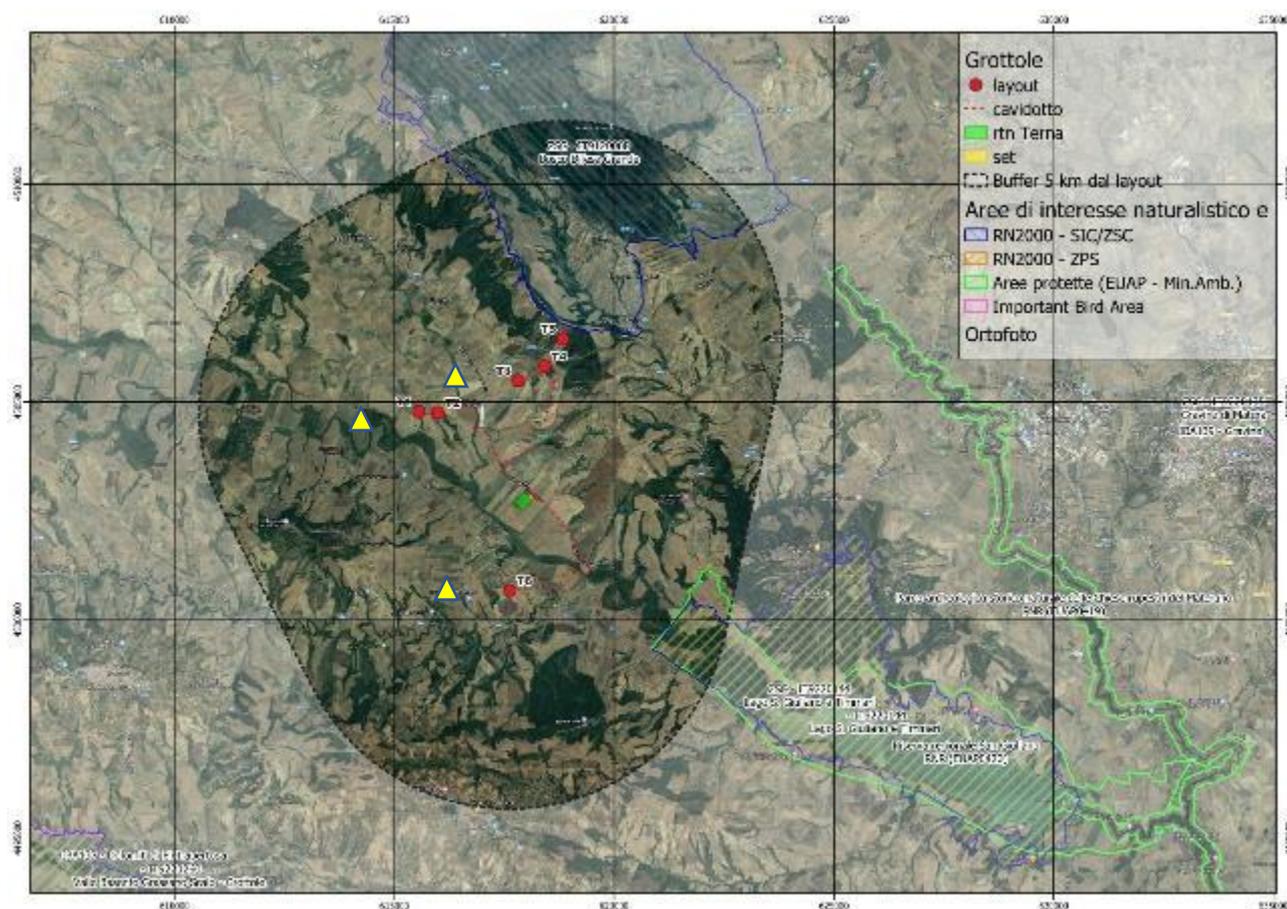


FIGURA 14 - AREA DI STUDIO. PUNTI DI OSSERVAZIONE DA POSTAZIONE FISSA

## 2.12. Rilevamenti mediante punti di ascolto e osservazioni

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

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

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

Nello specifico, sono stati selezionati 12 punti di ascolto (zona impianto) e 12 punti area di saggio o controllo, in maniera tale da rilevare tutti gli ambienti presenti nell'area vasta dell'impianto ed in una area di riferimento avente caratteristiche ambientali simili.

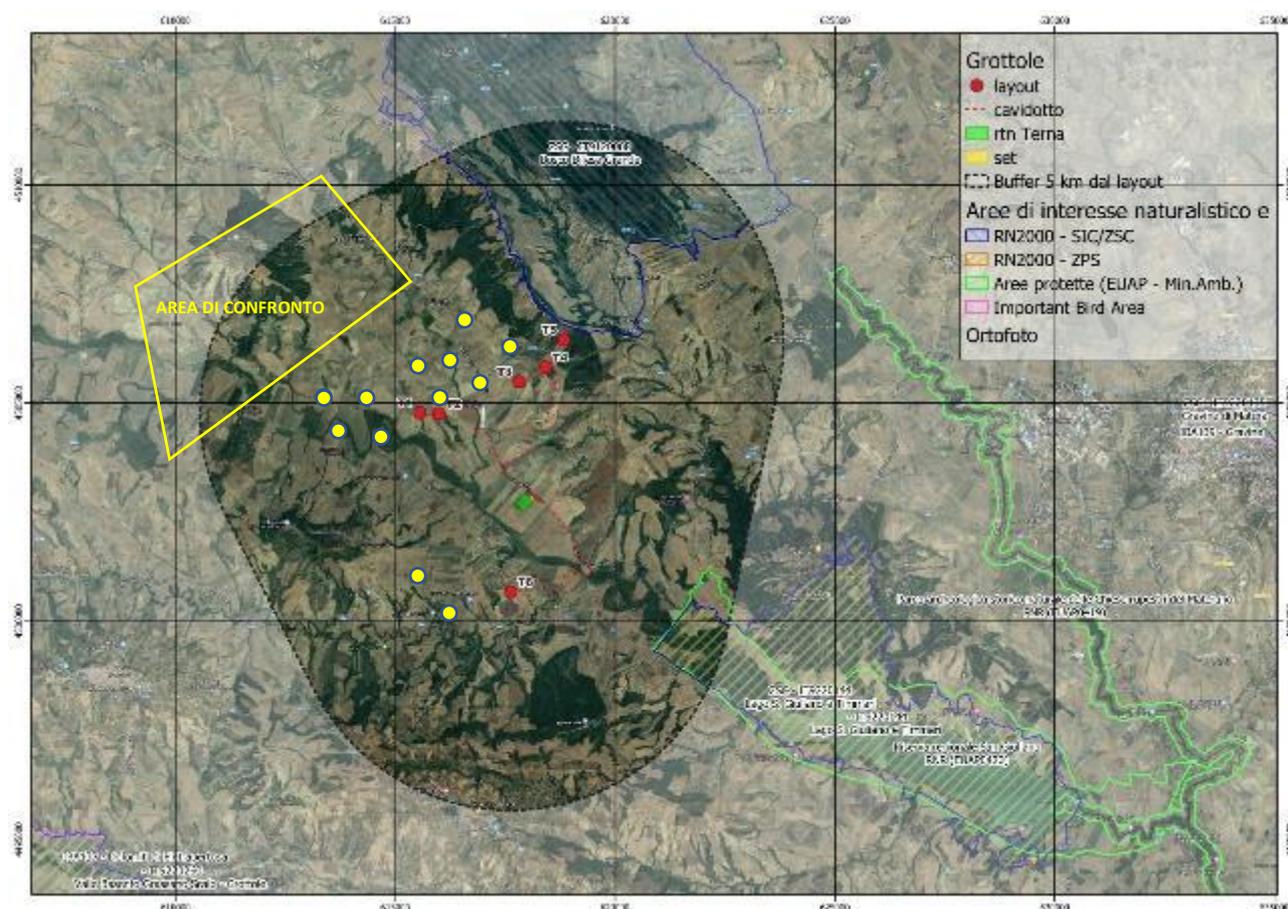


FIGURA 15 - AREA DI STUDIO. LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI ASCOLTO (AREA DEL PROGETTO E ZONA DI CONFRONTO).

### 2.13. 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 16 - 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.

### Osservazioni vaganti

Negli spostamenti finalizzati al raggiungimento dei punti di osservazione/ascolto, ovvero negli spostamenti tra 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.

## 2.14. Risultati delle attività di monitoraggio

A caratterizzare la comunità ornitica sono gli elementi delle aree prative ed agricole comuni e nidificanti nelle aree circostanti del futuro impianto come lo Strillozzo, la Cappellaccia, la Tottavilla e l'Allodola. Per la zona ecotonale le specie più ricorrenti sono: il Saltimpalo, l'Occhiocotto, la Capinera, lo Zigolo nero ed altre specie più comuni.

Per la fenologia si fa riferimento alla seguente nomenclatura:

- **B = Nidificante (breeding):** la specie nidificante sedentaria viene indicata con SB, quella migratrice (o "estiva") con M, B.
- **S = Sedentaria o Stazionaria (sedentary, resident):** viene sempre abbinato a B. Specie presente per tutto o gran parte dell'anno in un determinato territorio, dove

normalmente porta a termine il ciclo riproduttivo; la sedentarietà non esclude movimenti di una certa portata (per es. erratismi stagionali, verticali).

- **M = Migratrice (migratory, migrant)**: specie che transita sul territorio in seguito agli spostamenti annuali dalle aree di nidificazione verso i quartieri di svernamento e/o viceversa; in questa categoria sono incluse anche specie invasive, dispersive o che compiono spostamenti a corto raggio. Non viene tenuto conto della regolarità o meno delle comparse.
- **W = Svernante (wintering, wintervisitor)**: specie presente in inverno per tutto o parte del periodo considerato (dicembre-gennaio o metà febbraio), senza escludere spostamenti locali o di rilevante portata in relazione a condizioni climatico-ambientali contingenti. Non viene tenuto conto della regolarità o meno delle presenze.
- **A = Accidentale (vagrant, accidental)**: specie che capita in una determinata zona in modo del tutto casuale in genere con individui singoli o in numero molto limitato.

n.	SPECIE RILEVATE PER ORDINE E FAMIGLIE		fenologia		
	<b>Galliformes</b>				
	Phasianidae				
1	<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	M	B	
	<b>Anseriformes</b>				
	Anatidae				
2	<i>Tadorna tadorna</i>	Volpoca			W
3	<i>Tadorna ferruginea</i>	Casarca			W
4	<i>Aythya ferina</i>	Moriglione			W
5	<i>Aythya nyroca</i>	Moretta tabaccata			W
6	<i>Aythya fuligula</i>	Moretta			W
7	<i>Spatula querquedula</i>	Marzaiola			W
8	<i>Spatula clypeata</i>	Mestolone			W
9	<i>Mareca strepera</i>	Canapiglia			W
10	<i>Mareca penelope</i>	Fischione			W
11	<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	MB		
12	<i>Anas acuta</i>	Codone			W
13	<i>Anas crecca</i>	Alzavola			W
	<b>Podicipediformes</b>				
	Podicipedidae				
14	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto	MB		
15	<i>Podiceps cristatus</i>	Svasso maggiore	MB		
16	<i>Podiceps nigricollis</i>	Svasso piccolo			W
	<b>Columbiformes</b>				
	Columbidae				
17	<i>Columba livia domestica</i>	Piccione domestico	SB		

n.	SPECIE RILEVATE PER ORDINE E FAMIGLIE		fenologia		
	18	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	SB	
19	<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	M	B	
20	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	SB		
	<b>Caprimulgiformes</b>				
	Caprimulgidae				
21	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	M	B	
	<b>Apodiformes</b>				
	Apodidae				
22	<i>Tachymarptis melba</i>	Rondone maggiore	M	B	
23	<i>Apus apus</i>	Rondone comune	M	B	
	<b>Cuculiformes</b>				
	Cuculidae				
24	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	M	B	
	<b>Gruiformes</b>				
	Rallidae				
25	<i>Rallus aquaticus</i>	Porciglione	SB		
26	<i>Fulica atra</i>	Folaga	SB		
	Gruidae				
27	<i>Grus grus</i>	Gru		M	
	<b>Ciconiiformes</b>				
	Ciconiidae				
28	<i>Ciconia nigra</i>	Cicogna nera		M	
29	<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca		M	
	<b>Pelecaniformes</b>				
	Threskiornithidae				
30	<i>Platalea leucorodia</i>	Spatola		M	
31	<i>Plegadis falcinellus</i>	Mignattaio		M	
	Ardeidae				
32	<i>Botaurus stellaris</i>	Tarabuso		M	W
33	<i>Ixobrychus minutus</i>	Tarabusino		M	
34	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora		M	W
35	<i>Ardeola ralloides</i>	Sgarza ciuffetto		M	
36	<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi		M	W
37	<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino		M	W
38	<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso		M	
39	<i>Ardea alba</i>	Airone bianco maggiore		M	W
40	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta		M	W
	<b>Suliformes</b>				
	Phalacrocoracidae				
41	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano		E	W
	<b>Charadriiformes</b>				
	Burhinidae				
42	<i>Burhinus oedichnemus</i>	Occhione		M	

n.	SPECIE RILEVATE PER ORDINE E FAMIGLIE		fenologia		
	Recurvirostridae				
43	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avocetta			W
44	<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia	M	B?	
	Charadriidae				
45	<i>Charadrius dubius</i>	Corriere piccolo	SB		
46	<i>Vanellus vanellus</i>	Pavoncella			W
	Scolopacidae				
47	<i>Numenius phaeopus</i>	Chiurlo piccolo		M	
48	<i>Numenius arquata</i>	Chiurlo maggiore		M	
49	<i>Limosa lapponica</i>	Pittima minore		M	
50	<i>Limosa limosa</i>	Pittima reale		M	
51	<i>Calidris canutus</i>	Piovanello maggiore		M	
52	<i>Calidris pugnax</i>	Combattente		M	
53	<i>Calidris ferruginea</i>	Piovanello comune		M	
54	<i>Calidris alpina</i>	Piovanello pancianera			
55	<i>Calidris minuta</i>	Gambecchio comune		M	
56	<i>Scolopax rusticola</i>	Beccaccia			W
57	<i>Gallinago gallinago</i>	Beccaccino			W
58	<i>Tringa erythropus</i>	Totano moro		M	
59	<i>Tringa nebularia</i>	Pantana		M	
60	<i>Tringa totanus</i>	Pettegola		M	
61	<i>Tringa glareola</i>	Piro piro boschereccio		M	
	Laridae				
62	<i>Larus ridibundus</i>	Gabbiano comune			W
63	<i>Larus melanocephalus</i>	Gabbiano corallino			W
64	<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	S		
	Strigiformes				
	Tytonidae				
65	<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	SB		
	Strigidae				
66	<i>Athene noctua</i>	Civetta	SB		
67	<i>Otus scops</i>	Assiolo	M	B?	
68	<i>Asio flammeus</i>	Gufo di palude		M	
69	<i>Strix aluco</i>	Allocco	SB		
	Accipitriformes				
	Pandionidae				
70	<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore		M	
	Accipitridae				
71	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo		M	
72	<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone	M	B	
73	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Aquila minore	M		E
74	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	M	W	E
75	<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	M	W	

n.	SPECIE RILEVATE PER ORDINE E FAMIGLIE		fenologia		
76	<i>Circus macrourus</i>	Albanella pallida	M		
77	<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	M		
78	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	SB		
79	<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	SB		
80	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	M	B	
81	<i>Buteo buteo</i>	Poiana	SB		
	<b>Bucerotiformes</b>				
	Upupidae				
82	<i>Upupa epops</i>	Upupa	M	B	
	<b>Coraciiformes</b>				
	Meropidae				
83	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	M	B	
	Coraciidae				
84	<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina		M	
	Alcedinidae				
85	<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore	SB		
	<b>Piciformes</b>				
	Picidae				
86	<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo	M	B	
87	<i>Picus viridis</i>	Picchio verde	SB		
88	<i>Dryobates minor</i>	Picchio rosso minore	SB		
89	<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	SB		
	<b>Falconiformes</b>				
	Falconidae				
90	<i>Falco naumanni</i>	Grillaio	M	B	
91	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	SB		
92	<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo		M	
93	<i>Falco columbarius</i>	Smeriglio		M	W
94	<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio		M	
95	<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	SB		
	<b>Passeriformes</b>				
	Oriolidae				
96	<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo	M	B	
	Laniidae				
97	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	M	B	
98	<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	M	B	
	Corvidae				
99	<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	SB		
100	<i>Pica pica</i>	Gazza	SB		
101	<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	SB		
102	<i>Corvus monedula</i>	Taccola	SB		
103	<i>Corvus corone</i>	Cornacchia	SB		
	Paridae				

n.	SPECIE RILEVATE PER ORDINE E FAMIGLIE		fenologia		
104	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	SB		
105	<i>Parus major</i>	Cinciallegra	SB		
	Alaudidae				
106	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra	SB		
107	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	MB		
108	<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	SB		
109	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	SB		W
110	<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia	SB		
	Cisticolidae				
111	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	SB		
	Hirundinidae				
112	<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio	M	B	
113	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	M	B	
114	<i>Riparia riparia</i>	Topino		M	
	Phylloscopidae				
115	<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	SB		W
	Scotocercidae				
116	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	SB		
	Aegithalidae				
117	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	SB		
	Sylviidae				
118	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	SB		
119	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	SB		
120	<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina comune	M	B	
121	<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola	M	B	
	Certhiidae				
122	<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino comune	SB		
	Sittidae				
123	<i>Sitta europaea</i>	Picchio muratore	SB		
	Troglodytidae				
124	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	SB		
	Sturnidae				
125	<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	SB		
	Turdidae				
126	<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio			W
127	<i>Turdus merula</i>	Merlo	SB		
	Muscicapidae				
128	<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche		M	
129	<i>Erithacus rubecula</i>	Pettirosso	SB		
130	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	M	B	
131	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Balia nera		M	
132	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codirosso spazzacamino	SB		
133	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codirosso comune	M		

n.	SPECIE RILEVATE PER ORDINE E FAMIGLIE		fenologia		
134	<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino		M	
135	<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	SB		
136	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco		M	
	Regulidae				
137	<i>Regulus ignicapilla</i>	Fiorrancino	SB		
	Prunellidae				
138	<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola			W
	Passeridae				
139	<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia	SB		
140	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	SB		
	Motacillidae				
141	<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone		M	
142	<i>Anthus cervinus</i>	Pispola golarossa		M	
143	<i>Anthus pratensis</i>	Pispola			W
144	<i>Anthus spinoletta</i>	Spioncello		M	
145	<i>Anthus campestris</i>	Calandro		M	
146	<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola		M	
147	<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	SB		
148	<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	SB		
	Fringillidae				
149	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	SB		
150	<i>Chloris chloris</i>	Verdone	SB		
151	<i>Linaria cannabina</i>	Fanello	SB		
152	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	SB		
153	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	SB		
	Emberizidae				
154	<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	SB		
155	<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto	SB		
156	<i>Emberiza cirrus</i>	Zigolo nero	SB		
	<b>SPECIE</b>	156			
	<b>ORDINE</b>	21			
	<b>FAMIGLIA</b>	50			

TABELLA 2 - CHECK-LIST DELLE SPECIE RILEVATE NEL PERIODO OTTOBRE/NOVEMBRE/DICEMBRE. IN AZZURRO LE SPECIE OSSERVATE NELL'INVASO SAN GIULIANO.

Importante evidenziare le specie osservate distinguendo tra non/Passeriformi e Passeriformi.

NON PASSERIFORMI		
	NOME SCIENTIFICO	NOME ITALIANO
1	<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia
2	<i>Tadorna tadorna</i>	Volpoca
3	<i>Tadorna ferruginea</i>	Casarca
4	<i>Aythya ferina</i>	Moriglione

NON PASSERIFORMI		
5	<i>Aythya nyroca</i>	Moretta tabaccata
6	<i>Aythya fuligula</i>	Moretta
7	<i>Spatula querquedula</i>	Marzaiola
8	<i>Spatula clypeata</i>	Mestolone
9	<i>Mareca strepera</i>	Canapiglia
10	<i>Mareca penelope</i>	Fischione
11	<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale
12	<i>Anas acuta</i>	Codone
13	<i>Anas crecca</i>	Alzavola
14	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto
15	<i>Podiceps cristatus</i>	Svasso maggiore
16	<i>Podiceps nigricollis</i>	Svasso piccolo
17	<i>Columba livia domestica</i>	Piccione domestico
18	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio
19	<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica
20	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare
21	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre
22	<i>Tachymarptis melba</i>	Rondone maggiore
23	<i>Apus apus</i>	Rondone comune
24	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo
25	<i>Rallus aquaticus</i>	Porciglione
26	<i>Fulica atra</i>	Folaga
27	<i>Grus grus</i>	Gru
28	<i>Ciconia nigra</i>	Cicogna nera
29	<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca
30	<i>Platalea leucorodia</i>	Spatola
31	<i>Plegadis falcinellus</i>	Mignattaio
32	<i>Botaurus stellaris</i>	Tarabuso
33	<i>Ixobrychus minutus</i>	Tarabusino
34	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora
35	<i>Ardeola ralloides</i>	Sgarza ciuffetto
36	<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi
37	<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino
38	<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso
39	<i>Ardea alba</i>	Airone bianco maggiore
40	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta
41	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano
42	<i>Burhinus oedicephalus</i>	Occhione
43	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avocetta

NON PASSERIFORMI		
44	<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia
45	<i>Charadrius dubius</i>	Corriere piccolo
46	<i>Vanellus vanellus</i>	Pavoncella
47	<i>Numenius phaeopus</i>	Chiurlo piccolo
48	<i>Numenius arquata</i>	Chiurlo maggiore
49	<i>Limosa lapponica</i>	Pittima minore
50	<i>Limosa limosa</i>	Pittima reale
51	<i>Calidris canutus</i>	Piovanello maggiore
52	<i>Calidris pugnax</i>	Combattente
53	<i>Calidris ferruginea</i>	Piovanello comune
54	<i>Calidris alpina</i>	Piovanello pancianera
55	<i>Calidris minuta</i>	Gambecchio comune
56	<i>Scolopax rusticola</i>	Beccaccia
57	<i>Gallinago gallinago</i>	Beccaccino
58	<i>Tringa erythropus</i>	Totano moro
59	<i>Tringa nebularia</i>	Pantana
60	<i>Tringa totanus</i>	Pettegola
61	<i>Tringa glareola</i>	Piro piro boschereccio
62	<i>Larus ridibundus</i>	Gabbiano comune
63	<i>Larus melanocephalus</i>	Gabbiano corallino
64	<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale
65	<i>Tyto alba</i>	Barbagianni
66	<i>Athene noctua</i>	Civetta
67	<i>Otus scops</i>	Assiolo
68	<i>Asio flammeus</i>	Gufo di palude
69	<i>Strix aluco</i>	Allocco
70	<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore
71	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo
72	<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone
73	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Aquila minore
74	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude
75	<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale
76	<i>Circus macrourus</i>	Albanella pallida
77	<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore
78	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere
79	<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale
80	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno
81	<i>Buteo buteo</i>	Poiana
82	<i>Upupa epops</i>	Upupa

NON PASSERIFORMI		
83	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione
84	<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina
85	<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore
86	<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo
87	<i>Picus viridis</i>	Picchio verde
88	<i>Dryobates minor</i>	Picchio rosso minore
89	<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore
90	<i>Falco naumanni</i>	Grillaio
91	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio
92	<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo
93	<i>Falco columbarius</i>	Smeriglio
94	<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio
95	<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino

TABELLA 3 - NON/PASSERIFORMI

PASSERIFORMI		
	NOME SCIENTIFICO	NOME ITALIANO
1	<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo
2	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola
3	<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa
4	<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia
5	<i>Pica pica</i>	Gazza
6	<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale
7	<i>Corvus monedula</i>	Taccola
8	<i>Corvus corone</i>	Cornacchia
9	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella
10	<i>Parus major</i>	Cinciallegra
11	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra
12	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella
13	<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla
14	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola
15	<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia
16	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino
17	<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio
18	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine
19	<i>Riparia riparia</i>	Topino
20	<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo
21	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume

<b>PASSERIFORMI</b>		
22	<i>Aegithalos caudatus</i>	<b>Codibugnolo</b>
23	<i>Sylvia atricapilla</i>	<b>Capinera</b>
24	<i>Sylvia melanocephala</i>	<b>Occhiocotto</b>
25	<i>Sylvia cantillans</i>	<b>Sterpazzolina comune</b>
26	<i>Sylvia communis</i>	<b>Sterpazzola</b>
27	<i>Certhia brachydactyla</i>	<b>Rampichino comune</b>
28	<i>Sitta europaea</i>	<b>Picchio muratore</b>
29	<i>Troglodytes troglodytes</i>	<b>Scricciolo</b>
30	<i>Sturnus vulgaris</i>	<b>Storno</b>
31	<i>Turdus philomelos</i>	<b>Tordo bottaccio</b>
32	<i>Turdus merula</i>	<b>Merlo</b>
33	<i>Muscicapa striata</i>	<b>Pigliamosche</b>
34	<i>Erithacus rubecula</i>	<b>Pettiroso</b>
35	<i>Luscinia megarhynchos</i>	<b>Usignolo</b>
36	<i>Ficedula hypoleuca</i>	<b>Balia nera</b>
37	<i>Phoenicurus ochruros</i>	<b>Codiroso spazzacamino</b>
38	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	<b>Codiroso comune</b>
39	<i>Saxicola rubetra</i>	<b>Stiaccino</b>
40	<i>Saxicola torquatus</i>	<b>Saltimpalo</b>
41	<i>Oenanthe oenanthe</i>	<b>Culbianco</b>
42	<i>Regulus ignicapilla</i>	<b>Fiorrancino</b>
43	<i>Prunella modularis</i>	<b>Passera scopaiola</b>
44	<i>Passer italiae</i>	<b>Passera d'Italia</b>
45	<i>Passer montanus</i>	<b>Passera mattugia</b>
46	<i>Anthus trivialis</i>	<b>Prispolone</b>
47	<i>Anthus cervinus</i>	<b>Pispola golarossa</b>
48	<i>Anthus pratensis</i>	<b>Pispola</b>
49	<i>Anthus spinoletta</i>	<b>Spioncello</b>
50	<i>Anthus campestris</i>	<b>Calandro</b>
51	<i>Motacilla flava</i>	<b>Cutrettola</b>
52	<i>Motacilla cinerea</i>	<b>Ballerina gialla</b>
53	<i>Motacilla alba</i>	<b>Ballerina bianca</b>
54	<i>Fringilla coelebs</i>	<b>Fringuello</b>
55	<i>Chloris chloris</i>	<b>Verdone</b>
56	<i>Linaria cannabina</i>	<b>Fanello</b>
57	<i>Carduelis carduelis</i>	<b>Cardellino</b>
58	<i>Serinus serinus</i>	<b>Verzellino</b>
59	<i>Emberiza calandra</i>	<b>Strillozzo</b>
60	<i>Emberiza cia</i>	<b>Zigolo muciatto</b>

PASSERIFORMI		
61	<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero

TABELLA 4 - PASSERIFORMI

## 2.15. Rapporto non Passeriformi / Passeriformi

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

Nel periodo gennaio – settembre 2021, nell'area di studio sono state contattate **156** specie, di cui 95 specie rientrano tra i non/Passeriformi (n/P) e 61 specie tra i Passeriformi (P), con un rapporto nP/P=1,56.

## 2.16. Esiti dei rilievi eseguiti mediante punti di ascolto primaverili nell'area di studio del progetto eolico Grottole (area impianto – area di controllo)

### Indicatori quali-quantitativi

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

SPECIE	PUNTI DI ASCOLTO												tind	n/N	categoria di dominanza	
	torre 1	torre 2	torre 3	torre 4	torre 5	torre 6										
PUNTI DI ASCOLTO																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
1	Quaglia	1	3	1	2		2		1					11	0,012	influyente
2	Colombaccio	4	5	3		2	4		2	3	4	2	4	33	0,037	sub dominante
3	Piccione domestico	8			11		8			10				37	0,041	sub dominante
4	Tortora dal collare					4				5		8		17	0,019	influyente
5	Tortora selvatica				1		2			2				5	0,006	influyente
6	Rondone maggiore							2						2	0,002	influyente

SPECIE		PUNTI DI ASCOLTO												tind	n/N	categoria di dominanza
7	Rondone comune				2	4	1		4	4	2	3		20	0,022	sub dominante
8	Cuculo	1		1				1		2	1			6	0,007	influyente
9	Sparviere									1				1	0,001	influyente
10	Nibbio reale				1		1			1				3	0,003	influyente
11	Nibbio bruno					1		1		1				3	0,003	influyente
12	Poiana	1			1	1	2	2		2		1		10	0,011	influyente
13	Upupa		1			1	1	1		3	1	1		9	0,010	influyente
14	Gruccione		4			2		4		6			3	19	0,021	sub dominante
15	Torcicollo							1		1				2	0,002	influyente
16	Picchio verde							1		1	1			3	0,003	influyente
17	Grillaio		1		2	1	2			3			1	10	0,011	influyente
18	Gheppio	1		1			1			2	1		1	7	0,008	influyente
19	Rigogolo							1		2	1			4	0,004	influyente
20	Averla piccola									2				2	0,002	influyente
21	Averla capirossa			1		1		1		2				5	0,006	influyente
22	Ghiandaia			1		2		1		3	2			9	0,010	influyente
23	Gazza	4	2	4	2	7	2	3	2	13	4	2	2	47	0,052	dominante
24	Corvo imperiale					2		2		2				6	0,007	influyente
25	Taccola		12	5		10		4		11				42	0,047	sub dominante
26	Cornacchia	10								15				71	0,079	dominante
27	Cinciarella			1		1		2		3	1			8	0,009	influyente
28	Cinciallegra	1		1		1		1		4	1		1	10	0,011	influyente
29	Calandra		1				1					1		3	0,003	influyente
30	Calandrella					1							1	2	0,002	influyente
31	Tottavilla	1		1		1	1	1		2	1			8	0,009	influyente
32	Allodola	2	1	1		2	3	2	1	4		2	1	19	0,021	sub dominante
33	Cappellaccia	5	3	3	2	3	4	5	3	6	2	6	3	45	0,050	dominante
34	Beccamoschino	1	1	1		1	1	1	1	2	1	2		12	0,013	influyente
35	Balestruccio	4				2		2		5				13	0,014	influyente
36	Rondine	3	1		2	4	2	3		8	2	2		27	0,030	sub dominante
37	Luì piccolo							1		1				2	0,002	influyente
38	Usignolo di fiume			1				1		2				4	0,004	influyente
39	Codibugnolo							2		2				4	0,004	influyente
40	Capinera	1		1		1		2		4	3			12	0,013	influyente
41	Occhiocottolo	3		3		3		3	1	5	5	1	1	25	0,028	sub dominante
42	Sterpazzolina comune					1		1		1				3	0,003	influyente

SPECIE		PUNTI DI ASCOLTO												tind	n/N	categoria di dominanza
43	Sterpazzola	1		1				1		1	1			5	0,006	influyente
44	Rampichino comune									1				1	0,001	influyente
45	Storno					5		0		4				19	0,021	sub dominante
46	Merlo	1		2		1		3		6	3			16	0,018	influyente
47	Pigliamosche					1		1		1				3	0,003	influyente
48	Usignolo							1		2				3	0,003	influyente
49	Codirosso spazzacami no							2		4	2		1	9	0,010	influyente
50	Stiaccino	2		2	1	3		1		2	1			12	0,013	influyente
51	Saltimpalo							4	2	4	3	2	2	17	0,019	sub dominante
52	Culbianco	2		1	2	1		1		2				9	0,010	influyente
53	Fiorrancino	3	2	3	2	2	2			1				15	0,017	influyente
54	Passera d'Italia	5	10	8		6	5	12	5	15			4	70	0,078	dominante
55	Passera mattugia					4		5		8				17	0,019	influyente
56	Prispolone					1		1		2				4	0,004	influyente
57	Spioncello							1						1	0,001	influyente
58	Calandro						1							1	0,001	influyente
59	Ballerina gialla					1		1		2			1	5	0,006	influyente
60	Ballerina bianca			1		1		1		1			2	6	0,007	influyente
61	Fringuello			2		1		4		3	2		1	13	0,014	influyente
62	Verdone	2		1		1		2		2			1	9	0,010	influyente
63	Fanello	1		1		1		2		2			2	9	0,010	influyente
64	Cardellino	1		2		2		4		3	2		1	15	0,017	influyente
65	Verzellino	2		1		1		1		2			1	8	0,009	influyente
66	Strillozzo	3	4	5	2	3	4	8	2	5	3	2	5	46	0,051	dominante
67	Zigolo nero	1		1		1		1		2	1			7	0,008	influyente
	Totale individui per punto	5	4	7	6	9	7	25	9	21	5	9	4		1,000	
	Ricchezza specie													67		
	Abbondanza totale													901		

TABELLA 5 - SPECIE RILEVATE MEDIANTE PUNTI DI ASCOLTO PRIMAVERILI (AREA IMPIANTO)

## ABBONDANZA

Nel corso dei rilievi il valore dell'abbondanza totale delle **67** specie rilevate, cioè il numero totale degli individui, è risultato pari a **901** (vedi Tabella 5).

## 2.17. Indice di Shannon Wiener della comunità ornitica primaverile

Per valutare la ricchezza della comunità nidificante, è stato utilizzato l'indice di Shannon, il cui andamento è riportato nella tabella sottostante e il valore complessivo è riportato nell'ultima riga della tabella. L'indice di Shannon è uno degli indici più usati per stabilire la complessità di una comunità; tiene conto sia del numero di specie sia delle abbondanze relative delle medesime; maggiore è il valore, maggiore è la biodiversità.

SPECIE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	n/N
1 Quaglia	1	3	1	2		2		1			1		-0,053
2 Colombaccio	4	5	3		2	4		2	3	4	2	4	-0,121
3 Piccione domestico	8			1		8			10				-0,131
4 Tortora dal collare						4			5		8		-0,074
5 Tortora selvatica				1		2			2				-0,028
6 Rondone maggiore								2					-0,013
7 Rondone comune				2	4	1		4	4	2	3		-0,084
8 Cuculo	1		1				1		2	1			-0,033
9 Sparviere									1				-0,007
10 Nibbio reale				1		1			1				-0,018
11 Nibbio bruno					1		1		1				-0,018
12 Poiana	1			1	1	2	2		2		1		-0,049
13 Upupa		1			1	1	1		3	1	1		-0,04
14 Gruccione		4			2		4		6			3	-0,081
15 Torcicollo							1		1				-0,013
16 Picchio verde							1		1	1			-0,018
17 Grillaio		1		2	1	2			3			1	-0,049
18 Gheppio	1		1			1			2	1		1	-0,037
19 Rigogolo							1		2	1			-0,024
20 Averla piccola									2				-0,013
21 Averla capriosa			1		1		1		2				-0,028
22 Ghiandaia			1		2		1		3	2			-0,046
23 Gazza	4	2	4	2	7	2	3	2	13	4	2	2	-0,154
24 Corvo imperiale					2		2		2				-0,033
25 Taccola		12	5		10		4		11				-0,14
26 Cornacchia	10	3	6	3	8	3	8	3	15	4	3	5	-0,20
27 Cinciarella			1		1		2		3	1			-0,041
28 Cinciallegra	1		1		1		1		4	1		1	-0,049
29 Calandra		1				1					1		-0,018
30 Calandrella					1							1	-0,013
31 Tottavilla	1		1		1	1	1		2	1			-0,041

Parco eolico "Grottole" - Report monitoraggio avifauna

SPECIE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	n/N	
32	Allodola	2	1	1		2	3	2	1	4		2	1	-0,081
33	Cappellaccia	5	3	3	2	3	4	5	3	6	2	6	3	-0,149
34	Beccamoschino	1	1	1		1	1	1	1	2	1	2		-0,057
35	Balestruccio	4				2		2		5				-0,061
36	Rondine	3	1		2	4	2	3		8	2	2		-0,105
37	Lui piccolo							1		1				-0,013
38	Usignolo di fiume			1				1		2				-0,024
39	Codibugnolo							2		2				-0,024
40	Capinera	1		1		1		2		4	3			-0,057
41	Occhiocotto	3		3		3		3	1	5	5	1	1	-0,099
42	Sterpazzolin a comune					1		1		1				-0,018
43	Sterpazzola	1		1				1		1	1			-0,028
44	Rampichino comune									1				-0,007
45	Storno					5		10		4				-0,081
46	Merlo	1		2		1		3		6	3			-0,071
47	Pigliamosche					1		1		1				-0,01
48	Usignolo							1		2				-0,018
49	Codirosso spazzacamino							2		4	2		1	-0,046
50	Stiaccino	2		2	1	3		1		2	1			-0,057
51	Saltimpalo							4	2	4	3	2	2	-0,074
52	Culbianco	2		1	2	1		1		2				-0,046
53	Fiorrancino	3	2	3	2	2	2			1				-0,068
54	Passera d'Italia	5	10	8		6	5	12	5	15			4	-0,198
55	Passera mattugia					4		5		8				-0,074
56	Prispolone					1		1		2				-0,024
57	Spioncello							1						-0,007
58	Calandro						1							-0,007
59	Ballerina gialla					1		1		2			1	-0,028
60	Ballerina bianca			1		1		1		1			2	-0,033
61	Fringuello			2		1		4		3	2		1	-0,061
62	Verdone	2		1		1		2		2			1	-0,046
63	Fanello	1		1		1		2		2			2	-0,046
64	Cardellino	1		2		2		4		3	2		1	-0,068
65	Verzellino	2		1		1		1		2			1	-0,041
66	Strillozzo	3	4	5	2	3	4	8	2	5	3	2	5	-0,15
67	Zigolo nero	1		1		1		1		2	1			-0,037
														- 3,73

TABELLA 6 - BASE DI CALCOLO DELL'INDICE DI SHANNON VIENER H' (AREA IMPIANTO)

Dall'analisi dei dati riportati nella tabella (cfr. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), si evince che l'indice di diversità di Shannon nell'area di progetto è pari a  $H = 3,73$ .



FIGURA 17 - AVERLA PICCOLA (*LANIUS COLLURIO*)



FIGURA 18 - OTTAVILLA (*LULLULA ARBOREA*)

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

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

Parco eolico "Grottole" - Report monitoraggio avifauna

PUNTI DI ASCOLTO																
	SPECIE													ot.in d.	n/ N	categoria di dominanza
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	Quaglia	2	4		1		3		2		1	1		4	0,013	influyente
2	Colombaccio	5	2	1		2	1	4	6	2	2	4	6	5	0,033	sub dominante
3	Piccione domestico	2	5		1					0				8	0,064	dominante
4	Tortora dal collare	2					4		1	5		8		0	0,019	influyente
5	Tortora selvatica	1	2		2		2			2				9	0,008	influyente
6	Rondone comune				2	4	1		4	4	2	3		0	0,019	influyente
7	Cuculo	1		1		1		1			1			5	0,005	influyente
8	Sparviere									1				1	0,001	influyente
9	Nibbio reale	1			2					2				5	0,005	influyente
10	Nibbio bruno	1				1		1		1				4	0,004	influyente
11	Poiana	2		2	1	1	2	1		1		2		12	0,011	influyente
12	Upupa		1			1	2	1	1	2	1	3		12	0,011	influyente
13	Gruccione		2	1		2							3	8	0,007	influyente
14	Torcicollo							1						1	0,001	influyente
15	Picchio verde							1		2	1			4	0,004	influyente
16	Grillaio				1	1	1	2		3			1	9	0,008	influyente
17	Gheppio	1		1			1	1			1		1	6	0,006	influyente
18	Rigogolo							1		2	1	1		5	0,005	influyente
19	Averla piccola									1				1	0,001	influyente
20	Averla capirosa			1		1		1		2				5	0,005	influyente
21	Ghiandaia			1		1		1	1	2	2			8	0,007	influyente
22	Gazza	3	4	6	8	2	1	5	8	3	2	1		43	0,040	sub dominante
23	Corvo imperiale					2		2						4	0,004	influyente
24	Taccola		10	24		6		12		11				63	0,059	dominante
25	Cornacchia	23	5	8	11	5	7	9	18	22	3	1	1	113	0,106	dominante
26	Cinciarella			1		1		2		2	1	1		8	0,007	influyente
27	Cinciallegra	1		1		1		1	1	1	1		1	8	0,007	influyente
28	Calandrella		2			1							1	4	0,004	influyente
29	Tottavilla	1	1	1		1	1	1		2	1			9	0,008	influyente
30	Allodola	2	1	3	1	2	3	1	1	2	1	2	1	20	0,019	influyente
31	Cappellaccia	3	4	2	5	2	4	6	2	3	4	6	3	44	0,041	sub dominante
32	Beccamoschino	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2		13	0,012	influyente
33	Balestruccio	4		1	2	2		2		5				16	0,015	influyente
34	Rondine	3	1		2	4	2	3		8	2	2		27	0,025	sub dominante
35	Lui piccolo							1		1				2	0,002	influyente
36	Usignolo di fiume			1				1		2			1	5	0,005	influyente

PUNTI DI ASCOLTO																
37	Codibugnolo					1		2		2				5	0,005	influyente
38	Capinera	1		1	2	1	2	2		4	3		1	17	0,016	influyente
39	Occhiocotto	3		3		3		3	1	5	5	1	2	26	0,024	sub dominante
40	Sterpazzolin a comune					1		1		1		1		4	0,004	influyente
41	Sterpazzola	1		1					1	1	1			5	0,005	influyente
42	Rampichino comune							1		1				2	0,002	influyente
43	Storno			15		10		22		4				51	0,048	sub dominante
44	Merlo	2		4		1		3		6	3			19	0,018	influyente
45	Usignolo		1					1		2		1		5	0,005	influyente
46	Codiroso spazzacaminio		1		1		2	2		2	2	3	1	14	0,013	influyente
47	Stiaccino		1		1	3		1			1			7	0,007	influyente
48	Saltimpalo	1		1		2	1	2	1	3	3	2	2	18	0,017	influyente
49	Culbianco	1			2			1		2				6	0,006	influyente
50	Fiorrancino	1	1				2			1				5	0,005	influyente
51	Passera d'Italia	14	21				18	30		10			11	104	0,097	dominante
52	Passera mattugia					4		5		8			15	32	0,030	sub dominante
53	Ballerina gialla					1		1		2			1	5	0,005	influyente
54	Ballerina bianca			1		1		1		1			2	6	0,006	influyente
55	Fringuello			2		1		4		3	2		1	13	0,012	influyente
56	Verdone	2		1		1		2		2			1	9	0,008	influyente
57	Fanello	1		1		1		2		2			2	9	0,008	influyente
58	Cardellino	1		2		2		4		3	2		1	15	0,014	influyente
59	Verzellino	2		1		1		1		2			1	8	0,007	influyente
60	Strillozzo	3	4	5	2	3	4	8	2	5	3	2	5	46	0,043	sub dominante
61	Zigolo nero	1		1		1		1		2	1			7	0,007	influyente
	Totale individui per punto	103	94	96	58	83	73	163	53	180	54	47	65	1069	1,000	
	Ricchezza specie													61		
	Abbondanza totale													1069		

TABELLA 7 - SPECIE RILEVATE MEDIANTE PUNTI DI ASCOLTO PRIMAVERILI (AREA DI CONTROLLO)

### Indice di Shannon Wiener H'

L'indice di Shannon – Wiener (H'), calcolato facendo la somma dei prodotti tra abbondanza relativa ed il logaritmo naturale dell'abbondanza relativa calcolati per ciascuna specie ( $H' = -\sum [ni/N * \ln(ni/N)]$ ) è pari a **3,56**.

PUNTI DI ASCOLTO																
	SPECIE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	Quaglia	2	4		1		3		2		1	1				<b>-0,05677</b>

Parco eolico "Grottole" - Report monitoraggio avifauna

		PUNTI DI ASCOLTO													
2	Colombaccio	5	2	1		2	1	4	6	2	2	4	6	-0,11194	
3	Piccione domestico	2	5		1					0				-0,1752461	
4	Tortora dal collare	2				4		1	5			8		-0,0744387	
5	Tortora selvatica	1	2		2		2			2				-0,0402201	
6	Rondone comune				2	4	1		4	4	2	3		-0,0744387	
7	Cuculo	1		1		1		1			1			-0,0250937	
8	Sparviere									1				-0,0065243	
9	Nibbio reale	1			2					2				-0,0250937	
10	Nibbio bruno	1				1		1		1				-0,02091	
11	Poiana	2		2	1	1	2	1		1		2		-0,0503974	
12	Upupa		1			1	2	1	1	2	1	3		-0,0503974	
13	Gruccione		2	1		2							3	-0,0366326	
14	Torcicollo							1						-0,0065243	
15	Picchio verde							1		2	1			-0,02091	
16	Grillaio				1	1	1	2		3			1	-0,0402201	
17	Gheppio	1		1			1	1			1		1	-0,0290892	
18	Rigogolo							1		2	1	1		-0,0250937	
19	Averla piccola									1				-0,0065243	
20	Averla capirossa			1		1		1		2				-0,0250937	
21	Ghiandaia			1		1		1	1	2	2			-0,0366326	
22	Gazza	3	4	6	8	2	1	5	8	3	2	1		-0,1292526	
23	Corvo imperiale					2		2						-0,02091	
24	Taccola		10	24		6		12		11				-0,1668613	
25	Cornacchia	2	3	5	8	11	5	7	9	18	22	3	1	1	-0,2375316
26	Cinciarella				1		1		2		2	1	1		-0,0366326
27	Cinciallegria	1			1		1		1	1	1		1		-0,0366326
28	Calandrella		2				1						1		-0,02091
29	Tottavilla	1	1	1			1	1	1		2	1			-0,0402201
30	Allodola	2	1	3	1	2	3	1	1	2	1	2	1		-0,0744387
31	Cappellaccia	3	4	2	5	2	4	6	2	3	4	6	3		-0,1313122
32	Beccamoschino	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2			-0,0536238
33	Balestruccio	4			1	2	2		2		5				-0,0628908
34	Rondine	3	1			2	4	2	3		8	2	2		-0,0929124
35	Lui piccolo								1		1				-0,0117518
36	Usignolo di fiume				1				1		2		1		-0,0250937
37	Codibugnolo						1		2		2				-0,0250937
38	Capinera	1			1	2	1	2	2		4	3		1	-0,0658574
39	Occhiocotto	3			3		3		3	1	5	5	1	2	-0,0903891
40	Sterpazzolina comune						1		1		1		1		-0,02091

		PUNTI DI ASCOLTO												
41	Sterpazzola	1		1					1	1	1			-0,0250937
42	Rampichino comune						1		1					-0,0117518
43	Storno			15		10		22		4				-0,1451593
44	Merlo	2		4		1		3		6	3			-0,0716284
45	Usignolo		1					1		2		1		-0,0250937
46	Codirosso spazzacchino		1		1		2	2		2	2	3	1	-0,0567782
47	Stiaccino		1		1	3		1			1			-0,032928
48	Saltimpalo	1		1		2	1	2	1	3	3	2	2	-0,0687689
49	Culbianco	1			2			1		2				-0,0290892
50	Fiorrancino	1	1				2			1				-0,0250937
51	Passera d'Italia	1 4					18	30		10			11	-0,2266877
52	Passera mattugia					4		5		8			15	-0,1050325
53	Ballerina gialla					1		1		2			1	-0,0250937
54	Ballerina bianca			1		1		1		1			2	-0,0290892
55	Fringuello			2		1		4		3	2		1	-0,0536238
56	Verdone	2		1		1		2		2			1	-0,0402201
57	Fanello	1		1		1		2		2			2	-0,0402201
58	Cardellino	1		2		2		4		3	2		1	-0,0598657
59	Verzellino	2		1		1		1		2			1	-0,0366326
60	Strillozzo	3	4	5	2	3	4	8	2	5	3	2	5	-0,1353681
61	Zigolo nero	1		1		1		1		2	1			-0,032928
														-
														3,56

TABELLA 8 - BASE DI CALCOLO PER L'INDICE DI SHANNON WIENER H (AREA DI CONTROLLO)

Nel corso dei rilievi quantitativi nell'area dell'impianto sono state contattate **67** specie e **901** individui.

Nell'area di saggio il numero di specie contattate sono state **61**, sei in meno dell'area impianto: Rondone maggiore, Pigliamosche, Spioncello, Calandro e Prispolone sono migratori, la Calandra è stazionaria. Il numero di individui nell'area di saggio è risultato superiore (**1069**), 168 in più rispetto all'area dell'impianto.

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

Fermo restando che la selezione dell'area di controllo è avvenuta in favore della porzione di territorio più simile, per caratteristiche, con l'area di impianto, le differenze in termini di ricchezza specifica e abbondanza possono essere dovute alla variabilità che in termini di frequentazione può verificarsi anche a breve distanza e/o da un giorno all'altro. I dati saranno comunque utilizzabili per le valutazioni di impatto, ma resta da valutare la possibilità di effettuare un confronto tra una zona e l'altra, condizione peraltro non vincolante secondo il protocollo di monitoraggio ANEV (per le difficoltà insite nell'individuazione di aree con pattern di uso del suolo uniformi e contesti paesisticamente omogenee).

Nel grafico successivo è possibile osservare la differenza dell'indice di diversità tra le due aree indagate.

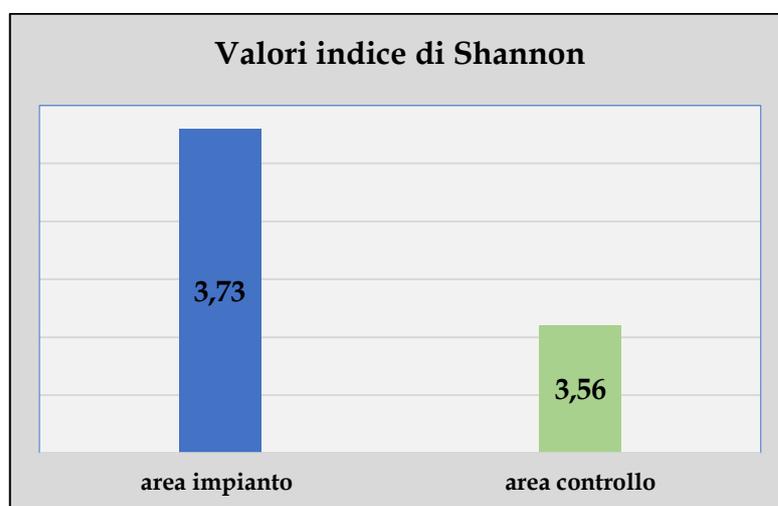


FIGURA 19 - VALUTAZIONE DELL'INDICE DI SHANNON TRA AREA IMPIANTO E AREA DI CONTROLLO.



FIGURA 20 - SALTIMPALO (SAXICOLA TORQUATUS)



FIGURA 21 - STORNO (*STURNUS VULGARIS*)

## 2.18. Esiti dei rilievi relativi ai rapaci

### 2.18.1. Rapaci diurni. Ricerca siti riproduttivi

Nel periodo compreso tra febbraio e marzo i rapaci diurni mostrano i primi comportamenti territoriali che consentono di poter scoprire i territori occupati e le aree di nidificazione; infatti, proprio in questo periodo sono stati avviati i rilevamenti relativi alla ricerca dei territori di nidificazione.

Si è proceduto alla sistematica ricerca e ispezione di siti di nidificazione per un raggio di almeno 5 – 10 km, al fine di rilevare la presenza di specie di uccelli, in particolar modo rapaci, presenti e nidificanti nell'area.

Dal punto di vista ornitologico l'area vasta ha notevole importanza, aspetto riscontrabile anche nei formulari standard dell'area della Rete Natura 2000 presente all'interno di un buffer di 10 km, ovvero il SIC BOSCO DIFESA GRANDE. Tale area è caratterizzata dalla presenza di siti idonei alla nidificazione di specie minacciate come il grillaio e il Nibbio reale, ed ospita al suo interno importanti popolazioni di specie a tutela europea.

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.

Nell'area vasta di analisi sono stati localizzati i siti riproduttivi delle seguenti specie:

- **Poiana** (*Buteo buteo*);
- **Nibbio reale** (*Milvus milvus*);
- **Nibbio bruno** (*Milvus migrans*);
- **Grillaio** (*Falco naummanni*);
- **Gheppio** (*Falco tinnunculus*).

**Di seguito la mappa dei siti riproduttivi.**

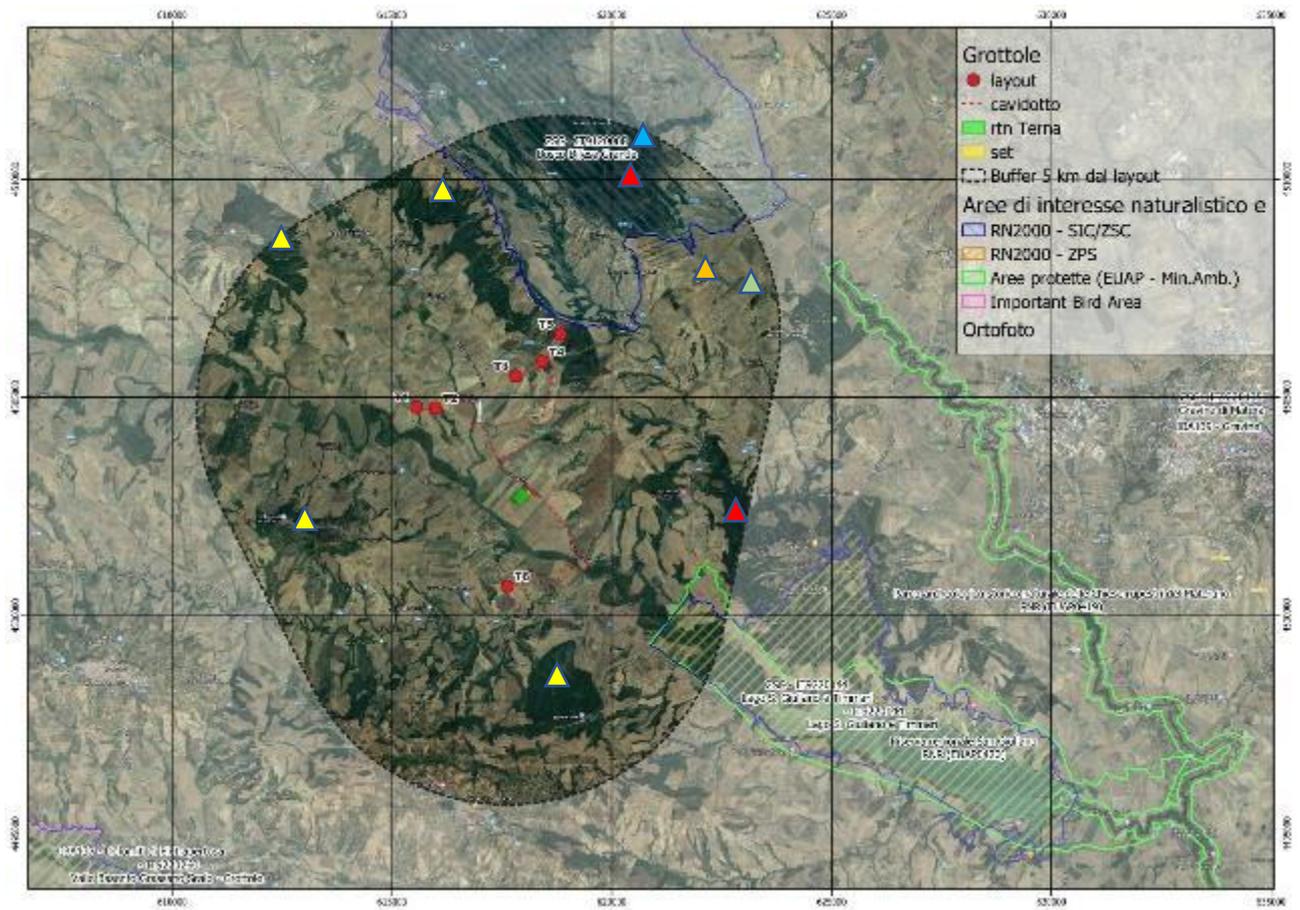


FIGURA 22 - SITI RIPRODUTTIVI RAPACI DIURNI. **POIANA**. **NIBBIO REALE**. **GRILLAIO**. **NIBBIO BRUNO**. **GHEPPIO**.



FIGURA 23 - POIANA (BUTEO BUTEO)



**FIGURA 24 - NIBBIO REALE (MILVUS MILVUS)**



**FIGURA 25 - NIBBIO BRUNO (MILVUS MIGRANS)**



**FIGURA 26 - GIOVANE DI GRILLAIO (FALCO NAUMMANNI)**



**FIGURA 27 - GHEPPIO (FALCO TINNUNCULUS)**

### 2.18.2. 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** è una specie piuttosto canora che risponde 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.

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

#### Strigiformi

▪ **Civetta (*Athene noctua*)**. Sedentaria. Facilmente contattabile anche nelle ore diurne e vespertine grazie alla notevole e continua attività canora, e all'abitudine di utilizzare posatoi, anche artificiali, a qualche metro di altezza dal piano di campagna.



FIGURA 28 - CIVETTA (*ATHENE NOCTUA*)

▪ **Barbagianni (*Tyto alba*)**. Sedentario. Un individuo è stato osservato durante gli spostamenti in auto posato in appostamento su un paletto.

▪ **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. È stato contattato un solo individuo in canto nei pressi di masserie.

### Caprimulgiformi

▪ **Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*)**. Rilevato, grazie al canto, al crepuscolo.

## 2.19. Esiti delle osservazioni da postazione fissa nell'area di studio.

Oltre ai rapaci, tra i non Passeriformi hanno attraversato l'area anche il Rondone comune, il Rondone maggiore e il Gruccione, che sono risultati il gruppo più numeroso con massimo giornaliero di oltre 100 individui. Sempre riguardo i migratori, tra i Passeriformi il gruppo più numeroso è risultato quello degli Irundinidi, Rondine e Balestruccio.

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 100 metri e sotto i 100 metri.

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

ora	DATA								
inizio - fine	Punto Osservazione	Int. Vento	Direzion e	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		

TABELLA 9 - SCHEDA DELLE OSSERVAZIONI DA POSTAZIONE FISSA. ESEMPIO DI COMPILAZIONE DATI IN CAMPO.

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

Specie	Passaggi al di sotto dei 100 m	Passaggi al di sopra dei 100 m
Falco pecchiaiolo	38	420
Biancone		4
Nibbio reale		8
Nibbio bruno	11	127
Falco di palude	38	30
Albanella pallida	12	6
Albanella minore	25	18
Albanella reale	5	4
Sparviere	12	6
Poiana	12	62
Grillaio	40	29
Gheppio	51	54
Falco cuculo	37	28
Lodolaio	5	11
Falco pellegrino		9
Colombaccio	260	290
Tortora dal collare	56	15
Tortora selvatica	8	2
Rondone maggiore	100	400
Rondone comune	300	500
Gruccione	100	1000
Cornacchia	200	120
Corvo imperiale	8	9
Taccola	280	300
Gazza	80	45
Rondine	100	250
Balestruccio	150	120
Topino	21	
Storno	640	365
	<b>2589</b>	<b>4232</b>
<b>Totale individui</b>		<b>6313</b>

TABELLA 10 - RIEPILOGO DI TUTTE LE SPECIE (MIGRATRICI E STAZIONARIE) E DELLE ALTEZZE DEI PASSAGGI RILEVATI DURANTE LE OSSERVAZIONI DA POSTAZIONE FISSA

Sono state osservate **29** specie appartenenti a otto famiglie, per un totale di **6313** passaggi, di cui 1568 ad altezze **inferiori a 100 metri (41%)**, e 2112 ad altezze **superiori a 100 metri (59%)**.

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

• **Rapaci**

○ **Accipitridi** (Biancone, Falco pecchiaiolo, Albanella minore, Albanella pallida, Albanella reale, Falco di palude, Nibbio bruno, Nibbio reale, Poiana e Sparviere): Il **52%** dei passaggi è avvenuto ad altezze superiori ai **100** metri, il **18%** ad altezze inferiori ai 100 metri.

○ **Falconidi** (Lodolaio, Falco cuculo, Falco pellegrino, Gheppio e Grillaio): il **50%** è avvenuto oltre i 100 metri, il **50%** sotto i 100 metri.

• **Non Passeriformi**

○ **Columbidi** (Colombaccio, Tortora selvatica, Tortora dal collare e Piccione domestico): il **49%** dei passaggi è avvenuto oltre i 100 metri, il **51%** sotto i 100 metri.

○ **Meropidi** (Gruccione): il **91%** dei passaggi è avvenuto oltre i 100 metri, il **9%** sotto i 100 metri;

○ **Apodidi** (Rondone comune e Rondone maggiore): l'**69%** dei passaggi è avvenuto oltre i 100 metri, il **31%** sotto i 100 metri;

• **Passeriformi**

○ **Corvidi** (Cornacchia grigia, Taccola, Gazza e Corvo imperiale): il **45%** dei passaggi è avvenuto oltre i 100 metri, il **55%** sotto i 100 metri;

○ **Irundinidi** (Rondine, Balestruccio e Topino): il **58%** dei passaggi è avvenuto oltre i 100 metri, il **42%** sotto i 100 metri;

○ **Sturnidi (Storno)** il **36%** dei passaggi è avvenuto oltre i 100 metri, il **64%** sotto i 100 metri.

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

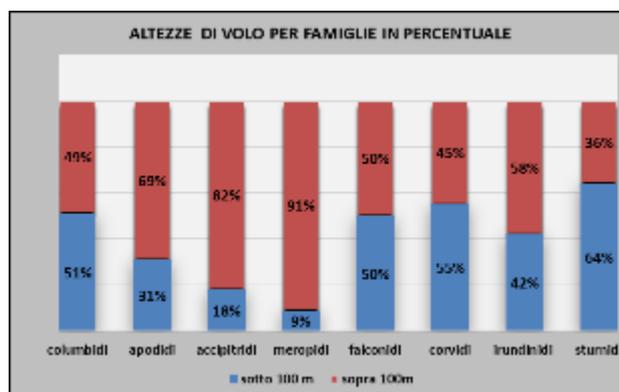


TABELLA 11 - ALTEZZE DI VOLO PER FAMIGLIE

Facendo riferimento ai soli rapaci, nelle seguenti tabelle sono presentati i dati relativi al numero di passaggi osservati; le specie più rappresentate durante la migrazione sono **11**, le **4** specie stazionarie e in parte migratrici.

<b>Famiglia</b>	<b>Specie</b>	<b>Passaggi al di sotto dei 100 m</b>	<b>Passaggi al di sopra dei 100 m</b>
<i>Accipitridae</i>	<b>Falco pecchiaiolo</b>	28	70
<i>Accipitridae</i>	<b>Nibbio reale</b>		3
<i>Accipitridae</i>	<b>Nibbio bruno</b>	8	7
<i>Accipitridae</i>	<b>Falco di palude</b>	10	15
<i>Accipitridae</i>	<b>Albanella pallida</b>	6	2
<i>Accipitridae</i>	<b>Albanella minore</b>	14	9
<i>Accipitridae</i>	<b>Albanella reale</b>	4	2
<i>Accipitridae</i>	<b>Sparviere</b>	5	2
<i>Accipitridae</i>	<b>Poiana</b>	22	39
<i>Falconidae</i>	<b>Grillaio</b>	25	20
<i>Falconidae</i>	<b>Gheppio</b>	35	27
<i>Falconidae</i>	<b>Falco cuculo</b>	16	18
<i>Falconidae</i>	<b>Lodolaio</b>	2	4
<i>Falconidae</i>	<b>Falco pellegrino</b>		5

**TABELLA 12 - LISTA RIASSUNTIVA DEI RAPACI OSSERVATI DURANTE LA MIGRAZIONE PRIMAVERILE.**

<b>Famiglia</b>	<b>Specie</b>	<b>Passaggi al di sotto dei 100 m</b>	<b>Passaggi al di sopra dei 100 m</b>
<i>Accipitridae</i>	<b>Falco pecchiaiolo</b>	20	350
<i>Accipitridae</i>	<b>Biancone</b>		4
<i>Accipitridae</i>	<b>Nibbio reale</b>		5
<i>Accipitridae</i>	<b>Nibbio bruno</b>	3	120
<i>Accipitridae</i>	<b>Falco di palude</b>	28	15
<i>Accipitridae</i>	<b>Albanella pallida</b>	6	4
<i>Accipitridae</i>	<b>Albanella minore</b>	11	9
<i>Accipitridae</i>	<b>Albanella reale</b>	1	2
<i>Accipitridae</i>	<b>Sparviere</b>	7	4
<i>Accipitridae</i>	<b>Poiana</b>	12	23
<i>Falconidae</i>	<b>Grillaio</b>	15	9
<i>Falconidae</i>	<b>Gheppio</b>	16	27
<i>Falconidae</i>	<b>Falco cuculo</b>	21	10
<i>Falconidae</i>	<b>Lodolaio</b>	3	7
<i>Falconidae</i>	<b>Falco pellegrino</b>		4

**TABELLA 13 - LISTA RIASSUNTIVA DEI RAPACI OSSERVATI DURANTE LA MIGRAZIONE AUTUNNALE.**

Durante la migrazione post/riproduttiva o autunnale, la quota di volo prevalente utilizzata dagli rapaci transitati nell'area di studio, è quella oltre i 100 metri, 593 individui, l'81% del totale. Oltre i 100 metri sono transitati soprattutto il Falco pecchiaiolo, il Nibbio bruno, il Biancone.

Va precisato che i dati su esposti non possono ancora ritenersi del tutto completi ed esaustivi circa le conoscenze sull'entità dei flussi migratori nell'ara interessata dal progetto; sono infatti necessarie altre ricerche negli anni per raccogliere maggiori dati e valutare l'effettiva entità del

numero di uccelli in migrazione, nonché verificare eventuali cambiamenti significativi nella modificazione delle altezze di volo in funzione della distanza dagli aerogeneratori e, soprattutto, nelle aree più vicine agli aerogeneratori.

I dati hanno in ogni caso consentito di:

1. ottenere una prima valutazione del passaggio delle specie migratrici nel periodo della migrazione;
2. verificare le potenzialità dell'area per le specie di interesse conservazionistico (es., falconiformi e altre inserite nella Dir. 79/409/CEE), che possono risultare sensibili alla presenza di impianti eolici.

Di seguito lista delle specie di rapaci migratori osservate e loro categoria di tutela e status.

**Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*). Categoria e criteri della Lista Rossa - Minor Preoccupazione (LC). Elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE). Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92.**

Specie monotipica a corologia europea. Forma una superspecie con *Pernis ptilorhynchus* dell'Asia centrale. Migratore regolare; generalmente poco comune, localmente le sue concentrazioni assumono dimensioni considerevoli. Soprattutto durante la migrazione autunnale i falchi pecchiaioli mostrano una marcata attrazione intraspecifica che li porta ad aggregarsi in stormi di decine ed anche di centinaia di individui. A volte in tali stormi sono presenti anche altre specie.

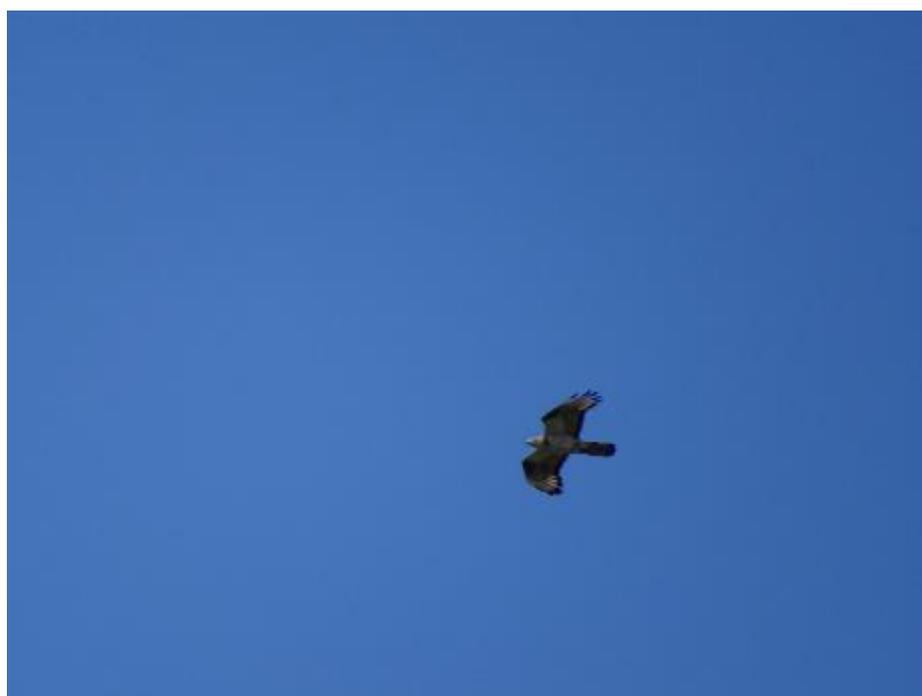


FIGURA 29 - FALCO PECCHIAIOLO IN MIGRAZIONE

**Nibbio bruno (*Milvus migrans*). Categoria e criteri della Lista Rossa - Vulnerabile (VU) D1. Elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE). Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92.**

Specie politipica a corologia paleartico – paleotropicale – australasiana, diffusa con 6 sottospecie, di cui 3 nella regione Paleartica: *migrans*, *lineatus*, *aegyptius*. Migratore regolare, estivo e nidificante. Durante la migrazione gli animali si concentrano sugli stretti (soprattutto lo stretto di Messina). Nel Sud Italia la migrazione primaverile si svolge dall'inizio di marzo alla fine di maggio, quello autunnale, dalla fine di agosto a metà settembre.

**Biancone (*Circaetus gallicus*). Categoria e criteri della Lista Rossa - Vulnerabile (VU) D1. Elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE). Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92.**

Specie politipica a corologia paleartico – orientale, la cui sistematica è stata oggetto, nel passato, di alcune controversie assegnazioni. All'interno del genere *Circaetus*, di origine afro-tropicale, la specie *gallicus* è quella più ampiamente diffusa, con popolazioni nella regione paleartica occidentale e in Asia centro-occidentale. Migratore regolare, con principali movimenti dalla metà di febbraio alla fine di marzo e dalla fine di agosto a tutto settembre.

**Falco di palude (*Circus aeruginosus*). Categoria e criteri della Lista Rossa - Vulnerabile (VU) D1. Elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE). Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92.**

Specie politipica a corologia paleartico – paleotropicale – australiana. Migratore regolare, svernante, svernante, localmente erratico. Largo fronte di migrazione, in particolare nel Mediterraneo orientale. Il passo autunnale inizia ad agosto, con la dispersione giovanile. L'Italia rappresenta un'area di svernamento ed un ponte verso l'Africa. Nel Sud Italia



FIGURA 30 - FALCO DI PALUDE IN MIGRAZIONE

**Albanella pallida (*Circus macrourus*). Categoria e criteri della Lista Rossa - Conservazione sfavorevole ed è ritenuta in pericolo. Bon 2. Direttiva Uccelli 79/409/CEE, all. I: specie nei confronti della quale sono previste misure speciali di conservazione. Legge nazionale 11 febbraio 1992, n. 157, art. 2.**

Specie monotipica a corologia centroasiatico – pontico. In Italia la migrazione interessa regolarmente solo le regioni centro – meridionali; altrove è scarsa e sporadica. In Italia i tratti di mare più frequentati sono il canale di Sicilia, lo stretto di Messina e il basso Adriatico. Più irregolare nella migrazione autunnale, concentrata soprattutto in settembre.



FIGURA 31 - ALBANELLA PALLIDA IN MIGRAZIONE

**Albanella reale (*Circus cyaneus*) Categoria e criteri della Lista rossa - Non Applicabile (NA). Elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE). Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92.**

Specie politipica a corologia olartica (escludendo la ssp. *cinereus*, neotropicale). Sottospecie *cyaneus*, regione Palearctica. Migratrice regolare e svernante. Il ritorno verso nord inizia a febbraio, continuando per tutto il mese di marzo. L'Italia rappresenta sia un quartiere di svernamento, sia un ponte di migrazione verso l'Africa.

**Albanella minore (*Circus pygargus*) Categoria e criteri della Lista Rossa - Vulnerabile (VU) D1. Elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE). Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92.**

Specie monotipica a corologia euroturanica. Migratrice regolare, come gli altri *Circus* su largo fronte. Nel mediterraneo centrale la migrazione inizia alla fine di marzo e prosegue fino alla fine di maggio; ricomincia a fine agosto per poi proseguire fino a ottobre. Occasionali gli avvistamenti al di fuori di questo periodo e durante i mesi invernali; questi sono in taluni casi probabilmente attribuibili a soggetti in condizioni fisiche non perfette.



FIGURA 32 - ALBANELLA MINORE IN VOLO DI PERLUSTRAZIONE DURANTE LA MIGRAZIONE

**Grillaio (*Falco naumanni*). Categoria e criteri della Lista Rossa – Minor preoccupazione (LC). Elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE). Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92.**

Specie monotipica a corologia eurocentroasiatico – mediterranea. E' migratore abbastanza frequente in tutto il bacino Mediterraneo; concentrazioni autunnali sono state osservate a Malta

in coincidenza di aria fredda in quota. La migrazione primaverile inizia alla fine di febbraio, con un picco in marzo – aprile e continua ancora per tutto il mese di maggio con individui immaturi. la

**Lodolaio (*Falco subbuteo*). Categoria e criteri della Lista Rossa - Minor Preoccupazione (LC). Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92.**

Specie politipica a corologia *olopaleartica*, con due sottospecie: *subbuteo* e *streichi*. Migratore regolare, sverna in Africa a sud dell'Equatore. L'Italia è interessata dal passaggio di contingenti migratori da e per il nord Europa. Gli spostamenti primaverili iniziano in a fine aprile fino a metà maggio. In autunno i territori di nidificazione vengono abbandonati a partire dalla seconda metà di settembre, a la migrazione avviene fino alla metà di ottobre.

**Falco cuculo (*Falco vespertinus*). Categoria e criteri della Lista Rossa - Vulnerabile (VU) D1. Elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE). Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92.**

Specie monotipica a distribuzione eurosiberica. Migratore su tutto l'areale di distribuzione. Largo fronte di migrazione con scarse concentrazioni sugli stretti. Gli spostamenti verso nord iniziano da fine aprile fino alla metà di maggio. I movimenti verso l'Africa iniziano da fine agosto per tutto settembre. Durante la migrazione è possibile osservare gruppetti di falchi cuculi in sosta e in caccia sui prati e colline, posati spesso su cavi e tralicci.

## **2.20. Analisi dei fenomeni migratori**

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

Negli ultimi anni le ricerche inerenti la migrazione visibile degli uccelli rapaci sono aumentate nel territorio nazionale. Molti ornitologi, spesso appartenenti a specifici gruppi di lavoro, hanno esteso l'ambito di indagine in diverse aree interessate da tale fenomeno. In Italia, alle aree già note come lo Stretto di Messina, le Alpi Marittime, il Monte Conero, il Parco del Circeo, l'Aspromonte e l'isola di Marettimo, 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.

La migrazione degli uccelli ha luogo ad altitudini che variano da quelle minime, al livello del mare (soprattutto nel caso dei piccoli uccelli, che volano spesso molto bassi lungo il lato degli argini al riparo del vento), alle massime, che arrivano a circa 10.000 m. A dispetto della grande

variabilità delle altezze di volo migratorie e delle lacune nelle nostre conoscenze, è possibile formulare alcune regole generali in relazione alle altezze di volo ed al comportamento dei migratori:

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

### **2.21. Migrazione e voli di spostamento**

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

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

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

### **2.22. Analisi dei fenomeni migratori osservati nell'area di studio del progetto Grottole**

Nel contesto generale, una delle direttrici interessate maggiormente dagli spostamenti dall'avifauna, durante la migrazione primaverile e autunnale, si sviluppa verso il SIC Difesa Grande e il Lago San Giuliano. **Tuttavia, non si tratta di un vero corridoio a collo di bottiglia dove gli uccelli si concentrano, ma si distribuiscono in un fronte molto ampio.**

### **2.23. Migrazione primaverile nell'area di studio**

Nel periodo primaverile si è osservato che le specie appartenenti al genere *Circus* (albanelle e Falco di palude), transitano attraversando 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, Nibbio bruno e altri veleggiatori.

Le osservazioni compite nella primavera **2021**, hanno permesso di constatare che nell'area interessata dal progetto, i rapaci in migrazione osservati attraversano lo spazio aereo ad Est dall'area.

I dati raccolti confermano quanto già noto per l'area di studio, che risulta essere un punto di passaggio per alcune specie di rapaci durante le migrazioni, sebbene per la stagione 2021, il flusso di migratori non sia stato particolarmente abbondante come numero di individui. Le osservazioni indicano che l'area compresa tra il lago di San Giuliano e il Bosco difesa grande, sussiste un discreto flusso migratorio diurno da parte di rapaci, soprattutto per quelle specie che durante la migrazione fanno delle soste prolungate per alimentarsi e per riposare.

In conformità a tali osservazioni, quindi, si è potuto accertare come il maggior movimento dell'avifauna in migrazione, avvenga lungo queste direttrici. Alcune specie, soprattutto i rapaci tipici delle zone umide, come il *Falco di palude* e le *Albanelle*, seguono la traiettoria dal bacino artificiale del Lago di San Giuliano (freccia verde in figura 8) che si conferma un'area di sosta per molte specie, benché posta lungo una direttrice migratoria secondaria rispetto a quella principale che si sviluppa lungo la costa ionica.

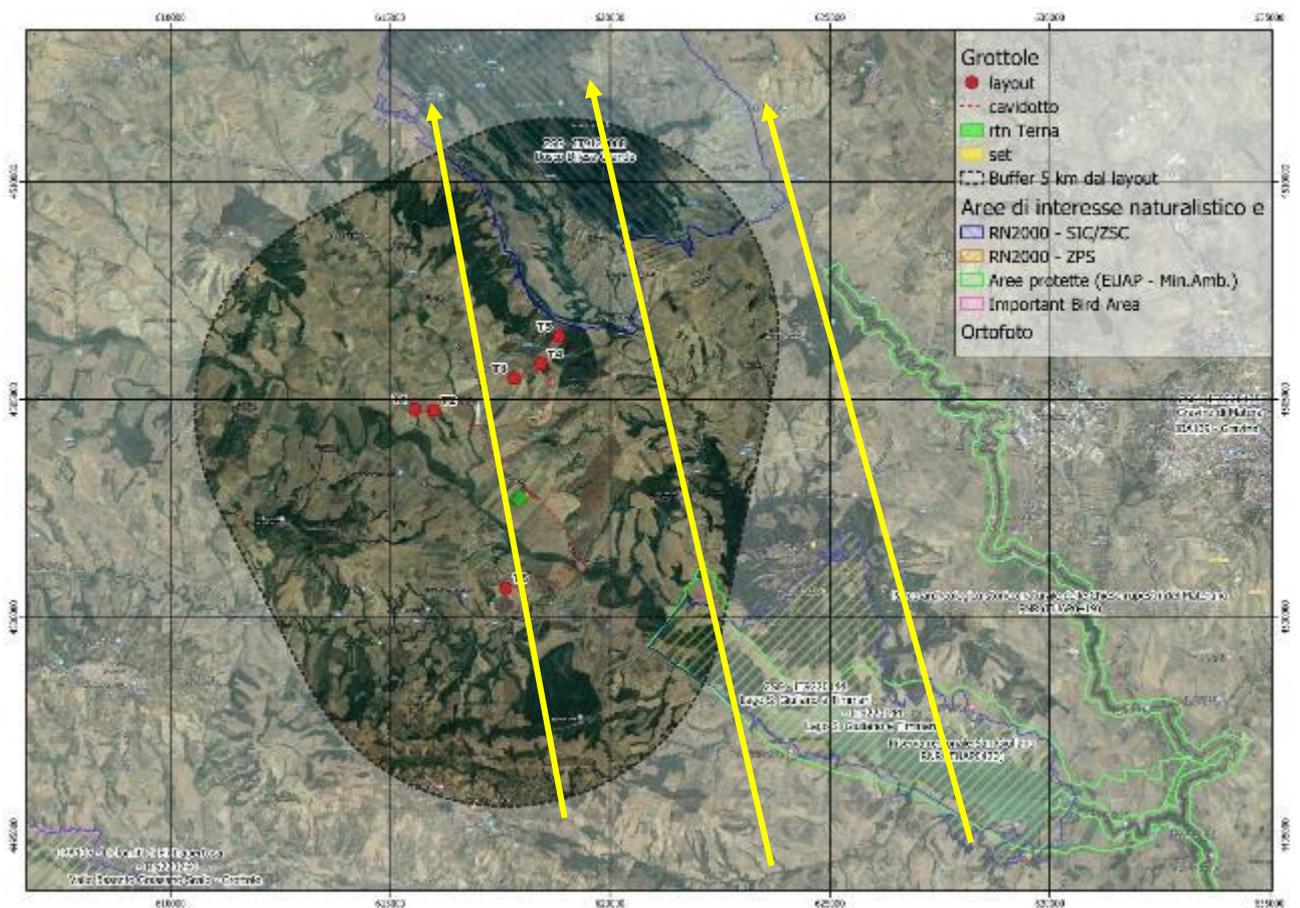


FIGURA 33 - DIRETTRICI DI SPOSTAMENTO DELL'AVIFAUNA DURANTE LA MIGRAZIONE PRIMAVERILE

Nel corso del monitoraggio della migrazione autunnale, sono state osservate **29** specie, di queste **14** sono rapaci (Accipitriformi e Falconiformi). Tra queste **14** specie, **7** sono da ritenersi migratorie in senso stretto, come il Biancone, il Nibbio bruno, l'Albanella minore, l'Albanella pallida, il Falco pecchiaiolo e il Falco cuculo. Altre specie come il Falco di palude, l'Albanella reale e il Grillaio, oltre ad essere migratori regolari, sono in parte svernanti. Altre specie che transitano regolarmente nell'area di studio durante la migrazione sono la Poiana, stazionaria, e il Gheppio, che è in parte anche migratore.

In generale il numero di migratori cresce nell'ultima settimana di agosto, a partire dalla quale il flusso diventa più regolare con un picco più consistente a partire dal 1 settembre fino al 9 – 10 del mese. Un altro picco è stato osservato a metà settembre, e può essere spiegato dalla differenza di migrazione fra adulti e immaturi, in quanto questi ultimi migrano dopo gli adulti.

Le specie che maggiormente utilizzano la fascia compresa tra il Sic Difesa Grande e il Lago San Giuliano sono quelle che durante la migrazione, sia primaverile che autunnale, hanno l'abitudine di cacciare nella stessa zona dove hanno scelto di trascorrere la notte prima di ripartire. Si tratta, in particolare, delle specie del genere *Circus*, come l'Albanella pallida, l'Albanella minore, il Falco di palude e l'Albanella reale.

**Albanelle e Falchi di palude** sono ottimi volatori, in grado di volteggiare anche in assenza di termiche; durante la migrazione, riposano generalmente sul terreno o su paletti utilizzati per i vigneti; cacciano concentrati con la vista verso il basso a velocità costante, perlustrando il territorio a bassa quota generalmente lungo itinerari prestabiliti, gremendo a terra la preda, costituita da piccoli roditori e piccoli Passeriformi.

**Proprio per queste abitudini e comportamenti, queste specie sono più sensibili agli impatti con gli aerogeneratori, poiché la quota di volo durante gli spostamenti di caccia potrebbe coincidere con la già descritta fascia B, benché l'incidenza possa ritenersi comunque fisiologicamente confinato entro ordini di grandezza assolutamente accettabili e tali da non costituire una fonte significativa di rischio, soprattutto se la distanza tra gli aerogeneratori è abbastanza ampia come per esempio nel progetto del parco eolico Grottole dove la distanza minima fra le torri è superiore a 500 metri.** Altre specie che utilizzano l'area per la sosta temporanea, sono il Falco cuculo e il Grillaio.

Per le specie che migrano con formazioni più compatte come il **Falco pecchiaiolo**, il comportamento di volo è in ogni caso completamente diverso dalle albanelle. Si tratta, infatti, di una specie gregaria durante le migrazioni, nel corso delle quali il movimento è costituito da un continuo succedersi di stormi formati di decine di individui che transitano ad altezze di oltre 200 metri.

Gli individui osservati hanno sorvolato l'area in formazioni di volo generalmente costituiti da lunghe catene di individui distanziati anche di alcune centinaia di metri; solo quando incontrano

le correnti termiche, gli individui si raggruppano maggiormente e, salendo di quota dentro queste correnti, valicano ad un'altezza dal suolo compresa tra i 300 e i 400 metri, per poi separarsi nuovamente in scivolata verso un'altra termica. In effetti, durante la migrazione, a differenza delle albanelle, il Falco pecchiaiolo non caccia e non forma veri e propri dormitori: gli individui scesi per la notte, anche se appartenenti ad un medesimo stormo, si posano singolarmente in modo disperso.

**Grazie a questo comportamento, per il Falco pecchiaiolo, il rischio di incidenza con le pale degli aerogeneratori può essere considerato basso o nullo.**

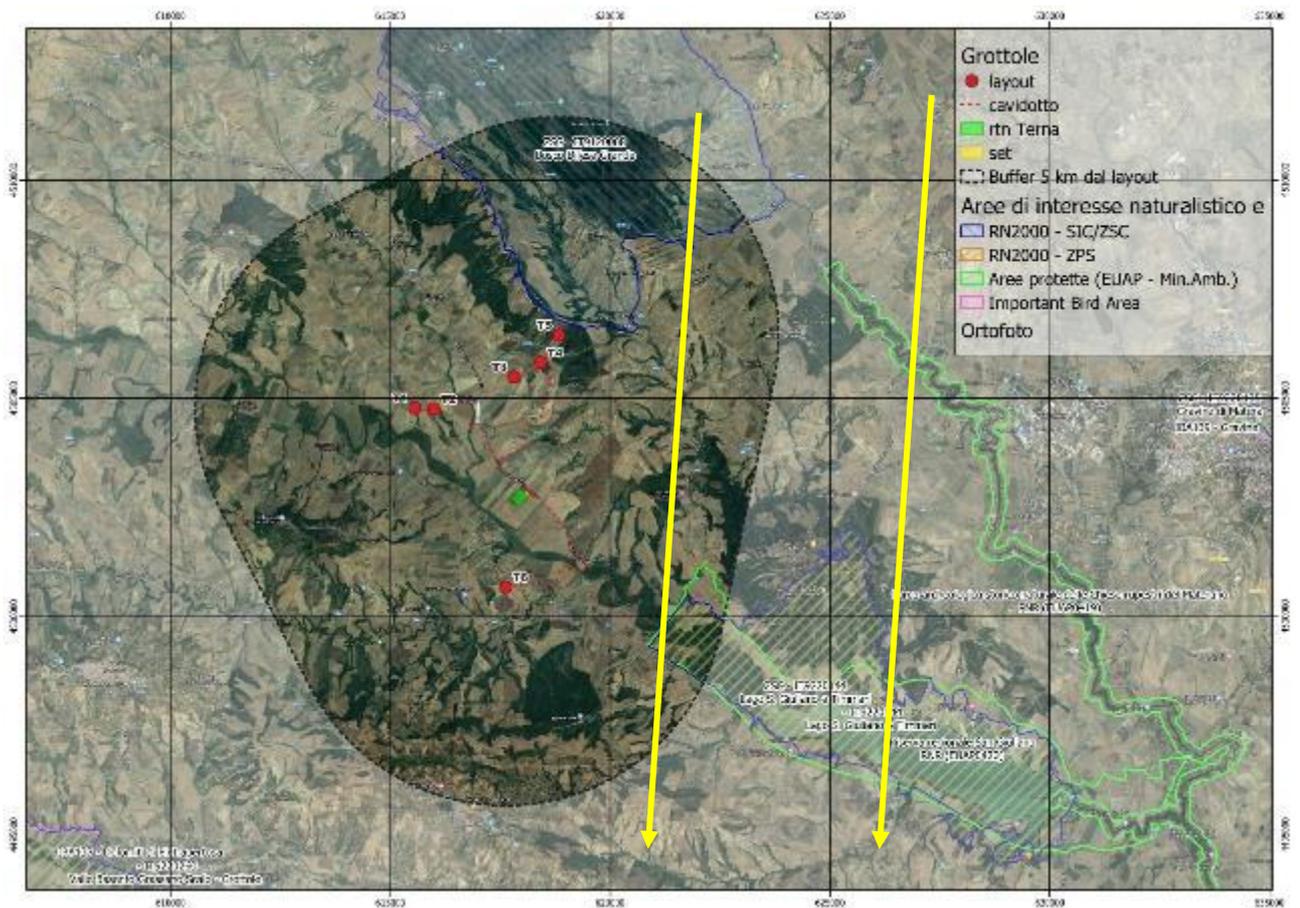


FIGURA 34 - DIRETTRICI DI SPOSTAMENTO DELL'AVIFAUNA DURANTE LA MIGRAZIONE AUTUNNALE



FIGURA 35 - DIRETTRICI DI SPOSTAMENTO DELL'AVIFAUNA DURANTE LA MIGRAZIONE AUTUNNALE.

## 2.24. 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.

Il Falco pecchiaiolo è un utile indicatore di tale andamento perché, utilizzando le condizioni termiche favorevoli, transita con effettivi numerosi ad altezze superiori ai 200 metri.

Per quanto riguarda le intensità dei venti queste sono risultate variabili con un punteggio tra 1 e 6 della scala Beaufort, che equivalgono ad un intervallo compreso tra 1-3 nodi (corrispondente a 1 della scala Beaufort) e 22-27 nodi (corrispondente a 6). Il valore di intensità di vento maggiormente registrato durante i rilevamenti è quello compreso tra 3 e 5 della scala Beaufort equivalente ad un intervallo compreso tra 7 e 21 nodi.

### 3. CHIROTTERI

#### 3.1. Monitoraggio Chiroterri

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 chiroterri 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 chiroterri che vivono in tutta la penisola.

Tutte le specie di Chiroterri 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 chiroterrofauna 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 chiroterri 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 chiroterri, due sono i possibili impatti generati dalla presenza di un impianto eolico: un impatto di tipo diretto, connesso alla probabilità di collisione con le pale, e uno di tipo indiretto, legato alle modificazioni indotte sull'habitat di queste specie.

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

1 - è stato ipotizzato che gli aerogeneratori attraggono, soprattutto durante la migrazione, quelle specie che cercano negli alberi i rifugi in cui passare le ore del giorno. Strutture come le turbine eoliche, in particolare i modelli più alti, sembrerebbero quindi, agli occhi dei pipistrelli, costituire delle valide alternative agli alberi (Ahlén 2003, von Hensen 2004). Osservazioni

analoghe sono state condotte anche in prossimità di torri o ripetitori, strutture che, per la loro altezza, spiccano prepotentemente nel paesaggio circostante (F. Farina *com. pers.*);

**2** - le aree immediatamente prospicienti gli aereogeneratori, in seguito ai lavori di costruzione dell'impianto stesso, potrebbero divenire ottime aree di foraggiamento per i pipistrelli; è stato infatti verificato come, solo per citare un esempio, a seguito dell'eliminazione di alberi con conseguente formazione di radure, si creino condizioni favorevoli alla presenza di elevate concentrazioni di insetti volanti (Grindal e Brigham 1998). Una maggiore presenza di prede sarebbe inoltre da ricollegarsi alla dispersione di calore generata dalle turbine, che raggiungono temperature più elevate rispetto all'aria circostante, richiamando molti più insetti e potenzialmente, chiroteri in caccia (Ahlén 2003);

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

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

I chiroteri 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 chiroteri 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 chiroteri, 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 chiroteri europei (UNEP/EUROBATS, Box 1), e si assume obblighi particolari per la conservazione dei pipistrelli e dei loro habitat.

**Box 1 - EUROBATS (Agreement on the Conservation of Populations of European Bats, EUROBATS, 1991).** E' un accordo internazionale per la conservazione dei pipistrelli europei entrato in vigore nel 1994, attualmente è stato ratificato da oltre 30 stati del continente. In Italia è stato ratificato nel 2005. L'accordo **EUROBATS** mira a proteggere tutte le specie di pipistrelli identificate in Europa, attraverso la legislazione, l'educazione, le misure di conservazione e di cooperazione internazionale tra i membri che hanno firmato l'accordo.

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 chiroterofauna 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).

Gli impianti eolici possono determinare impatti negativi sui chiroteri a causa dei seguenti fattori:

1. Incremento del rischio di collisione per i pipistrelli in volo (Arnett et al. 2008; Horn et al. 2008; Rodrigues et al. 2008; Rydell et al. 2012; Hayes 2013);
2. Danneggiamento, disturbo o distruzione dei rifugi (roost) utilizzati (Arnett 2005; Harbusch e Bach 2005; Rodrigues et al. 2008);
3. Disorientamento dei pipistrelli in volo attraverso l'emissione, da parte delle pale in rotazione, di rumore ultrasonoro;

4. Danneggiamento, disturbo o distruzione degli habitat di foraggiamento e dei corridoi di volo utilizzati.

In Europa, 21 specie di chiroteri 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 chiroterofauna sono quasi del tutto assenti, soprattutto per la mancanza di studi e monitoraggi che dovrebbero essere eseguiti sia nelle fasi anti operam che nelle fasi post operam.

Quindi, la considerazione della chiroterofauna 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 chiroterofauna presente nell'area di progetto, valutando l'attività delle specie rilevate mediante campionamenti bioacustici, e di fare un'analisi preliminare dei potenziali impatti dell'impianto in progetto, attraverso l'individuazione degli aerogeneratori che potrebbero essere maggiormente impattanti, e fornire indicazioni preliminari, in merito alle misure di mitigazione atte a ridurre gli impatti.

### **3.2. Materiali e metodi**

Nel presente studio l'approccio metodologico adottato ha considerato le linee guida EUROBATS (Rodrigues et al. 2008), per la valutazione dei chiroteri nei progetti dei parchi eolici in Europa, e le linee guida per il monitoraggio dei chiroteri in Italia (Agnelli et al. 2004). Prima dell'avvio delle attività in campo è stato redatto un cronoprogramma considerando il periodo fenologico di attività dei chiroteri alle nostre latitudini, che normalmente ha inizio nel mese di aprile e termina nel mese di ottobre.

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, se 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 sono le seguenti:**

- rilievi bioacustici;
- ricerca siti di rifugio.

Nelle schede monografiche relative alle specie rilevate nell'area di studio, oltre ad essere elencate le informazioni relative alla tassonomia e corologia delle diverse specie, sono anche riportate le forme di tutela e le categorie di minaccia, secondo le LISTE ROSSE nazionali (Rondinini et al., 2013).

Alcune caratteristiche biologiche, ecologiche e comportamentali dei chiroteri 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 chiroteri è stato definito nel modo seguente:

1. Alto – la specie è molto sensibile all'impatto eolico;
2. Medio – la specie è moderatamente sensibile all'impatto eolico;
3. Basso – la specie è poco sensibile all'impatto eolico.

### **3.3. 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 (> 20 kHz) 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 Pettersson D 240X, con

modalità di funzionamento espansione temporale, e modello Pettersson D 500X, con campionamento diretto.

I campionamenti per punti d'ascolto, con numero di punti proporzionale alla disponibilità di habitat, sono stati effettuati in celle da 1 km di lato centrate in corrispondenza di ciascun aerogeneratore, con due punti di campionamento per ogni cella, di cui uno nel sito esatto di localizzazione di ciascuna torre eolica.

L'ordine di campionamento è stato definito attraverso un'analisi cartografica utilizzando procedure GIS (Geographic Information System), ed effettuando sopralluoghi preliminari. Per evitare di effettuare rilevamenti in ciascun punto negli stessi orari, è stato modificato di volta in volta l'ordine di campionamento.

I rilevamenti sono stati effettuati con cadenza quindicinale da aprile a ottobre 2021, e per ogni cella il tempo di campionamento è stato di 30 minuti, con un tempo complessivo di 270 minuti per notte.

Per evitare di giungere alla conclusione che ogni cambiamento nell'attività dei chiroteri o nel loro comportamento sia da imputare all'impianto eolico, quando invece potrebbe essere dovuto a fluttuazioni annuali della popolazione, è stata monitorata anche un'area in prossimità del parco eolico con simili caratteristiche ambientali (stessa tipologia di habitat, stessa altezza della vegetazione), individuata come area di saggio. L'area è compresa tra 1 e 3 km di raggio dal layout di progetto, e all'interno di essa è stato selezionato lo stesso numero di punti dell'area d'impianto, in modo 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.

### **3.4. Valutazione quantitativa delle specie e dell'attività**

L'attività è stata quantificata rilevando il numero di passaggi di chiroteri 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 chiroterofauna nell'area d'impianto proposta, sono stati stimati i seguenti indici (Rodrigues et al. 2008):

1. il numero medio di passaggi per ogni aerogeneratore (la somma dei passaggi di tutte le specie di chiroteri e in tutti i campionamenti per ciascuna torre);
2. il numero medio di passaggi orari per aerogeneratore calcolato sull'intero impianto eolico,

- per tutto il periodo di studio. Cioè il numero totale dei passaggi di tutti i rilievi, fratto il numero di rilievi effettuati, fratto il numero di 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 chiroterofauna dell'area per torre durante tutto il periodo di studio;
3. il numero di passaggi orari per l'intero impianto eolico, calcolato su tutti i rilievi. Cioè il numero totale dei passaggi diviso per il numero di rilievi e moltiplicato per due [oppure il valore del punto precedente (2) moltiplicato per il numero di torri dell'impianto eolico]. Si ottiene così un valore dell'attività media della chiroterofauna durante tutto il periodo di studio e in funzione del numero di torri, utile per una valutazione del potenziale impatto sulla chiroterofauna di tutto il progettato impianto;
  4. Il numero medio di passaggi su base mensile (la somma dei passaggi di tutte le specie di chiroteri per ogni mese di campionamento);
  5. il numero totale di specie rilevate per ciascun aerogeneratore;
  6. **un indice di diversità Shannon-Wiener ( $H'$ )** calcolato per l'intero impianto eolico, secondo la seguente formula:  $H' = -\sum (ni/N) \log_2 (ni/N)$  dove  $ni$  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 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 chiroteri.

### **Ricerca siti di 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 rifugi 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.

### **3.5. Risultati**

Nell'area oggetto di studio non sono disponibili dati di letteratura scientifica relativi alla presenza di chiroteri, e dai rilievi effettuati in campo si è potuto dedurre che allo stato attuale delle conoscenze la chiroterofauna rilevata in un'area di 5 km dal layout di progetto è rappresentata solo da 3 specie inserite.

Nella tabella che segue sono elencate le specie censite, lo stato di protezione in Italia, (Lista Rossa de Vertebrati, Rondinini et. al. 2013) ed il relativo allegato della Direttiva 92/43/CE "Habitat", nel quale le specie sono inserite.

FAMIGLIA	SPECIE	LISTA ROSSA NAZIONALE	DIRETTIVA HABITAT
Vespertilionidae	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Rischio minimo LC	IV
Vespertilionidae	<i>Hypsugo Savii</i>	Rischio minimo LC	IV
Vespertilionidae	<i>Nyctalus neisleri</i>	Prossima alla minaccia	IV

TABELLA 14 - CHECK-LIST DEI CHIROTTERI CENSITI NELL'AREA DI PROGETTO

Nell'area d'impianto sono stati rilevati complessivamente **323** contatti di chirotteri da aprile a ottobre 2021, con un tempo di campionamento di 3780 minuti.

Nell'area di saggio sono stati rilevati **329** contatti, durante lo stesso periodo e tempo di campionamento.

La specie maggiormente contattata è ***Hypsugo savii*** (52,6 % dei contatti), seguita da ***Pipistrellus kuhlii*** (46,1 %), ***Nyctalus leisleri*** (1,2 %).

Allo stesso modo, per l'area di saggio, la specie maggiormente contattata è ***Hypsugo savii*** (50,5 %), seguita da ***Pipistrellus kuhlii*** (48,9 %), e ***Nyctalus leisleri*** (0,6 %).

In **tabella 2** sono indicati rispettivamente l'indice di attività oraria per l'area d'impianto eolico e per l'area di saggio. Questi valori differiscono lievemente, per cui non ci sono sostanziali differenze per quanto concerne i ritmi di attività dei chirotteri nelle due aree di campionamento.

INDICE DI ATTIVITA' ORARIA	
AREA IMPIANTO	AREA DI SAGGIO
<b>46,14</b>	<b>47</b>

TABELLA 15 - INDICI DI ATTIVITÀ ORARIA PER AREA D'IMPIANTO E AREA DI SAGGIO

La **tabella 16** indica l'andamento dell'attività media dei chirotteri per ogni aerogeneratore, da cui si evince che l'attività è più elevata nella zona centrale del layout di progetto (**T2 – T5 – T6**). Il grafico in fig.2 indica i livelli di attività media oraria per aerogeneratore, calcolata per l'intera area d'impianto eolico, che conferma un'attività più elevata, in particolare per gli aerogeneratori **T6 e T2**.

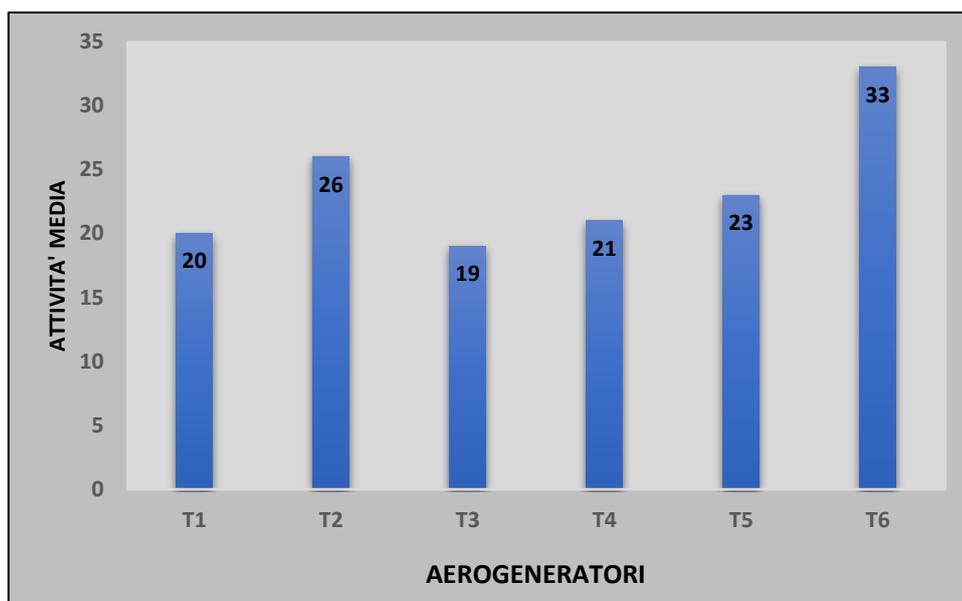


TABELLA 16 - ATTIVITÀ MEDIA CHIROTTERI

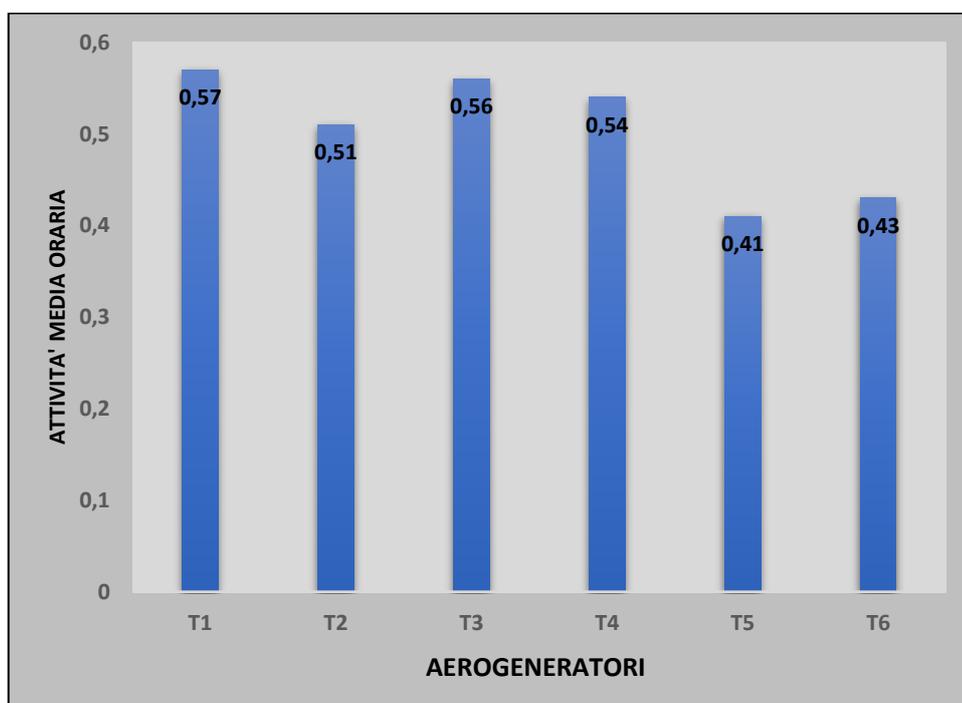


TABELLA 17 - ATTIVITÀ MEDIA ORARIA CHIROTTERI

**Successivamente sono indicati** i livelli di attività media per ogni mese di campionamento, nel relativo grafico viene riportato il numero di specie di chirotteri per aerogeneratore.

Alle nostre latitudini, normalmente l'attività dei chirotteri è più elevata da luglio a settembre, ma ci possono essere delle variazioni, associate a cause metereologiche. Nell'area in esame abbiamo un'attività media più elevata nei mesi estivi (luglio e agosto), e anche a maggio, poi a settembre c'è una riduzione maggiore dell'attività, che probabilmente è legata al brusco calo delle temperature ambientali, e alle avverse condizioni metereologiche registrate in quel periodo.

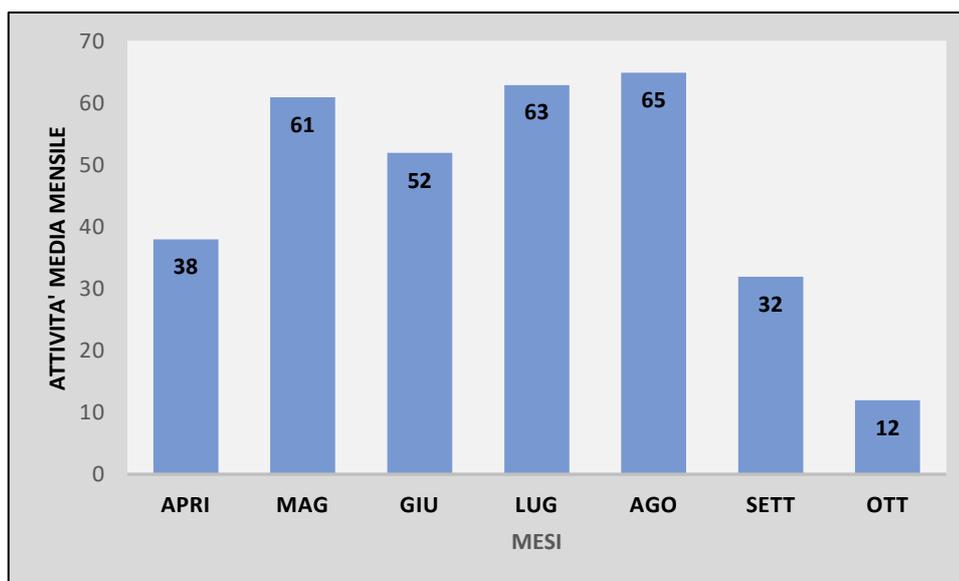


TABELLA 18 - ATTIVITÀ MEDIA PER OGNI MESE DI CAMPIONAMENTO

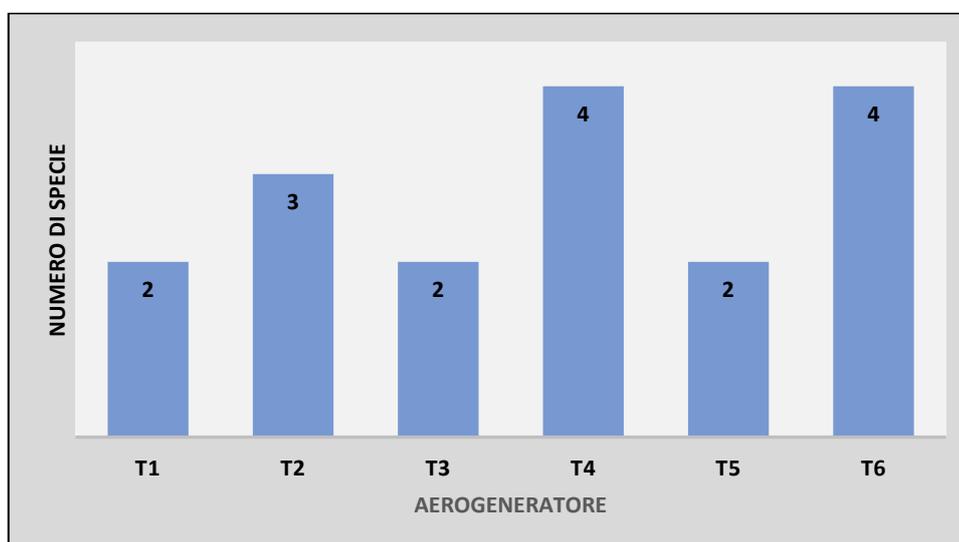


TABELLA 19 - NUMERO DI SPECIE PER AEROGENERATORE

Nella tabella 20 sono indicati i valori degli indici di diversità **Shannon-Wiener (H')**, calcolati rispettivamente per l'area d'impianto eolico e per l'area di saggio. Il valore dell'indice coincide, data la similarità delle due aree dal punto di vista ecologico, ed è piuttosto basso a causa dello scarso livello di eterogeneità ambientale del territorio in esame. Le medesime specie sono state rilevate in entrambe le aree di campionamento.

INDICE DI DIVERSITA' SHANNON-WIENER (H')	
AREA D'IMPIANTO	AREA DI SAGGIO
1,08	1,05

TABELLA 20 - INDICE DI DIVERSITÀ CALCOLATO PER ENTRAMBE LE AREE DI CAMPIONAMENTO.

### **3.6. Corridoi di volo e rotte migratorie**

La migrazione dei chiroteri è un fenomeno scarsamente conosciuto, con poche informazioni disponibili soprattutto in Europa meridionale, le quali risultano quasi del tutto assenti nel territorio italiano. Su scala del paesaggio, gli elementi lineari vegetazionali (siepi e alberature stradali), rivestono una grande importanza per gli spostamenti tra le aree di foraggiamento e tra i rifugi, mentre su lunghe distanze, dei riferimenti particolarmente utili sono le valli fluviali (Serra-Cobo et al., 1998; Furmankiewicz e Kucharska, 2009), le creste montuose, i passi montani e le linee di costa.

L'osservazione diretta dei chiroteri in migrazione è molto difficile, dato che gli spostamenti avvengono durante la notte, quando gli animali sono poco rilevabili. Inoltre, i voli migratori possono talvolta avvenire a quote elevate e quindi l'intercettazione con l'uso di rilevatori di ultrasuoni risulta difficile, e spesso è possibile solo in corrispondenza dei passi, dove il transito avviene più vicino al suolo. Si evidenzia che ai fini della valutazione degli impatti occorre considerare anche le aree di foraggiamento disposte lungo tali rotte migratorie. Aree che gli animali utilizzano durante le soste del loro lungo viaggio, anche allontanandosi dalle rotte dirette, per andare a cacciare in zone più ricche di insetti. L'importanza di tali aree di caccia è presumibilmente maggiore durante la migrazione autunnale, rispetto a quella primaverile, perché sono maggiori le esigenze trofiche dovute agli accoppiamenti e in vista del letargo invernale.

Nell'area di studio, i dati disponibili non ci consentono di fare un'analisi esaustiva delle presumibili rotte migratorie, in quanto per comprendere questo fenomeno è necessario eseguire indagini pluriannuali. Nel territorio, non ci sono valichi, creste montuose e aree di foraggiamento importanti per la chiroterofauna durante le soste migratorie, essendo dominato da aree intensamente coltivate fin dai tempi remoti, e povere di biodiversità. Inoltre, ci sono pochi elementi lineari vegetazionali, rappresentati per lo più da alberi di modeste dimensioni lungo le strade ruderali e da residui di vegetazione boschiva in corrispondenza degli impluvi collinari.

### **3.7. Rifugi**

Nell'area gli edifici abbandonati sono numerosi, ma pochi risultano idonei per la chiroterofauna, perché la maggior parte sono danneggiati da crolli, per cui sono sprovvisti del tetto, o mancanti di adeguate aperture di accesso per i chiroteri. La percentuale di rifugi utilizzati è molto bassa, dato anche il livello scarso di naturalità della zona e sono tutti frequentati in modo temporaneo da alcuni individui durante il periodo estivo, per cui allo stato attuale delle conoscenze non sono presenti colonie riproduttive e non ci sono siti idonei per l'ibernazione

invernale. Le indagini pluriannuali potrebbero fornire ulteriori informazioni sulla presenza di colonie nell'area, in quanto i chiroterri pur essendo fedeli ai loro rifugi, possono modificare i comportamenti al variare di diversi fattori ecologici, selezionando rifugi differenti soprattutto nei periodi di maggiore attività, per cui la selezione degli stessi andrebbe monitorata nel tempo.

<b>Tipologia sito</b>	<b>Edificio abbandonato</b>
<b>Specie rilevate</b>	<b>Hypsugo savii</b>
<b>Numero di individui</b>	<b>3</b>
<b>Ruolo biologico</b>	<b>Rifugio temporaneo</b>

<b>Tipologia sito</b>	<b>Edificio abbandonato</b>
<b>Specie rilevate</b>	<b>Pipistrellus kuhlii</b>
<b>Numero di individui</b>	<b>2</b>
<b>Ruolo biologico</b>	<b>Rifugio temporaneo</b>

<b>Tipologia sito</b>	<b>Edificio</b>
<b>Specie rilevate</b>	<b>Pipistrellus kuhlii</b>
<b>Numero di individui</b>	<b>5</b>
<b>Ruolo biologico</b>	<b>Rifugio temporaneo</b>





FIGURA 36 - MASSERIE E RUDERI POTENZIALI SITI RIFUGIO PER I CHIROTTERI.

<b>Tipologia sito</b>	<b>Edificio abbandonato</b>
<b>Specie rilevate</b>	<b>Hypsugo savii</b>
<b>Numero di individui</b>	<b>1</b>
<b>Ruolo biologico</b>	<b>Rifugio temporaneo</b>

<b>Denominazione del sito</b>	<b>RP1 RP2</b>
<b>Specie rilevate</b>	<b>0</b>
<b>Numero di individui</b>	<b>0</b>
<b>Ruolo biologico</b>	<b>Rifugio temporaneo</b>

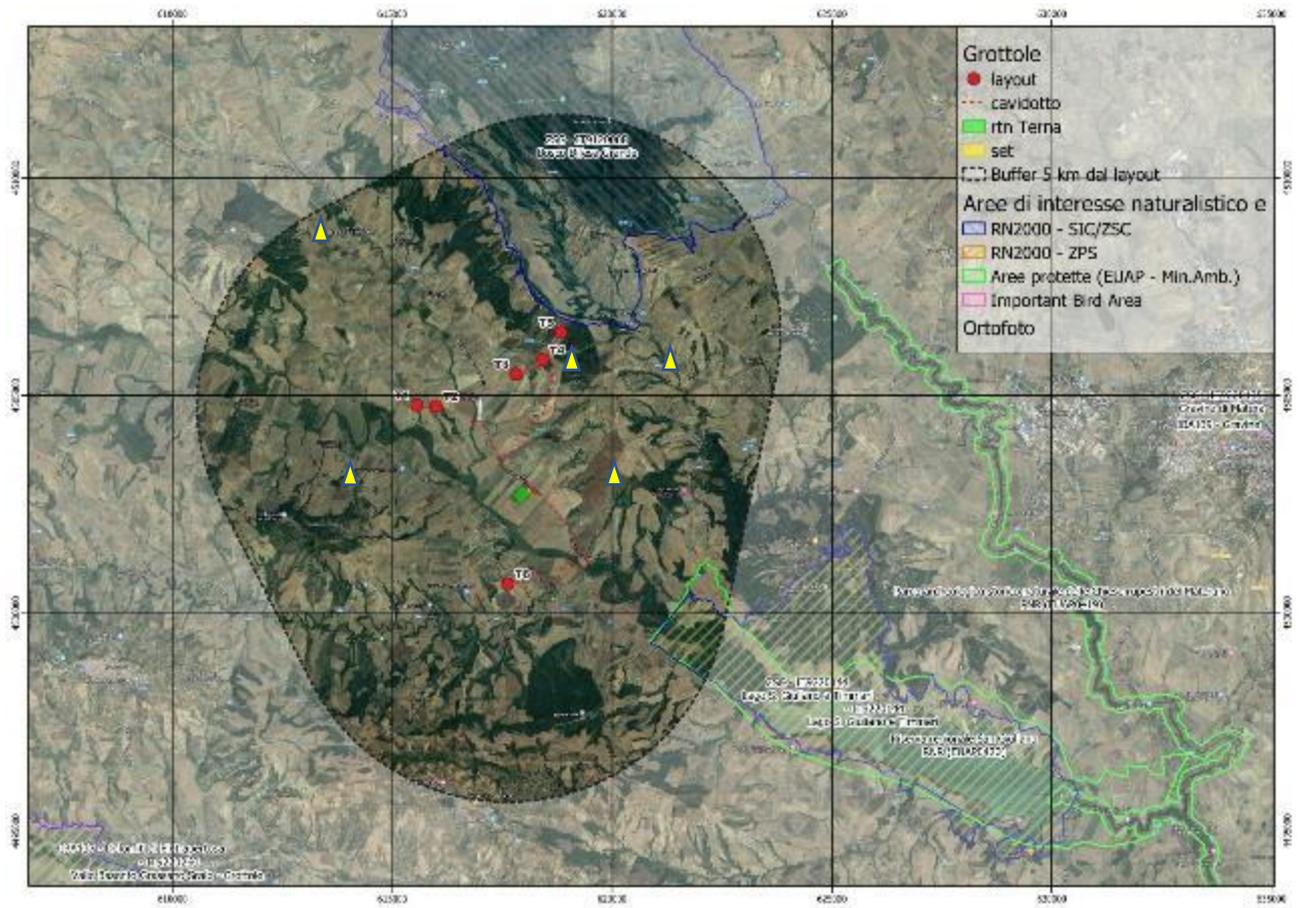


FIGURA 37 - AREA DI STUDIO. RIFUGI CHIROTTERI - ▲



FIGURA 38 - QUERCE DI ALTO FUSTO PRESENTI AI MARGINI DELLE STRADE.

## 4. Conclusioni

### 4.1. Avifauna

#### 4.1.1. Analisi dei potenziali impatti

Allo stato delle conoscenze attuali, sulla base dei dati rilevati in inverno/primavera, si esprimono le seguenti considerazioni.

Stimando in "**inesistente, basso, medio e alto**" il rischio di 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. **Inesistente è invece per le specie che frequentano gli habitat naturali** poiché non sono presenti nell'area.

▪ Rispetto all'**effetto barriera** si ritiene che tale rischio sia **basso** in virtù della distanza che intercorre tra gli aerogeneratori e i biotopi di rilevanza naturalistica (che si trovano oltre 5 km).

▪ 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 notevole distanza degli ambienti naturali. In ogni caso, in termini numerici, sulla base delle considerazioni fin qui espresse e dell'esperienza maturata in attività di monitoraggio per altri impianti eolici (già accennati), si conferma che, **in base ai contingenti finora rilevati nell'area dell'impianto e le misure di mitigazione proposte, la possibile collisione di uccelli contro gli aerogeneratori possa ritenersi fisiologicamente confinata entro ordini di grandezza bassi ed accettabili, tali da non costituire una fonte significativa di rischio per la conservazione delle specie protette.**

**Il prosieguo delle attività in corso d'opera e *post operam* sul sito potrà fornire ulteriori elementi di valutazione e trarre considerazioni ancora più accurate e specifiche per l'impianto in esame.**

I risultati delle elaborazioni condotte sulla base dei rilievi del 2021 hanno permesso di ottenere un quadro abbastanza esaustivo delle modalità di frequentazione 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.

In ogni caso, per quanto esposto, si può ipotizzare 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, non dovrebbero influire sul numero di individui e, in generale, sulla biodiversità dell'avifauna.

Si ritiene, in ogni caso, auspicabile una prosecuzione delle attività di monitoraggio in corso d'opera e post operam, tese a soddisfare il perseguimento dei seguenti obiettivi:

- Acquisire un quadro ancor più dettagliato sull'utilizzo, da parte degli uccelli, dello spazio interessato dalla costruzione dell'impianto, a scale geografiche conformi ai range di attività delle specie e delle popolazioni coinvolte;
- Fornire una quantificazione dell'incidenza delle torri eoliche sul popolamento animale e, per quanto attiene all'avifauna, sugli uccelli che utilizzano, per diverse funzioni (spostamenti per la migrazione, la difesa territoriale e l'alimentazione), le superfici al suolo e lo spazio aereo nei pressi delle turbine;
- Disporre di una base di dati che permetta l'elaborazione di modelli di previsione dell'incidenza ancora più accurati, attraverso la verifica della loro attendibilità e l'individuazione dei più importanti fattori che contribuiscono alla variazione della sua entità;
- Individuare eventuali 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.

#### 4.1.2. Misure di mitigazione

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

- **Sistema radar per uccelli:** rilevamento uccelli con possibilità di arresto pala a richiesta; il sistema, costituito da un circuito video di rilevazione permette di individuare l'avvicinamento di uccelli nel raggio di azione dell'aerogeneratore, con potenziale avvisatore acustico per allontanare gli uccelli da potenziali collisioni;
- **Dispositivo di arresto pale** (verificata la fattibilità tecnica dell'intervento): a completamento del sistema radar per uccelli è possibile installare un modulo arresto rotazione pale in caso di un eccessivo avvicinamento; prevedendo l'arresto immediato e la successiva

riattivazione al termine del passaggio dei volatili, consentendo di minimizzare le possibilità di collisione con gli elementi dell'aerogeneratore.

➤ **Ripristino del carnaio all'interno del SIC Bosco Difesa Grande:** è ampiamente dimostrata l'utilità dei carnai (I CARNAI PER LA CONSERVAZIONE DEI RAPACI. Gazzetta Ambiente 2:1-144. Edizioni Alpes Italia, Roma) sia per quanto riguarda il sostentamento delle specie nidificanti (Capovaccaio e Nibbi) sia per alcune specie migratrici (Falco di palude e Nibbio bruno), che durante le migrazioni stagionali, a causa della stanchezza per i lunghi spostamenti, frequentano i carnai per alimentarsi. Il carnaio, inoltre, è un'utile azione per mantenere lontane dal parco eolico le specie necrofaghe, riducendo così il rischio di collisione con le pale durante i voli di ricerca di cibo.

**Nell'immagine a seguire l'area individuata per la realizzazione di un carnaio all'interno del SIC Bosco Difesa Grande.**

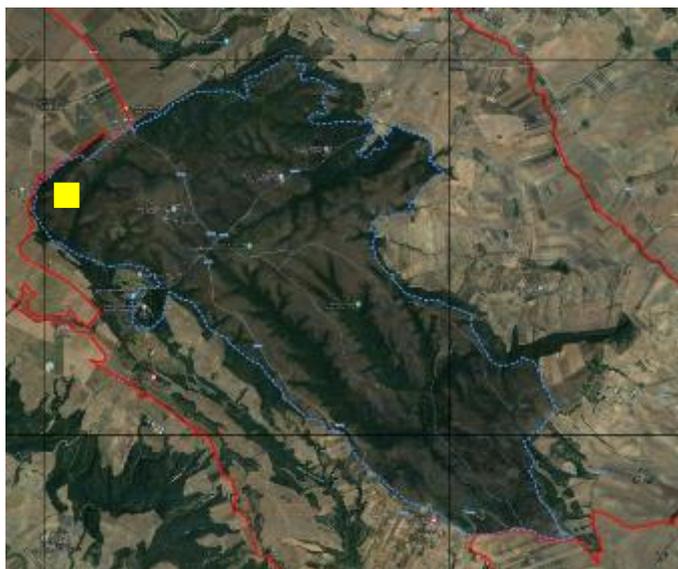


FIGURA 39 - LOCALIZZAZIONE DEL CARNAIO NEL SIC DIFESA GRANDE

Considerata l'importanza del sito a livello comunitario e l'importanza ecologica delle specie presenti nel territorio, il progetto avrebbe ripercussioni favorevoli non solo sulle popolazioni dei rapaci presenti nella zona ma anche su quelle presenti a livello europeo. La realizzazione di un carnaio per rapaci dediti alla necrofagia come Capovaccaio, Nibbio reale, Nibbio bruno, Falco di palude e in misura minore la Poiana, garantirebbe una costante risorsa alimentare che andrebbe a integrare quella naturale.

L'allestimento di un punto di integrazione alimentare appare, considerato che la pastorizia di tipo estensivo nell'area è praticamente scomparsa, come uno dei principali fattori di conservazione delle specie. Il carnaio contribuirebbe, infatti, a favorire la frequenza del sito da parte delle popolazioni dei suddetti rapaci, ad aumentarne la produttività e ad abbassarne la mortalità. L'allestimento del carnaio avrebbe, inoltre, un grande potere attrattivo anche su

individui erratici presenti nella zona che, in periodi particolari di stress dovuti principalmente alla carenza di alimenti durante la migrazione primaverile e autunnale, frequenterebbero l'area richiamati dalla fonte alimentare. In tal modo, si andrebbe a ridurre notevolmente l'*erratismo trofico* degli individui frequentatori dell'area, riducendo il rischio oggettivo da parte degli stessi di allontanarsi in zone potenzialmente pericolose, come discariche e impianti eolici.



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

## 4.2. Chirotteri

L'indagine è stata condotta mediante l'uso di metodologie standardizzate, che permettono un confronto con altre aree di studio monitorate con le stesse procedure. Le informazioni acquisite hanno consentito una definizione preliminare del grado di frequentazione dell'area, da parte dei chirotteri e dei loro ritmi di attività su base stagionale.

Entrambe le aree campionate hanno la stessa ricchezza specifica, caratterizzata dalla presenza di specie spiccatamente antropofile e ampiamente diffuse nel territorio nazionale, ad eccezione di *Nyctalus leisleri*, che presumibilmente utilizza in modo occasionale l'area in esame, e solo nel periodo migratorio tardo estivo-autunnale, essendo stata rilevata ad agosto. Si evidenzia che l'area di studio non presenta habitat particolarmente idonei alla specie sia per il foraggiamento, che per il rifugio, per cui è probabile che qualche individuo di passaggio durante le migrazioni utilizzi l'area per l'abbeveraggio e il foraggiamento, data la presenza di aree umide vicine

L'intensificazione agricola degli ultimi 50 anni ha semplificato enormemente questo territorio che nel tempo è stato completamente disboscato, con la conseguente perdita di biodiversità. Per queste ragioni oggi l'area è dominata dalla presenza di specie antropofile, che foraggiano in ambienti aperti e per il rifugio riescono a sfruttare gli edifici dislocati nelle aree agricole.

La zona in cui è stata rilevata una maggiore attività, come già evidenziato, è compresa fra gli aerogeneratori **T2 – T5 – T6**.

### 4.2.1. Analisi dei potenziali impatti

I periodi di attività dei chirotteri in cui normalmente si registrano maggiori impatti diretti e indiretti, sono quello tardo primaverile-estivo (periodo riproduttivo), in cui si registra una maggiore attività di foraggiamento e di spostamento tra le aree di foraggiamento e i rifugi. In questo periodo l'attività risulta più elevata nelle zone in cui sono presenti aree trofiche

altamente diversificate e produttive, e rifugi idonei per le colonie riproduttive, che talvolta possono ospitare un numero rilevante di individui.

Il periodo in cui l'attività è inferiore rispetto al periodo estivo è quello primaverile e autunnale, in cui si verificano gli spostamenti migratori tra rifugi estivi e quelli invernali.

Nella tabella 21 viene riportata la sintesi della valutazione preliminare dell'entità dei potenziali impatti nel parco eolico in progetto.

<b>TIPOLOGIA DI IMPATTO</b>	<b>ENTITA' DELL'IMPATTO</b>	<b>ENTITA' DELL'IMPATTO</b>
FASE DI CANTIERE	PERIODO ESTIVO	MIGRAZIONI
Disturbo o perdita degli habitat di foraggiamento durante la costruzione di accessi stradali, fondazioni, ecc.	Bassa	Bassa
Perdita dei siti di rifugio per la costruzione di accessi stradali, fondazioni, ecc.	Bassa	Bassa
<b>FASE DI ESERCIZIO</b>		
Disturbo o perdita di habitat di foraggiamento.	Bassa	Bassa
Disturbo o interruzione dei percorsi di spostamento locali.	Media	Media
Morte per collisione delle pale in movimento.	Da valutare in fase post-operam	Da valutare in fase post-operam
<b>IMPATTO GLOBALE</b>	<b>Basso</b>	<b>Basso</b>

TABELLA 21 - VALUTAZIONE DELL'ENTITÀ DEI POTENZIALI IMPATTI.

Durante la fase di cantiere, si considerano le variazioni indotte dalla presenza del cantiere, tra cui la realizzazione di strade, i movimenti di terra associati ai lavori di fondazione per le torri eoliche. In questa fase sia nel periodo estivo, che in quello migratorio, è stata valutata come bassa l'entità degli impatti.

In uno stadio precoce, l'entità della maggior parte degli impatti è stata valutata bassa anche nella fase di esercizio dell'impianto, mentre solo l'entità del disturbo o interruzione dei percorsi di spostamento locali, è stata valutata media, data la presenza nell'area di specie sedentarie che effettuano frequenti spostamenti tra i rifugi (edifici), le aree trofiche e le zone di abbeveraggio, per cui il movimento delle pale potrebbe disturbare questa attività.

IMPATTI	GRADO DI IMPATTO		
	<i>Pipistrello kuhlii</i>	<i>Hypsugo .Savii</i>	<i>Nictalus leisleri</i>
Morte per collisione delle pale in movimento	da valutare in fase post/operam	da valutare in fase post/operam	da valutare in fase post/operam
Disturbo o interruzione delle rotte di migrazione	Basso	Basso	Basso
Disturbo p interruzione dei percorsi di spostamento locali	Medio	Medio	Medio
Disturbo o perdita di habitat di foraggiamento	Basso	Basso	Basso
Disturbo o perdita di rifugi	Basso	Basso	Basso

TABELLA 22 - VALUTAZIONE DEL GRADO D'IMPATTO PER SPECIE.

Nel caso in cui il progetto venisse realizzato, nella fase di cantiere e almeno nei primi 3 anni della fase di esercizio dell'impianto, sarà fondamentale il prosieguo del monitoraggio della chiroterofauna, perché solo attraverso delle indagini pluriannuali è possibile delineare i trend in merito al grado di frequentazione dell'area, le variazioni del grado di attività e della ricchezza in specie della comunità di chiroteri. In questo modo sarà possibile valutare anche l'impatto da mortalità, e conseguentemente si andranno ad individuare diverse strategie per mitigare e ridurre al massimo l'impatto generale del parco eolico.

#### 4.2.2. Misure di mitigazione per chiroteri

Le criticità emerse dal presente studio riguardano solo impatti sui chiroteri di entità bassa, ma è possibile individuare delle misure di mitigazione atte a ridurre gli impatti dell'impianto in progetto.

Gli studi scientifici che indagano sulle azioni di mitigazione per evitare o ridurre al minimo gli impatti associati alla collisione con le turbine eoliche sono ancora limitati.

È opportuno prevedere:

- Sistemi di avvisi acustici per i chiroteri in traiettoria con gli aerogeneratori;
- Sistema di arresto pala (verificata la fattibilità tecnica dell'intervento) per i chiroteri in traiettoria con gli aerogeneratori e prossimi ad un impatto con gli stessi.

Tuttavia, una misura di mitigazione efficace per ridurre il disturbo durante la fase di cantiere potrebbe essere di eseguire le tipologie di costruzione dell'impianto più gravose in determinati periodi dell'anno, come l'inverno, periodo in cui i pipistrelli non sono attivi (Rodrigues et al., 2008), o al massimo nei periodi in cui l'attività è molto bassa (marzo-aprile e fine ottobre-novembre).

## 5. Bibliografia

- AA.VV., 1995 - Bird Migration, Israel Jour. Of Zoology
- AA.VV., 2002 -The migration atlas BTO
- Anderson R. L., W. Erickson, D. Strickland, J. Tom, N. Neumann, 1998 - Avian Monitoring and risk Assessment at Tehachapi Pass and San Gorgonio Pass Wind Resource Areas, California: Phase 1 Preliminary Results. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting III. May 1998, San Diego, California.
- Baker K., 1993. Identification Guide to European Non-Passerines: BTO Guide 24.
- Barriers L., 1995. Energia eolica y aves en el Campo de Gibraltar. La Garciglia 93 : 39-41.
- Bibby C. J., Burgess, N. D., Hill D. A., Mustoe S., 2000. Bird Census Techniques, 2° editino. London UK. Academic Press., 302 pp.
- Brown R., Ferguson J., Lawrence M., Lees D. 1989. Tracce e segni degli uccelli d'Europa. Franco Muzzio ed., Padova.
- Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S., 1998 - Libro Rosso degli animali Italiani – i vertebrati. WWF Italia.
- Chiavetta M., 1988. Guida ai rapaci notturni – strigiformi d'Europa, nord Africa e Medioriente. Zanichelli.
- Cramp S., Simmons K.E.L., 1980 – The Birds of Western Palearctic. Hawks to Bustards. Oxford University Press, Oxford.
- 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.
- De Lucas M., Guyonne F.E., Janns F.E and Ferre M., 2008. Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. Journal of Applied Ecology Volume 45, Issue 6 p. 1695-1703.
- Eolico & Biodiversità. Linee guida per la realizzazione di impianti eolici in Italia WWF Italia 2007.
- 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.
- Erickson W.P., Strickland M.D., Johnson G.D. and Kern J. W., Examples of Statistical Methods to Assess Risk of Impacts to Birds from Wind Plants. National Avian — Wind Power Planning Meeting III.
- Forsman D., 1999. The raptors of Europe and Middle East. Christopher Helm (Publishers) Ltd.
- Hunt G., 1999. A Population Study of Golden Eagles in the Altamont Pass Wind Resource Area. National Renewable Energy Labotatory (NREL), Santa Cruz, California.
- Higgins K.F., Osborn R.G., Dieter C.D. and Usgaard R.E., 1996. Monitoring of Seasonal Bird Activity and Mortality at the Buffalo Ridge Wind Resource Area, Minnesota, 1994-1995. South

Dakota Cooperative Fish and Wildlife Research Unit, National Biological Service, Brookings, South Dakota.

Impianti Eolici Industriali. Criteri per la localizzazione degli impianti e protocolli di monitoraggio della fauna nella Regione Piemonte.

Jonsson L., *Birds of Europe with North Africa and the Middle East*. Christopher Helm (Publishers) Ltd.

LIPU - Bird Life International. *In volo sull' Europa – 25 anni della Direttiva Uccelli, legge pioniera sulla conservazione della natura*.

Masi A., 1991. *Gli uccelli e i loro nidi*. Rizzoli.

Medsker L., 1982. *Side effects of renewable energy sources*. National Audubon Society, Environmental Policy Research Department n° 15. 73 pp.

Meschini E., S. Frugis. *Atlante degli uccelli nidificanti in Italia – Volume XX Novembre 1993*.

Regione Toscana. Centro Ornitologico Toscano. *Indagine sull' impatto dei parchi eolici sull' avifauna*. Luglio 2002.

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.

Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D., Genovesi P., (2004). *Linee guida per il monitoraggio dei Chiroterri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia*. Quaderni di conservazione della natura. Ministero dell' Ambiente e Istituto nazionale per la fauna selvatica "A. Ghigi", pp. 216.

Agnelli P., Bonazzi P., Calvini M., De Pasquale P.P., Ferri V., et al. (2014). *Linee guida per la valutazione dell' impatto degli impianti eolici sui chiroterri*. Gruppo Italiano Ricerca Chiroterri.

ANEV-Associazione Nazionale Energia del Vento, Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna-Legambiente, ISPRA (2014). *"Protocollo di monitoraggio dell' Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna"*.

Arnett EB (2005) *Relationships between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia: an assessment of fatality search protocols, pattern of fatality, and behavioral interactions with wind turbines*. A final report submitted to the bats and wind energy cooperative.

Bat Conservation International, Austin, Texas, USA.

Cryan PM, Barclay RM (2009) *Causes of bat fatalities at wind turbines: hypotheses and predictions*. *J Mammal* 90(6):1330–1340.

Erkert H.G., (1982). Ecological aspects of bat activity rhythms. In: Kunz T.H. (Eds.), Ecology of Bats. New York Plenum

Press: 201-242; Estaciòn biologica de Donana (2008).

Gruppo Italiano Ricerca Chiroteri, (2013). Lista Rossa Nazionale dei Chiroteri. <http://www.pipistrelli.net/drupal/progettiiniziative/redlist> Hayes MA (2013) Bats killed in large numbers at United States wind energy facilities. Bioscience 63(12):975–979.

Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D., Genovesi P., (2004). Linee guida per il monitoraggio dei Chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Quaderni di conservazione della natura. Ministero dell'Ambiente e Istituto nazionale per la fauna selvatica "A. Ghigi", pp. 216.

Agnelli P., Bonazzi P., Calvini M., De Pasquale P.P., Ferri V., et al. (2014). Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroteri. Gruppo Italiano Ricerca Chiroteri.

ANEV-Associazione Nazionale Energia del Vento, Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna-Legambiente, ISPRA (2014). "Protocollo di monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna".

Arnett EB (2005) Relationships between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia: an assessment of fatality search protocols, pattern of fatality, and behavioral interactions with wind turbines. A final report submitted to the bats and wind energy cooperative.

Bat Conservation International, Austin, Texas, USA.

Cryan PM, Barclay RM (2009) Causes of bat fatalities at wind turbines: hypotheses and predictions. J Mammal 90(6):1330–1340.

Erkert H.G., (1982). Ecological aspects of bat activity rhythms. In: Kunz T.H. (Eds.), Ecology of Bats. New York Plenum

Press: 201-242; Estaciòn biologica de Donana (2008).

Gruppo Italiano Ricerca Chiroteri, (2013). Lista Rossa Nazionale dei Chiroteri. <http://www.pipistrelli.net/drupal/progettiiniziative/redlist> Hayes MA (2013) Bats killed in large numbers at United States wind energy facilities. Bioscience 63(12):975–979.