

**Impianto eolico costituito da n. 8 aerogeneratori,  
nel Comune di Montenero di Bisaccia (CB)**



**MONITORAGGIO AVIFAUNA ANTE OPERAM  
(periodo gennaio - novembre 2022)  
Relazione**

**Committente**

Wind Energy Montenero Srl

PROFESSIONISTA INCARICATO

Dr. forestale Luigi Lupo



*febbraio 2023*

## **INDICE**

### **PREMESSA**

- 1. AREA DI STUDIO**
- 2. POPOLAMENTO DEGLI UCCELLI SVERNANTI**
  - 2.1 ATTIVITÀ SVOLTA**
  - 2.2 RISULTATI**
  - 2.3 CONCLUSIONI**
- 3. MONITORAGGIO DA PUNTI FISSI**
  - 3.1 METODOLOGIA E TEMPI**
  - 3.2 RISULTATI**
  - 3.3 CONCLUSIONI**
- 4. STIMA DEL NUMERO POSSIBILE DI COLLISIONI**
- 5. OSSERVAZIONI LUNGO TRANSETTO LINEARE INDIRIZZATI AI RAPACI DIURNI NIDIFICANTI**
- 6. MONITORAGGIO PER PUNTI DI ASCOLTO DEI PASSERIFORMI**
- 7. CONCLUSIONI**

### **Bibliografia**

**Allegato: sistema DTBird**

## PREMESSA

La presente relazione fornisce i risultati di una indagine sull'avifauna svernata, sulla migrazione primaverile e su quella autunnale, sui rapaci nidificanti e sui passeriformi, svolta nell'area individuata, dalla società Wind Energy Montenero Srl, per la collocazione di aerogeneratori, nel territorio del Comune di Montenero di Bisaccia (CB).

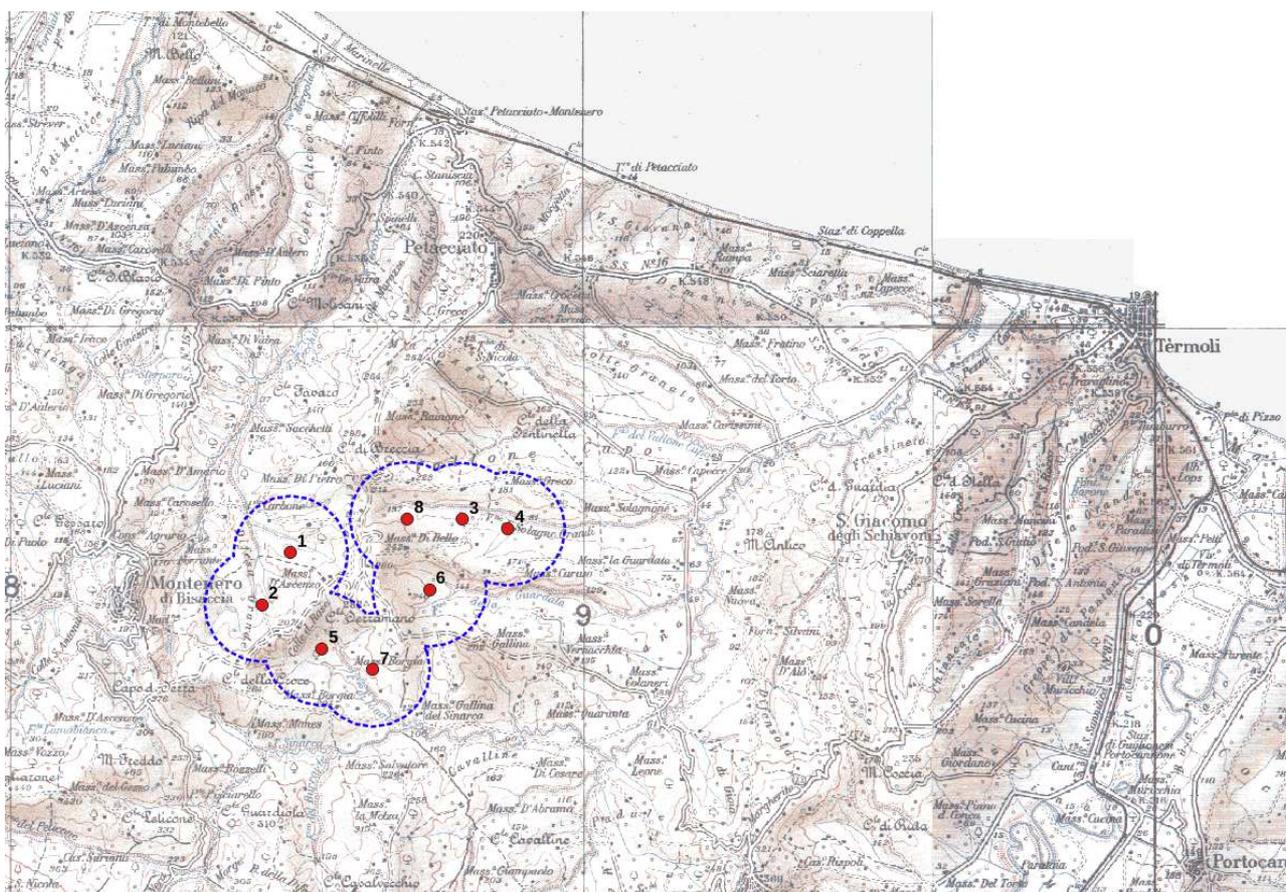
In particolare, le finalità di questo lavoro sono quelle di:

- ottenere una prima valutazione delle presenze e delle frequenze delle specie ornitiche presenti nel periodo invernale, in quelli delle migrazioni, oltre che nel periodo estivo;
- verificare le potenzialità/idoneità dell'area per specie di interesse conservazionistico (es., falconiformi e altre inserite nella Dir. 79/409/CEE e s.m.i.), che possono mostrare una sensibilità specifica alla presenza di impianti eolici.

La relazione è stata redatta dal sottoscritto, Dr. Forestale Luigi Lupo, PhD. Il Dr. Forestale Aldo Di Brita, PhD, ha collaborato al rilevamento dei dati in campo.

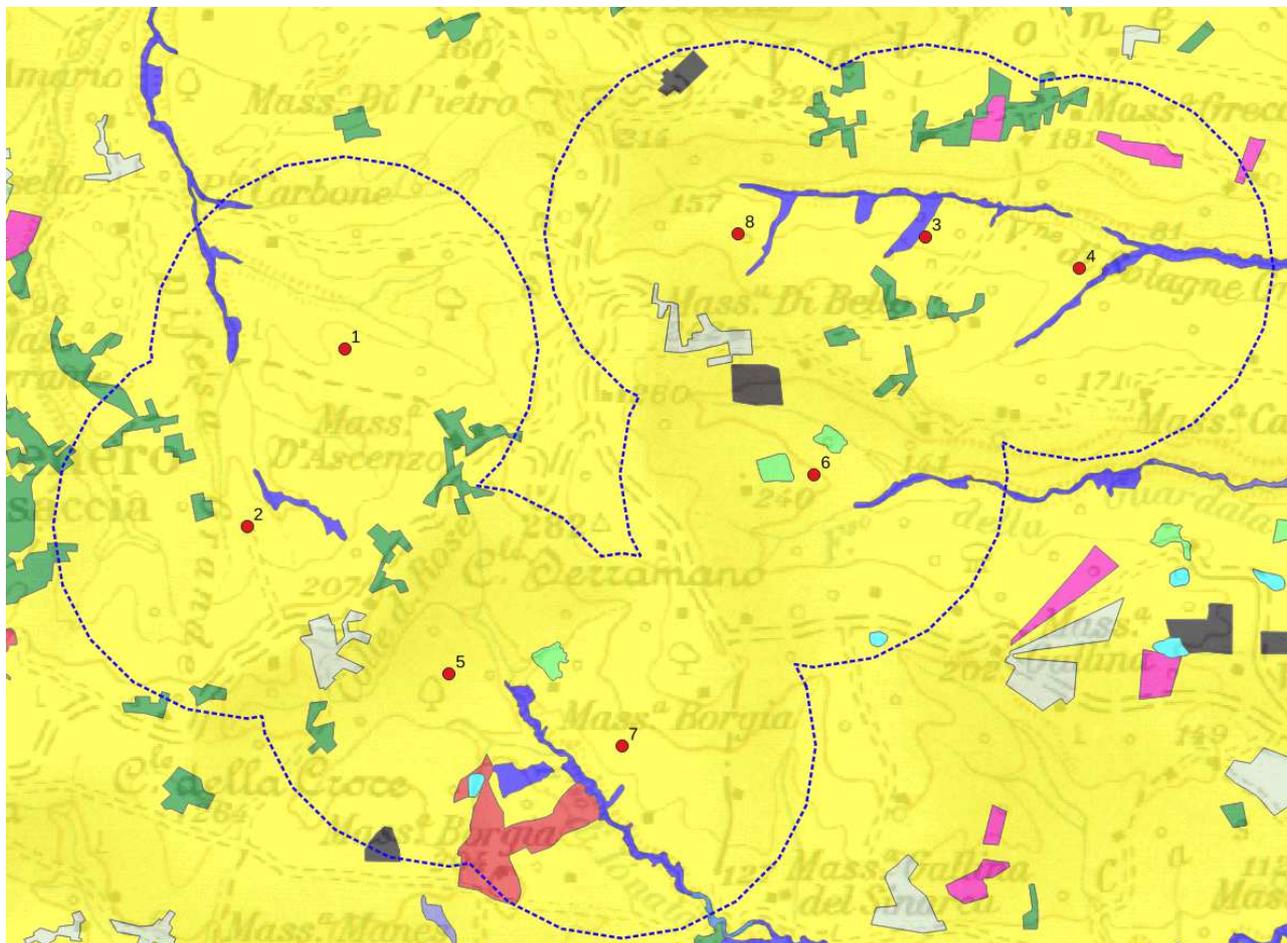
## 1. AREA DI STUDIO

L'area di studio è quella definita dal buffer di 1.000 m dai siti di installazione degli aerogeneratori in progetto. Si estende su di una superficie di circa 1.768,00 ha, nel territorio del Comune di Montenero di Bisaccia (CB), nel comprensorio del Basso Molise.



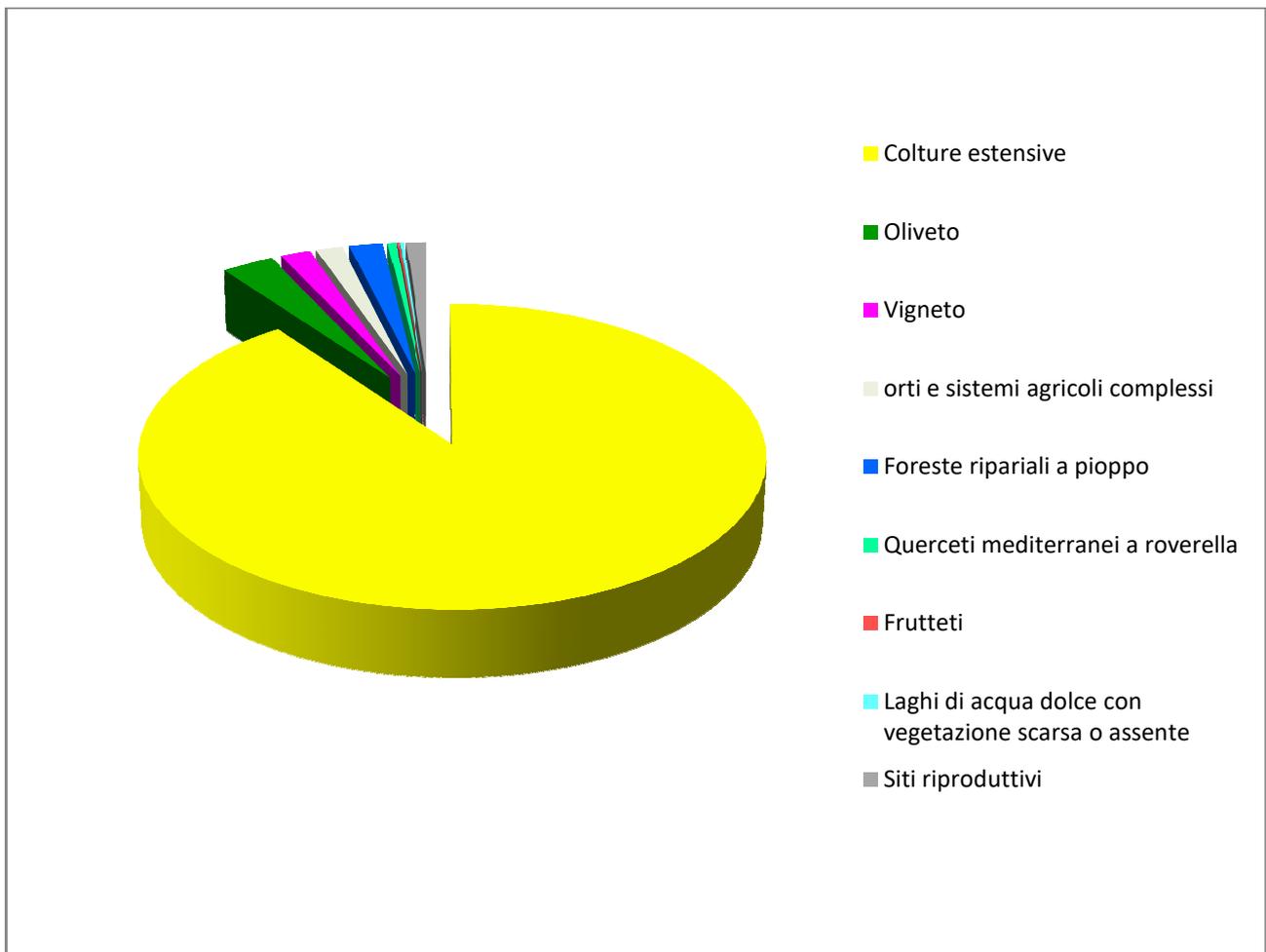
Per l'analisi degli habitat è stata utilizzata la Carta della Natura della Regione Molise (ISPRA, 2021). Le aree coltivate interessano circa il 92,9 % della superficie (1.643,30 ha). Si tratta di prevalentemente di *seminativi intensivi*, e in misura minore di *colture di tipo estensivo e sistemi*

agricoli complessi, e oliveti. Si evidenzia che le aree naturali risultano estremamente ridotte, estese circa 42,60 ha, il 2,4% della superficie. Si tratta di lembi di formazioni arboree e arbustive igrofile (*Foreste ripariali a pioppo*), localizzate lungo i corsi d'acqua che scorrono nel *Fosso di Ionata*, nel *Vallone di Solagne Grandi* e nel *Fosso della Guardata*, e di boschetti residuali a prevalenza di roverella.



<i>Tipo di habitat</i>	<i>Superficie ha</i>	<i>%</i>
Colture estensive	1.643,30	92,9
Oliveti	42,80	2,4
Vigneti	8,00	0,5
Frutteti	19,50	1,1
Orti e sistemi agricoli complessi	10,40	0,6
Foreste ripariali a pioppo	36,90	2,1
Querceti mediterranei a roverella	5,70	0,3
Laghi di acqua dolce con vegetazione scarsa o assente	1,40	0,1
Siti produttivi	7,80	0,4
Tot.	1.768,00	100,0

Superfici e relative percentuali delle diverse categorie di habitat



Di seguito si descrivono gli habitat Corine Biotopes individuati nell'area di studio (Carta della Natura Regione Molise, ISPRA 2021).

### Habitat antropizzati ad uso agricolo

#### *Colture di tipo estensivo*

Habitat diffuso in gran parte dell'area di studio. È interessato dalle complessive opere progettuali. Si tratta di aree agricole tradizionali con sistemi di seminativo occupati specialmente da cereali autunno-vernini a basso impatto e quindi con una flora compagna spesso a rischio. Si possono riferire qui anche i sistemi molto frammentati con piccoli lembi di siepi, boschetti, prati stabili etc.. La vegetazione, soprattutto erbacea posta ai margini dei campi (incolti) è riferibile a *Stellarietea mediae*. I mosaici colturali possono includere vegetazione delle siepi, flora dei coltivi, postcolturale e delle praterie secondarie.

In alcuni casi la presenza di infrastrutture accessorie alle attività agricole tradizionali, come muretti a secco, cisterne in pietra o piccole raccolte d'acqua a scopo irriguo, favoriscono l'insediamento di specie vegetali ed animali (soprattutto piante rupicole ed acquatiche e, tra le specie animali, Rettili, Anfibi ed Uccelli) altrimenti assenti o meno rappresentate, contribuendo ad aumentare la biodiversità.

### *Oliveti*

Sono le colture arboree più diffuse sul territorio indagato, dalle caratteristiche molto diverse in base alla varietà coltivata, il sesto di impianto, le modalità di raccolta, la presenza o meno di irrigazione. Si rilevano soprattutto estesi raggruppamenti ai margini dei centri abitati, oltre che appezzamenti sparsi e frammentati in tutto il territorio.

La Regione Molise non si è dotata di una apposita legge che tutela gli ulivi secolari monumentali. Altresì con Determinazione Dirigenziale del 14 maggio 2012 ha effettuato l' "Iscrizione al Repertorio Regionale di n° 10 varietà di olivo e proposta d'iscrizione al registro delle varietà nazionali". Le varietà locali di olivo iscritte al Repertorio Regionale delle Varietà Frutticole, sono: Cazzarella, Cellina di Rotello, Oliva di San Pardo, Olivastro di Montenero, Olivastro d'Aprile, Olivastro Dritto, Olivetta Nera, Rossuola e Rumignana.

Le opere progettuali non interesseranno aree caratterizzate dalla presenza di oliveti.

### *Vigneti*

Tale coltura può essere praticata in modo estensivo e intensivo. Le forme di allevamento più diffuse della vite sono ad alberello, spalliera e tendone, rispettivamente le prime due per l'uva da vino e l'ultima per l'uva da tavola. La forma a tendone, con o senza copertura con film plastico e con impianto di irrigazione artificiale a goccia, assume carattere di coltura intensiva per via del numero di trattamenti con fitofarmaci piuttosto considerevole a cui viene sottoposta. Tali pratiche generano un notevole impatto sull'ambiente circostante e sulla salute dell'uomo. Il territorio molisano produce vini DOC, DOCG, IGP.

Le opere progettuali non interesseranno aree caratterizzate dalla presenza di vigneti.

### *Frutteti*

Colture arboree e arbustive da frutta. Questo habitat si concentra in maniera compatta e consistente nelle zone prossime ai maggiori centri abitati. Si distribuisce, inoltre, in maniera sparsa all'interno delle grandi distese di seminativi.

Le opere progettuali non interesseranno aree caratterizzate dalla presenza di vigneti.

## **Habitat naturali**

### *Foreste mediterranee ripariali a pioppo (condice Corine Biotopes 44.61)*

Sono rappresentati da boschi ripariali a dominanza di *Salix* spp. e *Populus* spp. attribuibili alle alleanze *Populion albae* e *Salicion albae*. Sono riferibili all'habitat di interesse comunitario della Direttiva 92/43/CEE "92A0 - Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*" e all'habitat "3280 – Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba*".

I boschi ripariali sono per loro natura formazioni azonali essendo condizionati dall'umidità del terreno. Generalmente sono cenosi stabili fino a quando non mutano le condizioni idrologiche delle stazioni sulle quali si sviluppano; in caso di allagamenti più frequenti con permanenze durature di acqua affiorante, tendono a regredire verso formazioni erbacee; in caso di allagamenti sempre meno frequenti, tendono ad evolvere verso cenosi mesofile più stabili. Le cenosi ripariali sono frequentemente invase da numerose specie alloctone, tra cui si ricordano in particolar modo

*Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima*, *Phytolacca americana*. E' riferibile al *Populetum albae*. Le specie guida sono: *Populus alba*, *Populus nigra*, *Populus tremula* (dominanti), *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Salix alba*, *Ulmus minor* (codominanti), *Brachypodium sylvaticum*, *Clematis vitalba*, *Cornus sanguinea*, *Eupatorium cannabinum*, *Prunus avium*, *Salvia glutinosa* (altre specie significative). Si rinvencono lungo il corso dei corsi d'acqua.

#### *Querceti mediterranei a roverella*

Boschi a *Quercus pubescens* ad impronta più mediterranea. Le formazioni molisane vengono generalmente riferite all'associazione *Rosa sempervirentis-Quercetum pubescentis* (Biondi, 1982) che comprende querceti submediterraneo termofili del centro Italia su argille, marne e calcari. Si tratta di formazioni a netta prevalenza di roverella, spesso monospecifiche, solitamente con un grado di copertura arboreo piuttosto elevato, distribuite più o meno regolarmente in tutto il territorio molisano sottoforma di nuclei di diversa grandezza. Nelle condizioni a miglior strutturazione nello strato arbustivo sono presenti numerose specie sempreverdi come *Phillyrea latifolia*, *Rubia peregrina*, *Rosa sempervirens* e *Lonicera implexa*. Talvolta sono presenti altre specie arboree come orniello, olmo e leccio. Si tratta di una tipologia stabile, caratteristica dei versanti

#### *Laghi di acqua dolce con vegetazione scarsa o assente*

Questo habitat comprende tutti i corpi lacustri in cui la vegetazione è assente o scarsa.





## 2. POPOLAMENTO DEGLI UCCELLI SVERNANTI

### 2.1 ATTIVITÀ 14VOLTA

Nel periodo dal 14 gennaio 2022 al 25 febbraio 2022 sono state svolte 4 sessioni di rilevamento relative al monitoraggio dell'avifauna svernante.

L'indagine è stata svolta soprattutto per individuare la presenza di specie di rapaci diurni che utilizzano i territori in esame per condurre le proprie attività vitali nel corso della stagione invernale, durante la quale è stata posta particolare attenzione agli ambiti aperti sovente impiegati dalle specie presenti per svolgere la propria attività di caccia.

La metodologia di rilievo usata è stata quella dei transetti (Bibby et al., 2000). Per eseguire lo studio avifaunistico è stato percorso un transetto opportunamente tracciato in modo da coprire l'intera area di intervento, per un lunghezza di circa 10.500 m. Il monitoraggio è stato svolto dalle ore 10:00 alle 16:00. In totale sono stati percorsi circa 42 km.

Il transetto è stato affiancato da opportune soste in luoghi panoramici che hanno permesso, nel caso dei rapaci diurni, di effettuare un censimento mediante conteggio diretto per l'area di intervento ([http://www.infs-acquatici.it/PDF/iwc/Azione3\\_A\\_LineeGuidaCensimenti.pdf](http://www.infs-acquatici.it/PDF/iwc/Azione3_A_LineeGuidaCensimenti.pdf)).

Attraverso il metodo del transetto lineare è stato possibile:

- quali-quantificare il numero di specie (o "ricchezza") del sito nel periodo invernale, fornendo un inquadramento ornitologico preliminare;
- stimare l'abbondanza (normalizzata al km lineare) e la frequenza relativa di ciascuna specie; verificare l'idoneità ecologica dell'area per specie sensibili alla presenza di aerogeneratori, non direttamente rilevate ma potenzialmente presenti.

Attraverso il rilevamento diretto è stato ottenuto il numero di *occurrences* (contatti individuali, n) per ogni specie ornitica e il numero totale di individui campionati (sommatoria degli n contatti specie-specifici, N).

Da questa informazione di base, sono stati successivamente elaborati i seguenti parametri:

- Indice Chilometrico di Abbondanza (ICA): per ogni singola specie, l'ICA rappresenta un valore di abbondanza relativa (= normalizzato ad una distanza standard), espresso come numero di individui per km di transetto (ind./km);
- fr: frequenza relativa di ciascuna specie (espressa come rapporto tra individui della specie i-esima e numero di individui totali della comunità o sessione, N);
- S: numero di specie rilevate lungo il transetto.

Durante il rilevamento sono stati usati gli strumenti ottici regolarmente utilizzati per i censimenti avifaunistici: binocolo 10x42, cannocchiale 20-60x80 con cavalletto, telemetro laser.

### 2.2 RISULTATI

Relativamente ai rapaci diurni, dai dati raccolti risulta che l'area è frequentata soprattutto dalla Poiana (*Buteo buteo*) e dal Gheppio (*Falco tinnunculus*), presenti, con ICA pari, rispettivamente, a 0,37 e 0,33, oltre che dal nibbio reale (*Milvus milvus*), comunque, con ICA < 1, pari a 0,19.

Relativamente al nibbio reale, la specie è stata osservata prevalentemente muoversi verso l'area della discarica di rifiuti non pericolosi, in loc. *Vallone Cupo* (impianto in attività a servizio dell'ex ATO 3 del Molise). Si tratta di una specie che si alimenta spesso nelle discariche (Guerrieri et al., 2012). Negli impianti di lavorazione dei rifiuti la specie è più abbondante in autunno-inverno, quando la disponibilità di altri alimenti è più modesta (Donázar, 1992).

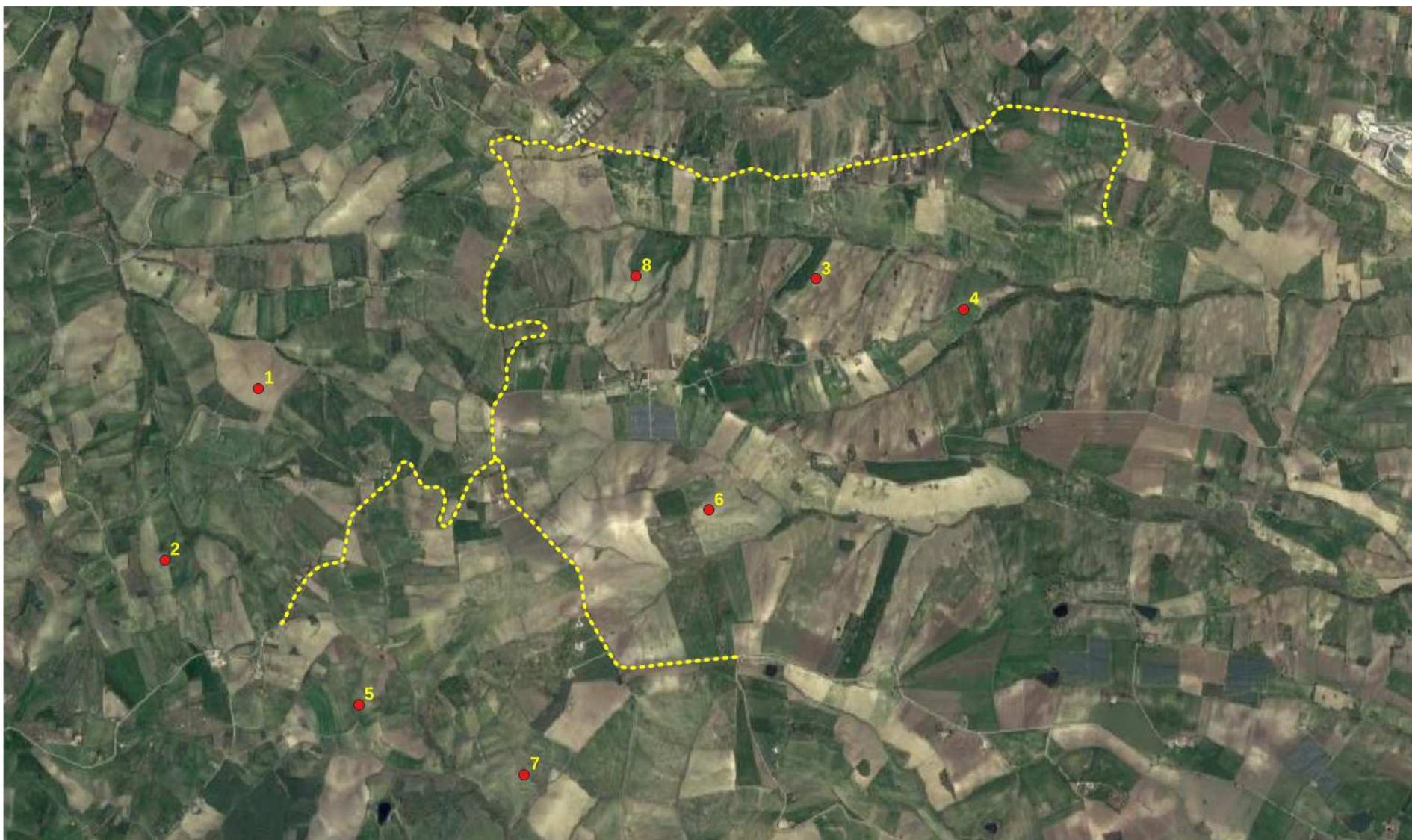
Al fine di meglio verificare la presenza del nibbio reale, è stata svolta, nella giornata del 28 dicembre 2022, una sessione di osservazione dell'area della discarica e nelle zone limitrofe, dalle 14:00 alle 16:00. Durante tale periodo non è stato osservato nessun individuo di nibbio reale, né di alcun'altra specie di rapaci, ma solo alcuni gabbiani reali posati sui tetti delle strutture. Sicuramente il tipo di rifiuti (assenza/presenza di frazione organica), conferito nella vasca di raccolta, influenza la presenza di specie di avifauna, quali gabbiano reale, cormorano, cornacchia grigia, corvi e nibbio reale. Pertanto, l'assenza di specie di avifauna in alimentazione, potrebbe essere dovuta all'assenza di frazione organica attrattiva, causata da un miglioramento, rispetto ai mesi scorsi, dei processi di gestione dei rifiuti, quali ottimizzazione delle fasi di selezione, di stabilizzazione del rifiuto indifferenziato e di utilizzo della frazione organica nell'impianto di produzione di biometano.

Infine, relativamente alle specie acquatiche, è stata osservata la garzetta. Tale specie risulta a bassa sensibilità agli impianti eolici, secondo quanto riportato nella pubblicazione: "Sensibilità dell'avifauna agli impianti eolici in Toscana. Regione Toscana-Centro Ornitologico Toscano, 2013".

### 2.3 CONCLUSIONI

Il monitoraggio dell'avifauna svernante ha evidenziato i seguenti aspetti:

- un popolamento di rapaci diurni svernanti scarso in termini di specie e numero di individui, costituito prevalentemente da specie ampiamente diffuse in tutta la penisola (poiana, gheppio). Alcuni individui di nibbio reale sono stati osservati nell'area settentrionale, in corrispondenza della vicina discarica di rifiuti (loc. *Vallone Cupo*), che costituisce un punto di attrazione per la specie che la utilizza come area di alimentazione. Si ritiene che la sua presenza sia destinata a ridursi, non solo per un miglioramento nella gestione dell'impianto (eliminazione della frazione organica attrattiva dai rifiuti conferiti in vasca) ma anche perché la discarica è destinata ad esaurirsi;
- le specie acquatiche (garzetta, germano reale) sono state osservate in un laghetto artificiale al di fuori dell'area dell'impianto e, comunque, si tratta di specie considerate a basso rischio dal Centro Ornitologico Toscano (Regione Toscana, 2013), le cui popolazioni risultano stabili e in uno stato di conservazione favorevole.

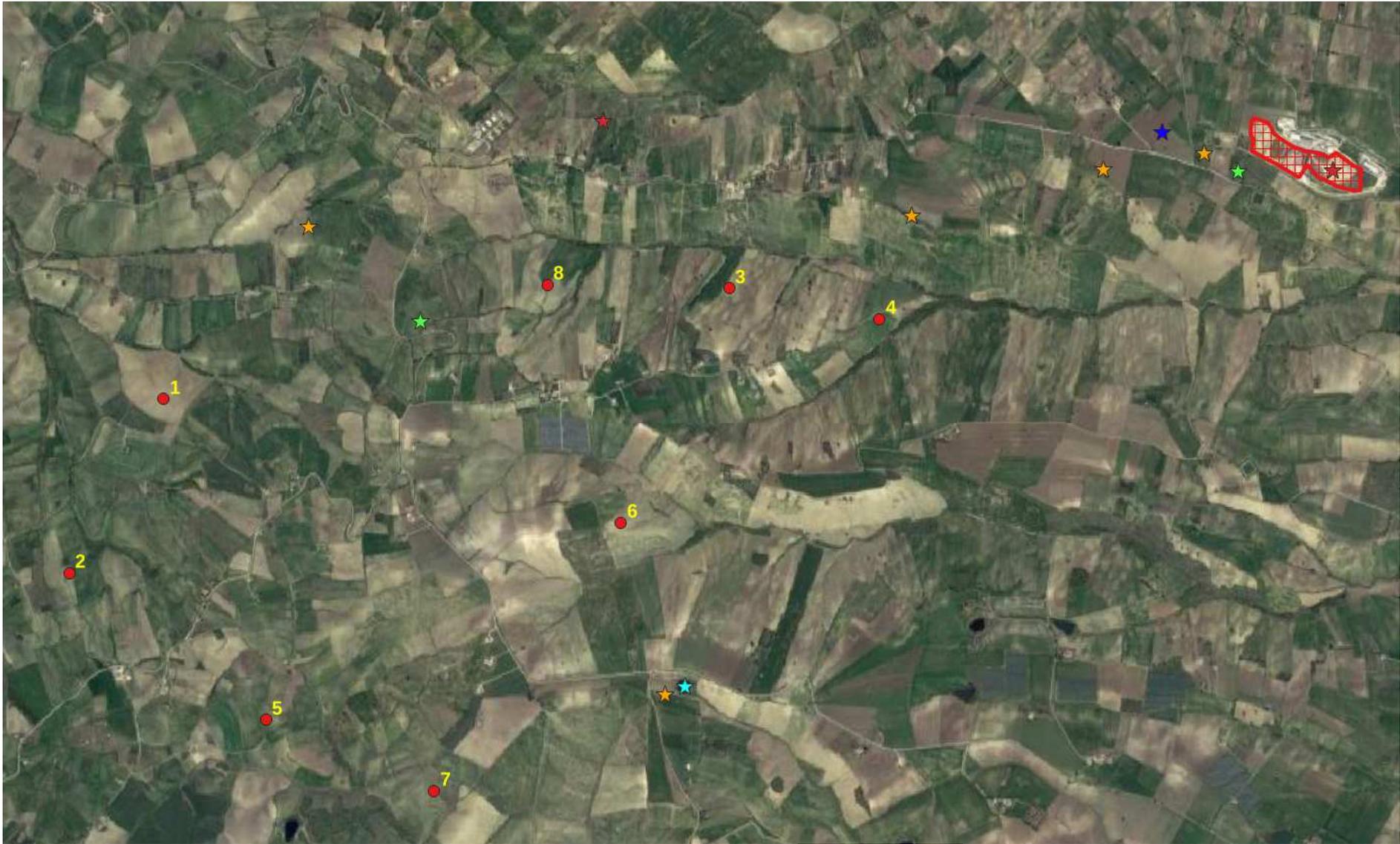


Transetto di monitoraggio dell'avifauna (in giallo) e wtg in progetto (in rosso)

Rapaci Diurni (Conteggio diretto)	14/01/22	Altezza di volo	28/01/22	Altezza di volo	03/02/22	Altezza di volo	25/02/22	Altezza di volo
Poiana <i>Buteo buteo</i>	5	< 40 m (3) 40 ÷ 200 m (2)	3	< 40 m (1) 40 ÷ 200 m (2)	1	40 ÷ 200 m	3	40 ÷ 200 m (2) < 40 m (1)
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	2	< 40 m (2)	3	40 ÷ 200 m (3)	3	< 40 m (3)	1	< 40 m
Nibbio reale <i>Milvus milvus</i>	2	>200 (2)			2	40 ÷ 200 m (6)	4	40 ÷ 200 m (4)

Altre specie	14/01/2022	28/01/2022	03/02/2022	25/02/2022
Gabbiano reale	>100			
Garzetta				2
Germano reale	3			

Lunghezza	42 km		
Rapaci Diurni	n.	ICA	fr.
Poiana <i>Buteo buteo</i>	10	0,24	0,37
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	9	0,21	0,33
Nibbio reale <i>Milvus milvus</i>	8	0,19	0,27
Totale contatti (N) e ICA totale	27	0,64	1,00
Numero di specie (s)	3		



★ poiana   ★ gheppio   ★ nibbio reale   ★ germano reale   ★ gabbiano reale   ■ area discarica rifiuti

Localizzazioni delle osservazioni effettuate il 14/01/2022



★ poiana    ★ gheppio    🗑️ area discarica rifiuti

Localizzazioni delle osservazioni effettuate il 28/01/2022



★ nibbio reale   ★ poiana   ★ gheppio   🗑️ area discarica rifiuti

Localizzazioni delle osservazioni effettuate il 03/02/2022



★ poiana   ★ gheppio   ★ nibbio reale   ★ garzetta   ■ area discarica rifiuti

Localizzazioni delle osservazioni effettuate il 25/02/2022

### **3. MONITORAGGIO DA PUNTI FISSI**

#### **3.1 METODOLOGIA E TEMPI**

I rilievi per lo studio della migrazione sono stati effettuati mediante osservazioni da punti fissi, individuati a seguito di specifici sopralluoghi e localizzati in corrispondenza di punti panoramici elevati dai quali risultava comunque visibile la maggior parte dell'area di studio.

I rapaci osservati e le altre specie, sia locali sia in migrazione, sono stati annotati su carte di dettaglio registrando, oltre alla specie e al numero di individui, l'attività (spostamento, caccia) e le direzioni di spostamento.

Per ciascuna tipologia di osservazione è stata inoltre fornita una stima delle altezze di volo divise in tre categorie: inferiori a 40 metri, tra 40 e 200 metri e superiori a 200 metri.



**Localizzazione dei punti fissi di osservazione (triangoli gialli); i pallini rossi indicano la posizione degli aerogeneratori**

Nel corso dei rilievi, le osservazioni riferite ad uno stesso individuo, ma localizzate, ad esempio, in aree diverse o relative ad attività diverse, sono state registrate come contatti differenti. E' quindi evidente che il numero di contatti non corrisponde al numero di individui e, soprattutto per i rapaci locali, osservati frequentemente più volte anche nell'arco della stessa giornata, più contatti possono riferirsi non di rado ad uno stesso individuo. Comunque, si è deciso di utilizzare come riferimento il numero di contatti e non quello degli individui (cosa che almeno in certi casi, sarebbe peraltro risultata impossibile), perché al di là del numero di individui che frequentano una zona, il rischio di collisione con le pale eoliche aumenta in funzione della frequentazione dell'area stessa da parte delle diverse specie. In questo senso il numero di contatti permette di valutare meglio l'importanza che una determinata zona riveste per le specie che si sta studiando. E' stato sempre conteggiato anche il numero degli individui in modo da poter utilizzare questa informazione, soprattutto per i migratori, per quantificare in maniera più precisa il reale flusso migratorio. L'attività di monitoraggio è stata svolta da 6 punti di osservazione ubicati nell'area dell'impianto, in modo da permettere l'osservazione di tutti gli esemplari in transito nell'area del progetto. Modificando una metodologia proposta da Anderson (1999), ed in base a collaudate esperienze italiane sul monitoraggio della migrazione dei rapaci (vedi ad es. Agostini et al., 2002; Premuda, 2003; Ruggieri et al., 2006), sono stati effettuati 18 giornate di osservazione rilievi, con l'ausilio di binocolo 10x42 e cannocchiale 20-60x80. Il monitoraggio è stato svolto da marzo a novembre per un totale di 108 ore di osservazione. Per ogni singola osservazione è stata rilevata l'altezza di volo e la distanza con telemetro laser.

<b>data</b>	<b>meteo</b>	<b>velocità vento</b>	<b>direzione vento</b>	<b>visibilità</b>	<b>ora inizio</b>	<b>ora fine</b>	<b>durata (h)</b>
10 marzo	sereno	moderato	SE	ottima	8:30	14:30	6.0
26 marzo	sereno	debole	NE	ottima	8:00	14:00	6.0
07 aprile	sereno	debole	SE	ottima	8:00	14:00	6.0
25 aprile	poco nuvoloso	forte	NE	ottima	8:00	14:00	6.0
28 aprile	poco nuvoloso	moderato	NE	ottima	8:00	14:00	6.0
3 maggio	sereno	debole	SE	ottima	8:00	14:00	6.0
8 maggio	sereno	debole	E	ottima	8:00	14:00	6.0
13 giugno	sereno	debole	E	ottima	8:00	14:00	6.0
25 giugno	sereno	debole	SE	ottima	8:00	14:00	6.0
08 luglio	sereno	assente	-	ottima	8:00	14.00	6.0
29 luglio	sereno	assente	-	ottima	10:00	16:00	6.0
26 agosto	sereno	debole	SE	ottima	10:00	16:00	6.0
24 settembre	sereno	assente	-	ottima	10:00	16:00	6.0
10 ottobre	poco nuvoloso	debole	SE	ottima	10:00	16:00	6.0
19 ottobre	sereno	debole	S	ottima	10:00	16:00	6.0
24 ottobre	poco nuvoloso	moderato	NE	ottima	10:00	16:00	6.0
03 novembre	poco nuvoloso	moderato	NE	ottima	10:00	16:00	6.0
06 novembre	poco nuvoloso	moderato	NE	discreta	10:00	16:00	6.0

**Elenco delle giornate in cui sono stati realizzati i rilievi**

### 3.2 Risultati

Nella check list seguente si elencano le specie osservate nell'intero periodo (010 marzo - 06 novembre 2022). La lista contiene specie che possono essere presenti nell'area di intervento anche come sedentarie.

	Nome comune	Nome scientifico
1.	<b>Nibbio reale</b>	<i>Milvus milvus</i>
2.	<b>Nibbio bruno</b>	<i>Milvus migrans</i>
3.	<b>Lodolaio</b>	<i>Falco subbuteo</i>
4.	<b>Grillaio</b>	<i>Falco naumanni</i>
5.	<b>Biancone</b>	<i>Circaetus gallicus</i>
6.	<b>Poiana</b>	<i>Buteo buteo</i>
7.	<b>Gheppio</b>	<i>Falco tinnunculus</i>
8.	<b>Airone cenerino</b>	<i>Ardea cinerea</i>
9.	<b>Cormorano</b>	<i>Phalacrocorax carbo</i>
10.	<b>Folaga</b>	<i>Fulica atra</i>
11.	<b>Garzetta</b>	<i>Egretta garzetta</i>
12.	<b>Pavoncella</b>	<i>Vanellus vanellus</i>
13.	<b>Airone guardabuoi</b>	<i>Bubulcus ibis</i>
14.	<b>Tarabuso</b>	<i>Botaurus stellaris</i>
15.	<b>Alzavola</b>	<i>Anas crecca</i>
16.	<b>Germano reale</b>	<i>Anas platyrhynchos</i>
17.	<b>Marzaiola</b>	<i>Anas querquedula</i>
18.	<b>Gabbiano reale</b>	<i>Larus michaelis</i>
19.	<b>Upupa</b>	<i>Upupa epops</i>
20.	<b>Storno</b>	<i>Sturnus vulgaris</i>
21.	<b>Tortora selvatica</b>	<i>Streptopelia turtur</i>

Per una corretta interpretazione delle tabelle che seguono è importante precisare che, 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. E' quindi evidente che il numero di contatti non corrisponde al numero di individui, per cui più contatti possono riferirsi ad uno stesso individuo. La scelta di utilizzare come riferimento il numero di contatti e non quello degli individui, cosa che almeno in certi casi, sarebbe risultata peraltro impossibile (es. individui locali osservati più volte), nasce dalla consapevolezza che al di là del numero di individui che frequentano una zona, il rischio di collisione con le pale eoliche aumenta in funzione della frequentazione dell'area stessa da parte delle diverse specie. In questo senso il numero di contatti permette di valutare meglio l'importanza che una determinata zona riveste per le specie che si stanno studiando.

#### Osservazioni durante il periodo primaverile

Nel periodo marzo - maggio 2022 sono state rilevate 11 specie. Molto incerta risulta l'attribuzione a popolazioni migratrici degli individui di nibbio reale poichè risulta sia sedentario che migratrice (De Lisio et alii, 2019).

Non sono stati considerati migratori gli individui osservati di gheppio e poiana, specie con popolazioni sedentarie sia a livello nazionale (Brichetti & Fracasso, op. cit.) che locale, dalle quali non è possibile distinguere eventuali individui migratori in aree dove non si concentrino flussi migratori. Le osservazioni effettuate nel corso del presente monitoraggio confermano la presenza di individui localmente sedentari per le seguenti motivazioni: non sono stati registrati

svanimenti in volo verso aree distanti, ma la permanenza continuativa in aree limitrofe; utilizzo continuativo di posatoi (anche per oltre 30 minuti) tra un volo (anche con volteggio in alta quota) e l'altro.

Di seguito viene presentato l'elenco delle specie rilevate (contatti) nei mesi primaverili, suddivise per i giorni di monitoraggio.

Nome comune	Nome scientifico	10/03	26/03	07/04	25/04	28/04	03/05	08/05	TOT.
<b>Nibbio reale</b>	<i>Milvus milvus</i>	1		2		2	2	1	<b>8</b>
<b>Biancone</b>	<i>Circaetus gallicus</i>		1						<b>1</b>
<b>Grillaio</b>	<i>Falco naumanni</i>							1	<b>1</b>
<b>Poiana</b>	<i>Buteo buteo</i>	3	2	4	1	2	4	3	<b>19</b>
<b>Gheppio</b>	<i>Falco tinnunculus</i>		3	1	3		1	2	<b>10</b>
<b>Airone cenerino</b>	<i>Ardea cinerea</i>		1	1	1	1			<b>4</b>
<b>Germano reale</b>	<i>Anas platyrhynchos</i>		2						<b>2</b>
<b>Marzaiola</b>	<i>Anas querquedula</i>	12							<b>12</b>
<b>Folaga</b>	<i>Fulica atra</i>	4	3					2	<b>9</b>
<b>Gabbiano reale</b>	<i>Larus michaelis</i>		10						<b>10</b>
<b>Upupa</b>	<i>Upupa epops</i>		10		1	13			<b>24</b>
	<b>TOTALE</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>90</b>

La tabella di seguito riportata elenca le specie di rapaci e di acquatici avvistate, il numero di contatti e l'indice giornaliero per ciascuna di esse durante i monitoraggi effettuati nel periodo della migrazione primaverile.

Nome comune	Nome scientifico	Numero contatti	Indice giornaliero (n. contatti/gg. rilievo)	Indice orario (indice g./media gior. ore monit.)
<b>Nibbio reale</b>	<i>Milvus milvus</i>	8	<b>1,14</b>	<b>0,19</b>
<b>Biancone</b>	<i>Circaetus gallicus</i>	1	<b>0,14</b>	<b>0,02</b>
<b>Grillaio</b>	<i>Falco naumanni</i>	1	<b>0,14</b>	<b>0,02</b>
<b>Poiana</b>	<i>Buteo buteo</i>	19	-	-
<b>Gheppio</b>	<i>Falco tinnunculus</i>	10	-	-
<b>Airone cenerino</b>	<i>Ardea cinerea</i>	4	<b>0,57</b>	<b>0,10</b>
<b>Germano reale</b>	<i>Anas platyrhynchos</i>	2	<b>0,29</b>	<b>0,05</b>
<b>Marzaiola</b>	<i>Anas querquedula</i>	12	<b>1,71</b>	<b>0,29</b>
<b>Folaga</b>	<i>Fulica atra</i>	9	<b>1,29</b>	<b>0,21</b>

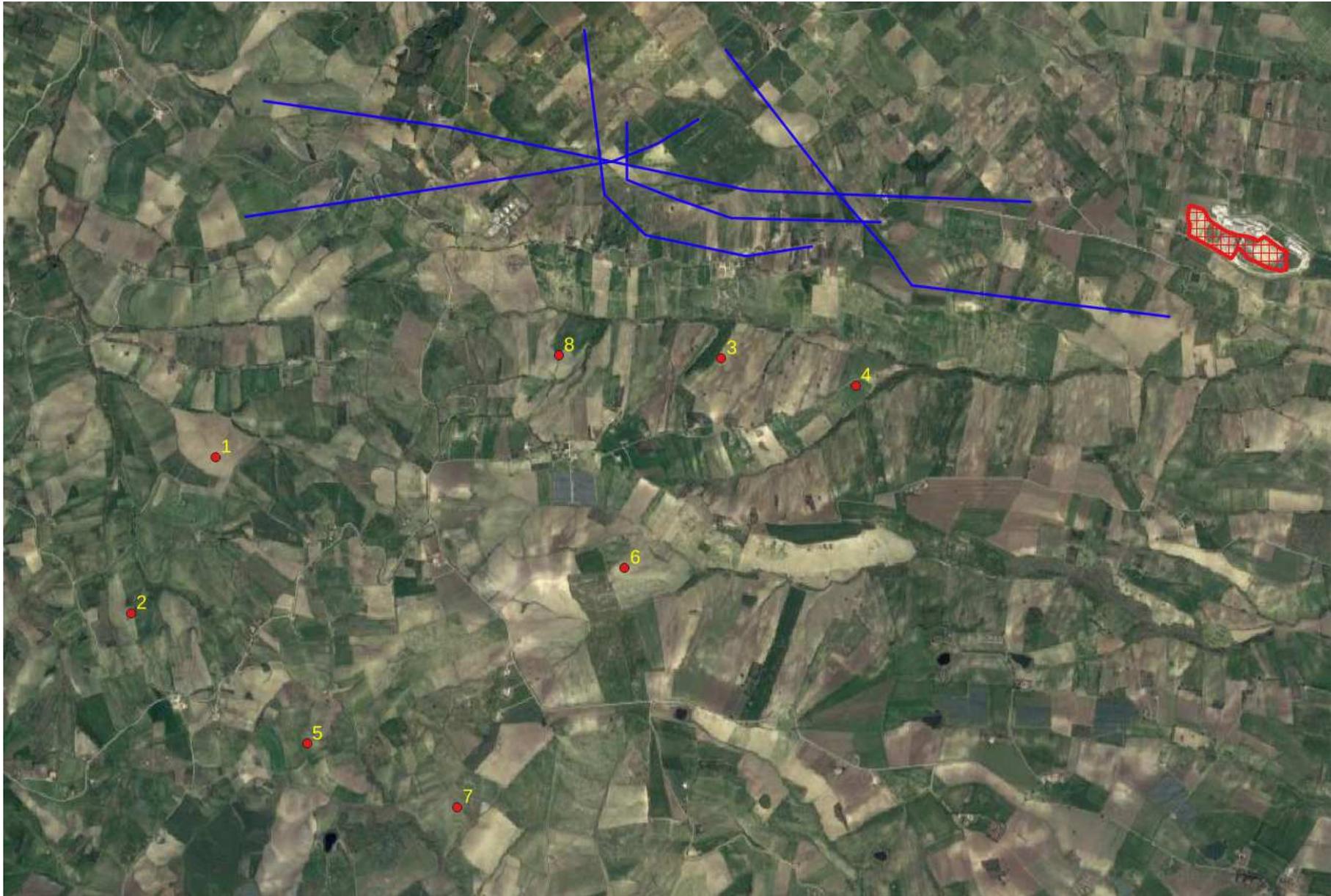
L'indice orario di migrazione complessivo delle osservazioni di rapaci, effettuate nel corso della migrazione primaverile, risulta pari a 0,23 ind/ora. Attualmente mancano dati pubblicati sulle migrazioni nell'area del progetto e gli unici dati disponibili si riferiscono al Gargano. Premuda (2004), nel periodo 27 aprile-3 maggio 2003 riporta per il promontorio del Gargano un indice orario pari a 2,3 ind/ora, valore ritenuto dallo stesso autore indicativo di flussi migratori non consistenti. Pandolfi et al. (2008) riportano, per il periodo fine marzo-fine maggio, un indice orario pari a 3,4 ind/ora. Quindi, il valore ottenuto nell'area di studio risulta basso.

Nella tabella sottostante si riportano i dati in percentuale delle altezze di volo degli individui di rapaci e acquatici osservati, distinte in 3 fasce (< 40 m; 40 -200 m; > 200 m). Si tenga presente che la fascia occupata dai rotori si colloca tra i 40 e i 200 m di altezza, specie con altezze di volo inferiori ai 40 m e superiori ai 200 m non entrano in collisione con le pale in movimento.

Nome comune	Nome scientifico	Altezza di volo (m)
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	< 40 m (20%) – 40 -200 m (60%)
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	40 -200 m
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	< 40 m (100%)
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	< 25 m (20%) – 40 -200 m (55%) - > 200 m (20%)
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	< 40 m (65%) - 40 -200 m (25%)
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	< 40 m (100%)
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	< 40 m (100%)
Marzaiola	<i>Anas querquedula</i>	< 40 m (100%)
Folaga	<i>Fulica atra</i>	< 40 m (100%)

Altezze di volo (periodo primaverile)

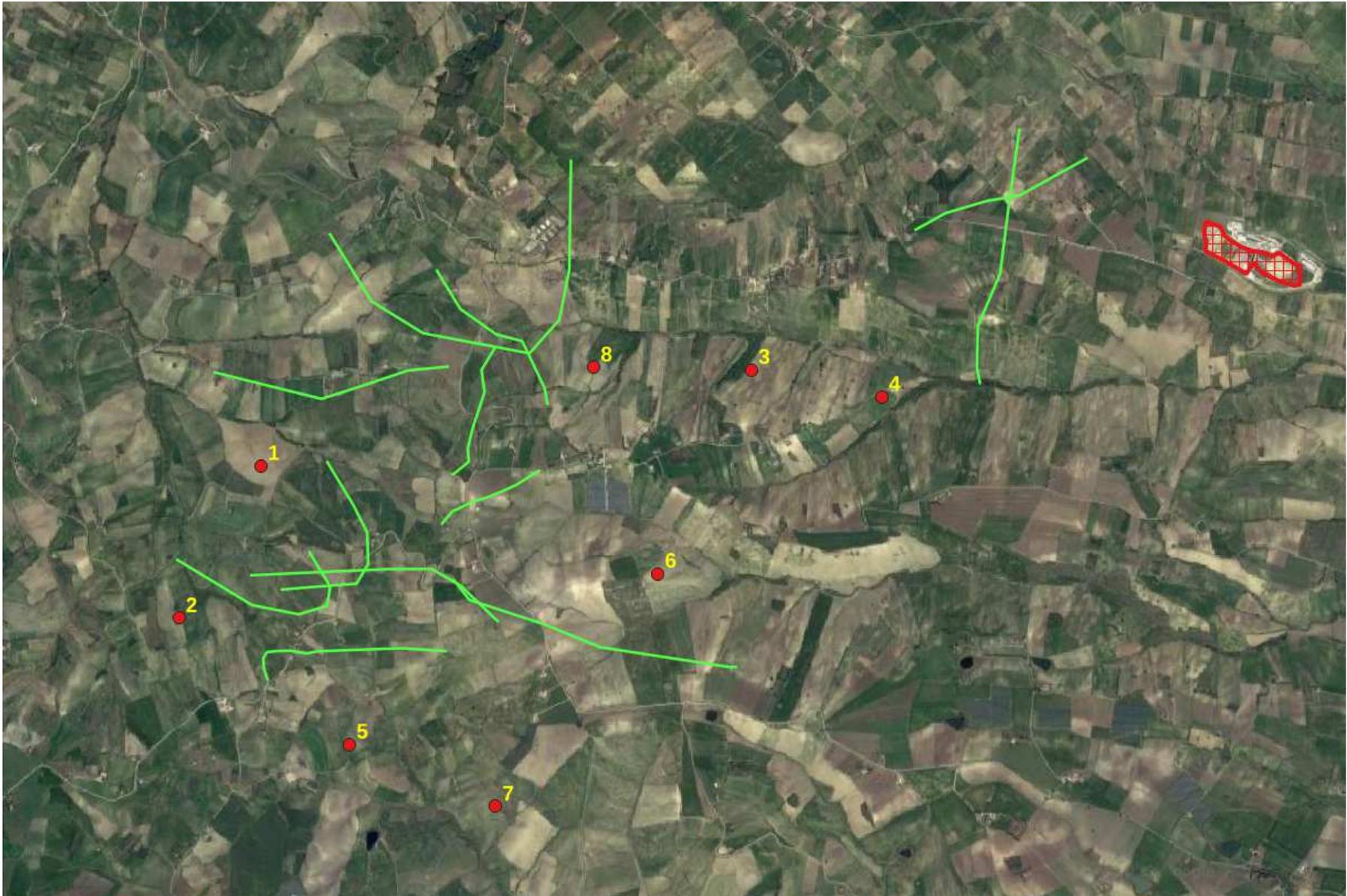
Nelle figure che seguono vengono presentate le localizzazioni delle traiettorie di volo degli individui, distinti per specie, osservati durante i rilievi. Le specie prese in considerazione sono i rapaci e gli uccelli acquatici. Le linee indicano le traiettorie degli individui osservati. Per l'avifauna acquatica è indicata la localizzazione delle osservazioni.



**Localizzazioni delle traiettorie di volo del nibbio reale**



**Localizzazioni delle traiettorie di volo della poiana**



**Localizzazioni delle traiettorie di volo del gheppio**



Localizzazione della traiettoria di volo del grillaio



**Localizzazione della traiettoria di volo del biancone**



Localizzazione della osservazioni dell'airone cenerino, germano reale, marzaiola e folaga

## Osservazioni durante il periodo estivo

Il monitoraggio dell'avifauna da punti fissi è proseguito nei mesi di giugno, luglio 2022, per un totale di 4 giornate e 24 ore di osservazione.

Di seguito viene presentato l'elenco delle specie rilevate (contatti) suddivise per i giorni di monitoraggio.

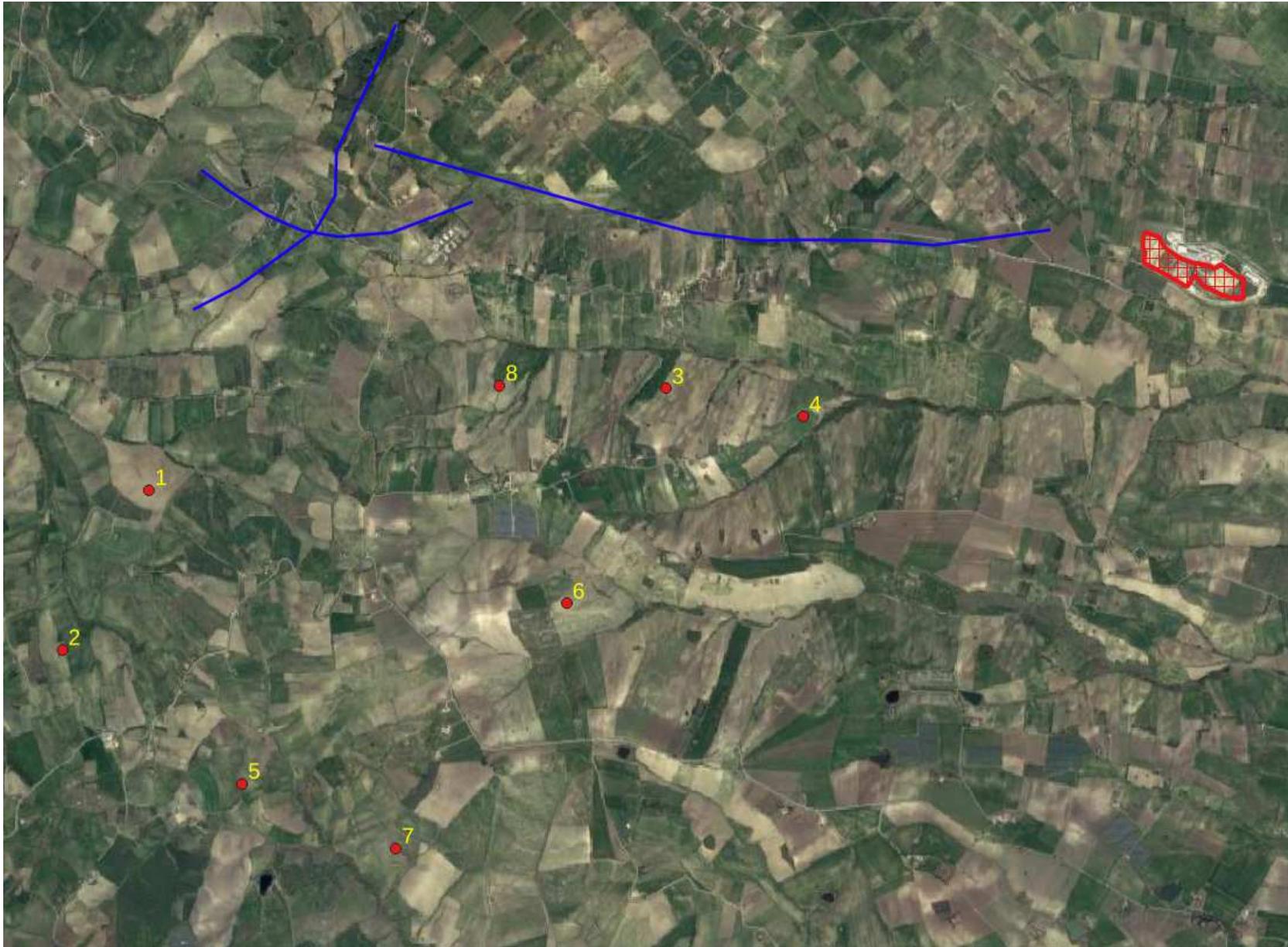
Nome comune	Nome scientifico	13/06	25/06	08/07	29/07	TOT.
<b>Nibbio reale</b>	<i>Milvus milvus</i>	3		1		<b>4</b>
<b>Lodolaia</b>	<i>Falco subuteo</i>		1	1		<b>2</b>
<b>Grillaio</b>	<i>Falco naumanni</i>				1	<b>1</b>
<b>Poiana</b>	<i>Buteo buteo</i>	2	3	4	2	<b>11</b>
<b>Gheppio</b>	<i>Falco tinnunculus</i>	3	3	2	4	<b>12</b>
<b>Airone guardabuoi</b>	<i>Bubulcus ibis</i>			7		<b>7</b>
<b>Germano reale</b>	<i>Anas platyrhynchos</i>			2		<b>2</b>
<b>Upupa</b>	<i>Upupa epops</i>	1	1		1	<b>3</b>
<b>Gabbiano reale</b>	<i>Larus michaelis</i>		23		7	<b>30</b>
	<b>TOTALE</b>	<b>9</b>	<b>31</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>72</b>

Nella tabella sottostante si riportano i dati in percentuale delle altezze di volo degli individui di rapaci e acquatici osservati, distinte in 3 fasce (< 40 m; 40 -200 m; > 200 m). Si tenga presente che la fascia occupata dai rotori si colloca tra i 40 e i 200 m di altezza, specie con altezze di volo inferiori ai 40 m e superiori ai 200 m non entrano in collisione con le pale in movimento.

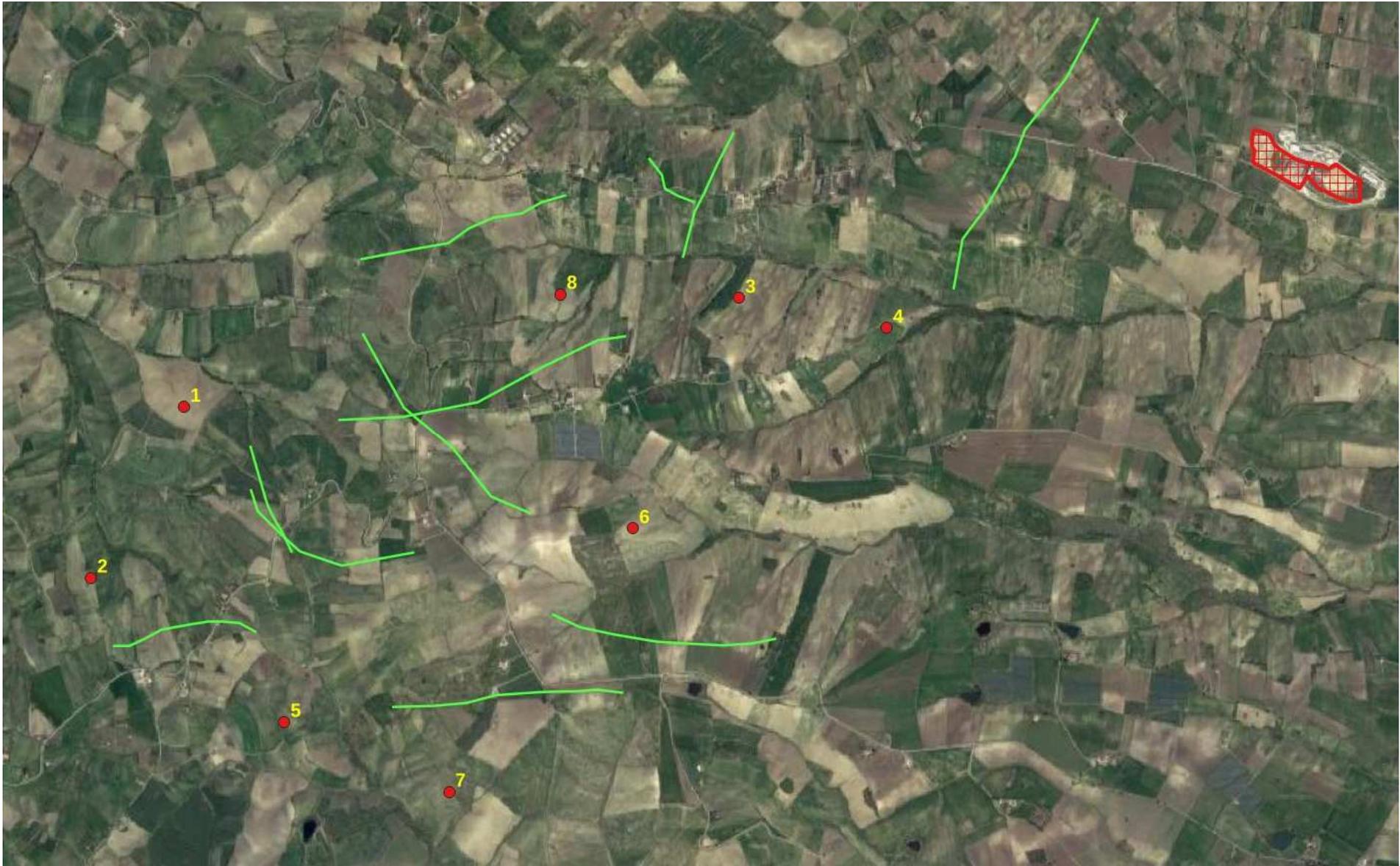
Nome comune	Nome scientifico	Altezza di volo (m)
<b>Nibbio reale</b>	<i>Milvus milvus</i>	< 40 m (40%) - 40 -200 m (30%) >200 (30%)
<b>Lodolaia</b>	<i>Falco subuteo</i>	< 40 m (100%)
<b>Grillaio</b>	<i>Falco naumanni</i>	< 40 m (100%)
<b>Poiana</b>	<i>Buteo buteo</i>	< 40 m (30%) - 40 -200 m (60%) - >200 (10%)
<b>Gheppio</b>	<i>Falco tinnunculus</i>	< 40 m (60%) - 40 -200 m (40%)
<b>Airone guardabuoi</b>	<i>Bubulcus ibis</i>	< 40 m (100%)
<b>Germano reale</b>	<i>Anas platyrhynchos</i>	< 40 m (100%)

**Altezze di volo (periodo estivo)**

Nelle figure che seguono vengono presentate le localizzazioni delle traiettorie di volo degli individui, distinti per specie, osservati durante i rilievi. Le specie prese in considerazione sono i rapaci e gli uccelli acquatici. Le linee indicano le traiettorie degli individui osservati.



Localizzazioni delle traiettorie di volo del nibbio reale



Localizzazioni delle traiettorie di volo del gheppio



Localizzazioni delle traiettorie di volo della poiana



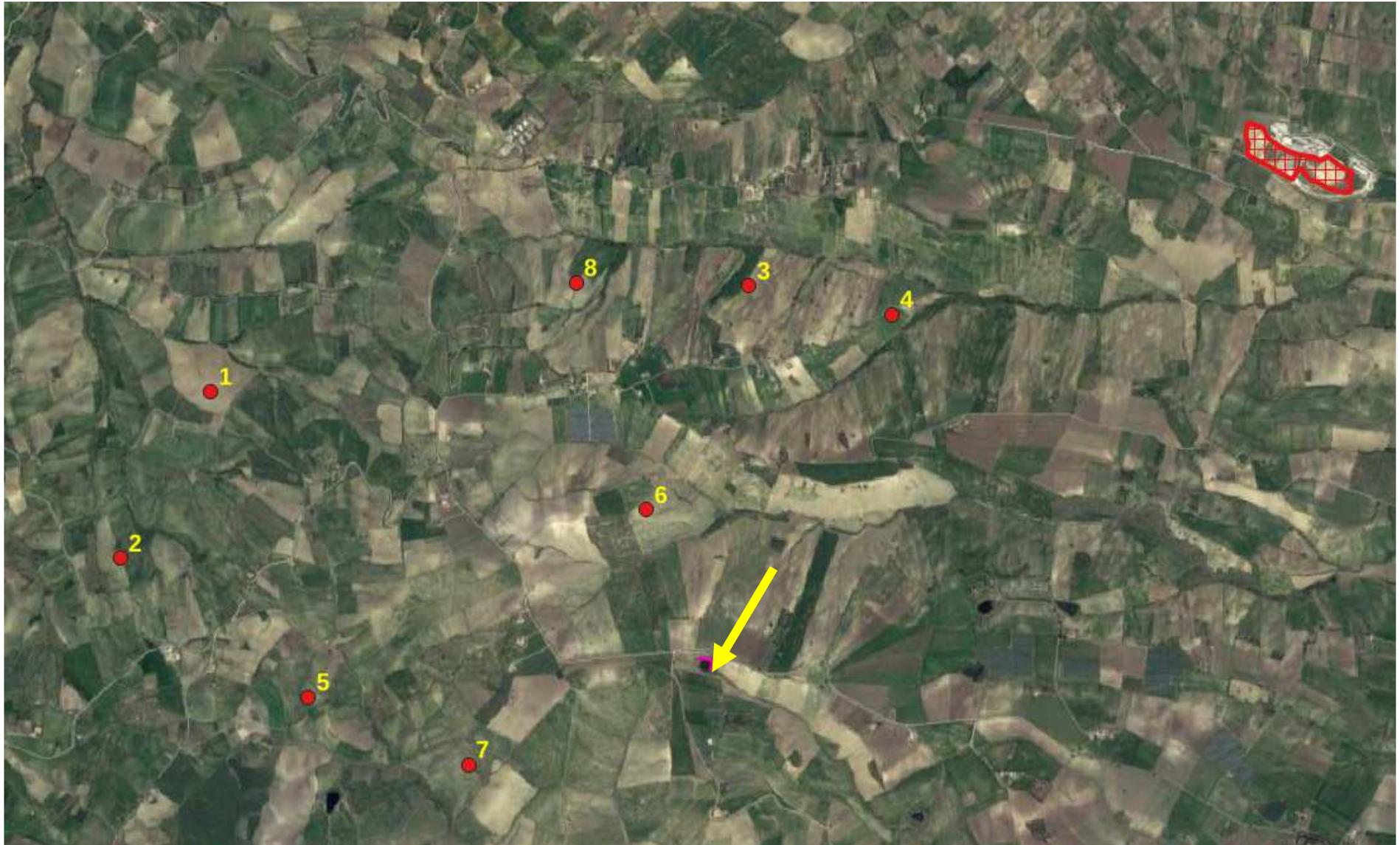
Localizzazione delle traiettorie di volo del lodolaio



Localizzazione della traiettoria di volo del grillaio



Localizzazione della traiettoria di volo dell'airone guardabuoi



**Localizzazione dell'osservazione del germano reale**

## Osservazioni durante il periodo autunnale

Nel periodo 26 agosto - 06 novembre 2022 sono state rilevate 15 specie. Molto incerta risulta l'attribuzione a popolazioni migratrici degli individui di nibbio reale poichè risulta sia sedentario che migratrice (De Lisio et alii, 2019).

Non sono stati considerati migratori gli individui osservati di gheppio e poiana, specie con popolazioni sedentarie sia a livello nazionale (Brichetti & Fracasso, op. cit.) che locale (De Lisio et alii, op. cit.), dalle quali non è possibile distinguere eventuali individui migratori in aree dove non si concentrino flussi migratori. Le osservazioni effettuate nel corso del presente monitoraggio confermano la presenza di individui localmente sedentari per le seguenti motivazioni: non sono stati registrati svanimenti in volo verso aree distanti, ma la permanenza continuativa in aree limitrofe; utilizzo continuativo di posatoi (anche per oltre 30 minuti) tra un volo (anche con volteggio in alta quota) e l'altro.

Di seguito viene presentato l'elenco delle specie rilevate (contatti) nei mesi autunnali, suddivise per i giorni di monitoraggio.

Nome comune	Nome scientifico	26/08	24/09	10/10	19/10	24/10	03/11	06/11	TOT.
<b>Nibbio reale</b>	<i>Milvus milvus</i>		2	3	8	4	5		<b>22</b>
<b>Nibbio bruno</b>	<i>Milvus migrans</i>			1					<b>1</b>
<b>Biancone</b>	<i>Circaetus gallicus</i>					1			<b>1</b>
<b>Grillaio</b>	<i>Falco naumanni</i>	1							<b>1</b>
<b>Poiana</b>	<i>Buteo buteo</i>	10	7	7	9	12	6	6	<b>57</b>
<b>Gheppio</b>	<i>Falco tinnunculus</i>	4	6	5	6	3	4	7	<b>35</b>
<b>Airone cenerino</b>	<i>Ardea cinerea</i>		1			1		1	<b>3</b>
<b>Cormorano</b>	<i>Phalacrocorax carbo</i>				3	3	3	10	<b>19</b>
<b>Folaga</b>	<i>Fulica atra</i>				2	3			<b>5</b>
<b>Garzetta</b>	<i>Egretta garzetta</i>				7				<b>7</b>
<b>Alzavola</b>	<i>Anas crecca</i>						2		<b>2</b>
<b>Tarabuso</b>	<i>Botaurus stellaris</i>		1						<b>1</b>
<b>Gabbiano reale</b>	<i>Larus michaelis</i>		2	2	7	7			<b>18</b>
<b>Storno</b>	<i>Sturnus vulgaris</i>	20				1			<b>21</b>
<b>Tortora selvatica</b>	<i>Straptopelia turtur</i>					2			<b>2</b>
	<b>TOTALE</b>	<b>35</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>42</b>	<b>37</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>195</b>

La tabella di seguito riportata elenca le specie avvistate (rapaci e specie acquatiche), il numero di contatti e l'indice giornaliero per ciascuna di esse durante i monitoraggi effettuati nel periodo della migrazione autunnale.

Nome comune	Nome scientifico	Numero contatti	Indice giornaliero (n. contatti/gg. rilievo)	Indice orario (indice g./media gior. ore monit.)
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	22	3,14	0,52
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	1	0,14	0,02
Biancone		1	0,14	0,02
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	1	0,14	0,02
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	57	-	-
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	35	-	-
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	3	0,43	0,07
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	19	2,71	0,45
Folaga	<i>Fulica atra</i>	5	0,71	0,12
Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	7	1,00	0,17
Alzavola	<i>Anas crecca</i>	2	0,29	0,05
Tarabuso	<i>Botaurus stellaris</i>	1	0,14	0,02

L'indice orario di migrazione complessivo delle osservazioni di rapaci effettuate nel corso della migrazione primaverile risulta pari a 0,58 ind/ora. Attualmente mancano dati pubblicati sulle migrazioni nell'area del progetto e gli unici dati disponibili si riferiscono al Gargano. Premuda (2004), nel periodo 27 aprile-3 maggio 2003 riporta per il promontorio del Gargano un indice orario pari a 2,3 ind/ora, valore ritenuto dallo stesso autore indicativo di flussi migratori non consistenti. Pandolfi et al. (2008) riportano, per il periodo fine marzo-fine maggio, un indice orario pari a 3.4 ind/ora. Quindi, il valore ottenuto nell'area di studio risulta basso.

Nella tabella sottostante si riportano i dati in percentuale delle altezze di volo degli individui di rapaci osservati, distinte in 3 fasce (< 40 m; 40 -200 m; > 200 m). Si tenga presente che la fascia occupata dai rotori si colloca tra i 40 e i 200 m di altezza, specie con altezze di volo inferiori ai 40 m e superiori ai 200 m non entrano in collisione con le pale in movimento.

Nome comune	Nome scientifico	Altezza di volo (m)
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	< 40 m (20%) - 40 -200 m (30%) - > 200 m (50%)
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	> 200 m (100%)
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	< 40 m
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	< 40 m
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	< 40 m (30%) - 40 -200 m (40%) - > 200 m (30%)
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	< 40 m (95%) - 40 -200 m (5%)
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	< 40 m (100%)
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	< 40 m (75%) - 40 -200 m (25%)
Folaga	<i>Fulica atra</i>	< 40 m (100%)
Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	< 40 m (100%)
Alzavola	<i>Anas crecca</i>	< 40 m (100%)
Tarabuso	<i>Botaurus stellaris</i>	< 40 m (100%)

Altezze di volo (periodo autunnale)

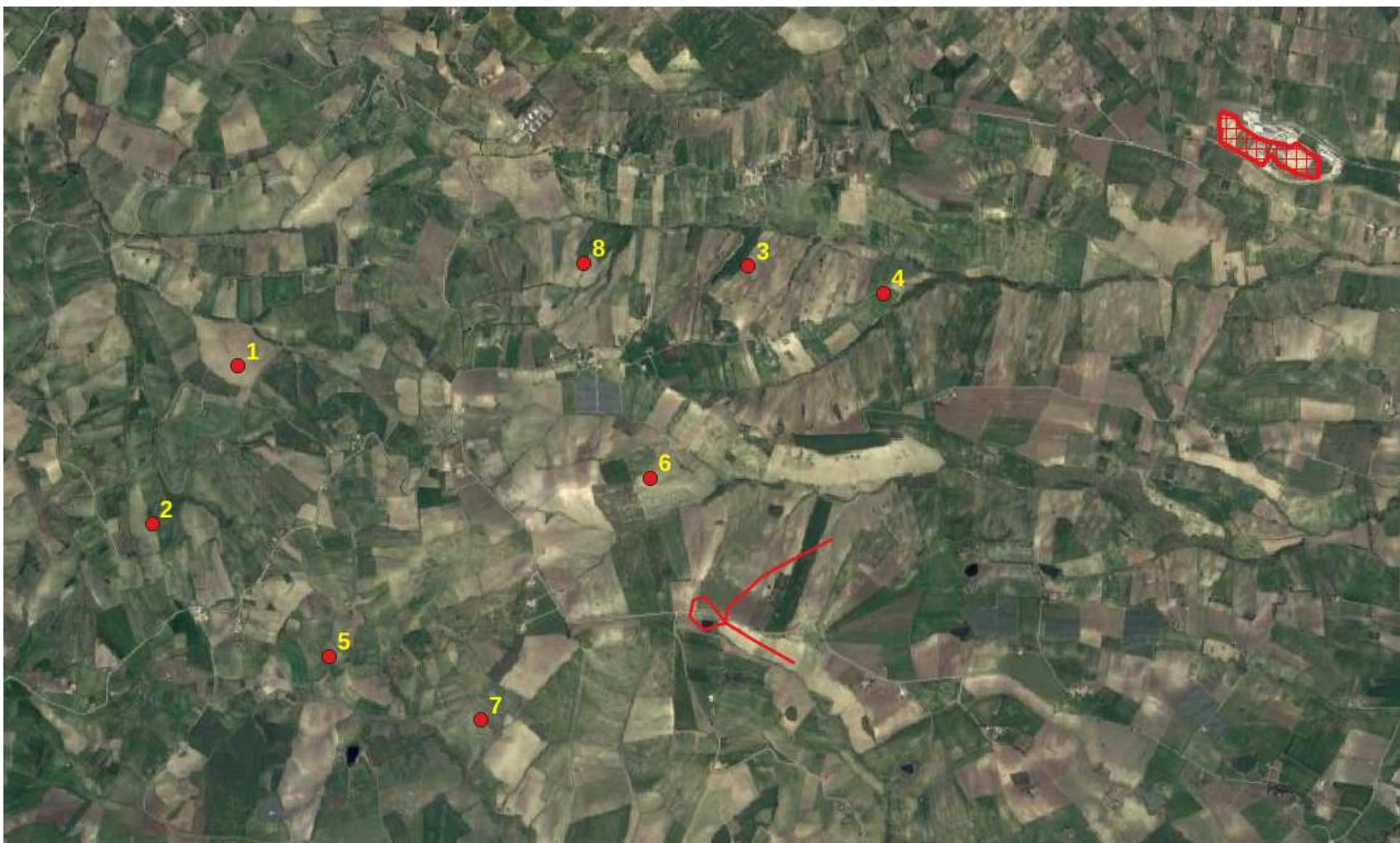
Nelle figure che seguono vengono presentate le localizzazioni delle traiettorie di volo degli individui, distinti per specie, osservati durante i rilievi. Le specie prese in considerazione sono i rapaci e gli uccelli acquatici. Le linee indicano le traiettorie degli individui osservati.



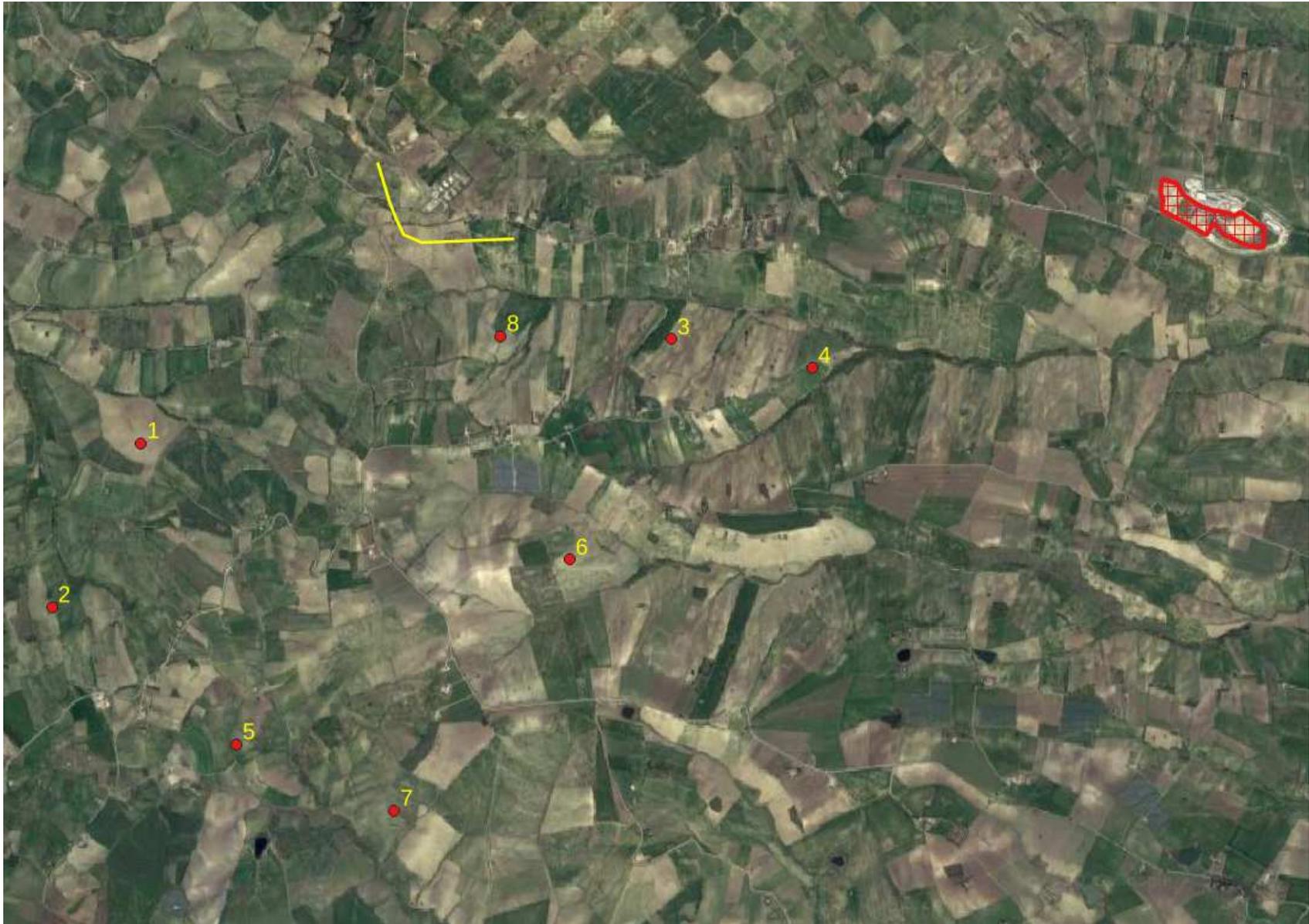
**Localizzazione delle traiettorie di volo del nibbio reale**



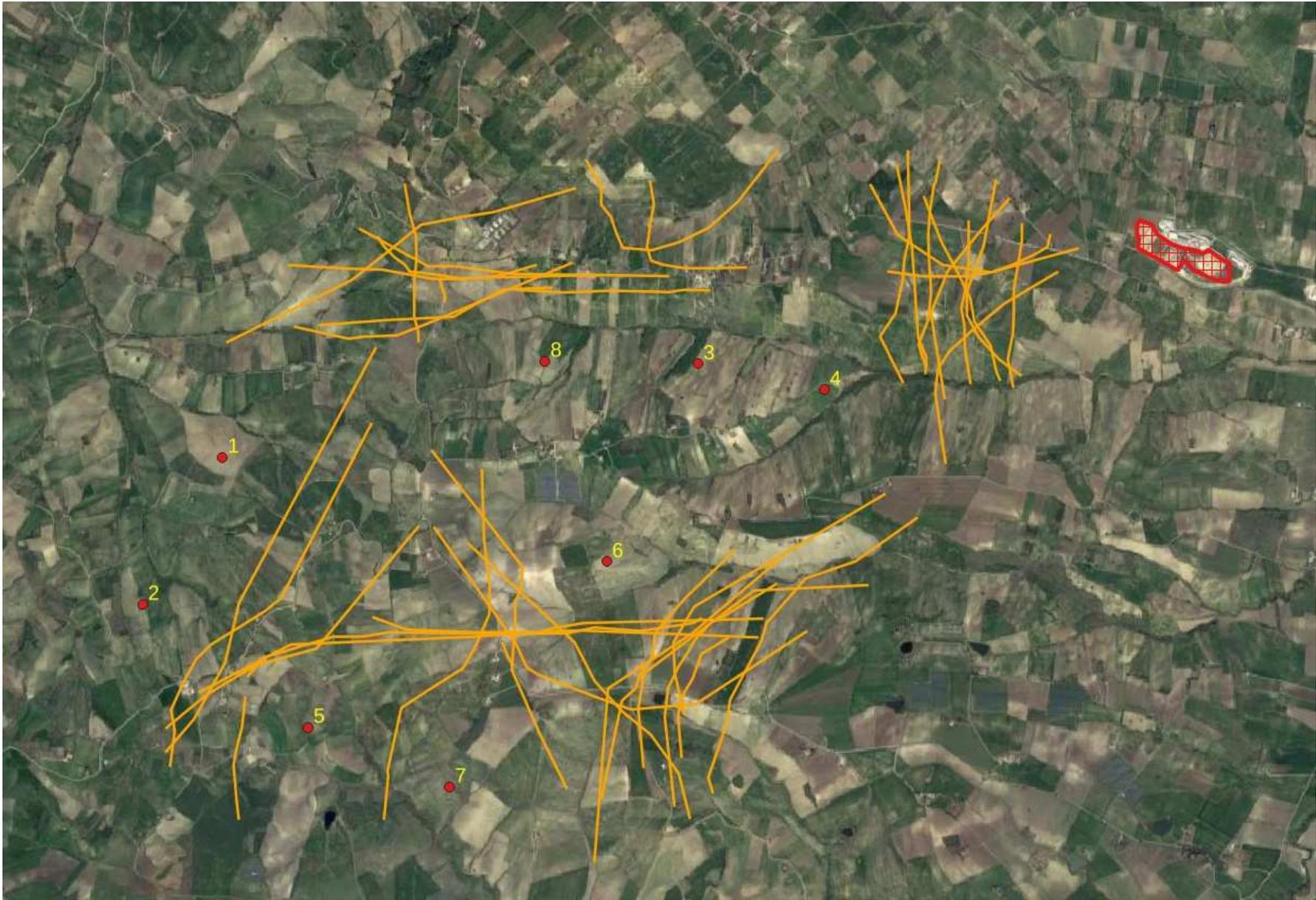
**Localizzazione della traiettoria di volo del nibbio bruno**



Localizzazione della traiettoria di volo del biancone



**Localizzazione della traiettoria di volo del grillaio**



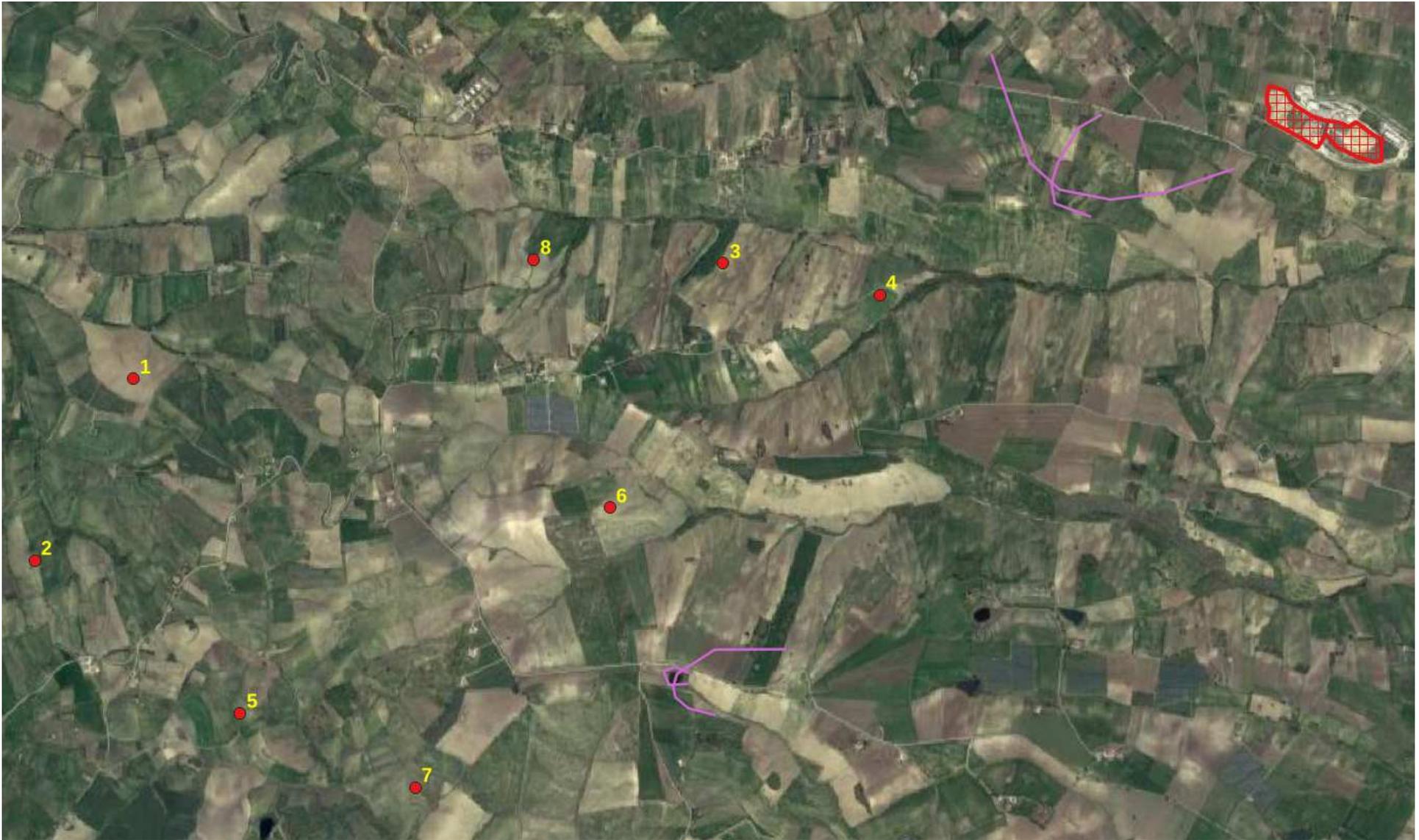
**Localizzazione delle traiettorie di volo della poiana**



Localizzazione delle traiettorie di volo del gheppio



Localizzazione delle traiettorie di volo dell'airone cenerino



Localizzazione delle traiettorie di volo del cormorano



Localizzazione delle traiettorie di volo della folaga



Localizzazione dell'osservazione della garzetta



Localizzazione della traiettoria di volo dell'alzavola



**Localizzazione dell'osservazione del tarabuso**

## Conclusioni

Si ritiene che l'analisi dei dati ottenuti tendano a portare alle seguenti conclusioni.

- tutta l'area di studio non è interessata da consistenti flussi migratori;
- i flussi migratori dei rapaci risultano scarsi come dimostrato dai valori bassi dell'indice orario di migrazione. L'aspetto riguardante i flussi migratori, è da considerare con particolare attenzione. I dati altrove disponibili infatti (Stati Uniti, Spagna, ecc.) che si basano sul rinvenimento di carcasse di grossi uccelli alla base degli aerogeneratori, dimostrano che gli impatti degli impianti eolici sui migratori possono risultare piuttosto pesanti. Si tratta però di situazioni in cui il passaggio di rapaci migratori è considerevole (e di impianti eolici con soluzioni tecniche ormai datate). Al contrario in zone dove il transito risulta scarso come verificato dalle osservazioni, si ritiene che l'incidenza sia da considerarsi bassa;
- tra i rapaci la specie osservata più frequente nell'area dell'impianto sono stati la poiana e il gheppio che non risultano in uno status preoccupante in Italia;
- relativamente al nibbio reale, in Molise è presente in quasi tutto il territorio regionale, e in alcune aree collinari è uno dei rapaci più comuni. La specie è stata osservata nell'area settentrionale, in spostamento verso la discarica di rifiuti non pericolosi, in loc. *Vallone Cupo* (impianto in attività a servizio dell'ex ATO 3 del Molise), unitamente ad altre specie (gabbiano reale, corvo, cornacchia grigia, cormorano, poiana).

Al fine di meglio verificare la presenza del nibbio reale, è stata svolta, nella giornata del 28 dicembre 2022, una sessione di osservazione dell'area della discarica e nelle zone limitrofe, dalle 14:00 alle 16:00. Durante tale periodo non è stato osservato nessun individuo di nibbio reale, né di alcun'altra specie di rapaci, ma solo alcuni gabbiani reali posati sui tetti delle strutture. Sicuramente la presenza di frazione organica nei rifiuti conferiti nella vasca di raccolta favorisce la presenza di specie di avifauna, che utilizzano l'area come sito trofico. Pertanto, l'assenza di specie di avifauna in alimentazione, è sicuramente dovuta alla scarsità di frazione organica attrattiva, probabilmente causata da un miglioramento, rispetto ai mesi scorsi, dei processi di gestione dei rifiuti, quali: ottimizzazione delle fasi di selezione, di stabilizzazione del rifiuto indifferenziato e di utilizzo della frazione organica nell'impianto di produzione di biometano. Con una migliore gestione dell'impianto la presenza del nibbio reale nell'area è destinata a ridursi notevolmente.

Si consiglia, comunque, il monitoraggio dell'avifauna nell'area della discarica e del suo intorno, al fine di meglio definire le variazioni di presenza delle specie in relazione alla gestione dell'impianto. Se il monitoraggio dovesse ancora evidenziare la presenza del nibbio reale in alimentazione, al fine di ridurre il potenziale rischio di collisione con le pale dei wtg (wtg3, wtg4 e wtg8), ubicati nell'area più prossima a quella caratterizzata dalla presenza della specie, si consiglia di installare un sistema automatico di rilevamento e blocco (DTBird®). Si tratta di sensori ottici di rilevazione, di tecnologia innovativa, sviluppati per ridurre la mortalità degli uccelli negli impianti eolici. Tali sensori rilevano la presenza di avifauna mediante la registrazione di immagini in alta risoluzione e la loro

analisi in tempo reale mediante appositi software, che mettono in atto misure di protezione:

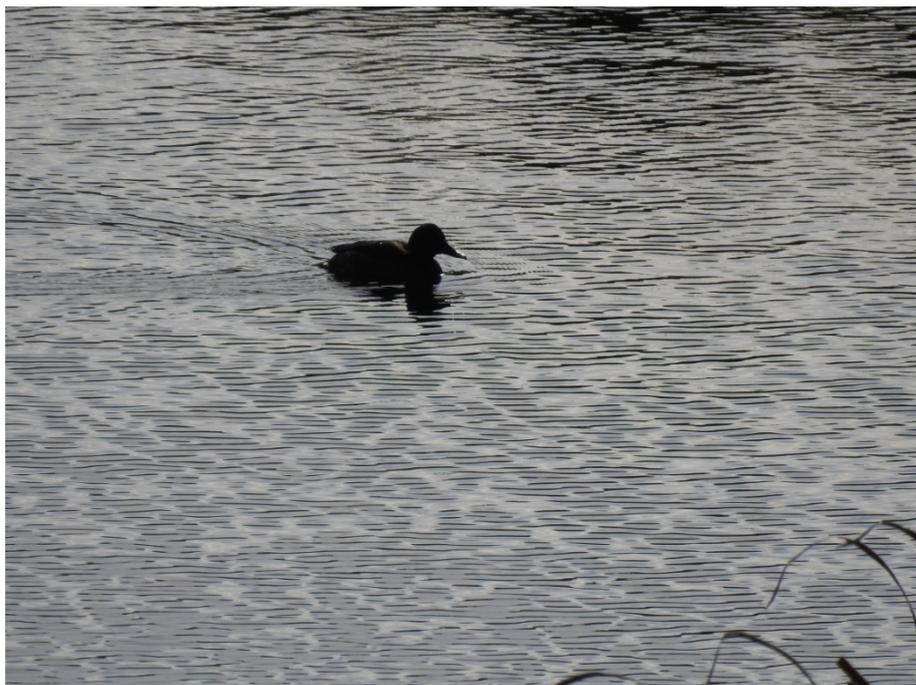
- a) “dissuasion”: in caso di rilevamento di un moderato rischio di collisione, si ha l’azionamento di dissuasori acustici in grado di allontanare gli esemplari in avvicinamento;
- b) “stop control”: in caso di alto rischio di collisione il sistema in automatico arresta l’aerogeneratore, e ne consente il riavvio una volta scomparso il rischio di collisione.

Tale sistema è consigliato anche nella pubblicazione della COMMISSIONE EUROPEA (2020) “Documento di orientamento UE allo sviluppo dell’energia eolica in conformità alla legislazione dell’UE in materia ambientale”, al paragrafo 5.4.3.6 Limitazione del funzionamento degli impianti: Tempi di funzionamento delle turbine;

- relativamente alle specie acquatiche, si precisa che le specie sono state osservate prevalentemente presso un invasi artificiale ubicato esternamente all’area dell’impianto, a distanza di sicurezza (> 800 m) dai siti di installazione degli aerogeneratori in progetto. Inoltre, si evidenzia che:
  - l’airone cenerino, l’airone guardabuoi, la garzetta, la folaga e il piviere dorato, sono specie sono classificate a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano (2013), e si trovano in uno stato di conservazione favorevole e in espansione;
  - il cormorano risulta una specie in forte espansione e in uno stato di conservazione favorevole, tant’è che l’aumento numerico ha iniziato a provocare danni dovuti all’impatto predatorio della specie. Infatti, nel corso degli ultimi anni si sono registrate numerose segnalazioni di danni alle attività di pesca professionale, agli allevamenti ittici estensivi, nonché a quelle di pesca sportiva negli invasi privati.



**Nibbio reale nei pressi della discarica di Guglionesi (24/10/2022)**



**Germano reale (14/01/2022)**



**Gabbiani ed altre specie di avifauna sui cumuli di rifiuti della discarica di Guglionesi (12/01/2022)**



**Probabile direttrice di spostamento del nabbio reale verso il sito trofico della discarica di rifiuti nel Comune di Guglionesi (CB).**

#### 4. STIMA DEL NUMERO POSSIBILE DI COLLISIONI

Negli ultimi anni è stata proposta una metodologia di stima del numero di collisioni per anno (Band *et al.*, 2007 e Scottish Natural Heritage, 2000, 2010 e 2016) che intende rendere più oggettiva la stima dell'influenza di alcuni parametri, sia tecnici che biologici: ad esempio numero dei generatori, numero di pale, diametro del rotore, corda massima, lunghezza e apertura alare dell'uccello.

Per stimare le possibili collisioni delle specie rilevate durante i monitoraggi invernale, primaverile, estivo e autunnale è stata utilizzata questa metodologia matematica (modello predittivo di Band). Tale modello, creato da pochi anni, rappresenta l'unico strumento esistente di matrice scientifica per cercare di attribuire un valore numerico al potenziale rischio di impatto degli impianti eolici sull'avifauna.

Per la definizione del metodo per il calcolo delle potenziali collisioni si fa riferimento alle Linee Guida pubblicate da *Scottish Natural Heritage (SNH), Windfarms and birds: calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action* e il relativo foglio di calcolo in formato excel.

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

La formula può essere così riassunta:  $C = U \times P$

$U = u \times (A/S)$

Il metodo si compone di alcuni passaggi logici.

##### **Identificazione della superficie di rischio complessiva: S.**

Tale parametro viene approssimata alla superficie perpendicolare al suolo costituita dalla massima lunghezza dell'impianto e dall'altezza della turbina più alta:  $S = L \times H$ .

Il parco eolico in progetto presenta una lunghezza di 10.700 m. L'altezza massima dell'aerogeneratore (H) è di 200,0 m. La superficie di rischio complessiva risulta di 2.140.000 m<sup>2</sup>.

##### **Stima del numero di uccelli che possono attraversare la superficie di rischio in un anno: u.**

Questo valore è il risultato di una stima degli individui potenzialmente presenti nel corso di un anno, basata sui dati del monitoraggio (numero di individui censiti e numero dei giorni). Nel caso dell'impianto eolico in progetto si tratta del monitoraggio invernale (4 giornate), di quello primaverile (7 giornate di osservazioni), di quello estivo (4 giornate di osservazione) di quello autunnale (7 giornate di osservazione) per un totale di 22 giorni di osservazioni.

Il modello prevede di calcolare la media giornaliera di individui potenzialmente presenti (n individui censiti/n giorni censimento). Tuttavia, per motivi prudenziali, si è tenuto conto del numero di contatti. Per una corretta valutazione è importante precisare che il numero di contatti non corrisponde al numero di individui, per cui più contatti possono riferirsi ad uno stesso individuo. La scelta di utilizzare come riferimento il numero di contatti e non quello degli individui nasce dalla consapevolezza che al di là del numero di individui che frequentano una zona, il rischio di collisione con le pale eoliche aumenta in funzione della frequentazione

dell'area stessa da parte delle diverse specie. In questo senso il numero di contatti permette di valutare meglio l'importanza che una determinata zona riveste per le specie che si stanno studiando.

Per motivi prudenziali, inoltre, si è considerato che la probabilità di presenza degli individui sia ugualmente distribuita nei 12 mesi, senza tenere conto che per le specie migratrici, nidificanti e svernanti la maggiore probabilità di passaggio sia solo in alcuni periodi dell'anno. Pertanto, il numero di individui che potenzialmente possono attraversare la superficie di rischio corrisponde al numero medio giornaliero di contatti x 365 giorni.

#### **Calcolo dell'area spazzata dai rotori: A**

Si tratta di un calcolo semplice in quanto le schede tecniche delle turbine forniscono la lunghezza delle eliche e la superficie spazzata. Il calcolo dell'area totale si ottiene moltiplicando il numero dei rotori per l'area spazzata da ciascun rotore ( $A = N \times \pi R^2$ ) N rappresenta il numero dei rotori ed R il raggio, considerando che il raggio è di 79 m e l'area spazzata dal rotore è di 19.596,74 m<sup>2</sup>. L'area totale spazzata dai rotori (A) è pari a 156.773,92 m<sup>2</sup>

#### **Calcolo del rapporto tra superficie spazzata dai rotori e superficie complessiva di rischio: A/S (superficie netta di rischio).**

Sostanzialmente il numero puro fornisce un coefficiente netto di rischio di attraversamento delle aree effettivamente spazzate dai rotori. Tale valore, per il parco eolico in progetto, è pari a 156.773,92 / 2.140.000 = 0,07.

#### **Numero effettivo di individui che possono scontrarsi con i rotori: U**

Il valore che si ottiene è la risultante del numero di individui calcolato nel passaggio C moltiplicato per il coefficiente netto di rischio:  $U = u \times (A/S)$

#### **Rischio di collisione**

La probabilità che un individuo attraversando l'area o frequentando il volume del rotore sia colpito o si scontri con gli organi in movimento dipende da:

- dimensione dell'uccello; più l'uccello è lungo e maggiore è l'apertura alare, maggiore è il rischio di collisione
- velocità di volo dell'uccello, al diminuire della velocità di volo aumenta la probabilità di collisione
- tipo di volo: i veleggiatori hanno una probabilità di collisione più bassa dei battitori
- velocità di rotazione delle turbine, all'aumentare della velocità di rotazione aumenta la probabilità di collisione
- spessore, raggio e numero delle pale, all'aumentare dello spessore delle pale e del numero di pale aumenta il rischio di collisione, il raggio delle pale invece si comporta in maniera inversamente proporzionale rispetto alla probabilità di collisione.

Il calcolo è piuttosto complesso e per facilitarne la realizzazione SNH (Scottish Natural Heritage) ha realizzato un foglio excel che calcola la probabilità di collisione in base alla distanza dal mozzo, e fornisce una media dei valori sotto vento e sopra vento arrivando alla media finale.

### Parametri tecnici degli impianti

- K, indica la forma della pala, si assegna il valore 0 per una pala assolutamente piatta, e 1 ad una pala tridimensionale. La turbina che verrà montata ha una forma molto rastremata tuttavia adottando un approccio precauzionale si assegna il valore 1;
- Il numero di pale che ruotano (in questo caso 3);
- massima corda della pala è di 4 m;
- L'angolo di inclinazione di ciascuna pala rispetto alla superficie perpendicolare all'asse del mozzo. Il valore di inclinazione è di 4 °;
- Il diametro del rotore (158 m);
- La velocità di rotazione massima (espressa in durata in secondi di una rotazione delle pale) della turbina in progetto è pari a 9 giri al minuto, con un periodo di rotazione pari a 6,67 sec..

### Parametri biologici delle specie

- La lunghezza (dipende dalla specie esaminata).
- Apertura alare e velocità di volo: si sono utilizzati dati di bibliografia, in particolare la pubblicazione di Thomas Alerstam et alii "Flight Speeds among Bird Species: Allometric and Phylogenetic Effects" (2007).

Nome scientifico	Nome italiano	Lunghezza (m)	apertura alare (m)	volo Battuto(0) Veleggiatore(1)	velocità di volo (m/s)	Fonte
<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	0,67	1,66	1	12,0	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Milvus milvus</i>	Nibbio bruno	0,60	1,52	1	11,7	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio	0,36	0,74	0	11,3	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Buteo buteo</i>	Poiana	0,56	1,24	1	11,6	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	0,37	0,73	0	10,1	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone	0,67	1,90	1	12,0	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Falco naumanni</i>	Grillaio	0,32	0,70	0	11,3	Thomas Alerstam et alii, 2007

Dopo aver stimato il numero di individui a rischio ed il rischio di collisione per ciascuna specie, il metodo prevede che si tenga in considerazione anche un altro fattore, ossia la capacità di ogni specie di evitare le pale degli aerogeneratori. Lo Scottish Natural Heritage (2010) raccomanda di utilizzare un valore pari al 98% per tutte le specie, ad eccezione del gheppio per il quale studi più approfonditi hanno indicato una capacità di evitare le pale pari al 95%.

In conclusione il numero di collisioni/anno è calcolato con la formula indicata di seguito: n. di voli a rischio x rischio medio di collisione x capacità di schivare le pale.

I risultati della stima delle possibili collisioni, effettuata con il metodo di Band (Band op. cit.), risultano confortanti. Infatti, i numeri di collisioni/anno stimati, in condizioni peggiori (controvento), risultano prossimi allo zero per il nibbio bruno (0,001), il lodolaio (0,002), il biancone (0,003) e il grillaio (0,004), estremamente bassi per il nibbio reale (0,060), basso per la poiana (0,140), più elevato, ma sempre al di sotto dell'unità, per il gheppio (0,220).

Le collisioni stimate per l'impianto in progetto sono indicate nella tabella successiva.

**aerogeneratori in progetto**

Lunghezza impianto (L)	10.700	m
altezza (H)	200,00	m
superficie lorda di rischio (S=LxH)	2.140.000,00	m <sup>2</sup>
n. rotor (N)	8	
diametro rotore (D)	158	m
area rotor (A= NxD/2xD/2x3,14)	156.773,92	m <sup>2</sup>
coefficiente netto di rischio (A/S)	0,07	

specie	N. individui censiti	giorni di avvistamento	N. individui/anno (365 gg)	A/S	N. voli a rischio/anno	rischio di collisione (Band) %			Evitamento %	N. collisioni anno		
						Contro vento	favore di vento	medio		Contro vento	favore di vento	medio
nibbio reale	42	22	697	0,07	48,78	0,062	0,050	0,066	0,98	0,060	0,049	0,055
nibbio bruno	1	22	17	0,07	1,16	0,060	0,048	0,054	0,98	0,001	0,001	0,001
iodolaio	2	22	33	0,07	2,32	0,052	0,040	0,046	0,98	0,002	0,002	0,002
biancone	2	22	33	0,07	2,32	0,062	0,051	0,057	0,98	0,003	0,002	0,003
grillaio	3	22	50	0,07	3,48	0,051	0,038	0,044	0,98	0,004	0,003	0,003
poiana	97	22	1609	0,07	112,65	0,062	0,043	0,052	0,98	0,140	0,097	0,118
gheppio	69	22	1145	0,07	80,13	0,055	0,041	0,048	0,95	0,220	0,164	0,192

**CALCULATION OF COLLISION  
RISK FOR BIRD PASSING  
THROUGH ROTOR AREA**

Only enter input parameters in  
blue

W Band 27/12/2022

		<b>Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius</b>									
		Upwind:							Downwind:		
		r/R	c/C	$\alpha$	collide	p(collision)	contribution	collide	p(collision)	contribution	
		radius	chord	alpha	length		from radius r	length		from radius r	
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1										
NoBlades	3										
MaxChord	4	m									
Pitch (degrees)	4										
BirdLength	0,67	m	0,025	0,575	6,45	21,78	0,82	0,00102	21,45	0,80	0,00101
Wingspan	1,66	m	0,075	0,575	2,15	7,37	0,28	0,00207	7,04	0,26	0,00198
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	1,29	5,17	0,19	0,00242	4,78	0,18	0,00224
			0,175	0,860	0,92	4,38	0,16	0,00287	3,90	0,15	0,00256
Bird speed	12	m/sec	0,225	0,994	0,72	3,88	0,15	0,00327	3,32	0,12	0,00280
RotorDiam	158	m	0,275	0,947	0,59	3,10	0,12	0,00319	2,57	0,10	0,00265
RotationPeriod	6,67	sec	0,325	0,899	0,50	2,55	0,10	0,00311	2,05	0,08	0,00250
			0,375	0,851	0,43	2,15	0,08	0,00303	1,68	0,06	0,00236
			0,425	0,804	0,38	2,11	0,08	0,00336	1,66	0,06	0,00265
			0,475	0,756	0,34	1,90	0,07	0,00339	1,48	0,06	0,00264
Bird aspect ratio: $\beta$	0,40		0,525	0,708	0,31	1,74	0,07	0,00342	1,34	0,05	0,00264
			0,575	0,660	0,28	1,59	0,06	0,00343	1,22	0,05	0,00264
			0,625	0,613	0,26	1,47	0,06	0,00345	1,13	0,04	0,00265
			0,675	0,565	0,24	1,37	0,05	0,00346	1,05	0,04	0,00266
			0,725	0,517	0,22	1,27	0,05	0,00346	0,98	0,04	0,00268
			0,775	0,470	0,21	1,19	0,04	0,00346	0,93	0,03	0,00270
			0,825	0,422	0,20	1,12	0,04	0,00345	0,88	0,03	0,00273
			0,875	0,374	0,18	1,05	0,04	0,00344	0,84	0,03	0,00276
			0,925	0,327	0,17	0,99	0,04	0,00343	0,81	0,03	0,00279
			0,975	0,279	0,17	0,93	0,03	0,00341	0,78	0,03	0,00284
<b>Overall p(collision) =</b>					<b>Upwind</b>	<b>6,2%</b>	<b>Downwind</b>	<b>5,0%</b>			
					<b>Average</b>	<b>5,6%</b>					

**Calcolo rischio di collisione per il nibbio reale**

**CALCULATION OF COLLISION  
RISK FOR BIRD PASSING  
THROUGH ROTOR AREA**

Only enter input parameters in  
blue

W Band 13/01/2023

		<b>Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius</b>										
							Upwind:			Downwind:		
		r/R	c/C	$\alpha$	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution		
		radius	chord	alpha	length	p(collision)	length	p(collision)	length	p(collision)		
					from radius r		from radius r		from radius r			
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1											
NoBlades	3											
MaxChord	4 m											
Pitch (degrees)	4											
BirdLength	0,6 m	0,025	0,575	6,29	20,67	0,79	0,00099	20,35	0,78	0,00098		
Wingspan	1,52 m	0,075	0,575	2,10	7,00	0,27	0,00202	6,68	0,26	0,00193		
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	0,125	0,702	1,26	4,93	0,19	0,00237	4,54	0,17	0,00218		
		0,175	0,860	0,90	4,19	0,16	0,00282	3,71	0,14	0,00250		
Bird speed	11,7 m/sec	0,225	0,994	0,70	3,73	0,14	0,00322	3,17	0,12	0,00274		
RotorDiam	158 m	0,275	0,947	0,57	2,98	0,11	0,00315	2,45	0,09	0,00259		
RotationPeriod	6,67 sec	0,325	0,899	0,48	2,45	0,09	0,00307	1,95	0,08	0,00244		
		0,375	0,851	0,42	2,07	0,08	0,00298	1,59	0,06	0,00230		
		0,425	0,804	0,37	2,01	0,08	0,00328	1,56	0,06	0,00255		
		0,475	0,756	0,33	1,81	0,07	0,00330	1,39	0,05	0,00253		
Bird aspect ratio: $\beta$	0,39	0,525	0,708	0,30	1,64	0,06	0,00332	1,25	0,05	0,00252		
		0,575	0,660	0,27	1,50	0,06	0,00333	1,14	0,04	0,00251		
		0,625	0,613	0,25	1,39	0,05	0,00333	1,04	0,04	0,00251		
		0,675	0,565	0,23	1,28	0,05	0,00333	0,97	0,04	0,00251		
		0,725	0,517	0,22	1,19	0,05	0,00332	0,90	0,03	0,00252		
		0,775	0,470	0,20	1,11	0,04	0,00331	0,85	0,03	0,00253		
		0,825	0,422	0,19	1,04	0,04	0,00329	0,80	0,03	0,00255		
		0,875	0,374	0,18	0,97	0,04	0,00327	0,76	0,03	0,00257		
		0,925	0,327	0,17	0,91	0,04	0,00325	0,73	0,03	0,00260		
		0,975	0,279	0,16	0,86	0,03	0,00321	0,70	0,03	0,00263		
<b>Overall p(collision) =</b>					<b>Upwind</b>	<b>6,0%</b>	<b>Downwind</b>	<b>4,8%</b>				
					<b>Average</b>	<b>5,4%</b>						

**Calcolo rischio di collisione per il nibbio bruno**

**CALCULATION OF COLLISION  
RISK FOR BIRD PASSING  
THROUGH ROTOR AREA**

Only enter input parameters in blue

W Band 27/12/2022

K: [1D or [3D] (0 or 1)		<b>Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius</b>										
NoBlades	3						Upwind:			Downwind:		
MaxChord	4 m	r/R	c/C	$\alpha$	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution		
Pitch (degrees)	4	radius	chord	alpha	length	p(collision)	length	p(collision)	length	p(collision)		
BirdLength	0,36 m	0,025	0,575	6,07	18,59	0,74	0,00092	18,27	0,73	0,00091		
Wingspan	0,74 m	0,075	0,575	2,02	6,30	0,25	0,00188	5,98	0,24	0,00179		
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0	0,125	0,702	1,21	4,49	0,18	0,00224	4,10	0,16	0,00204		
		0,175	0,860	0,87	3,86	0,15	0,00269	3,38	0,13	0,00235		
Bird speed	11,3 m/sec	0,225	0,994	0,67	3,45	0,14	0,00309	2,90	0,12	0,00260		
RotorDiam	158 m	0,275	0,947	0,55	2,76	0,11	0,00302	2,23	0,09	0,00244		
RotationPeriod	6,67 sec	0,325	0,899	0,47	2,29	0,09	0,00296	1,79	0,07	0,00231		
		0,375	0,851	0,40	1,97	0,08	0,00294	1,50	0,06	0,00224		
		0,425	0,804	0,36	1,73	0,07	0,00293	1,28	0,05	0,00217		
		0,475	0,756	0,32	1,54	0,06	0,00290	1,11	0,04	0,00210		
Bird aspect ratio: $\beta$	0,49	0,525	0,708	0,29	1,37	0,05	0,00287	0,98	0,04	0,00205		
		0,575	0,660	0,26	1,24	0,05	0,00284	0,87	0,03	0,00199		
		0,625	0,613	0,24	1,12	0,04	0,00280	0,78	0,03	0,00195		
		0,675	0,565	0,22	1,02	0,04	0,00275	0,71	0,03	0,00191		
		0,725	0,517	0,21	0,94	0,04	0,00270	0,65	0,03	0,00187		
		0,775	0,470	0,20	0,86	0,03	0,00265	0,60	0,02	0,00184		
		0,825	0,422	0,18	0,79	0,03	0,00259	0,55	0,02	0,00181		
		0,875	0,374	0,17	0,72	0,03	0,00252	0,51	0,02	0,00179		
		0,925	0,327	0,16	0,67	0,03	0,00245	0,48	0,02	0,00178		
		0,975	0,279	0,16	0,61	0,02	0,00237	0,46	0,02	0,00177		
<b>Overall p(collision) =</b>					<b>Upwind</b>			<b>Downwind</b>				
					5,2%			4,0%				
					Average			4,6%				

**Calcolo rischio di collisione per il lodolaio**

**CALCULATION OF COLLISION  
RISK FOR BIRD PASSING  
THROUGH ROTOR AREA**

Only enter input parameters in blue

W Band 27/12/2022

K: [1D or [3D] (0 or 1)		<b>Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius</b>										
NoBlades							Upwind:			Downwind:		
MaxChord		r/R	c/C	$\alpha$	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution		
Pitch (degrees)		radius	chord	alpha	length	p(collision)	length	p(collision)	length	p(collision)		
					from radius r	from radius r	from radius r	from radius r	from radius r	from radius r		
BirdLength	0,56 m	0,025	0,575	6,24	19,42	0,75	0,00094	18,94	0,73	0,00092		
Wingspan	1,24 m	0,075	0,575	2,08	6,64	0,26	0,00193	6,15	0,24	0,00179		
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	0,125	0,702	1,25	4,76	0,18	0,00231	4,17	0,16	0,00202		
		0,175	0,860	0,89	4,11	0,16	0,00279	3,39	0,13	0,00230		
Bird speed	11,6 m/sec	0,225	0,994	0,69	3,70	0,14	0,00323	2,87	0,11	0,00251		
RotorDiam	158 m	0,275	0,947	0,57	2,98	0,12	0,00318	2,19	0,08	0,00233		
RotationPeriod	6,67 sec	0,325	0,899	0,48	2,47	0,10	0,00311	1,72	0,07	0,00216		
		0,375	0,851	0,42	2,32	0,09	0,00338	1,61	0,06	0,00234		
		0,425	0,804	0,37	2,07	0,08	0,00341	1,40	0,05	0,00230		
		0,475	0,756	0,33	1,86	0,07	0,00343	1,23	0,05	0,00227		
Bird aspect ratio: $\beta$	0,45	0,525	0,708	0,30	1,69	0,07	0,00345	1,10	0,04	0,00224		
		0,575	0,660	0,27	1,55	0,06	0,00345	1,00	0,04	0,00222		
		0,625	0,613	0,25	1,42	0,06	0,00345	0,91	0,04	0,00221		
		0,675	0,565	0,23	1,32	0,05	0,00344	0,84	0,03	0,00221		
		0,725	0,517	0,22	1,22	0,05	0,00343	0,79	0,03	0,00221		
		0,775	0,470	0,20	1,13	0,04	0,00340	0,74	0,03	0,00222		
		0,825	0,422	0,19	1,05	0,04	0,00337	0,70	0,03	0,00224		
		0,875	0,374	0,18	0,98	0,04	0,00333	0,67	0,03	0,00227		
		0,925	0,327	0,17	0,92	0,04	0,00328	0,64	0,02	0,00230		
		0,975	0,279	0,16	0,85	0,03	0,00323	0,62	0,02	0,00235		
<b>Overall p(collision) =</b>					<b>Upwind</b>	<b>6,2%</b>	<b>Downwind</b>	<b>4,3%</b>				
					<b>Average</b>	<b>5,2%</b>						

**Calcolo rischio di collisione per la poiana**

**CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA**

Only enter input parameters in blue

W Band 27/12/2022

K: [1D or [3D] (0 or 1)		<b>Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius</b>										
NoBlades							Upwind:			Downwind:		
MaxChord		r/R	c/C	$\alpha$	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution		
Pitch (degrees)		radius	chord	alpha	length	p(collision)	length	p(collision)	length	p(collision)		
BirdLength	0,37 m	0,025	0,575	5,43	16,58	0,74	0,00092	16,26	0,72	0,00091		
Wingspan	0,73 m	0,075	0,575	1,81	5,63	0,25	0,00188	5,31	0,24	0,00177		
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0	0,125	0,702	1,09	4,03	0,18	0,00224	3,64	0,16	0,00202		
		0,175	0,860	0,78	3,47	0,15	0,00270	2,99	0,13	0,00233		
Bird speed	10,1 m/sec	0,225	0,994	0,60	3,11	0,14	0,00312	2,56	0,11	0,00256		
RotorDiam	158 m	0,275	0,947	0,49	2,50	0,11	0,00306	1,97	0,09	0,00241		
RotationPeriod	6,67 sec	0,325	0,899	0,42	2,12	0,09	0,00307	1,62	0,07	0,00234		
		0,375	0,851	0,36	1,84	0,08	0,00307	1,36	0,06	0,00227		
		0,425	0,804	0,32	1,62	0,07	0,00306	1,17	0,05	0,00221		
		0,475	0,756	0,29	1,44	0,06	0,00305	1,02	0,05	0,00216		
		0,525	0,708	0,26	1,30	0,06	0,00303	0,90	0,04	0,00211		
		0,575	0,660	0,24	1,18	0,05	0,00301	0,81	0,04	0,00207		
		0,625	0,613	0,22	1,07	0,05	0,00298	0,73	0,03	0,00203		
		0,675	0,565	0,20	0,98	0,04	0,00295	0,67	0,03	0,00200		
		0,725	0,517	0,19	0,90	0,04	0,00291	0,61	0,03	0,00198		
		0,775	0,470	0,18	0,83	0,04	0,00286	0,57	0,03	0,00196		
Bird aspect ratio: $\beta$	0,51	0,825	0,422	0,16	0,76	0,03	0,00281	0,53	0,02	0,00194		
		0,875	0,374	0,16	0,71	0,03	0,00275	0,50	0,02	0,00194		
		0,925	0,327	0,15	0,65	0,03	0,00269	0,47	0,02	0,00194		
		0,975	0,279	0,14	0,60	0,03	0,00262	0,45	0,02	0,00194		
<b>Overall p(collision) =</b>					<b>Upwind</b>	<b>5,5%</b>	<b>Downwind</b>	<b>4,1%</b>				
					<b>Average</b>	<b>4,8%</b>						

**Calcolo rischio di collisione per il gheppio**

**CALCULATION OF COLLISION  
RISK FOR BIRD PASSING  
THROUGH ROTOR AREA**

Only enter input parameters in blue

W Band 13/01/2023

		<b>Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius</b>									
		Upwind:							Downwind:		
		r/R	c/C	$\alpha$	collide	p(collision)	contribution	collide	p(collision)	contribution	
		radius	chord	alpha	length		from radius r	length		from radius r	
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1										
NoBlades	3										
MaxChord	4	m									
Pitch (degrees)	4										
BirdLength	0,67	m	0,025	0,575	6,45	22,76	0,85	0,00107	22,44	0,84	0,00105
Wingspan	1,9	m	0,075	0,575	2,15	7,69	0,29	0,00216	7,37	0,28	0,00207
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	1,29	5,37	0,20	0,00251	4,98	0,19	0,00233
			0,175	0,860	0,92	4,52	0,17	0,00296	4,04	0,15	0,00265
Bird speed	12	m/sec	0,225	0,994	0,72	3,99	0,15	0,00336	3,43	0,13	0,00290
RotorDiam	158	m	0,275	0,947	0,59	3,19	0,12	0,00329	2,66	0,10	0,00274
RotationPeriod	6,67	sec	0,325	0,899	0,50	2,63	0,10	0,00320	2,13	0,08	0,00259
			0,375	0,851	0,43	2,22	0,08	0,00312	1,74	0,07	0,00245
			0,425	0,804	0,38	1,90	0,07	0,00303	1,45	0,05	0,00231
			0,475	0,756	0,34	1,90	0,07	0,00339	1,48	0,06	0,00264
Bird aspect ratio: $\beta$	0,35		0,525	0,708	0,31	1,74	0,07	0,00342	1,34	0,05	0,00264
			0,575	0,660	0,28	1,59	0,06	0,00343	1,22	0,05	0,00264
			0,625	0,613	0,26	1,47	0,06	0,00345	1,13	0,04	0,00265
			0,675	0,565	0,24	1,37	0,05	0,00346	1,05	0,04	0,00266
			0,725	0,517	0,22	1,27	0,05	0,00346	0,98	0,04	0,00268
			0,775	0,470	0,21	1,19	0,04	0,00346	0,93	0,03	0,00270
			0,825	0,422	0,20	1,12	0,04	0,00345	0,88	0,03	0,00273
			0,875	0,374	0,18	1,05	0,04	0,00344	0,84	0,03	0,00276
			0,925	0,327	0,17	0,99	0,04	0,00343	0,81	0,03	0,00279
			0,975	0,279	0,17	0,93	0,03	0,00341	0,78	0,03	0,00284
<b>Overall p(collision) =</b>					<b>Upwind</b>	<b>6,2%</b>	<b>Downwind</b>	<b>5,1%</b>			
					<b>Average</b>	<b>5,7%</b>					

**Calcolo rischio di collisione per il biancone**

**CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA**

Only enter input parameters in blue

W Band 13/01/2023

		<b>Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius</b>									
		Upwind:							Downwind:		
		r/R	c/C	$\alpha$	collide length	p(collision)	contribution from radius r	collide length	p(collision)	contribution from radius r	
		radius	chord	alpha							
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1										
NoBlades	3										
MaxChord	4 m										
Pitch (degrees)	4										
BirdLength	0,32 m	0,025	0,575	6,07	18,35	0,73	0,00091	18,03	0,72	0,00090	
Wingspan	0,7 m	0,075	0,575	2,02	6,22	0,25	0,00186	5,90	0,23	0,00176	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0	0,125	0,702	1,21	4,45	0,18	0,00221	4,05	0,16	0,00202	
		0,175	0,860	0,87	3,83	0,15	0,00266	3,35	0,13	0,00233	
Bird speed	11,3 m/sec	0,225	0,994	0,67	3,43	0,14	0,00307	2,87	0,11	0,00257	
RotorDiam	158 m	0,275	0,947	0,55	2,74	0,11	0,00300	2,21	0,09	0,00242	
RotationPeriod	6,67 sec	0,325	0,899	0,47	2,25	0,09	0,00292	1,75	0,07	0,00227	
		0,375	0,851	0,40	1,93	0,08	0,00289	1,46	0,06	0,00218	
		0,425	0,804	0,36	1,69	0,07	0,00286	1,24	0,05	0,00210	
		0,475	0,756	0,32	1,50	0,06	0,00283	1,07	0,04	0,00203	
Bird aspect ratio: $\beta$	0,46	0,525	0,708	0,29	1,33	0,05	0,00279	0,94	0,04	0,00196	
		0,575	0,660	0,26	1,20	0,05	0,00275	0,83	0,03	0,00190	
		0,625	0,613	0,24	1,08	0,04	0,00270	0,74	0,03	0,00185	
		0,675	0,565	0,22	0,98	0,04	0,00265	0,67	0,03	0,00180	
		0,725	0,517	0,21	0,90	0,04	0,00259	0,61	0,02	0,00175	
		0,775	0,470	0,20	0,82	0,03	0,00252	0,56	0,02	0,00172	
		0,825	0,422	0,18	0,75	0,03	0,00246	0,51	0,02	0,00168	
		0,875	0,374	0,17	0,68	0,03	0,00238	0,47	0,02	0,00165	
		0,925	0,327	0,16	0,63	0,02	0,00230	0,44	0,02	0,00163	
		0,975	0,279	0,16	0,57	0,02	0,00222	0,42	0,02	0,00161	
<b>Overall p(collision) =</b>					<b>Upwind</b>	<b>5,1%</b>	<b>Downwind</b>	<b>3,8%</b>			
					<b>Average</b>	<b>4,4%</b>					

**Calcolo rischio di collisione per il grillaio**

## 5. OSSERVAZIONI LUNGO TRANSETTO LINEARE INDIRIZZATI AI RAPACI DIURNI NIDIFICANTI

### 5.1 Introduzione

L'obiettivo del presente monitoraggio è di acquisire informazioni sull'utilizzo delle aree interessate dal previsto impianto eolico da parte di uccelli rapaci nidificanti, mediante osservazioni effettuate da transetto lineare, e la ricerca di eventuali coppie nidificanti nel raggio di 1.000 metri dagli aerogeneratori.

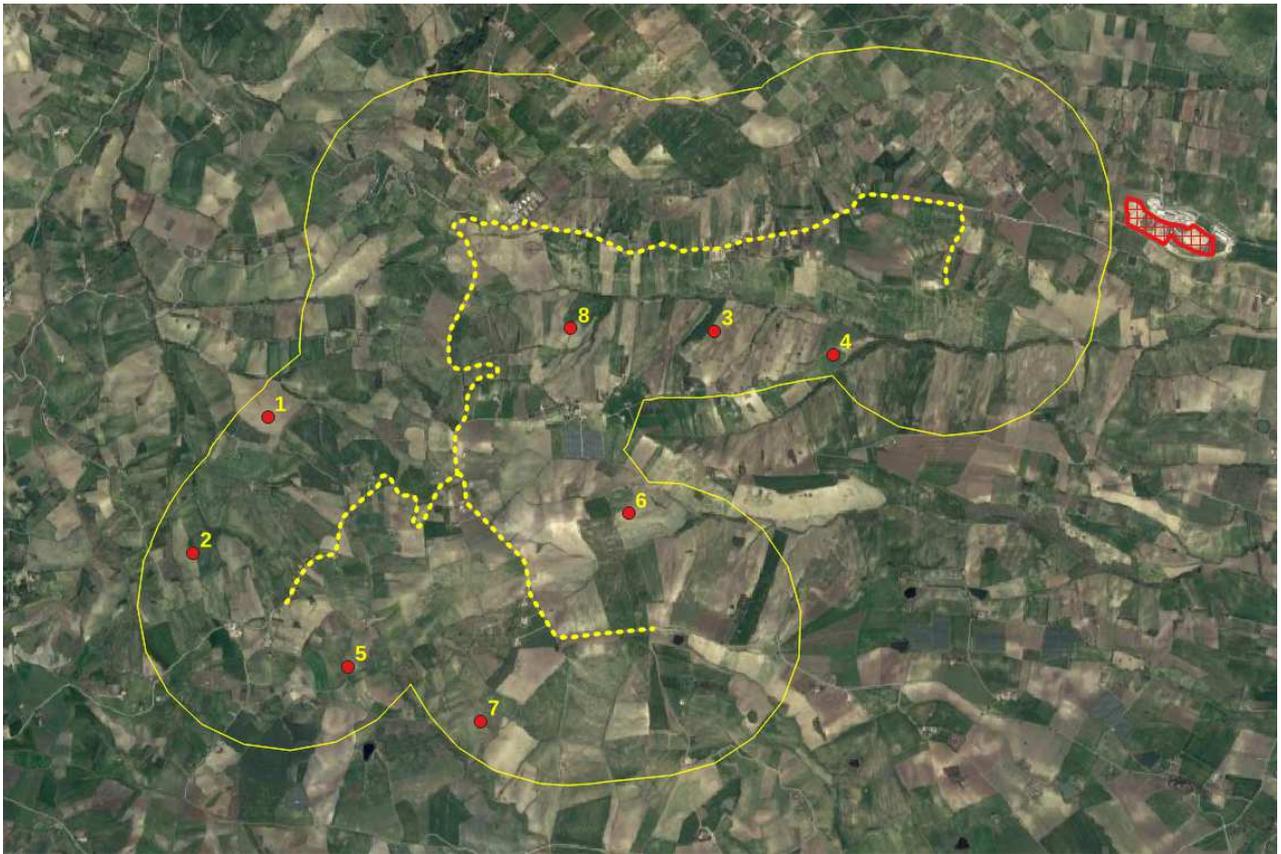
### 5.2 Materiali e Metodi

Le attività sono state svolte nel periodo compreso tra il 1 maggio e il 30 giugno, con 5 sessioni di monitoraggio, per un numero complessivo di 3 sessioni mattutine e 2 pomeridiane.

Per la scelta delle date in cui svolgere le attività si è tenuto conto delle condizioni meteorologiche, escludendo giornate caratterizzate da condizioni ambientali poco idonee allo svolgimento di questa tipologia di monitoraggio (forte vento, pioggia continua o battente, scarsa visibilità). È stato utilizzato un transetto, predisponendo all'interno dell'area circoscritta dai previsti aerogeneratori, un percorso di lunghezza pari a circa 10,5 km, tale da controllare una frazione quanto più estesa della stessa. Il transetto è stato percorso effettuando soste di perlustrazione mediante binocolo dell'intorno circostante, concentrate in particolare nei settori di spazio aereo circostante le previste torri. Oltre al Transetto sono stati effettuati dei sopralluoghi nelle aree limitrofe allo scopo di individuare eventuali coppie nidificanti di rapaci.

Per ogni uccello rilevato è stato effettuato il mappaggio delle traiettorie di volo utilizzando il programma per android *Oruxmaps*, installato su un tablet, fornito di ortofotografie digitali aggiornate ad alta definizione e carte topografiche a scale variabili, comunque > 1:5.000. L'uso di programmi cartografici su dispositivi portatili consente di ottenere mappaggi molto più precisi rispetto alle tradizionali mappe cartacee, grazie alla possibilità di poter visualizzare ortofoto aggiornate, indispensabili per individuare riferimenti mancanti sulle carte topografiche, spesso troppo obsolete.

Per ogni individuo avvistato, sono stati inseriti i dati in apposite schede realizzate con il programma *Memento Database*, su tablet, riportando i seguenti dati: la data e l'orario di avvistamento; nome della specie; numero di esemplari; la direzione di provenienza e di scomparsa; l'altezza da terra; il tempo di volo o di permanenza nell'area di impianto; comportamenti adottati (volo diretto, volteggio, volo multidirezionale, attività di caccia o trofica, soste su posatoi) e dati meteorologici (copertura nuvolosa, direzione e velocità del vento, temperatura). Sono stati usati gli strumenti ottici regolarmente utilizzati nello studio delle migrazioni attraverso l'osservazione diretta sul campo: binocoli 10x42 e 8x42, cannocchiale 20-60x80 con cavalletto. Per la documentazione fotografica è stata utilizzata la fotocamera bridge Coolpix p1000, con obiettivo da 126x.



La linea tratteggiata gialla rappresenta il transetto, la linea continua gialla delimita l'area buffer oggetto di monitoraggio.

### 5.3 Risultati e discussione

Le osservazioni lungo un transetto lineare sono state effettuate nelle giornate e nelle fasce orarie riportate in tabella. Le postazioni usate per le osservazioni da punto fisso hanno offerto una visuale completa in una posizione centrale rispetto all'impianto, quindi oltre ai dati raccolti nel corso dei monitoraggi specifici sono state effettuate importanti osservazioni che hanno permesso di tracciare nel modo più completo possibile le traiettorie di volo di potenziali coppie nidificanti.

Data	Orario	Orario
8/05/2022	9:30	12:30
8/05/2022	13:00	16:00
13/06/2020	8:00	11:00
25/06/2022	9:30	12:30
25/06/2022	13:00	16:00

Nel corso delle attività di monitoraggio specifico lungo il transetto lineare non è stata accertata la nidificazione di nessuna specie di rapace diurno nell'area buffer di 1.000 m.

## 6. MONITORAGGIO PER PUNTI DI ASCOLTO DEI PASSERIFORMI

Al fine di rilevare la comunità di passeriformi sono stati svolti rilievi per stazioni di ascolto. Sono stati individuati 4 punti di ascolto, aventi le seguenti coordinate WGS84 UTM33:

<b>N.</b>	<b>Coordinate</b>	<b>Ambiente</b>
<b>1</b>	487419 - 4644428	seminativo avvicendato - siepe
<b>2</b>	484963 - 4644614	seminativo avvicendato – oliveto -siepe
<b>3</b>	486228 - 4646809	seminativo avvicendato
<b>4</b>	489417 - 4646732	seminativo avvicendato-incolto-siepe

In corrispondenza dei punti d'ascolto individuati sono stati registrati tutti i contatti degli individui osservati e/o sentiti per un periodo di 10 minuti per ogni punto. I censimenti sono stati effettuati durante le prime ore del mattino, evitando le ore più calde della giornata, in cui le attività canora e di movimento dell'avifauna risultano particolarmente ridotte. I rilievi per la caratterizzazione del popolamento ornitico sono stati effettuati il 06 maggio e l'11 giugno 2022.

<b>Data</b>	<b>Ora inizio rilevamenti</b>	<b>Ora fine rilevamenti</b>	<b>Vento m/s</b>	<b>Stato del cielo</b>
08/05/2022	7:45	9:15	2	Sereno
13/06/2022	7:45	9:15	2	Sereno

**Giornate di rilevamento**

Il rilevamento si ispira alle metodologie classiche (Bibby et al., 1992) e consiste nel sostare in punti prestabiliti per 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.

Il rilievo per la nidificazione è stato effettuato in 4 punti di ascolto come riportati nella sottostante figura. Le specie e i numeri dei contatti sono riportati nelle sottostanti tabelle.



Stazioni di ascolto

Di seguito si riportano i dati suddivisi per data e stazione di ascolto.

### Rilievi del 08/05/2022

#### Stazione di ascolto n. 1

<b>Specie</b>	<b>n. individui</b>
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	3
Sterpazzola <i>Sylvia communis</i>	2
Usignolo comune <i>Luscinia megarhynchos</i>	2
Rigogolo <i>Oriolus oriolus</i>	1
Passera sarda <i>Passer hispaniolensis</i>	3
Sterpazzolina <i>Sylvia cantillas</i>	2
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	2
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	3
Cannareccione <i>Acrocephalus arundinaceus</i>	2
Usignolo <i>Luscinia megarhynchos</i>	1
<b>Ricchezza (n° specie)</b>	<b>10</b>
<b>Abbondanza (n° individui)</b>	<b>21</b>

Stazione di ascolto n. 2

<b>Specie</b>	<b>n. individui</b>
Occhiocotto <i>Sylvia melanocephala</i>	2
Lui piccolo <i>Phylloscopus collybita</i>	1
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	2
Fanello <i>Linaria cannabina</i>	2
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	3
Cinciallegra <i>Parus major</i>	1
Sterpazzola <i>Sylvia communis</i>	1
Rigogolo <i>Oriolus oriolus</i>	3
<b>Ricchezza (n° specie)</b>	<b>8</b>
<b>Abbondanza (n° individui)</b>	<b>16</b>

Stazione di ascolto n. 3

<b>Specie</b>	<b>n. individui</b>
Zigolo nero <i>Emberiza cirrus</i>	1
Rigogolo <i>Oriolus oriolus</i>	2
Cinciallegra <i>Parus major</i>	3
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	2
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	1
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	3
Cannareccione <i>Acrocephalus arundinaceus</i>	1
Sterpazzolina <i>Sylvia cantillans</i>	2
Sterpazzola <i>Sylvia communis</i>	3
<b>Ricchezza (n° specie)</b>	<b>9</b>
<b>Abbondanza (n° individui)</b>	<b>18</b>

Stazione di ascolto n. 4

<b>Specie</b>	<b>n. individui</b>
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	1
Rigogolo <i>Oriolus oriolus</i>	3
Passera sarda <i>Passer hispaniolensis</i>	1
Sterpazzolina <i>Sylvia cantillans</i>	2
Occhiocotto <i>Sylvia melanocephala</i>	3
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	2
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	1
<b>Ricchezza (n° specie)</b>	<b>7</b>
<b>Abbondanza (n° individui)</b>	<b>13</b>

## Rilievi del 13/06/2022

### Stazione di ascolto n. 1

<b>Specie</b>	<b>n. individui</b>
Sterpazzola <i>Sylvia communis</i>	2
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	3
Passero domestico <i>Passer domesticus</i>	2
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	2
Zigolo nero <i>Emberiza cirlus</i>	2
Sterpazzolina <i>Sylvia cantillans</i>	3
Tortora dal collare <i>Streptopelia decaocto</i>	1
Rigogolo <i>Oriolus oriolus</i>	3
<b>Ricchezza (n° specie)</b>	<b>8</b>
<b>Abbondanza (n° individui)</b>	<b>19</b>

### Stazione di ascolto n. 2

<b>Specie</b>	<b>n. individui</b>
Occhiocotto <i>Sylvia melanocephala</i>	1
Culbianco <i>Oenanthe oenanthe</i>	1
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	3
Averla capirossa <i>Lanius senator</i>	1
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	3
Zigolo nero <i>Emberiza cirlus</i>	2
Sterpazzola <i>Sylvia communis</i>	1
Rigogolo <i>Oriolus oriolus</i>	1
<b>Ricchezza (n° specie)</b>	<b>8</b>
<b>Abbondanza (n° individui)</b>	<b>13</b>

### Stazione di ascolto n. 3

<b>Specie</b>	<b>n. individui</b>
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	3
Zigolo nero <i>Emberiza cirlus</i>	2
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	3
Fanello <i>Linaria cannabina</i>	1
Lui piccolo <i>Phylloscopus collybita</i>	2
Sterpazzola <i>Sylvia communis</i>	1
Cinciallegra <i>Parus major</i>	1
<b>Ricchezza (n° specie)</b>	<b>7</b>
<b>Abbondanza (n° individui)</b>	<b>13</b>

#### Stazione di ascolto n. 4

<b>Specie</b>	<b>n. individui</b>
Lui piccolo <i>Phylloscopus collybita</i>	<b>1</b>
Culbianco <i>Oenanthe oenanthe</i>	<b>1</b>
Cinciallegra <i>Parus major</i>	<b>1</b>
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	<b>4</b>
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	<b>3</b>
Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>	<b>2</b>
Passero domestico <i>Passer domesticus</i>	<b>2</b>
Zigolo nero <i>Emberiza cirlus</i>	<b>1</b>
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	<b>2</b>
Usignolo <i>Luscinia megarhynchos</i>	<b>1</b>
<b>Ricchezza (n° specie)</b>	<b>10</b>
<b>Abbondanza (n° individui)</b>	<b>18</b>

I dati evidenziano che non sono state rilevate le specie di passeriformi di maggior interesse conservazionistico, quali calandra e calandrella.

## 7. CONCLUSIONI

Si ritiene che l'analisi dei dati ottenuti tendano a portare alle seguenti conclusioni.

- tutta l'area di studio non è interessata da consistenti flussi migratori;
- i flussi migratori dei rapaci risultano scarsi come dimostrato dai valori bassi dell'indice orario di migrazione;
- tra i rapaci la specie osservata più frequentemente nell'area dell'impianto è stata la poiana che non risulta in uno status preoccupante in Italia. La specie presenta una notevole capacità di percepire gli aerogeneratori e di evitarli, come è emerso dai monitoraggi, svolti dallo scrivente negli anni 2018, 2019, 2020 e 2021 nelle aree degli impianti eolici in esercizio nei Comuni di Troia e Orsara di Puglia, in provincia di Foggia;
- le altre specie di interesse, quali, sparviere e lodolaio, sono state osservate in numero esiguo;
- I risultati della stima delle possibili collisioni, effettuata con il metodo di Band (Band op. cit.), risultano confortanti. Infatti, i numeri di collisioni/anno stimati, in condizioni peggiori (controvento), risultano prossimi allo zero per il nibbio bruno (0,001), il lodolaio (0,002), il biancone (0,003) e il grillaio (0,004), estremamente bassi per il nibbio reale (0,060), basso per la poiana (0,140), più elevato, ma sempre al di sotto dell'unità, per il gheppio (0,220);
- non sono state rilevate le specie di passeriformi di maggior interesse conservazionistico, quali calandra e calandrella;
- nel corso delle attività di monitoraggio specifico lungo il transetto lineare non è stata accertata la nidificazione di nessuna specie di rapace diurno;
- relativamente al nibbio reale, in Molise è presente in quasi tutto il territorio regionale, e in alcune aree collinari è uno dei rapaci più comuni. La specie è stata osservata nell'area settentrionale, in spostamento verso la discarica di rifiuti non pericolosi, in loc. *Vallone Cupo*, unitamente ad altre specie (gabbiano reale, corvo, cornacchia grigia, cormorano, poiana), che utilizzano il sito per alimentarsi della eventuale frazione organica presente. Si consiglia, comunque, il monitoraggio dell'avifauna nell'area della discarica e del suo intorno, al fine di meglio definire le variazioni di presenza delle specie in relazione alla gestione dell'impianto. Se il monitoraggio dovesse ancora evidenziare la presenza del nibbio reale in alimentazione, al fine di ridurre il potenziale rischio di collisione con le pale dei wtg (wtg3, wtg4 e wtg8), ubicati nell'area più prossima a quella caratterizzata dalla presenza della specie si consiglia di installare un sistema automatico di rilevamento e blocco (DTBird®). Si tratta di sensori ottici di rilevazione, di tecnologia innovativa, sviluppati per ridurre la mortalità degli uccelli negli impianti eolici. Tali sensori rilevano la presenza di avifauna mediante la registrazione di immagini in alta risoluzione e la loro analisi in tempo reale mediante appositi software, che mettono in atto misure di protezione:
  - a) "dissuasion": in caso di rilevamento di un moderato rischio di collisione, si ha l'azionamento di dissuasori acustici in grado di allontanare gli esemplari in avvicinamento;

b) “stop control”: in caso di alto rischio di collisione il sistema in automatico arresta l’aerogeneratore, e ne consente il riavvio una volta scomparso il rischio di collisione.

Tale sistema è indicato anche nella pubblicazione della COMMISSIONE EUROPEA (2020) “Documento di orientamento UE allo sviluppo dell’energia eolica in conformità alla legislazione dell’UE in materia ambientale”, al paragrafo 5.4.3.6 Limitazione del funzionamento degli impianti: Tempi di funzionamento delle turbine;

- relativamente alle specie acquatiche, si precisa che le specie sono state osservate presso invaso artificiale esterno all’area dell’impianto, a distanza di sicurezza (> 800 m) dai siti di installazione degli aerogeneratori in progetto. Inoltre, si evidenzia che:
  - l’airone cenerino, l’airone guardabuoi, la garzetta, la folaga e il piviere dorato, sono specie sono classificate a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano (2013), e si trovano in uno stato di conservazione favorevole e in espansione;
  - il cormorano risulta una specie in forte espansione e in uno stato di conservazione favorevole, tant’è che l’aumento numerico ha iniziato a provocare danni dovuti all’impatto predatorio della specie. Infatti, nel corso degli ultimi anni si sono registrate numerose segnalazioni di danni alle attività di pesca professionale, agli allevamenti ittici estensivi, nonché a quelle di pesca sportiva negli invasi privati.

## BIBLIOGRAFIA

Astiago Garcia D.; G., Canavero; S., Curcuruto; M., Ferraguti; R., Nardelli; L., Sammartano; G., Sammuri; D., Scaravelli; F., Spina; S., Togni; E., Zanchini., 2013. Il protocollo di monitoraggio avifauna e chiroterofauna dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna, in MEZZAVILLA F., SCARTON F. (a cura di), 2013. Atti Secondo Convegno Italiano Rapaci Diurni e Notturni. Treviso, 12-13 ottobre 2012. Associazione Faunisti Veneti, Quaderni Faunistici n. 3: 312 pagg.

Atienza J.C., I. Martín Fierro I., Infante O., Valls J. & Domínguez J., 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.

AGOSTINI N., 2002. La migrazione dei rapaci in Italia (pp. 157-182). In: Brichetti P. & Gariboldi A. Manuale pratico di Ornitologia 3. Edagricole, Bologna.

AGOSTINI N, MALARA G 1997. Entità delle popolazioni di alcune specie di rapaci Accipitriformi migranti, in Primavera, sul Mediterraneo Centrale. Rivista italiana di Ornitologia 66: 174-176.

BAND, W., MADDERS, M., & WHITFIELD, D.P. 2007. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. In: de Lucas, M., Janss, G.F.E. & Ferrer M. (eds.) Birds and Wind Farms: Risk Assessment and Mitigation, pp. 259-275. Quercus, Madrid

BATTISTA G., CARAFA M., COLONNA N. & DE LISIO L. 1998 - Riv. Ital. Orn., vol.68: 11-26 - Check list degli uccelli del Molise.

Bibby C.J., Burgess N.D., Hill, D.A., 2000 - Bird Census Techniques. Academic Press, Second Edition, London.

Brichetti P., De Franceschi P. & Baccetti N. (eds.) Fauna d'Italia. Aves I. Vol.XXIX. Calderini, Bologna: 964 pp.

Brichetti P. & Fracasso G. 2003. Ornitologia Italiana 1. Gaviidae-Falconidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna: 464 pp.

Brichetti P. & Fracasso G. 2013. Ornitologia Italiana 1. Gaviidae-Falconidae. Oasi Alberto Perdisa Editore, Bologna. 3 volumi in versione elettronica.

Brichetti P. & Gariboldi A. 1997. Manuale pratico di ornitologia. Edagricole, Bologna: 362 pp.

Brichetti P. & Gariboldi A. 1999. Manuale pratico di ornitologia. Volume 2. Edagricole, Bologna: 353 pp.

Brichetti P. & Gariboldi A. 2002. Manuale di ornitologia. Volume 3. Edagricole, Bologna: 330 pp.

Gustin, M., Brambilla, M., & Celada, C., 2016. Stato di conservazione e valore di riferimento favorevole per le popolazioni di uccelli nidificanti in Italia. *Rivista Italiana Di Ornitologia*, 86(2), 3-58.

CORSO A 2002. Nuovi dati sulla migrazione della Poiana delle steppe *Buteo buteo vulpinus* in Italia e in Europa. *Alula IX*: 105-108.

COMMISSIONE EUROPEA, 2020. Documento di orientamento UE allo sviluppo dell'energia eolica in conformità alla legislazione dell'UE in materia ambientale.

Donázar J.A. 1992. Muladares y basureros en la biología y conservación des las aves en España. *Ardeola*, 39: 29-40

FARMLAND BIRD INDEX E WOODLAND BIRD INDEX REGIONE MOLISE - Programma Rete Rurale Nazionale 2007/2013.

FORNASARI L, LONDI G, BUVOLI L, TELLINI FLORENZANO G, LA GIOIA G, PEDRINI P, BRICHETTI P, DE CARLI E (RED) (2010). Distribuzione ambientale degli uccelli comuni nidificanti in Italia (dati del Progetto MITO2000). *Avocetta* 34: 5-224.

Guerrieri G., Castaldi A. , De Giacomo U., 2012. USO TROFICO DELL'HABITAT E FREQUENZA D'USO DELLE DISCARICHE NEL LAZIO COSTIERO (ITALIA CENTRALE) DEL NIBBIO REALE MILVUS MILVUS. *U.D.I..* 37. 51-62.

LIPU-BIRLIFE 2010. Valutazione dello stato di conservazione dell'avifauna Italiana. Rapporto tecnico finale.

LIPU-BIRDLIFE INTERNATIONAL 2010. Valutazione dello stato di conservazione dell'avifauna italiana. Le specie nidificanti e svernanti in italia, non inserite nell'allegato I della Direttiva Uccelli. Rapporto tecnico finale Volume I e II.

De Lisio L., Di Marzio M., Corso A., De Rosa D., 2021. CHECK LIST DEGLI UCCELLI DEL MOLISE AGGIORNATA AL 2019.

MERIGGI A. (1989) Analisi dei metodi di censimento della fauna selvatica (Aves, Mammalia). Aspetti teorici e applicativi. *Ricerche di Biologia della selvaggina* 83: 1-59.

Peronace V., Cecere J., Gustin M. & Rondinini C., 2012. Lista Rossa 2011 degli Uccelli nidificanti in Italia. *Avocetta*, 36 (1-2): 11-58.

PREMUDA G., 2003 – La migrazione primaverile del Biancone nelle Alpi Apuane (MS), Toscana. In "Infomigrans" n. 11, Parco Naturale Alpi Marittime, Valdieri: 10

Regione Toscana - Centro Ornitologico Toscano, 2013. *Sensibilità dell'avifauna agli impianti eolici in Toscana*.

RUGGIERI L., PREMUDA G., BAGHINO L., GIRAUDO L., 2006 – Esperienza di monitoraggio su vasta scala della migrazione autunnale del biancone *Circaetus gallicus* in Italia e nel Mediterraneo centrale. *Avocetta*, 1-2: 76 – 80.

SNH (2000) Windfarms and Birds - Calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action. SNH Guidance Note. Available at <http://www.snh.gov.uk/docs/C205425.pdf>

SNH (2010) Use of avoidance rates in the SNH wind farm collision risk model. SNH Guidance Note.

SNH (2016) Avoidance Rates for the onshore SNH Wind Farm Collision Risk Model. SNH Guidance Note, October 2016.

SPINA F. & VOLPONI S., 2008 - Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 1. non-Passeriformi. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia CSR-Roma. 800 pp.

THOMAS ALERSTAM, MIKAEL ROSÉN, JOHAN BÄCKMAN, PER G. P. ERICSON, OLOF HELLGREN, 2007. Flight Speeds among Bird Species: Allometric and Phylogenetic Effects”.

**Allegato**

**SISTEMA DTBird®**

DTBird® system è un sistema di monitoraggio continuo dell'avifauna e di riduzione del rischio di collisione degli stessi con turbine eoliche che agisce in tempo reale. Il sistema rileva in maniera assolutamente autonoma e in tempo reale gli animali in volo e intraprende azioni automatiche, come ad esempio la dissuasione degli uccelli in rischio di collisione con speaker, o l'arresto automatico delle turbine eoliche qualora necessario. Le caratteristiche di DTBird® sono richieste dalle autorità ambientali di un numero sempre crescente di paesi. 114 gruppi di DTBird® sono distribuite in 30 parchi eolici esistenti/previsti, terrestri/marini di 12 paesi (Austria, Francia, Germania, Grecia, Italia, Norvegia, Paesi Bassi, Polonia, Spagna, Svezia, Svizzera e Stati Uniti). In Italia è presente in parchi eolici in Toscana ed Abruzzo ed è stato installato recentissimamente in un impianto eolico nel Comune di Aquilonia (AV). È una tecnologia utilizzata ampiamente in progetti Life per la protezione della biodiversità in quanto sostenibile per la protezione dell'avifauna: un esempio è l'utilizzo del modello DTBirdV4D8 installato nel parco eolico di Terna, a Tracia (Grecia) nell'ambito del progetto LIFE12 BIO/GR/000554. Questo progetto mira a dimostrare l'applicazione pratica della valutazione post-costruzione e della mitigazione post-costruzione. All'inizio del 2016 DTBird stava già partecipando al progetto LIFE con il modello DTBirdV4D4, che ha iniziato a funzionare presso la Wind Farm e il Park of Energy Awareness (PENA) di CRES a Keratea (Grecia).

Il DTBird® ha una struttura modulare e ogni modulo ha una funzione specifica, che è controllata da un'unità di analisi. Il sistema rileva automaticamente gli uccelli e, opzionalmente, può eseguire 2 azioni separate per ridurre il rischio di collisione degli uccelli con le turbine eoliche: attivare un segnale acustico e/o arrestare la turbina eolica.

#### *Unità di rilevazione e Registro delle collisioni Detection*

Le telecamere ad alta definizione controllano tutt'attorno alla turbina rilevando gli uccelli in tempo reale e memorizzando video e dati. Nei video con audio, accessibili via Internet, sono registrati i voli ad alto rischio di collisione e anche le collisioni. Le caratteristiche specifiche di ogni installazione e il funzionamento si adattano alle specie bersaglio e alla grandezza della turbina eolica.

#### *Unità di prevenzione delle collisioni*

Questa unità emette in automatico dei segnali acustici per gli uccelli che possono trovarsi a rischio di collisione e dei suoni a effetto deterrente per evitare che gli uccelli si fermino in prossimità delle pale in movimento. Il tipo di suoni, i livelli delle emissioni, le caratteristiche dell'installazione e la configurazione per il funzionamento si adattano: alle specie bersaglio, alla grandezza della turbina eolica e alle normative sul rumore. Non genera perdite di produzione energetica ed è efficace per tutte le specie di uccelli.

#### *Unità di controllo dell'arresto*

Esegue in automatico l'arresto e la riattivazione della turbina eolica in funzione del rischio di collisione degli uccelli misurato in tempo reale. Adattabile a specie/gruppi di uccelli bersaglio.



### *Piattaforma di analisi*

La piattaforma online di analisi dei dati offre un accesso trasparente ai voli registrati, tra cui: video con audio, variabili ambientali e dati operativi della turbina eolica. Grafici, statistiche e persino report automatici sono disponibili per determinati periodi. Sono previsti 3 livelli di diritti di accesso: Editor, Visualizzazione + Report, e solo Visualizzazione. I dati sono accessibili da qualsiasi Computer con internet.

I Dati possono essere consultati dai proprietari delle torri eoliche e inviare i Report di monitoraggio della fauna a gli uffici Regionali, oppure in accordo con gli stessi uffici, distribuire le credenziali d'accesso per il monitoraggio.

## Wind Farm Selected

Filter by WTGS

WTG 1

From  
2019-12-01To  
2020-05-11

SEARCH

[Advanced Search](#)

ID	WTG	Date	Species/Group	Birds	Rotor cross	Collision	Comment	Rotor	Warning	Discouraging	Stop	Duration	Videos
10933	26	03/05/2020 19:56:28	<a href="#">Buteo buteo</a>	1	No	No		0	-	-	-	19	
10905	26	03/05/2020 12:59:12	<a href="#">Haliaeetus albifl</a>	1	No	No		1	-	-	13:59:31 (185)	192	
Luc: 33521.3, Anemo: 2.9, Azimuth: 205, Rain: -													
10887	26	03/05/2020 10:50:19	<a href="#">Platalea leucorodia</a>	1	No	No		1	-	-	-	10	
10872	26	03/05/2020 06:45:31	<a href="#">Falco tinnunculus</a>	1	No	No		1	-	-	-	10	
10865	26	02/05/2020 19:25:54	<a href="#">Falco tinnunculus</a>	1	No	No		1	-	-	-	21	
10855	26	02/05/2020 12:54:46	<a href="#">Buteo buteo</a>	1	No	No		1	-	-	-	17	
10848	26	02/05/2020 09:14:53	<a href="#">Platalea leucorodia</a>	2	No	No		1	-	-	-	26	
10831	26	01/05/2020 11:56:11	<a href="#">Falco tinnunculus</a>	1	No	No		1	-	-	11:56:14 (184)	5	
10729	26	27/04/2020 07:35:19	<a href="#">Platalea leucorodia</a>	1	No	No		1	-	-	-	4	
10724	26	27/04/2020 06:38:32	<a href="#">Platalea leucorodia</a>	1	No	No		1	-	-	-	4	



« 1 2 3 4 5 6 7 »

Total Recordings: 1802  
Analyzed Recordings: 1727

### Controllo

Il corretto funzionamento del sistema è controllato giornalmente dal quartier generale di DTBird attraverso la rete Internet e il sistema dispone di allarmi di guasto automatico (da remoto è possibile accedere agli elementi di DTBird per controlli operativi, aggiornamenti, modifiche di configurazione e manutenzione correttiva). La manutenzione ordinaria consiste nel cambiamento, annuale, delle conchiglie (parte esterna delle telecamere). Inoltre, vengono svolti diversi controlli (funzionamento, comunicazione, ecc.). La manutenzione correttiva consta, ad esempio, nella sostituzione di singoli elementi (unità di analisi, amplificatore, macchina fotografica, ecc.). Le manutenzioni possono essere svolte dal personale del gestore del parco eolico, opportunamente addestrato durante l'installazione di DTBird, oppure direttamente da DTBird o da un subcontraente.

### Settaggio e manutenzione del DTBird

Il settaggio e la manutenzione delle apparecchiature DTBird sono effettuati direttamente da tecnici professionali specialisti, inviati dalla ditta DTBird. I tecnici interverranno nel giro di poche ore dal guasto, in quanto l'azienda ha provveduto a creare una rete di figure professionali, sui territori dove vengono installati questi sistemi di monitoraggio al fine di aumentare l'efficienza e la rapidità degli interventi.