

**Impianto eolico costituito da n. 8 aerogeneratori,  
nei comuni di Guglionesi, Montecilfone e Palata (CB)**



**MONITORAGGIO AVIFAUNA ANTE OPERAM  
(periodo settembre 2022 – luglio 2023)  
Relazione**

**Committente**

**PROFESSIONISTA INCARICATO  
Dr. forestale Luigi Lupo**



*ottobre 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. CONCLUSIONI**

#### **Bibliografia**

## PREMESSA

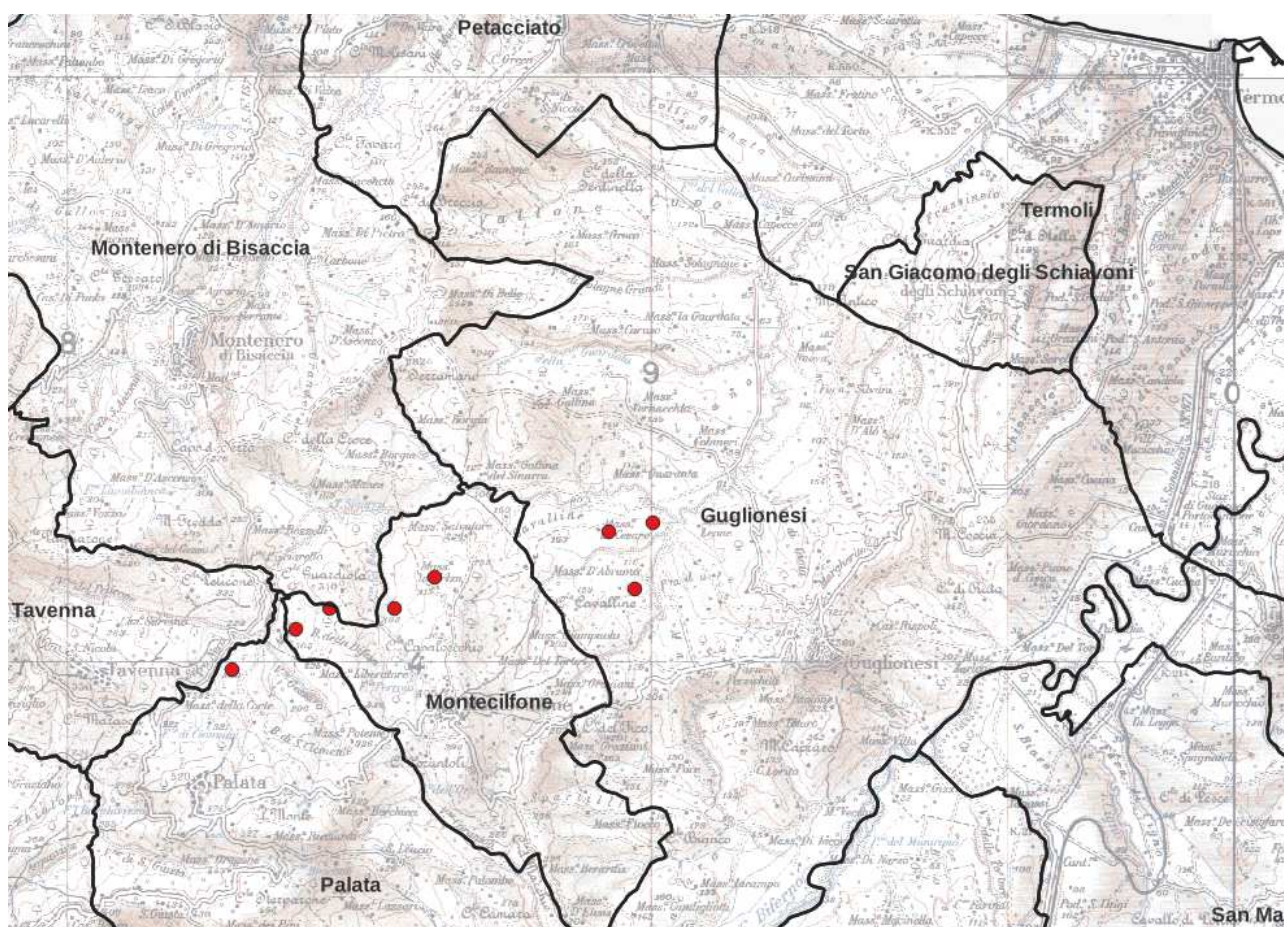
La presente relazione fornisce i risultati di una indagine sull'avifauna svernate, sulla migrazione primaverile e su quella autunnale e sui rapaci nidificanti, svolta nell'area individuata per la collocazione di aerogeneratori, nel territorio dei comuni di Guglionesi, Montecilfone e Palata (CB). In particolare, 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 1.953,00 ha, nel territorio dei comuni di Montecilfone (CB), Guglionesi (CB) e Palata (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 la maggior parte della superficie. 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 di ridotta estensione. Si tratta di formazioni arboree e arbustive igrofile (*Foreste ripariali a pioppo*), localizzate lungo il *Torrente Sinarca* e i suoi affluenti, di boschi residuali a prevalenza di roverella e di arbusteti di caducifoglie.

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. E' 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.

### 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.

### 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.



## 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*".

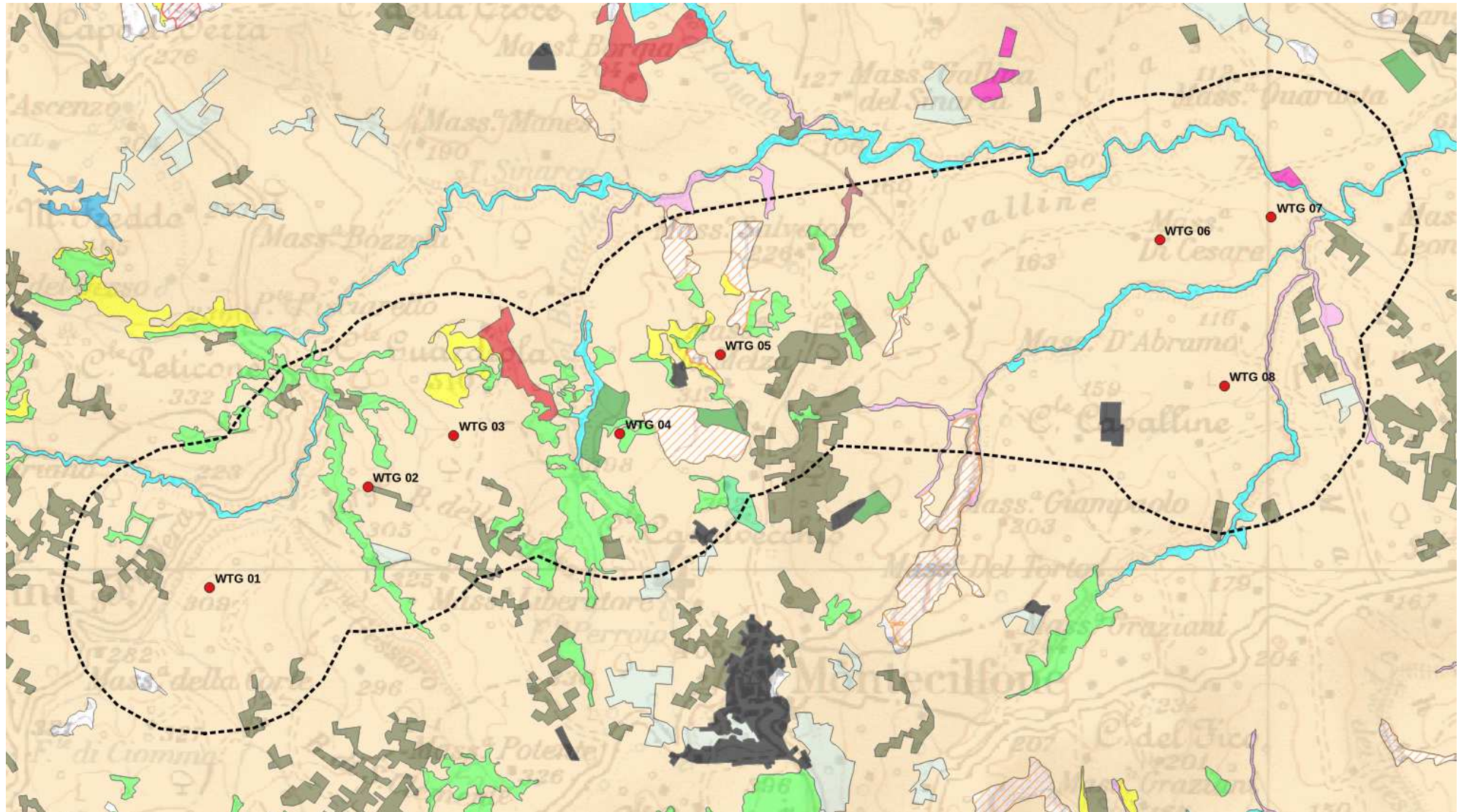
I boschi ripariali sono per loro natura formazioni azonali essendo condizionati dall'umidità del terreno. Generalmente sono cenosi stabili fino a quando non mutano le condizioni idrologiche delle stazioni sulle quali si sviluppano; in caso di allagamenti più frequenti con permanenze durature di acqua 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

### Arbusteti di caducifoglie

Queste formazioni si presentano con composizione floristica, struttura e densità varia. La maggior parte di esse sono legate ai boschi da fatti dinamici di degradazione. Infatti non pochi boschi per il degrado subito a causa degli incendi, del pascolo e dei tagli eseguiti in passato nel dispregio delle norme selvicolturali, hanno assunto l'aspetto a volte di macchia, più o meno rada, altre volte di macchia alta costituita da *Pyrus pyraster* Burgsd, rappresentato da esemplari di differente età (talvolta arborescenti e di grandi dimensioni), *Crataegus monogyna*, marruca *Paliurus spina-christi* e *Prunus spinosa*, e, nelle zone più degradate, di pascolo arborato. Si tratta di formazioni che possono derivare dalla degradazione del bosco (pascolo, incendio e tagli irrazionali) o dalla colonizzazione, da parte di specie spontanee arbustive e arboree, di aree in abbandono, sia agricole che pascolive.



Carta della Natura della Regione Molise (ISPRA, 2021)













## 2. POPOLAMENTO DEGLI UCCELLI SVERNANTI

### 2.1 ATTIVITÀ SVOLTA

Nel periodo dal 10 dicembre 2022 al 18 febbraio 2023 sono state svolte 3 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 13 km. Il monitoraggio è stato svolto dalle ore 10:00 alle 16:00. In totale sono stati percorsi circa 39 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

Per una corretta interpretazione dei dati 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.

Relativamente ai rapaci diurni, dai dati raccolti risulta che l'area è frequentata soprattutto dal gheppio (*Falco tinnunculus*), con ICA pari a 1, oltre che dalla poiana (*Buteo buteo*) 0,54, e dal nibbio reale (*Milvus milvus*), comunque con ICA < 1, pari a 0,77.



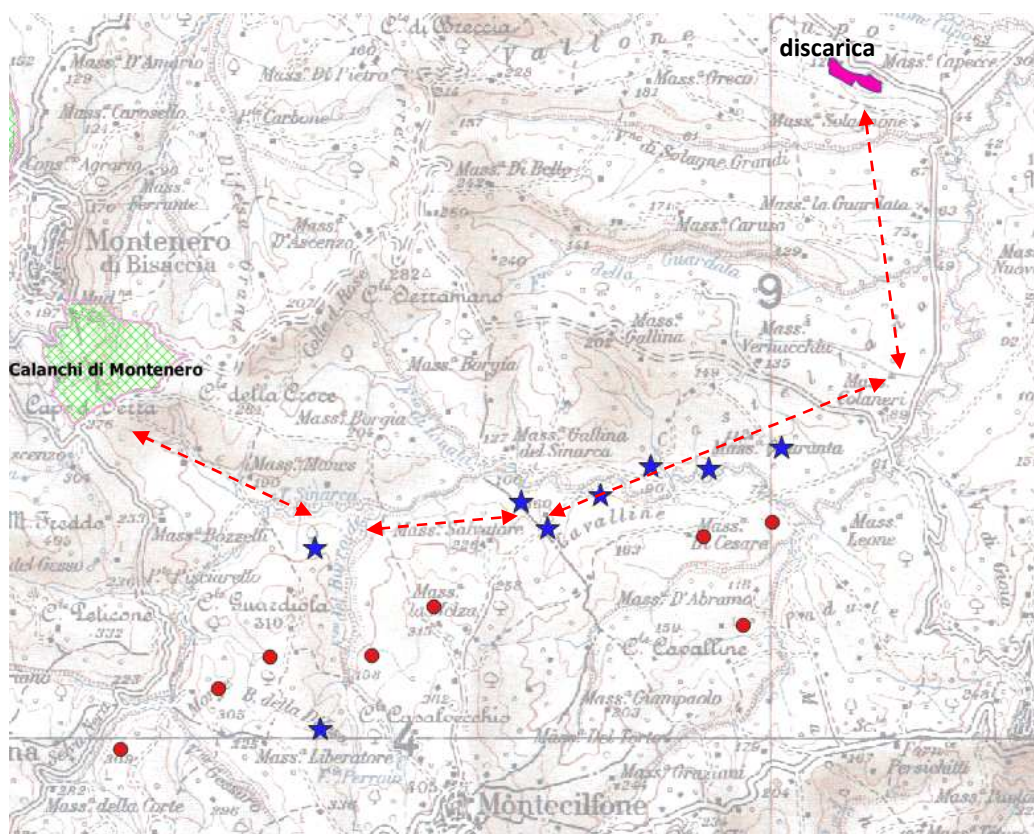
Relativamente al nibbio reale, la specie è stata osservata prevalentemente nell'area settentrionale, in corrispondenza del corso del Torrente Sinarca.

Infine, relativamente alle specie acquatiche, è stata osservata solo la garzetta, nei pressi del T. Sinarca.

### 2.3 CONCLUSIONI

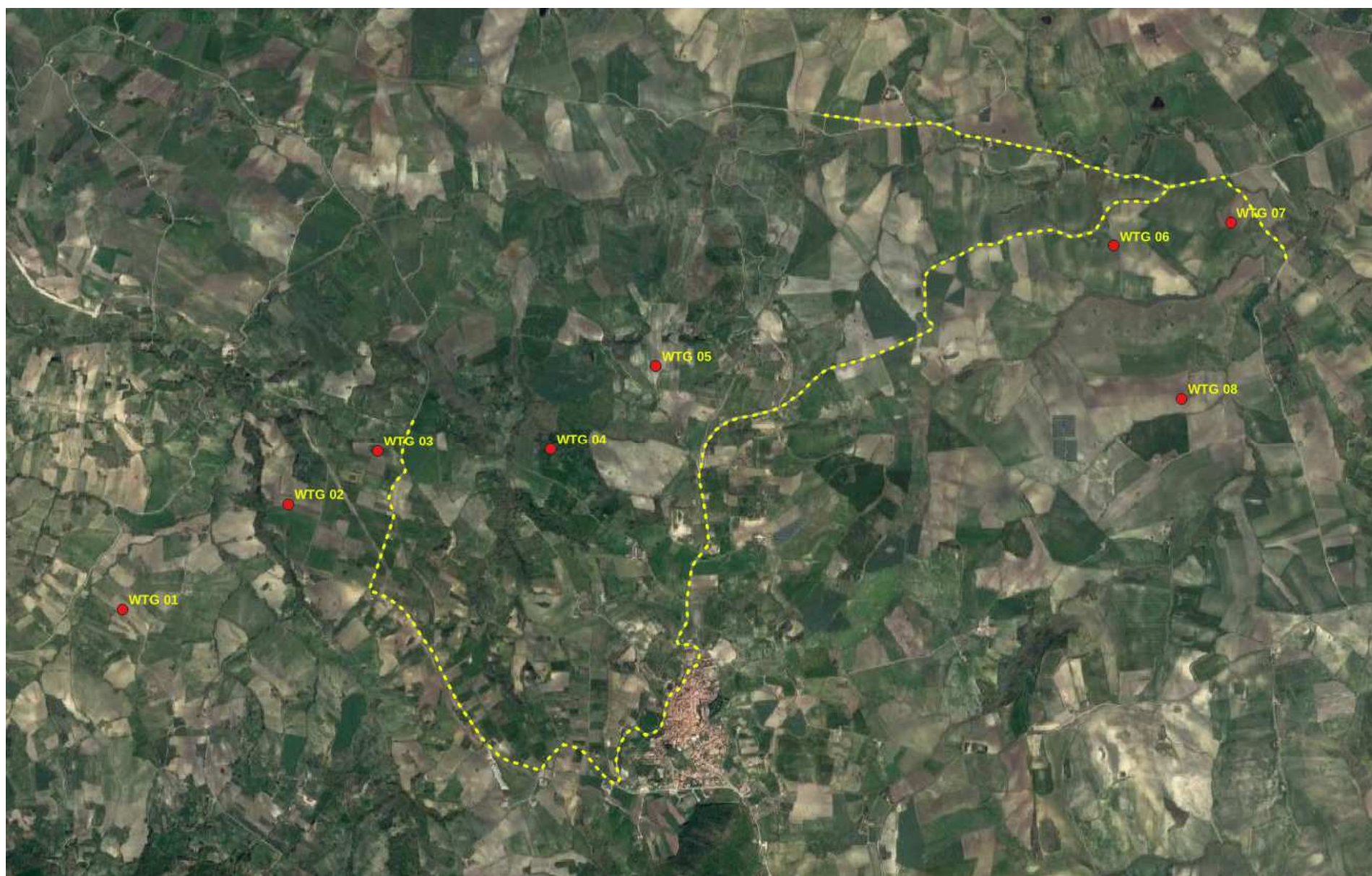
Il monitoraggio dell'avifauna svernante ha evidenziato i seguenti aspetti:

- un popolamento di rapaci diurni svernanti costituito soprattutto dal gheppio (specie ampiamente diffusa in tutta la penisola) e da poiana e nibbio reale, osservato, prevalentemente, nell'area settentrionale, in corrispondenza del corso del T. Sinarca, probabile corridoio di collegamento tra il sito Natura 2000 "Calanchi di Montenero" e la discarica di rifiuti in loc. *Vallone Cupo*, nel comune di Guglionesi (CB), che costituisce un punto di attrazione per la specie che la utilizza come area di alimentazione. Infatti, il nibbio reale 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). Infatti, nel corso dello svernamento, il nibbio reale tende a compiere lunghi voli esplorativi alla ricerca di prede, tipicamente eseguiti su ampio raggio, così come messo in evidenza da studi condotti mediante radiotrasmittitori e gps (Ceccolini et alii, 2014; Raab et alii, 2017);
- scarsa presenza di specie acquatiche. È stata osservata solo la garzetta, nei pressi del T. Sinarca. 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".



Localizzazioni delle osservazioni del nibbio reale e probabile direzione di spostamento





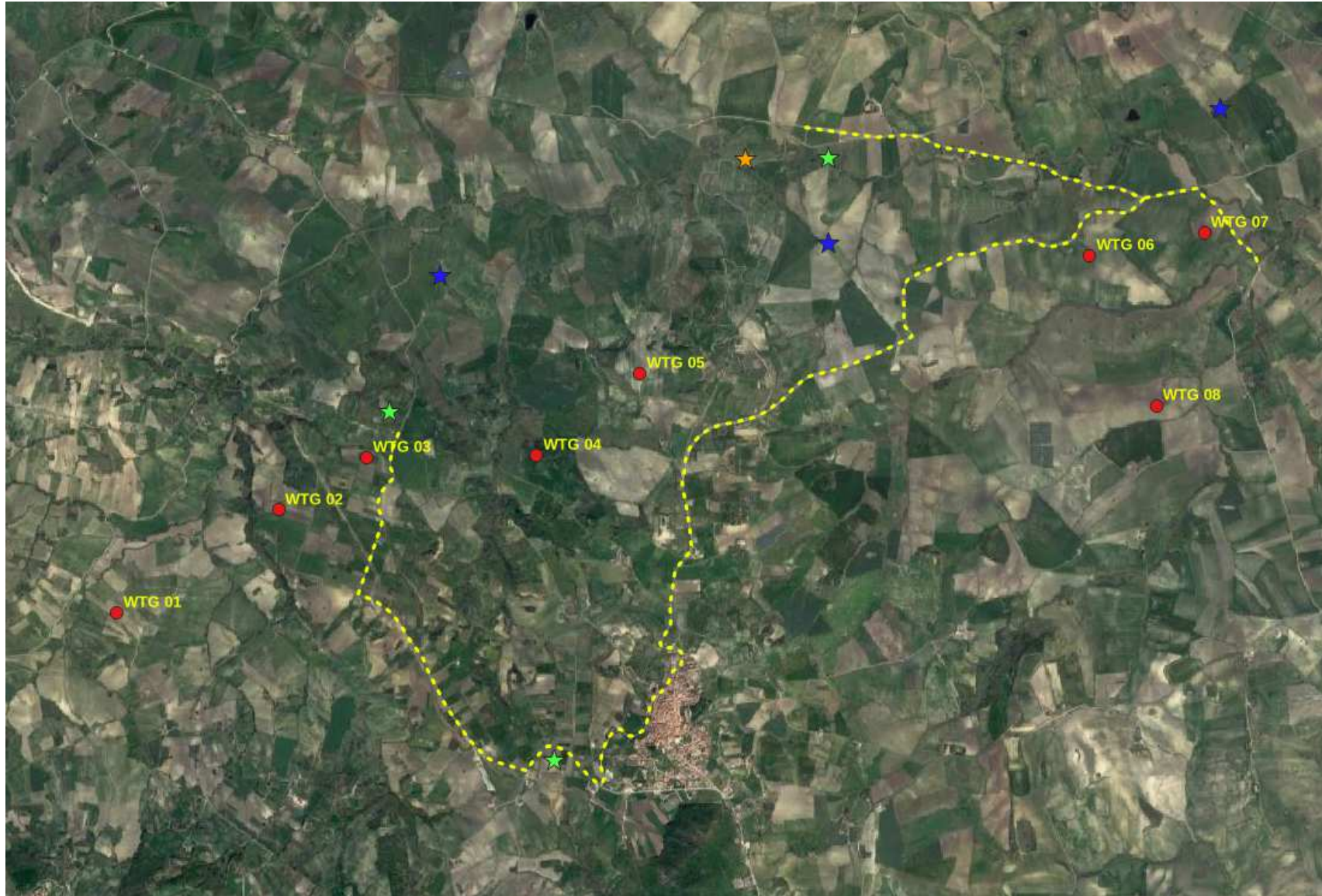
**Transetto di monitoraggio dell'avifauna (in giallo) e wtg in progetto (in rosso)**



Rapaci Diurni (Conteggio diretto)	10/12/2022	Altezza di volo	14/01/2023	Altezza di volo	18/02/2023	Altezza di volo
<b>Nibbio reale</b> <i>Milvus milvus</i>	4	>200 (2) 30 ÷ 200 m (2)	3	30 ÷ 200 m (3)	3	30 ÷ 200 m (1) < 30 m (2)
<b>Poiana</b> <i>Buteo buteo</i>	1	30 ÷ 200 m	4	< 30 m (1) 30 ÷ 200 m (3)	2	>200 m (1) <30 m (1)
<b>Gheppio</b> <i>Falco tinnunculus</i>	3	< 30 m (3)	6	30 ÷ 200 m (6)	4	< 30 m (4)

Lunghezza	km 13		
Rapaci Diurni	n.	ICA	fr.
<b>Nibbio reale</b> <i>Milvus milvus</i>	10	0,77	0,33
<b>Poiana</b> <i>Buteo buteo</i>	7	0,54	0,23
<b>Gheppio</b> <i>Falco tinnunculus</i>	13	1,00	0,43
Totale contatti (N) e ICA totale	30	2,31	1,00
Numero di specie (s)	3		

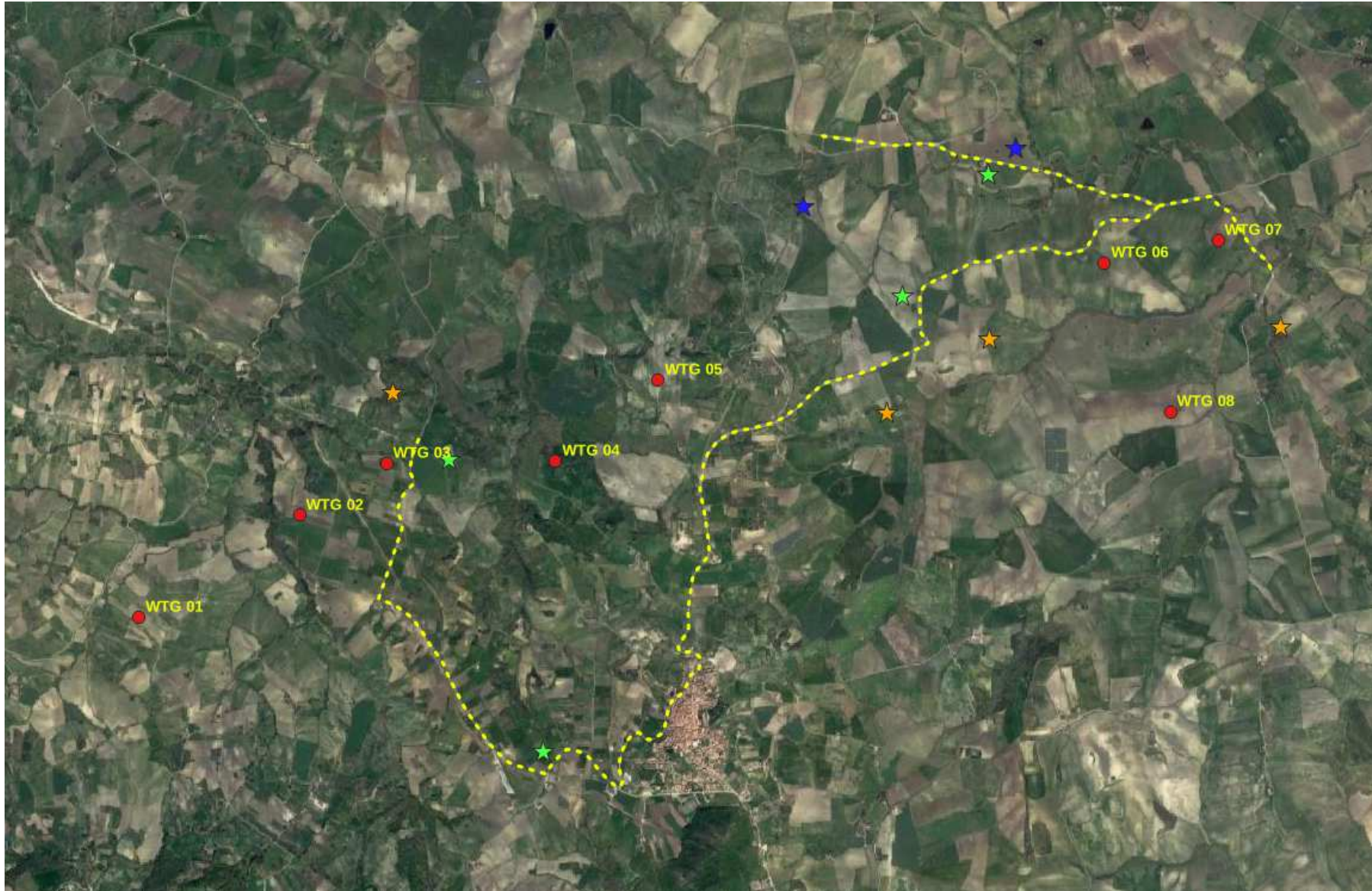
Altre specie	10/12/2022	14/01/2023	18/02/2023
<b>Allodola</b> <i>Alauda arvensis</i>	10		
<b>Tordo</b> <i>Turdus philomelos</i>	10		
<b>Cardellino</b> <i>Carduelis carduelis</i>	2	5	
<b>Ballerina bianca</b> <i>Motacilla alba</i>	2		
<b>Passera oltremontana</b> <i>Passer domesticus</i>	10	5	7
<b>Storno</b> <i>Sturnus vulgaris</i>	5		5
<b>Colombaccio</b> <i>Columba palumbus</i>	2		4
<b>Gazza</b> <i>Pica pica</i>	2		6
<b>Gabbiano comune</b> <i>Larus ridibundus</i>	4		
<b>Tordela</b> <i>Turdus viscivorus</i>		2	
<b>Tortora dal collare</b> <i>Streptopelia decaocto</i>		6	4
<b>Garzetta</b> <i>Egretta garzetta</i>			3
<b>Piviere dorato</b> <i>Pluvialis apricaria</i>			10
<b>totale</b>	<b>47</b>	<b>18</b>	<b>39</b>



★ gheppio ★ poiana ★ nibbio reale

**Localizzazioni delle osservazioni effettuate il 10/12/2022**

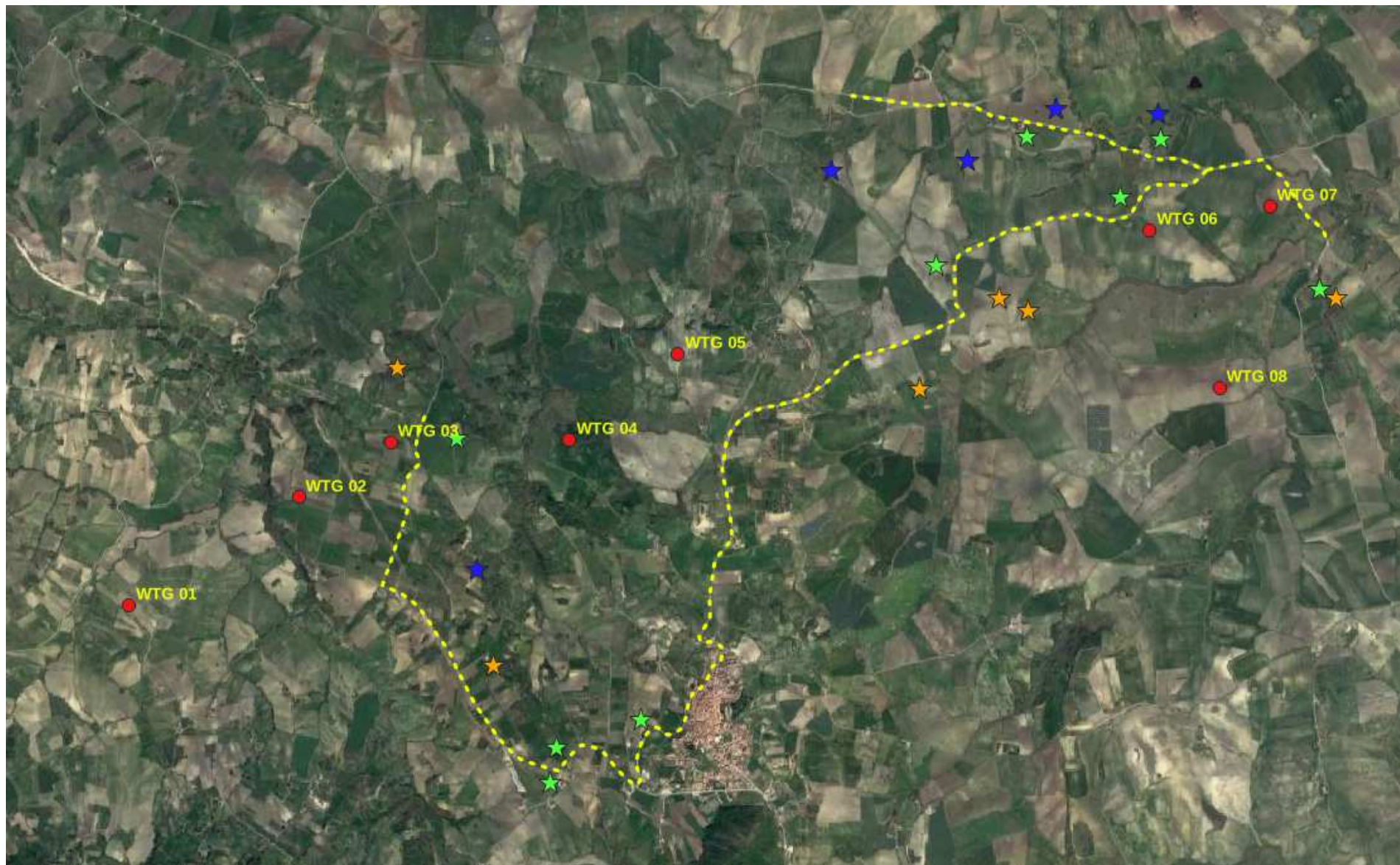




★ gheppio ★ poiana ★ nibbio reale

**Localizzazioni delle osservazioni effettuate il 14/01/2023**





★ gheppio ★ poiana ★ nibbio reale

Localizzazioni delle osservazioni effettuate il 18/02/2023



### 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 30 metri, tra 30 e 200 metri e superiori a 200 metri.

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 5 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 effettuate 13 giornate di rilievo, con l'ausilio di binocolo 10x42 e cannocchiale 20-60x80. Il monitoraggio è stato svolto da settembre 2022 a novembre 2022 e da marzo a luglio 2023 per un totale di 78 ore di rilievo. 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>
06 settembre 2022	sereno	debole	NE	ottima	10:00	16:00	6,0
14 settembre 2022	poco nuvoloso	debole	NE	ottima	10:00	16:00	6,0
21 ottobre 2022	sereno	debole	SE	ottima	10:00	16:00	6,0
28 ottobre 2022	poco nuvoloso	moderato	NE	ottima	10:00	16:00	6,0
11 novembre 2022	nuvoloso	debole	NE	discreta	10:00	16:00	6,0
17 novembre 2022	poco nuvoloso	debole	E	discreta	10:00	16:00	6,0
02 marzo 2023	nuvoloso	debole	N	discreta	10:00	16:00	6,0
31 marzo 2023	poco nuvoloso	debole	E	ottima	10:00	16:00	6,0
07 aprile 2023	nuvoloso	debole	SE	ottima	10:00	16:00	6,0
19 maggio 2023	molto nuvoloso	debole	NE	discreta	10:00	16:00	6,0
30 maggio 2023	nuvoloso	debole	NE	ottima	10:00	16:00	6,0
17 giugno 2023	sereno	debole	SE	ottima	10:00	16:00	6,0
07 luglio 2023	sereno	debole	S	ottima	10:00	16:00	6,0

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



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



### 3.2 Risultati

Nella check list seguente si elencano le specie osservate nell'intero periodo (6 settembre - 17 novembre 2022 e 02 marzo – 07 luglio 2023). La lista contiene specie che possono essere presenti nell'area di intervento anche come sedentarie.

Nome comune	Nome scientifico
1. Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>
2. Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>
3. Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>
4. Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>
5. Poiana	<i>Buteo buteo</i>
6. Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>
7. Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>
8. Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>
9. Gruccione	<i>Merops apiaster</i>
10. Picchio verde	<i>Picus viridis</i>
11. Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>
12. Allodola	<i>Alauda arvensis</i>
13. Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>
14. Strillozzo	<i>Emeriza calandra</i>
15. Cinciallegra	<i>Parus major</i>
16. Pispola	<i>Anthus pratensis</i>
17. Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>
18. Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>
19. Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>
20. Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>
21. Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>
22. Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>
23. Tordo sassello	<i>Turdus iliacus</i>
24. Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>
25. Merlo	<i>Turdus merula</i>
26. Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>
27. Gazza	<i>Pica pica</i>
28. Gabbiano comune	<i>Larus ridibundus</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 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. Molto incerta risulta l'attribuzione a popolazioni migratrici degli individui di Nibbio reale, poichè nell'area di studio risulta sia sedentaria (più probabile) che migratrice.

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

Nome comune	Nome scientifico	06-set	14-set	21-ott	28-ott	11-nov	17-nov	
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	1	1	5	4			11
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>		3					3
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>			1				1
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>		1					1
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	5	10	11	14	7	6	53
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	2	2	5	7	9	7	32
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>						1	1
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	10	7	10	10	5	5	47
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	5	6	4	5			20
Strillozzo	<i>Emeriza calandra</i>	7	4	6	10			27
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	4	4	6	5	2		21
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	1	1		2			4
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	6	7	9	5	2		29
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	2	6	10	9	8	5	40
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	2	4	5	6	3	2	22
Tordo sassello	<i>Turdus iliacus</i>	1	2	2	3	1		9
Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>		2	4	5	3		14
Merlo	<i>Turdus merula</i>				1			1
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	5	4	6	3	4	2	24
Gazza	<i>Pica pica</i>	2	1	2	1	2	1	9
	<b>Totale</b>	<b>53</b>	<b>65</b>	<b>86</b>	<b>90</b>	<b>46</b>	<b>20</b>	<b>366</b>



La tabella di seguito riportata elenca le specie di rapaci avvistate, 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>	11	1,83	<b>0,31</b>
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	3	0,50	<b>0,08</b>
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	1	0,17	<b>0,03</b>
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	1	0,17	<b>0,03</b>
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	53	-	-
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	32	-	-
			<b>I.M. totale</b>	<b>0,44</b>

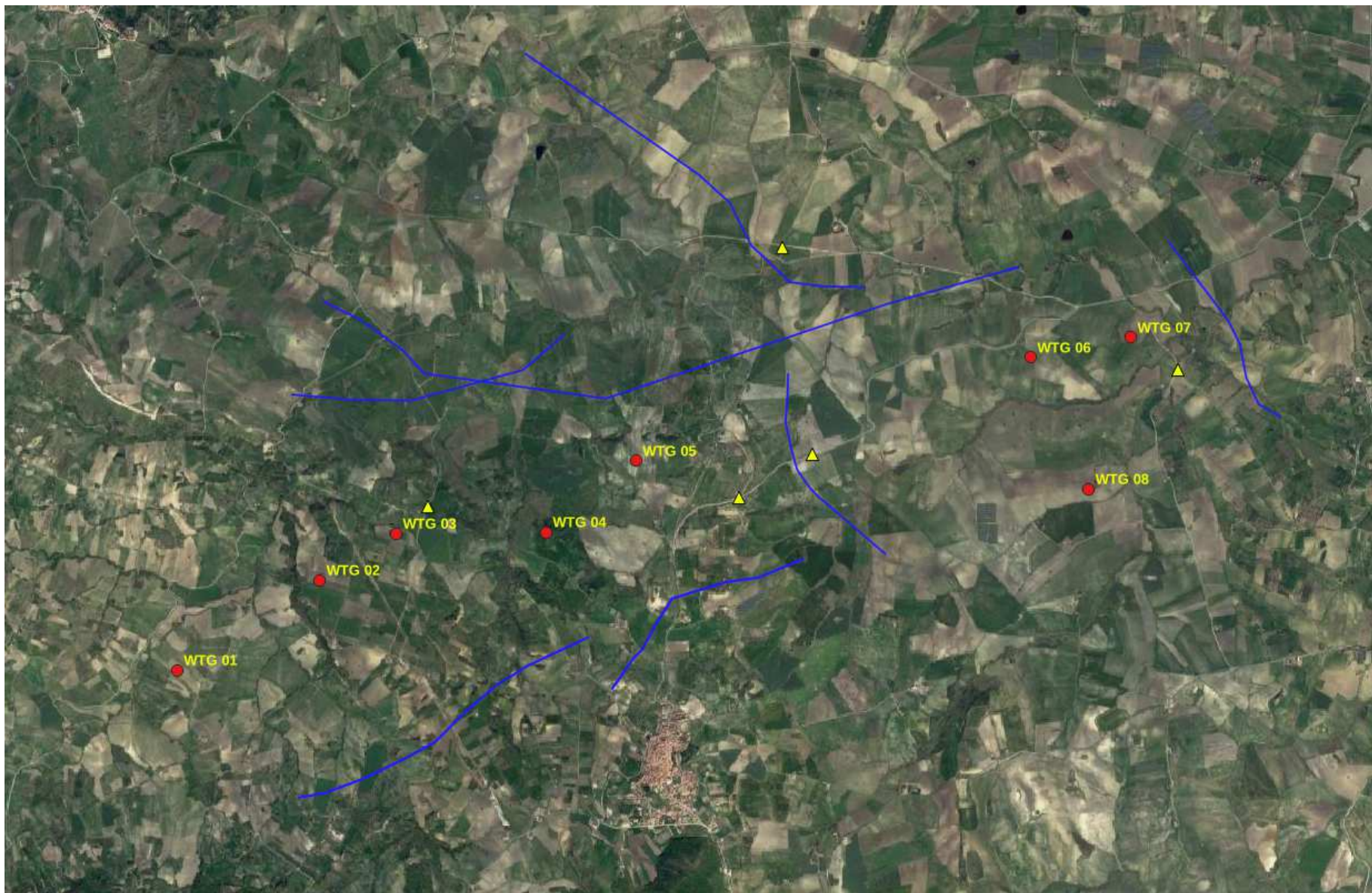
L'indice orario di migrazione complessivo delle osservazioni di rapaci effettuate nel corso della migrazione primaverile risulta pari a 0,44 ind/ora. Attualmente mancano dati pubblicati sulle migrazioni nell'area del progetto e gli unici dati disponibili si riferiscono al Gargano. Premuda (2004), nel 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>	40 -200 m (50%) - > 200 m (50%)
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	40 -200 m (100%)
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</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 (90%) - 40 -200 m (20%)

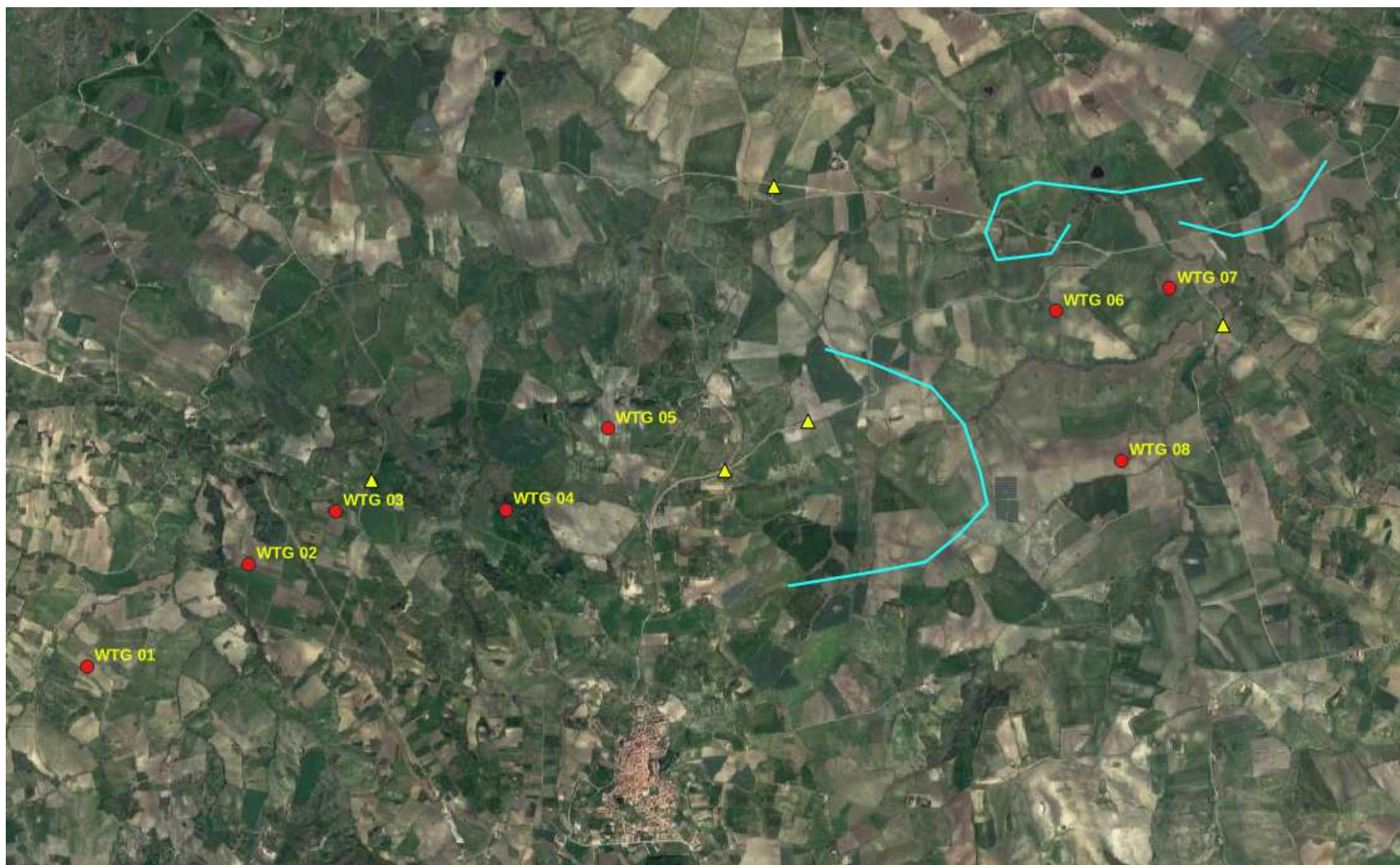
**Altezze di volo (periodo autunnale)**

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. Le linee indicano le traiettorie degli individui osservati.



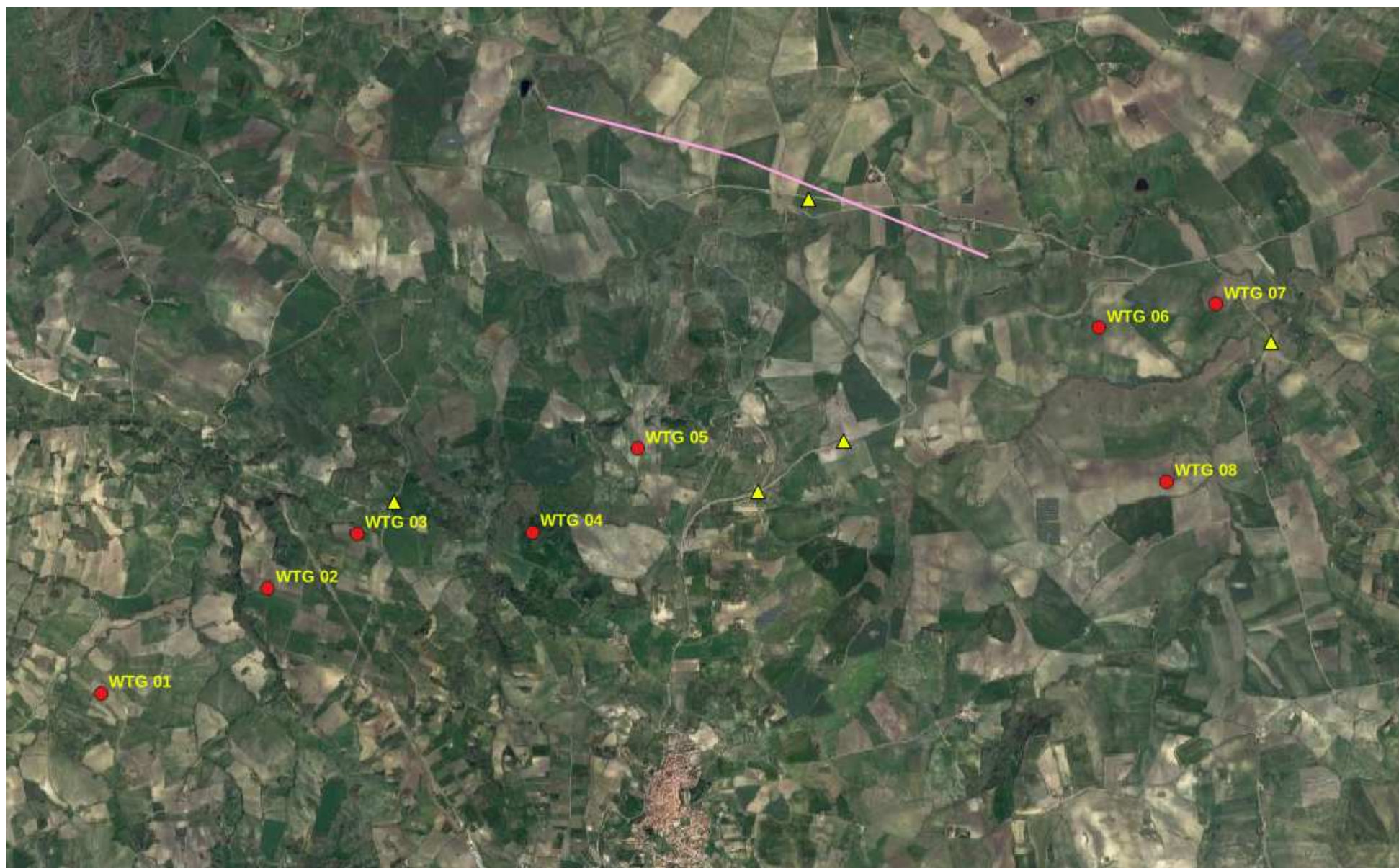
**Localizzazione delle traiettorie di volo del nibbio reale**





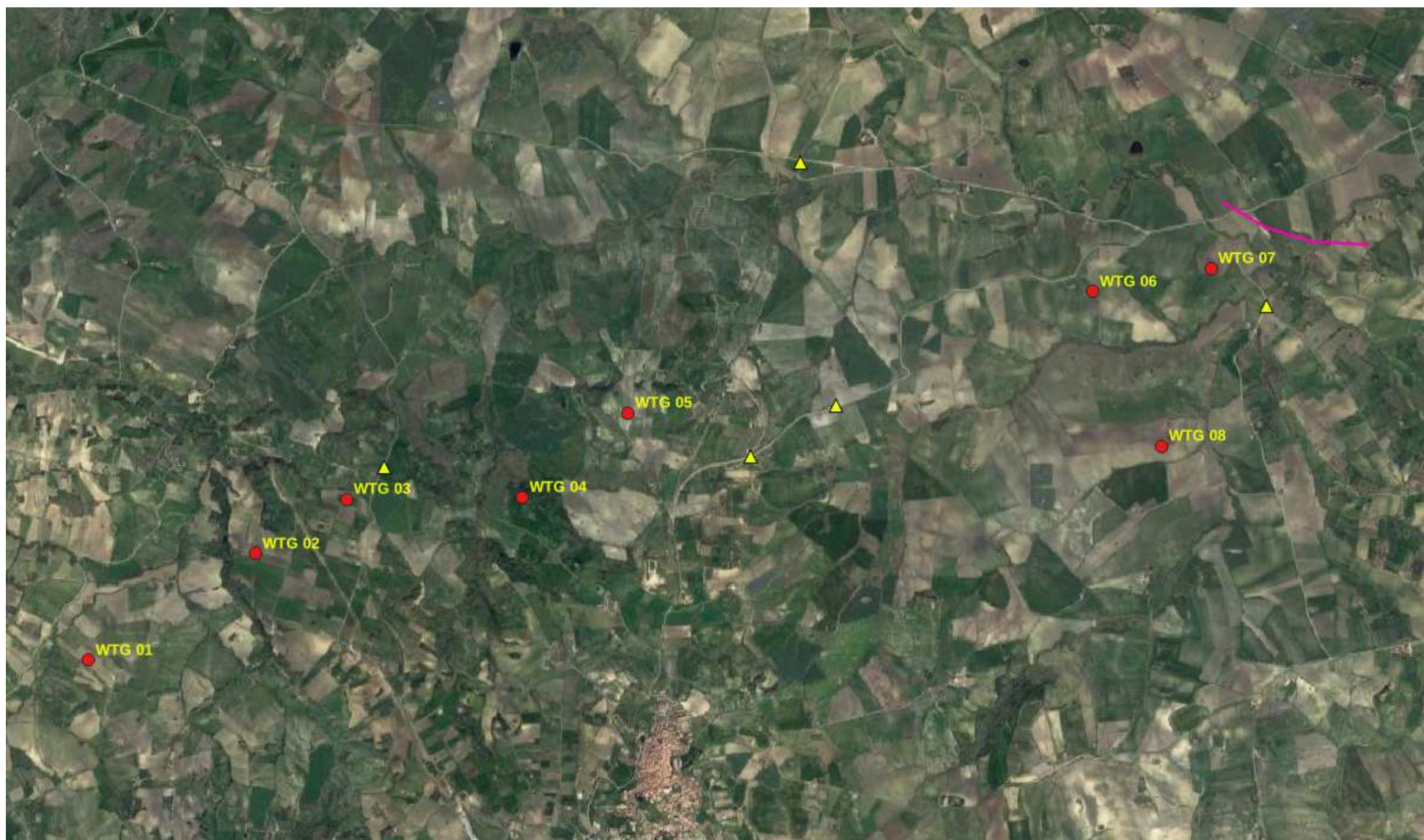
Localizzazione della traiettoria di volo del nibbio bruno





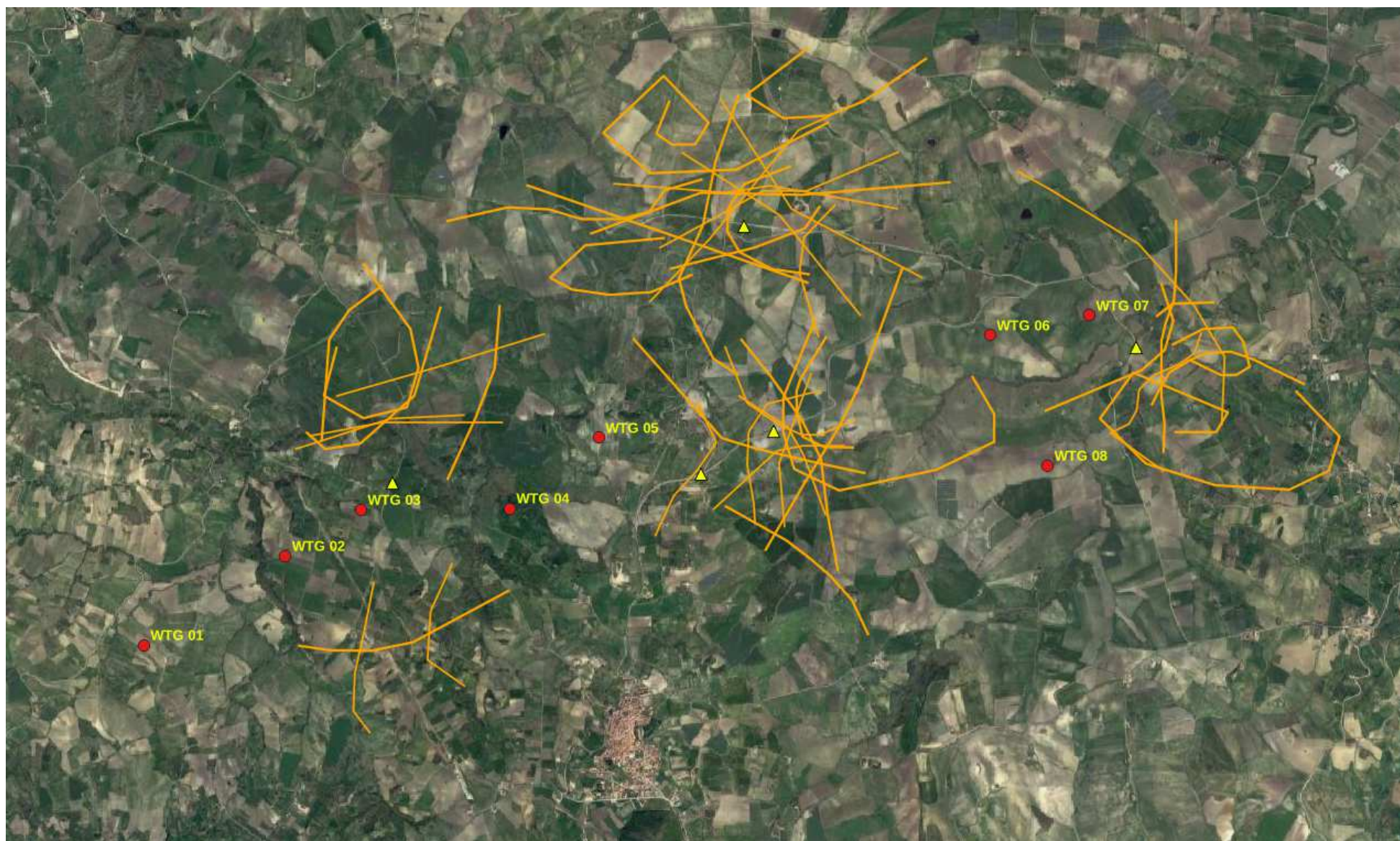
**Localizzazione della traiettoria di volo del biancone**





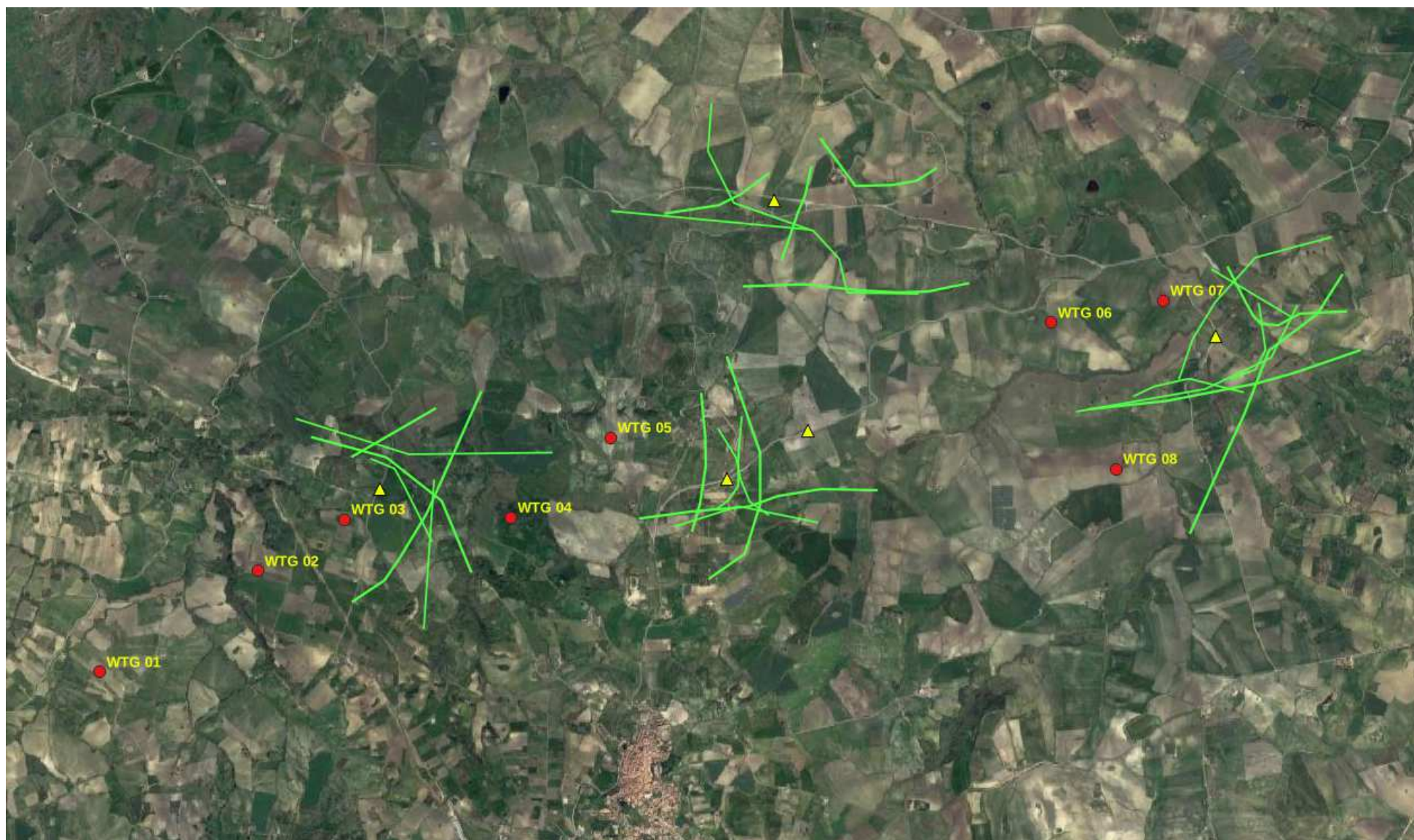
**Localizzazione della traiettoria di volo del falco di palude**





**Localizzazione delle traiettorie di volo della poiana**





Localizzazione delle traiettorie di volo del gheppio

## Osservazioni durante il periodo primaverile

Nel periodo marzo - maggio 2023 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	02-mar	31-mar	07-apr	19-mag	30-mag	
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	3	1	5	3	3	15
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	4	4	3	6	7	24
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	3	5	3	7	3	21
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>				1		1
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>					2	2
Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>				8		8
Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>			1		2	3
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	10	6	4		4	24
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>		2	2		1	5
Strillozzo	<i>Emeriza calandra</i>	5		5			10
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	5	4				9
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	1	2	1			4
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>			2			2
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>		5			4	9
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>			1		2	3
Pispola	<i>Anthus pratensis</i>		1				1
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>		2			4	6
Gazza	<i>Pica pica</i>	1	2	1		3	7
Gabbiano comune	<i>Larus ridibundus</i>		3				3
	<b>Totale</b>	<b>1</b>	<b>37</b>	<b>28</b>	<b>25</b>	<b>35</b>	<b>157</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.)
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	15	3,00	0,50
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	24	-	-
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	21	-	-
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	1	0,20	0,03
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	8	1,60	0,27
		<b>I.M. Totale</b>	<b>2,67</b>	<b>0,44</b>

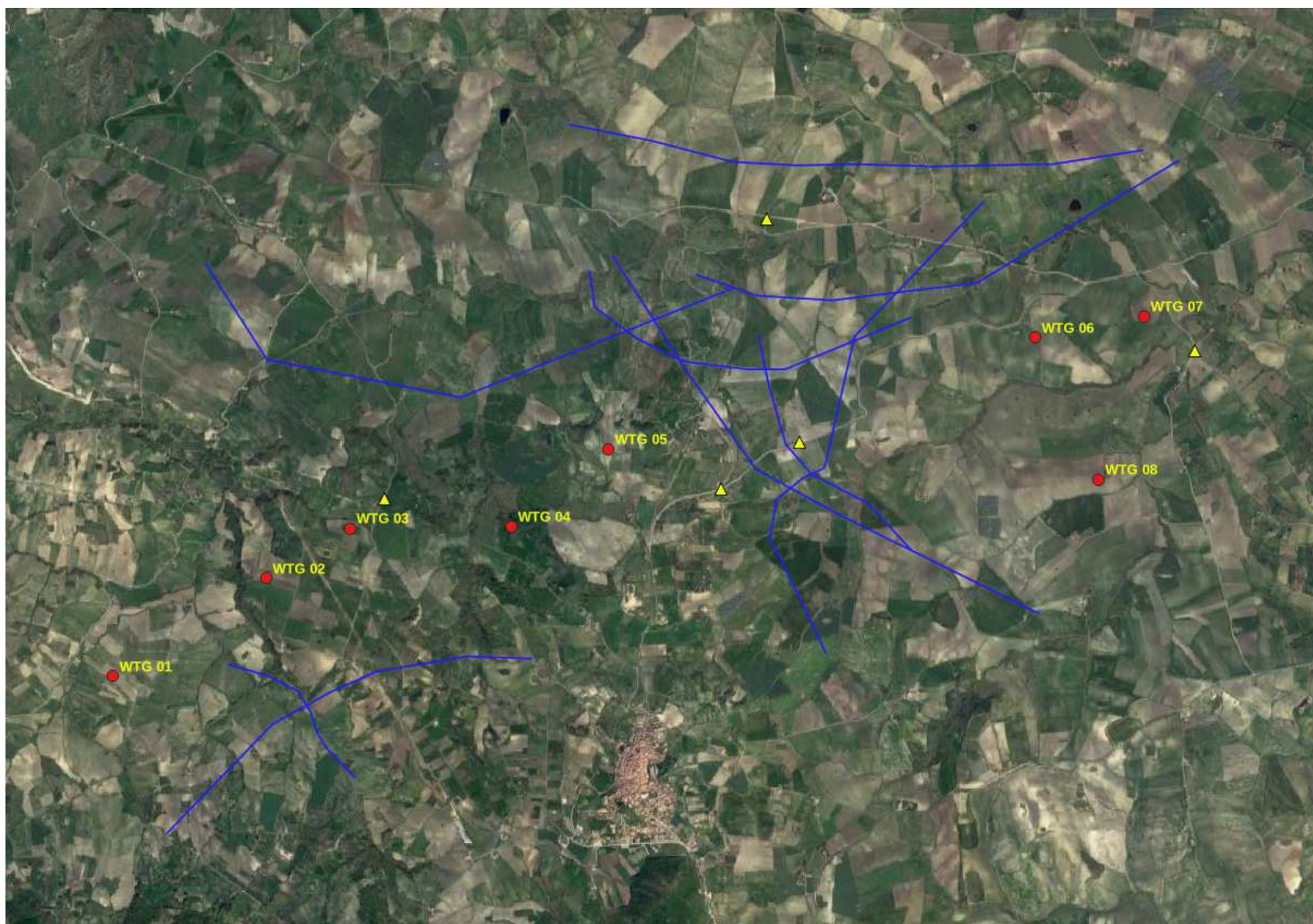
L'indice orario di migrazione complessivo delle osservazioni di rapaci, effettuate nel corso della migrazione primaverile, risulta pari a 0,50 ind/ora. Attualmente mancano dati pubblicati sulle migrazioni nell'area del progetto e gli unici dati disponibili si riferiscono al Gargano. Premuda (2004), nel 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 (< 30 m; 30 -200 m; > 200 m). Si tenga presente che la fascia occupata dai rotori si colloca tra i 30 e i 200 m di altezza, specie con altezze di volo inferiori ai 30 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>	30 -200 m (70%) - > 200 m (30%)
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	< 30 m (20%) - 30 -200 m (55%) - > 200 m (20%)
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	< 30 m (75%) - 30 -200 m (25%)
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	< 30 m (100%)
Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	< 30 m (100%)

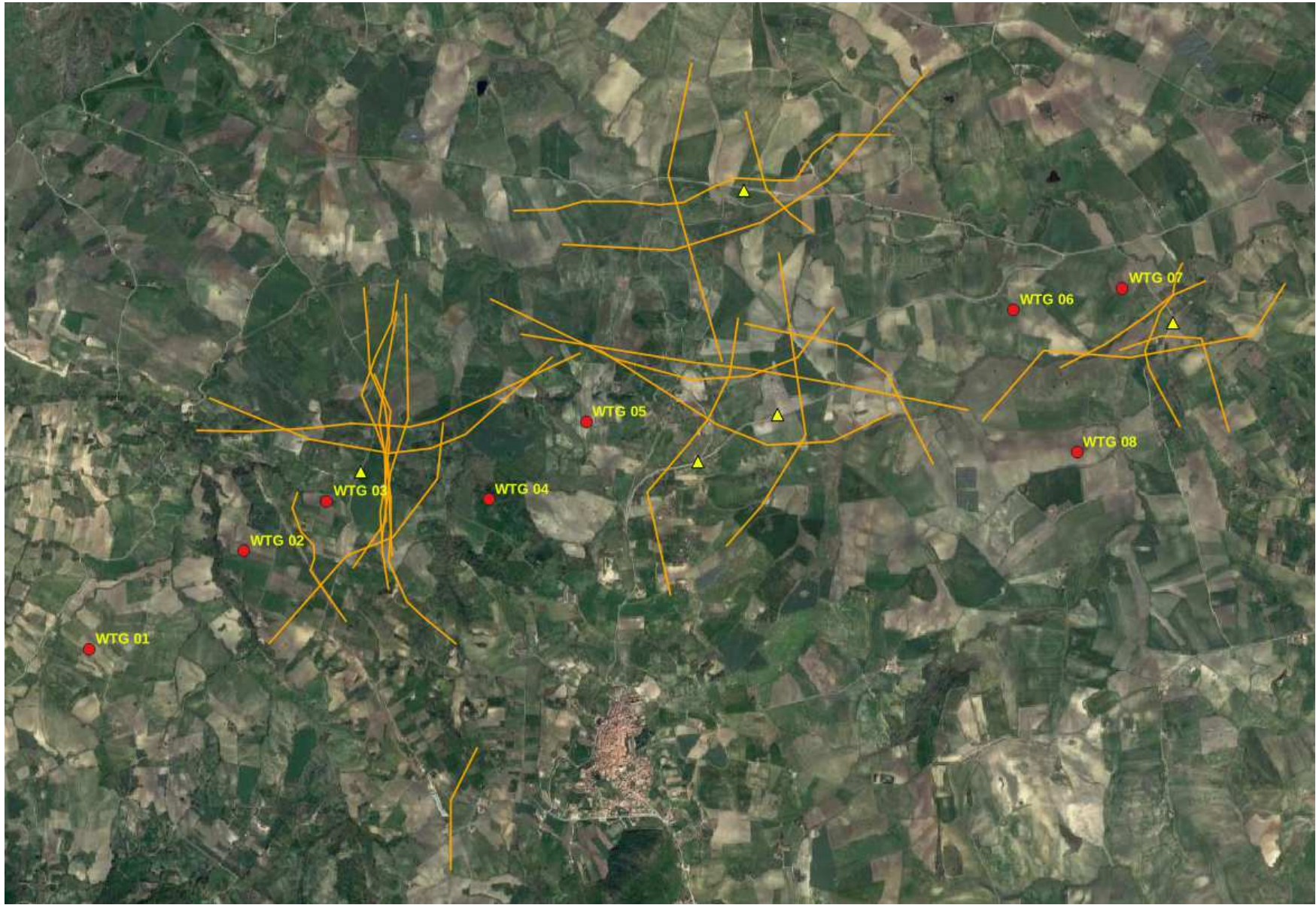
**Altezze di volo (periodo primaverile)**

Nelle figure che seguono vengono presentate le localizzazioni delle traiettorie di volo degli individui di rapaci, distinti per specie, osservati durante i rilievi.



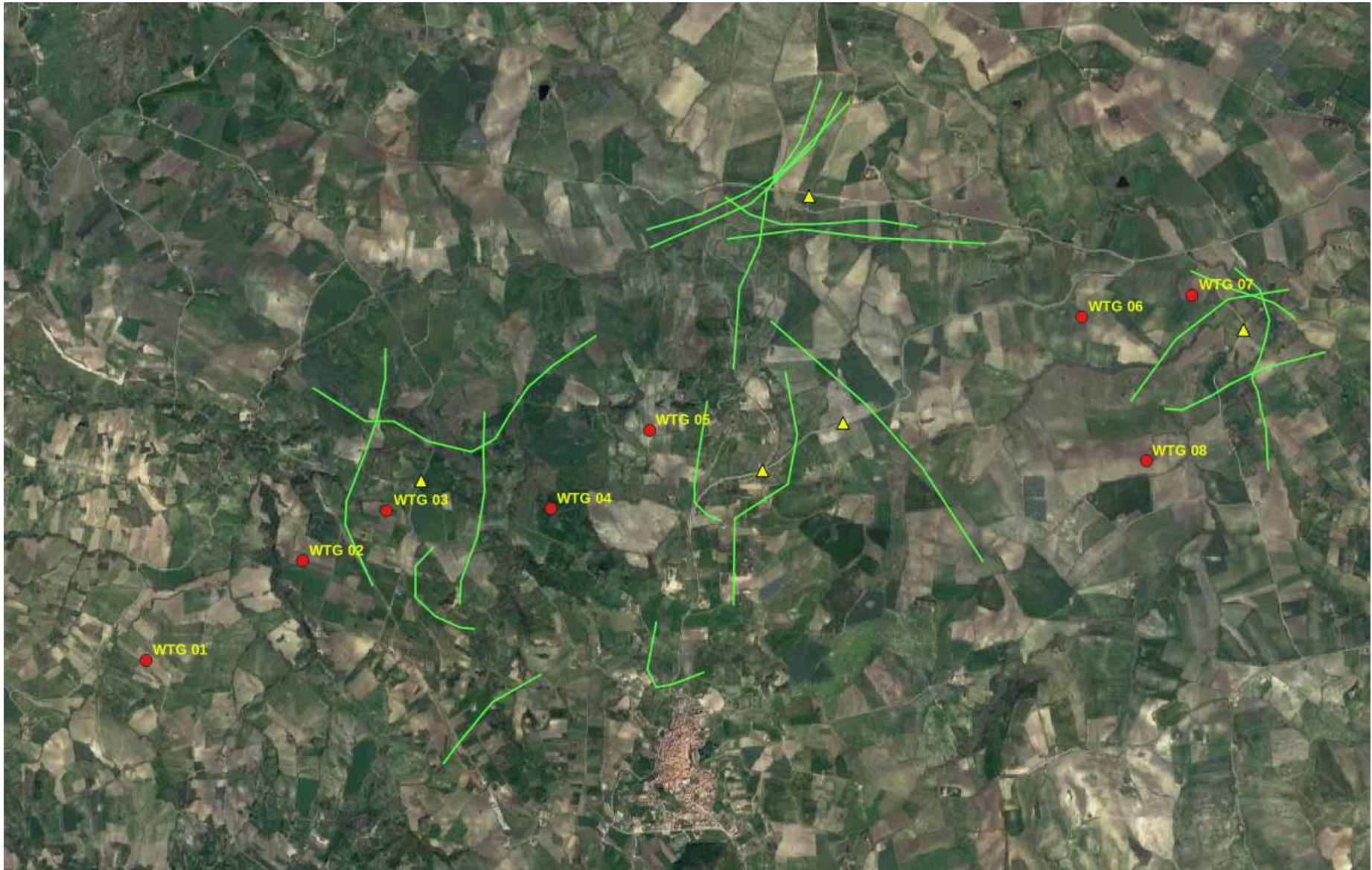
Localizzazioni delle traiettorie di volo del nibbio reale





Localizzazioni delle traiettorie di volo della poiana





Localizzazioni delle traiettorie di volo del gheppio



### Osservazioni durante il periodo estivo

Il monitoraggio dell'avifauna da punti fissi è proseguito nei mesi di giugno, luglio 2023, per un totale di 2 giornate e 12 ore di osservazione.

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

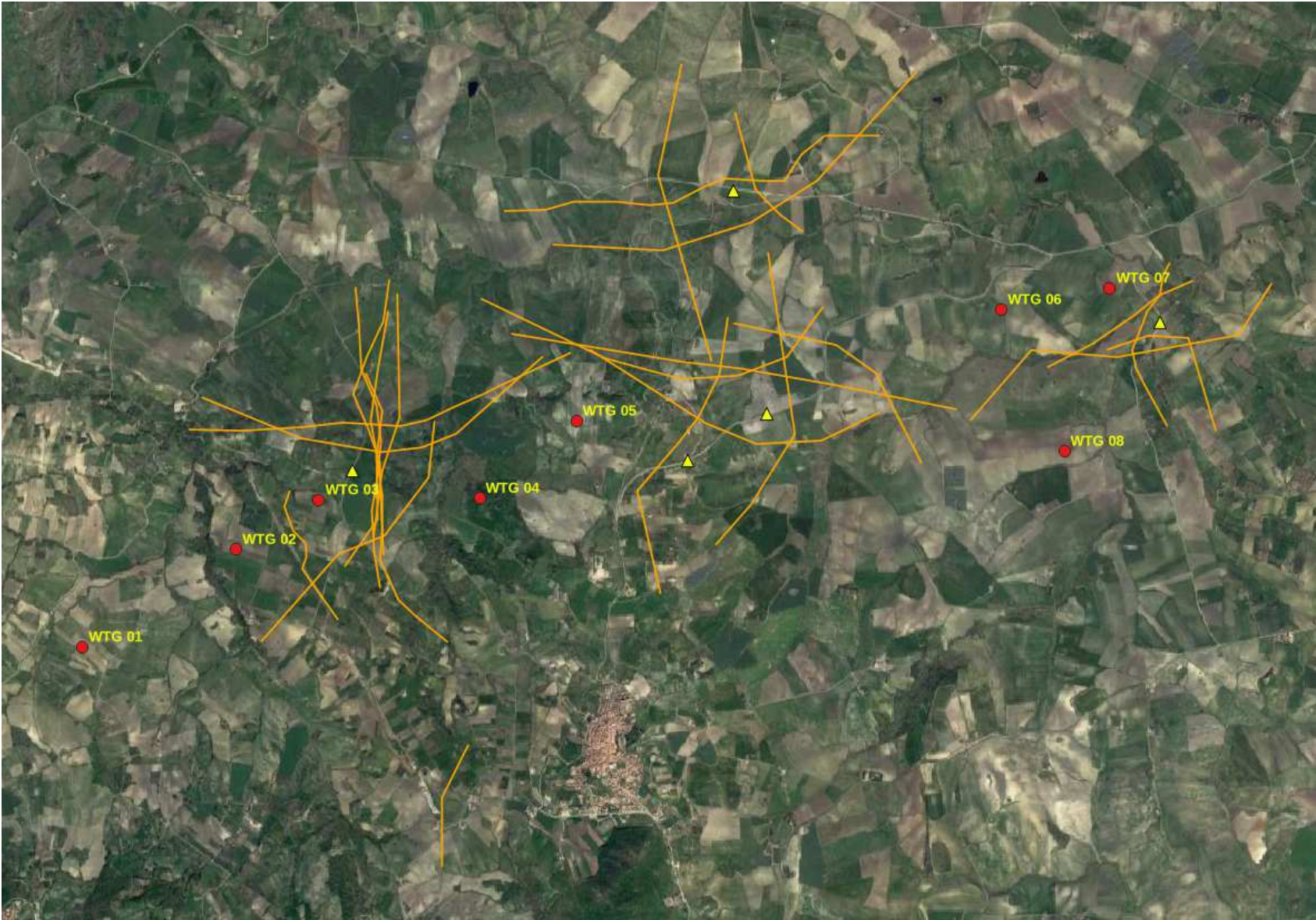
Nome comune	Nome scientifico	17-giu	07-lug	
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	2		2
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	7	7	14
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	8	5	13
	<b>Totale</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>29</b>

Nella tabella sottostante si riportano i dati in percentuale delle altezze di volo degli individui osservati, distinte in 3 fasce (< 30 m; 30 -200 m; > 200 m). Si tenga presente che la fascia occupata dai rotori si colloca tra i 30 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>	30 -200 m (50%) >200 (50%)
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	< 30 m (40%) – 30 -200 m (60%)
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	< 30 m (80%) - 40 -200 m (20%)

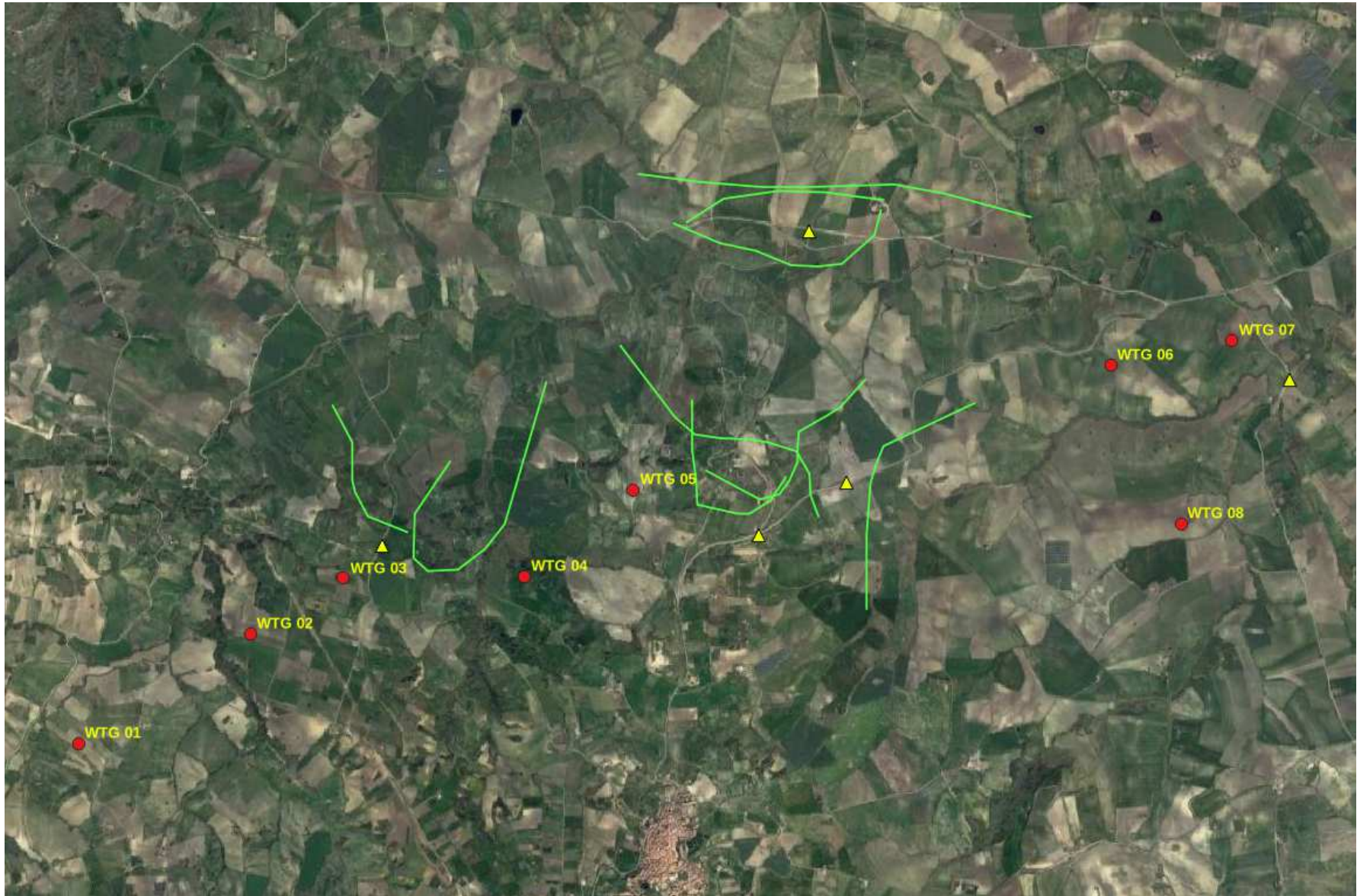
Altezze di volo (periodo estivo)

Nelle figure che seguono vengono presentate le localizzazioni delle traiettorie di volo degli individui, distinti per specie, osservati durante i rilievi. Le linee indicano le traiettorie degli individui osservati.



**Localizzazioni delle traiettorie di volo della poiana**





Localizzazioni delle traiettorie di volo del gheppio

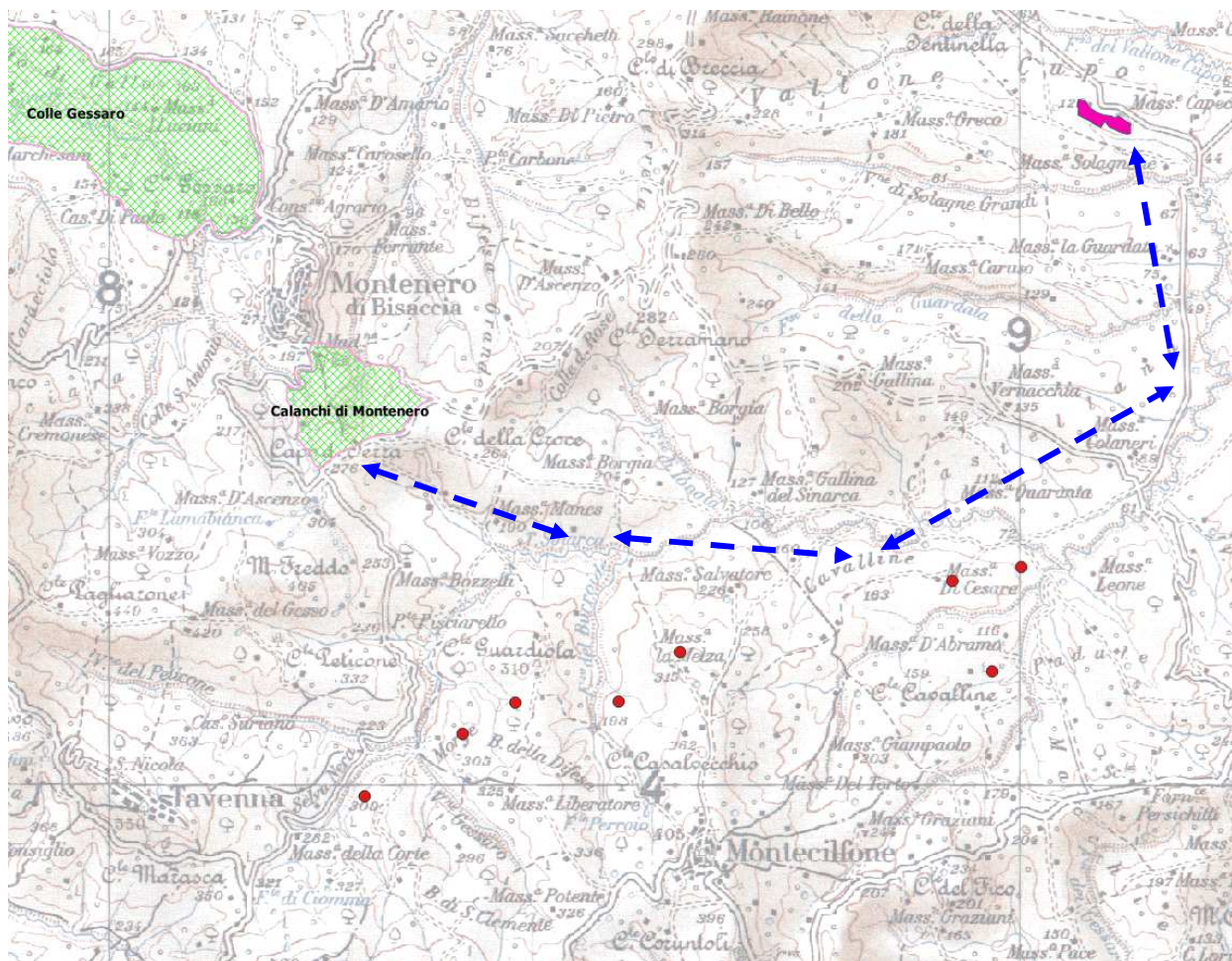
## Conclusioni

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, si evidenzia che in Molise è presente in quasi tutto il territorio regionale, e in alcune aree collinari è uno dei rapaci più comuni (AA. VV., 2015). Il Nibbio reale in Molise è considerato sedentario, migratore e svernante. La specie nidifica su grandi alberi, generalmente del genere *Quercus*. Uno studio (Hötker et al., 2017) sulla relazione tra nibbio reale e gli impianti eolici, realizzato in Germania, nel cuore dell'areale riproduttivo globale della specie, ha dimostrato, che la specie trascorre la maggior parte del tempo in prossimità del nido, infatti, la maggior parte dei rilevamenti (54%) è stata effettuata entro un raggio di 1.000 m dai nidi. Inoltre, è emerso che gli impianti eolici non influenzano la presenza della specie. Infatti, i nibbi reali visitano frequentemente gli impianti eolici per alimentarsi e trascorrono circa il 25% del loro tempo di volo all'interno delle altezze dei rotori delle turbine eoliche più comuni presenti nei siti dello studio. La probabilità di avvicinarsi a un impianto eolico diminuisce significativamente con la distanza tra le turbine e i nidi. Inoltre, il modello di probabilità di collisione ha previsto una netta diminuzione del rischio di collisione con l'aumentare della distanza dal nido. I risultati indicano chiaramente che l'implementazione di zone buffer intorno ai siti di nidificazione riduce il rischio di collisione. Osservazioni svolte nell'area dell'impianto non hanno evidenziato la probabile nidificazione della specie che, comunque, non risulta nidificante nel sito Natura 2000 più prossimo (ZSC IT 7222213 Calanchi i Montenero, distante circa 3,5 km dal wtg più vicino).

Monitoraggi svolti dallo scrivente nell'anno 2022 nel territorio dei comuni di Montenero di Bisaccia e Guglionesi hanno evidenziato che la specie frequenta come area di alimentazione quella della discarica di rifiuti non pericolosi, in loc. *Vallone Cupo* (impianto in attività a servizio dell'ex ATO 3 del Molise), nel comune di Guglionesi. Dalle osservazioni effettuate sembrerebbe che la specie si sposti prevalentemente dalla ZSC "Calanchi di Montenero", lungo la valle del T. Sinarca sino a raggiungere l'area della discarica di Guglionesi. Risulta, inoltre, che i siti di installazione dei previsti aerogeneratori siano frequentati in modo più sporadico dalla specie.





**Probabili direttrici di spostamento prevalente del nebbia reale verso il sito trofico della discarica di rifiuti nel Comune di Guglionesi (CB).**

Infine, da osservazioni effettuate dallo scrivente, durante monitoraggi dell'avifauna svolti negli anni 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023, nell'ambito di impianti eolici in esercizio, nei comuni di Orsara di Puglia, Troia, Volturino, Volturara Appula e Motta Montecorvino, nel comprensorio dei Monti Dauni, in provincia di Foggia, è emerso che la specie sembrerebbe in grado di avvertire la presenza degli aerogeneratori e di sviluppare strategie finalizzate ad evitare le collisioni, modificando direzione e altezza di volo.



**Gheppio (14/09/2022)**



**Poiana (14/09/2022)**





**Nibbio reale (06/09/2022)**



**Nibbio bruno (14/09/2022)**

#### 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 di rapaci diurni 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 10.093 m. L'altezza massima dell'aerogeneratore (H) è di 200,0 m. La superficie di rischio complessiva risulta di 2.018.600 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 (3 giornate), di quello primaverile (5 giornate di osservazioni), di quello estivo (2 giornate di osservazione) di quello autunnale (6 giornate di osservazione) per un totale di 16 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 85 m e l'area spazzata dal rotore è di 22.686,50 m<sup>2</sup>. L'area totale spazzata dai rotori (A) è pari a 181.492 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  $181.492 / 2.018.600 = 0,09$ .

### **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 (170 m);
- La velocità di rotazione massima (espressa in durata in secondi di una rotazione delle pale) della turbina in progetto è pari a 8,5 giri al minuto, con un periodo di rotazione pari a 7,06 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>Circaetus gallicus</i>	Biancone	0,66	1,70	1	12,0	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	0,55	1,16	0	11,2	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

Dopo aver stimato il numero di individui di rapaci diurni 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 biancone (0,002), il falco di palude e il nibbio bruno (0,007), estremamente basso per il nibbio reale (0,091), basso per la poiana (0,233), più elevato, ma sempre al di sotto dell'unità, per il gheppio (0,414).

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



**aerogeneratori in progetto**

Lunghezza impianto (L)	10.093,00	m
altezza (H)	200,00	m
superficie lorda di rischio (S=LxH)	2.018.600,00	m <sup>2</sup>
n. rotor (N)	8	
diametro rotore (D)	170	m
area rotor (A= Nx D/2x D/2x 3,14)	181.492,00	m <sup>2</sup>
coefficiente netto di rischio (A/S)	0,09	

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	38	16	867	0,09	78,02	0,058	0,047	0,053	0,98	0,091	0,073	0,082
nibbio bruno	3	16	68	0,09	6,16	0,056	0,045	0,051	0,98	0,007	0,006	0,006
biancone	1	16	23	0,09	2,05	0,058	0,047	0,053	0,98	0,002	0,002	0,002
falco di palude	1	16	23	0,09	2,05	0,057	0,045	0,051	0,98	0,002	0,002	0,002
poiana	98	16	2236	0,09	201,21	0,058	0,041	0,049	0,98	0,233	0,165	0,199
gheppio	79	16	1802	0,09	162,20	0,051	0,038	0,045	0,95	0,414	0,308	0,361

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

Only enter input parameters in blue

W Band 30/10/2023

		<b>Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius</b>										
							Upwind:			Downwind:		
		r/R	c/C	$\alpha$		collide		contribution	collide		contribution	
		radius	chord	alpha		length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	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	6,35	21,42	0,76	0,00095	21,10	0,75	0,00093	
Wingspan	1,66	m	0,075	0,575	2,12	7,25	0,26	0,00193	6,93	0,25	0,00184	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	1,27	5,09	0,18	0,00225	4,70	0,17	0,00208	
			0,175	0,860	0,91	4,31	0,15	0,00267	3,83	0,14	0,00237	
Bird speed	12	m/sec	0,225	0,994	0,71	3,82	0,14	0,00304	3,26	0,12	0,00260	
RotorDiam	170	m	0,275	0,947	0,58	3,05	0,11	0,00297	2,52	0,09	0,00246	
RotationPeriod	7,06	sec	0,325	0,899	0,49	2,52	0,09	0,00290	2,02	0,07	0,00232	
			0,375	0,851	0,42	2,12	0,08	0,00282	1,65	0,06	0,00219	
			0,425	0,804	0,37	2,09	0,07	0,00315	1,64	0,06	0,00247	
			0,475	0,756	0,33	1,89	0,07	0,00318	1,47	0,05	0,00247	
Bird aspect ratio: $\beta$	0,40		0,525	0,708	0,30	1,72	0,06	0,00320	1,33	0,05	0,00247	
			0,575	0,660	0,28	1,58	0,06	0,00322	1,21	0,04	0,00247	
			0,625	0,613	0,25	1,46	0,05	0,00323	1,12	0,04	0,00248	
			0,675	0,565	0,24	1,36	0,05	0,00324	1,04	0,04	0,00249	
			0,725	0,517	0,22	1,27	0,04	0,00325	0,98	0,03	0,00251	
			0,775	0,470	0,20	1,18	0,04	0,00325	0,92	0,03	0,00253	
			0,825	0,422	0,19	1,11	0,04	0,00325	0,88	0,03	0,00256	
			0,875	0,374	0,18	1,05	0,04	0,00324	0,84	0,03	0,00259	
			0,925	0,327	0,17	0,98	0,03	0,00322	0,80	0,03	0,00263	
			0,975	0,279	0,16	0,93	0,03	0,00321	0,77	0,03	0,00267	
<b>Overall p(collision) =</b>						<b>Upwind</b>			<b>Downwind</b>			
						5,8%			4,7%			
						<b>Average</b>			5,3%			

**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 30/10/2023

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)	from radius r	length	p(collision)	from radius r		
BirdLength	0,6 m	0,025	0,575	6,19	20,34	0,74	0,00092	20,02	0,73	0,00091		
Wingspan	1,52 m	0,075	0,575	2,06	6,89	0,25	0,00188	6,57	0,24	0,00179		
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	0,125	0,702	1,24	4,86	0,18	0,00220	4,47	0,16	0,00203		
		0,175	0,860	0,88	4,13	0,15	0,00262	3,65	0,13	0,00232		
Bird speed	11,7 m/sec	0,225	0,994	0,69	3,67	0,13	0,00300	3,12	0,11	0,00255		
RotorDiam	170 m	0,275	0,947	0,56	2,93	0,11	0,00293	2,40	0,09	0,00240		
RotationPeriod	7,06 sec	0,325	0,899	0,48	2,42	0,09	0,00285	1,92	0,07	0,00226		
		0,375	0,851	0,41	2,04	0,07	0,00278	1,56	0,06	0,00213		
		0,425	0,804	0,36	1,99	0,07	0,00307	1,54	0,06	0,00238		
		0,475	0,756	0,33	1,79	0,07	0,00309	1,37	0,05	0,00237		
Bird aspect ratio: $\beta$	0,39	0,525	0,708	0,29	1,63	0,06	0,00311	1,23	0,04	0,00235		
		0,575	0,660	0,27	1,49	0,05	0,00312	1,12	0,04	0,00235		
		0,625	0,613	0,25	1,38	0,05	0,00312	1,03	0,04	0,00235		
		0,675	0,565	0,23	1,27	0,05	0,00312	0,96	0,03	0,00235		
		0,725	0,517	0,21	1,18	0,04	0,00312	0,90	0,03	0,00236		
		0,775	0,470	0,20	1,11	0,04	0,00311	0,84	0,03	0,00237		
		0,825	0,422	0,19	1,03	0,04	0,00310	0,80	0,03	0,00239		
		0,875	0,374	0,18	0,97	0,04	0,00308	0,76	0,03	0,00241		
		0,925	0,327	0,17	0,91	0,03	0,00305	0,73	0,03	0,00244		
		0,975	0,279	0,16	0,85	0,03	0,00303	0,70	0,03	0,00247		
<b>Overall p(collision) =</b>					<b>Upwind</b>			<b>Downwind</b>				
					5,6%			4,5%				
					<b>Average</b>			5,1%				

**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 30/10/2023

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	
Pitch (degrees)		radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r	
BirdLength	0,67 m	0,025	0,575	6,35	22,39	0,79	0,00099	22,07	0,78	0,00098	
Wingspan	1,9 m	0,075	0,575	2,12	7,57	0,27	0,00201	7,25	0,26	0,00193	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	0,125	0,702	1,27	5,28	0,19	0,00234	4,89	0,17	0,00217	
		0,175	0,860	0,91	4,45	0,16	0,00276	3,97	0,14	0,00246	
Bird speed	12 m/sec	0,225	0,994	0,71	3,93	0,14	0,00313	3,37	0,12	0,00269	
RotorDiam	170 m	0,275	0,947	0,58	3,14	0,11	0,00306	2,61	0,09	0,00254	
RotationPeriod	7,06 sec	0,325	0,899	0,49	2,59	0,09	0,00298	2,09	0,07	0,00241	
		0,375	0,851	0,42	2,19	0,08	0,00290	1,71	0,06	0,00227	
		0,425	0,804	0,37	1,87	0,07	0,00282	1,42	0,05	0,00214	
		0,475	0,756	0,33	1,89	0,07	0,00318	1,47	0,05	0,00247	
		0,525	0,708	0,30	1,72	0,06	0,00320	1,33	0,05	0,00247	
		0,575	0,660	0,28	1,58	0,06	0,00322	1,21	0,04	0,00247	
		0,625	0,613	0,25	1,46	0,05	0,00323	1,12	0,04	0,00248	
		0,675	0,565	0,24	1,36	0,05	0,00324	1,04	0,04	0,00249	
		0,725	0,517	0,22	1,27	0,04	0,00325	0,98	0,03	0,00251	
		0,775	0,470	0,20	1,18	0,04	0,00325	0,92	0,03	0,00253	
Bird aspect ratio: $\beta$	0,35	0,825	0,422	0,19	1,11	0,04	0,00325	0,88	0,03	0,00256	
		0,875	0,374	0,18	1,05	0,04	0,00324	0,84	0,03	0,00259	
		0,925	0,327	0,17	0,98	0,03	0,00322	0,80	0,03	0,00263	
		0,975	0,279	0,16	0,93	0,03	0,00321	0,77	0,03	0,00267	
<b>Overall p(collision) =</b>					<b>Upwind</b>			<b>Downwind</b>			
					<b>5,8%</b>			<b>4,7%</b>			
					<b>Average</b>			<b>5,3%</b>			

**Calcolo rischio di collisione per il bicocone**



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

Only enter input parameters in blue

W Band 30/10/2023

		<b>Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius</b>										
							Upwind:			Downwind:		
		r/R	c/C	$\alpha$		collide		contribution	collide		contribution	
		radius	chord	alpha		length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r	
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1											
NoBlades	3											
MaxChord	4	m										
Pitch (degrees)	4											
BirdLength	0,55	m	0,025	0,575	5,92	20,62	0,78	0,00098	20,30	0,77	0,00096	
Wingspan	1,16	m	0,075	0,575	1,97	6,98	0,26	0,00199	6,66	0,25	0,00189	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0		0,125	0,702	1,18	4,89	0,19	0,00232	4,49	0,17	0,00213	
			0,175	0,860	0,85	4,12	0,16	0,00274	3,64	0,14	0,00242	
Bird speed	11,2	m/sec	0,225	0,994	0,66	3,65	0,14	0,00312	3,10	0,12	0,00264	
RotorDiam	170	m	0,275	0,947	0,54	2,92	0,11	0,00305	2,39	0,09	0,00250	
RotationPeriod	7,06	sec	0,325	0,899	0,46	2,43	0,09	0,00300	1,93	0,07	0,00238	
			0,375	0,851	0,39	2,13	0,08	0,00303	1,65	0,06	0,00235	
			0,425	0,804	0,35	1,89	0,07	0,00305	1,44	0,05	0,00233	
			0,475	0,756	0,31	1,70	0,06	0,00307	1,28	0,05	0,00231	
Bird aspect ratio: $\beta$	0,47		0,525	0,708	0,28	1,54	0,06	0,00308	1,15	0,04	0,00229	
			0,575	0,660	0,26	1,41	0,05	0,00308	1,04	0,04	0,00228	
			0,625	0,613	0,24	1,30	0,05	0,00308	0,96	0,04	0,00227	
			0,675	0,565	0,22	1,20	0,05	0,00308	0,89	0,03	0,00227	
			0,725	0,517	0,20	1,12	0,04	0,00307	0,83	0,03	0,00228	
			0,775	0,470	0,19	1,04	0,04	0,00306	0,78	0,03	0,00228	
			0,825	0,422	0,18	0,97	0,04	0,00304	0,73	0,03	0,00230	
			0,875	0,374	0,17	0,91	0,03	0,00301	0,70	0,03	0,00232	
			0,925	0,327	0,16	0,85	0,03	0,00298	0,67	0,03	0,00234	
			0,975	0,279	0,15	0,80	0,03	0,00295	0,64	0,02	0,00237	
						<b>Overall p(collision) =</b>	<b>Upwind</b>	<b>5,7%</b>	<b>Downwind</b>	<b>4,5%</b>		
							<b>Average</b>	<b>5,1%</b>				

**Calcolo rischio di collisione per il falco di palude**

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

Only enter input parameters in  
blue

W Band 30/10/2023

		<b>Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius</b>									
K: [1D or [3D] (0 or 1)					Upwind:			Downwind:			
NoBlades	3				collide	p(collision)	contribution	collide	p(collision)	contribution	
MaxChord	4 m	r/R	c/C	$\alpha$	length		from radius r	length		from radius r	
Pitch (degrees)	6	radius	chord	alpha							
BirdLength	0,56 m	0,025	0,575	6,13	19,11	0,70	0,00088	18,63	0,68	0,00085	
Wingspan	1,24 m	0,075	0,575	2,04	6,53	0,24	0,00179	6,05	0,22	0,00166	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	0,125	0,702	1,23	4,69	0,17	0,00215	4,10	0,15	0,00188	
		0,175	0,860	0,88	4,05	0,15	0,00260	3,33	0,12	0,00213	
Bird speed	11,6 m/sec	0,225	0,994	0,68	3,65	0,13	0,00301	2,82	0,10	0,00232	
RotorDiam	170 m	0,275	0,947	0,56	2,94	0,11	0,00296	2,14	0,08	0,00216	
RotationPeriod	7,06 sec	0,325	0,899	0,47	2,44	0,09	0,00290	1,68	0,06	0,00200	
		0,375	0,851	0,41	2,30	0,08	0,00316	1,59	0,06	0,00218	
		0,425	0,804	0,36	2,05	0,08	0,00319	1,38	0,05	0,00214	
		0,475	0,756	0,32	1,85	0,07	0,00321	1,21	0,04	0,00211	
		0,525	0,708	0,29	1,68	0,06	0,00323	1,09	0,04	0,00209	
		0,575	0,660	0,27	1,54	0,06	0,00324	0,98	0,04	0,00207	
		0,625	0,613	0,25	1,41	0,05	0,00324	0,90	0,03	0,00206	
		0,675	0,565	0,23	1,31	0,05	0,00323	0,83	0,03	0,00206	
		0,725	0,517	0,21	1,21	0,04	0,00322	0,78	0,03	0,00207	
		0,775	0,470	0,20	1,13	0,04	0,00320	0,73	0,03	0,00208	
Bird aspect ratio: $\beta$	0,45	0,825	0,422	0,19	1,05	0,04	0,00317	0,70	0,03	0,00210	
		0,875	0,374	0,18	0,98	0,04	0,00313	0,66	0,02	0,00213	
		0,925	0,327	0,17	0,91	0,03	0,00309	0,64	0,02	0,00216	
		0,975	0,279	0,16	0,85	0,03	0,00304	0,62	0,02	0,00221	
<b>Overall p(collision) =</b>					<b>Upwind</b>		<b>5,8%</b>	<b>Downwind</b>		<b>4,1%</b>	
					<b>Average</b>			<b>4,9%</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 30/10/2023

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		
BirdLength	0,37 m	0,025	0,575	5,34	16,31	0,69	0,00086	15,99	0,67	0,00084		
Wingspan	0,73 m	0,075	0,575	1,78	5,54	0,23	0,00175	5,22	0,22	0,00165		
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0	0,125	0,702	1,07	3,97	0,17	0,00209	3,57	0,15	0,00188		
		0,175	0,860	0,76	3,42	0,14	0,00251	2,94	0,12	0,00216		
Bird speed	10,1 m/sec	0,225	0,994	0,59	3,07	0,13	0,00290	2,51	0,11	0,00238		
RotorDiam	170 m	0,275	0,947	0,49	2,47	0,10	0,00286	1,94	0,08	0,00224		
RotationPeriod	7,06 sec	0,325	0,899	0,41	2,09	0,09	0,00286	1,59	0,07	0,00218		
		0,375	0,851	0,36	1,82	0,08	0,00287	1,34	0,06	0,00212		
		0,425	0,804	0,31	1,60	0,07	0,00286	1,15	0,05	0,00206		
		0,475	0,756	0,28	1,43	0,06	0,00286	1,01	0,04	0,00201		
Bird aspect ratio: $\beta$	0,51	0,525	0,708	0,25	1,29	0,05	0,00284	0,89	0,04	0,00197		
		0,575	0,660	0,23	1,17	0,05	0,00282	0,80	0,03	0,00193		
		0,625	0,613	0,21	1,06	0,04	0,00280	0,72	0,03	0,00190		
		0,675	0,565	0,20	0,97	0,04	0,00277	0,66	0,03	0,00187		
		0,725	0,517	0,18	0,89	0,04	0,00273	0,61	0,03	0,00185		
		0,775	0,470	0,17	0,82	0,03	0,00269	0,56	0,02	0,00183		
		0,825	0,422	0,16	0,76	0,03	0,00264	0,52	0,02	0,00182		
		0,875	0,374	0,15	0,70	0,03	0,00259	0,49	0,02	0,00182		
		0,925	0,327	0,14	0,65	0,03	0,00253	0,47	0,02	0,00182		
		0,975	0,279	0,14	0,60	0,03	0,00246	0,44	0,02	0,00182		
<b>Overall p(collision) =</b>					<b>Upwind</b>	<b>5,1%</b>	<b>Downwind</b>	<b>3,8%</b>				
					<b>Average</b>	<b>4,5%</b>						

**Calcolo rischio di collisione per il gheppio**

## 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 transetti lineari, e la ricerca di eventuali coppie nidificanti nel raggio di 1.000 metri dagli aerogeneratori.

### 5.2 Materiali e Metodi

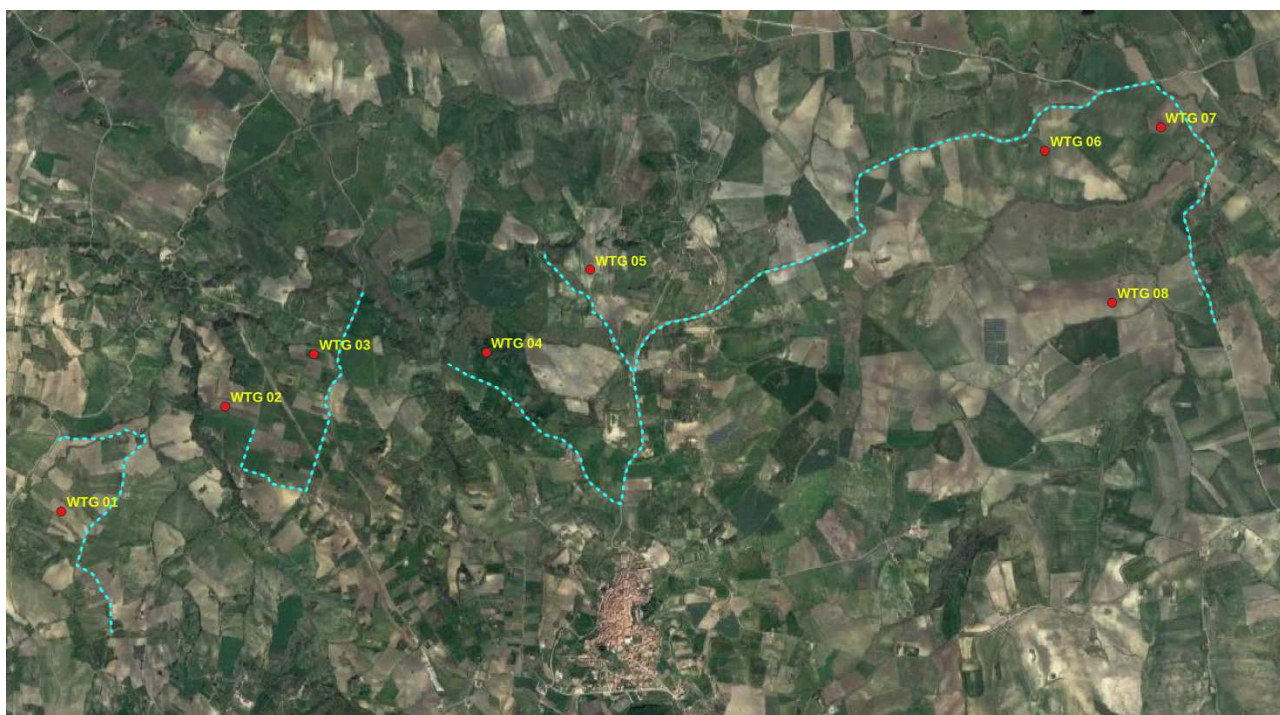
Le attività sono state svolte nel periodo compreso tra il 1 maggio e il 30 giugno, con 5 sessioni di monitoraggio, per un numero complessivo di 3 sessioni mattutine e 2 pomeridiane.

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). Sono stati utilizzati transetti, predisponendo all'interno dell'area circoscritta dai previsti aerogeneratori, un percorso di lunghezza pari a circa 14 km, tale da controllare una frazione quanto più estesa della stessa. I transetti sono stati percorsi effettuando soste di perlustrazione mediante binocolo dell'intorno circostante, concentrate in particolare nei settori di spazio aereo circostante le previste torri.

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.





Transetti rapaci diurni nidificanti

### 5.3 Risultati e discussione

Le osservazioni lungo i transetti lineari 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
17/05/2023	10:00	13:00
30/05/2023	9:30	12:30
30/05/2023	13:00	16:00
17/06/2023	9:30	12:30
17/06/2023	13:00	16:00

Nel corso delle attività di monitoraggio è stata rilevata la presenza di 1 coppia di Gheppio *Falco tinnunculus*, individuata presso un edificio rurale in stato di abbandono. Nell'area di studio è stata rilevata la presenza di una coppia di Poiana *Buteo buteo* sulla base di comportamenti territoriali osservati. Il sito certo di nidificazione di Gheppio risulta situato a circa 800 m dal WTG 05, mentre il probabile sito di nidificazione di poiana risulta situato ad una distanza approssimativa di 1.700 m dalla torre più prossima (WTG 05), si tratta di un'area boscata in corrispondenza dell'alveo del T. Sinarca.



**Siti di nidificazione rapaci diurni**



## 6. 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, il nibbio bruno e il falco di palude, 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 biancone (0,002), il falco di palude e il nibbio bruno (0,007), estremamente basso per il nibbio reale (0,091), basso per la poiana (0,233), più elevato, ma sempre al di sotto dell'unità, per il gheppio (0,414).
- Relativamente ai passeriformi, non sono state rilevate le specie di maggior interesse conservazionistico, quali calandra e calandrella, e, inoltre, sono considerati a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano (2013), giudizio confermato dallo studio di Astiaso Garcia et alii "Analysis of wind farm effects on the surrounding environment: Assessing population trends of breeding passerines" (2015), nel quale è evidenziato che durante la fase iniziale di costruzione dell'impianto eolico si verifica una diminuzione di popolazioni dovute al "disturbo", successivamente le specie di passeriformi "disturbate" dalla costruzione del parco eolico tornano ai vecchi siti di nidificazione una volta terminata la fase di costruzione. Complessivamente si può affermare che la costruzione di un impianto eolico non influisce sulla conservazione delle popolazioni di passeriformi nidificanti. Rilievi svolti dallo scrivente, nel 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023, durante i monitoraggi di impianti eolici in esercizio nei comuni di Troia e Orsara di Puglia, in provincia di Foggia, sembrerebbero confermare questo fenomeno;
- nel corso delle attività di monitoraggio specifico lungo i transetti lineari è stata accertata la nidificazione di una coppia di gheppio e probabile di una coppia di poiana, distanti la prima circa 800 m e la seconda circa 1,7 km dal wtg più prossimo (WTG 05);
- relativamente al nibbio reale, si evidenzia che in Molise è presente in quasi tutto il territorio regionale, e in alcune aree collinari è uno dei rapaci più comuni (AA. VV., 2015). Il Nibbio reale in Molise è considerato sedentario, migratore e svernante. La specie nidifica su grandi alberi, generalmente del genere *Quercus*. Uno studio (Hötker et al., 2017) sulla relazione tra nibbio reale e gli impianti eolici, realizzato in Germania, nel cuore dell'areale riproduttivo globale della specie, ha dimostrato, che la specie trascorre la maggior parte del tempo in prossimità del nido, infatti, la maggior parte dei rilevamenti (54%) è stata effettuata entro un raggio di 1.000 m dai nidi. Inoltre, è emerso che gli impianti eolici non influenzano la presenza della specie. Infatti, i nibbi reali visitano frequentemente gli impianti eolici per alimentarsi e trascorrono circa il 25% del loro tempo di volo all'interno delle altezze dei rotori delle turbine

eoliche più comuni presenti nei siti dello studio. La probabilità di avvicinarsi a un impianto eolico diminuisce significativamente con la distanza tra le turbine e i nidi. Inoltre, il modello di probabilità di collisione ha previsto una netta diminuzione del rischio di collisione con l'aumentare della distanza dal nido. I risultati indicano chiaramente che l'implementazione di zone buffer intorno ai siti di nidificazione riduce il rischio di collisione. Osservazioni svolte nell'area dell'impianto non hanno evidenziato la probabile nidificazione della specie che, comunque, non risulta nidificante nel sito Natura 2000 più prossimo (ZSC IT 7222213 Calanchi i Montenero, distante circa 3,5 km dal wtg più vicino).

Monitoraggi svolti dallo scrivente nell'anno 2022 nel territorio dei comuni di Montenero di Bisaccia e Guglionesi hanno evidenziato che la specie frequenta come area di alimentazione quella della discarica di rifiuti non pericolosi, in loc. *Vallone Cupo* (impianto in attività a servizio dell'ex ATO 3 del Molise), nel comune di Guglionesi. Dalle osservazioni effettuate sembrerebbe che la specie si sposti prevalentemente dalla ZSC "Calanchi di Montenero", lungo la valle del T. Sinarca sino a raggiungere l'area della discarica di Guglionesi. Risulta, inoltre, che i siti di installazione dei previsti aerogeneratori siano frequentati in modo più sporadico dalla specie.

Infine, da osservazioni effettuate dallo scrivente, durante monitoraggi dell'avifauna svolti negli anni 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023, nell'ambito di impianti eolici in esercizio, nei comuni di Orsara di Puglia, Troia, Volturino, Volturara Appula e Motta Montecorvino, nel comprensorio dei Monti Dauni, in provincia di Foggia, è emerso che la specie sembrerebbe in grado di avvertire la presenza degli aerogeneratori e di sviluppare strategie finalizzate ad evitare le collisioni, modificando direzione e altezza di volo.



## 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: Bricchetti 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.

Astiaso Garcia D., Canavero G., Ardenghi F., Zambon M., 2015 "Analysis of wind farm effects on the surrounding environment: Assessing population trends of breeding passerines" . [\*Renewable Energy Volume 80\*](#), August 2015, Pages 190-196

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.

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

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

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

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

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

Bricchetti 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.

DE ROSA D., LISIO L., LOY A., SENESE A., BUCCI C. CECCOLINI G., 2015 IL NIBBIO REALE (*MILVUS MILVUS*) IN MOLISE: ANALISI DEI MONITORAGGI AI ROOST E STIMA DELLA POPOLAZIONE NIDIFICANTE

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.

FULCO E., ANGELINI J., CECCOLINI G., DE LISIO L., DE ROSA D., DE SANCTIS A., GIANNOTTI M., GIGLIO G., GRUSSU M., MINGANTI A., PANELLA M., SARÀ M., SIGISMONDI A., URSO S., VISCEGLIA M., 2017. Il Nibbio reale *Milvus milvus* svernante in Italia., sintesi di cinque anni di monitoraggio. *Alula* XXIV (1-2): 53-61.

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.

Hötker H., Mammen K., Mammen U., Rasran L., 2017. Red Kites and Wind Farms—Telemetry Data from the Core Breeding Range

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*.

RAAB R., 2017. GPS-basierte Telemetriestudie an mitteleuropäischen Rotmilanen *Milvus milvus* - erste Ergebnisse. Tagung Deutsche Ornithologen Gesellschaft in Halle (DE). 30 September 2017

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”.