

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEI COMUNI DI
CANOSA DI PUGLIA E ANDRIA IN LOCALITA' POSTA PIANA E RIVERA**



**MONITORAGGIO DELL'AVIFAUNA
(PERIODO LUGLIO 2022 – GIUGNO 2023)**

Committente

Q-ENERGY RENEWABLES 2 S.R.L.

PROFESSIONISTA INCARICATO

Dr. forestale Luigi Lupo



settembre 2023

INDICE

- 1. PREMESSA**
- 2. L'AREA DELL'IMPIANTO**
- 3. OSSERVAZIONI DIURNE DA PUNTI FISSI**
- 4. STIMA DEL NUMERO DI COLLISIONI**
- 5. OSSERVAZIONI LUNGO TRANSETTI LINEARI INDIRIZZATI ALL'AVIFAUNA SVERNANTE**
- 6. OSSERVAZIONI LUNGO TRANSETTI LINEARI INDIRIZZATI AI RAPACI DIURNI NIDIFICANTI**

BIBLIOGRAFIA

1. PREMESSA

La presente relazione è stata redatta dal sottoscritto, Dr. Forestale Luigi Lupo, PhD, in collaborazione con il Dr. Naturalista Agrotecnico Giuseppe Albanese, che ha contribuito al rilevamento dei dati in campo.

La relazione illustra il monitoraggio ante operam dell'avifauna avifauna effettuato, nel periodo agosto 2022 - giugno 2023, nell'area dell'impianto eolico in progetto, costituito da 14 wtg, nei comuni di Canosa di Puglia (BT) e Andria (BT). In particolare, sono state svolte le seguenti attività:

- *osservazioni diurne da punti fissi (migrazione autunnale e primaverile);*
- *osservazioni lungo transetti lineari indirizzati all'avifauna svernante;*
- *osservazioni lungo transetti lineari indirizzati ai rapaci diurni nidificanti.*

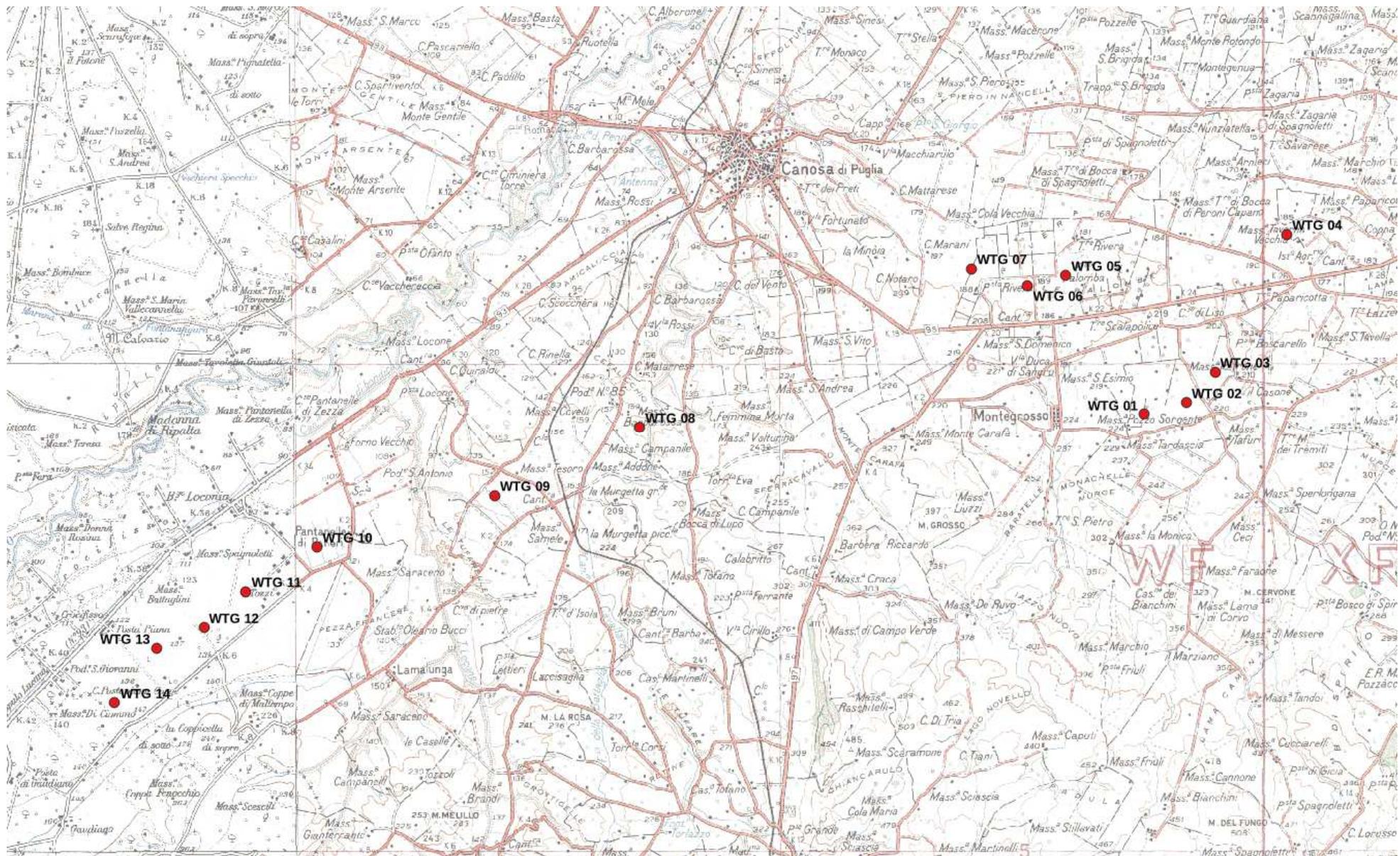


Figura 1.1

2. L'AREA DELL'IMPIANTO

Dal punto di vista ambientale nel comprensorio in cui rientra l'impianto in progetto la quasi totalità della superficie è utilizzata dall'agricoltura intensiva. Le colture praticate risultano essere soprattutto arboree, prevalentemente ulivo e vite, e, in misura minore, erbacee, quali grano duro, foraggiere, girasole e orticole industriali.

Relativamente alla presenza di comunità vegetanti naturali e seminaturali, si evidenzia che le stesse risultino residuali e localizzate in corrispondenza dei versanti più acclivi (boschi di roverella, pruneti, macchia a olivastro e lentisco, praterie) e in corrispondenza dei corsi d'acqua (*Torrente Locone*), dove si incontrano prevalentemente aggruppamenti a canna comune, canna del Reno, cannuccia di palude e tifa (*Phragmitetalia*) e, in misura minore, fasce arboree e arbustive riparie, con salici e pioppi (aggruppamenti del *Salicion albae* e del *Populion albae*),

Di seguito si descrivono brevemente le differenti tipologie vegetazionali riscontrabili nel sito che risultano essere:

-  campi coltivati;
-  boschi residuali di roverella;
-  arbusteti caducifoglie (pruneti);
-  arbusteti sempreverdi (macchia a olivastro e lentisco);
-  boscaglie ripariali;
-  vegetazione erbacea delle aree umide;
-  praterie.

Campi coltivati

Nell'area dell'impianto quasi tutta la superficie è utilizzata dall'agricoltura intensiva, le colture praticate risultano essere: grano duro, girasole, foraggiere, orticole industriali, olivo, vite e mandorlo. Di seguito si riportano alcune immagini dei campi coltivati nell'area del progetto.



Figura 2.1



Figura 2.2



Figura 2.3



Figura 2.4



Figura 2.5

Boschi residuali di roverella

Boschi a dominanza di roverella, con orniello, acero minore e talvolta leccio nello strato arboreo. Lo strato arbustivo si caratterizza per un cospicuo strato lianoso, costituito da specie della classe *Quercetea ilicis* (*Smilax aspera*, *Rosa sempervirens*, *Clematis flammula*, *Rubia peregrina* subsp. *longifolia*, *Lonicera etrusca*). Lo strato erbaceo è generalmente povero.

Arbusteti caducifoglie (pruneti)

Si tratta arbusteti di specie in gran parte decidue e spinose: fra queste assai comuni sono il prugnolo (*Prunus spinosa*), il biancospino (*Crataegus monogyna*), la rosa canina (*Rosa canina*), i rovi (*Rubus* spp.). Meno frequenti sono il pero selvatico (*Pyrus pyraster*), l'olmo campestre (*Ulmus minor*) e alcune sempreverdi come il ligustro (*Ligustrum vulgare*), il lentisco (*Pistacia lentiscus*) e la ginestra (*Spartium junceum*).

Arbusteti sempreverdi (macchia a olivastro e lentisco)

Si tratta di arbusteti termofili costituiti prevalentemente da lentisco (*Pistacia lentiscus*) e olivastro (*Olea europaea* var. *sylvestris*).

Aggruppamenti erbacei delle aree umide

I corsi d'acqua presenti nel territorio costituiscono un rifugio per diverse formazioni vegetanti ripariali e soprattutto per svariati popolamenti erbacei più o meno caratteristici ed individuabili; da quelli più effimeri che colonizzano i depositi di sedimenti che la corrente abbandona lungo le sponde a quelli più stabili che si installano in posizioni più marginali di terrazza.

Nel comprensorio esaminato sono riconoscibili le seguenti tipologie di vegetazione erbacea spondale: formazioni idrolitiche, cenosi pioniere di depositi ciottoloso-sabbiosi; aggruppamenti pionieri su depositi sabbioso-limosi.

La prima tipologia è costituita da aggruppamenti a Canna comune (*Arundo donax*), a Canna del Reno (*A. pliniaana*), a Cannuccia di palude (*Phragmites australis*) e a tifa (*Typha latifolia*), accompagnate da altre specie come *Juncus conglomeratus*, *Iris pseudacorus* e *Lemna minor*, *Ranunculus ficaria* e specie semisommerse come *Nasturtium officinale* e *Mentha aquatica*. Quest'ultime specie sono frequenti ai bordi delle raccolte d'acqua diffusi nel territorio.

Le cenosi dei depositi ciottolosi sono presenti generalmente lungo i tratti dove la velocità della corrente diminuisce bruscamente e sono costituiti da aggruppamenti con fisionomia abbastanza peculiare, determinata dalla presenza o abbondanza di alcune specie quali *Melilotus alba*, *Echium vulgare*, accompagnate da erbacee nitrofile come *Daucus carota*, *Reseda lutea*, *Artemisia vulgaris*, *Borago officinalis*. Questi popolamenti sono ben inquadrabili nell'associazione *Echio-Melilotetum*. Dove i suoli ciottolosi sono invece maggiormente umidi al consorzio appena descritto spesso si sostituiscono comunità igro-nitrofile. Le specie guida in questo caso diventano *Xanthium italicum*, *Amaranthus retroflexus* e *Bidens frondosa*, mentre per la fisionomia generale dei popolamenti risultano caratterizzanti le numerose specie di *Polygonum* (tra le quali *P. bistorta*) e *Echinochloa crus-galli*. Dal punto di vista floristico tali cenosi sono inquadrabili nell'associazione *Polygono-Xanthietum italicum*.

La terza tipologia di vegetazione dei greti è costituita da formazioni erbacee che si installano su depositi molto fini nel periodo di minima portata dei corsi d'acqua (luglio-settembre). Tali comunità sono in genere caratterizzate floristicamente da un nucleo di specie ad ecologia piuttosto stretta quali *Juncus acutus* e *Juncus bufonius*. Tra le specie accompagnatrici si ritrovano frequentemente *Typha latifolia*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Holoschoenus australis*, *Schoenoplectus lacustris*, *Lythrum salicaria*, riconducibili alla classe *Phragmito- Magnocaricetea*.

Boscaglie ripariali

Si rilevano in corrispondenza dell'alveo e delle sponde del *Torrente Locone* Si tratta di formazioni arborescenti, ridotte a fasce discontinue, di esigua larghezza, non di rado anche pochi metri, dominate da salici, quali il Salice bianco (*Salix alba*), il Salice rosso (*Salix purpurea*) ed il Salice da ceste (*Salix triandra*), attribuibili, rispettivamente, al *Salicetum albae*, al *Saponario-Salicetum purpureae* ed al *Salicetum triandrae*. Sono presenti anche Olmo campestre (*Ulmus minor*), Pioppo bianco (*Populus alba*) e Pioppo nero (*Populus nigra*). Nello strato arbustivo di questi consorzi sono frequenti *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Rubus caesius*, *R. ulmifolius*, *Sambucus nigra* e *Spartium junceum*. Esse sono state interessate da degenerazione che ne ha profondamente modificato la composizione floristica sempre più ricca di specie delle Prunelalia, quali il Bianco-spino comune, il Pruno selvatico e soprattutto il Rovo comune, impoverendosi contestualmente di igrofite, come la Carice ascellare (*Carex remota*). Lo strato erbaceo è dominato generalmente da folti popolamenti di *Equisetum telmateja*, *Brachypodium sylvaticum* e *Urtica dioica*.

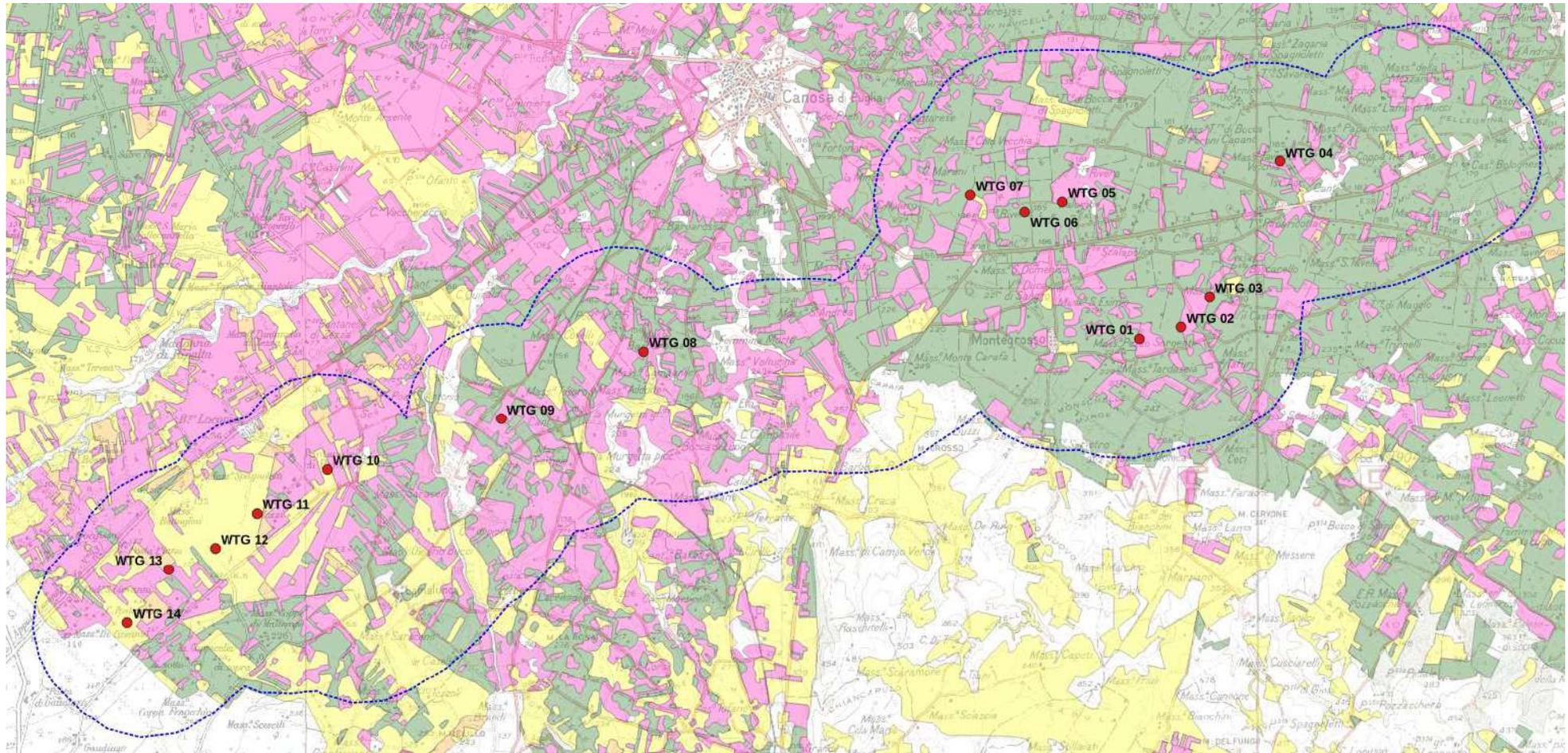


Figura 2.6 - Torrente Locone

Praterie xeriche

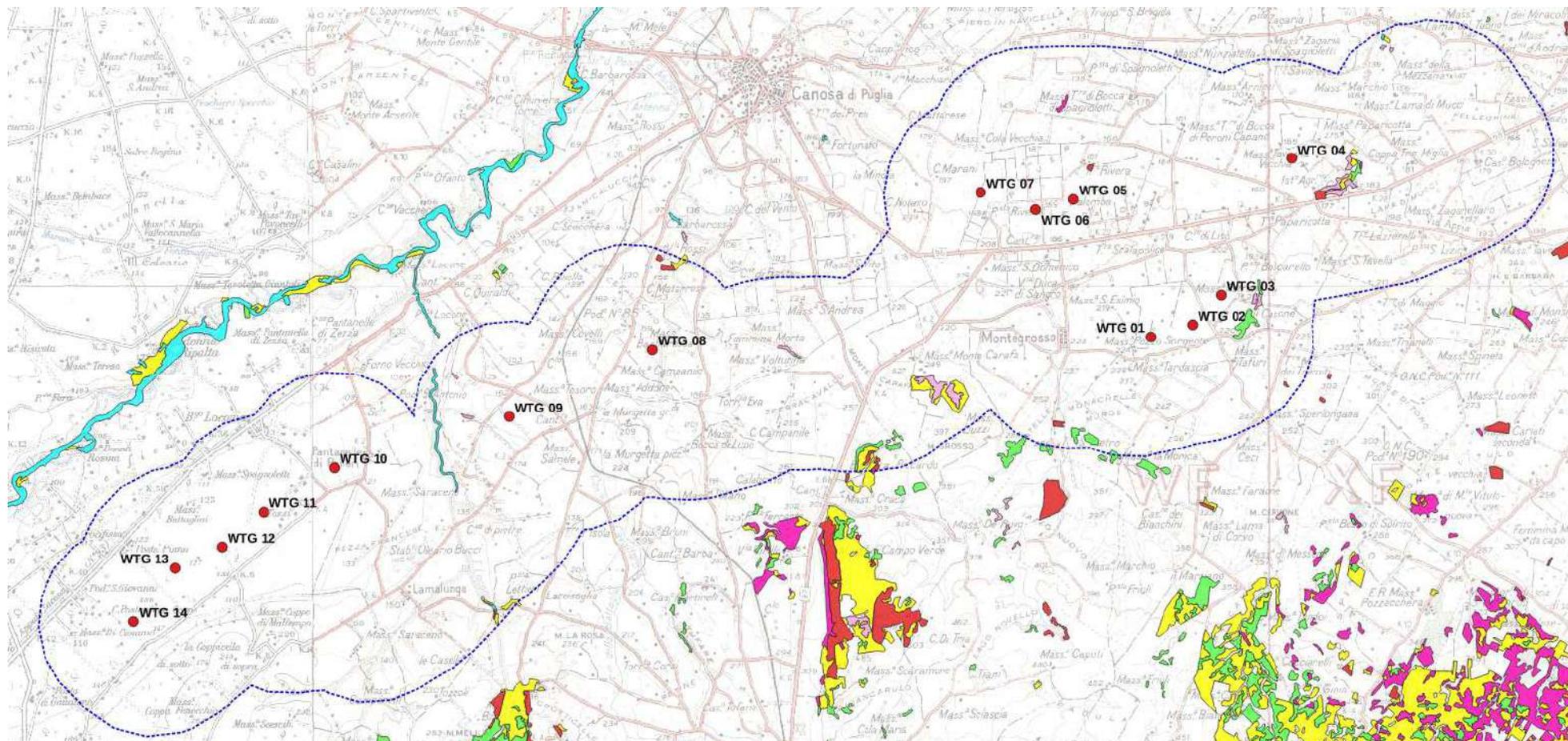
Si tratta praterie di origine secondaria originate dalla distruzione di boschi, che hanno assunto l'aspetto di "mezzane" o pascoli arborati, pascoli cespugliati o pascoli senza vegetazione arboreo-arbustiva. Gli alberi e gli arbusti sono prevalentemente di perastro (*Pyrus amygdaliformis*). Si estendono su ridotte superfici, in corrispondenza delle aree più acclivi.

Dal punto di vista botanico, risultano costituiti da molte specie annuali e poche perenni, mediterranee e mediterraneo-iranoturaniche, che per le ridotte dimensioni non assicurano un'adeguata copertura del suolo, riferiti al raggruppamento *Poo bulbosae-Piantaginetum serrarie*. Oltre alle specie erbacee sono presenti alberi di roverella e arbusti di pero selvatico, rovo, rosa canina, lentisco, marruca e ramno.



seminativi intensive e continui
 oliveti
 vigneti

Figura 2.7 - Agroecosistemi (Carta della Natura della Regione Puglia – ISPRA 2014)



Boschi residui di roverella
 boscaglie igrofile
 pruneti
 macchie a olivastro e lentisco
 praterie xeriche
 rimboschimenti di pino d'Aleppo

Figura 2.8 - Comunità vegetanti naturali e seminaturali (Carta delle tipologie forestali della Regione Puglia - 2022)

3.OSSERVAZIONI DIURNE DA PUNTI FISSI

3.1. MATERIALI E METODI

L'obiettivo è di acquisire informazioni relative all'entità del passaggio di uccelli migratori diurni sull'area interessata dal progetto di realizzazione dell'impianto eolico, nonché verificare la presenza di specie stanziali. Le attività di rilevamento sono state effettuate da postazioni fisse, individuate sulla base dei criteri previsti dal protocollo e dalle indicazioni dell'Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna (Astiagio Garcia et al. 2013), in particolare: posizionamento il più possibile centrale rispetto allo sviluppo dell'impianto; visibilità completa dell'area di impianto; possibilità di controllo di una porzione quanto più elevata dell'area dove è previsto il parco eolico; visuale con adeguata percentuale di sfondo celeste.

In seguito a specifici sopralluoghi e verifiche sulla cartografia consultata (incluse ortofoto satellitari) non è stato possibile individuare una singola postazione di osservazione che permettesse di coprire tutta l'area, a causa dell'orografia e della eccessiva distanza tra i previsti aerogeneratori. Quindi è risultato necessario utilizzare quattro distinte postazioni, dislocate in modo da consentire un'adeguata copertura. I punti fissi sono stati individuati nelle seguenti località: *Loconia* (15°56' 32.757" E; 41° 7' 39.673"N); *Cefalicchio* (16°1'45.869" E; 41° 9' 44.584" N); *Montegrosso* (16° 10' 32.952" E; 41° 10' 41.333" N); *Rivera* (16° 8' 6.363" E; 41° 12' 8.362" N).

Tutte le postazioni sono state monitorate lo stesso giorno: nell'area a sud-ovest di Canosa è stata svolta una sessione dalle 08:00 alle 12:00 da due distinti rilevatori operanti contemporaneamente in ciascuna delle due postazioni (Loconia e Cefalicchio); nell'area a sud-est di Canosa è stata svolta una sessione dalle 12:30 alle 16:30 con le stesse modalità in altre due postazioni (Montegrosso e Rivera). L'altezza di volo, considerando le difficoltà di stima delle distanze da terra degli uccelli, è stata rilevata per tutti gli esemplari usando come parametro di riferimento alcuni elementi del paesaggio (alberi, pali linee elettriche). Sulla base delle caratteristiche degli aerogeneratori previsti (altezza della torre 121 m, diametro rotore 158), si desume che l'altezza delle pale in rotazione varia da un minimo di 42 metri e un massimo di 200 metri dal suolo. Sulla base di queste caratteristiche le altezze di volo sono state registrate secondo tre classi: < 40 m (volo basso), 40-200 m, > 200 m (sorvolo a grandi altezze). 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 > 1:5000. 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 del previsto impianto; comportamenti rilevati (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 strumenti ottici specifici per lo studio delle migrazioni attraverso l'osservazione diretta sul campo: binocoli 10x42 e 8x42, cannocchiale 23-70x95 mm Zeiss Harpia e cannocchiale con modulo binoculare Swarovski BTX 35x115 mm (estendibile a 60x115 mm mediante uno

specifico moltiplicatore 1,7x Swarovski) con cavalletto, quest'ultimo particolarmente indicato per osservazioni prolungate a grande distanza. Per la documentazione fotografica è stata utilizzata la fotocamera bridge Coolpix p1000, con obiettivo da 126x.

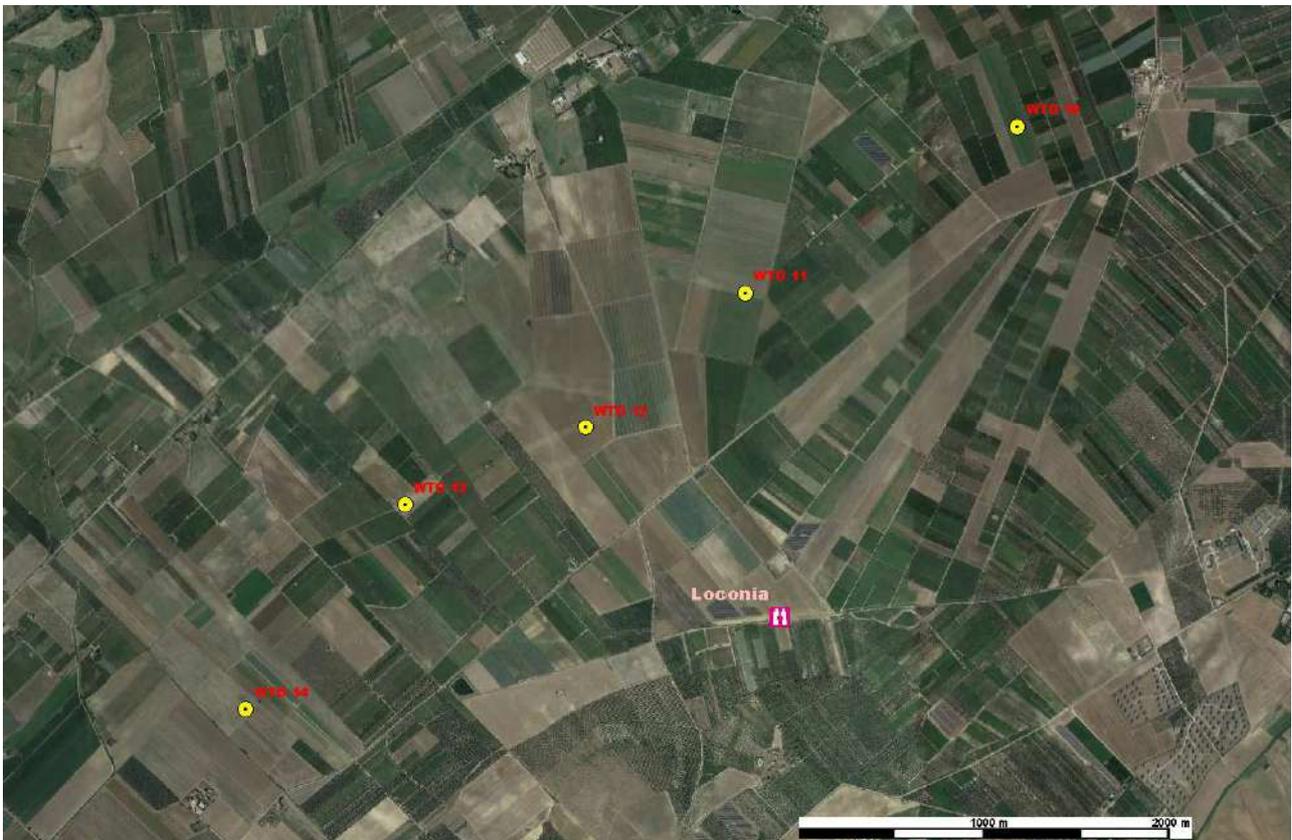


Figura 3.1 - Ortofotografia satellitare del 13/09/2022 tratta da Google Earth. In giallo le torri previste, in rosso la postazione fissa di osservazione in località Loconia.

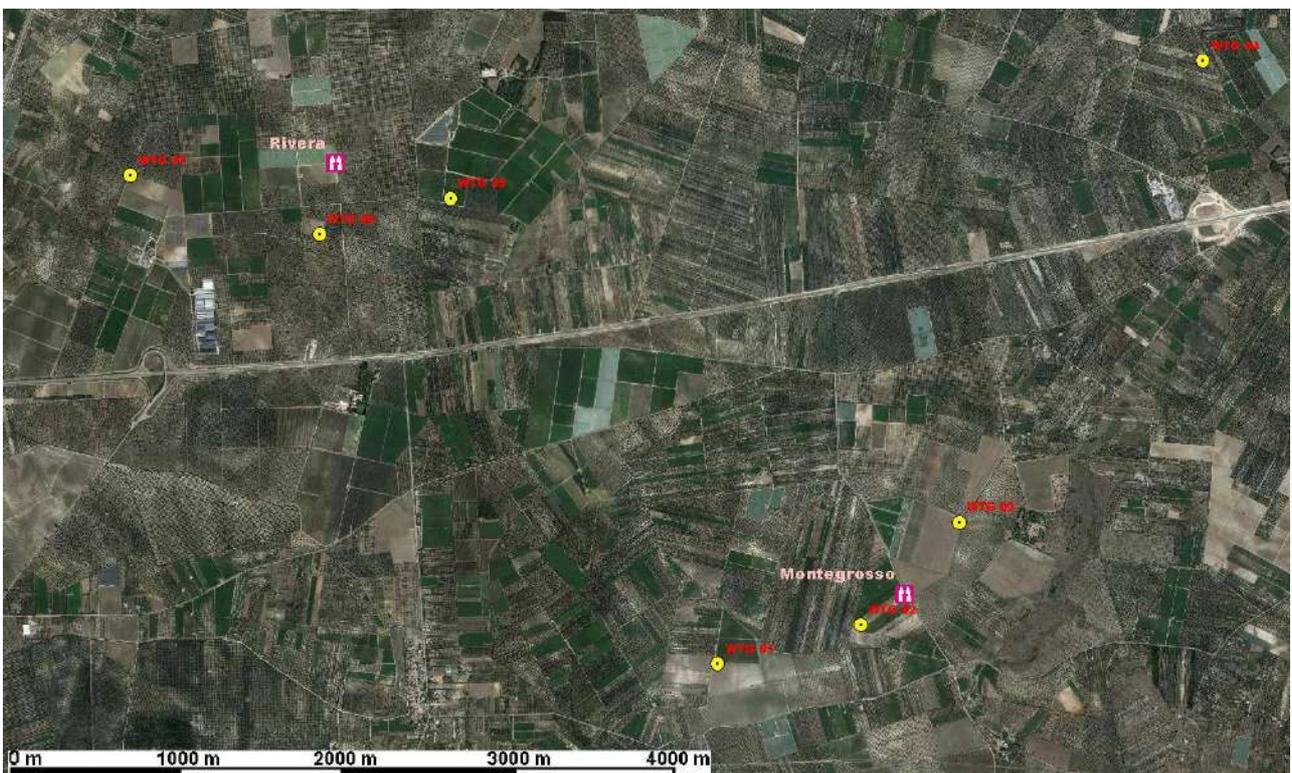


Figura 3.2 - Ortofotografia satellitare del 22/07/2018 tratta da Google Earth. In giallo le torri previste, in rosso la postazione fissa di osservazione in località Montegrosso e Rivera.

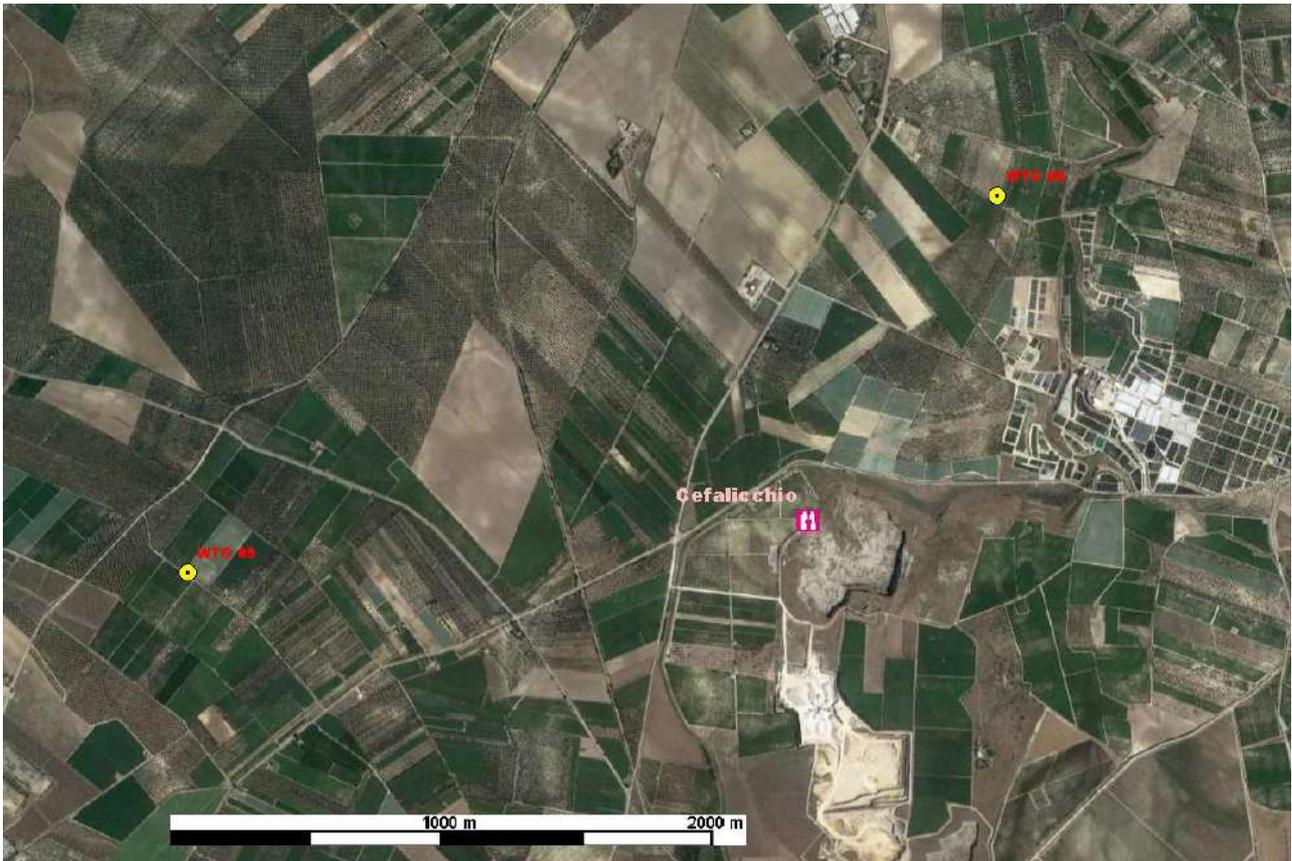


Figura 3.3 - Ortofotografia satellitare del 22/07/2018 tratta da Google Earth. In giallo le torri previste, in rosso la postazione fissa di osservazione in località Cefalicchio.

Le sessioni di osservazione sono state svolte tra le 10:00 e le 16:00, in giornate con condizioni meteorologiche caratterizzate da buona visibilità (> 4.000 m) e assenza di foschia, nebbia, nuvole basse e pioggia battente.

Parametri ecologici utilizzati

S = ricchezza del popolamento, corrisponde al numero complessivo di specie rilevate.

C = ricchezza individui del popolamento, corrisponde al n. complessivo di contatti rilevati.

IM = indice di migrazione orario, indica il numero complessivo di contatti rilevati per specie/numero di ore di osservazione. Può essere espresso anche come indice giornaliero (n individui/giorno).

3.2 RISULTATI E DISCUSSIONE

Il monitoraggio è stato svolto nel periodo agosto 2022 - Maggio 2023. Complessivamente sono state svolte 11 giornate di rilevamenti, effettuate da 4 postazioni fisse di osservazione nelle fasce orarie 08:00-12:00 e 12:30-16:30, per un totale di 176 ore di attività sul campo. Nella Tabella 3.1 è riportato l'elenco delle giornate nelle quali sono stati svolti i rilevamenti sul campo.

ID Sessione	Data	Loconia	Cefalicchio	Rivera	Montegrosso
1	31/08/2022	08:00-12:00	08:00-12:00	12:30-16:30	12:30-16:30
2	01/10/2022	08:00-12:00	08:00-12:00	12:30-16:30	12:30-16:30
3	12/10/2022	08:00-12:00	08:00-12:00	12:30-16:30	12:30-16:30
4	19/10/2022	08:00-12:00	08:00-12:00	12:30-16:30	12:30-16:30
5*	26/10/2022	12:00-16:00	08:00-12:00	12:30-16:30	12:30-16:30
6	01/11/2022	08:00-12:00	08:00-12:00	12:30-16:30	12:30-16:30
7	15/03/2023	12:30-16:30	12:30-16:30	08:00-12:00	08:00-12:00
8	07/04/2023	08:00-12:00	08:00-12:00	12:30-16:30	12:30-16:30
9	19/04/2023	08:00-12:00	08:00-12:00	12:30-16:30	12:30-16:30
10	26/04/2023	12:30-16:30	12:30-16:30	08:00-12:00	08:00-12:00
11	03/05/2023	08:00-12:00	08:00-12:00	12:30-16:30	12:30-16:30

Tabella 3.1 - Elenco delle giornate di rilevamento sul campo con l'orario di inizio e fine in ciascuna postazione.

* 3 rilevatori.

Sono state rilevate 11 specie (= S Ricchezza del popolamento), elencate in tabella 3.2 , delle quali 7 (Airone cenerino, Albanella minore, Biancone, Nibbio bruno, Sparviere, Falco di palude, Falco cuculo) sono state considerate migratrici certe per l'area di studio, mentre è risultata incerta l'attribuzione a popolazioni migratrici degli individui di Nibbio reale e Grillaio per la presenza di popolazioni stanziali (Liuzzi et al. 2013), dalle quali non è possibile distinguere eventuali individui migratori in aree dove non si concentrino flussi migratori. Non sono state considerate specie migratrici il Gheppio e la Poiana, certamente stanziali nell'area di studio.

Nella Tabella 3.3 sono stati riassunti i risultati complessivi per tutta l'area monitorata ordinati per sessione e per ciascuna specie, con relativo l'indice di migrazione (I.M. = numero di individui/ora) solo per le specie ritenute migratrici (per i quali sono disponibili I.M. di riferimento), calcolato per la migrazione autunnale (agosto 2021 - novembre 2021).

Nelle Tabelle 3.4-3.7 sono stati raccolti i risultati relativi a ciascuna postazione monitorata.

Nella Tabella 3.8 sono stati inseriti i dati relativi alle singole osservazioni effettuate da punto fisso per ciascuna specie. L'indice di migrazione complessivo delle osservazioni effettuate nel corso della migrazione autunnale risulta pari a **0,26 ind/ora**, mentre per la migrazione primaverile risulta pari a **0.59 ind/ora**. L'indice di migrazione autunnale rilevato in ciascuna postazione, è risultato pari a 0.67 ind/ora per Loconia, 0,08 ind/ora per Cefalicchio, 0,21 ind/ora per Montegrosso e 0,08 per Rivera ind/ora. L'indice di migrazione primaverile rilevato in ciascuna postazione, è risultato pari a 1.08 ind/ora per Loconia, 0,45 ind/ora per Cefalicchio, 0,40 ind/ora per Montegrosso e 0,17 ind/ora per Rivera. L'indice non considera il Gheppio e la Poiana, certamente stanziali nell'area di studio, mentre include precauzionalmente il Nibbio reale, pur essendo considerata localmente specie non migratrice.

Nome italiano	Nome scientifico	Fenologia nell'area di studio	Allegato 1 (2009/147/CE)	BirdLife Int. (2017) Cat. SPEC	All. Convenzione di Berna	All. Convenzione di Bonn	Valore Nazionale	RED-LIST Italiana: 2011	RED-LIST Italiana: 2021	IUCN Global Red List 2021
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	M,W			3		47,5	LC	LC	LC
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	M,B	x	3	2	2	60,9	VU	LC	LC
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	M	x	1	2	2	72,0	VU	VU	NT
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	M	x	3	2	2	44,1	NT	LC	LC
Sparviero	<i>Accipiter nisus</i>	M			2	2	42,9	LC	LC	LC
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	M	x		2	2	66,6	VU	VU	LC
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	M	x		2	2	51,6	VU	VU	LC
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	S			2	2	46,3	LC	LC	LC
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	S		3	2	2	46,4	LC	LC	LC
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	M	x	3	2	2	67,1	LC	LC	LC
Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	M	x	1	2	2	61,1	VU	VU	NT

Tabella 3.2 - Elenco delle specie rilevate nel corso delle osservazioni diurne da punto fisso.

FENOLOGIA: **M** = Migratrice regolare (Migratory, Migrant), **S** = Sedentaria o Stazionaria (Sedentary, Resident), **B** = Nidificante (Breeding), **W** = Svernante (Wintering, Winter Visitor). - **2009/147/CE** = Direttiva Uccelli 2009/147/CE. - **RED-LIST italiana 2011** degli uccelli nidificanti in Italia (Peronace *et al.*, 2012), **RED-LIST italiana 2021** degli uccelli nidificanti in Italia (Gustin *et al.*, 2021) e **IUCN Global Red List 2021**: Vulnerabile (VU); Quasi Minacciato (NT); Carente di Dati (DD); "a Minore Preoccupazione" (LC); Non valutata (Not evaluated) per recente colonizzazione (NE); Estinto nella regione (RE). **Valore Nazionale:** Valore delle specie nidificanti in Italia, scaturito dall'elaborazione di 15 differenti parametri (Brichetti & Gariboldi, 1992). - **BirdLife International (2017) Categoria:** SPEC 1 = specie minacciate a livello globale; SPEC 2 = specie la cui popolazione globale è concentrata in Europa con status di conservazione sfavorevole; SPEC 3 = specie la cui popolazione globale non è concentrata in Europa ma con status di conservazione sfavorevole.

Attualmente i soli dati pubblicati sulle migrazioni in prossimità dell'area di studio 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. In altre aree interessate da rilevanti flussi migratori, i valori più bassi riscontrati oscillano intorno a 4 ind/ora (dati pubblicati su InfoMigrans <http://www.areeprotettealpimarittime.it/ente-di-gestione-aree-protette-alpi-marittime/pubblicazioni/infomigrans>)

I valori ottenuti nell'area di studio risultano estremamente bassi se confrontati con quelli disponibili in letteratura e sono indicativi di scarsi flussi migratori sia autunnali che primaverili. Inoltre occorre considerare che nel calcolo dell'I.M. è stata inserita una specie prevalentemente non migratrice localmente (Nibbio reale).

Specie	31/08/2022	01/10/2022	12/10/2022	19/10/2022	26/10/2022	01/11/2022	15/03/2023	07/04/2023	19/04/2023	26/04/2023	03/05/2023	Totale	I.M. Autunnale	I.M. Primaveraile
Airone cenerino			2									2	0.02	0.00
Albanella minore							2				3	5	0.00	0.06
Biancone	2						1				1	4	0.02	0.03
Falco cuculo									1	3		4	0.00	0.05
Falco di palude		1					6	3	1	1		12	0.01	0.14
Gheppio	5	10	6	9	3	2	7	14	6	12	14	88	*	*
Grillaio			10									10	0.10	0.00
Nibbio bruno	1						6	2	3	4		16	0.01	0.19
Nibbio reale	2			2	2		3		1	4		14	0.06	0.10
Poiana	11	9	17	14	12	4	8	13	12	14	13	127	*	*
Sparviero				1	1	1	2					5	0.03	0.03
Totali	21	20	35	26	18	7	20	42	24	35	39	287	0.26	0.59

Tabella 3.3 - Riepilogo delle osservazioni effettuate da tutti i punti fissi. Sono state inserite anche le specie localmente sedentarie, come il Gheppio e la Poiana. **I.M.** = indice di Migrazione orario, calcolato per il periodo agosto -novembre (**I.M. Autunnale**) e marzo-maggio 2023 (**I.M. Primaveraile**), escluso il Gheppio e la Poiana (*), stanziali nell'area di studio e osservati prevalentemente in attività trofica senza evidenti voli unidirezionali. Il numero riportato si riferisce al conteggio dei singoli passaggi, quindi potrebbe includere individui già contati precedentemente. In questa tabella l'Indice di Migrazione è stato calcolato con la seguente formula: numero totale di passaggi in tutte le sessioni e in tutte le postazioni di ciascuna specie diviso il numero totale di ore in tutte le postazioni e in tutte le sessioni (Periodo agosto-novembre 2022: 4 postazioni x 4 ore x 6 sessioni = 96 ore. Periodo marzo-maggio 2023: 4 postazioni x 4 ore x 5 sessioni = 80 ore).

Specie	31/08/2022	01/10/2022	12/10/2022	19/10/2022	26/10/2022	01/11/2022	15/03/2023	07/04/2023	19/04/2023	26/04/2023	03/05/2023	Totale	I.M. Autunnale	I.M. Primaveraile
Airone cenerino			2									2	0.08	0.00
Albanella minore							2				2	4	0.00	0.20
Biancone	1										1	2	0.04	0.05
Falco cuculo									1			1	0.00	0.05
Falco di palude		1					2	3	1	1		8	0.04	0.35
Gheppio	1	4	2	3	1		2	3	1	1	9	27	*	*
Grillaio			7									7	0.29	0.00
Nibbio bruno							2	1	2	4		9	0.00	0.45
Nibbio reale				1	2					4		7	0.13	0.20
Poiana	2	3	4	4	5	1	1	3	2	6	3	34	*	*
Sparviero				1	1							2	0.08	0.00
Totali	4	8	15	8	9	2	3	12	7	15	20	103	0.67	1.30

Tabella 3.4 - Riepilogo delle osservazioni effettuate dal punto fisso in **località Loconia**. Sono state inserite anche le specie localmente sedentarie, come il Gheppio e la Poiana. **I.M.** = indice di Migrazione orario, calcolato per il periodo agosto -novembre (**I.M. Autunnale**) e marzo-maggio 2023 (**I.M. Primaveraile**), escluso il Gheppio e la Poiana (*), stanziali nell'area di studio e osservati prevalentemente in attività trofica senza evidenti voli unidirezionali. Il numero riportato si riferisce al conteggio dei singoli passaggi, quindi potrebbe includere individui già contati precedentemente.

Specie	31/08/2022	01/10/2022	12/10/2022	19/10/2022	26/10/2022	01/11/2022	15/03/2023	07/04/2023	19/04/2023	26/04/2023	03/05/2023	Totale	I.M. Autunnale	I.M. Primaveraile
Albanella minore											1	1	0.00	0.05
Falco di palude								4				4	0.00	0.20
Gheppio	1	4	3	5			2	6	1		5	27	*	*
Nibbio bruno	1							1	1			3	0.04	0.10
Nibbio reale				1			1		1			3	0.04	0.10
Poiana	5	4	6	8	4	1	3	6	6	2	7	52	*	*
Totali	7	8	9	14	4	1	6	17	9	2	13	90	0.08	0.45

Tabella 3.5 - Riepilogo delle osservazioni effettuate dal punto fisso in **località Cefalicchio**. Sono state inserite anche le specie localmente sedentarie, come il Gheppio e la Poiana. **I.M.** = indice di Migrazione orario, calcolato per il periodo agosto -novembre (**I.M. Autunnale**) e marzo-maggio 2023 (**I.M. Primaveraile**), escluso il Gheppio e la Poiana (*), stanziali nell'area di studio e osservati prevalentemente in attività trofica senza evidenti voli unidirezionali. Il numero riportato si riferisce al conteggio dei singoli passaggi, quindi potrebbe includere individui già contati precedentemente.

Specie	31/08/2022	01/10/2022	12/10/2022	19/10/2022	26/10/2022	01/11/2022	15/03/2023	07/04/2023	19/04/2023	26/04/2023	03/05/2023	Totale	I.M. Autunnale	I.M. Primaveraile
Biancone	1							1				2	0.04	0.05
Gheppio	2	2	1		2	2	2	1	4	11		27	*	*
Grillaio			3									3	0.13	0.00
Nibbio bruno								3	1			4	0.00	0.20
Nibbio reale							2					2	0.00	0.10
Poiana	3	1	4		2	1	2	2	4	6		25	*	*
Sparviero				1			1					2	0.04	0.05
Totali	6	3	8	1	4	3	7	7	8	18	0	65	0.21	0.40

Tabella 3.6 - Riepilogo delle osservazioni effettuate dal punto fisso in **località Montegrosso**. Sono state inserite anche le specie localmente sedentarie, come il Gheppio e la Poiana. **I.M.** = indice di Migrazione orario, calcolato per il periodo agosto-novembre (**I.M. Autunnale**) e marzo-maggio 2023 (**I.M. Primaveraile**), escluso il Gheppio e la Poiana (*), stanziali nell'area di studio e osservati prevalentemente in attività trofica senza evidenti voli unidirezionali. Il numero riportato si riferisce al conteggio dei singoli passaggi, quindi potrebbe includere individui già contati precedentemente.

Specie	31/08/2022	01/10/2022	12/10/2022	19/10/2022	26/10/2022	01/11/2022	15/03/2023	07/04/2023	19/04/2023	26/04/2023	03/05/2023	Totale	I.M. Autunnale	I.M. Primaveraile
Falco cuculo											3	3	0.00	0.13
Gheppio	1			1			1	4				7		
Nibbio reale	2											2	0.08	0.00
Poiana	1	1	3	2	1	1	2	2			3	16		
Sparviero							1					1	0.00	0.04
Totali	4	1	3	3	1	1	4	6	0	0	6	29	0.08	0.17

Tabella 3.7 - Riepilogo delle osservazioni effettuate dal punto fisso in **località Rivera**. Sono state inserite anche le specie localmente sedentarie, come il Gheppio e la Poiana. **I.M.** = indice di Migrazione orario, calcolato per il periodo agosto -novembre (**I.M. Autunnale**) e marzo-maggio 2023 (**I.M. Primaveraile**), escluso il Gheppio e la Poiana (*), stanziali nell'area di studio e osservati prevalentemente in attività trofica senza evidenti voli unidirezionali. Il numero riportato si riferisce al conteggio dei singoli passaggi, quindi potrebbe includere individui già contati precedentemente.

Specie	Data	Ora	Numero	Altezza volo (m)	Area
Airone cenerino	12/10/2022	11:30	2	<40	Loconia
Albanella minore	07/04/2023	09:20	1	<40	Loconia
Albanella minore	07/04/2023	10:15	1	<40	Loconia
Albanella minore	03/05/2023	11:10	1	<40	Cefalicchio
Albanella minore	03/05/2023	11:08	1	<40	Loconia
Albanella minore	03/05/2023	12:37	1	<40	Loconia
Biancone	31/08/2022	11:18	1	>200	Loconia
Biancone	31/08/2022	14:49	1	>200	Montegrosso
Biancone	07/04/2023	15:08	1	>200	Montegrosso
Biancone	03/05/2023	12:37	1	<40	Loconia
Falco cuculo	26/04/2023	15:20	1	<40	Loconia
Falco cuculo	03/05/2023	13:15	3	<40	Rivera
Falco di palude	01/10/2022	10:42	1	<40	Loconia
Falco di palude	07/04/2023	09:00	1	<40	Cefalicchio
Falco di palude	07/04/2023	09:06	2	<40	Cefalicchio
Falco di palude	07/04/2023	09:09	1	<40	Cefalicchio
Falco di palude	07/04/2023	12:32	2	<40	Loconia
Falco di palude	19/04/2023	11:55	1	<40	Loconia
Falco di palude	19/04/2023	12:15	1	<40	Loconia
Falco di palude	19/04/2023	12:30	1	<40	Loconia
Falco di palude	26/04/2023	14:59	1	<40	Loconia
Falco di palude	03/05/2023	10:48	1	<40	Loconia
Gheppio	31/08/2022	11:34	1	<40	Cefalicchio
Gheppio	31/08/2022	11:36	1	<40	Loconia
Gheppio	31/08/2022	15:03	1	<40	Montegrosso
Gheppio	31/08/2022	15:51	1	<40	Montegrosso
Gheppio	31/08/2022	13:50	1	<40	Rivera
Gheppio	01/10/2022	09:00	2	<40	Cefalicchio
Gheppio	01/10/2022	10:05	1	<40	Cefalicchio
Gheppio	01/10/2022	11:55	1	<40	Cefalicchio
Gheppio	01/10/2022	09:05	1	<40	Loconia
Gheppio	01/10/2022	09:05	1	<40	Loconia
Gheppio	01/10/2022	10:53	1	<40	Loconia
Gheppio	01/10/2022	10:53	1	<40	Loconia
Gheppio	01/10/2022	14:01	1	<40	Montegrosso
Gheppio	01/10/2022	14:55	1	<40	Montegrosso
Gheppio	12/10/2022	09:10	3	<40	Cefalicchio
Gheppio	12/10/2022	08:00	2	<40	Loconia
Gheppio	12/10/2022	15:36	1	<40	Montegrosso
Gheppio	19/10/2022	10:20	3	<40	Cefalicchio
Gheppio	19/10/2022	10:30	1	<40	Cefalicchio
Gheppio	19/10/2022	11:08	1	<40	Cefalicchio
Gheppio	19/10/2022	10:45	1	<40	Loconia
Gheppio	19/10/2022	11:04	1	<40	Loconia
Gheppio	19/10/2022	11:30	1	<40	Loconia
Gheppio	19/10/2022	14:29	1	<40	Rivera
Gheppio	26/10/2022	14:33	1	<40	Loconia

Specie	Data	Ora	Numero	Altezza volo (m)	Area
Gheppio	26/10/2022	13:45	1	<40	Montegrosso
Gheppio	26/10/2022	16:35	1	<40	Montegrosso
Gheppio	01/11/2022	14:32	1	<40	Montegrosso
Gheppio	01/11/2022	14:58	1	<40	Montegrosso
Gheppio	15/03/2023	14:17	2	<40	Cefalicchio
Gheppio	15/03/2023	12:59	2	<40	Loconia
Gheppio	15/03/2023	09:20	1	<40	Montegrosso
Gheppio	15/03/2023	09:40	1	<40	Montegrosso
Gheppio	15/03/2023	11:05	1	<40	Rivera
Gheppio	07/04/2023	08:21	1	<40	Cefalicchio
Gheppio	07/04/2023	08:48	1	<40	Cefalicchio
Gheppio	07/04/2023	10:18	3	<40	Cefalicchio
Gheppio	07/04/2023	11:00	1	<40	Cefalicchio
Gheppio	07/04/2023	08:44	1	<40	Loconia
Gheppio	07/04/2023	12:32	2	<40	Loconia
Gheppio	07/04/2023	14:44	1	<40	Montegrosso
Gheppio	07/04/2023	14:15	2	<40	Rivera
Gheppio	07/04/2023	16:19	2	<40	Rivera
Gheppio	19/04/2023	12:15	1	<40	Cefalicchio
Gheppio	19/04/2023	11:00	1	<40	Loconia
Gheppio	19/04/2023	14:46	4	40-200	Montegrosso
Gheppio	26/04/2023	13:35	1	<40	Loconia
Gheppio	26/04/2023	10:57	9	<40	Montegrosso
Gheppio	26/04/2023	12:05	2	<40	Montegrosso
Gheppio	03/05/2023	10:43	4	<40	Cefalicchio
Gheppio	03/05/2023	12:05	1	<40	Cefalicchio
Gheppio	03/05/2023	08:55	1	<40	Loconia
Gheppio	03/05/2023	08:55	8	<40	Loconia
Grillaio	12/10/2022	08:00	7	<40	Loconia
Grillaio	12/10/2022	14:33	3	<40	Montegrosso
Nibbio bruno	31/08/2022	12:00	1	40-200	Cefalicchio
Nibbio bruno	07/04/2023	09:19	1	<40	Cefalicchio
Nibbio bruno	07/04/2023	09:55	1	<40	Loconia
Nibbio bruno	07/04/2023	12:33	1	<40	Loconia
Nibbio bruno	07/04/2023	14:18	1	40-200	Montegrosso
Nibbio bruno	07/04/2023	15:52	2	>200	Montegrosso
Nibbio bruno	19/04/2023	12:30	1	>200	Cefalicchio
Nibbio bruno	19/04/2023	11:00	1	<40	Loconia
Nibbio bruno	26/04/2023	15:25	2	<40	Loconia
Nibbio bruno	26/04/2023	11:09	1	>200	Montegrosso
Nibbio bruno	03/05/2023	11:15	1	<40	Loconia
Nibbio bruno	03/05/2023	11:53	2	<40	Loconia
Nibbio bruno	03/05/2023	12:15	1	<40	Loconia
Nibbio reale	31/08/2022	15:36	2	>200	Rivera
Nibbio reale	19/10/2022	11:08	1	>200	Cefalicchio
Nibbio reale	19/10/2022	11:41	1	>200	Loconia
Nibbio reale	26/10/2022	13:49	2	40-200	Loconia

Specie	Data	Ora	Numero	Altezza volo (m)	Area
Nibbio reale	15/03/2023	12:55	1	<40	Cefalicchio
Nibbio reale	15/03/2023	09:40	2	<40	Montegrosso
Nibbio reale	19/04/2023	12:25	1	<40	Cefalicchio
Nibbio reale	26/04/2023	13:23	1	<40	Loconia
Nibbio reale	26/04/2023	15:05	1	<40	Loconia
Nibbio reale	26/04/2023	15:27	2	<40	Loconia
Poiana	31/08/2022	11:45	1	40-200	Cefalicchio
Poiana	31/08/2022	12:00	1	40-200	Cefalicchio
Poiana	31/08/2022	12:29	3	>200	Cefalicchio
Poiana	31/08/2022	11:18	1	>200	Loconia
Poiana	31/08/2022	11:36	1	<40	Loconia
Poiana	31/08/2022	14:49	1	>200	Montegrosso
Poiana	31/08/2022	15:20	1	>200	Montegrosso
Poiana	31/08/2022	15:50	1	>200	Montegrosso
Poiana	31/08/2022	16:45	1	<40	Rivera
Poiana	01/10/2022	08:25	1	<40	Cefalicchio
Poiana	01/10/2022	11:55	3	40-200	Cefalicchio
Poiana	01/10/2022	09:05	2	40-200	Loconia
Poiana	01/10/2022	10:52	1	<40	Loconia
Poiana	01/10/2022	14:55	1	40-200	Montegrosso
Poiana	01/10/2022	15:10	1	40-200	Rivera
Poiana	12/10/2022	10:00	1	<40	Cefalicchio
Poiana	12/10/2022	10:30	1	40-200	Cefalicchio
Poiana	12/10/2022	11:20	1	<40	Cefalicchio
Poiana	12/10/2022	11:30	3	40-200	Cefalicchio
Poiana	12/10/2022	08:27	2	<40	Loconia
Poiana	12/10/2022	11:30	2	<40	Loconia
Poiana	12/10/2022	14:10	1	<40	Montegrosso
Poiana	12/10/2022	14:31	1	40-200	Montegrosso
Poiana	12/10/2022	14:31	1	<40	Montegrosso
Poiana	12/10/2022	15:36	1	<40	Montegrosso
Poiana	12/10/2022	13:45	1	40-200	Rivera
Poiana	12/10/2022	14:40	2	40-200	Rivera
Poiana	19/10/2022	11:00	3	<40	Cefalicchio
Poiana	19/10/2022	12:09	2	>200	Cefalicchio
Poiana	19/10/2022	12:09	2	>200	Cefalicchio
Poiana	19/10/2022	12:24	1	>200	Cefalicchio
Poiana	19/10/2022	08:10	1	<40	Loconia
Poiana	19/10/2022	08:34	1	<40	Loconia
Poiana	19/10/2022	10:14	1	40-200	Loconia
Poiana	19/10/2022	10:14	1	<40	Loconia
Poiana	19/10/2022	14:45	1	<40	Rivera
Poiana	19/10/2022	16:10	1	>200	Rivera
Poiana	26/10/2022	09:35	2	40-200	Cefalicchio
Poiana	26/10/2022	10:15	1	>200	Cefalicchio
Poiana	26/10/2022	11:42	1	40-200	Cefalicchio
Poiana	26/10/2022	12:05	2	40-200	Loconia

Specie	Data	Ora	Numero	Altezza volo (m)	Area
Poiana	26/10/2022	14:21	1	>200	Loconia
Poiana	26/10/2022	14:33	1	<40	Loconia
Poiana	26/10/2022	14:49	1	40-200	Loconia
Poiana	26/10/2022	14:13	1	40-200	Montegrosso
Poiana	26/10/2022	14:50	1	40-200	Montegrosso
Poiana	26/10/2022	15:47	1	>200	Rivera
Poiana	01/11/2022	11:26	1	40-200	Cefalicchio
Poiana	01/11/2022	08:46	1	<40	Loconia
Poiana	01/11/2022	12:58	1	<40	Montegrosso
Poiana	01/11/2022	14:18	1	<40	Rivera
Poiana	15/03/2023	13:50	1	<40	Cefalicchio
Poiana	15/03/2023	14:24	2	40-200	Cefalicchio
Poiana	15/03/2023	13:10	1	<40	Loconia
Poiana	15/03/2023	09:20	2	<40	Montegrosso
Poiana	15/03/2023	10:46	2	<40	Rivera
Poiana	07/04/2023	10:33	1	<40	Cefalicchio
Poiana	07/04/2023	10:57	1	<40	Cefalicchio
Poiana	07/04/2023	11:39	1	<40	Cefalicchio
Poiana	07/04/2023	12:19	1	<40	Cefalicchio
Poiana	07/04/2023	12:30	2	40-200	Cefalicchio
Poiana	07/04/2023	08:26	1	<40	Loconia
Poiana	07/04/2023	09:55	1	<40	Loconia
Poiana	07/04/2023	10:38	1	<40	Loconia
Poiana	07/04/2023	14:18	1	>200	Montegrosso
Poiana	07/04/2023	14:55	1	>200	Montegrosso
Poiana	07/04/2023	14:43	1	<40	Rivera
Poiana	07/04/2023	14:50	1	<40	Rivera
Poiana	19/04/2023	10:34	2	>200	Cefalicchio
Poiana	19/04/2023	11:47	2	40-200	Cefalicchio
Poiana	19/04/2023	12:20	2	40-200	Cefalicchio
Poiana	19/04/2023	11:40	1	<40	Loconia
Poiana	19/04/2023	12:07	1	<40	Loconia
Poiana	19/04/2023	14:52	1	>200	Montegrosso
Poiana	19/04/2023	15:46	2	<40	Montegrosso
Poiana	19/04/2023	15:46	1	<40	Montegrosso
Poiana	26/04/2023	13:20	2	<40	Cefalicchio
Poiana	26/04/2023	13:06	2	<40	Loconia
Poiana	26/04/2023	13:35	2	<40	Loconia
Poiana	26/04/2023	15:08	2	<40	Loconia
Poiana	26/04/2023	10:57	1	<40	Montegrosso
Poiana	26/04/2023	11:09	1	40-200	Montegrosso
Poiana	26/04/2023	12:05	2	>200	Montegrosso
Poiana	26/04/2023	12:20	2	>200	Montegrosso
Poiana	03/05/2023	10:51	2	40-200	Cefalicchio
Poiana	03/05/2023	10:57	2	<40	Cefalicchio
Poiana	03/05/2023	11:28	1	<40	Cefalicchio
Poiana	03/05/2023	11:36	1	40-200	Cefalicchio

Specie	Data	Ora	Numero	Altezza volo (m)	Area
Poiana	03/05/2023	11:39	1	<40	Cefalicchio
Poiana	03/05/2023	08:55	1	<40	Loconia
Poiana	03/05/2023	09:37	1	<40	Loconia
Poiana	03/05/2023	11:38	1	<40	Loconia
Poiana	03/05/2023	15:48	3	<40	Rivera
Sparviero	19/10/2022	14:39	1	>200	Montegrosso
Sparviero	26/10/2022	14:11	1	<40	Loconia
Sparviero	01/11/2022	10:47	1	<40	Loconia
Sparviero	15/03/2023	09:09	1	<40	Montegrosso
Sparviero	15/03/2023	11:01	1	<40	Rivera

Tabella 3.8 - Elenco dettagliato delle singole osservazioni effettuate nelle 4 postazioni

Biancone *Circaetus gallicus*

Specie migratrice regolare, nidificante nelle Murge con 3-5 coppie stimate (Liuzzi et al. 2013). Per le categorie di tutela di appartenenza si rimanda alla tabella 3.2, mentre per un riepilogo dettagliato di tutti i passaggi rilevati si rimanda alle tabelle 3.3 - 3.8

Complessivamente sono stati registrati 4 passaggi: 2 relativi alla migrazione autunnale (I.M. complessivo pari a 0.02 ind/ora), dei quali 1 presso il punto fisso Loconia (I.M. pari a 0.04 ind/ora) 1 presso il punto fisso Montegrosso (I.M. pari a 0.04 ind/ora); 2 relativi alla migrazione primaverile (I.M. complessivo pari a 0.03 ind/ora), dei quali 1 per il punto fisso Loconia (I.M. pari a 0.05 ind/ora), 1 presso il punto fisso Montegrosso (I.M. pari a 0.05 ind/ora), nessun passaggio per i punti fissi Rivera e Montegrosso.

Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni: trascurabile. La specie è stata rilevata solo in 2 dei 4 punti fissi di osservazione (Loconia e Montegrosso). Tutti i passaggi rilevati sono stati registrati al di fuori della fascia di altezze (40-200 m) occupata dai rotori dei futuri wtg.

Specie	Punto di osservazione	<40m n.	>200m n.	40-200 m n.	40-200 %	Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni
Biancone	Cefalicchio					Specie non rilevata
	Loconia	1	1		0.0	Trascurabile - Non sono stati rilevati passaggi ad una quota tra 40 m e 200 m, no effetto barriera.
	Montegrosso		2		0.0	Trascurabile - Non sono stati rilevati passaggi ad una quota tra 40 m e 200 m, no effetto barriera.
	Rivera					Specie non rilevata

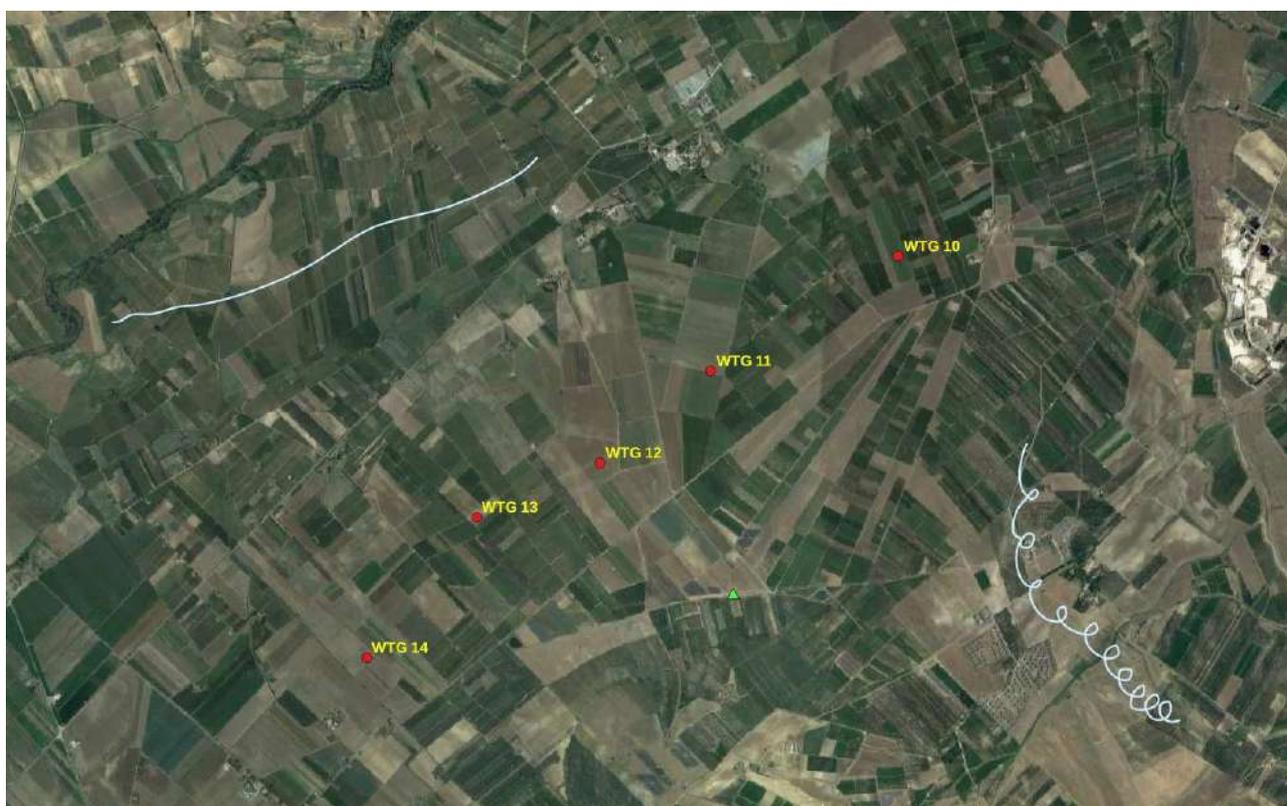


Figura 3.4 - Biancone *Circaetus gallicus* - Località Loconia. Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio



Figura 3.5 - Biancone *Circaetus gallicus* - Località Montegrosso. Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio

Albanella minore *Circus pygargus*

La specie risulta presente come migratrice regolare a livello regionale (Liuzzi et al. 2013). Nidificante fino al 1995 sui Monti Dauni con 1-2 cp. (Sigismondi *et al.* 1995), probabilmente estinta con assenza di accertamenti negli anni successivi (Liuzzi et al. 2013). Negli ultimi anni sono state documentate dalla LIPU isolate nidificazioni nel Tavoliere. Per le categorie di tutela di appartenenza si rimanda alla tabella 3.2, mentre per un riepilogo dettagliato di tutti i passaggi rilevati si rimanda alle tabelle 3.3 - 3.8.

Non sono stati rilevati passaggi durante la migrazione autunnale, ma solo durante quella primaverile. Sono stati registrati complessivamente 5 passaggi (I.M. complessivo pari a 0.06 ind/ora), dei quali 4 per il punto fisso Loconia (I.M. pari a 0.20 ind/ora), 1 per punto fisso Cefalicchio (I.M. pari a 0.05 ind/ora), nessun passaggio per i punti fissi Rivera e Montegrosso. A livello nazionale i movimenti sono stati registrati nel periodo fine marzo-fine maggio (Brichetti & Fracasso, 2013), quindi tutti gli avvistamenti rientrano pienamente nel range riportato dalla bibliografia.

Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni: Trascurabile - Tutti i passaggi rilevati sono stati registrati in volo basso, al di sotto dell'altezza minima raggiunta dalle previste pale in rotazione (< 40 m).

Specie	Punto di osservazione	<40 m n.	>200 m n.	40-200 m n.	40-200 m %	Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni
Albanella minore	Cefalicchio	1			0.0	Trascurabile - passaggi registrati sempre a quota < 40 m, no effetto barriera.
	Loconia	4			0.0	Trascurabile - passaggi registrati sempre a quota < 40 m, no effetto barriera.
	Montegrosso					Specie non rilevata
	Rivera					Specie non rilevata



Figura 3.6 - Albanella minore *Circus pygargus* fotografata il 3 maggio 2023 presso il punto fisso di osservazione in località Loconia.

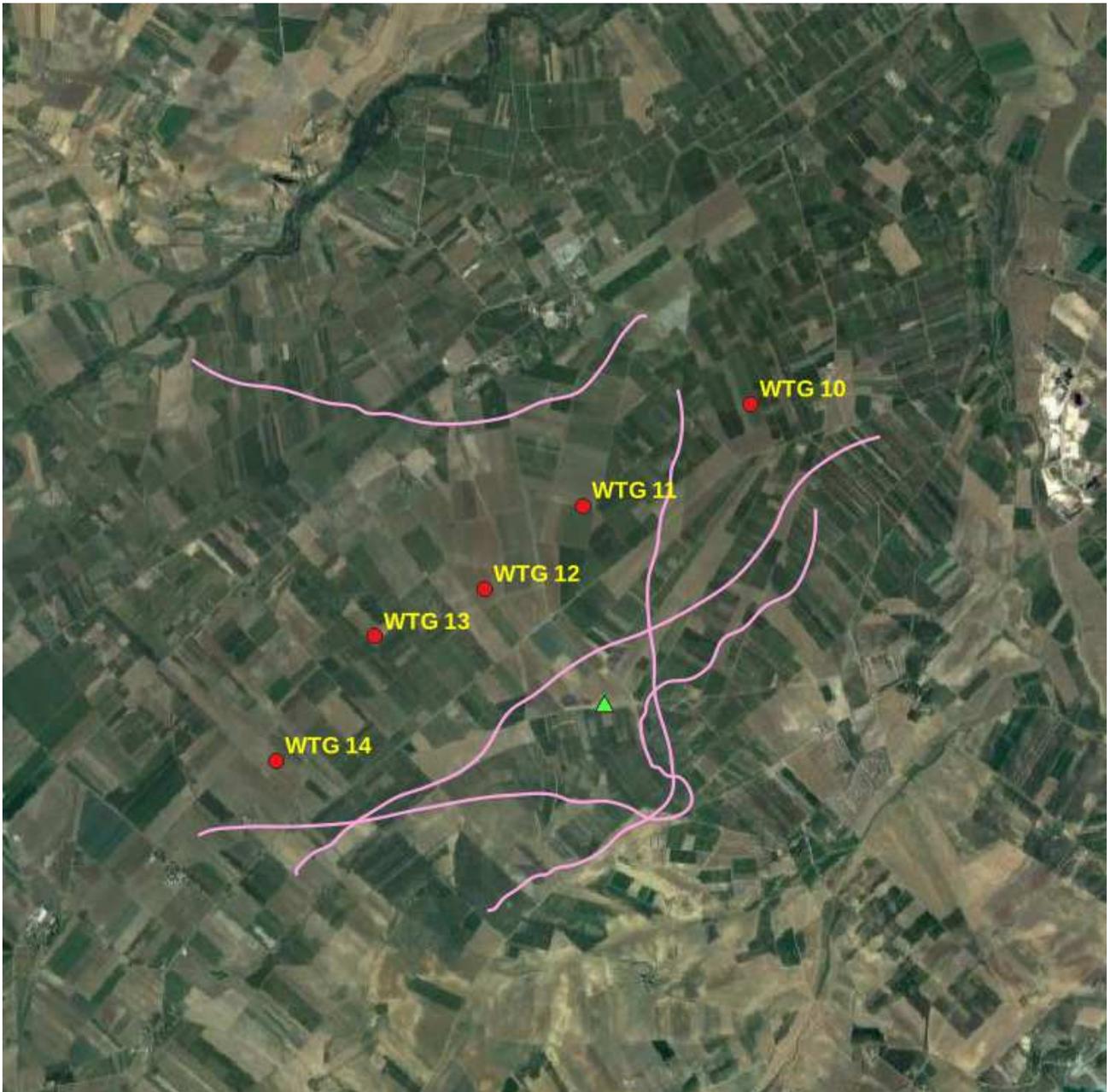


Figura 3.7 - Albanella minore *Circus pygargus* - Località Loconia. Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio

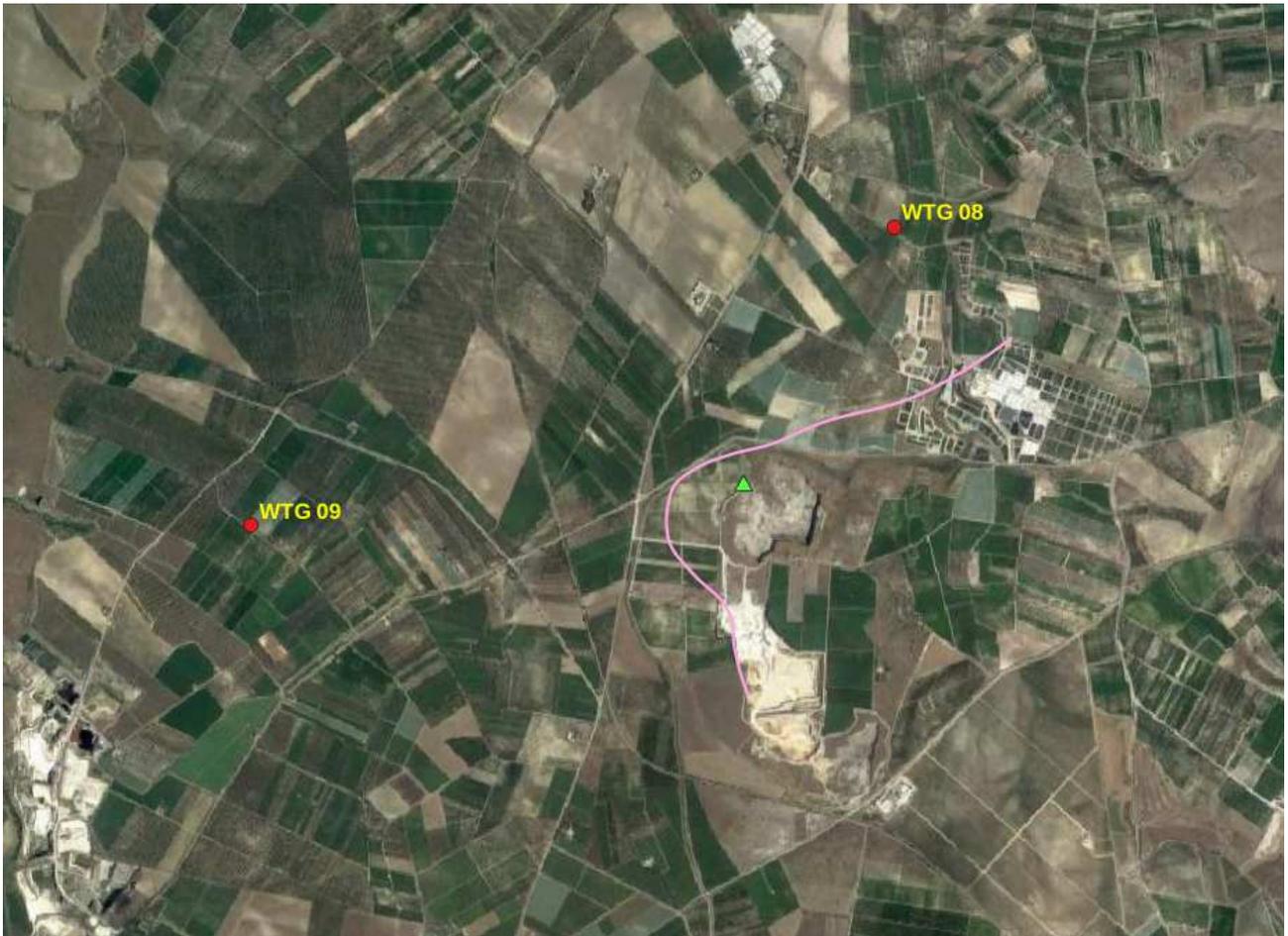


Figura 3.8 - Albanello minore *Circus pygargus* - Località Cefalicchio. Traiettoria di volo registrata nel corso del monitoraggio

Falco di palude *Circus aeruginosus*

Per le categorie di tutela di appartenenza si rimanda alla tabella 1.2, mentre per un riepilogo dettagliato di tutti i passaggi rilevati si rimanda alle tabelle 1.3 - 1.8. La specie risulta riportata nell'area di studio come migratrice regolare e svernante (Liuzzi et al. 2013).

Complessivamente sono stati registrati 12 passaggi: 1 relativo alla migrazione autunnale (I.M. complessivo pari a 0.01 ind/ora) presso il punto fisso Loconia (I.M. pari a 0.04 ind/ora); 11 relativi al periodo primaverile (I.M. complessivo pari a 0.14 ind/ora), dei quali 7 per il punto fisso Loconia (I.M. pari a 0.29 ind/ora), 4 per punto fisso Cefalicchio (I.M. pari a 0.20 ind/ora), nessun passaggio per i punti fissi Rivera e Montegrosso.

Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni: trascurabile - Tutti i passaggi rilevati sono stati registrati in volo basso, al di sotto dell'altezza minima raggiunta dalle previste pale in rotazione (< 40 m).

Specie	Punto di osservazione	<40 m n.	>200 m n.	40-200 m n.	40-200 m %	Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni
Falco di palude	Cefalicchio	3			0.0%	Trascurabile - passaggi registrati sempre a quota < 40 m, no effetto barriera.
	Loconia	7			0.0%	Trascurabile - passaggi registrati sempre a quota < 40 m, no effetto barriera.
	Montegrosso					Specie non rilevata
	Rivera					Specie non rilevata



Figura 3.9 - Falco di palude *Circus aeruginosus* - Località Loconia. Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio



Figura 3.10 - Falco di palude *Circus aeruginosus* fotografato il 03/05/2023 presso la postazione in località Loconia..



Figura 3.11 - Falco di palude *Circus aeruginosus* - Località Cefalicchio. Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio.

Nibbio bruno *Milvus migrans*

In Puglia è considerata specie migratrice regolare e nidificante, occasionalmente svernante (Liuzzi et al. 2013). Risulta accertata la nidificazione lungo il Locone presso Minervino Murge (Liuzzi et al. 2013). Per le categorie di tutela di appartenenza si rimanda alla tabella 3.2, mentre per un riepilogo dettagliato di tutti i passaggi rilevati si rimanda alle tabelle 3.3 - 3.8.

Complessivamente sono stati registrati 16 passaggi: 1 relativo alla migrazione autunnale (I.M. complessivo pari a 0.01 ind/ora) presso il punto fisso Cefalicchio (I.M. pari a 0.04 ind/ora); 15 relativi alla migrazione primaverile (I.M. complessivo pari a 0.19 ind/ora), dei quali 9 per il punto fisso Loconia (I.M. pari a 0.45 ind/ora), 2 presso il punto fisso Cefalicchio (I.M. pari a 0.05 ind/ora), 4 presso il punto fisso Montegrosso (I.M. pari a 0.20 ind/ora) e nessun passaggio per il punto fisso Rivera.

Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni: basso/trascurabile. Riepilogo nella tabella sottostante.

Specie	Punto di osservazione	<40 m n.	>200 m n.	40-200 m n.	40-200 m %	Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni
Nibbio bruno	Cefalicchio	1	1	1	33.3	Basso - 33.3% dei passaggi registrati ad una quota tra 40 m e 200 m, no effetto barriera.
	Loconia	9			0.0	Trascurabile - passaggi registrati sempre a quota < 40 m, no effetto barriera.
	Montegrosso		3	1	25.0	Basso - 25.0% dei passaggi registrati ad una quota tra 40 m e 200 m, no effetto barriera.
	Rivera					Non rilevato - Non sono stati rilevati passaggi



Figura 3.12 - Nibbio bruno *Milvus migrans* fotografato il 03/05/2023 presso la postazione in località Loconia.



Figura 3.13 - Nibbio bruno *Milvus migrans* - Località Loconia. Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio.

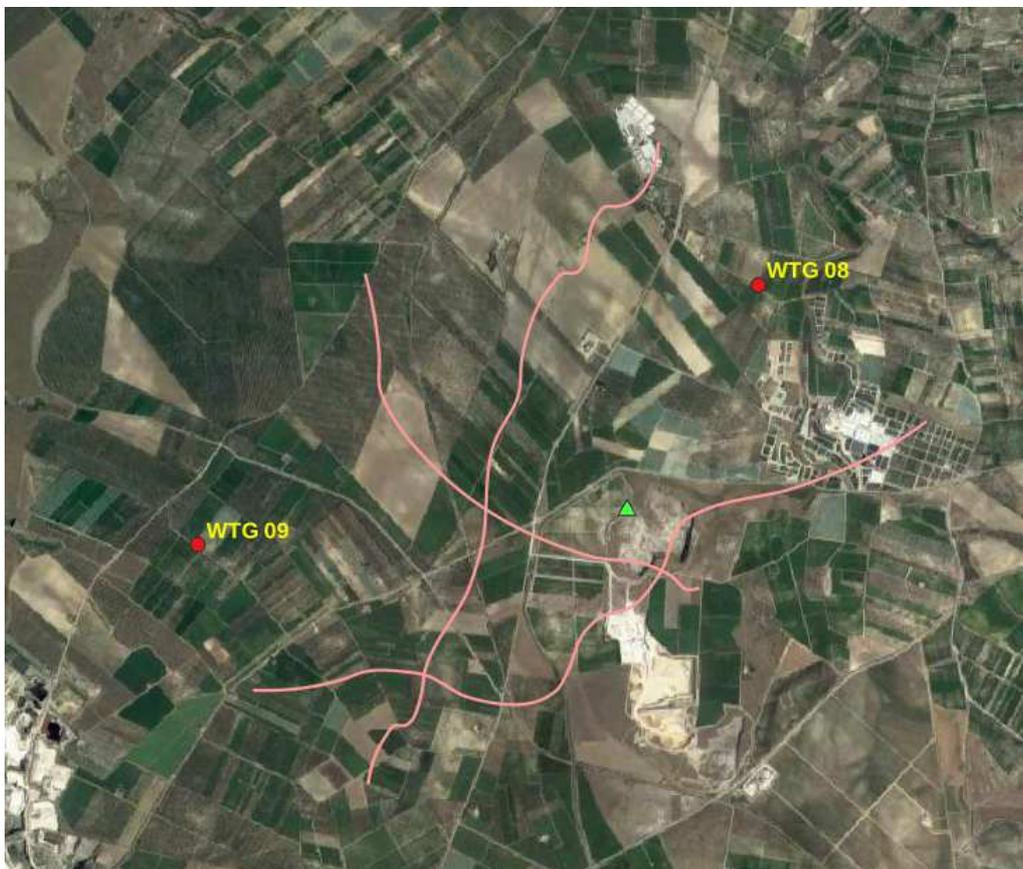


Figura 3.14 - Nibbio bruno *Milvus migrans* - Località Cefalicchio. Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio.



Figura 3.15 - Nibbio bruno *Milvus migrans* - Località Montegrosso. Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio.

Nibbio reale *Milvus milvus*

Specie sedentaria e nidificante, migratrice regolare e svernante a livello regionale (Liuzzi et al. 2013), nell'area dell'Alta Murgia risulta nidificante (Liuzzi et al. 2013). Per le categorie di tutela di appartenenza si rimanda alla tabella 3.2, mentre per un riepilogo dettagliato di tutti i passaggi rilevati si rimanda alle tabelle 3.3 - 3.8.

Complessivamente sono stati registrati 14 passaggi: 6 relativi alla migrazione autunnale (I.M. complessivo pari a 0.06 ind/ora) dei quali 3 per il punto fisso Loconia (I.M. pari a 0.13 ind/ora), 2 per punto fisso Cefalicchio (I.M. pari a 0.04 ind/ora), 2 per il punto fisso Rivera (I.M. pari a 0.08 ind/ora); 8 relativi alla migrazione primaverile (I.M. complessivo pari a 0.10 ind/ora), dei quali 4 per il punto fisso Loconia (I.M. pari a 0.20 ind/ora), 2 presso il punto fisso Cefalicchio (I.M. pari a 0.10 ind/ora), 2 presso il punto fisso Montegrosso (I.M. pari a 0.10 ind/ora) e nessun passaggio per il punto fisso Rivera.

Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni: trascurabile/basso. Riepilogo nella tabella sottostante.

Specie	Punto di osservazione	<40 m n.	>200 m n.	40-200 m n.	40-200 m %	Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni
Nibbio reale	Cefalicchio	2	1		0.0	Trascurabile - non sono stati rilevati passaggi ad una quota tra 40 m e 200 m, no effetto barriera.
	Loconia	4	1	2	28.6	Basso - 28.6% dei passaggi registrati ad una quota tra 40 m e 200 m, no effetto barriera.
	Montegrosso	2			0.0	Trascurabile - non sono stati rilevati passaggi ad una quota tra 40 m e 200 m, no effetto barriera.
	Rivera		2		0.0	Trascurabile - non sono stati rilevati passaggi ad una quota tra 40 m e 200 m, no effetto barriera.



Figura 3.16 - Nibbio reale *Milvus milvus* - Località Cefalicchio. Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio.

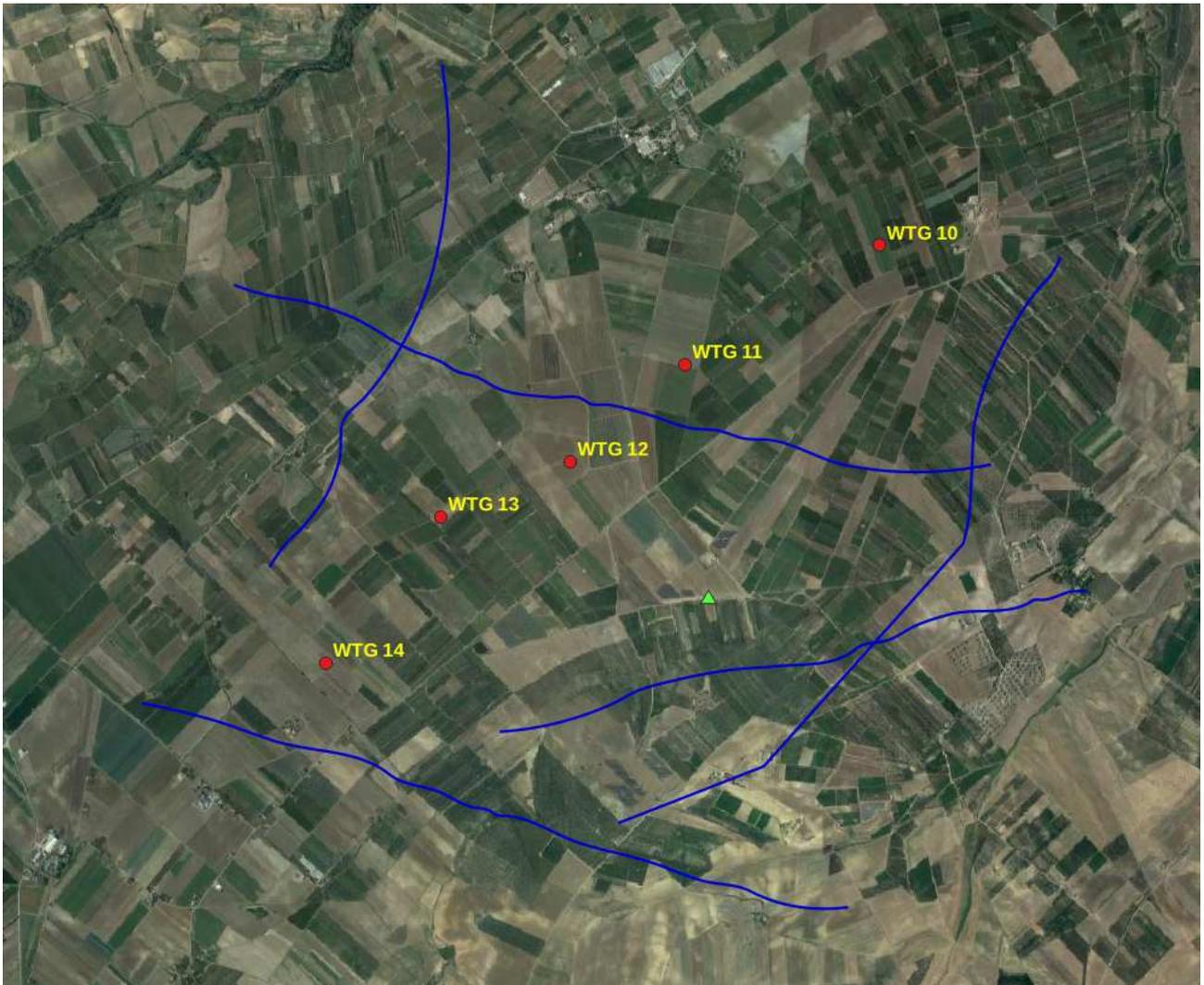


Figura 3.17 - Nibbio reale *Milvus milvus* - Località Loconia. Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio.

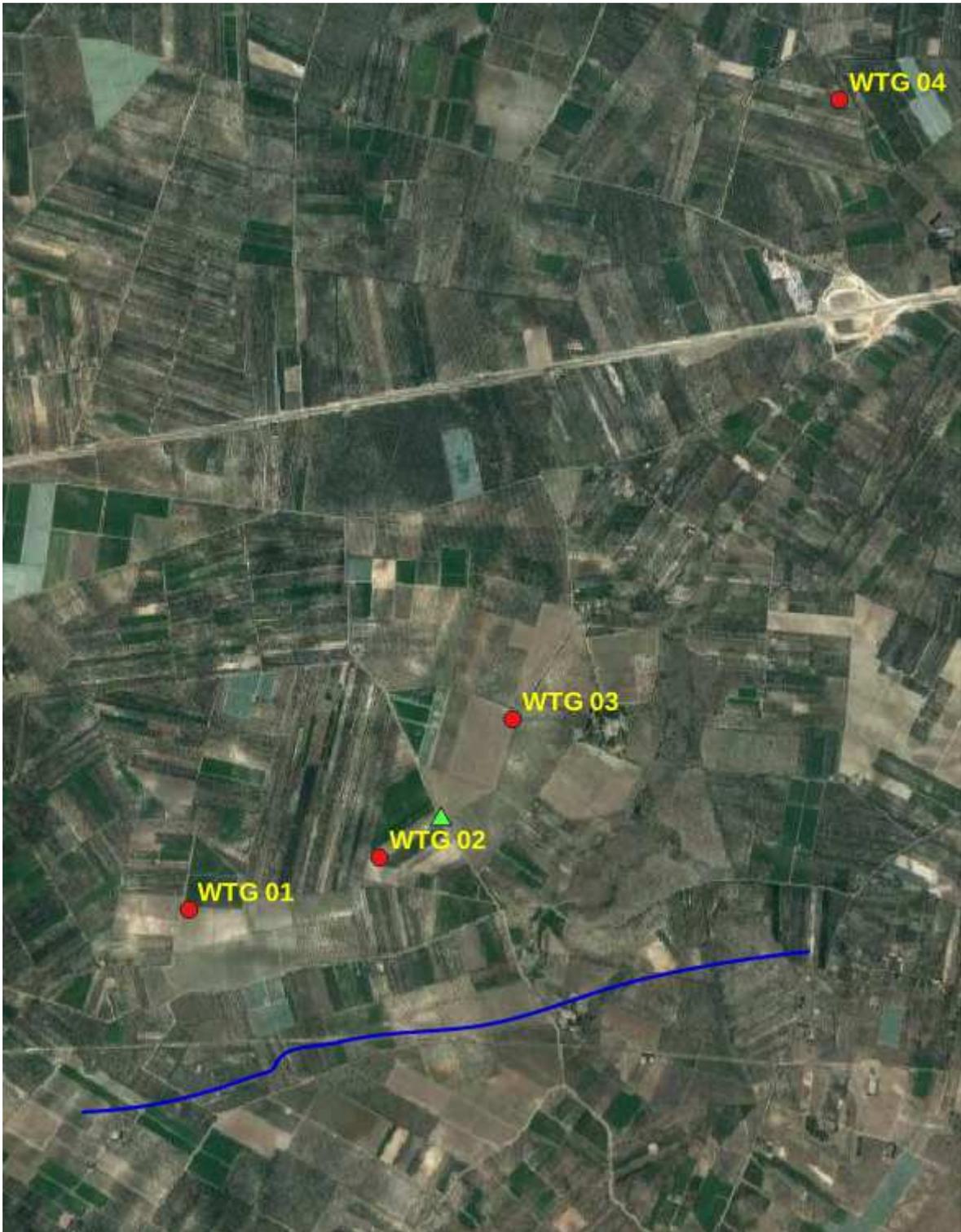


Figura 3.18 - Nibbio reale *Milvus milvus* - Località Montegrosso. Traiettoria di volo registrata nel corso del monitoraggio.



Figura 3.19 - Nibbio reale *Milvus milvus* - Località Riviera. Traiettoria di volo registrata nel corso del monitoraggio.

Sparviero *Accipiter nisus*

Per le categorie di tutela di appartenenza si rimanda alla tabella 3.2, mentre per un riepilogo dettagliato di tutti i passaggi rilevati si rimanda alle tabelle 3.3 -3.8. La specie a livello regionale è considerata migratrice regolare, nidificante, svernante e sedentaria (Liuzzi et al. 2013).

Complessivamente sono stati registrati 5 passaggi: 3 relativi alla migrazione autunnale (I.M. complessivo pari a 0.03 ind/ora) dei quali 2 per il punto fisso Loconia (I.M. pari a 0.08 ind/ora), 1 per punto fisso Montegrosso (I.M. pari a 0.04 ind/ora); 2 relativi alla migrazione primaverile (I.M. complessivo pari a 0.03 ind/ora) dei quali 1 per punto fisso Montegrosso (I.M. pari a 0.05 ind/ora) e dei quali 1 per punto fisso Rivera (I.M. pari a 0.04 ind/ora).

Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni: trascurabile. Non sono stati rilevati passaggi ad una quota tra 40 m e 200 m. Riepilogo nella tabella sottostante.

Specie	Punto di osservazione	<40 m n.	>200 m n.	40-200 m n.	40-200 m %	Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni
Sparviero	Cefalicchio					Specie non rilevata
	Loconia	2			0.0	Trascurabile - non sono stati rilevati passaggi ad una quota tra 40 m e 200 m, no effetto barriera.
	Montegrosso	1	1		0.0	Trascurabile - non sono stati rilevati passaggi ad una quota tra 40 m e 200 m, no effetto barriera.
	Rivera	1			0.0	Trascurabile - non sono stati rilevati passaggi ad una quota tra 40 m e 200 m, no effetto barriera.



Figura 3.20 - Sparviero *Accipiter nisus* - Località Loconia. Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio.



Figura 3.21 - Sparviero *Accipiter nisus* - Località Montegrosso. Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio.



Figura 3.22 - Sparviero *Accipiter nisus* - Località Riviera. Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio.

Grillaio *Falco naumanni*

Per le categorie di tutela di appartenenza si rimanda alla tabella 3.2, mentre per un riepilogo dettagliato di tutti i passaggi rilevati si rimanda alle tabelle 3.3 - 3.8. La specie a livello regionale è considerata migratrice regolare, nidificante e svernante irregolare (Liuzzi et al. 2013).

Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni: trascurabile - Tutti i passaggi sono stati osservati in volo basso < 40 m, quindi non è stato rilevato alcun potenziale rischio di collisione. Riepilogo nella tabella sottostante.

Specie	Punto di osservazione	<40 m n.	>200 m n.	40-200 m n.	40-200 m %	Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni
Grillaio	Cefalicchio					Specie non rilevata
	Loconia	7			0.0	Trascurabile - passaggi registrati sempre a quota < 40 m, no effetto barriera.
	Montegrosso	3			0.0	Trascurabile - passaggi registrati sempre a quota < 40 m, no effetto barriera.
	Rivera					Specie non rilevata

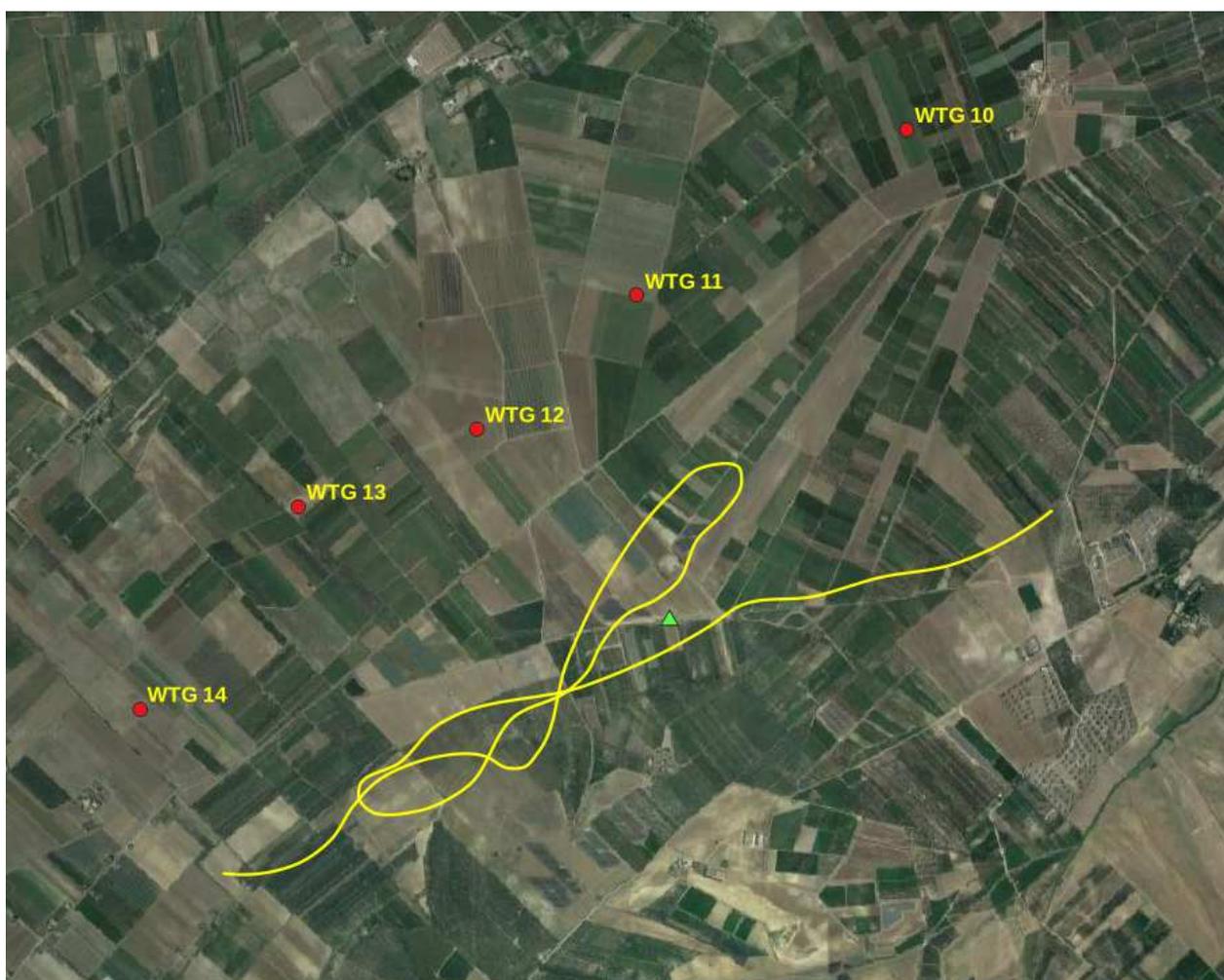


Figura 3.23 - Grillaio *Falco naumanni* - Località Loconia. Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio.



Figura 3.24 - Grillaio *Falco naumanni* - Località Montegrosso. Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio.

Falco cuculo Falco vespertinus

Per le categorie di tutela di appartenenza si rimanda alla tabella 3.2, mentre per un riepilogo dettagliato di tutti i passaggi rilevati si rimanda alle tabelle 3.3 - 3.8. La specie a livello regionale è considerata migratrice regolare, con picco nel mese di maggio (Liuzzi et al. 2013). Complessivamente sono stati registrati 4 passaggi relativi alla migrazione primaverile (I.M. complessivo pari a 0.05 ind/ora) dei quali 1 per punto fisso Loconia (I.M. pari a 0.05 ind/ora) e 3 per il punto fisso Rivera (I.M. pari a 0.13 ind/ora).

Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni: trascurabile - Tutti i passaggi sono stati osservati in volo basso < 40 m, quindi non è stato rilevato alcun potenziale rischio di collisione. Riepilogo nella tabella sottostante.

Specie	Punto di osservazione	<40 m n.	>200 m n.	40-200 m n.	40-200 m %	Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni
Falco cuculo	Cefalicchio					Specie non rilevata
	Loconia	1			0.0	Trascurabile - passaggi registrati sempre a quota < 40 m, no effetto barriera.
	Montegrosso					Specie non rilevata
	Rivera	3			0.0	Trascurabile - passaggi registrati sempre a quota < 40 m, no effetto barriera.

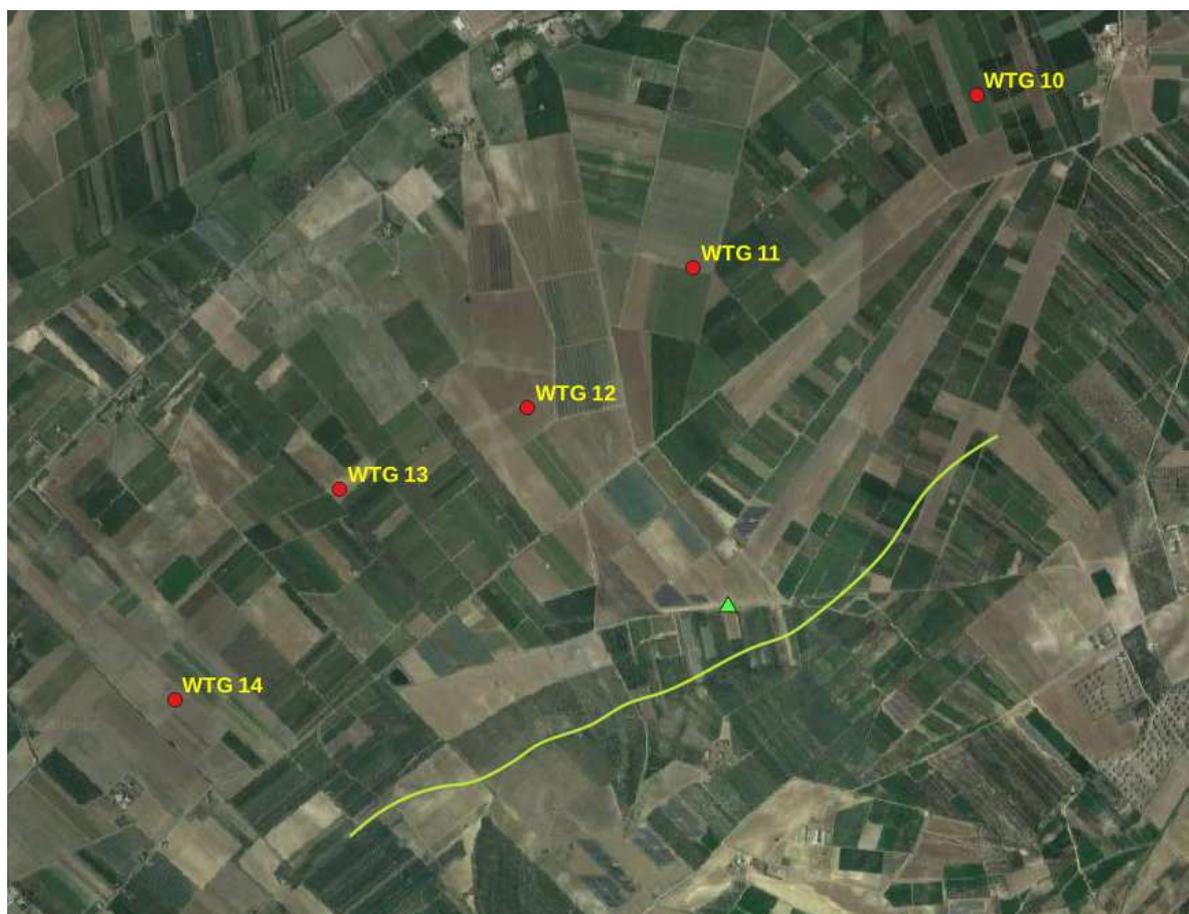


Figura 3.25- Falco cuculo Falco vespertinus - Località Loconia. Traiettoria di volo registrata nel corso del monitoraggio.



Figura 3.26 - *Falco cuculo* *Falco vespertinus* - Località Riviera. Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio.

Gheppio *Falco tinnunculus*

Per le categorie di tutela di appartenenza si rimanda alla tabella 3.2, mentre per un riepilogo dettagliato di tutti i passaggi rilevati si rimanda alle tabelle 3.3 - 3.8. Specie sedentaria e nidificante, migratrice regolare e svernate, è il falconidae più comune in Puglia (Liuzzi et al. 2013). Nell'area di studio non ha mostrato fluttuazioni nel corso dell'anno, quindi la popolazione locale può ritenersi certamente sedentaria. La specie è stata osservata nell'area di studio in attività trofica e di passaggio.

Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni: trascurabile - Riepilogo nella tabella sottostante.

Specie	Punto di osservazione	<40 m n.	>200 m n.	40-200 m n.	40-200 m %	Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni
Gheppio	Cefalicchio	27			0.0	Trascurabile - passaggi registrati sempre a quota < 40 m, no effetto barriera.
	Loconia	27			0.0	Trascurabile - passaggi registrati sempre a quota < 40 m, no effetto barriera.
	Montegrosso	23		4	14.8	Basso - 14.8% dei passaggi registrati ad una quota tra 40 m e 200 m, no effetto barriera.
	Rivera	7			0.0	Trascurabile - passaggi registrati sempre a quota < 40 m, no effetto barriera.

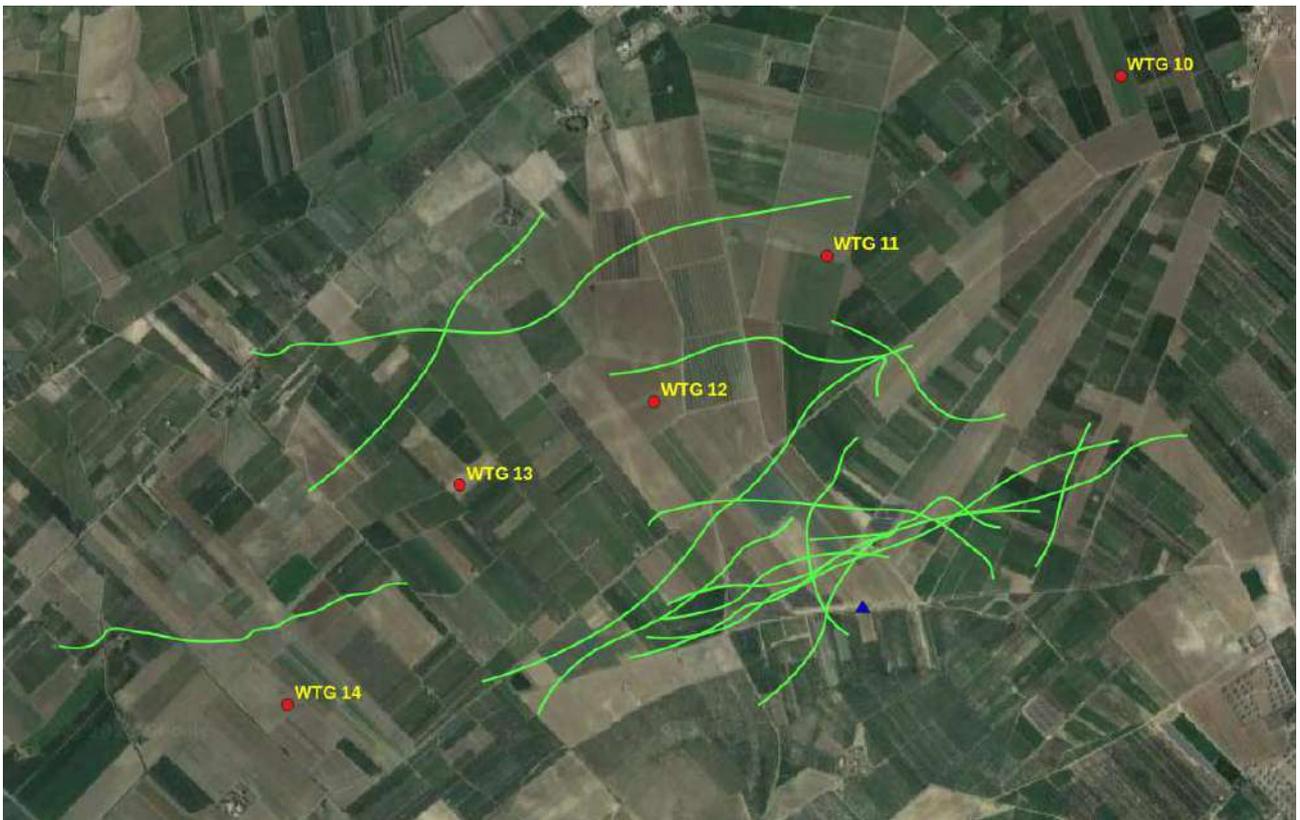


Figura 3.27 - Gheppio *Falco tinnunculus* - Località Loconia. Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio.

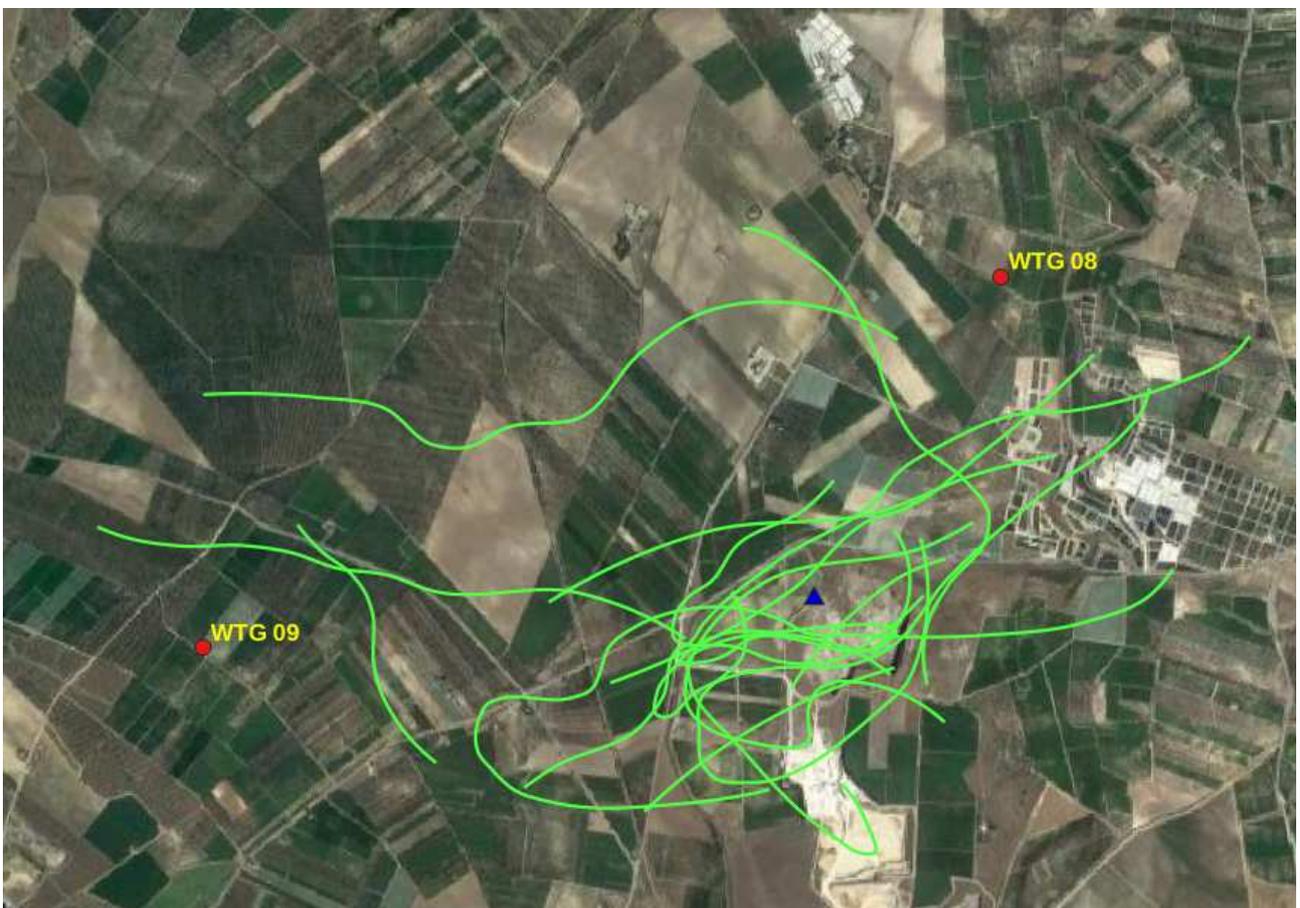


Figura 3.28 - Gheppio *Falco tinnunculus* - Località Cefalicchio. Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio.



Figura 3.29 - Gheppio *Falco tinnunculus* - Località Rivera. Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio.



Figura 3.30 - Gheppio *Falco tinnunculus* fotografato il 1 ottobre 2022 presso la postazione di Montegrosso

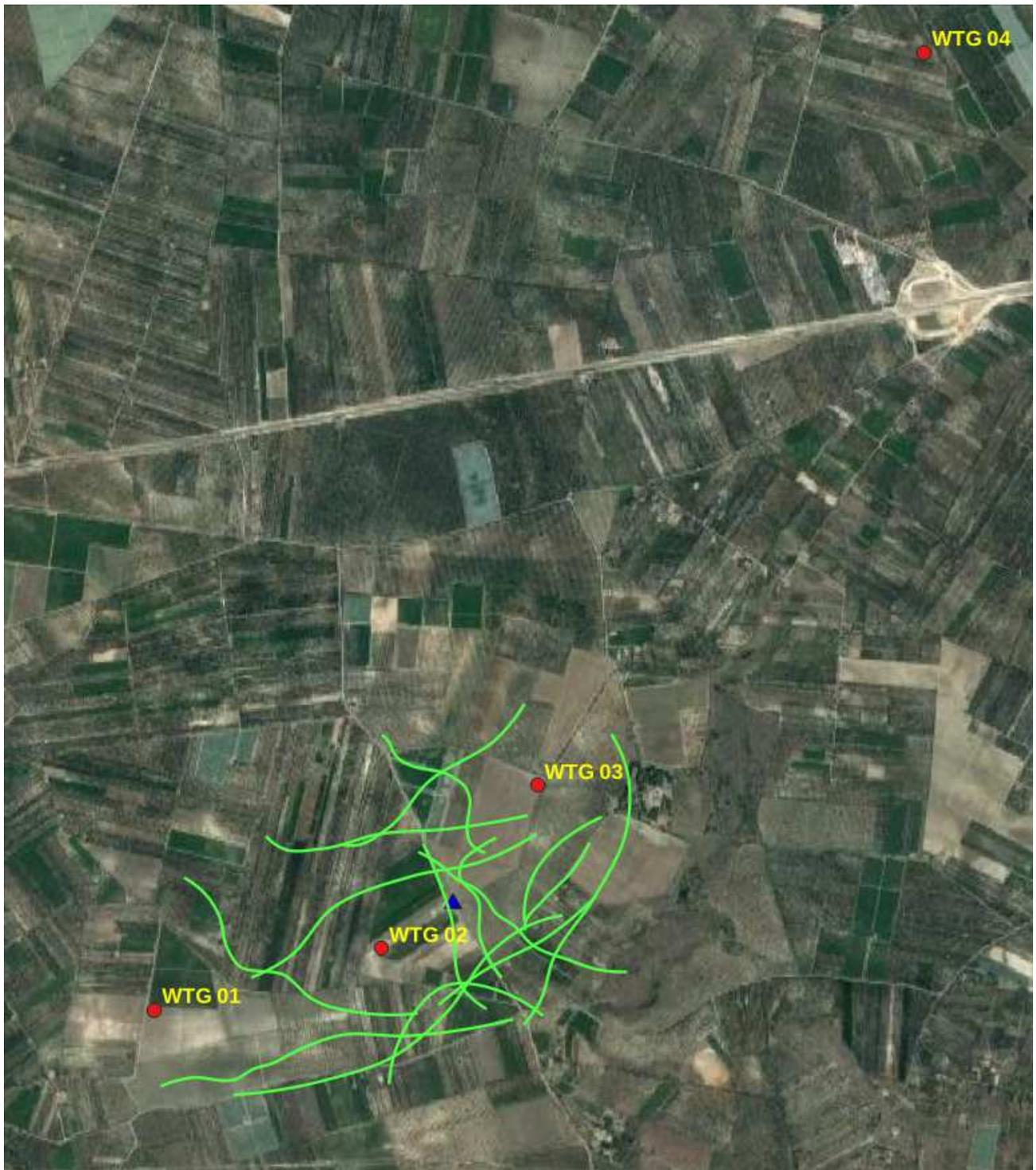


Figura 3.31 - Gheppio *Falco tinnunculus* - Località Montegrosso. Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio.

Poiana *Buteo buteo*

Per le categorie di tutela di appartenenza si rimanda alla tabella 3.2, mentre per un riepilogo dettagliato di tutti i passaggi rilevati si rimanda alle tabelle 3.3 - 3.8. A livello regionale è specie sedentaria e nidificante, svernante e migratrice regolare (Liuzzi et al. 2013).

Nell'area di studio non ha mostrato fluttuazioni significative nel corso del periodo di monitoraggio, senza modalità di volo direzionali che potessero essere attribuite a movimenti migratori.

Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni: basso. Riepilogo nella tabella sottostante.

Specie	Punto di osservazione	<40 m n.	>200 m n.	40-200 m n.	40-200 m %	Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni
Poiana	Cefalicchio	21	11	20	38.5	Basso - 38.5% dei passaggi registrati ad una quota tra 40 m e 200 m, no effetto barriera.
	Loconia	26	2	6	17.6	Basso - 17.6% dei passaggi registrati ad una quota tra 40 m e 200 m, no effetto barriera.
	Montegrosso	11	10	4	16.0	Basso - 16% dei passaggi registrati ad una quota tra 40 m e 200 m, no effetto barriera.
	Rivera	10	2	4	25.0	Basso - 25% dei passaggi registrati ad una quota tra 40 m e 200 m, no effetto barriera.

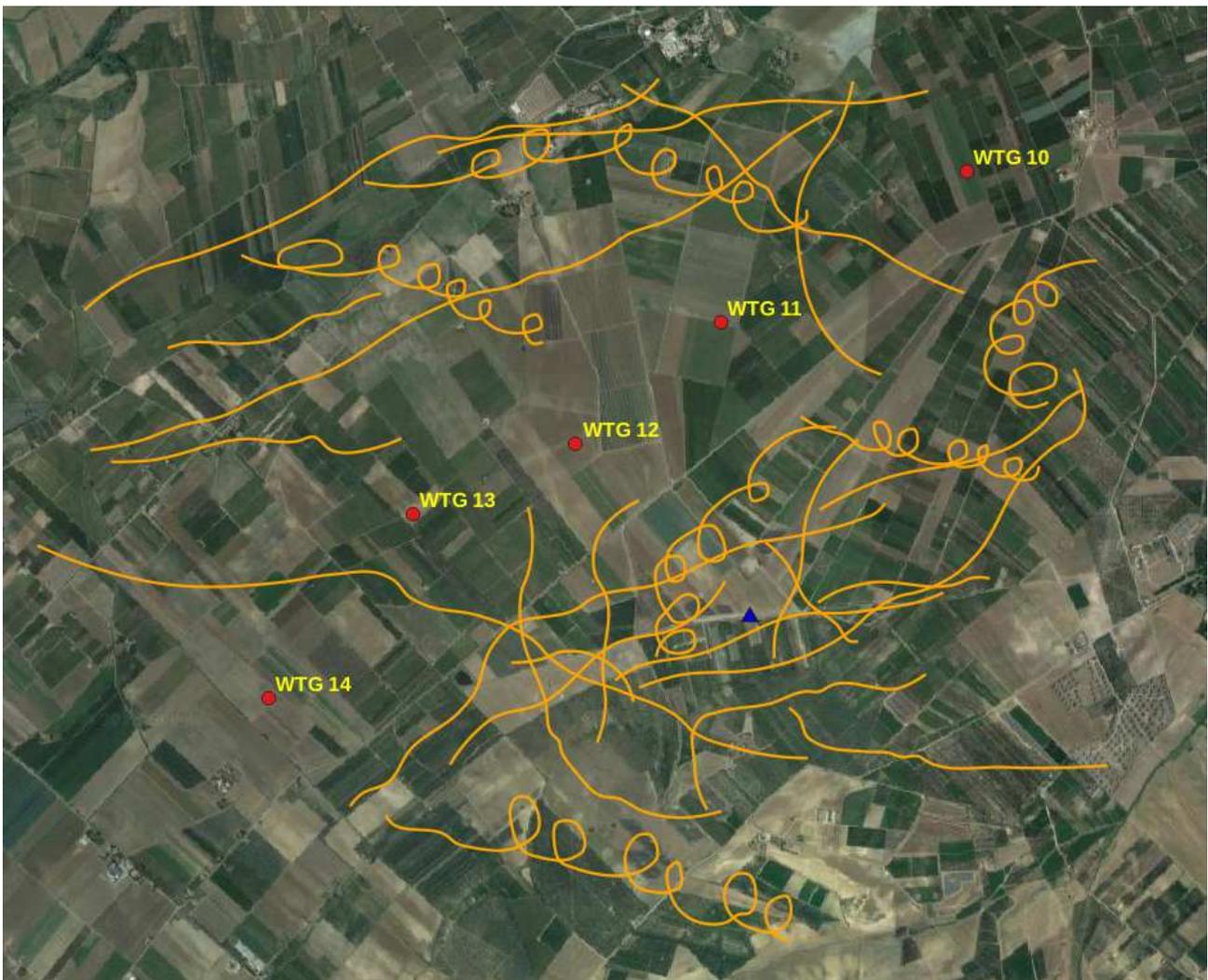


Figura 3.32 - Poiana *Buteo buteo* - Località Loconia. Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio.



Poiana *Buteo buteo* fotografata in volo il 1 ottobre 2022 presso la postazione di Loconia.

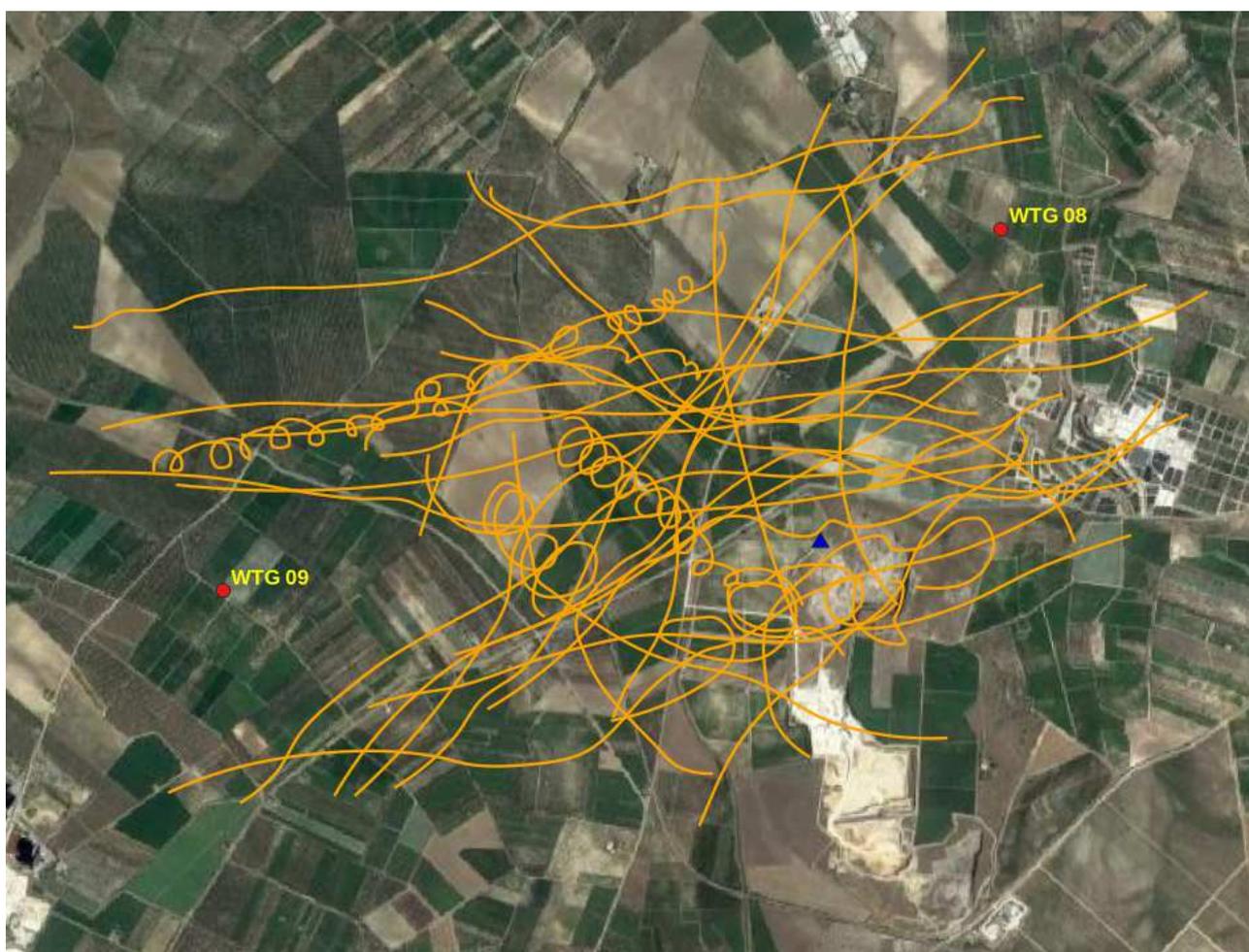


Figura 3.33 - Poiana *Buteo buteo* - Località Cefalicchio. Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio.

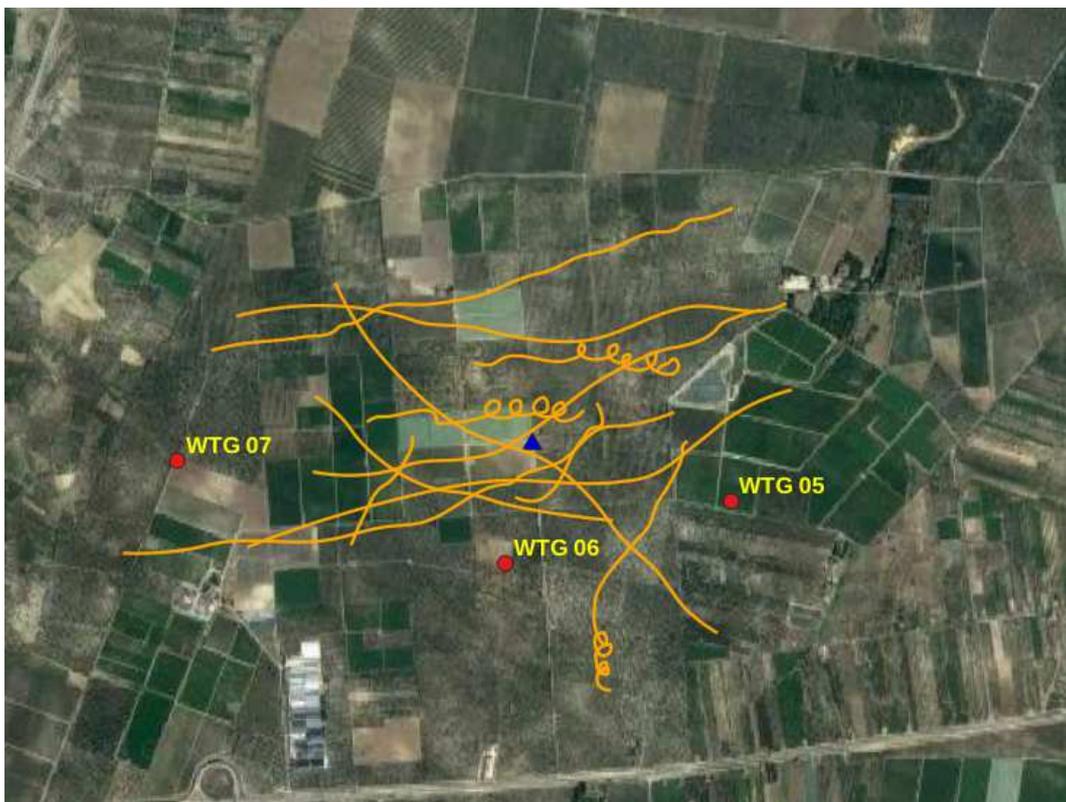


Figura 3.34 - Poiana *Buteo buteo* - Località Rivera. Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio.



Figura 3.35 - Poiana *Buteo buteo* - Località Montegrosso. Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio.

4. STIMA DEL NUMERO 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 è stata utilizzata questa metodologia matematica (modello predittivo di Band). Tale modello rappresenta uno strumento 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.

Al fine di meglio definire la stima del numero di collisioni per anno, stante la notevole estensione dell'impianto eolico in progetto, si è proceduto al calcolo distintamente per le 4 aree definite dai 4 punti fissi di avvistamento nelle località: *Montegrosso* (wtg 1, 2, 3 e 4), *Rivera* (wtg 5, 6 e 7) *Cefalicchio* (wtg 8 e 9) e *Loconia* (wtg 10, 11, 12, 13 e 14).



Figura 6.1 - Area impianto eolico "Montegrosso"



Figura 6.2 - Area impianto eolico "Rivera"



Figura 6.3 - Area impianto eolico "Cefalicchio"



Figura 6.4 - Area impianto eolico "Loconia"

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: $S = L \times H$.

L'impianto eolico in progetto presenta le seguenti lunghezze, distinte per le 4 aree:

- 4.955 m, Montegrosso;
- 2.025 m, Rivera;
- 3.320 m, Cefalicchio;
- 3.950 m, Loconia.

L'altezza massima dell'aerogeneratore (H) è di 200,0 m. Le superfici di rischio (S) risultano:

- 991.000 m², Montegrosso;
- 405.000 m², Rivera;
- 664.000 m², Cefalicchio;
- 790.000 m², Loconia;

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 basata sui dati del monitoraggio (numero di individui censiti e numero dei giorni). Nel caso dell'impianto eolico in progetto si tratta del monitoraggio primaverile (5 giornate di osservazioni) e di quello estivo-autunnale (6 giornate di osservazione) per un totale di 11 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.

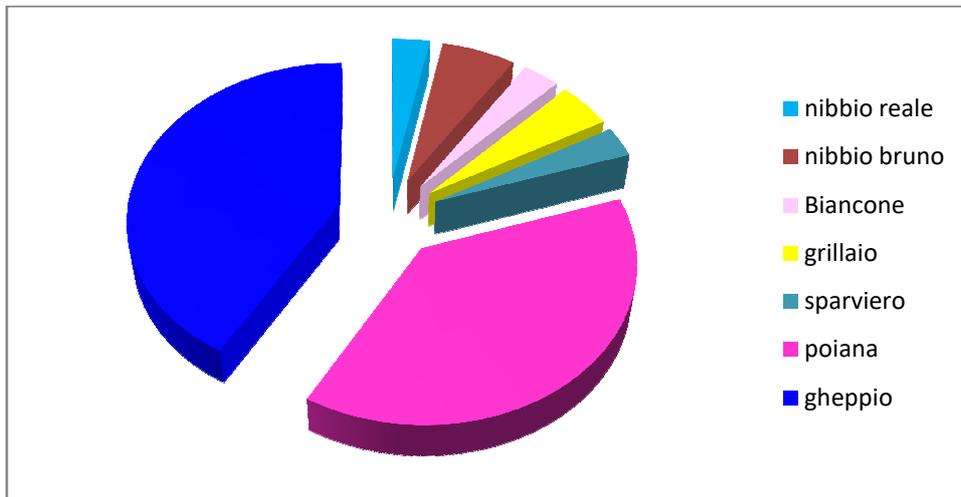


Figura 6.5- Frequenza delle specie nell'area Montegrosso

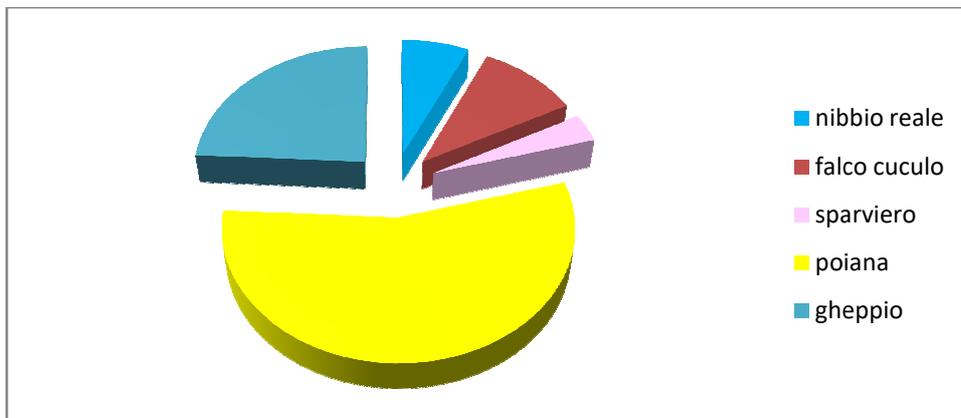


Figura 6.6 - Frequenza delle specie nell'area Rivera

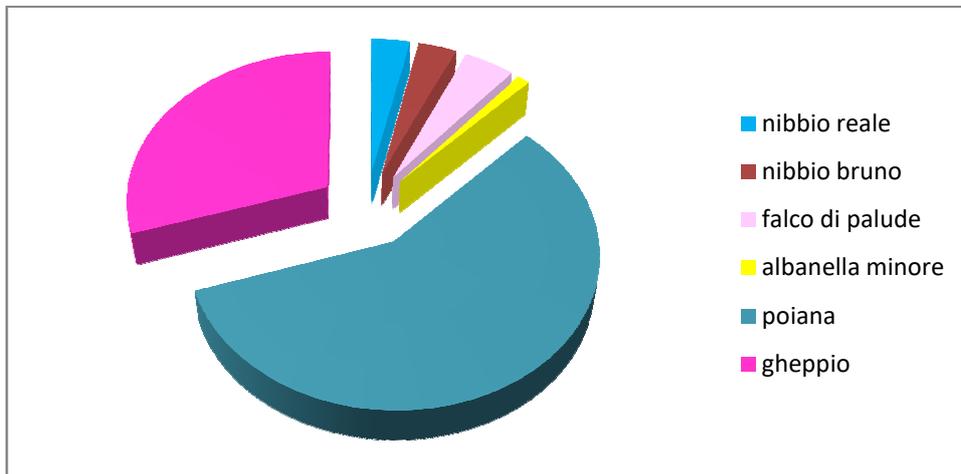


Figura 6.7- Frequenza delle specie nell'area Cefalicchio

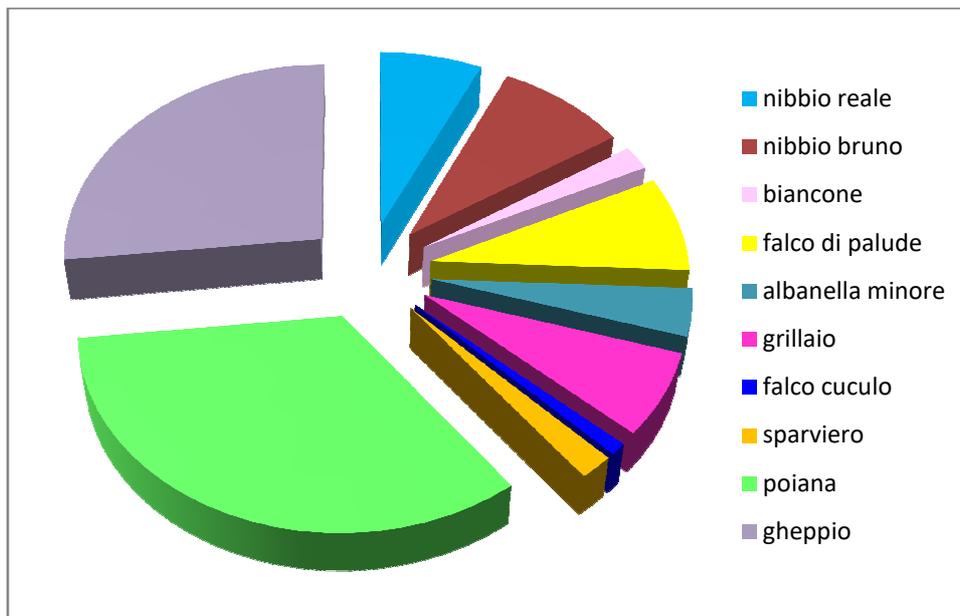


Figura 6.8 - Frequenza delle specie nell'area Loconia

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 22.686,5 m². L'area totale spazzata dai rotori (A) è pari a:

- 90.746,00 m² nell'area Montegrosso;
- 68.059,50 m² nell'area Rivera;
- 45.373,00 m² nell'area Cefalicchio;
- 113.432,50 m² nell'area Loconia.

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. Tali valori risultano pari a :

- 90.746,00/991.000 = 0,09 nell'area Montegrosso;
- 68.059,50/405.000 = 0,17 nell'area Rivera;
- 45.373,00/664.000 = 0,07 nell'area Cefalicchio;
- 113.432,50/ 790.000 = 0,14 nell'area Loconia

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 9,5 giri al minuto, con un periodo di rotazione pari a 6,32 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	0,67	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
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	0,55	1,16	0	11,2	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	0,50	1,10	1	11,0	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	0,50	1,09	0	8,4	Thomas Alerstam et alii, 2007

Nome scientifico	Nome italiano	Lunghezza (m)	apertura alare (m)	volo Battuto(0) Veleggiatore(1)	velocità di volo (m/s)	Fonte
<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo	0,34	0,72	1	12,8	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Accipiter nisus</i>	Sparviero	0,36	0,74	1	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

Tabella 6.1 Parametri delle specie

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 valori della stima delle possibili collisioni annue, effettuata con il metodo di Band (Band op. cit.), risultano confortanti. Infatti, i numeri di collisioni/anno stimati, in condizioni peggiori (controvento), risultano:

- nell'area di Montegrosso: prossimi allo zero per lo sparviero (0,006), il biancone (0,008), il nibbio reale (0,008) e il grillaio (0,009), estremamente bassi per il nibbio bruno (0,015) e la poiana (0,094), basso per il gheppio (0,226);
- nell'area Rivera: prossimo allo zero per lo sparviero (0,006), estremamente bassi per il nibbio reale (0,014) e il falco di cuculo (0,017), bassi per il gheppio (0,111) e la poiana (0,114);
- nell'area Cefalicchio: prossimi allo zero per l'albanella minore (0,003), il nibbio bruno (0,009), e il nibbio reale (0,009), estremamente basso per il falco di palude (0,012), bassi per il gheppio (0,152) e la poiana (0,176);
- nell'area Loconia: prossimo allo zero per il falco cuculo (0,005), estremamente bassi per lo sparviero (0,010), il biancone (0,012), l'albanella minore (0,026), il grillaio (0,034), il nibbio reale (0,042), il falco di palude (0,046) e il nibbio bruno (0,052), basso per la poiana (0,199), più elevato, ma sempre al di sotto dell'unità, per il gheppio (0,351).

Le stime del rischio medio di collisione e del numero di collisioni/anno, distintamente per le 4 aree e per specie, sono riportate nelle tabelle successive.

aerogeneratori in progetto

Lunghezza impianto (L)	4.955	m
altezza (H)	200,00	m
superficie lorda di rischio (S=LxH)	991.000,00	m ²
n. rotori (N)	4	
diametro rotore (D)	158	m
area rotori (A= NxD/2xD/2x3,14)	90.746,00	m ²
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	2	11	66	0,09	5,97	0,064	0,051	0,058	0,98	0,008	0,006	0,007
nibbio bruno	4	11	133	0,09	11,95	0,062	0,049	0,056	0,98	0,015	0,012	0,013
Biancone	2	11	66	0,09	5,97	0,064	0,052	0,058	0,98	0,008	0,006	0,007
grillaio	3	11	100	0,09	8,96	0,052	0,038	0,045	0,98	0,009	0,007	0,008
sparviero	2	11	66	0,09	5,97	0,053	0,040	0,047	0,98	0,006	0,005	0,006
poiana	25	11	830	0,09	74,66	0,063	0,044	0,054	0,98	0,094	0,066	0,080
gheppio	27	11	896	0,09	80,63	0,056	0,041	0,049	0,95	0,226	0,165	0,196

Tabella 6.2 – Area Montegrosso - Stima del numero di collisioni/anno, effettuata con il metodo di Band

aerogeneratori in progetto

Lunghezza impianto (L)	2.025	m
altezza (H)	200,00	m
superficie lorda di rischio (S=LxH)	405.000,00	m ²
n. rotor (N)	3	
diametro rotore (D)	158	m
area rotor (A= NxD/2xD/2x3,14)	68.059,50	m ²
coefficiente netto di rischio (A/S)	0,17	

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	2	11	66	0,17	11,28	0,064	0,051	0,058	0,98	0,014	0,012	0,013
falco cuculo	3	11	100	0,17	16,92	0,049	0,037	0,043	0,98	0,017	0,013	0,015
sparviero	1	11	33	0,17	5,64	0,053	0,040	0,047	0,98	0,006	0,005	0,005
poiana	16	11	531	0,17	90,25	0,063	0,044	0,054	0,98	0,114	0,079	0,097
gheppio	7	11	232	0,17	39,49	0,056	0,041	0,049	0,95	0,111	0,081	0,096

Tabella 6.3 – Area Rivera - Stima del numero di collisioni/anno, effettuata con il metodo di Band

aerogeneratori in progetto

Lunghezza impianto (L)	3.320	m
altezza (H)	200,00	m
superficie lorda di rischio (S=LxH)	664.000,00	m ²
n. rotor (N)	2	
diametro rotore (D)	158	m
area rotor (A= Nx D/2x D/2x 3,14)	45.373,00	m ²
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	3	11	100	0,07	6,97	0,064	0,051	0,058	0,98	0,009	0,007	0,008
nibbio bruno	3	11	100	0,07	6,97	0,062	0,049	0,056	0,98	0,009	0,007	0,008
falco di palude	4	11	133	0,07	9,29	0,062	0,049	0,056	0,98	0,012	0,009	0,010
albanella minore	1	11	33	0,07	2,32	0,069	0,051	0,060	0,98	0,003	0,002	0,003
poiana	52	11	1725	0,07	120,78	0,063	0,044	0,054	0,98	0,152	0,106	0,129
gheppio	27	11	896	0,07	62,71	0,056	0,041	0,049	0,95	0,176	0,129	0,152

Tabella 6.4– Area Cefalicchio - Stima del numero di collisioni/anno, effettuata con il metodo di Band

aerogeneratori in progetto

Lunghezza impianto (L)	3.950	m
altezza (H)	200,00	m
superficie lorda di rischio (S=LxH)	790.000,00	m ²
n. rotor (N)	5	
diametro rotore (D)	158	m
area rotor (A= NxD/2xD/2x3,14)	113.432,50	m ²
coefficiente netto di rischio (A/S)	0,14	

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	7	11	232	0,14	32,52	0,064	0,051	0,058	0,98	0,042	0,033	0,037
nibbio bruno	9	11	299	0,14	41,81	0,062	0,049	0,056	0,98	0,052	0,041	0,046
biancone	2	11	66	0,14	9,29	0,064	0,057	0,058	0,98	0,012	0,011	0,011
falco di palude	8	11	265	0,14	37,16	0,062	0,049	0,056	0,98	0,046	0,036	0,041
albanella minore	4	11	133	0,14	18,58	0,069	0,051	0,060	0,98	0,026	0,019	0,022
grillaio	7	11	232	0,14	32,52	0,052	0,038	0,045	0,98	0,034	0,025	0,029
falco cuculo	1	11	33	0,14	4,65	0,049	0,037	0,043	0,98	0,005	0,003	0,004
sparviero	2	11	66	0,14	9,29	0,053	0,040	0,047	0,98	0,010	0,007	0,009
poiana	34	11	1128	0,14	157,95	0,063	0,044	0,054	0,98	0,199	0,139	0,169
gheppio	27	11	896	0,14	125,43	0,056	0,041	0,049	0,95	0,351	0,257	0,304

Tabella 6.5– Area Loconia - Stima del numero di collisioni/anno, effettuata con il metodo di Band

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 01/09/2023

Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius											
K: [1D or [3D] (0 or 1)											
NoBlades		Upwind:					Downwind:				
MaxChord		r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution			
Pitch (degrees)		radius	chord	alpha	length	p(collision)	length	p(collision)	from radius r		
BirdLength	0,67	m	0,025	0,575	6,11	20,64	0,82	0,00102	20,32	0,80	0,00100
Wingspan	1,66	m	0,075	0,575	2,04	6,99	0,28	0,00207	6,67	0,26	0,00198
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	1,22	4,91	0,19	0,00243	4,52	0,18	0,00223
			0,175	0,860	0,87	4,16	0,16	0,00288	3,68	0,15	0,00255
Bird speed	12	m/sec	0,225	0,994	0,68	3,69	0,15	0,00328	3,13	0,12	0,00279
RotorDiam	158	m	0,275	0,947	0,56	2,95	0,12	0,00321	2,42	0,10	0,00263
RotationPeriod	6,32	sec	0,325	0,899	0,47	2,43	0,10	0,00313	1,93	0,08	0,00248
			0,375	0,851	0,41	2,05	0,08	0,00304	1,58	0,06	0,00234
			0,425	0,804	0,36	2,05	0,08	0,00344	1,60	0,06	0,00269
			0,475	0,756	0,32	1,85	0,07	0,00348	1,43	0,06	0,00269
Bird aspect ratio: β	0,40		0,525	0,708	0,29	1,69	0,07	0,00351	1,29	0,05	0,00269
			0,575	0,660	0,27	1,55	0,06	0,00354	1,19	0,05	0,00270
			0,625	0,613	0,24	1,44	0,06	0,00356	1,10	0,04	0,00271
			0,675	0,565	0,23	1,34	0,05	0,00357	1,02	0,04	0,00273
			0,725	0,517	0,21	1,25	0,05	0,00358	0,96	0,04	0,00276
			0,775	0,470	0,20	1,17	0,05	0,00359	0,91	0,04	0,00278
			0,825	0,422	0,19	1,10	0,04	0,00359	0,86	0,03	0,00282
			0,875	0,374	0,17	1,04	0,04	0,00358	0,83	0,03	0,00286
			0,925	0,327	0,17	0,98	0,04	0,00357	0,79	0,03	0,00291
			0,975	0,279	0,16	0,92	0,04	0,00356	0,77	0,03	0,00296
Overall p(collision) =						Upwind	6,4%	Downwind	5,1%		
						Average	5,7%				

Tabella 6.6 - Rischio di collisione stimato per il nibbio reale

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 01/09/2023

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius										
							Upwind:			Downwind:		
		r/R	c/C	α	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	5,96	19,60	0,80	0,00099	19,28	0,78	0,00098	
Wingspan	1,52	m	0,075	0,575	1,99	6,64	0,27	0,00202	6,32	0,26	0,00192	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	1,19	4,68	0,19	0,00238	4,29	0,17	0,00218	
			0,175	0,860	0,85	3,99	0,16	0,00283	3,51	0,14	0,00249	
Bird speed	11,7	m/sec	0,225	0,994	0,66	3,55	0,14	0,00324	2,99	0,12	0,00273	
RotorDiam	158	m	0,275	0,947	0,54	2,83	0,12	0,00316	2,31	0,09	0,00257	
RotationPeriod	6,32	sec	0,325	0,899	0,46	2,34	0,09	0,00308	1,84	0,07	0,00242	
			0,375	0,851	0,40	1,97	0,08	0,00300	1,50	0,06	0,00228	
			0,425	0,804	0,35	1,95	0,08	0,00336	1,50	0,06	0,00259	
			0,475	0,756	0,31	1,76	0,07	0,00339	1,33	0,05	0,00257	
Bird aspect ratio: β	0,39		0,525	0,708	0,28	1,60	0,06	0,00341	1,20	0,05	0,00256	
			0,575	0,660	0,26	1,47	0,06	0,00342	1,10	0,04	0,00256	
			0,625	0,613	0,24	1,35	0,05	0,00343	1,01	0,04	0,00257	
			0,675	0,565	0,22	1,26	0,05	0,00344	0,94	0,04	0,00257	
			0,725	0,517	0,21	1,17	0,05	0,00344	0,88	0,04	0,00259	
			0,775	0,470	0,19	1,09	0,04	0,00343	0,83	0,03	0,00261	
			0,825	0,422	0,18	1,02	0,04	0,00342	0,79	0,03	0,00263	
			0,875	0,374	0,17	0,96	0,04	0,00340	0,75	0,03	0,00266	
			0,925	0,327	0,16	0,90	0,04	0,00338	0,72	0,03	0,00270	
			0,975	0,279	0,15	0,85	0,03	0,00335	0,69	0,03	0,00274	
Overall p(collision) =					Upwind	6,2%	Downwind	4,9%				
					Average	5,5%						

Tabella 6.7 - Rischio di collisione stimato per il nibbio bruno

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 01/09/2023

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius									
		Upwind:						Downwind:			
		r/R	c/C	α	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	0,67	m	0,025	0,575	6,11	21,58	0,85	0,00107	21,25	0,84	0,00105
Wingspan	1,9	m	0,075	0,575	2,04	7,30	0,29	0,00217	6,98	0,28	0,00207
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	1,22	5,10	0,20	0,00252	4,70	0,19	0,00233
			0,175	0,860	0,87	4,29	0,17	0,00297	3,81	0,15	0,00264
Bird speed	12	m/sec	0,225	0,994	0,68	3,79	0,15	0,00338	3,24	0,13	0,00288
RotorDiam	158	m	0,275	0,947	0,56	3,03	0,12	0,00330	2,51	0,10	0,00273
RotationPeriod	6,32	sec	0,325	0,899	0,47	2,51	0,10	0,00322	2,00	0,08	0,00258
			0,375	0,851	0,41	2,11	0,08	0,00314	1,64	0,06	0,00243
			0,425	0,804	0,36	1,81	0,07	0,00305	1,36	0,05	0,00229
			0,475	0,756	0,32	1,85	0,07	0,00348	1,43	0,06	0,00269
Bird aspect ratio: β	0,35		0,525	0,708	0,29	1,69	0,07	0,00351	1,29	0,05	0,00269
			0,575	0,660	0,27	1,55	0,06	0,00354	1,19	0,05	0,00270
			0,625	0,613	0,24	1,44	0,06	0,00356	1,10	0,04	0,00271
			0,675	0,565	0,23	1,34	0,05	0,00357	1,02	0,04	0,00273
			0,725	0,517	0,21	1,25	0,05	0,00358	0,96	0,04	0,00276
			0,775	0,470	0,20	1,17	0,05	0,00359	0,91	0,04	0,00278
			0,825	0,422	0,19	1,10	0,04	0,00359	0,86	0,03	0,00282
			0,875	0,374	0,17	1,04	0,04	0,00358	0,83	0,03	0,00286
			0,925	0,327	0,17	0,98	0,04	0,00357	0,79	0,03	0,00291
			0,975	0,279	0,16	0,92	0,04	0,00356	0,77	0,03	0,00296
Overall p(collision) =					Upwind	6,4%	Downwind	5,2%			
					Average	5,8%					

Tabella 6.8 - Rischio di collisione stimato per il biancone

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 01/09/2023

Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius											
K: [1D or [3D] (0 or 1)											
NoBlades											
MaxChord											
Pitch (degrees)											
Upwind:											
Downwind:											
		r/R	c/C	α	collide	p(collision)	contribution	collide	p(collision)	contribution	
		radius	chord	alpha	length		from radius r	length		from radius r	
BirdLength	0,55	m	0,025	0,575	5,70	19,86	0,84	0,00105	19,54	0,83	0,00104
Wingspan	1,16	m	0,075	0,575	1,90	6,73	0,29	0,00214	6,41	0,27	0,00204
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0		0,125	0,702	1,14	4,71	0,20	0,00250	4,32	0,18	0,00229
			0,175	0,860	0,81	3,98	0,17	0,00295	3,50	0,15	0,00260
Bird speed	11,2	m/sec	0,225	0,994	0,63	3,53	0,15	0,00336	2,97	0,13	0,00283
RotorDiam	158	m	0,275	0,947	0,52	2,82	0,12	0,00329	2,30	0,10	0,00268
RotationPeriod	6,32	sec	0,325	0,899	0,44	2,37	0,10	0,00327	1,87	0,08	0,00258
			0,375	0,851	0,38	2,08	0,09	0,00330	1,60	0,07	0,00255
			0,425	0,804	0,34	1,85	0,08	0,00333	1,40	0,06	0,00252
			0,475	0,756	0,30	1,67	0,07	0,00335	1,24	0,05	0,00251
Bird aspect ratio: β	0,47		0,525	0,708	0,27	1,52	0,06	0,00337	1,12	0,05	0,00249
			0,575	0,660	0,25	1,39	0,06	0,00338	1,02	0,04	0,00248
			0,625	0,613	0,23	1,28	0,05	0,00339	0,94	0,04	0,00248
			0,675	0,565	0,21	1,18	0,05	0,00339	0,87	0,04	0,00249
			0,725	0,517	0,20	1,10	0,05	0,00338	0,81	0,03	0,00249
			0,775	0,470	0,18	1,03	0,04	0,00337	0,76	0,03	0,00251
			0,825	0,422	0,17	0,96	0,04	0,00335	0,72	0,03	0,00253
			0,875	0,374	0,16	0,90	0,04	0,00333	0,69	0,03	0,00255
			0,925	0,327	0,15	0,84	0,04	0,00330	0,66	0,03	0,00259
			0,975	0,279	0,15	0,79	0,03	0,00327	0,63	0,03	0,00262
Overall p(collision) =					Upwind	6,2%	Downwind	4,9%			
					Average	5,5%					

Tabella 6.9 - Rischio di collisione stimato per il falco di palude

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 01/09/2023

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius									
		Upwind:						Downwind:			
		r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution	
		radius	chord	alpha	length	p(collision)	length	p(collision)	length	p(collision)	
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1										
NoBlades	3										
MaxChord	4	m									
Pitch (degrees)	4										
BirdLength	0,5	m	0,025	0,575	4,28	14,64	0,83	0,00103	14,32	0,81	0,00101
Wingspan	1,09	m	0,075	0,575	1,43	4,99	0,28	0,00211	4,67	0,26	0,00198
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0		0,125	0,702	0,86	3,52	0,20	0,00249	3,13	0,18	0,00221
			0,175	0,860	0,61	3,00	0,17	0,00297	2,52	0,14	0,00250
Bird speed	8,4	m/sec	0,225	0,994	0,48	2,68	0,15	0,00341	2,13	0,12	0,00270
RotorDiam	158	m	0,275	0,947	0,39	2,23	0,13	0,00347	1,70	0,10	0,00265
RotationPeriod	6,32	sec	0,325	0,899	0,33	1,93	0,11	0,00355	1,43	0,08	0,00263
			0,375	0,851	0,29	1,71	0,10	0,00362	1,23	0,07	0,00261
			0,425	0,804	0,25	1,53	0,09	0,00368	1,08	0,06	0,00260
			0,475	0,756	0,23	1,39	0,08	0,00373	0,97	0,05	0,00260
Bird aspect ratio: β	0,46		0,525	0,708	0,20	1,27	0,07	0,00378	0,88	0,05	0,00260
			0,575	0,660	0,19	1,17	0,07	0,00382	0,81	0,05	0,00262
			0,625	0,613	0,17	1,09	0,06	0,00385	0,75	0,04	0,00264
			0,675	0,565	0,16	1,01	0,06	0,00387	0,70	0,04	0,00267
			0,725	0,517	0,15	0,95	0,05	0,00389	0,66	0,04	0,00270
			0,775	0,470	0,14	0,89	0,05	0,00390	0,63	0,04	0,00275
			0,825	0,422	0,13	0,84	0,05	0,00390	0,60	0,03	0,00280
			0,875	0,374	0,12	0,79	0,04	0,00389	0,58	0,03	0,00286
			0,925	0,327	0,12	0,74	0,04	0,00388	0,56	0,03	0,00292
			0,975	0,279	0,11	0,70	0,04	0,00386	0,54	0,03	0,00300
Overall p(collision) =					Upwind	6,9%	Downwind	5,1%			
					Average	6,0%					

Tabella 6.10 - Rischio di collisione stimato per l'albanella minore

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 01/09/2023

Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius												
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1											
NoBlades	3						Upwind:			Downwind:		
MaxChord	4	m	r/R	c/C	α	collide		contribution	collide		contribution	
Pitch (degrees)	4		radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r	
BirdLength	0,32	m	0,025	0,575	5,76	17,39	0,73	0,00091	17,07	0,72	0,00090	
Wingspan	0,7	m	0,075	0,575	1,92	5,90	0,25	0,00186	5,58	0,23	0,00176	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0		0,125	0,702	1,15	4,22	0,18	0,00222	3,83	0,16	0,00201	
			0,175	0,860	0,82	3,64	0,15	0,00267	3,16	0,13	0,00232	
Bird speed	11,3	m/sec	0,225	0,994	0,64	3,26	0,14	0,00308	2,71	0,11	0,00256	
RotorDiam	158	m	0,275	0,947	0,52	2,61	0,11	0,00301	2,08	0,09	0,00240	
RotationPeriod	6,32	sec	0,325	0,899	0,44	2,16	0,09	0,00295	1,66	0,07	0,00226	
			0,375	0,851	0,38	1,86	0,08	0,00293	1,39	0,06	0,00218	
			0,425	0,804	0,34	1,63	0,07	0,00291	1,18	0,05	0,00211	
			0,475	0,756	0,30	1,44	0,06	0,00288	1,02	0,04	0,00204	
Bird aspect ratio: β	0,46		0,525	0,708	0,27	1,29	0,05	0,00285	0,90	0,04	0,00198	
			0,575	0,660	0,25	1,16	0,05	0,00281	0,80	0,03	0,00192	
			0,625	0,613	0,23	1,05	0,04	0,00277	0,71	0,03	0,00187	
			0,675	0,565	0,21	0,96	0,04	0,00272	0,64	0,03	0,00182	
			0,725	0,517	0,20	0,87	0,04	0,00266	0,59	0,02	0,00178	
			0,775	0,470	0,19	0,80	0,03	0,00260	0,54	0,02	0,00175	
			0,825	0,422	0,17	0,73	0,03	0,00253	0,50	0,02	0,00172	
			0,875	0,374	0,16	0,67	0,03	0,00246	0,46	0,02	0,00169	
			0,925	0,327	0,16	0,61	0,03	0,00238	0,43	0,02	0,00168	
			0,975	0,279	0,15	0,56	0,02	0,00230	0,41	0,02	0,00166	
Overall p(collision) =						Upwind	5,2%	Downwind	3,8%			
						Average	4,5%					

Tabella 6.11 - Rischio di collisione stimato per il grillaio

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 01/09/2023

Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius											
K: [1D or [3D] (0 or 1)											
NoBlades											
MaxChord											
Pitch (degrees)											
Upwind:											
Downwind:											
		r/R	c/C	α	collide	p(collision)	contribution	collide	p(collision)	contribution	
		radius	chord	alpha	length		from radius r	length		from radius r	
BirdLength	0,34	m	0,025	0,575	6,52	18,11	0,67	0,00084	17,78	0,66	0,00082
Wingspan	0,72	m	0,075	0,575	2,17	6,14	0,23	0,00171	5,82	0,22	0,00162
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	1,30	4,44	0,16	0,00206	4,05	0,15	0,00188
			0,175	0,860	0,93	3,86	0,14	0,00251	3,38	0,13	0,00220
Bird speed	12,8	m/sec	0,225	0,994	0,72	3,48	0,13	0,00291	2,93	0,11	0,00244
RotorDiam	158	m	0,275	0,947	0,59	2,77	0,10	0,00283	2,25	0,08	0,00229
RotationPeriod	6,32	sec	0,325	0,899	0,50	2,28	0,08	0,00275	1,78	0,07	0,00214
			0,375	0,851	0,43	2,05	0,08	0,00286	1,58	0,06	0,00220
			0,425	0,804	0,38	1,79	0,07	0,00283	1,35	0,05	0,00212
			0,475	0,756	0,34	1,59	0,06	0,00279	1,16	0,04	0,00205
Bird aspect ratio: β	0,47		0,525	0,708	0,31	1,41	0,05	0,00275	1,02	0,04	0,00199
			0,575	0,660	0,28	1,27	0,05	0,00271	0,90	0,03	0,00192
			0,625	0,613	0,26	1,15	0,04	0,00266	0,81	0,03	0,00187
			0,675	0,565	0,24	1,04	0,04	0,00261	0,73	0,03	0,00182
			0,725	0,517	0,22	0,95	0,04	0,00255	0,66	0,02	0,00177
			0,775	0,470	0,21	0,87	0,03	0,00249	0,60	0,02	0,00173
			0,825	0,422	0,20	0,79	0,03	0,00242	0,55	0,02	0,00170
			0,875	0,374	0,19	0,72	0,03	0,00234	0,51	0,02	0,00167
			0,925	0,327	0,18	0,66	0,02	0,00227	0,48	0,02	0,00164
			0,975	0,279	0,17	0,60	0,02	0,00218	0,45	0,02	0,00162
Overall p(collision) =					Upwind	4,9%	Downwind	3,7%			
					Average	4,3%					

Tabella 6.12 - Rischio di collisione stimato per il falco cuculo

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 01/09/2023

Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius											
K: [1D or [3D] (0 or 1) 1											
NoBlades 3											
MaxChord 4 m											
Pitch (degrees) 4											
Upwind: Downwind:											
r/R c/C α collide contribute collide contribute											
radius chord alpha length p(collision) from radius r length p(collision) from radius r											
BirdLength	0,36	m	0,025	0,575	5,76	17,62	0,74	0,00093	17,30	0,73	0,00091
Wingspan	0,74	m	0,075	0,575	1,92	5,98	0,25	0,00188	5,66	0,24	0,00178
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0		0,125	0,702	1,15	4,27	0,18	0,00224	3,88	0,16	0,00204
			0,175	0,860	0,82	3,67	0,15	0,00270	3,19	0,13	0,00235
Bird speed	11,3	m/sec	0,225	0,994	0,64	3,29	0,14	0,00311	2,73	0,11	0,00258
RotorDiam	158	m	0,275	0,947	0,52	2,63	0,11	0,00304	2,10	0,09	0,00243
RotationPeriod	6,32	sec	0,325	0,899	0,44	2,20	0,09	0,00300	1,70	0,07	0,00232
			0,375	0,851	0,38	1,90	0,08	0,00299	1,43	0,06	0,00225
			0,425	0,804	0,34	1,67	0,07	0,00298	1,22	0,05	0,00218
			0,475	0,756	0,30	1,48	0,06	0,00296	1,06	0,04	0,00212
Bird aspect ratio: β	0,49		0,525	0,708	0,27	1,33	0,06	0,00294	0,94	0,04	0,00207
			0,575	0,660	0,25	1,20	0,05	0,00291	0,84	0,04	0,00202
			0,625	0,613	0,23	1,09	0,05	0,00287	0,75	0,03	0,00197
			0,675	0,565	0,21	1,00	0,04	0,00283	0,68	0,03	0,00194
			0,725	0,517	0,20	0,91	0,04	0,00278	0,63	0,03	0,00190
			0,775	0,470	0,19	0,84	0,04	0,00273	0,58	0,02	0,00188
			0,825	0,422	0,17	0,77	0,03	0,00267	0,54	0,02	0,00186
			0,875	0,374	0,16	0,71	0,03	0,00261	0,50	0,02	0,00184
			0,925	0,327	0,16	0,65	0,03	0,00254	0,47	0,02	0,00183
			0,975	0,279	0,15	0,60	0,03	0,00247	0,45	0,02	0,00183
Overall p(collision) =						Upwind		5,3%	Downwind		4,0%
						Average		4,7%			

Tabella 6.13 - Rischio di collisione stimato per lo sparviero

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 01/09/2023

Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius											
K: [1D or [3D] (0 or 1) 1											
NoBlades 3											
MaxChord 4 m											
Pitch (degrees) 6											
		r/R	c/C	α	Upwind:			Downwind:			
		radius	chord	alpha	collide length	p(collision)	contribution from radius r	collide length	p(collision)	contribution from radius r	
BirdLength	0,56	m	0,025	0,575	5,91	18,42	0,75	0,00094	17,94	0,73	0,00092
Wingspan	1,24	m	0,075	0,575	1,97	6,30	0,26	0,00193	5,82	0,24	0,00179
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	1,18	4,52	0,19	0,00231	3,94	0,16	0,00201
			0,175	0,860	0,84	3,91	0,16	0,00280	3,19	0,13	0,00229
Bird speed	11,6	m/sec	0,225	0,994	0,66	3,53	0,14	0,00325	2,70	0,11	0,00249
RotorDiam	158	m	0,275	0,947	0,54	2,84	0,12	0,00320	2,05	0,08	0,00231
RotationPeriod	6,32	sec	0,325	0,899	0,45	2,36	0,10	0,00314	1,61	0,07	0,00214
			0,375	0,851	0,39	2,25	0,09	0,00345	1,54	0,06	0,00236
			0,425	0,804	0,35	2,01	0,08	0,00349	1,33	0,05	0,00232
			0,475	0,756	0,31	1,81	0,07	0,00352	1,18	0,05	0,00229
Bird aspect ratio: β	0,45		0,525	0,708	0,28	1,65	0,07	0,00354	1,06	0,04	0,00227
			0,575	0,660	0,26	1,51	0,06	0,00356	0,96	0,04	0,00226
			0,625	0,613	0,24	1,39	0,06	0,00356	0,88	0,04	0,00225
			0,675	0,565	0,22	1,29	0,05	0,00356	0,82	0,03	0,00225
			0,725	0,517	0,20	1,20	0,05	0,00355	0,76	0,03	0,00226
			0,775	0,470	0,19	1,11	0,05	0,00353	0,72	0,03	0,00228
			0,825	0,422	0,18	1,04	0,04	0,00350	0,68	0,03	0,00231
			0,875	0,374	0,17	0,97	0,04	0,00347	0,65	0,03	0,00234
			0,925	0,327	0,16	0,90	0,04	0,00342	0,63	0,03	0,00239
			0,975	0,279	0,15	0,84	0,03	0,00337	0,61	0,03	0,00244
Overall p(collision) =					Upwind	6,3%	Downwind	4,4%			
					Average	5,4%					

Tabella 6.14 - Rischio di collisione stimato per la poiana

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 01/09/2023

Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius											
K: [1D or [3D] (0 or 1) 1											
NoBlades 3											
MaxChord 4 m											
Pitch (degrees) 4											
Upwind: Downwind:											
r/R c/C α collide contribution collide contribution											
radius chord alpha length p(collision) from radius r length p(collision) from radius r											
BirdLength	0,37	m	0,025	0,575	5,14	15,72	0,74	0,00092	15,40	0,72	0,00090
Wingspan	0,73	m	0,075	0,575	1,71	5,35	0,25	0,00188	5,03	0,24	0,00177
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0		0,125	0,702	1,03	3,83	0,18	0,00225	3,43	0,16	0,00202
			0,175	0,860	0,73	3,30	0,16	0,00271	2,82	0,13	0,00232
Bird speed	10,1	m/sec	0,225	0,994	0,57	2,96	0,14	0,00313	2,41	0,11	0,00255
RotorDiam	158	m	0,275	0,947	0,47	2,40	0,11	0,00310	1,87	0,09	0,00242
RotationPeriod	6,32	sec	0,325	0,899	0,40	2,04	0,10	0,00312	1,54	0,07	0,00235
			0,375	0,851	0,34	1,77	0,08	0,00312	1,30	0,06	0,00229
			0,425	0,804	0,30	1,56	0,07	0,00312	1,12	0,05	0,00223
			0,475	0,756	0,27	1,40	0,07	0,00312	0,98	0,05	0,00218
Bird aspect ratio: β	0,51		0,525	0,708	0,24	1,26	0,06	0,00311	0,86	0,04	0,00213
			0,575	0,660	0,22	1,14	0,05	0,00309	0,78	0,04	0,00209
			0,625	0,613	0,21	1,04	0,05	0,00307	0,70	0,03	0,00206
			0,675	0,565	0,19	0,96	0,04	0,00304	0,64	0,03	0,00204
			0,725	0,517	0,18	0,88	0,04	0,00300	0,59	0,03	0,00202
			0,775	0,470	0,17	0,81	0,04	0,00296	0,55	0,03	0,00200
			0,825	0,422	0,16	0,75	0,04	0,00291	0,51	0,02	0,00200
			0,875	0,374	0,15	0,69	0,03	0,00285	0,49	0,02	0,00199
			0,925	0,327	0,14	0,64	0,03	0,00279	0,46	0,02	0,00200
			0,975	0,279	0,13	0,59	0,03	0,00272	0,44	0,02	0,00201
Overall p(collision) =						Upwind	5,6%	Downwind	4,1%		
						Average	4,9%				

Tabella 6.15 - Rischio di collisione stimato per il gheppio

5. OSSERVAZIONI LUNGO TRANSETTI LINEARI INDIRIZZATI ALL'AVIFAUNA SVERNANTE

5.1 MATERIALI E METODI

L'obiettivo del presente monitoraggio è di acquisire informazioni relative all'entità delle popolazioni di uccelli svernanti sull'area interessata dal previsto impianto eolico, nonché la presenza di specie stanziali.

I transetti sono stati percorsi in auto con opportune soste prolungate (10 minuti) in luoghi panoramici che hanno permesso di effettuare un censimento mediante conteggio diretto completo per le specie di grandi dimensioni (es. Rapaci, Gru) secondo le metodologie indicate da Ispra (http://www.infs-acquatici.it/PDF/iwc/Azione3_A_LineeGuidaCensimenti.pdf).

Sono state svolte 3 sessioni di rilevamento nel periodo dicembre 2022-febbraio 2023, della durata di 3 ore ciascuna. I monitoraggi sono stati svolti in giornate con condizioni meteorologiche caratterizzate da buona visibilità (> 4000 m) e assenza di foschia, nebbia, nuvole basse e pioggia battente.

Sessione	Data	Orario
1	29/12/2022	08:00 - 13:00
2	25/01/2023	08:00 - 13:00
3	22/02/2023	08:00 - 13:00

Tabella 5.1 - Giornate di monitoraggio

Sono stati usati gli strumenti ottici specifici per lo studio delle migrazioni attraverso l'osservazione diretta sul campo: binocoli 10x42 e 8x42, cannocchiale 23-70x95 mm Zeiss Harpia e cannocchiale con modulo binoculare Swarovski BTX 35x115 mm (con moltiplicatore dedicato 1,7x Swarovski lo strumento viene convertito in 60x115 mm) con cavalletto. Per la documentazione fotografica è stata utilizzata la fotocamera bridge Coolpix p1000, con obiettivo da 126x.

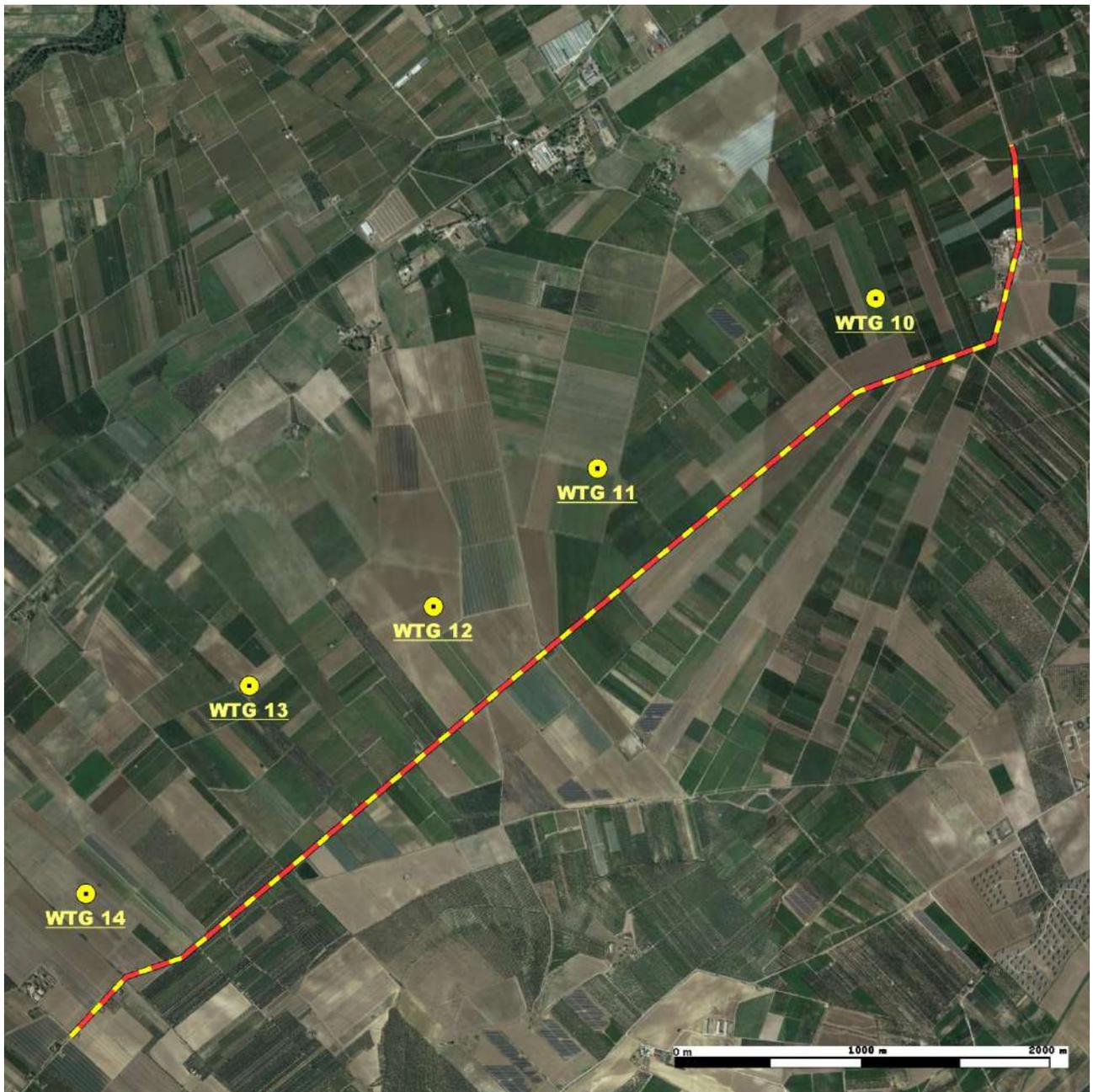


Figura 5.1 – Area in località Loconia - La linea giallo-rossa rappresenta il transetto. In giallo le torri previste. Ortofotografia satellitare del 13/09/2022 tratta da Google Earth.

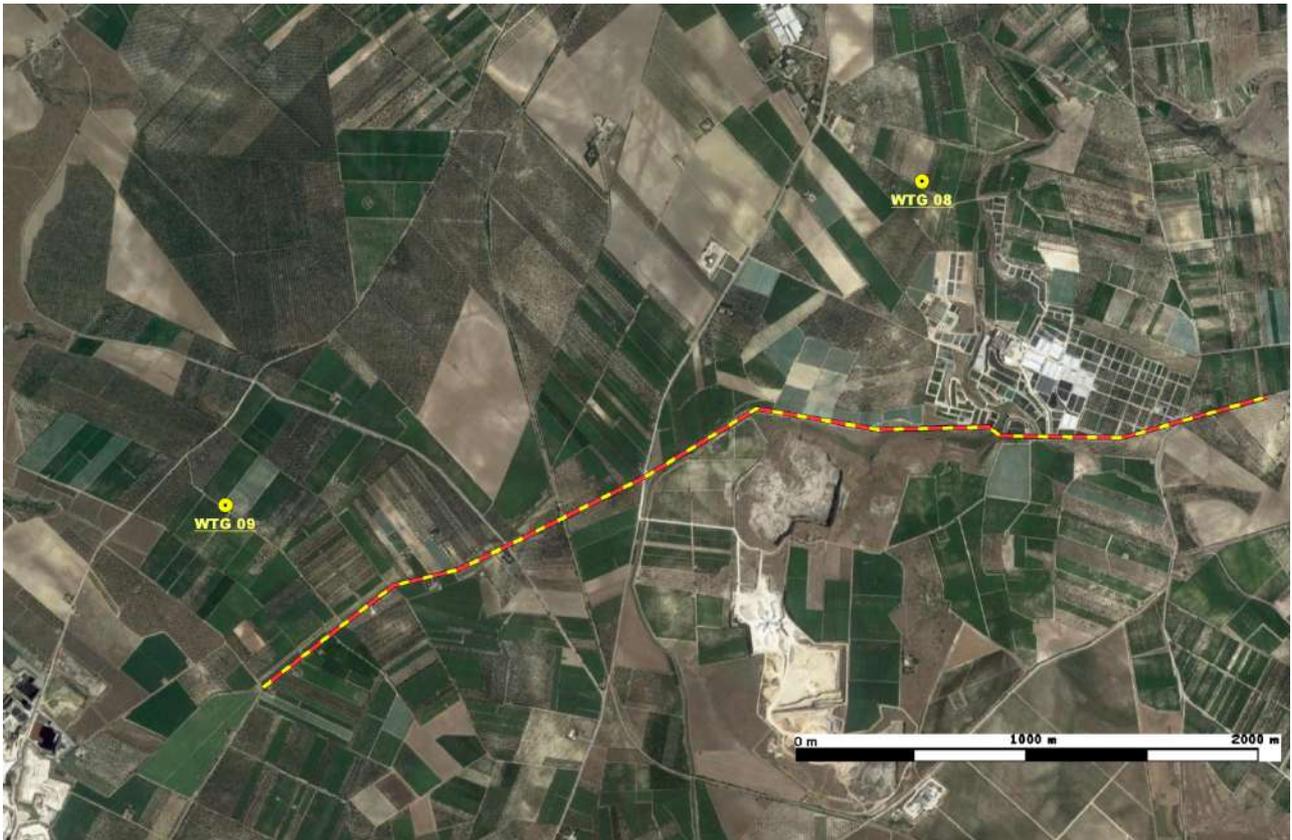


Figura 5.2 - Area in località Cefalicchio. La linea giallo-rossa rappresenta il transetto. In giallo le torri previste. Ortofotografia satellitare del 22/07/2018 tratta da Google Earth.

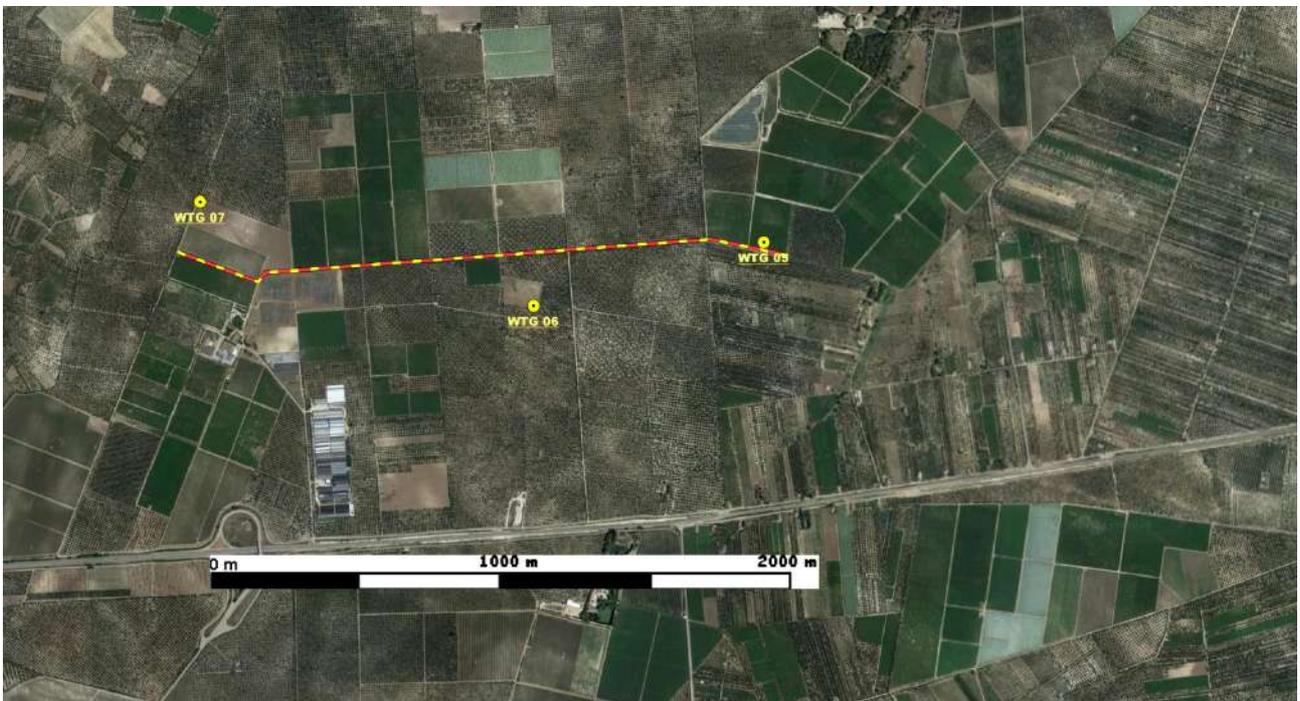


Figura 5.3 - Area in località Rivera. La linea giallo-rossa rappresenta il transetto. In giallo le torri previste. Ortofotografia satellitare del 22/07/2018 tratta da Google Earth.

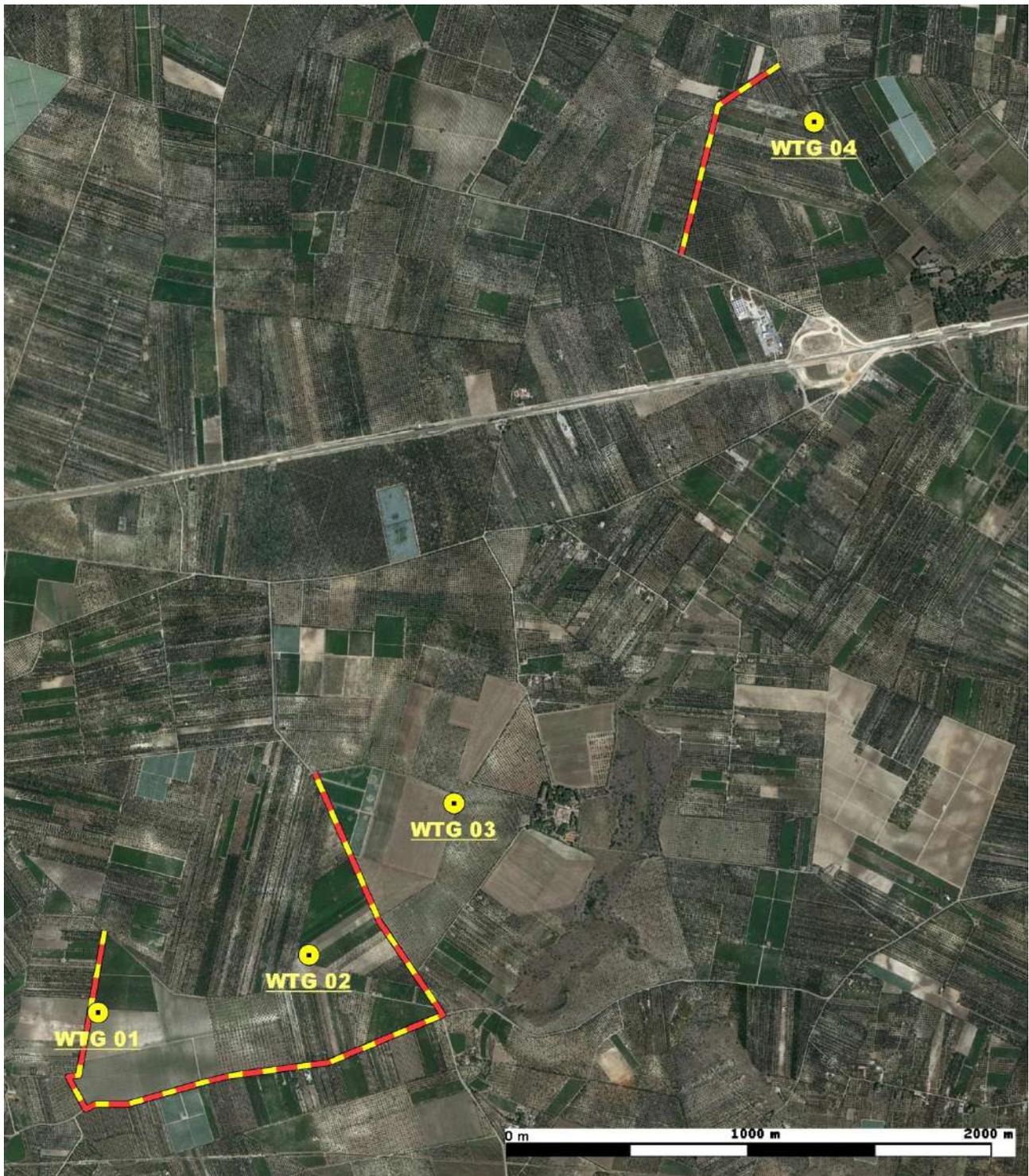


Figura 5.4 - Area in località Montegrosso. La linea giallo-rossa rappresenta il transetto. In giallo le torri previste. Ortofotografia satellitare del 22/07/2018 tratta da Google Earth.

5.2 RISULTATI

Sono state rilevate 3 specie svernanti: la Poiana *Buteo buteo*, lo Sparviero *Accipiter nisus* e il Gheppio *Falco tinnunculus*.

Tutte le osservazioni hanno rilevato individui posati o in attività trofica con volo basso. Nella tabella 5.1-5.4 è riportato il resoconto delle osservazioni per ciascuna sessione di censimento e per ciascuna delle 4 aree considerate. Nella tabella 5.5 è riportato l'elenco delle specie rilevate con le

rispettive categorie di tutela. Nella tabella 4.6, infine, è riportato il riepilogo della valutazione del rischio di collisione rilevato per ciascuna specie censite.

	29/12/2022	Altezza di volo	25/01/2023	Altezza di volo	22/02/2023	Altezza di volo
Sparviero <i>Accipiter nisus</i>	1	<40m		<40m		<40m
Poiana <i>Buteo buteo</i>	3	<40m	2	<40m	2	<40m
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	2	<40m	1	<40m	1	<40m

Tabella 5.1 - Risultati del conteggio diretto nell'area in località Loconia

	29/12/2022	Altezza di volo	25/01/2023	Altezza di volo	22/02/2023	Altezza di volo
Poiana <i>Buteo buteo</i>	1	<40m	1	<40m		<40m
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	3	<40m	2	<40m	2	<40m

Tabella 5.2 - Risultati del conteggio diretto nell'area in località Cefalicchio

	29/12/2022	Altezza di volo	25/01/2023	Altezza di volo	22/02/2023	Altezza di volo
Poiana <i>Buteo buteo</i>	1	<40m	1	<40m	1	<40m
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	1	<40m	1	<40m		<40m

Tabella 5.3 - Risultati del conteggio diretto nell'area in località Rivera

	29/12/2022	Altezza di volo	25/01/2023	Altezza di volo	22/02/2023	Altezza di volo
Poiana <i>Buteo buteo</i>	1	<40m	2	<40m	1	<40m
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	2	<40m	1	<40m	1	<40m

Tabella 5.4 - Risultati del conteggio diretto nell'area in località Montegrosso

Nome italiano	Nome scientifico	Fenologia nell'area di studio	Allegato 1 (2009/147/CE)	BirdLife Int. (2017) Cat. SPEC	All. Convenzione di Berna	All. Convenzione di Bonn	Valore Nazionale	RED-LIST italiana: 2011	RED-LIST italiana: 2021	IUCN Global Red List 2021	DOUE: Rischio collisione	DOUE: Effetto barriera
Sparviero	<i>Accipiter nisus</i>	M			2	2	42,9	LC	L	LC	I	I
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	S			2	2	46,3	LC	L	LC	XX	I
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	S		3	2	2	46,4	LC	L	LC	XX	X

Tabella 5.5 - Elenco delle specie rilevate nel corso delle osservazioni diurne da punto fisso.

FENOLOGIA: **M** = Migratrice regolare (Migratory, Migrant), **S** = Sedentaria o Stazionaria (Sedentary, Resident), **B** = Nidificante (Breeding), **W** = Svernante (Wintering, Winter Visitor). - **2009/147/CE** = Direttiva Uccelli 2009/147/CE. - **RED-LIST italiana 2011** degli uccelli nidificanti in Italia (Peronace *et al.*, 2012), **RED-LIST italiana 2019** degli uccelli nidificanti in Italia (Gustin *et al.*, 2019) e **IUCN Global Red List 2019**: Vulnerabile (VU); Quasi Minacciato (NT); Carente di Dati (DD); "a Minore Preoccupazione"(LC); Non valutata (Not evaluated) per recente colonizzazione (NE). **Valore Nazionale:** Valore delle specie nidificanti in Italia, scaturito dall'elaborazione di 15 differenti parametri (Brichetti & Gariboldi, 1992). - **BirdLife International (2017) Categoria:** SPEC 1 = specie minacciate a livello globale; SPEC 2 = specie la cui popolazione globale è concentrata in Europa con status di conservazione sfavorevole; SPEC 3 = specie la cui popolazione globale non è concentrata in Europa ma con status di conservazione sfavorevole.

Nome italiano	Nome scientifico	Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni
Sparviero	<i>Accipiter nisus</i>	Trascurabile - individui posati o in volo a bassa quota < 40 m, no effetto barriera.
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	Trascurabile - individui posati o in volo a bassa quota < 40 m, no effetto barriera.
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	Trascurabile - individui posati o in volo a bassa quota < 40 m, no effetto barriera.

Tabella 5.6 - Riepilogo del rischio di collisione valutato per le specie rilevate

Sulla base di quanto rilevato nel corso del censimento dei rapaci diurni svernanti, risulta una ridotta presenza di specie svernanti e un trascurabile rischio di collisione sulla base delle osservazioni effettuate.

6. OSSERVAZIONI LUNGO TRANSETTI LINEARI INDIRIZZATI AI RAPACI DIURNI NIDIFICANTI

6.1 INTRODUZIONE

L'obiettivo del presente monitoraggio è di acquisire informazioni sull'utilizzo delle aree oggetto di studio da parte di uccelli rapaci nidificanti, mediante osservazioni effettuate da transetti lineari.

6.2 MATERIALI E METODI

Le attività sono state svolte nel periodo compreso tra il 26 aprile e il 14 giugno, con 5 sessioni di monitoraggio.

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 stata utilizzata una serie di percorsi (transetti) all'interno dell'area circoscritta dai previsti aerogeneratori, tale da controllare una frazione quanto più estesa della stessa, in accordo a quanto previsto dal Protocollo di monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna per impianti con aereo-generatori disposti a griglia/maglia. I transetti sono stati percorsi effettuando soste di perlustrazione in specifici punti panoramici, dai quali sono state effettuate osservazioni con binocolo e cannocchiale nell'intorno circostante.

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 > 1:5000. 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 specifici per lo studio delle migrazioni attraverso l'osservazione diretta sul campo: binocoli 10x42 e 8x42, cannocchiale 23-70x95 mm Zeiss Harpia e cannocchiale con modulo binoculare Swarovski BTX 35x115 mm (con moltiplicatore dedicato 1,7x Swarovski lo strumento viene convertito in 60x115 mm) con cavalletto. Per la documentazione fotografica è stata utilizzata la fotocamera bridge Coolpix p1000, con obiettivo da 126x.

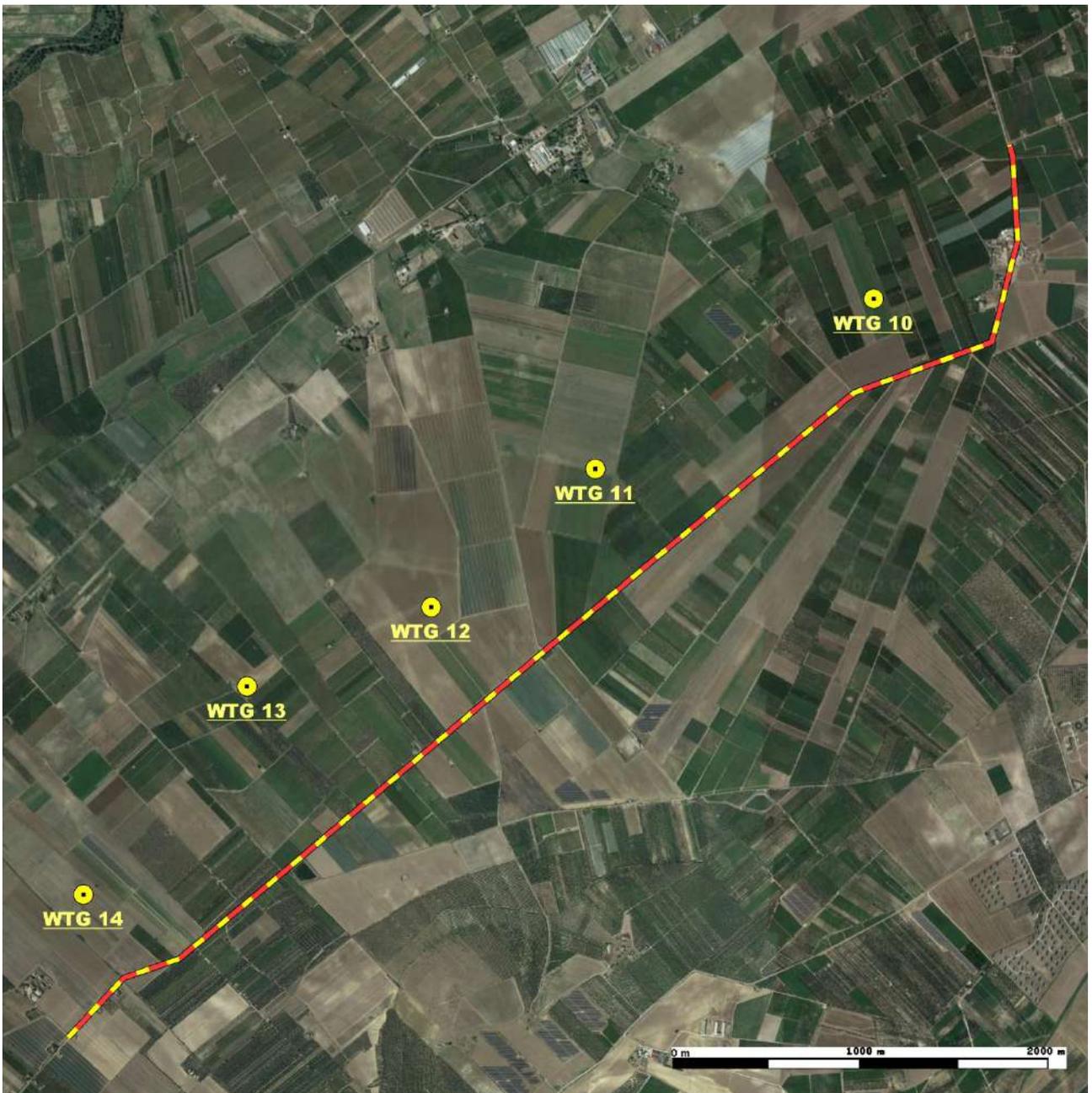


Figura 6.1 - Area in località Loconia - La linea giallo-rossa rappresenta il transetto. In giallo le torri previste. Ortofotografia satellitare del 13/09/2022 tratta da Google Earth.

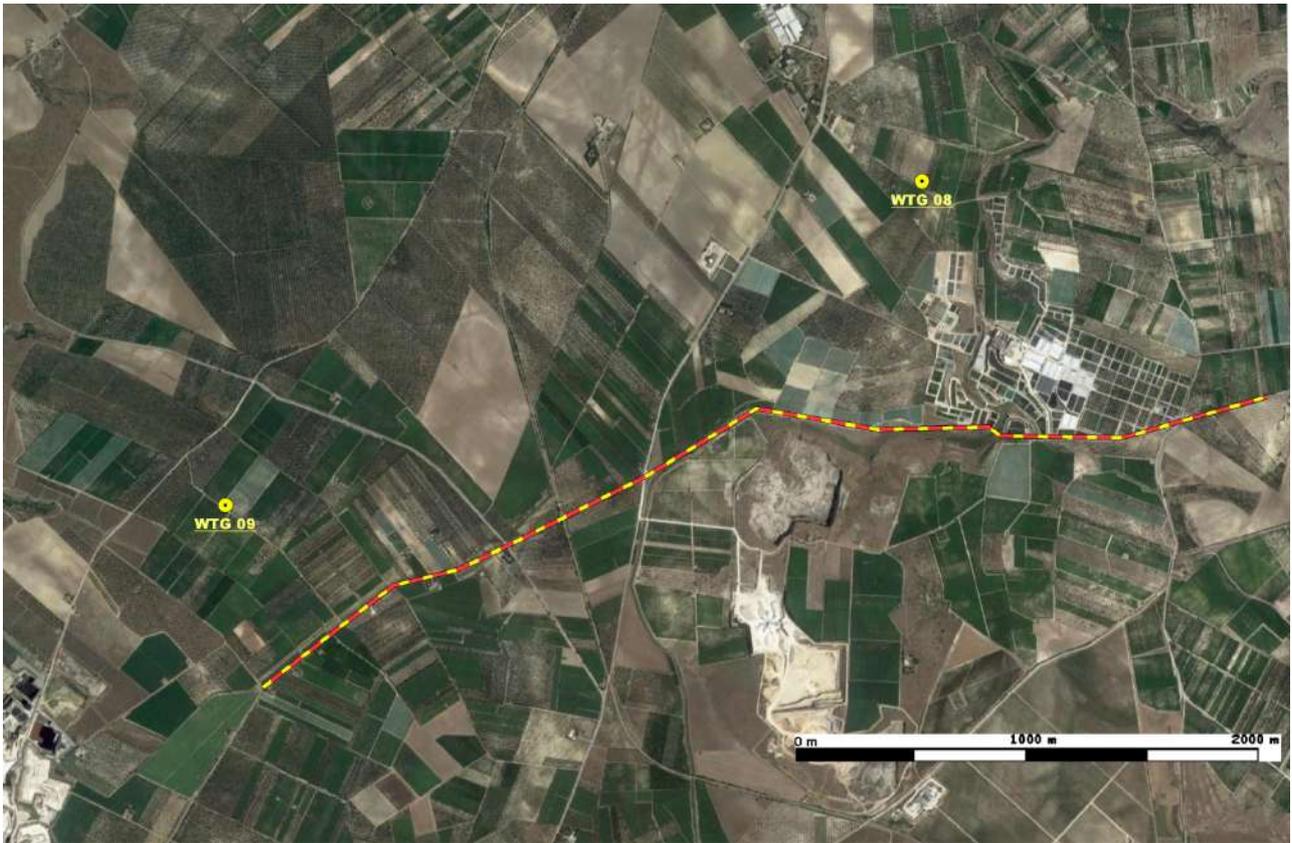


Figura 6.2 - Area in località Cefalicchio. La linea giallo-rossa rappresenta il transetto. In giallo le torri previste. Ortofotografia satellitare del 22/07/2018 tratta da Google Earth.

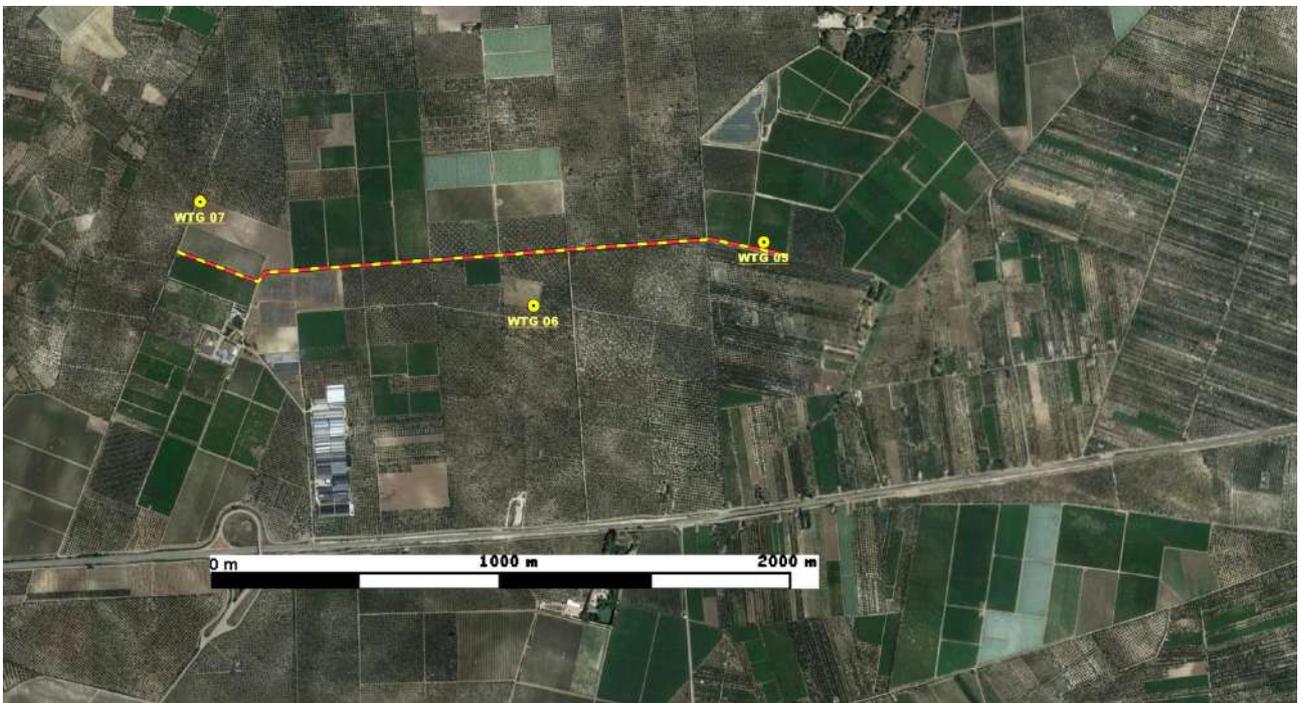


Figura 6.3 - Area in località Rivera. La linea giallo-rossa rappresenta il transetto. In giallo le torri previste. Ortofotografia satellitare del 22/07/2018 tratta da Google Earth.

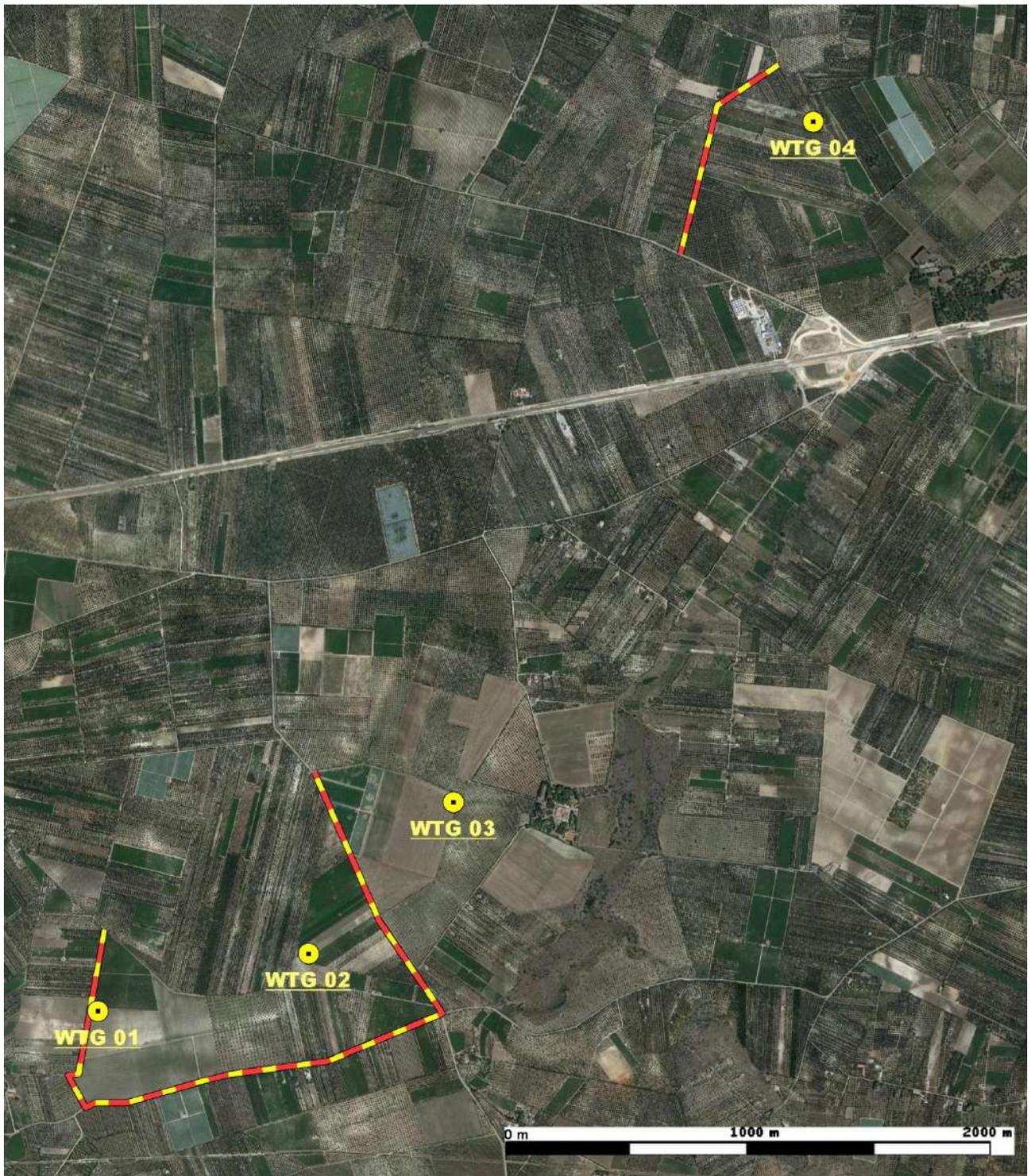


Figura 6.4 - Area in località Montegrosso. La linea giallo-rossa rappresenta il transetto. In giallo le torri previste. Ortofotografia satellitare del 22/07/2018 tratta da Google Earth.

6.2 RISULTATI

Le osservazioni lungo transetti lineari sono state effettuate nelle giornate e nelle fasce orarie riportate in tabella 6.1.

ID Sessione	Data	Orario
1	26/04/2023	07:00-10:00; 16:00-19:00
2	03/05/2023	07:00-10:00; 16:00-19:00
3	20/05/2023	07:00-10:00; 16:00-19:00
4	01/06/2023	07:00-10:00; 16:00-19:00
5	14/06/2023	13:00 -19:00

Tabella 6.1 - Elenco delle giornate di rilevamento sul campo relative alle osservazioni lungo transetti lineari.

Nel corso delle attività di monitoraggio è stata rilevata la nidificazione di una specie di rapace diurno, il Gheppio *Falco tinnunculus*. Nell'area in località Loconia il sito risulta ubicato presso un edificio rurale diroccato, situato a 573 metri dalla WTG 4 e a 879 metri dalla WTG 13. Nell'area in località Cefalonia è stato individuato un sito di nidificazione presso una cava dismessa situata a oltre 1.300 metri dalla torre più vicina (WTG 08). Nella stessa cava è stata accertata anche la nidificazione del Corvo imperiale *Corvus corax*, per la quale la distanza di 1.300 m dall'aerogeneratore più vicino costituisce rende il rischio di impatto trascurabile.



Figura 6.5 Sito di nidificazione di gheppio nell'area in località Cefalicchio

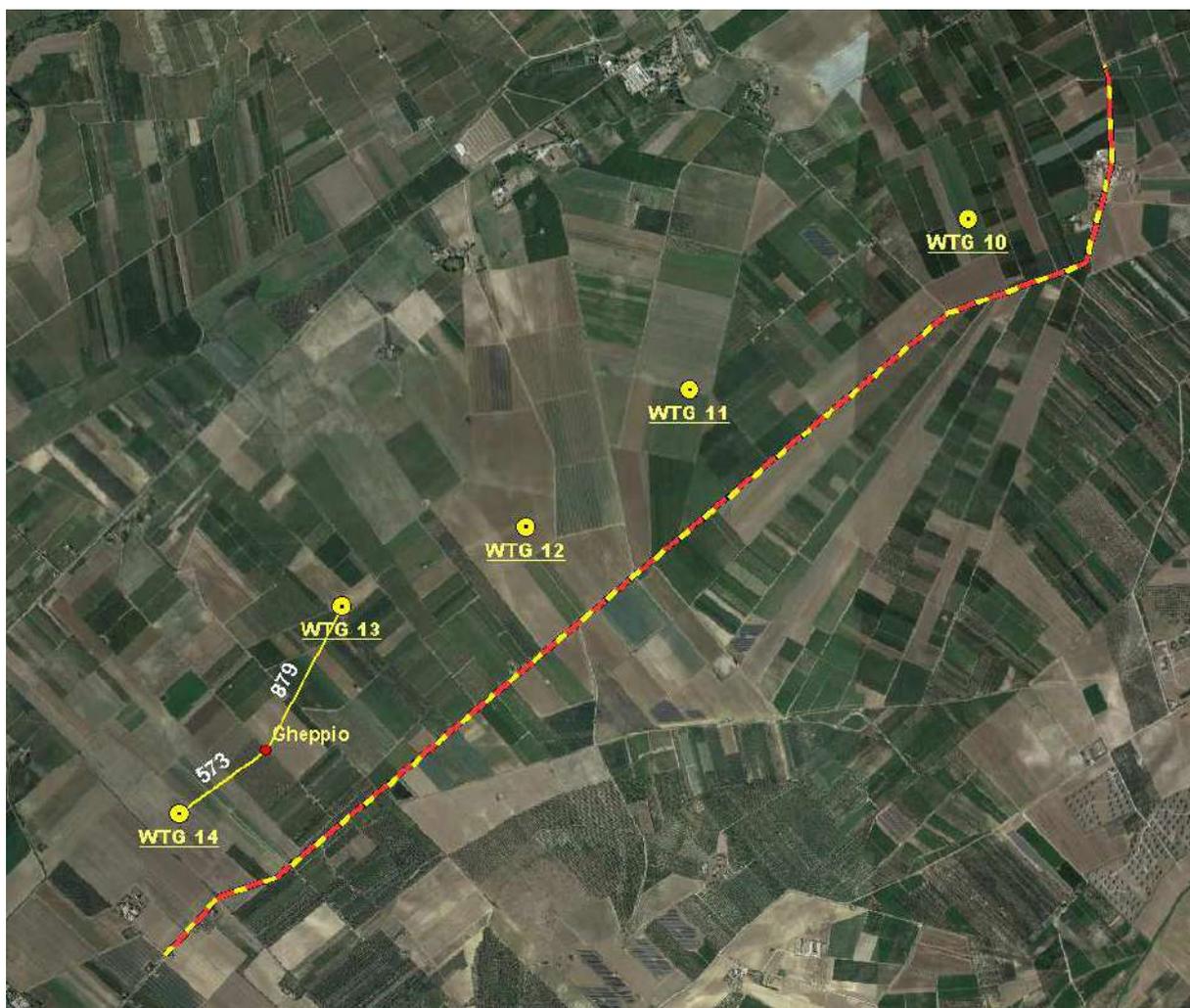


Figura 6.6 Sito di nidificazione di Gheppio nell'area in località Loconia

Nelle Tabelle 6.2 e 6.3 sono riportate le categorie di tutela per la specie considerata e la valutazione del rischio di collisione basata sui dati rilevati.

Nome italiano	Nome scientifico	Fenologia nell'area di studio	Allegato 1 (2009/147/CE)	BirdLife Int. (2017) Cat. SPEC	All. Convenzione di Berna	All. Convenzione di Bonn	Valore Nazionale	RED-LIST italiana: 2011	RED-LIST italiana: 2019	IUCN Global Red List 2019
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	S		3	2	2	46,4	LC	LC	LC

Tabella 6.2 - Elenco delle specie rilevate nel corso delle osservazioni

FENOLOGIA: **M** = Migratrice regolare (Migratory, Migrant), **S** = Sedentaria o Stazionaria (Sedentary, Resident), **B** = Nidificante (Breeding), **W** = Svernante (Wintering, Winter Visitor). - **2009/147/CE** = Direttiva Uccelli 2009/147/CE. - **RED-LIST italiana 2011** degli uccelli nidificanti in Italia (Peronace *et al.*, 2012), **RED-LIST italiana 2019** degli uccelli nidificanti in Italia (Gustin *et al.*, 2019) e **IUCN Global Red List 2019**: Vulnerabile (VU); Quasi Minacciato (NT); Carente di Dati (DD); "a Minore Preoccupazione"(LC); Non valutata (Not evaluated) per recente colonizzazione (NE). **Valore Nazionale:** Valore delle specie nidificanti in Italia, scaturito dall'elaborazione di 15 differenti parametri (Brichetti & Gariboldi, 1992). - **BirdLife International (2017) Categoria:** SPEC 1 = specie minacciate a livello globale; SPEC 2 = specie la cui popolazione globale è concentrata in Europa con status di conservazione sfavorevole; SPEC 3 = specie la cui popolazione globale non è concentrata in Europa ma con status di conservazione sfavorevole.

Specie	Area	Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni
Gheppio	Loconia	Trascurabile - Sito di nidificazione situato oltre 1300 m dagli aerogeneratori più vicini
	Cefalicchio	Basso - Sito di nidificazione situato oltre 500 m dagli aerogeneratori più vicini

Tabella 6.3 - Riepilogo el rischio di collisione per le specie rilevate



Figura 6.7 - Gheppio *Falco tinnunculus* fotografato il 19 maggio 2023 presso il sito di nidificazione in località Loconia.

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, 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.

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., Baghino L., Coleiro C., Corbi F. & Premuda G., 2002. Circuitous autumn migration in the Short-toed Eagle (*Circaetus gallicus*). J. Raptor Res. 36: 111-114.

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

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.

Campora M. & Cattaneo G., 2005. Ageing and sexing short-toed eagles. British Birds 98: 369-380.

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

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.

- 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.
- 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.
- Pescador M, Gómez Ramírez JI, Peris SJ. Effectiveness of a mitigation measure for the lesser kestrel (*Falco naumanni*) in wind farms in Spain. *J Environ Manage*. 2019
- Premuda G., 2004. Osservazioni preliminari sulla migrazione primaverile dei rapaci nel promontorio del Gargano. *Riv. Ital. Orn.* 74 (1): 73-76, 30-VI-2004.
- Regione Toscana - Centro Ornitologico Toscano, 2013. Sensibilità dell'avifauna agli impianti eolici in Toscana.
- Sigismondi A., Cassizzi G., Cillo N., Laterza M., Rizzi V., Talamo V., 1995. Distribuzione e consistenza delle popolazioni di Accipitriformi e Falconiformi nelle regioni di Puglia e Basilicata. In Pandolfi M. & Foschi U., (red.). *Atti del VII Convegno Nazionale di Ornitologia. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina XXII: 707710.*
- Sigismondi A., Bux, Caldarella M., Cillo N., Cripezzi E., Laterza M., Marrese M., Rizzi. V., 2006. Status del Nibbio reale e +del Nibbio bruno in Puglia. In: Allavena S., Andreotti A., Angelini J., Scotti M. (eds.), 2006 *Atti del Convegno - Status e conservazione del Nibbio reale e del Nibbio bruno in Italia e in Europa meridionale- 11-12 marzo, 2006 Serra San Quirico (AN).*
- 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".
- Unione europea, 2011 - Documento di orientamento UE allo sviluppo dell'energia eolica in conformità alla legislazione dell'UE in materia ambientale.