

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO
NEL COMUNE DI TRINITAPOLI (FG), IN LOCALITA' CHIAVICELLA GRANDE**



**MONITORAGGIO DELL'AVIFAUNA
(PERIODO MARZO 2023 – FEBBRAIO 2024)**

Committente

Q-ENERGY RENEWABLES 2 S.R.L.

PROFESSIONISTA INCARICATO

Dr. forestale Luigi Lupo



marzo 2024

INDICE

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

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 effettuato, nel periodo marzo 2023 - febbraio 2024, nell'area dell'impianto eolico in progetto, costituito da 7 wtg, nel comune di Trinitapoli (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.

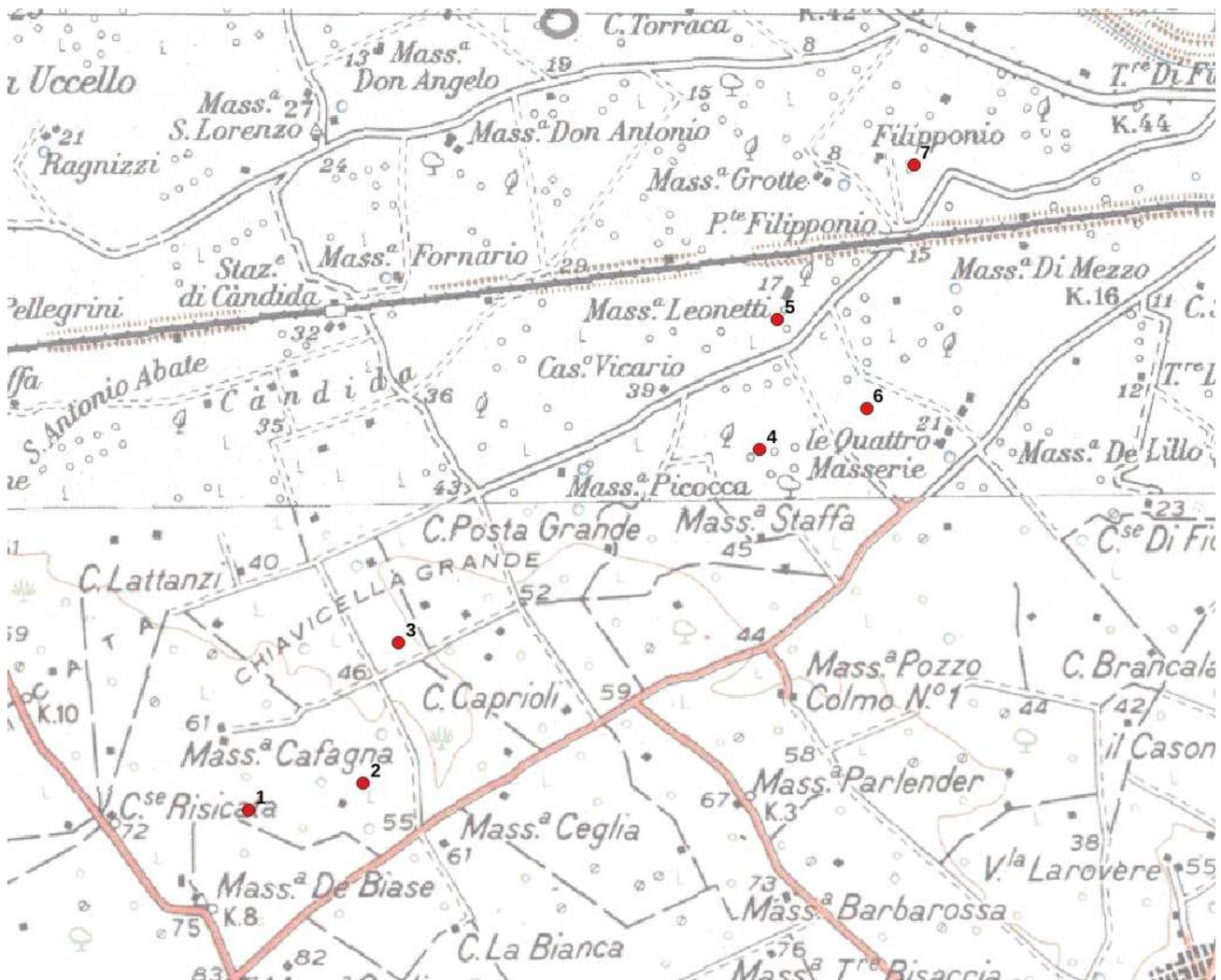


Figura 1.1

2. AREA DELL'IMPIANTO

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



Figura 2.1 - Ortofoto AGEA 2019 (SIT Regione Puglia)

3.OSSERVAZIONI DIURNE DA PUNTI FISSI

PREMESSA

La presente relazione raccoglie i risultati dei monitoraggi svolti nel periodo marzo - maggio 2023, relativi alla migrazione primaverile, e nel periodo agosto 2023 - novembre 2023, relativi alla migrazione autunnale. Il monitoraggio include rapaci diurni e grandi veleggiatori.

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 (Astiago 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 della eccessiva distanza tra i previsti aerogeneratori. Quindi è risultato necessario utilizzare due distinte postazioni, dislocate in modo da consentire un'adeguata copertura visiva con condizioni di luce ottimali (evitando posizioni in controluce per gran parte della giornata). I punti fissi sono stati individuati nelle seguenti località: *Posta Grande* (16°0'38.256" E; 41° 19' 3.015" N); *Ponticello* (16°3'11.147" E; 41° 21' 4.509" N).

Le due postazioni sono state monitorate lo stesso giorno in due distinte fasce orarie: dalle 08:00 alle 12:00 e dalle 12:30 alle 16:30.

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 delle linee elettriche, edifici rurali, ecc.). Sulla base delle caratteristiche degli aerogeneratori previsti (altezza della torre 119 m, diametro rotore 162), si desume che l'altezza delle pale in rotazione varia da un minimo di 38 metri e un massimo di 200 metri dal suolo. Sulla base di queste caratteristiche le altezze di volo sono state registrate secondo tre classi: < 35 m (volo basso), 35-200 m (volo a media altezza), > 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 > 1:5.000. L'uso di programmi cartografici su dispositivi portatili consente di ottenere mappaggi molto più precisi rispetto alle tradizionali mappe cartacee, grazie alla possibilità di poter visualizzare ortofoto aggiornate, indispensabili per individuare riferimenti mancanti sulle carte topografiche, spesso troppo obsolete.

Per ogni individuo avvistato sono stati inseriti i dati in apposite schede realizzate con il programma Memento Database, su tablet, riportando i seguenti dati: la data e l'orario di avvistamento; nome della specie; numero di esemplari; la direzione di provenienza e di scomparsa; l'altezza da terra; il tempo di volo o di permanenza nell'area 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), quest'ultimo particolarmente indicato per osservazioni prolungate a grande distanza. I cannocchiali sono stati montati su un treppiede Manfrotto con testa video fluida. Per la documentazione fotografica è stata utilizzata la fotocamera bridge Coolpix p1000, con obiettivo da 126x.



Figura 3.1 - Postazione di rilevamento attrezzata con cannocchiale Swarovski BTX 35X115 montato su treppiede. Punto fisso di osservazione in località Posta Grande

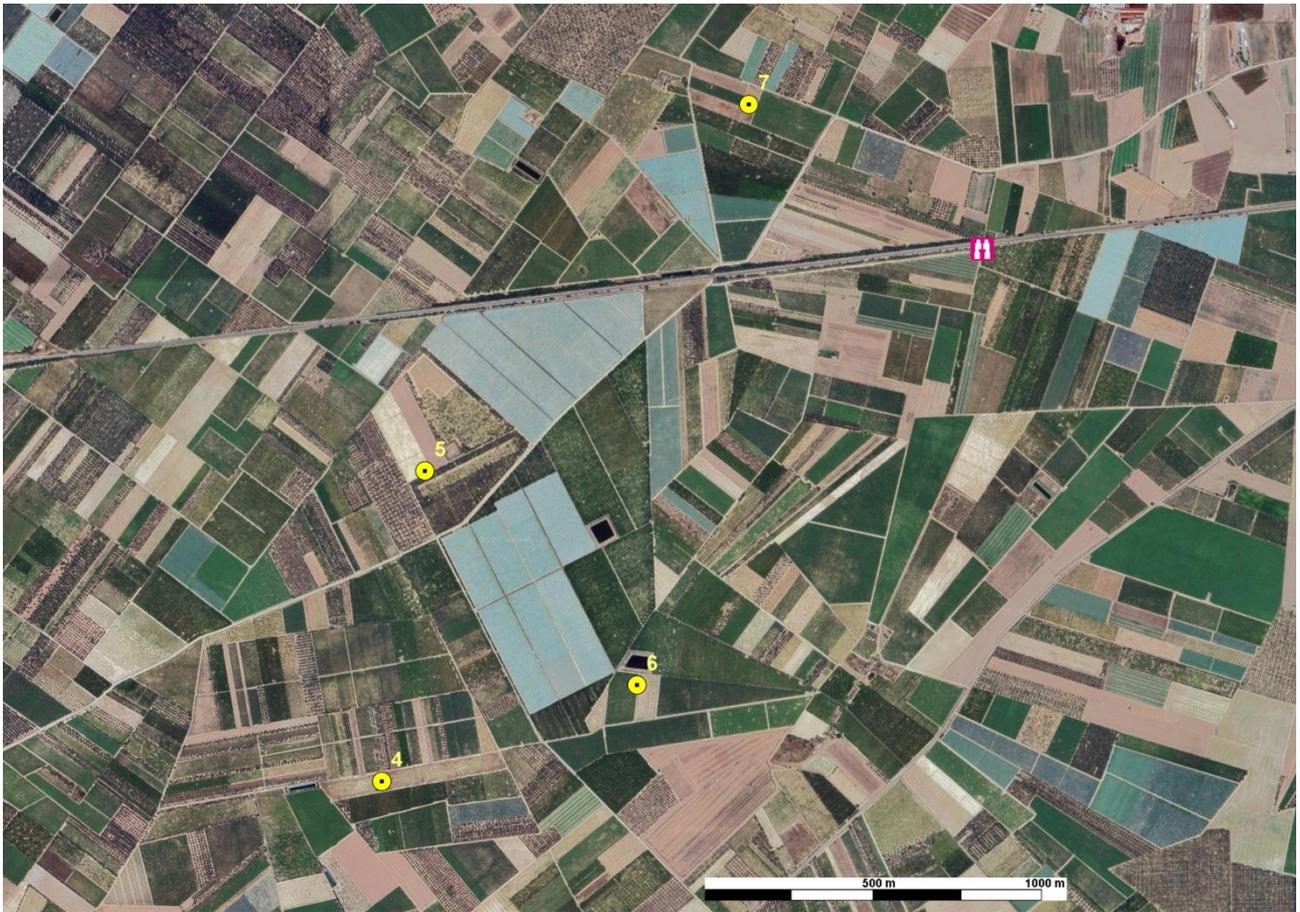


Figura 3.2 - Ortofotografia satellitare del 06/08/2023 tratta da Google Earth. In giallo le torri previste, in rosso la postazione fissa di osservazione in località Ponticello.



Figura 3.3 - Visuale da punto fisso di osservazione in località Ponticello



Figura 3.4 - Ortofotografia satellitare del 22/07/2023 tratta da Google Earth. In giallo le torri previste, in rosso la postazione fissa di osservazione in località Posta Grande.



Figura 3.5 - Visuale da punto fisso di osservazione in località Posta Grande.

Le sessioni di osservazione sono state svolte 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

Complessivamente sono state svolte 12 giornate di rilevamenti, effettuate da 2 postazioni fisse di osservazione nelle fasce orarie 08:00-12:00 e 12:30-16:30, per un totale di 96 ore di attività sul campo. Nella Tabella 3.1 è stato riportato l'elenco delle giornate nelle quali sono stati svolti i rilevamenti sul campo.

ID Sessione	Data	Posta Grande	Ponticello
1	16/03/2023	08:00-12:00	12:30-16:30
2	30/03/2023	12:30-16:30	08:00-12:00
3	11/04/2023	08:00-12:00	12:30-16:30
4	21/04/2023	08:00-12:00	12:30-16:30
5	29/04/2023	12:30-16:30	08:00-12:00
6	06/05/2023	12:30-16:30	08:00-12:00
7	31/08/2023	08:00-12:00	12:30-16:30
8	18/09/2023	12:30-16:30	08:00-12:00
9	02/10/2023	08:00-12:00	12:30-16:30
10	20/10/2023	12:30-16:30	08:00-12:00
11	26/10/2023	08:00-12:00	12:30-16:30
12	02/11/2023	12:30-16:30	08:00-12:00

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

Sono state rilevate 7 specie (= S Ricchezza del popolamento), elencate in tabella 3.2, delle quali 4 (Albanella reale, Nibbio bruno, Sparviero, Falco di palude e Grillaio) sono state considerate migratrici certe per l'area di studio, mentre 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 primaverile (marzo-maggio 2023) e autunnale (agosto-novembre 2023).

Nelle Tabelle 1.4-1.5 sono riportati i risultati relativi a ciascuna postazione monitorata, nella Tabella 1.3 sono riportati i risultati delle osservazioni effettuate da tutte le postazioni.

Nella Tabella 1.6 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 primaverile risulta pari a **0.54 ind/ora**, mentre per la migrazione autunnale risulta pari a **0,17 ind/ora**. L'indice di migrazione primaverile, rilevato in ciascuna postazione, è risultato pari a 0.25 ind/ora per l'area presso la postazione Ponticello e 0,29 ind/ora per Posta Grande. L'indice di migrazione autunnale, rilevato in ciascuna postazione, è risultato pari a 0.15 ind/ora per l'area presso la postazione Ponticello e 0,02 ind/ora per Posta Grande. L'indice non considera il Gheppio e la Poiana, certamente stanziali nell'area di studio.

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
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 reale	<i>Circus cyaneus</i>	M, W	x	3	2	2				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

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, rientranti nel range **0.17-0.54 ind/ora**, risultano estremamente bassi se confrontati con quelli disponibili in letteratura e sono indicativi di scarsi flussi migratori sia autunnali che primaverili.

Specie	16/03/2023	30/03/2023	11/04/2023	21/04/2023	29/04/2023	06/05/2023	31/08/2023	18/09/2023	02/10/2023	20/10/2023	26/10/2023	02/11/2023	Totale	I.M. Primaveraile	I.M. Autunnale
Albanella reale	2												2	0.04	0.00
Falco di palude	1	3	6		1	2				1	2		16	0.27	0.06
Gheppio	5	4	2	3	2	1	2			3	2	3	27	*	*
Grillaio			6			1	3	2					12	0.15	0.10
Nibbio bruno					1								1	0.02	0.00
Poiana	4	4	11	4	5	4	4	2	2	2	3	6	51	*	*
Sparviero			1	2									3	0.06	0.00
Totali	12	11	26	9	9	8	9	4	2	6	7	9	112	0.54	0.17

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 marzo-maggio 2023 (**I.M. Primaveraile**) e agosto -novembre 2023 (**I.M. Autunnale**), 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 2023: 2 postazioni x 4 ore x 6 sessioni = 48 ore. Periodo marzo-maggio 2023: 4 postazioni x 4 ore x 6 sessioni = 48 ore).

Specie	16/03/2023	30/03/2023	11/04/2023	21/04/2023	29/04/2023	06/05/2023	31/08/2023	18/09/2023	02/10/2023	20/10/2023	26/10/2023	02/11/2023	Totale	I.M. Primaveraile	I.M. Autunnale
Albanella reale	2												2	0.04	0.00
Falco di palude	1	3	3							1	1		9	0.15	0.04
Gheppio	2	2		1			2			1		2	10	*	*
Grillaio						1	3	2					6	0.02	0.10
Poiana	1	2	6	1	4	2	1	1	2	1		4	25	*	*
Sparviero			1	1									2	0.04	0.00
Totali	6	7	10	3	4	3	6	3	2	3	1	6	54	0.25	0.15

Tabella 3.4 - Riepilogo delle osservazioni effettuate dal punto fisso in località Ponticello. Sono state inserite anche le specie localmente sedentarie, come il Gheppio e la Poiana. **I.M.** = indice di Migrazione orario, calcolato per il periodo marzo-maggio 2023 (**I.M. Primaveraile**) e agosto -novembre 2023 (**I.M. Autunnale**), 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	16/03/2023	30/03/2023	11/04/2023	21/04/2023	29/04/2023	06/05/2023	31/08/2023	18/09/2023	02/10/2023	20/10/2023	26/10/2023	02/11/2023	Totale	I.M. Primaveraile	I.M. Autunnale
Falco di palude			3		1	2					1		7	0.13	0.02
Gheppio	3	2	2	2	2	1				2	2	1	17	0.25	0.10
Grillaio			6										6	0.13	0.00
Nibbio bruno					1								1	0.02	0.00
Poiana	3	2	5	3	1	2	3	1		1	3	2	26	0.33	0.21
Sparviero				1									1	0.02	0.00
Totali	6	4	16	6	5	5	3	1	0	3	6	3	58	0.88	0.33

Tabella 3.5 - Riepilogo delle osservazioni effettuate dal punto fisso in località Posta Grande. Sono state inserite anche le specie localmente sedentarie, come il Gheppio e la Poiana. **I.M.** = indice di Migrazione orario, calcolato per il periodo marzo-maggio 2023 (**I.M. Primaveraile**) e agosto -novembre 2023 (**I.M. Autunnale**), 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 di volo (m)	Area
Albanella reale	16/03/2023	15:28	1	<35	Ponticello
Albanella reale	16/03/2023	15:33	1	<35	Ponticello
Falco di palude	16/03/2023	15:24	1	<35	Ponticello
Falco di palude	30/03/2023	09:23	1	<35	Ponticello
Falco di palude	30/03/2023	11:40	1	<35	Ponticello
Falco di palude	30/03/2023	11:54	1	<35	Ponticello
Falco di palude	11/04/2023	10:52	1	<35	Posta Grande
Falco di palude	11/04/2023	11:03	1	<35	Posta Grande
Falco di palude	11/04/2023	12:07	1	<35	Posta Grande
Falco di palude	11/04/2023	13:45	1	35-200	Ponticello
Falco di palude	11/04/2023	14:25	1	<35	Ponticello
Falco di palude	11/04/2023	15:00	1	<35	Ponticello
Falco di palude	29/04/2023	16:33	1	<35	Posta Grande
Falco di palude	06/05/2023	15:00	1	<35	Posta Grande
Falco di palude	06/05/2023	15:32	1	>200	Posta Grande
Falco di palude	20/10/2023	13:11	1	<35	Ponticello
Falco di palude	26/10/2023	11:13	1	<35	Ponticello
Falco di palude	26/10/2023	15:39	1	<35	Posta Grande
Gheppio	16/03/2023	09:15	1	<35	Posta Grande
Gheppio	16/03/2023	10:23	1	<35	Posta Grande
Gheppio	16/03/2023	10:46	1	<35	Posta Grande
Gheppio	16/03/2023	13:28	2	<35	Ponticello
Gheppio	30/03/2023	10:12	1	<35	Ponticello
Gheppio	30/03/2023	11:07	1	<35	Ponticello
Gheppio	30/03/2023	13:38	1	<35	Posta Grande
Gheppio	30/03/2023	14:37	1	<35	Posta Grande
Gheppio	11/04/2023	11:38	2	<35	Posta Grande
Gheppio	21/04/2023	11:42	1	<35	Ponticello
Gheppio	21/04/2023	13:35	2	<35	Posta Grande
Gheppio	29/04/2023	14:11	2	<35	Posta Grande
Gheppio	06/05/2023	13:07	1	<35	Posta Grande
Gheppio	31/08/2023	13:24	1	<35	Ponticello
Gheppio	31/08/2023	14:37	1	<35	Ponticello
Gheppio	20/10/2023	09:47	1	<35	Posta Grande
Gheppio	20/10/2023	11:15	1	<35	Posta Grande
Gheppio	20/10/2023	14:02	1	<35	Ponticello
Gheppio	26/10/2023	14:00	2	<35	Posta Grande
Gheppio	02/11/2023	10:15	1	<35	Ponticello
Gheppio	02/11/2023	11:54	1	<35	Ponticello
Gheppio	02/11/2023	15:06	1	<35	Posta Grande
Grillaio	11/04/2023	08:00	6	<35	Posta Grande
Grillaio	06/05/2023	09:14	1	<35	Ponticello
Grillaio	31/08/2023	15:33	3	<35	Ponticello
Grillaio	18/09/2023	08:26	2	<35	Ponticello
Nibbio bruno	29/04/2023	16:39	1	<35	Posta Grande
Poiana	16/03/2023	10:43	3	>200	Posta Grande
Poiana	16/03/2023	15:28	1	35-200	Ponticello

Specie	Data	Ora	Numero	Altezza di volo (m)	Area
Poiana	30/03/2023	10:24	2	35-200	Ponticello
Poiana	30/03/2023	12:43	1	35-200	Posta Grande
Poiana	30/03/2023	13:21	1	<35	Posta Grande
Poiana	11/04/2023	08:49	3	>200	Posta Grande
Poiana	11/04/2023	11:23	2	>200	Posta Grande
Poiana	11/04/2023	13:09	2	>200	Ponticello
Poiana	11/04/2023	13:45	3	>200	Ponticello
Poiana	11/04/2023	14:09	1	<35	Ponticello
Poiana	21/04/2023	10:42	1	35-200	Ponticello
Poiana	21/04/2023	13:53	1	>200	Posta Grande
Poiana	21/04/2023	13:53	2	>200	Posta Grande
Poiana	29/04/2023	09:20	1	<35	Ponticello
Poiana	29/04/2023	10:09	1	<35	Ponticello
Poiana	29/04/2023	11:26	2	<35	Ponticello
Poiana	29/04/2023	16:42	1	<35	Posta Grande
Poiana	06/05/2023	11:04	1	<35	Ponticello
Poiana	06/05/2023	12:14	1	35-200	Ponticello
Poiana	06/05/2023	15:32	2	>200	Posta Grande
Poiana	31/08/2023	10:49	1	>200	Posta Grande
Poiana	31/08/2023	11:45	2	>200	Posta Grande
Poiana	31/08/2023	13:02	1	<35	Ponticello
Poiana	18/09/2023	10:49	1	<35	Ponticello
Poiana	18/09/2023	14:48	1	<35	Posta Grande
Poiana	02/10/2023	13:54	1	<35	Ponticello
Poiana	02/10/2023	15:12	1	<35	Ponticello
Poiana	20/10/2023	09:34	1	35-200	Posta Grande
Poiana	20/10/2023	14:15	1	<35	Ponticello
Poiana	26/10/2023	13:00	2	>200	Posta Grande
Poiana	26/10/2023	14:19	1	<35	Posta Grande
Poiana	02/11/2023	11:10	1	35-200	Ponticello
Poiana	02/11/2023	11:43	1	<35	Ponticello
Poiana	02/11/2023	12:02	1	<35	Ponticello
Poiana	02/11/2023	12:13	1	<35	Ponticello
Poiana	02/11/2023	13:15	1	<35	Posta Grande
Poiana	02/11/2023	14:53	1	35-200	Posta Grande
Sparviero	11/04/2023	13:45	1	<35	Ponticello
Sparviero	21/04/2023	09:11	1	<35	Ponticello
Sparviero	21/04/2023	15:37	1	<35	Posta Grande

Tabella 3.6 - Elenco dettagliato delle singole osservazioni effettuate nelle 2 postazioni

Albanella reale *Circus cyaneus*

Per le categorie di tutela di appartenenza si rimanda alla tabella 3.2. La specie risulta presente come migratrice regolare e svernante nel Tavoliere (Liuzzi et al. 2013). Nell'area di studio sono stati registrati 2 passaggi solamente per l'area in località Ponticello. Tutti gli individui sono stati osservati in volo radente < 35 m e in attività trofica. A livello nazionale i movimenti sono stati registrati nel periodo fine febbraio-maggio (Brichetti & Fracasso, 2013), quindi l'avvistamento appare in linea con le regolari migrazioni primaverili.

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 (< 35 m).

	Punto di osservazione	<35 m	>200 m	35-200 m	35-200 %	Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni
Albanella reale	Ponticello	2	0	0	0.0%	Trascurabile Motivazione: passaggi registrati sempre a quota < 35 m, no effetto barriera.
	Posta Grande					Nulla Specie non rilevata

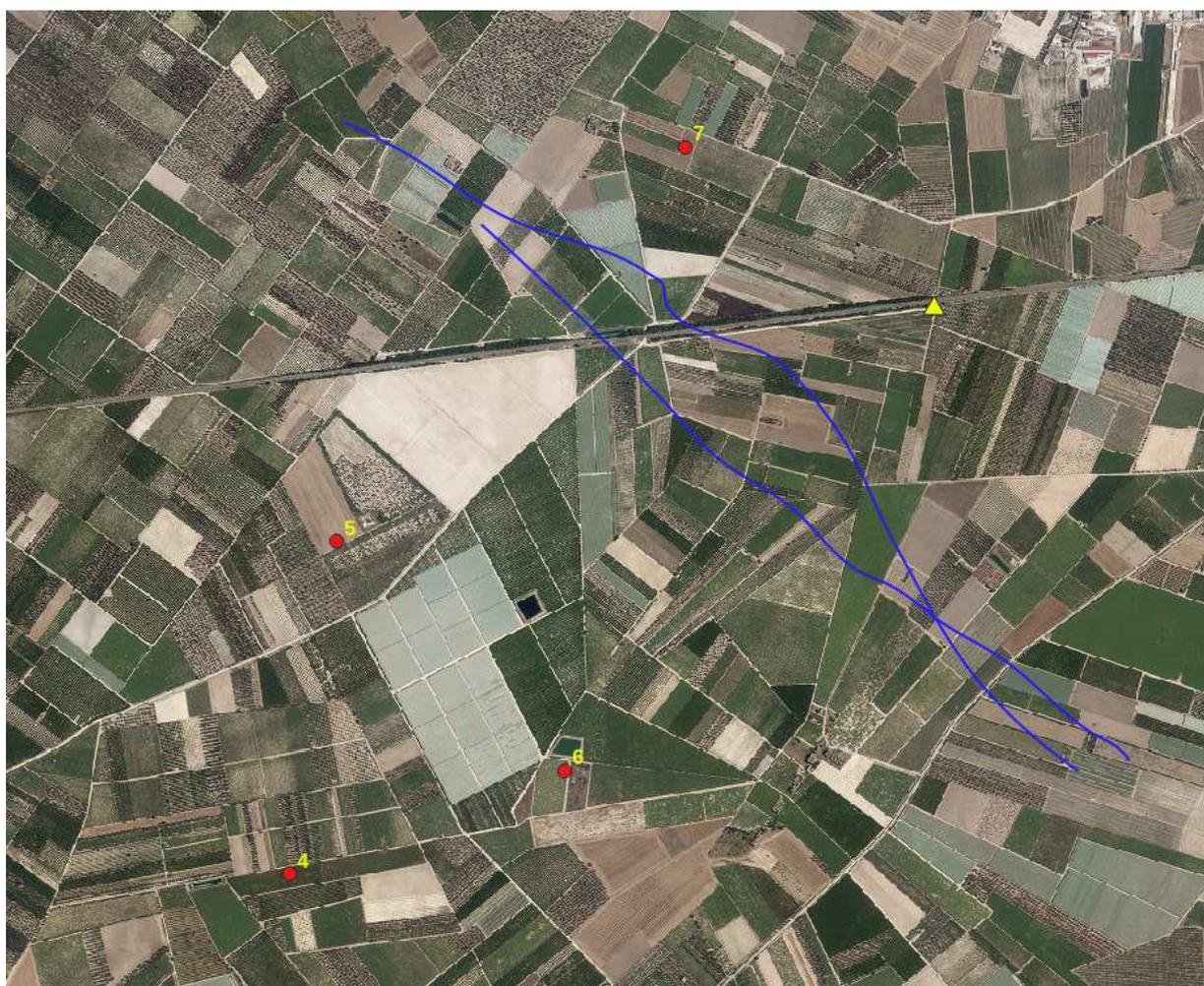


Figura 3.6 - Albanella reale *Circus cyaneus* – Località Ponticello .Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio.



Figura 3.7 - Albanella reale *Circus cyaneus* fotografata il 16 maggio 2023 presso il punto fisso di osservazione in località Ponticello.

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 alla tabella 3.6. La specie risulta riportata nell'area di studio come migratrice regolare e svernante (Liuzzi et al. 2013).

Complessivamente sono stati registrati 16 passaggi: 3 relativi alla migrazione autunnale (I.M. complessivo pari a 0.06 ind/ora) di cui 1 in località Posta Grande (I.M. 0.01 ind/ora) e 2 in località Ponticello (I.M. 0.04 ind/ora); 13 relativi al periodo primaverile (I.M. 0.27 ind/ora), dei quali 7 per il in località Ponticello (I.M. 0.15 ind/ora) e 6 in località Posta Grande (I.M. 0.13 ind/ora).

Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni: trascurabile-basso – quasi tutti i passaggi rilevati sono stati registrati in volo basso, al di sotto dell'altezza minima raggiunta dalle previste pale in rotazione (< 35 m).

	Punto di osservazione	<35 m	>200 m	35-200 m	35-200 %	Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni
Falco di palude	Ponticello	8		1	11.1%	Basso Motivazione: 1 passaggio su 8 registrato ad una quota stimata tra 35 m e 200 m, no effetto barriera.
	Posta Grande	6	1		0.0%	Trascurabile Motivazione: passaggi registrati sempre a quota < 35 m o > 200 m, no effetto barriera.

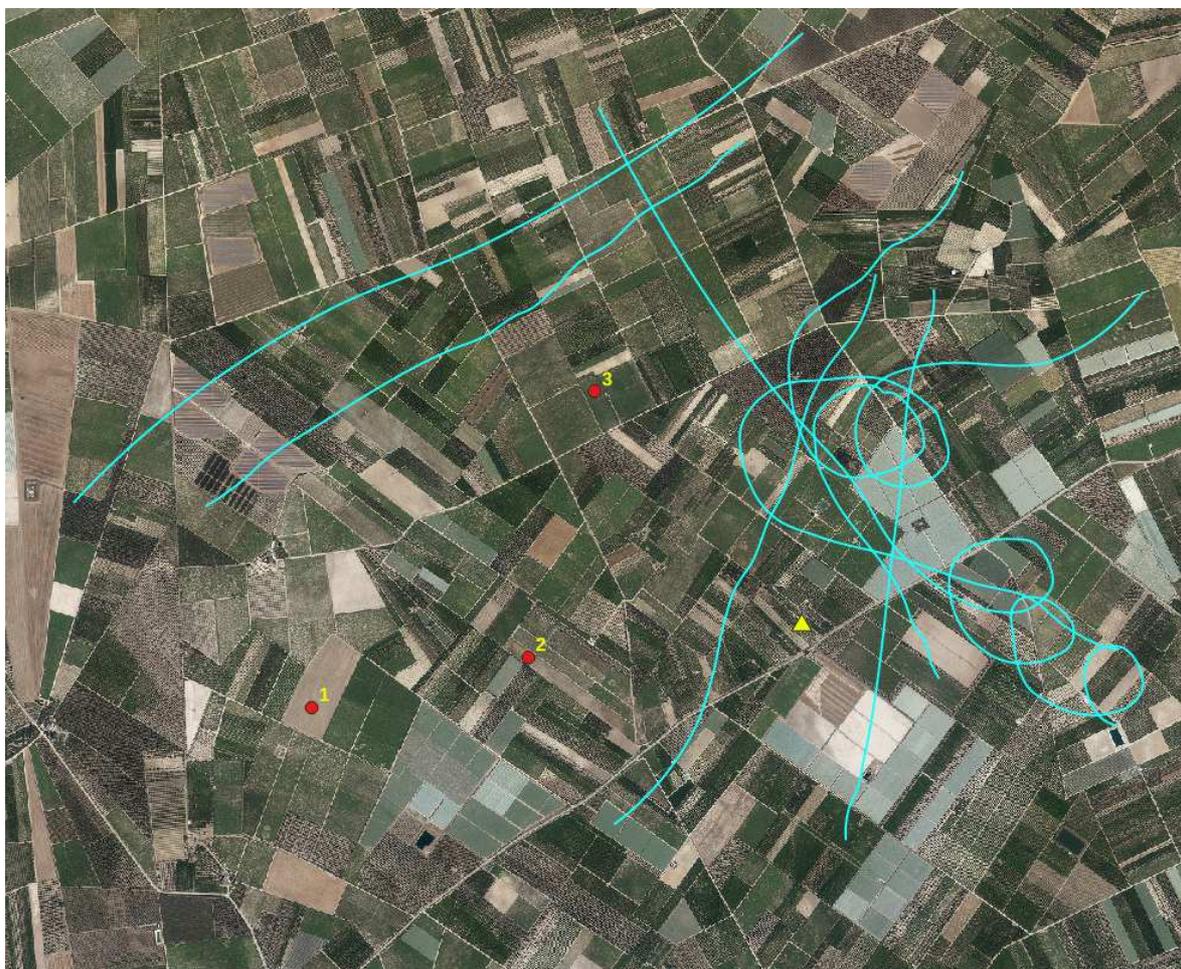


Figura 3.8 - Falco di palude *Circus aeruginosus* - Località Posta Grande - Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio.

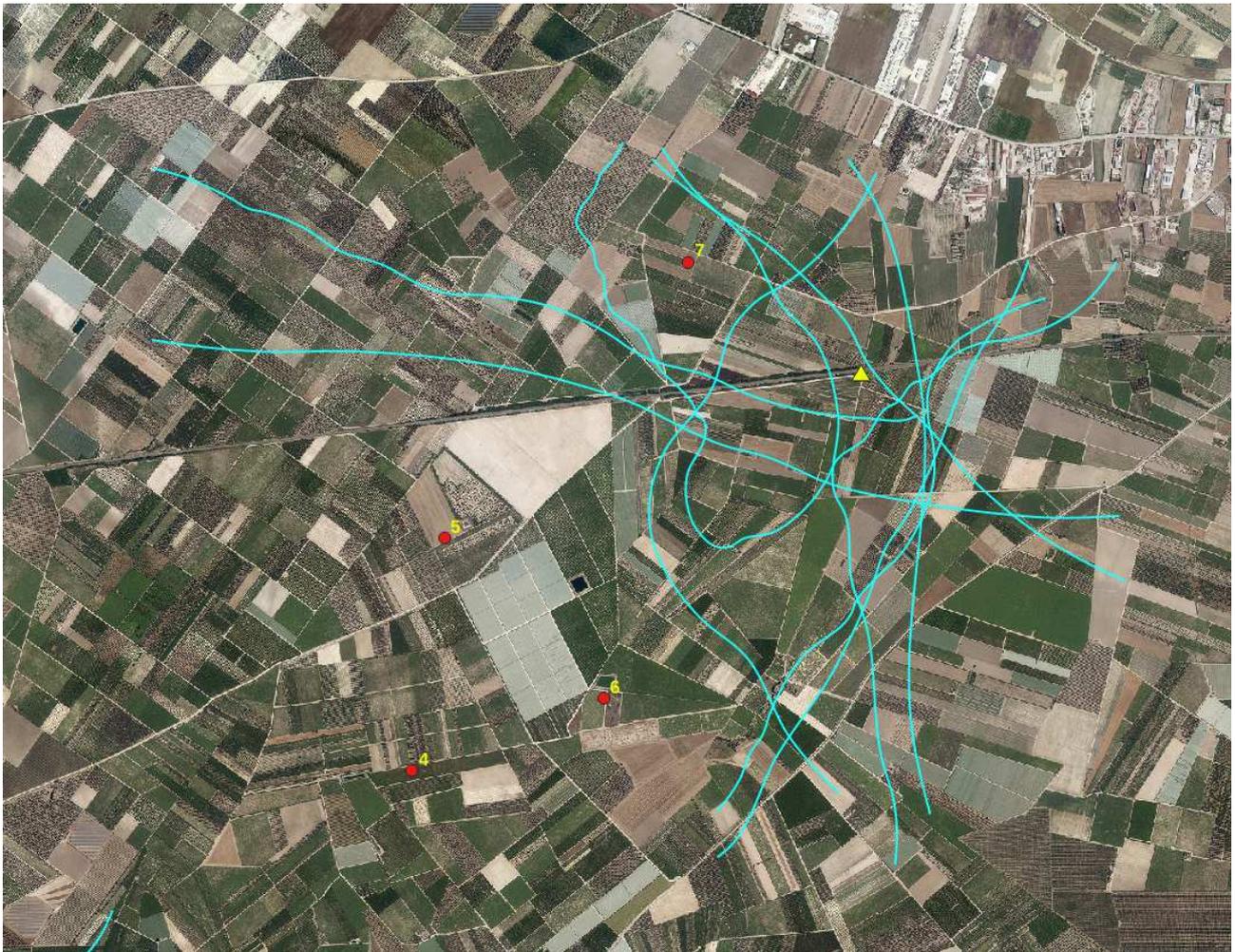


Figura 3.9 - Falco di palude *Circus aeruginosus* - Località Ponticello - Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio.



Figura 3.10 - Falco di palude *Circus aeruginosus* fotografato il 11/04/2023 presso la postazione in località Posta Grande.

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.

Complessivamente è stato registrato 1 passaggio il 29/04/2023 relativo alla migrazione primaverile presso il punto fisso Posta Grande

Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni: trascurabile.

	Punto di osservazione	<35 m	>200 m	35-200 m	35-200 %	Rischio di collisione sulla base dei dati raccolti nel corso del monitoraggio
Nibbio bruno	Ponticello					Nullo Specie non rilevata
	Posta Grande	1			0.0%	Trascurabile Motivazione: passaggio registrato a quota < 35 m, no effetto barriera.



Figura 3.11 - Nibbio bruno *Milvus migrans* - Località Posta Grande - Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio.

Sparviero *Accipiter nisus*

Per le categorie di tutela di appartenenza si rimanda alla tabella 3.2. La specie a livello regionale è considerata migratrice regolare, nidificante, svernante e sedentaria (Liuzzi et al. 2013).

Complessivamente sono stati registrati 3 passaggi, tutti relativi alla migrazione primaverile (I.M. complessivo pari a 0.06 ind/ora), dei quali 2 per il punto fisso Ponticello (I.M. pari a 0.04 ind/ora) e 1 per punto fisso presso Posta Grande (I.M. pari a 0.02 ind/ora).

Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni: trascurabile. Non sono stati rilevati passaggi ad una quota tra 35 m e 200 m.

	Punto di osservazione	<35 m	>200 m	35-200 m	35-200 %	Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni
Sparviero	Ponticello	2	0	0	0.0%	Trascurabile Motivazione: passaggi registrati sempre a quota < 35 m, no effetto barriera.
	Posta Grande	1	0	0	0.0%	Trascurabile Motivazione: passaggi registrati sempre a quota < 35 m, no effetto barriera.



Figura 3.12 - Sparviero *Accipiter nisus* - Località Posta Grande - Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio.



Figura 3.13 - Sparviero *Accipiter nisus* - Località Ponticello - Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio.



Figura 3.14 - Sparviero *Accipiter nisus* fotografato il 11/04/2023 presso località Ponticello

Poiana *Buteo buteo*

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 - 1.6. 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.

	Punto di osservazione	<35 m	>200 m	35-200 m	35-200 %	Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni
Poiana	Ponticello	14	5	6	24.0%	Basso Motivazione: 24.0% dei passaggi registrati ad una quota tra 35 m e 200 m, no effetto barriera.
	Posta Grande	5	18	3	11.5%	Basso Motivazione: 11.5% dei passaggi registrati ad una quota tra 35 m e 200 m, no effetto barriera.

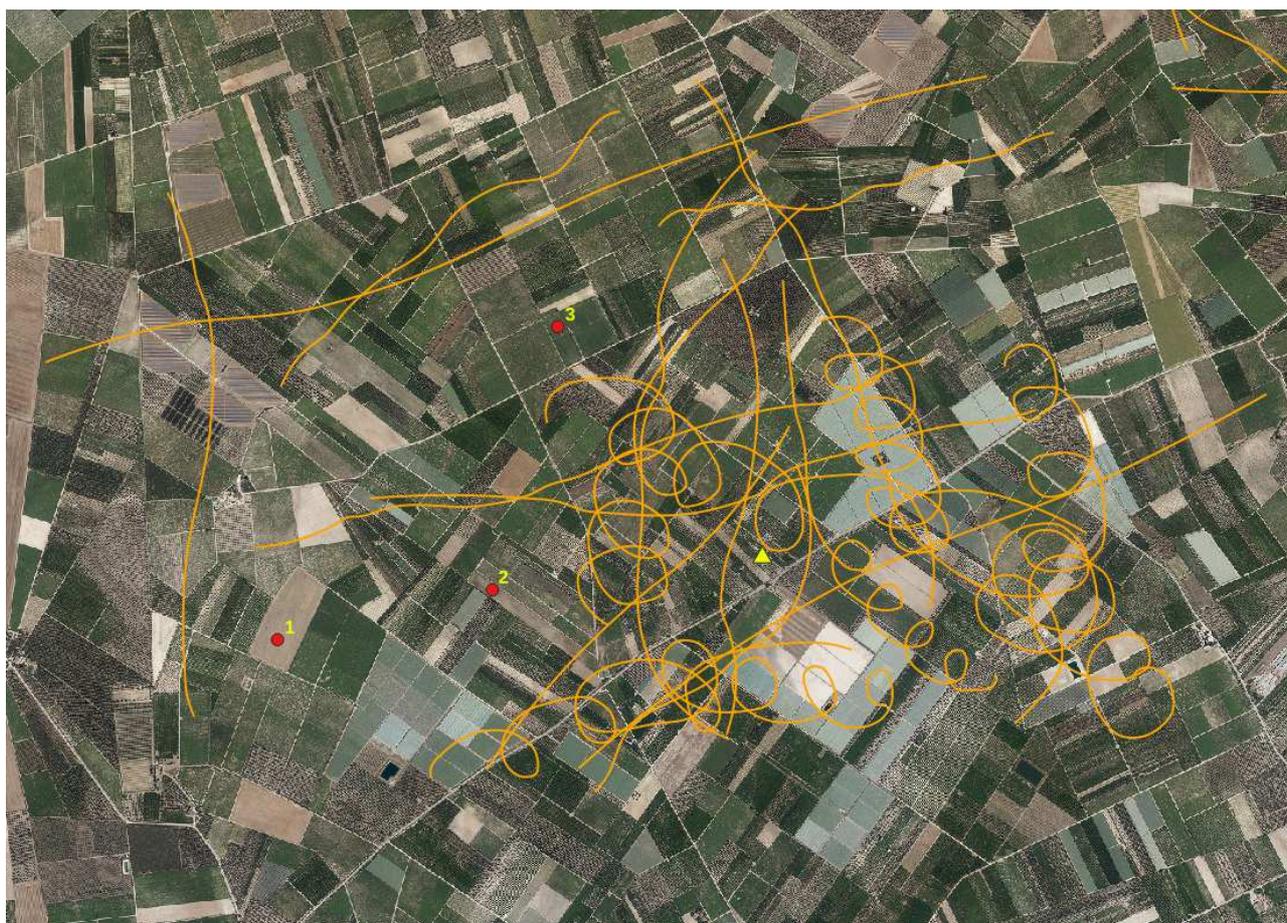


Figura 3.15- Poiana *Buteo buteo* - Località Posta Grande - Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio.

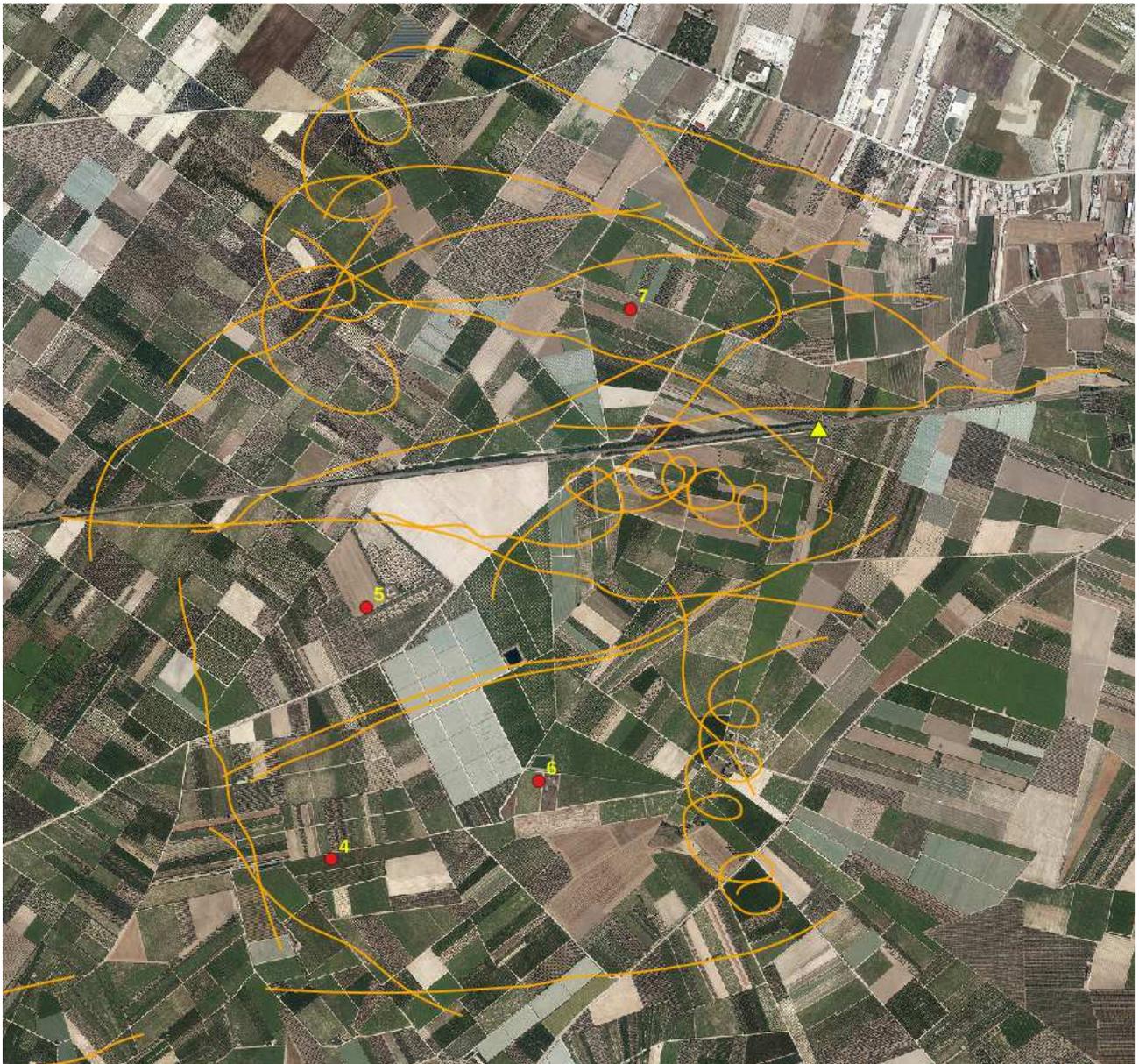


Figura 3.16 - Poiana *Buteo buteo* - Località Ponticello - Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio.



Figura 3.17 - Poiana *Buteo buteo* fotografata in volo il 31 agosto 2023 presso la postazione di Posta Grande.

Grillaio *Falco naumanni*

Per le categorie di tutela di appartenenza si rimanda alla tabella 3.2. 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 < 35 m, quindi è stato valutato un trascurabile potenziale rischio di collisione.

	Punto di osservazione	<35 m	>20 0m	35-200 m	35-200 %	Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni
Grillaio	Ponticello	6	0	0	0.0%	Trascurabile Motivazione: passaggi registrati sempre a quota < 35 m, no effetto barriera.
	Posta Grande	6	0	0	0.0%	Trascurabile Motivazione: passaggi registrati sempre a quota < 35 m, no effetto barriera.

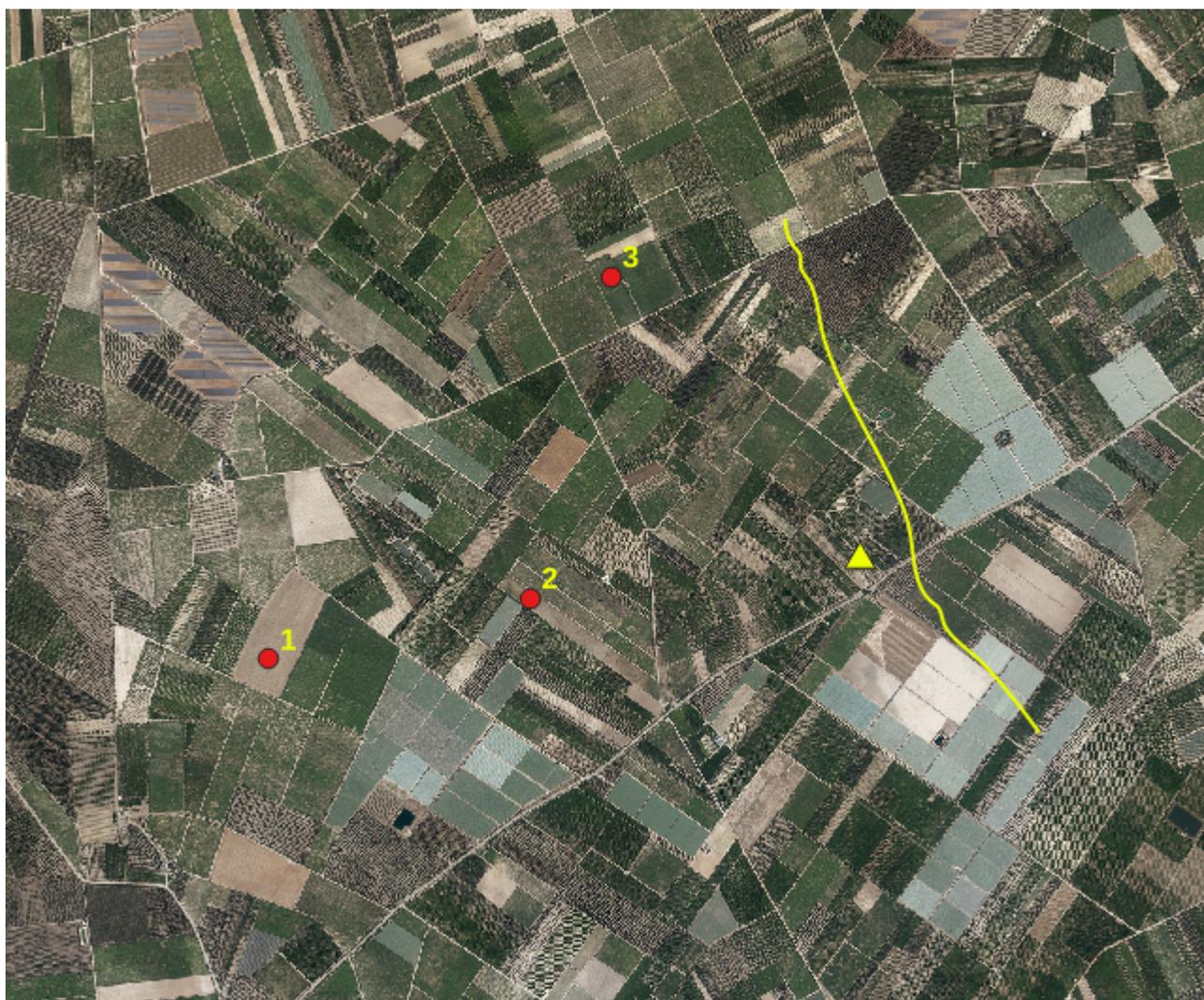


Figura 3.18 - Grillaio *Falco naumanni* - Località Posta Grande - Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio

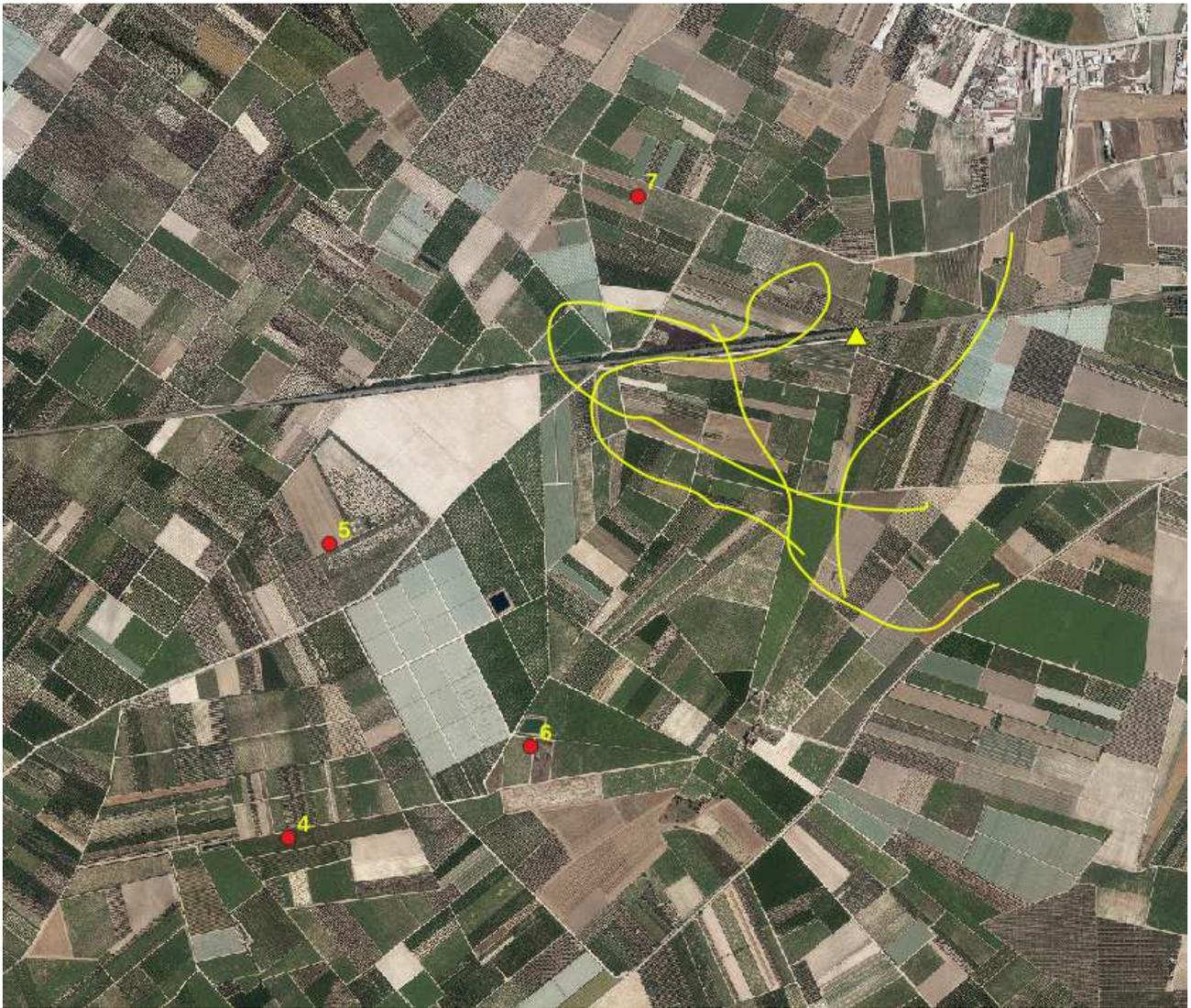


Figura 3.19 - Grillaio *Falco naumanni* - Località Ponticello - Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio

Gheppio *Falco tinnunculus*

Per le categorie di tutela di appartenenza si rimanda alla tabella 3.2. 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

	Area	<35 m	>20 0m	35-200 m	35-200 %	Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni
Gheppio	Ponticello	10	0	0	0.0%	Trascurabile Motivazione: passaggi registrati sempre a quota < 35 m, no effetto barriera.
	Posta Grande	17	0	0	0.0%	Trascurabile Motivazione: passaggi registrati sempre a quota < 35 m, no effetto barriera.



Figura 3.20 - Gheppio *Falco tinnunculus* - Località Posta Grande - Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio

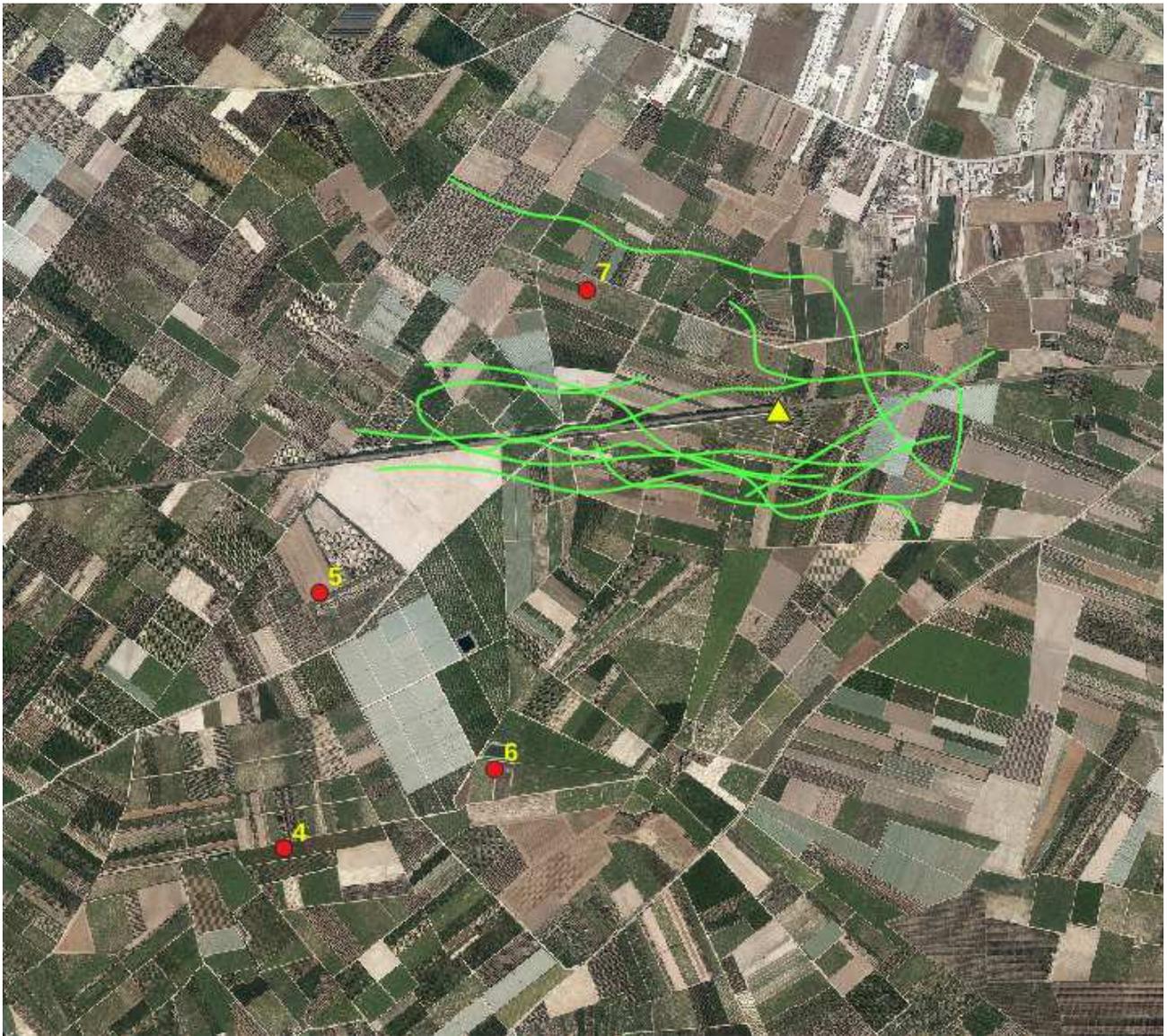


Figura 3.21 - Gheppio *Falco tinnunculus* - Località Ponticello. Traiettorie di volo registrate nel corso del monitoraggio

4. OSSERVAZIONI LUNGO TRANSETTI LINEARI INDIRIZZATI ALL'AVIFAUNA SVERNANTE

4.1 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.

Il transetto è stato percorso 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 2023-febbraio 2024, della durata di 4 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 per località
1	19/12/2023	08:00 - 10:00 Ponticello; 10:30-12:30 Posta Grande
2	16/01/2024	08:00 - 10:00 Ponticello; 10:30-12:30 Posta Grande
3	22/02/2024	10:30-12:30 Posta Grande; 14:00 - 16:00 Ponticello

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.

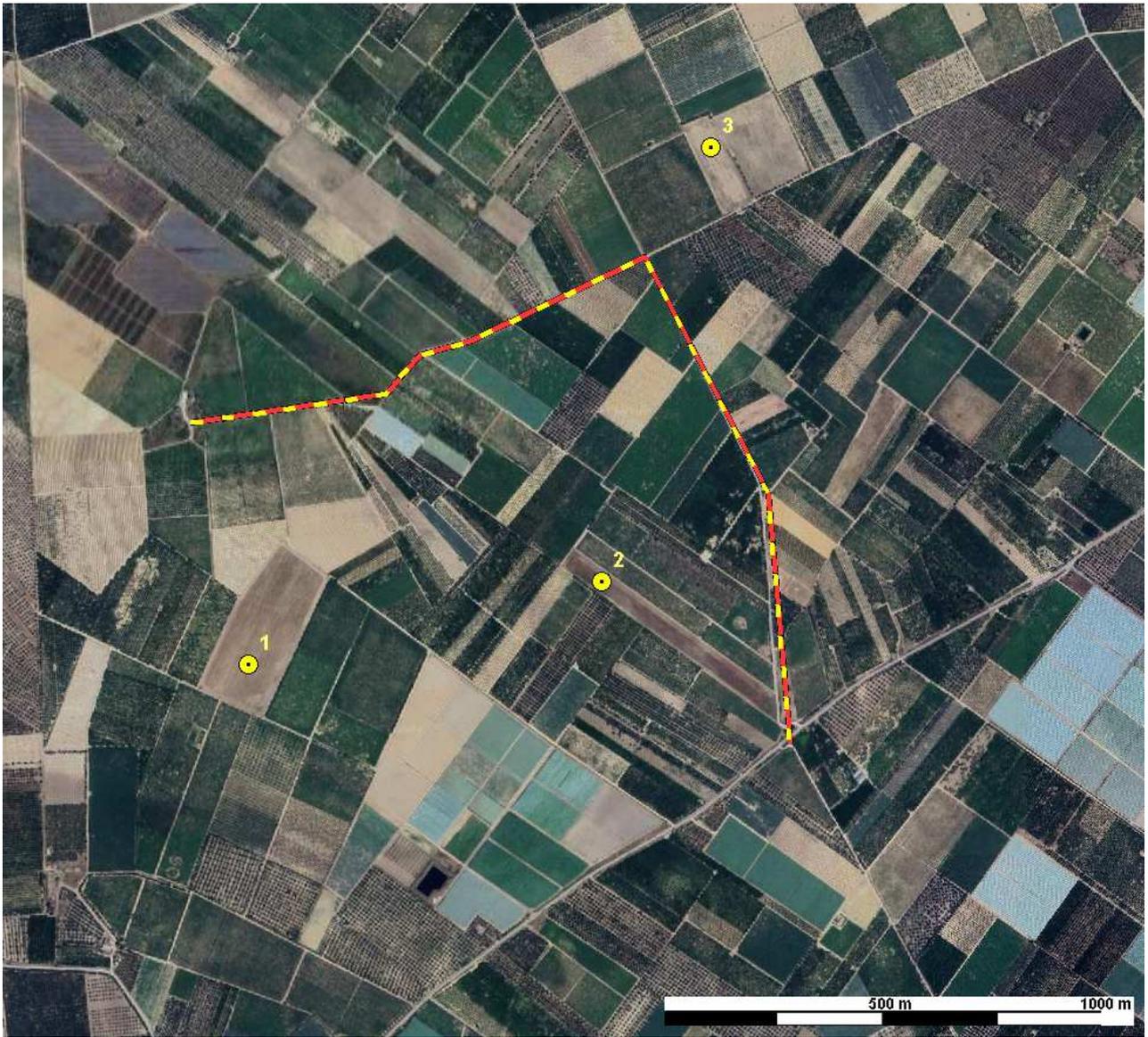


Figura 4.1 - Area in località Posta Grande - La linea giallo-rossa rappresenta il transetto. In giallo le torri previste. Ortofotografia satellitare del 22/07/2023 tratta da Google Earth.

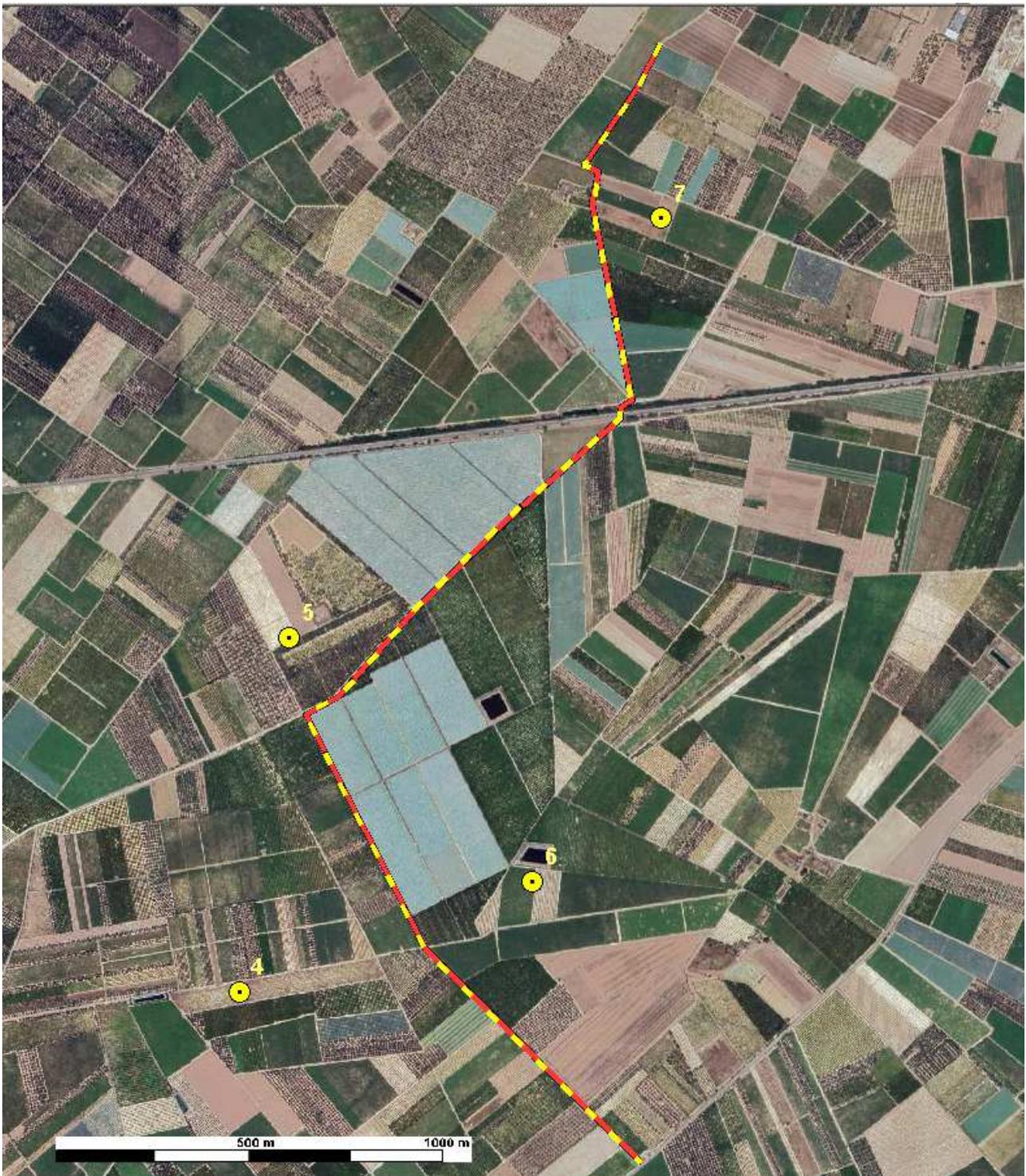


Figura 4.2 - Area in località Ponticello. La linea giallo-rossa rappresenta il transetto. In giallo le torri previste. Ortofotografia satellitare del 06/08/2023 tratta da Google Earth.

4.2 RISULTATI E DISCUSSIONE

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. Nelle tabelle 4.1-4.2 è riportato il risultato delle osservazioni per ciascuna sessione di censimento e per ciascuna delle 4 aree considerate. Nella tabella 4.3 è riportato l'elenco delle specie rilevate con le

rispettive categorie di tutela. Nella tabella 4.4, infine, è riportato il riepilogo del rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni per ciascuna specie censite.

	19/12/2022	Altezza di volo	16/01/2024	Altezza di volo	22/02/2024	Altezza di volo
Sparviero <i>Accipiter nisus</i>	1	<30m			1	<30m
Poiana <i>Buteo buteo</i>	2	<30m	3	<30m	2	<30m
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	1	<30m	1	<30m	2	<30m

Tabella 4.1 - Risultati del conteggio diretto nell'area in località Ponticello

	19/12/2022	Altezza di volo	16/01/2024	Altezza di volo	22/02/2024	Altezza di volo
Poiana <i>Buteo buteo</i>	2	<30m	3	<30m	2	<30m
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	2	<30m	1	<30m	2	<30m

Tabella 4.2 - Risultati del conteggio diretto nell'area in località Posta Grande

Nome italiano	Nome scientifico	Fenologia nell'area di studio	Allegato 1 (2009/147/CE)	BirdLife Int. (2017) Cat. SPEC	Ali. Convenzione di Berna	Ali. Convenzione di Bonn	Valore Nazionale	RED-LIST Italiana: 2011	RED-LIST Italiana: 2021	IUCN Global Red List 2021
Sparviero	<i>Accipiter nisus</i>	M			2	2	42,9	LC	LC	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

Tabella 4.3 - 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). **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 Motivazione: individui posati o in volo a bassa a quota < 35 m, no effetto barriera.
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	Trascurabile Motivazione: individui posati o in volo a bassa a quota < 35 m, no effetto barriera.
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	Trascurabile Motivazione: individui posati o in volo a bassa a quota < 35 m, no effetto barriera.

Tabella 4.4 - Riepilogo del rischio di collisione per le specie rilevate



Figura 4.3 - Poiana *Buteo buteo*. Individui in volo lungo il transetto il località Ponticello ripresi il 22/02/2024.



Figura 4.4 Poiana *Buteo buteo*. Individuo posato (uno dei 2 ripresi precedentemente in volo nella foto sopra) lungo il transetto il località Ponticello ripresi il 22/02/2024.

4.3 CONCLUSIONI

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

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

- un popolamento di rapaci diurni svernanti costituito, quasi esclusivamente, dal gheppio (specie ampiamente diffusa in tutta la penisola) e dalla poiana;
- assenza di specie acquatiche;
- il rischio di collisione, valutato sulla base delle osservazioni effettuate, risulta trascurabile, in quanto si tratta di individui posati o in volo a bassa quota, al di sotto dell'area di rotazione delle pale (< 35 m).

5. 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.

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 uno sviluppo in lunghezza di 7.820 m.

L'altezza massima dell'aerogeneratore (H) è di 200,5 m.

La superficie di rischio (S) risulta di 1.567.910 m².

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 e autunnale (12 giornate di osservazioni) e di quello invernale (3 giornate di osservazione) per un totale di 15giorni 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.

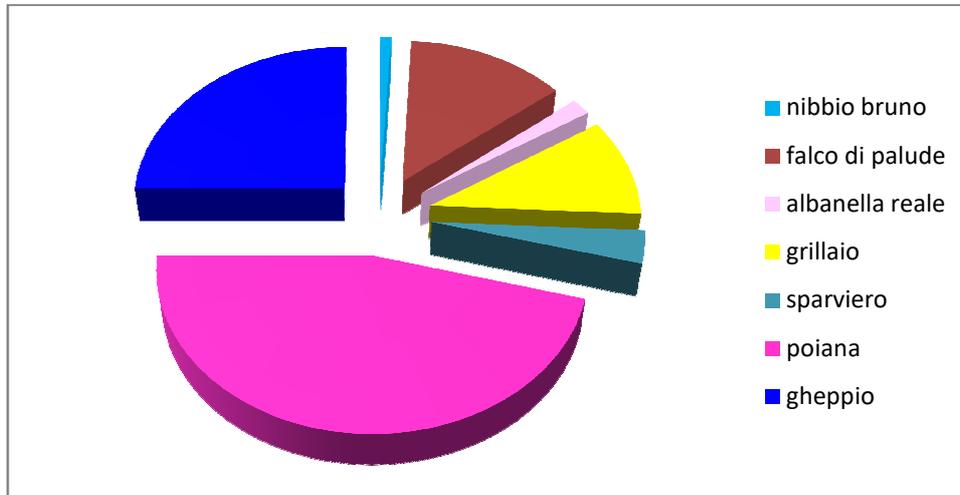


Figura 5.1- Frequenza delle specie nell'area dell'impianto in progetto

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 81,5 m e l'area spazzata dal rotore è di 23.235 m². L'area totale spazzata dai rotori (A) è pari a 162.645 m²

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

Sostanzialmente il numero puro fornisce un coefficiente netto di rischio di attraversamento delle aree effettivamente spazzate dai rotori. Tale valore risulta pari a :

$$162.645/1.567.910 = 0,10$$

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 6 °;
- Il diametro del rotore (162 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 migrans</i>	Nibbio bruno	0,60	1,52	1	11,7	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Falco naumanni</i>	Grillaio	0,33	0,65	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>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 5.1 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%.

Il numero di collisioni/anno è stato 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:

- prossimi allo zero per il nibbio bruno (0,003) e l'albanella reale (0,006);
- estremamente bassi per lo sparviero (0,011), il grillaio (0,032) e il falco di palude (0,050);
- bassi per la poiana (0,211) e per il gheppio (0,215).

Le stime del rischio medio di collisione e del numero di collisioni/anno sono riportate nelle tabelle successive.

aerogeneratori in progetto

Lunghezza impianto (L)	7.820,00	
m		
altezza (H)	200,50	m
superficie lorda di rischio (S=LxH)	1.567.910,00	m ²
n. rotor (N)	7	
diametro rotore (D)	162	m
area rotor (A= NxD/2xD/2x3,14)	162.645,00	m ²

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 bruno	1	15	24	0,1	2,43	0,064	0,045	0,055	0,98	0,003	0,002	0,003
falco di palude	16	15	389	0,1	38,93	0,064	0,045	0,055	0,98	0,050	0,035	0,042
albanella reale	2	15	49	0,1	4,87	0,062	0,041	0,051	0,98	0,006	0,004	0,005
grillaio	12	15	292	0,1	29,20	0,054	0,034	0,044	0,98	0,032	0,020	0,026
sparviero	4	15	97	0,1	9,73	0,055	0,035	0,045	0,98	0,011	0,007	0,009
poiana	55	12	1673	0,1	167,29	0,063	0,043	0,053	0,98	0,211	0,144	0,177
gheppio	30	15	730	0,1	73,00	0,059	0,037	0,048	0,95	0,215	0,135	0,175

Tabella 5.2 – 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 18/03/2024

		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)	6										
BirdLength	0,6	m	0,025	0,575	5,81	19,16	0,78	0,00097	18,68	0,76	0,00095
Wingspan	1,52	m	0,075	0,575	1,94	6,55	0,27	0,00199	6,07	0,25	0,00185
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	1,16	4,66	0,19	0,00236	4,08	0,17	0,00207
			0,175	0,860	0,83	4,00	0,16	0,00284	3,28	0,13	0,00233
Bird speed	11,7	m/sec	0,225	0,994	0,65	3,59	0,15	0,00328	2,76	0,11	0,00252
RotorDiam	162	m	0,275	0,947	0,53	2,90	0,12	0,00323	2,11	0,09	0,00235
RotationPeriod	6,32	sec	0,325	0,899	0,45	2,41	0,10	0,00317	1,66	0,07	0,00218
			0,375	0,851	0,39	2,27	0,09	0,00345	1,56	0,06	0,00237
			0,425	0,804	0,34	2,03	0,08	0,00350	1,36	0,06	0,00234
			0,475	0,756	0,31	1,84	0,07	0,00354	1,20	0,05	0,00232
Bird aspect ratio: β	0,39		0,525	0,708	0,28	1,68	0,07	0,00357	1,08	0,04	0,00231
			0,575	0,660	0,25	1,54	0,06	0,00359	0,99	0,04	0,00230
			0,625	0,613	0,23	1,42	0,06	0,00361	0,91	0,04	0,00231
			0,675	0,565	0,22	1,32	0,05	0,00362	0,85	0,03	0,00232
			0,725	0,517	0,20	1,23	0,05	0,00361	0,80	0,03	0,00234
			0,775	0,470	0,19	1,15	0,05	0,00361	0,75	0,03	0,00237
			0,825	0,422	0,18	1,07	0,04	0,00359	0,72	0,03	0,00241
			0,875	0,374	0,17	1,00	0,04	0,00356	0,69	0,03	0,00245
			0,925	0,327	0,16	0,94	0,04	0,00353	0,67	0,03	0,00251
			0,975	0,279	0,15	0,88	0,04	0,00349	0,65	0,03	0,00257
Overall p(collision) =					Upwind	6,4%	Downwind	4,5%			
					Average	5,5%					

Tabella 5.3 - 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 18/03/2024

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius									
							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
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1										
NoBlades	3										
MaxChord	4	m									
Pitch (degrees)	6										
BirdLength	0,55	m	0,025	0,575	5,56	19,42	0,82	0,00103	18,94	0,80	0,00100
Wingspan	1,16	m	0,075	0,575	1,85	6,63	0,28	0,00211	6,15	0,26	0,00196
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0		0,125	0,702	1,11	4,69	0,20	0,00248	4,10	0,17	0,00217
			0,175	0,860	0,79	4,00	0,17	0,00297	3,28	0,14	0,00243
Bird speed	11,2	m/sec	0,225	0,994	0,62	3,58	0,15	0,00341	2,75	0,12	0,00262
RotorDiam	162	m	0,275	0,947	0,51	2,89	0,12	0,00336	2,10	0,09	0,00244
RotationPeriod	6,32	sec	0,325	0,899	0,43	2,46	0,10	0,00338	1,70	0,07	0,00235
			0,375	0,851	0,37	2,16	0,09	0,00344	1,45	0,06	0,00230
			0,425	0,804	0,33	1,93	0,08	0,00348	1,26	0,05	0,00227
			0,475	0,756	0,29	1,75	0,07	0,00352	1,11	0,05	0,00224
Bird aspect ratio: β	0,47		0,525	0,708	0,26	1,59	0,07	0,00354	1,00	0,04	0,00223
			0,575	0,660	0,24	1,46	0,06	0,00356	0,91	0,04	0,00222
			0,625	0,613	0,22	1,35	0,06	0,00357	0,84	0,04	0,00222
			0,675	0,565	0,21	1,25	0,05	0,00357	0,78	0,03	0,00222
			0,725	0,517	0,19	1,16	0,05	0,00357	0,73	0,03	0,00224
			0,775	0,470	0,18	1,08	0,05	0,00355	0,69	0,03	0,00226
			0,825	0,422	0,17	1,01	0,04	0,00353	0,66	0,03	0,00230
			0,875	0,374	0,16	0,94	0,04	0,00350	0,63	0,03	0,00234
			0,925	0,327	0,15	0,88	0,04	0,00346	0,61	0,03	0,00239
			0,975	0,279	0,14	0,82	0,03	0,00341	0,59	0,03	0,00244
Overall p(collision) =						Upwind	6,4%		Downwind	4,5%	
						Average			5,5%		

Tabella 5.4 - 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 18/03/2024

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	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		
BirdLength	0,5 m	0,025	0,575	5,46	16,56	0,71	0,00089	16,08	0,69	0,00087	
Wingspan	1,1 m	0,075	0,575	1,82	5,68	0,25	0,00184	5,20	0,22	0,00168	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	0,125	0,702	1,09	4,11	0,18	0,00222	3,52	0,15	0,00190	
		0,175	0,860	0,78	3,58	0,15	0,00270	2,86	0,12	0,00216	
Bird speed	11 m/sec	0,225	0,994	0,61	3,24	0,14	0,00315	2,41	0,10	0,00234	
RotorDiam	162 m	0,275	0,947	0,50	2,61	0,11	0,00310	1,82	0,08	0,00216	
RotationPeriod	6,32 sec	0,325	0,899	0,42	2,38	0,10	0,00334	1,63	0,07	0,00228	
		0,375	0,851	0,36	2,09	0,09	0,00338	1,38	0,06	0,00223	
		0,425	0,804	0,32	1,86	0,08	0,00342	1,19	0,05	0,00219	
		0,475	0,756	0,29	1,68	0,07	0,00345	1,05	0,05	0,00215	
Bird aspect ratio: β	0,45	0,525	0,708	0,26	1,53	0,07	0,00346	0,94	0,04	0,00212	
		0,575	0,660	0,24	1,40	0,06	0,00347	0,85	0,04	0,00210	
		0,625	0,613	0,22	1,29	0,06	0,00348	0,78	0,03	0,00209	
		0,675	0,565	0,20	1,19	0,05	0,00347	0,72	0,03	0,00209	
		0,725	0,517	0,19	1,10	0,05	0,00345	0,67	0,03	0,00210	
		0,775	0,470	0,18	1,03	0,04	0,00343	0,63	0,03	0,00212	
		0,825	0,422	0,17	0,95	0,04	0,00340	0,60	0,03	0,00214	
		0,875	0,374	0,16	0,89	0,04	0,00336	0,58	0,02	0,00217	
		0,925	0,327	0,15	0,83	0,04	0,00331	0,56	0,02	0,00222	
		0,975	0,279	0,14	0,77	0,03	0,00325	0,54	0,02	0,00227	
Overall p(collision) =					Upwind	6,2%	Downwind	4,1%			
					Average	5,1%					

Tabella 5.5 - Rischio di collisione stimato per l'albanella reale

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 18/03/2024

		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)	6										
BirdLength	0,33	m	0,025	0,575	5,61	16,73	0,70	0,00088	16,25	0,68	0,00085
Wingspan	0,65	m	0,075	0,575	1,87	5,74	0,24	0,00181	5,26	0,22	0,00166
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0		0,125	0,702	1,12	4,16	0,17	0,00218	3,57	0,15	0,00187
			0,175	0,860	0,80	3,62	0,15	0,00266	2,91	0,12	0,00214
Bird speed	11,3	m/sec	0,225	0,994	0,62	3,29	0,14	0,00311	2,46	0,10	0,00232
RotorDiam	162	m	0,275	0,947	0,51	2,65	0,11	0,00306	1,86	0,08	0,00215
RotationPeriod	6,32	sec	0,325	0,899	0,43	2,25	0,09	0,00307	1,50	0,06	0,00205
			0,375	0,851	0,37	1,95	0,08	0,00308	1,24	0,05	0,00196
			0,425	0,804	0,33	1,72	0,07	0,00307	1,05	0,04	0,00187
			0,475	0,756	0,30	1,53	0,06	0,00306	0,90	0,04	0,00180
Bird aspect ratio: β	0,51		0,525	0,708	0,27	1,38	0,06	0,00304	0,79	0,03	0,00174
			0,575	0,660	0,24	1,25	0,05	0,00301	0,70	0,03	0,00168
			0,625	0,613	0,22	1,13	0,05	0,00298	0,62	0,03	0,00163
			0,675	0,565	0,21	1,03	0,04	0,00293	0,56	0,02	0,00159
			0,725	0,517	0,19	0,94	0,04	0,00288	0,51	0,02	0,00156
			0,775	0,470	0,18	0,86	0,04	0,00281	0,47	0,02	0,00154
			0,825	0,422	0,17	0,79	0,03	0,00274	0,44	0,02	0,00152
			0,875	0,374	0,16	0,73	0,03	0,00267	0,41	0,02	0,00152
			0,925	0,327	0,15	0,66	0,03	0,00258	0,39	0,02	0,00152
			0,975	0,279	0,14	0,61	0,03	0,00248	0,37	0,02	0,00153
Overall p(collision) =					Upwind	5,4%	Downwind	3,4%			
					Average	4,4%					

Tabella 5.6 - 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 18/03/2024

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius										
		Upwind:							Downwind:			
		r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution
		radius	chord	alpha	length	p(collision)	length	p(collision)	length	p(collision)	length	p(collision)
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1											
NoBlades	3											
MaxChord	4	m										
Pitch (degrees)	6											
BirdLength	0,36	m	0,025	0,575	5,61	15,72	0,66	0,00083	15,24	0,64	0,00080	
Wingspan	0,74	m	0,075	0,575	1,87	5,40	0,23	0,00170	4,92	0,21	0,00155	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	1,12	3,95	0,17	0,00208	3,37	0,14	0,00177	
			0,175	0,860	0,80	3,48	0,15	0,00256	2,76	0,12	0,00203	
Bird speed	11,3	m/sec	0,225	0,994	0,62	3,18	0,13	0,00300	2,35	0,10	0,00222	
RotorDiam	162	m	0,275	0,947	0,51	2,56	0,11	0,00295	1,77	0,07	0,00204	
RotationPeriod	6,32	sec	0,325	0,899	0,43	2,28	0,10	0,00311	1,53	0,06	0,00209	
			0,375	0,851	0,37	1,98	0,08	0,00312	1,27	0,05	0,00200	
			0,425	0,804	0,33	1,75	0,07	0,00313	1,08	0,05	0,00193	
			0,475	0,756	0,30	1,56	0,07	0,00312	0,93	0,04	0,00186	
Bird aspect ratio: β	0,49		0,525	0,708	0,27	1,41	0,06	0,00311	0,82	0,03	0,00180	
			0,575	0,660	0,24	1,28	0,05	0,00309	0,73	0,03	0,00175	
			0,625	0,613	0,22	1,16	0,05	0,00305	0,65	0,03	0,00171	
			0,675	0,565	0,21	1,06	0,04	0,00302	0,59	0,02	0,00168	
			0,725	0,517	0,19	0,97	0,04	0,00297	0,54	0,02	0,00165	
			0,775	0,470	0,18	0,89	0,04	0,00291	0,50	0,02	0,00163	
			0,825	0,422	0,17	0,82	0,03	0,00285	0,47	0,02	0,00163	
			0,875	0,374	0,16	0,76	0,03	0,00278	0,44	0,02	0,00163	
			0,925	0,327	0,15	0,69	0,03	0,00270	0,42	0,02	0,00163	
			0,975	0,279	0,14	0,64	0,03	0,00261	0,40	0,02	0,00165	
Overall p(collision) =					Upwind	5,5%	Downwind	3,5%				
					Average	4,5%						

Tabella 5.7 - 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 18/03/2024

		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)	6										
BirdLength	0,56	m	0,025	0,575	5,76	17,97	0,74	0,00092	17,49	0,72	0,00089
Wingspan	1,24	m	0,075	0,575	1,92	6,15	0,25	0,00189	5,67	0,23	0,00174
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	1,15	4,42	0,18	0,00226	3,83	0,16	0,00196
			0,175	0,860	0,82	3,83	0,16	0,00274	3,11	0,13	0,00222
Bird speed	11,6	m/sec	0,225	0,994	0,64	3,45	0,14	0,00318	2,62	0,11	0,00241
RotorDiam	162	m	0,275	0,947	0,52	2,78	0,11	0,00313	1,99	0,08	0,00224
RotationPeriod	6,32	sec	0,325	0,899	0,44	2,52	0,10	0,00335	1,77	0,07	0,00235
			0,375	0,851	0,38	2,22	0,09	0,00340	1,50	0,06	0,00231
			0,425	0,804	0,34	1,98	0,08	0,00344	1,31	0,05	0,00227
			0,475	0,756	0,30	1,79	0,07	0,00348	1,16	0,05	0,00225
Bird aspect ratio: β	0,45		0,525	0,708	0,27	1,63	0,07	0,00350	1,04	0,04	0,00223
			0,575	0,660	0,25	1,49	0,06	0,00352	0,94	0,04	0,00222
			0,625	0,613	0,23	1,38	0,06	0,00352	0,87	0,04	0,00221
			0,675	0,565	0,21	1,28	0,05	0,00352	0,80	0,03	0,00222
			0,725	0,517	0,20	1,19	0,05	0,00352	0,75	0,03	0,00223
			0,775	0,470	0,19	1,10	0,05	0,00350	0,71	0,03	0,00225
			0,825	0,422	0,17	1,03	0,04	0,00348	0,68	0,03	0,00228
			0,875	0,374	0,16	0,96	0,04	0,00344	0,65	0,03	0,00232
			0,925	0,327	0,16	0,90	0,04	0,00340	0,63	0,03	0,00237
			0,975	0,279	0,15	0,84	0,03	0,00335	0,61	0,02	0,00242
Overall p(collision) =					Upwind	6,3%	Downwind	4,3%			
					Average	5,3%					

Tabella 5.8 - 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 18/03/2024

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius										
		Upwind:							Downwind:			
		r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution
		radius	chord	alpha	length	p(collision)	length	p(collision)	length	p(collision)	length	p(collision)
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1											
NoBlades	3											
MaxChord	4	m										
Pitch (degrees)	6											
BirdLength	0,37	m	0,025	0,575	5,02	15,38	0,72	0,00090	14,90	0,70	0,00088	
Wingspan	0,73	m	0,075	0,575	1,67	5,29	0,25	0,00186	4,81	0,23	0,00169	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0		0,125	0,702	1,00	3,83	0,18	0,00225	3,24	0,15	0,00190	
			0,175	0,860	0,72	3,34	0,16	0,00274	2,62	0,12	0,00215	
Bird speed	10,1	m/sec	0,225	0,994	0,56	3,03	0,14	0,00320	2,20	0,10	0,00232	
RotorDiam	162	m	0,275	0,947	0,46	2,48	0,12	0,00321	1,69	0,08	0,00219	
RotationPeriod	6,32	sec	0,325	0,899	0,39	2,13	0,10	0,00325	1,37	0,06	0,00210	
			0,375	0,851	0,33	1,86	0,09	0,00328	1,15	0,05	0,00202	
			0,425	0,804	0,30	1,65	0,08	0,00329	0,98	0,05	0,00195	
			0,475	0,756	0,26	1,48	0,07	0,00330	0,85	0,04	0,00189	
Bird aspect ratio: β	0,51		0,525	0,708	0,24	1,34	0,06	0,00330	0,75	0,04	0,00184	
			0,575	0,660	0,22	1,22	0,06	0,00329	0,67	0,03	0,00180	
			0,625	0,613	0,20	1,12	0,05	0,00328	0,60	0,03	0,00177	
			0,675	0,565	0,19	1,02	0,05	0,00325	0,55	0,03	0,00175	
			0,725	0,517	0,17	0,94	0,04	0,00321	0,51	0,02	0,00174	
			0,775	0,470	0,16	0,87	0,04	0,00316	0,48	0,02	0,00173	
			0,825	0,422	0,15	0,80	0,04	0,00311	0,45	0,02	0,00174	
			0,875	0,374	0,14	0,74	0,03	0,00304	0,43	0,02	0,00176	
			0,925	0,327	0,14	0,68	0,03	0,00297	0,41	0,02	0,00178	
			0,975	0,279	0,13	0,63	0,03	0,00288	0,40	0,02	0,00182	
Overall p(collision) =					Upwind	5,9%	Downwind	3,7%				
					Average	4,8%						

Tabella 5.9 - Rischio di collisione stimato per il gheppio

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 18 aprile e il 18 giugno 2023, 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 stato utilizzato un percorso (transetto) prossimo alla linea di giunzione dei punti di collocazione delle torri eoliche e da questo è stata controllata l'area buffer di circa 500 metri dall'impianto, in accordo a quanto previsto dal Protocollo di monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna per impianti con aereo-generatori disposti linearmente. 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.

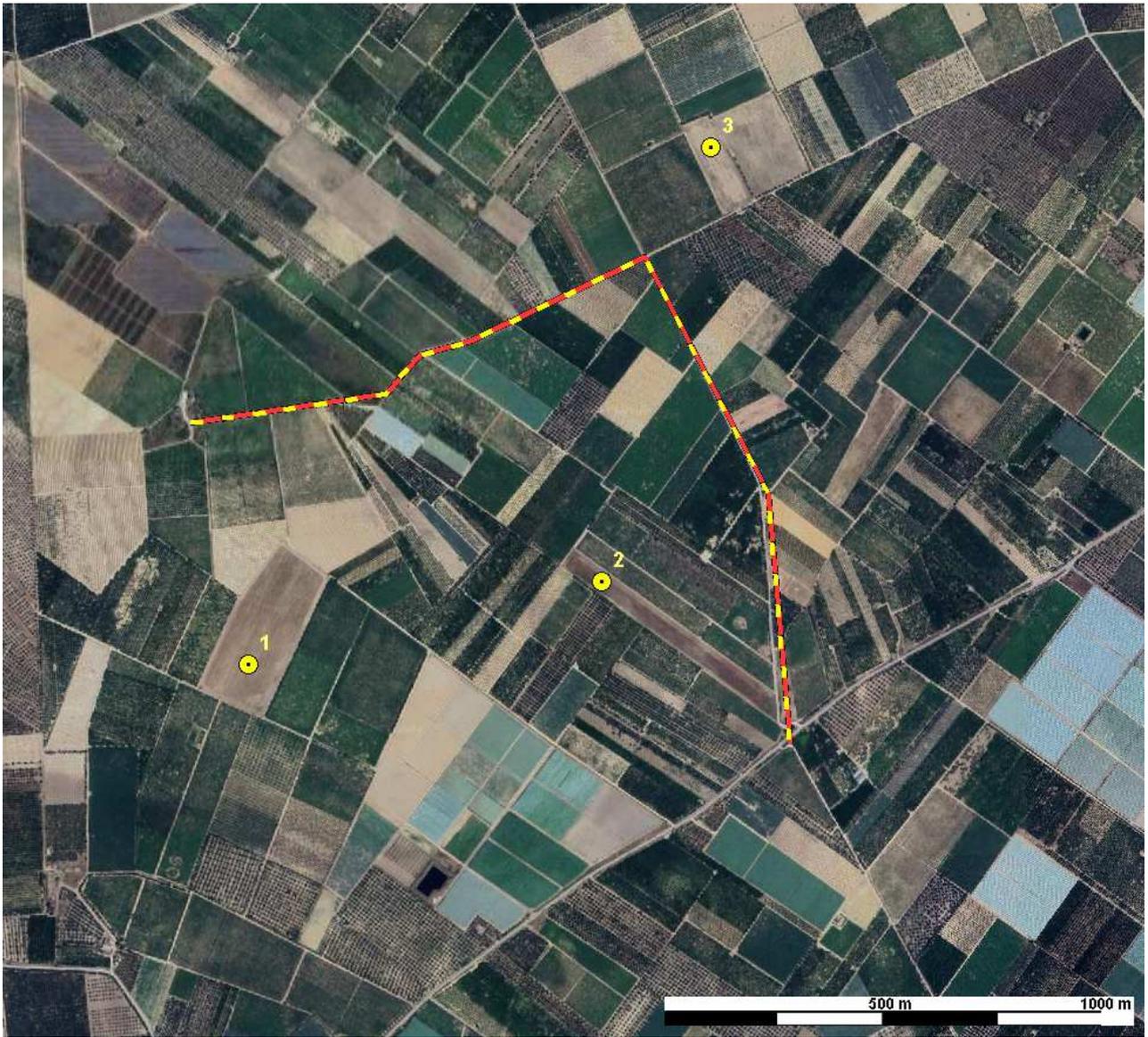


Figura 6.1 - Area in località Posta Grande - La linea giallo-rossa rappresenta il transetto. In giallo le torri previste. Ortofotografia satellitare del 22/07/2023 tratta da Google Earth.



Figura 6.2 - - Area in località Ponticello. La linea giallo-rossa rappresenta il transetto. In giallo le torri previste. Ortofotografia satellitare del 06/08/2023 tratta da Google Earth.

6.3 RISULTATI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI COLLISIONE

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

ID Sessione	Data	Orario per località
1	18/04/2023	08:00-10:00 Ponticello ; 10:30-12:30 Posta Grande
2	02/05/2023	14:00- 16:00 Ponticello ; 16:30 - 18:30 Posta Grande
3	12/05/2023	08:00-10:00 Ponticello ; 10:30-12:30 Posta Grande
4	29/05/2023	14:00- 16:00 Ponticello ; 16:30 - 18:30 Posta Grande
5	18/06/2023	08:00-10:00 Ponticello ; 10:30-12:30 Posta Grande

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

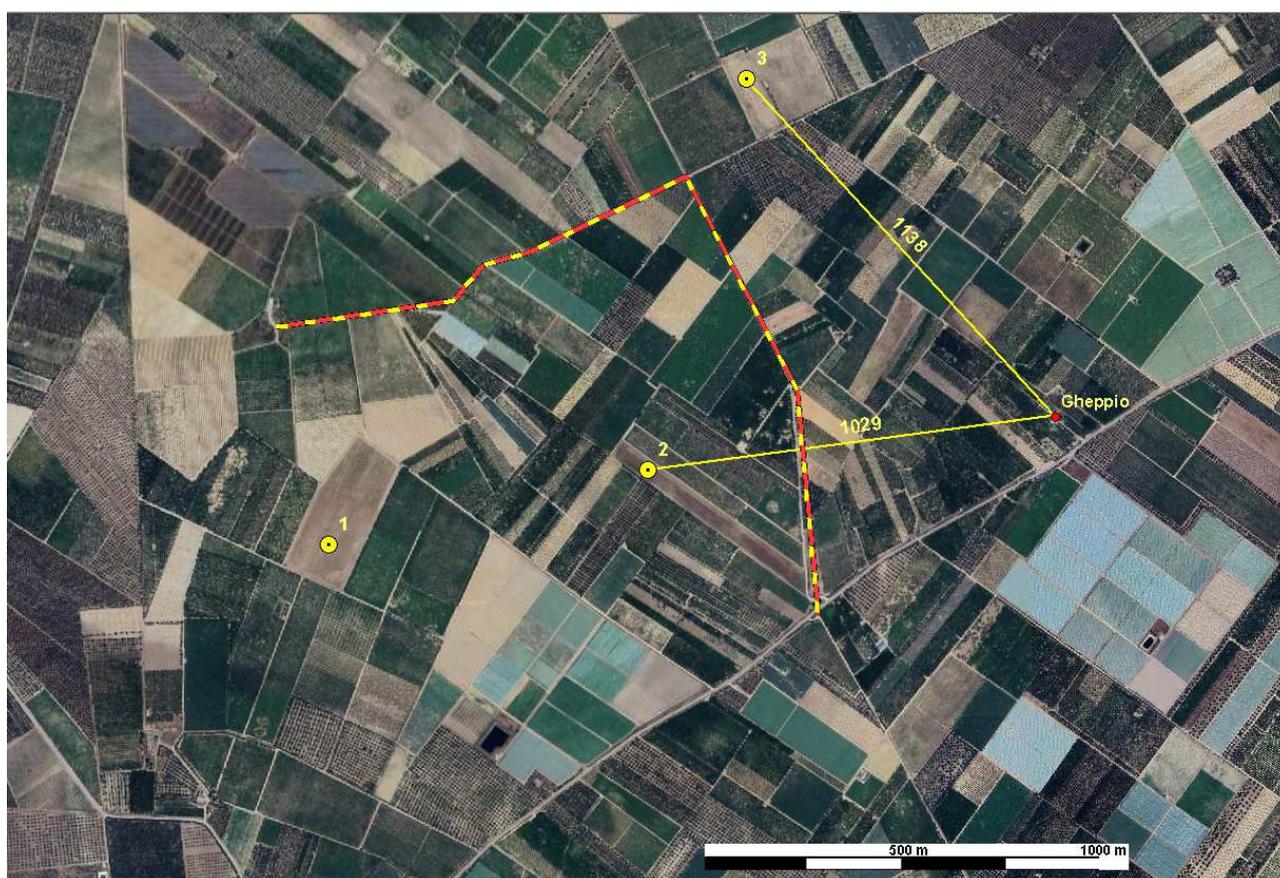


Figura 6.3 - Sito di nidificazione di Gheppio nell'area in località Posta Grande.

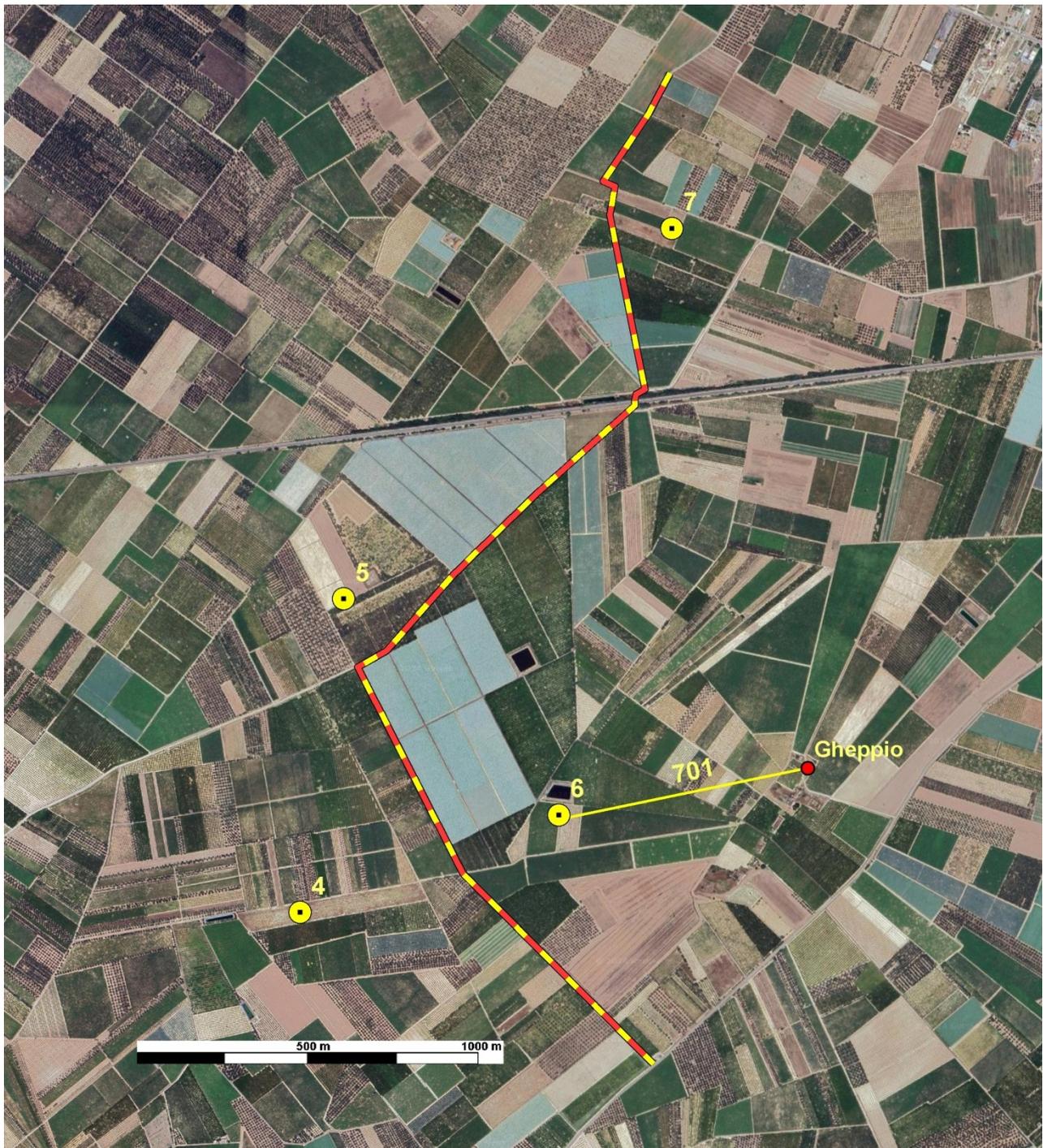


Figura 6.4- Sito di nidificazione di Gheppio nell'area in località Ponticello

Nel corso delle attività di monitoraggio è stata rilevata la nidificazione di 1 specie di rapace diurno, il Gheppio *Falco tinnunculus*. Nell'area in località Ponticello il sito risulta ubicato presso una masseria diroccata, situata a 700 metri dall'aerogeneratore 6. Nell'area in località Posta Grande è stato individuato un sito di nidificazione presso un edificio rurale situato a oltre 1.000 metri dall'aerogeneratore più vicino (2). 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 - Specie rilevata 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.

Specie	Area	Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni
Gheppio	Posta Grande	Trascurabile Motivazione: Sito di nidificazione situato oltre 1000 m dall'aerogeneratore più vicino
	Ponticello	Basso Motivazione: Sito di nidificazione situato oltre 700 m dall'aerogeneratore più vicino

Tabella 4.3 - Riepilogo del rischio di collisione per la specie rilevata

7. CONCLUSIONI

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

- Tutta l'area di studio non è interessata da consistenti flussi migratori.
- I flussi migratori dei rapaci risultano scarsi come dimostrato dai valori bassi dell'indice orario di migrazione. L'aspetto riguardante i flussi migratori, è da considerare con particolare attenzione. I dati altrove disponibili infatti (Stati Uniti, Spagna, ecc.) che si basano sul rinvenimento di carcasse di grossi uccelli alla base degli aerogeneratori, dimostrano che gli impatti degli impianti eolici sui migratori possono risultare piuttosto pesanti. Si tratta però di situazioni in cui il passaggio di rapaci migratori è considerevole (e di impianti eolici con soluzioni tecniche ormai datate). Al contrario in zone dove il transito risulta scarso come verificato dalle osservazioni, si ritiene che l'incidenza sia da considerarsi bassa.
- Tra i rapaci la specie osservata più frequente nell'area dell'impianto sono stati la poiana e il gheppio che non risultano in uno status preoccupante in Italia.
- Il rischio di collisione, valutato sulla base delle osservazioni effettuate, risulta nel complesso trascurabile, in quanto la maggior parte degli individui risultavano o in volo a bassa quota, al di sotto dell'area di rotazione delle pale (< 35 m), o al di sopra (> 200 m).
- I risultati della stima delle possibili collisioni/anno, effettuata con il metodo di Band (Band op. cit.), risultano confortanti. Infatti, i numeri di collisioni/anno stimati, in condizioni peggiori (controvento), risultano: prossimi allo zero per il nibbio bruno (0,003) e l'albanella reale (0,006); estremamente bassi per lo sparviero (0,011), il grillaio (0,032) e il falco di palude (0,050); bassi per la poiana (0,211) e per il gheppio (0,215).
- Nel corso delle attività di monitoraggio specifico lungo i transetti lineari sono stati individuati 2 siti di nidificazione di gheppio, distanti dai siti di installazione dei wtg in progetto.

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 Notturmi. 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.

Liuzzi C., Mastropasqua F., Todisco S., La Gioia G., 2013 - Check-list commentata dell'Avifauna Pugliese (aggiornata al 2012) In: Liuzzi C., Mastropasqua F., Todisco S. *Avifauna pugliese...130 anni dopo*. Ed. Favia, Bari: 61-303

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.