

PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO, SITO IN AGRO DI BOVINO (FG) LOCALITÀ “SAN LORENZO – CONTRADA SERRONE” E TROIA (FG), IN LOCALITÀ “CONVEGNA”



**MONITORAGGIO DELL’AVIFAUNA ANTE OPERAM
(PERIODO LUGLIO 2022 – GIUGNO 2023)**

Committente

Q-ENERGY RENEWABLES S.R.L.

PROFESSIONISTA INCARICATO

Dr. forestale Luigi Lupo



agosto 2023

INDICE

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

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 luglio 2022- giugno 2023, nell'area dell'impianto eolico in progetto, costituito da 10 wtg, nei comuni di Bovino e Troia (FG). 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.

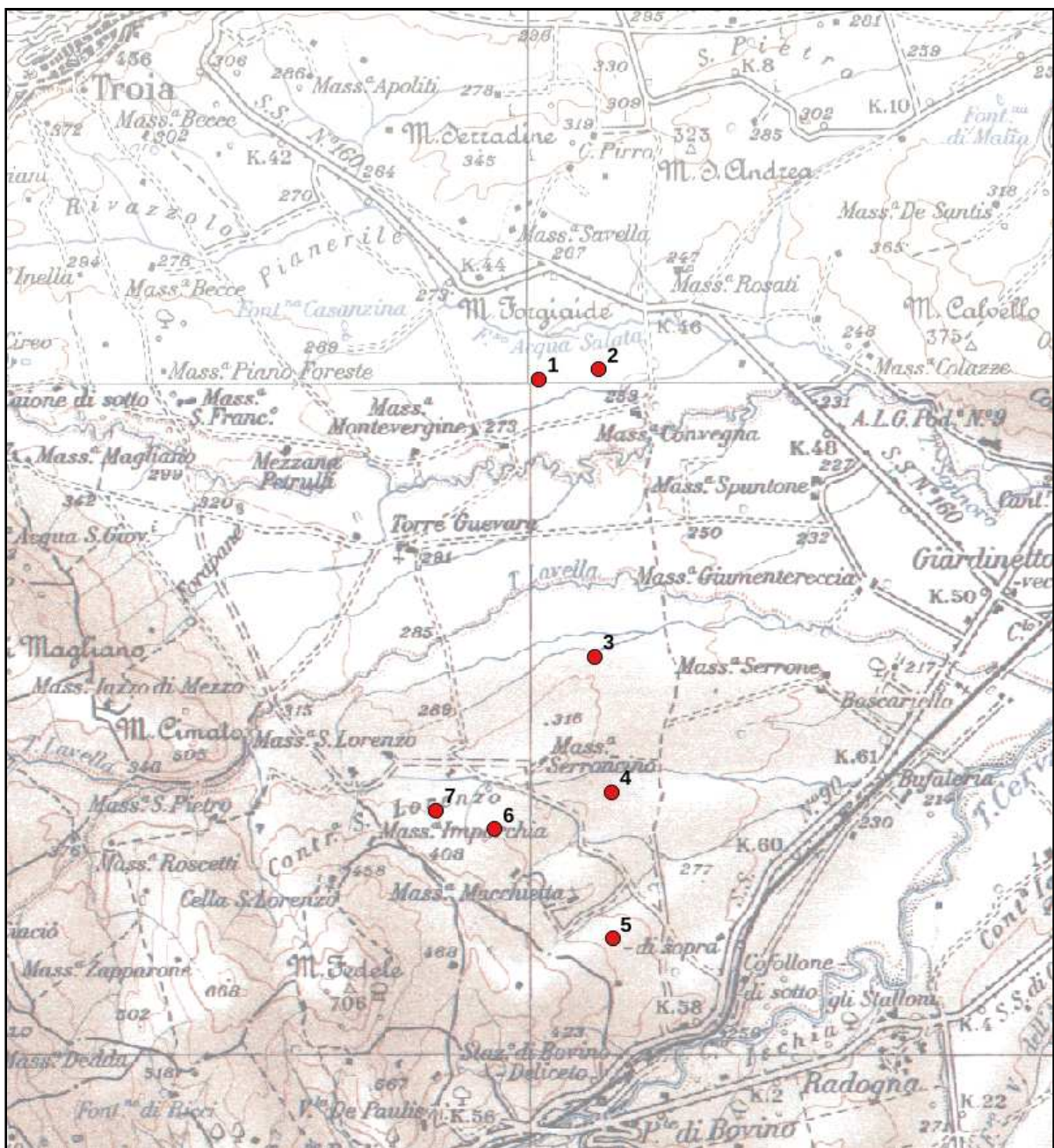


Figura 1.1

2. L'AREA DELL'IMPIANTO

L'area dell'impianto è caratterizzata dalla presenza prevalente dei seminativi intensivi avvicendati (grano duro, girasole, orticole industriali, ecc.). Rari sono gli oliveti e i vigneti, nei pressi dei centri aziendali o sparsi nel territorio. Si rilevano anche habitat naturali, quali boschi residuali a prevalenza di roverella, boschi e boscaglie ripariali, e canneti.

Di seguito si descrivono gli habitat individuati nell'area di studio (Carta della Natura Regione Puglia, ISPRA 2014 - modificata).

Habitat antropizzati ad uso agricolo

Seminativi intensivi e continui

Le colture intensive maggiormente praticate sono quelle cerealicole a graminacee, soprattutto frumento. Data l'intensità, la frequenza ed il notevole e negativo impatto ambientale (erbicidi e fertilizzanti) delle pratiche agronomiche, specie nelle colture a rapido avvicendamento, non si riscontrano più in seno ad esse molte specie selvatiche. La vegetazione presso i margini dei campi è riferibile al *Chenopodietalia*, *Centaureetalia cyani*. Tuttavia, benché raramente, è possibile osservare ancora qualche campo di grano variopinto dalla presenza dei papaveri *Papaver* sp., arricchito dalla presenza del gladiolo dei campi (*Gladiolus italicus*), delle cicerchie (*Lathyrus* spp.) o del tulipano dei campi (*Tulipa sylvestris*), giaggioli (*Iris pseudopumila*), centonchio (*Anagallis foemina*), calendula (*Calendula* sp.), malva (*Malva* sp.) e molte altre ancora. In alcuni casi la presenza di infrastrutture accessorie alle attività agricole tradizionali, come muretti a secco, cisterne in pietra o piccole raccolte d'acqua a scopo irriguo, favoriscono l'insediamento di specie vegetali ed animali (soprattutto piante rupicole ed acquatiche e, tra le specie animali, Rettili, Anfibi ed Uccelli) altrimenti assenti o meno rappresentate, contribuendo ad aumentare la biodiversità.

Oliveti

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

Vigneti

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

Habitat naturali

Boschi a prevalenza di querce caducifoglie

I boschi, ormai, si sono molto ridotti. In quelli meglio conservati, il piano dominante dello strato arboreo è composto da cerro (*Quercus cerris*) e roverella (*Quercus pubescens*), mentre quello dominato, quasi sempre ben rappresentato, da acero campestre (*Acer campestre*) e orniello

(*Fraxinus ornus*). Il loro strato arbustivo è costituito da asparago pungente (*Asparagus acutifolius*), biancospino comune (*Crataegus monogyna* Jacq.), clematide fiammola (*Clematis flammata*), pungitopo (*Ruscus aculeatus*), pero selvatico (*Pyrus pyraster*) e pruno selvatico (*Prunus spinosa*), nonché fusaria comune (*Euonymus europaeus*).

Le macchie si riscontrano su aree di più ridotta estensione; esse sono costituite da pero selvatico, al quale, spesso, si associano il biancospino comune, il pruno selvatico e la ginestra. Le macchie, costituite nello strato dominante da pero selvatico si differenziano per quanto riguarda il portamento e le dimensioni degli elementi arborei che le compongono: le comunità che hanno subito ripetute ceduzioni hanno assunto l'aspetto di boscaglia, non molto densa in verità: le altre, assimilabili ad alberature, sono formate da 80-120 elementi ad ettaro, con diametro del fusto ad 1.30 m di 30-40 cm ed oltre ed altezza dendrometrica di 8-10 m. Si tratta di dimensioni più che ragguardevoli, in relazione alla specie, a causa dell'età avanzata dei soggetti- le cui chiome, molto espanse, coprono il 60-70% della superficie. Nell'uno e nell'altro caso, il sottobosco, è prevalentemente erbaceo, con diffusa presenza di Asfodelo mediterraneo (*Asphodelus microcarpus*).

Si tratta di macchie o di macchie-foresta del tutto singolari, di particolare valenza storica e paesaggistica, strettamente legate ad attività zootecniche praticate con modalità tradizionali, la esplicazione delle quali ha consentito la conservazione di paesaggi, in zone denominate «marrane», ai quali la definizione di «arcaici» si addice in modo particolare.

In conclusione, si tratta di esempi di come le attività zootecniche, allorché vengono condotte con modalità in qualche modo rispettose della vegetazione spontanea, salvaguardano, pur condizionandole, entità fisionomiche della stessa che, altrimenti, sarebbero già scomparse.

Queste macchie caducifoglie sono state assimilate alla *facies* mediterranea dello «Schibljak», di cui sono state fornite descrizioni sin dall'inizio del secolo, definito quale formazione sub-mediterranea di specie arboree, arborei ed arbustive. a vegetazione estiva, tolleranti elevate temperature e prolungate siccità, d'estate, e notevoli abbassamenti termici, determinati dallo spirare di venti freddi, d'inverno.

Le formazioni vegetanti arbustive e arboree in evoluzione sono costituite da vegetazione arbustiva ed erbacea con alberi sparsi. Si tratta di formazioni che possono derivare dalla degradazione del bosco (pascolo, incendio e tagli irrazionali) o dalla colonizzazione, da parte di specie spontanee arbustive e arboree, di aree in abbandono, sia agricole che pascolive.

I frammenti di bosco naturale, sono quelli più degenerati. In genere, queste formazioni hanno assunto l'aspetto di pascolo arborato, con lo strato arboreo alquanto rado, costituito da vecchi alberi di cerro e roverella, e con quello arbustivo poco sviluppato o del tutto assente.

Accanto a queste forme di degenerazione della vegetazione forestale, se ne manifestano altre di rigenerazione della stessa.

I rilevanti cambiamenti sociali ed economici avvenuti negli ultimi cinquant'anni hanno causato, tra l'altro, l'abbandono dei terreni coltivati e dei pascoli.

La vegetazione spontanea si diffonde in queste aree con modi e tempi differenti, così che, in relazione alle condizioni stazionali e al precedente uso del suolo, si originano comunità vegetanti arbustive, arborei ed arboree, diversificate per composizione floristica e struttura. Nelle aree caratterizzate da un bioclima mediterraneo si osserva, in genere, inizialmente una graduale e

lenta diffusione di arbusti. Le comunità arbustive che si originano nelle nostre aree un tempo coltivate o utilizzate come pascoli sono soprattutto caratterizzate dalla graduale diffusione di *Ulmus minor* e degli arbusti dei pruneti. Nelle praterie, quando si verifica soltanto una diminuzione dell'attività pastorale, iniziano a diffondersi specie arbustive e arboree che, nel tempo, si organizzano a formare boschi, e che rappresentano stadi maturi della serie della vegetazione.

Boschi e boscaglie ripariali

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

I boschi ripariali sono per loro natura formazioni azonali essendo condizionati dall'umidità del terreno. Generalmente sono cenosi stabili fino a quando non mutano le condizioni idrologiche delle stazioni sulle quali si sviluppano; in caso di allagamenti più frequenti con permanenze durature di acqua affiorante, tendono a regredire verso formazioni erbacee; in caso di allagamenti sempre meno frequenti, tendono ad evolvere verso cenosi mesofile più stabili. Le cenosi ripariali sono frequentemente invase da numerose specie alloctone, tra cui si ricordano in particolar modo *Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima*, *Phytolacca americana*. Sono riferibili al *Populetum albae*. Le specie guida sono: *Populus alba*, *Populus nigra*, *Populus tremula* (dominanti), *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Salix alba*, *Ulmus minor* (codominanti), *Brachypodium sylvaticum*, *Clematis vitalba*, *Cornus sanguinea*, *Eupatorium cannabinum*, *Prunus avium*, *Salvia glutinosa* (altre specie significative). Si rinvencono lungo il corso dei torrenti Sannoro e Lavella.

Canneti

Sono inserite in questa categoria le formazioni dominate da elofite di grande taglia che colonizzano le aree palustri e i bordi di corsi d'acqua. Sono usualmente dominate da poche specie. Le specie si alternano sulla base del livello di disponibilità idrica o di caratteristiche chimico fisiche del suolo. In Molise questo tipo di vegetazione è dominante nei settori più umidi dei corsi d'acqua e delle aree palustri ed è costituita prevalentemente da formazioni monospecifiche di *Phragmites australis*.

Formazioni a canne con *Arundo donax* risultano localizzate in corrispondenza di corsi d'acqua, bacini e stagni di acqua dolce, sia permanenti che temporanei. Sono diffuse anche in ambienti secondari a carattere mediterraneo, come le fasce marginali o abbandonate di ambienti antropici o seminaturali, principalmente agricoli, su suoli periodicamente umidi.

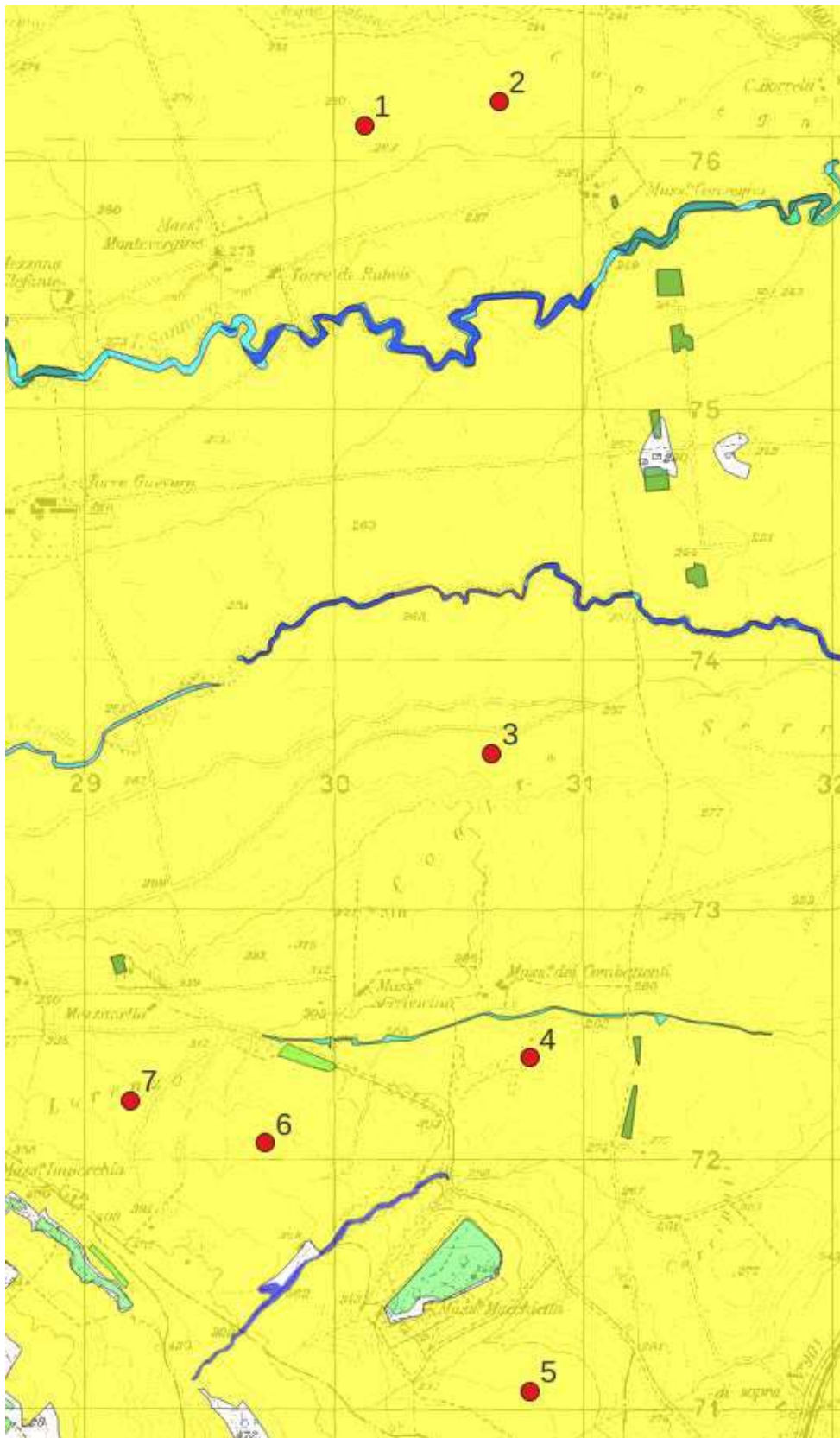


Figura 2.1 Habitat nell'area dell'impianto (Carta della Natura della Regione Puglia, ISPRA 2014 - modificata)

LEGENDA

- | | |
|---|---|
| seminativi intensive e continui | oliveti |
| boschi a prevalenza di querce caducifoglie | boschi e boscaglie ripariali |
| | praterie |

3.OSSERVAZIONI DIURNE DA PUNTI FISSI

3.1. MATERIALI E METODI

L'obiettivo del presente monitoraggio è di acquisire informazioni relative all'entità del passaggio di uccelli migratori diurni sull'area interessata dal progetto di realizzazione dell'impianto eolico, nonché la presenza di specie stanziali. Le attività di rilevamento sono state effettuate da una postazione fissa, individuata 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 postazione di osservazione perfettamente centrale a causa dell'orografia che avrebbe ridotto la visibilità. Quindi è risultato più opportuno utilizzare una postazione presso Monte Fedele (15°20' 58" E; 41° 17' 29"N), prossima alle previste torri 3-7 (massima distanza 2630 m) ma più distante dalle previste torri 1-2 (max 5km).

Le torri 1-2, pur risultando ad una distanza maggiore di 4 km massimi consigliati, risultano coperte visivamente grazie alla maggiore sopraelevazione della postazione e all'utilizzo di un cannocchiale binoculare (35-60x115 mm) particolarmente indicato per questa tipologia di osservazioni.

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 (sorso 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 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 1,7x Swarovski 60x115 mm) con cavalletto. Per la documentazione fotografica è stata utilizzata la fotocamera bridge Coolpix p1000, con obiettivo da 126x.

Le sessioni di osservazione sono state svolte tra le 10:00 e le 16:00, in giornate con condizioni meteorologiche caratterizzate da buona visibilità (> 4000 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).



Figura 3.1 Fotografia panoramica dell'area del previsto impianto effettuate dal punto fisso di osservazione.

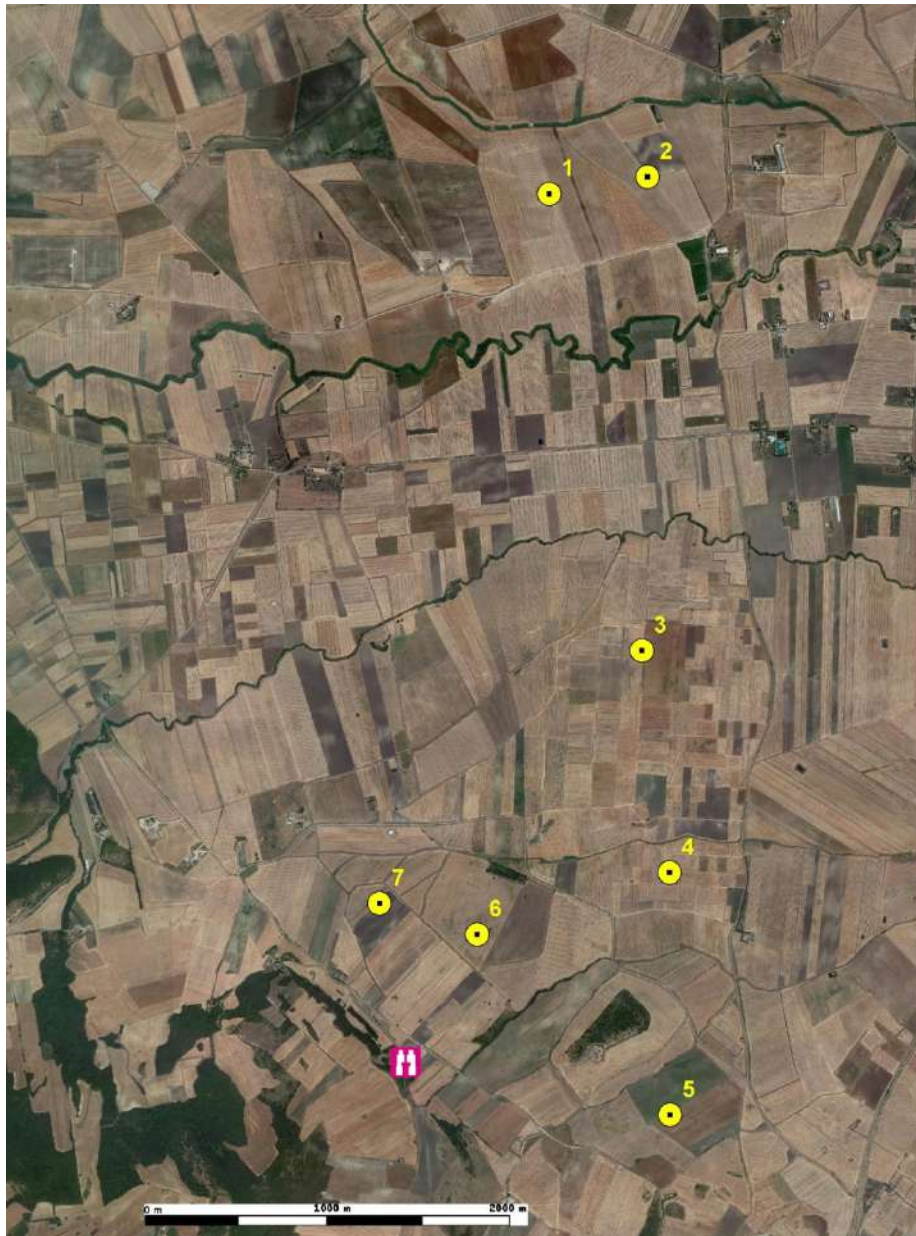


Figura 3.2 Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth. In giallo le torri previste, in rosso la postazione fissa di osservazione in località Monte Fedele

3.2 RISULTATI E DISCUSSIONE

Il monitoraggio è stato svolto nel periodo Luglio 2022 - Maggio 2023. Complessivamente sono state svolte 13 giornate di rilevamenti, effettuate da una postazione fissa di osservazione nelle fasce orarie 08:00-12:00 e 12:30-16:30, per un totale di 78 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, con relativi dati meteorologici.

ID Sessione	Data	Ora inizio rilevamento	Ora fine rilevamento
1	27/07/2022	10:00	16:00
2	22/08/2022	10:00	16:00
3	14/09/2022	10:00	16:00
4	30/09/2022	10:00	16:00
5	14/10/2022	10:00	16:00
6	21/10/2022	10:00	16:00
7	28/10/2022	10:00	16:00
8	02/11/2022	10:00	16:00
9	24/03/2023	10:00	16:00
10	04/04/2023	10:00	16:00
11	22/04/2023	10:00	16:00
12	06/05/2023	10:00	16:00
13	18/05/2023	10:00	16:00

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

Sono state rilevate complessivamente 9 specie (= S Ricchezza del popolamento), elencate in tabella 3.2, delle quali 6 (Nibbio bruno, Sparviero, Falco di palude, Albanella minore, Grillaio e 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 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.

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
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	M	x	1	2	2	72,	VU	VU	NT
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	M	x	3	2	2	44,	VU	LC	LC
Sparviero	<i>Accipiter nisus</i>	M			2	2	42,	LC	LC	LC
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	M	x		2	2	66,	VU	VU	LC
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	M	x		2	2	51,	VU	VU	LC
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	S			2	2	46,	LC	LC	LC
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	S		3	2	2	46,	LC	LC	LC
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	M	x	3	2	2	67,	LC	LC	LC
Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	M	x	1	2	2	61,	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 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.

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 2022 - novembre 2022) e per quella primaverile (marzo 2023- maggio 2023).

L'indice di migrazione (I.M.) complessivo è risulta pari a 0,31 ind/ora per la migrazione autunnale (agosto-novembre 2022) e 0,67 ind/ora per la migrazione primaverile (marzo-maggio 2023). 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. 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, pari a 0,31 ind/ora per la migrazione autunnale e 0,67 ind/ora per la migrazione primaverile, risultano estremamente bassi se confrontati con i quelli disponibili in letteratura, e sono indicativi di scarsi flussi migratori. Inoltre occorre considerare che nel calcolo dell'I.M. è stata inserita una specie prevalentemente non migratrice localmente (Nibbio reale). Includendo precauzionalmente anche i passaggi registrati di Poiana e Gheppio (stanziali localmente) il valore dell'I.M. risulterebbe comunque basso se confrontato con quelli di riferimento essendo compreso tra 1,00 ind/ora (autunnale) e 1,23 ind/ora (primaverile).

Specie	27/07/2022	22/08/2022	14/09/2022	30/09/2022	14/10/2022	21/10/2022	28/10/2022	02/11/2022	24/03/2023	04/04/2023	22/04/2023	06/05/2023	18/05/2023	Totale	I.M. Autunnale (Anno 2022)	I.M. Primaverile (Anno 2023)
Albanella minore											1	3	1	5	0.00	0.17
Falco cuculo											1			1	0.00	0.03
Falco di palude			1	1					1	1	4	1		9	0.05	0.23
Gheppio	1	1	3	1	3	2	4	1	3	2	2	1	1	25	*	*
Grillaio											2			2	0.00	0.07
Nibbio bruno									1			1	1	3	0.00	0.10
Nibbio reale		1	1		1		2					1		6	0.12	0.03
Poiana	2	3	2		1		7	1	1	3	2	1	1	24	*	*
Sparviero				1	3	1		1		1				7	0.14	0.03
Totali	3	5	7	3	8	3	13	3	6	6	9	11	5	82	0.31	0.67

Tabella 3.3 - Riepilogo delle osservazioni diurne effettuate da tutti i punti fissi. Sono state inserite anche le specie localmente sedentarie, come il Gheppio e probabilmente la Poiana. **I.M.** = indice di Migrazione orario, calcolato per il periodo agosto -novembre, 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 diviso il numero totale di ore di rilevamento (6 ore x 7 sessioni = 42 ore per il periodo autunnale e 6 ore x 5 sessioni= 30 ore per il periodo primaverile); nel calcolo dell'I.M. autunnale manca una sessione poichè non è stato considerato il mese di luglio come periodo migratorio.

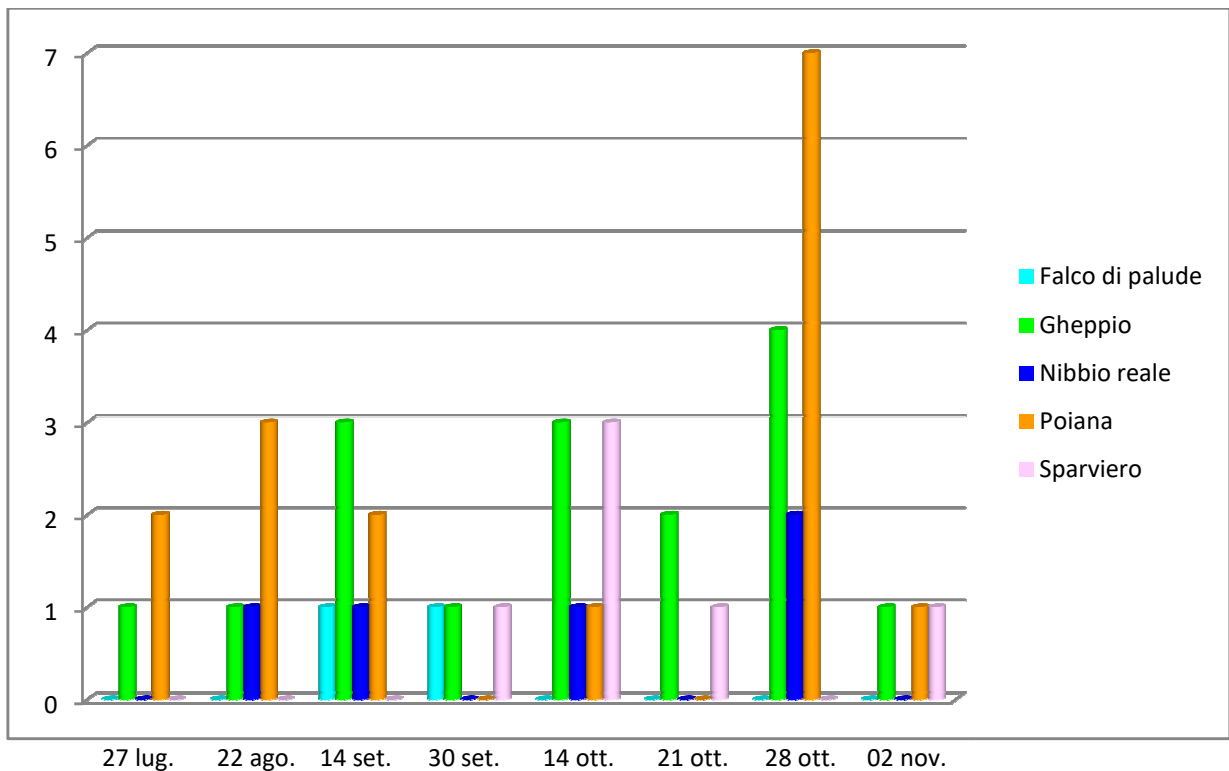


Figura 3.3 - Andamento delle osservazioni diurne da punto fisso nel periodo estivo-autunnale. Sono state inserite anche le specie localmente sedentarie, come il Gheppio e la Poiana. Il numero riportato si riferisce al conteggio dei singoli passaggi, quindi potrebbe includere individui già contati precedentemente.

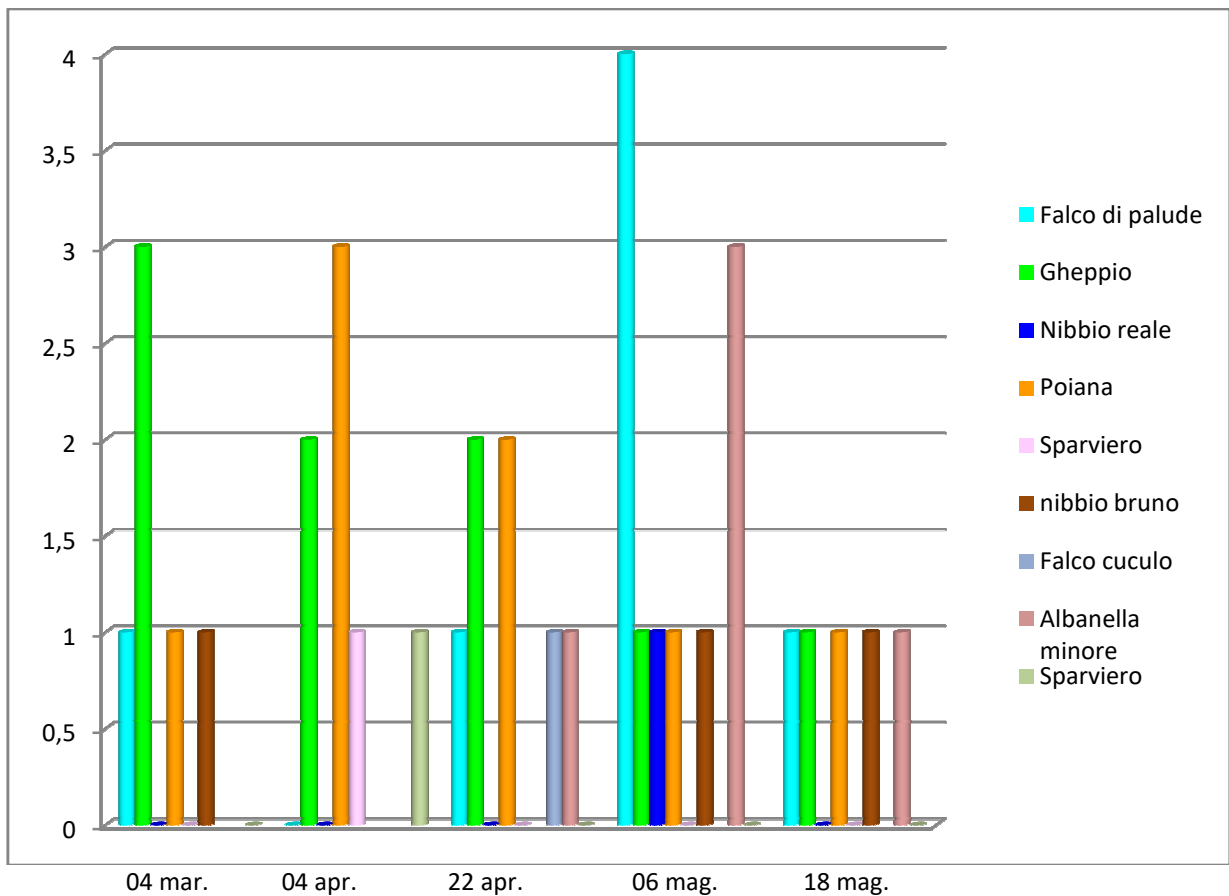


Figura 3.4 - Andamento delle osservazioni diurne da punto fisso nel periodo primaverile. Sono state inserite anche le specie localmente sedentarie, come il Gheppio e la Poiana. Il numero riportato si riferisce al conteggio dei singoli passaggi, quindi potrebbe includere individui già contati precedentemente.

Specie	Data	Ora	Numero	Altezza	Durata (minuti)
Albanella minore	22-apr-23	09:00	1	<40	3
Albanella minore	05-mag-23	13:15	1	<40	13
Albanella minore	06-mag-23	12:22	1	<40	4
Albanella minore	06-mag-23	15:43	1	<40	2
Albanella minore	18-mag-23	11:35	1	<40	2
Falco cuculo	22-apr-23	10:14	1	<40	1
Falco di palude	14-set-22	15:39	1	<40	4
Falco di palude	30-set-22	12:16	1	<40	15
Falco di palude	24-mar-23	11:22	1	<40	1
Falco di palude	22-apr-23	12:58	1	<40	2
Falco di palude	06-mag-23	14:15	2	<40	23
Falco di palude	06-mag-23	15:14	1	<40	1
Falco di palude	06-mag-23	16:00	1	<40	1
Falco di palude	18-mag-23	11:15	1	<40	2
Gheppio	27-lug-22	12:16	1	<40	2
Gheppio	22-ago-22	10:28	1	<40	5
Gheppio	14-set-22	11:48	1	<40	38
Gheppio	14-set-22	15:54	2	<40	6
Gheppio	30-set-22	10:21	1	<40	120
Gheppio	14-ott-22	10:11	1	<40	17
Gheppio	14-ott-22	14:03	2	<40	12
Gheppio	21-ott-22	12:37	2	<40	25
Gheppio	28-ott-22	10:22	1	<40	4
Gheppio	28-ott-22	12:40	1	<40	6
Gheppio	28-ott-22	14:11	1	<40	4
Gheppio	28-ott-22	15:10	1	<40	7
Gheppio	02-nov-22	11:02	1	<40	8
Gheppio	24-mar-23	10:18	2	<40	2
Gheppio	24-mar-23	11:50	1	<40	4
Gheppio	04-apr-23	11:08	1	<40	3
Gheppio	04-apr-23	13:39	1	<40	5
Gheppio	22-apr-23	10:00	1	<40	2
Gheppio	22-apr-23	12:41	1	<40	13
Gheppio	06-mag-23	14:42	1	<40	5
Gheppio	18-mag-23	11:15	1	<40	2
Grillaio	22-apr-23	09:00	1	<40	1
Grillaio	22-apr-23	12:24	1	<40	10
Nibbio bruno	24-mar-23	11:30	1	<40	1
Nibbio bruno	06-mag-23	10:32	1	<40	1
Nibbio bruno	18-mag-23	12:06	1	<40	1
Nibbio reale	22-ago-22	13:50	1	40-200	3
Nibbio reale	14-set-22	15:58	1	<40	17
Nibbio reale	14-ott-22	12:13	1	<40	3
Nibbio reale	28-ott-22	12:21	1	<40	3
Nibbio reale	28-ott-22	12:21	1	<40	6
Nibbio reale	06-mag-23	10:37	1	<40	1
Poiana	27-lug-22	10:37	1	<40	2

Specie	Data	Ora	Numero	Altezza	Durata (minuti)
Poiana	27-lug-22	12:16	1	40-200	1
Poiana	22-ago-22	10:28	1	<40	30
Poiana	22-ago-22	13:19	2	>200	1
Poiana	14-set-22	10:23	1	<40	5
Poiana	14-set-22	15:48	1	<40	45
Poiana	14-ott-22	10:11	1	<40	8
Poiana	28-ott-22	12:21	2	>200	5
Poiana	28-ott-22	12:21	1	40-200	4
Poiana	28-ott-22	14:44	2	<40	31
Poiana	28-ott-22	15:19	2	<40	13
Poiana	02-nov-22	12:25	1	<40	24
Poiana	24-mar-23	10:18	1	<40	2
Poiana	04-apr-23	10:18	1	<40	4
Poiana	04-apr-23	12:10	1	<40	3
Poiana	04-apr-23	15:11	1	40-200	1
Poiana	22-apr-23	11:30	2	>200	2
Poiana	06-mag-23	14:15	1	<40	23
Poiana	18-mag-23	11:30	1	40-200	2
Sparviero	30-set-22	11:52	1	<40	1
Sparviero	14-ott-22	12:03	1	<40	1
Sparviero	14-ott-22	14:03	1	<40	1
Sparviero	14-ott-22	14:40	1	<40	3
Sparviero	21-ott-22	11:12	1	>200	2
Sparviero	02-nov-22	15:10	1	<40	2
Sparviero	04-apr-23	11:35	1	<40	1

Tabella 3.4 - Elenco dettagliato delle singole osservazioni effettuate da punto fisso. Durata espressa in minuti. La colorazione nelle celle della colonna delle altezze evidenzia le fasce altitudinali attraversate. Il colore rosso indica che gli uccelli hanno attraversato l'area del previsto impianto in una fascia altitudinale percorsa dalle ipotetiche pale in rotazione compresa tra i 40 e i 200 metri, il colore verde e blu indica rispettivamente il passaggio ad altezze inferiori (<40 m) o superiori (>200 m).

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 2.2, mentre per un riepilogo dettagliato di tutti i passaggi rilevati si rimanda alle tabelle 2.3 e 2.4

Non sono stati rilevati passaggi durante la migrazione autunnale, ma solo durante quella primaverile. Sono stati registrati complessivamente 5 passaggi nel periodo 22 aprile-18 maggio 2023, tutti relativi ad individui in volo radente e in presunta attività trofica. 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. La specie è presente esclusivamente durante la migrazione primaverile, con un valore dell'I.M. orario pari a 0,17, valore basso riferito ad esemplari in attività trofica (con elevato rischio di riconteggio per individui della stessa età e dello stesso sesso, come rilevato il 06/05/2023 quando i passaggi si riferivano a maschi adulti) che indicano uno scarso flusso migratorio nell'area di studio.

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).



Figura 3.5 - Maschio adulto di Albanella minore *Circus pygargus* fotografato il 06/05/2023

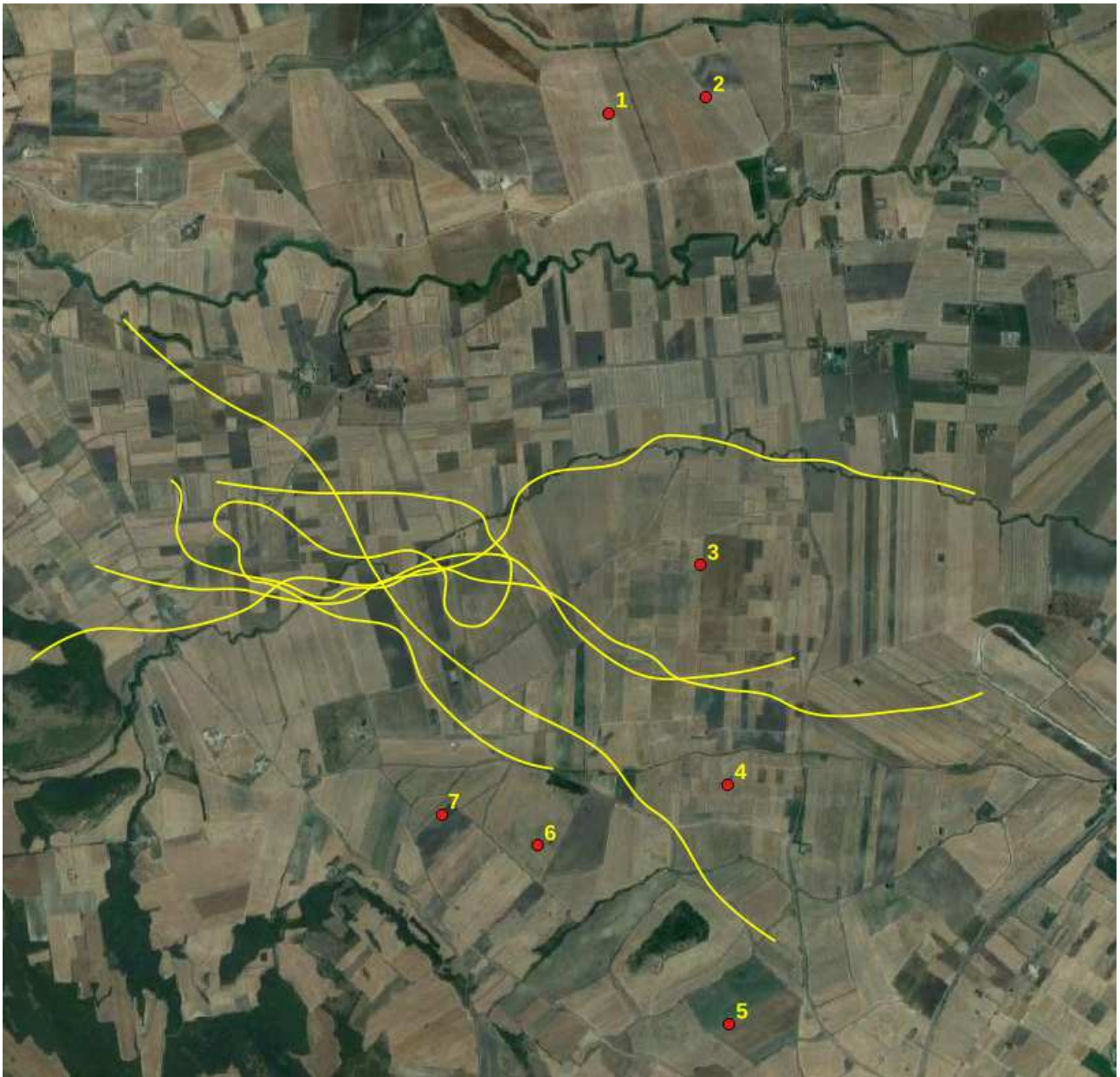


Figura 3.6 -Localizzazioni delle traiettorie di volo dell'albanella minore

Falco di palude *Circus aeruginosus*

Per le categorie di tutela di appartenenza si rimanda alla tabella 2.2, mentre per un riepilogo dettagliato di tutti i passaggi rilevati si rimanda alle tabelle 2.3 e 2.4. La specie risulta riportata nell'area di studio come migratrice regolare e svernante (Liuzzi et al. 2013).

Complessivamente sono stati registrati 2 passaggi nel periodo autunnale e 7 passaggi in quello primaverile, tutti osservati in volo basso a quote < di 40 m.

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).



Figura 3.7 -Femmina adulta di Falco di palude *Circus aeruginosus* fotografata il 06/05/2023



Figura 3.8 - Femmina adulta di Falco di palude *Circus aeruginosus* fotografata il 06/05/2023



Figura 3.9 - Localizzazioni delle traiettorie di volo del falco di palude

Nibbio bruno *Milvus migrans*

Migratrice regolare sui Monti Dauni, nidificante con 7-10 cp. stimate 1995 (Sigismondi *et al.* 1995), in forte diminuzione negli ultimi anni. Per le categorie di tutela di appartenenza si rimanda alla tabella 2.2, mentre per un riepilogo dettagliato di tutti i passaggi rilevati si rimanda alle tabelle 2.3 e 1.4. Nel corso del presente monitoraggio sono stati registrati 3 passaggi durante la migrazione primaverile, tutti ad altezze < 40 m. Le osservazioni confermano la presenza della specie in periodo migratorio nell'area appenninica (Agostini *et al.* 2002), con numeri ridotti (max 1 individuo al giorno). La migrazione primaverile a livello nazionale è stata riportata tra marzo-aprile (max. metà marzo-metà aprile), con presenze anticipate in febbraio e ritardate in maggio (Brichetti & Fracasso, 2013). Secondo Agostini (2002) la migrazione primaverile sarebbe caratterizzata da un flusso migratorio minore rispetto a quello autunnale.

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).



Figura 3.10 - Localizzazioni delle traiettorie di volo del nibbio bruno

Nibbio reale *Milvus milvus*

Specie sedentaria e nidificante, migratrice regolare e svernante a livello regionale (Liuzzi et al. 2013), nell'area dei Monti Dauni sedentaria e nidificante, con un declino registrato dal 1995, quando erano state stimate 10 coppie (Sigismondi et al. 1995), al 2008, con una stima pari a 2-4 coppie (Sigismondi in Bellini et al. 2008). Per le categorie di tutela di appartenenza si rimanda alla tabella 2.2, mentre per un riepilogo dettagliato di tutti i passaggi rilevati si rimanda alle tabelle 2.3 e 2.4. Nel corso del presente monitoraggio sono stati registrati 6 passaggi, dei quali 5 nel periodo autunnale e 1 in quello primaverile.

Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni: basso. Su 5 passaggi registrati solo 1 è stato osservato ad altezze comprese tra 40 e 200 m.



Figura 3.11 - Adulto di Nibbio reale *Milvus milvus* fotografato il 06/05/2023 presso il punto fisso di osservazione.



Figura 3.12 - Localizzazioni delle traiettorie di volo del nibbio reale

Sparviero *Accipiter nisus*

Per le categorie di tutela di appartenenza si rimanda alla tabella 2.2, mentre per un riepilogo dettagliato di tutti i passaggi rilevati si rimanda alle tabelle 2.3 e 2.4. La specie a livello regionale è considerata migratrice regolare, nidificante, svernante e sedentaria (Liuzzi et al. 2013). Nell'area del previsto impianto sono stati registrati 7 passaggi, dei quali 6 relativi ad individui in caccia in volo radente e 1 in volteggio a quote > di 200m.

Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni: trascurabile - I passaggi osservati sono stati registrati ad altezze non comprese tra quelle attraversate da ipotetiche pale eoliche in rotazione (40-200 m). Pertanto, non è stato rilevato alcun rischio di collisione.



Figura 3.13 - Localizzazioni delle traiettorie di volo dello sparviero

Grillaio *Falco naumanni*

Per le categorie di tutela di appartenenza si rimanda alla tabella 2.2, mentre per un riepilogo dettagliato di tutti i passaggi rilevati si rimanda alle tabelle 2.3 e 2.4. La specie a livello regionale è considerata migratrice regolare, nidificante e svernante irregolare (Liuzzi et al. 2013). Sono stati registrati 2 passaggi in data 22/04/2023.

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

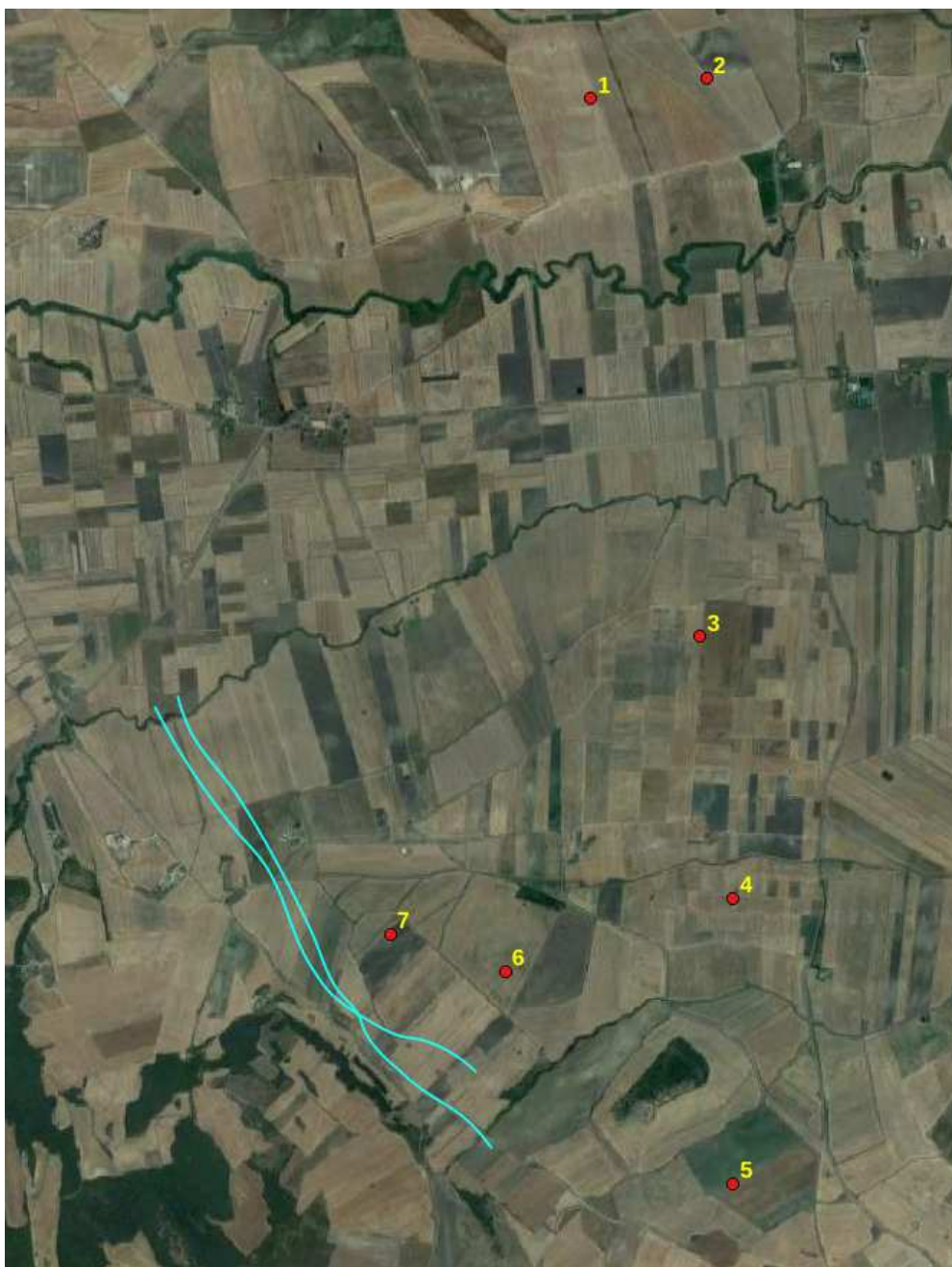


Figura 3.14 - Localizzazioni delle traiettorie di volo del grillaio

Falco cuculo *Falco vespertinus*

Per le categorie di tutela di appartenenza si rimanda alla tabella 2.2, mentre per un riepilogo dettagliato di tutti i passaggi rilevati si rimanda alle tabelle 2.3 e 2.4. La specie a livello regionale è considerata migratrice regolare, con picco nel mese di maggio (Liuzzi et al. 2013). Nel corso del presente monitoraggio è stato registrato 1 passaggio il 22/04/2023.

Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni: trascurabile - Il passaggio registrato è stato osservato in volo basso, al di sotto dell'altezza minima raggiunta dalle previste pale in rotazione (< 40 m). Quindi non è stato rilevato alcun potenziale rischio di collisione.



Figura 3.15 - Localizzazioni delle traiettorie di volo del falco cuculo

Gheppio *Falco tinnunculus*

Per le categorie di tutela di appartenenza si rimanda alla tabella 2.2, mentre per un riepilogo dettagliato di tutti i passaggi rilevati si rimanda alle tabelle 2.3 e 2.4. 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 - Tutti i passaggi sono stati osservati ad una altezza < 40 m. Pertanto, non è stato rilevato alcun rischio di collisione.

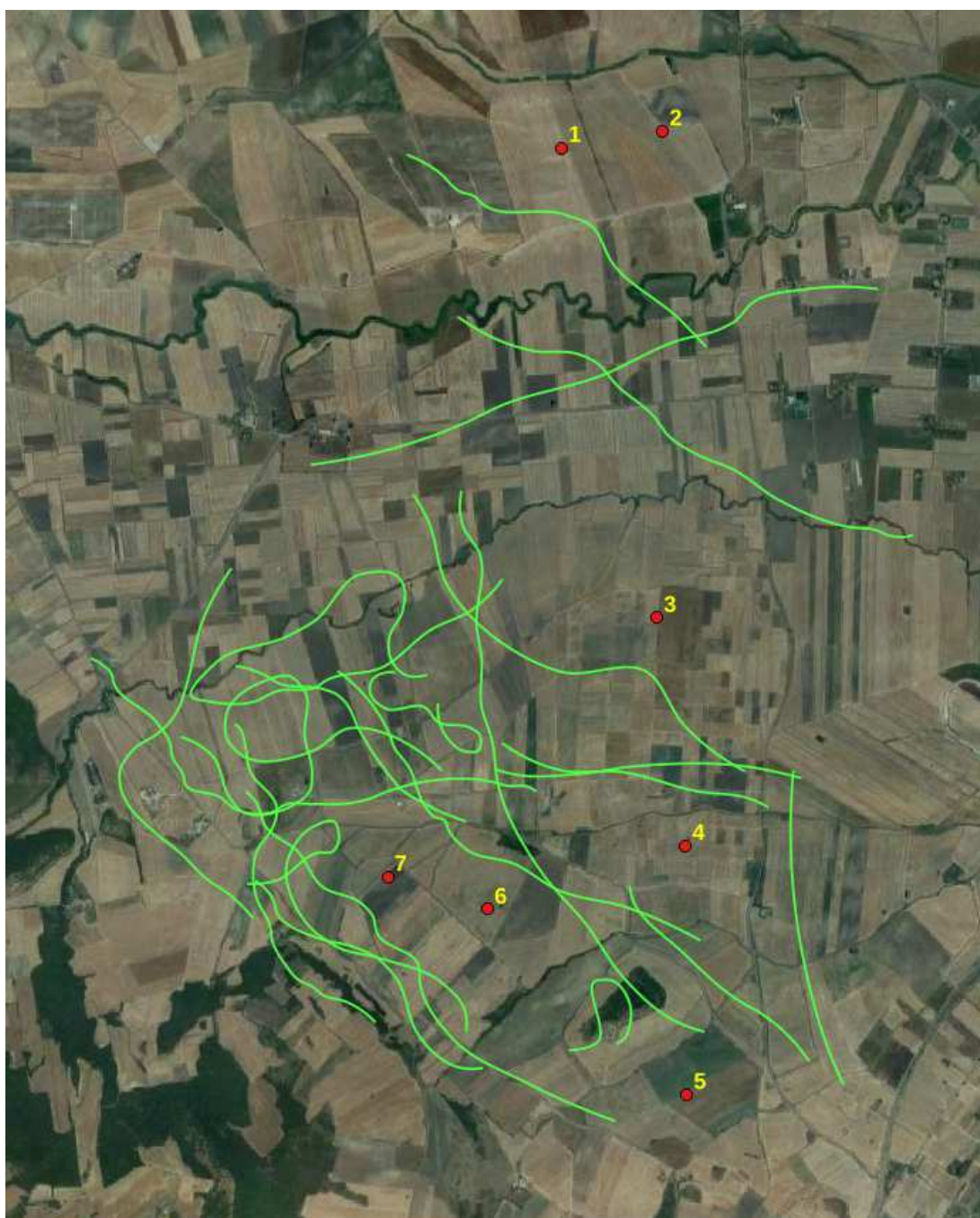


Figura 3.16 - Localizzazioni delle traiettorie di volo del gheppio

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 e 1.4. 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 - Su 24 passaggi rilevati è risultato che 4 (16%) sono stati registrati ad altezze di 40-200 m, con un conseguente potenziale rischio di impatto basso.



Figura 3.17 - Poiana *Buteo buteo* fotografata in volo il 22 agosto 2022.

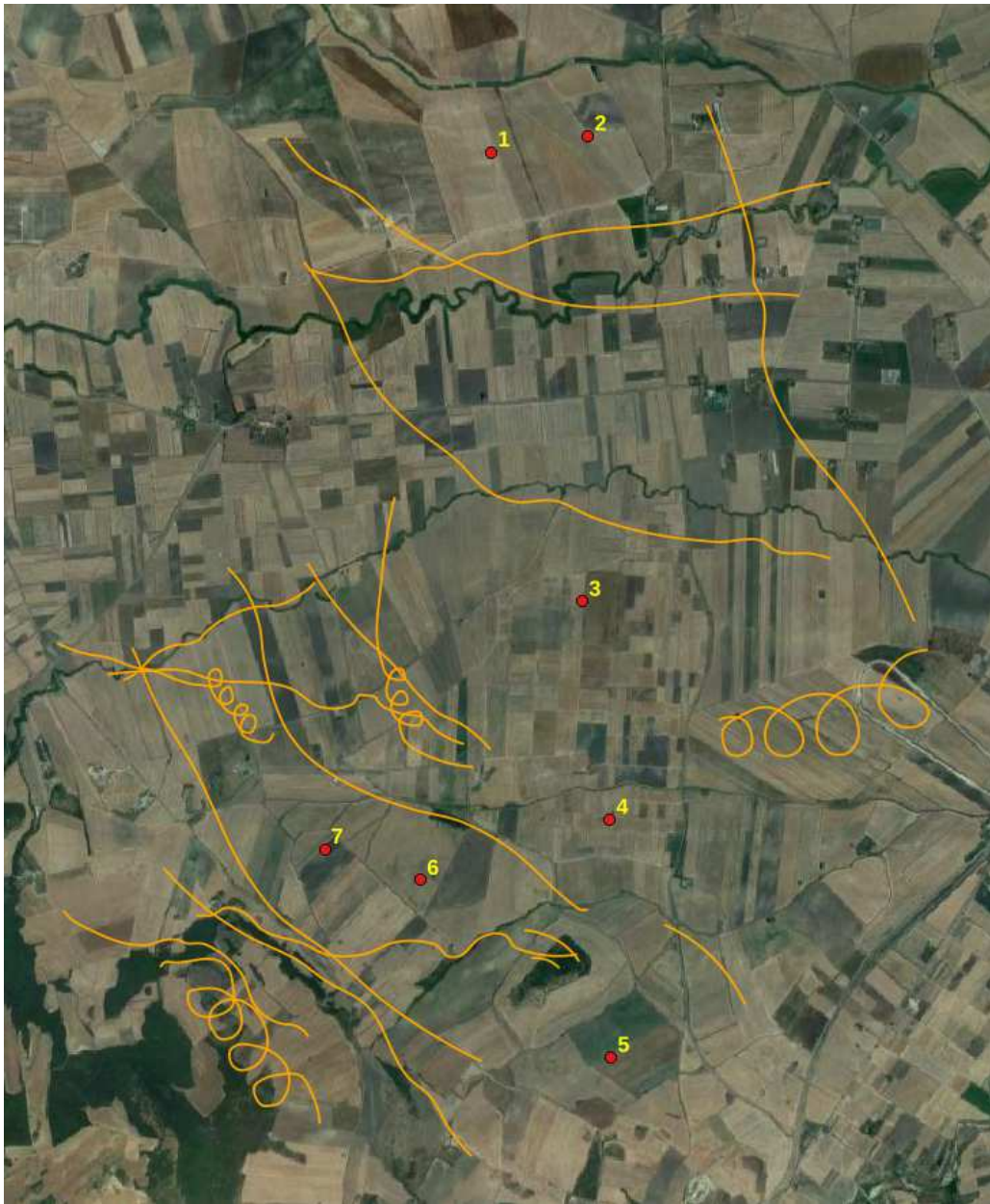


Figura 3.18 - Localizzazioni delle traiettorie di volo della poiana

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.

I transetti sono stati percorsi in auto con opportune soste prolungate (15 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	09:00 - 12:00
2	24/01/2023	09:00 - 12:00
3	22/02/2023	09:00 - 12:00

Tabella 4.1 - 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.

4.2 RISULTATI

(Conteggio diretto)	29/12/2022	Altezza di volo	24/01/2023	Altezza di volo	22/02/2023	Altezza di volo
Sparviero <i>Circus cyaneus</i>			1	<40m		
Poiana <i>Buteo buteo</i>	4	<40m	3	<40m	3	<40m
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	2	<40m	1	<40m	2	<40m

Tabella 4.2 - Risultati del conteggio diretto.

La presenza quasi esclusiva di poiana e gheppio conferma la fenologia stanziale delle popolazioni locali di queste due specie e la scarsità di altre specie di rapaci svernanti (osservato un singolo individuo di sparviero).

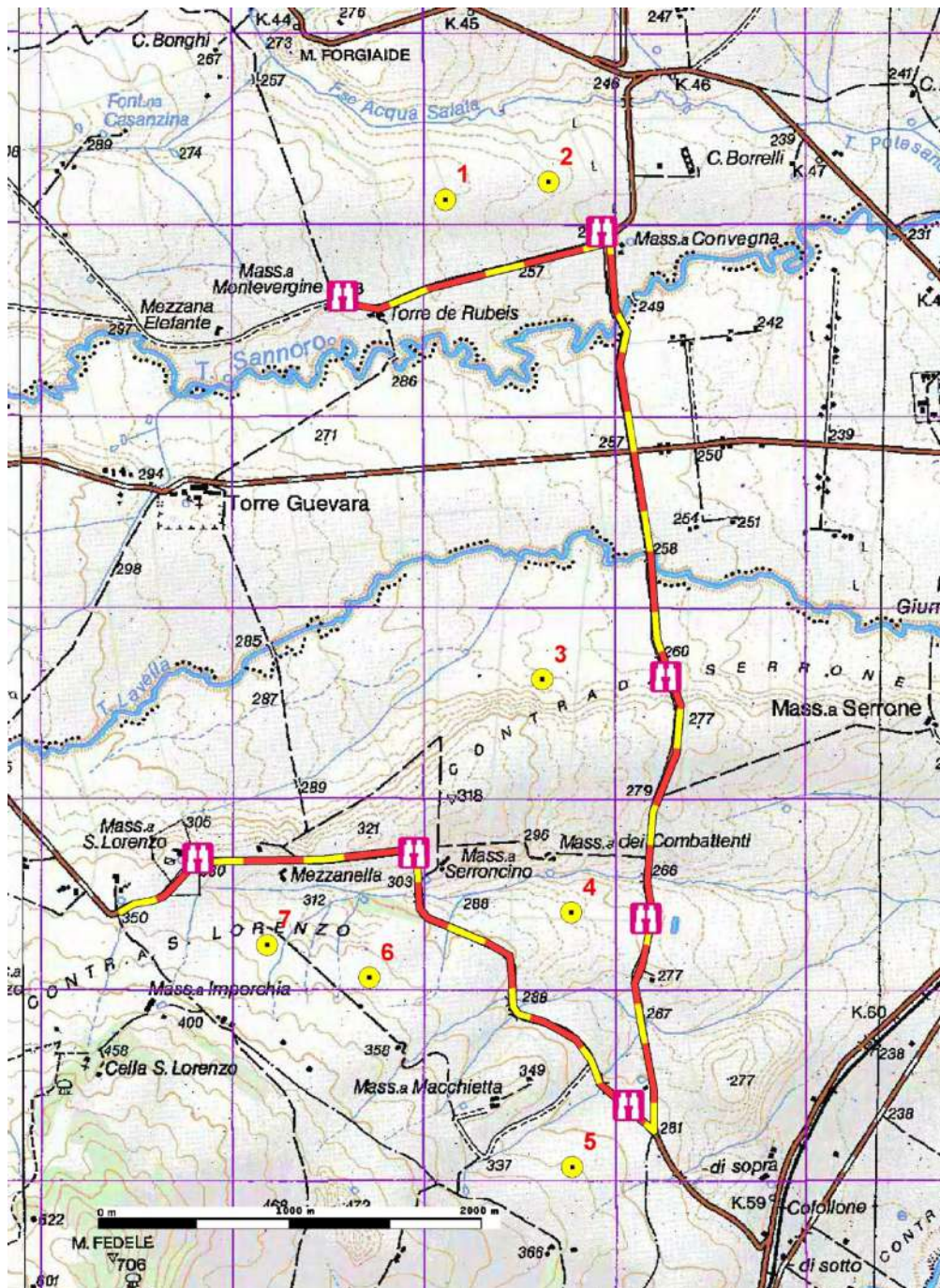


Figura 4.1 - La linea giallo-nera rappresenta il transetto, i quadrati rossi con il binocolo individuano le postazioni panoramiche di osservazione. In giallo le torri previste. Carta topografica d'Italia 1:50.000.

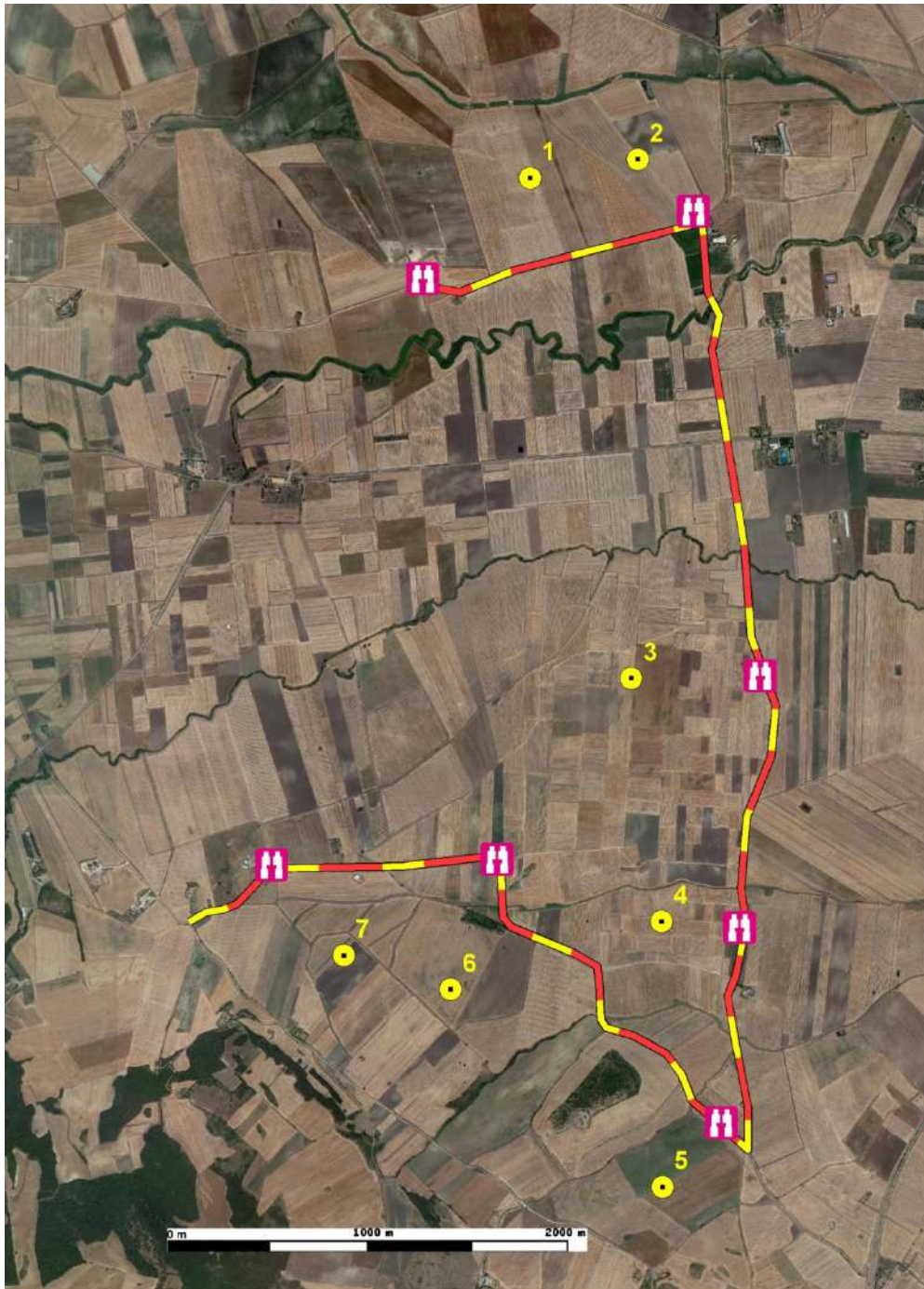


Figura 4.2 – La linea giallo-nera rappresenta il transetto, i quadrati rossi con il binocolo individuano le postazioni panoramiche di osservazione. In giallo le torri previste. Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.

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	DOUE: Rischio collisione	DOUE: Effetto barriera
Sparviero	<i>Accipiter nisus</i>	M			2	2	42,	LC	LC	LC	I	I
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	S			2	2	46,	LC	LC	LC	XX	I
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	S		3	2	2	46,	LC	LC	LC	XX	X

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 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. - **DOUE:** Documento di orientamento UE allo sviluppo dell'energia eolica in conformità alla legislazione dell'UE in materia ambientale: XXX = Prova di rischio sostanziale di impatto, XX = Prova o indicazione di rischio o impatto, X = Rischio o impatto potenziale, I = Rischio o impatto lieve o non significativo, ma di cui tenere ancora conto in fase di valutazione.

Nome italiano	Nome scientifico	DOUE: Rischio collisione	DOUE: Effetto barriera	Rischio di collisione valutato sulla base delle osservazioni
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	XX X	I	Trascurabile Motivazione: passaggi registrati sempre a quota < 40 m, no effetto barriera.
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	XX	X	Trascurabile Motivazione: passaggi registrati sempre a quota < 40 m, no effetto barriera.
Sparviero	<i>Accipiter nisus</i>	I	I	Trascurabile Motivazione: passaggi registrati sempre a quota < 40 m, no effetto barriera.

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

DOUE: Documento di orientamento UE allo sviluppo dell'energia eolica in conformità alla legislazione dell'UE in materia ambientale: XXX = Prova di rischio sostanziale di impatto, XX = Prova o indicazione di rischio o impatto, X = Rischio o impatto potenziale, I = Rischio o impatto lieve o non significativo, ma di cui tenere ancora conto in fase di valutazione.

5. OSSERVAZIONI LUNGO TRANSETTI LINEARI INDIRIZZATI AI RAPACI DIURNI NIDIFICANTI

5.1 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.

5.2 MATERIALI E METODI

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

Per la scelta delle date in cui svolgere le attività si è tenuto conto delle condizioni meteorologiche, escludendo giornate caratterizzate da condizioni ambientali poco idonee allo svolgimento di questa tipologia di monitoraggio (forte vento, pioggia continua o battente, scarsa visibilità). È 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.

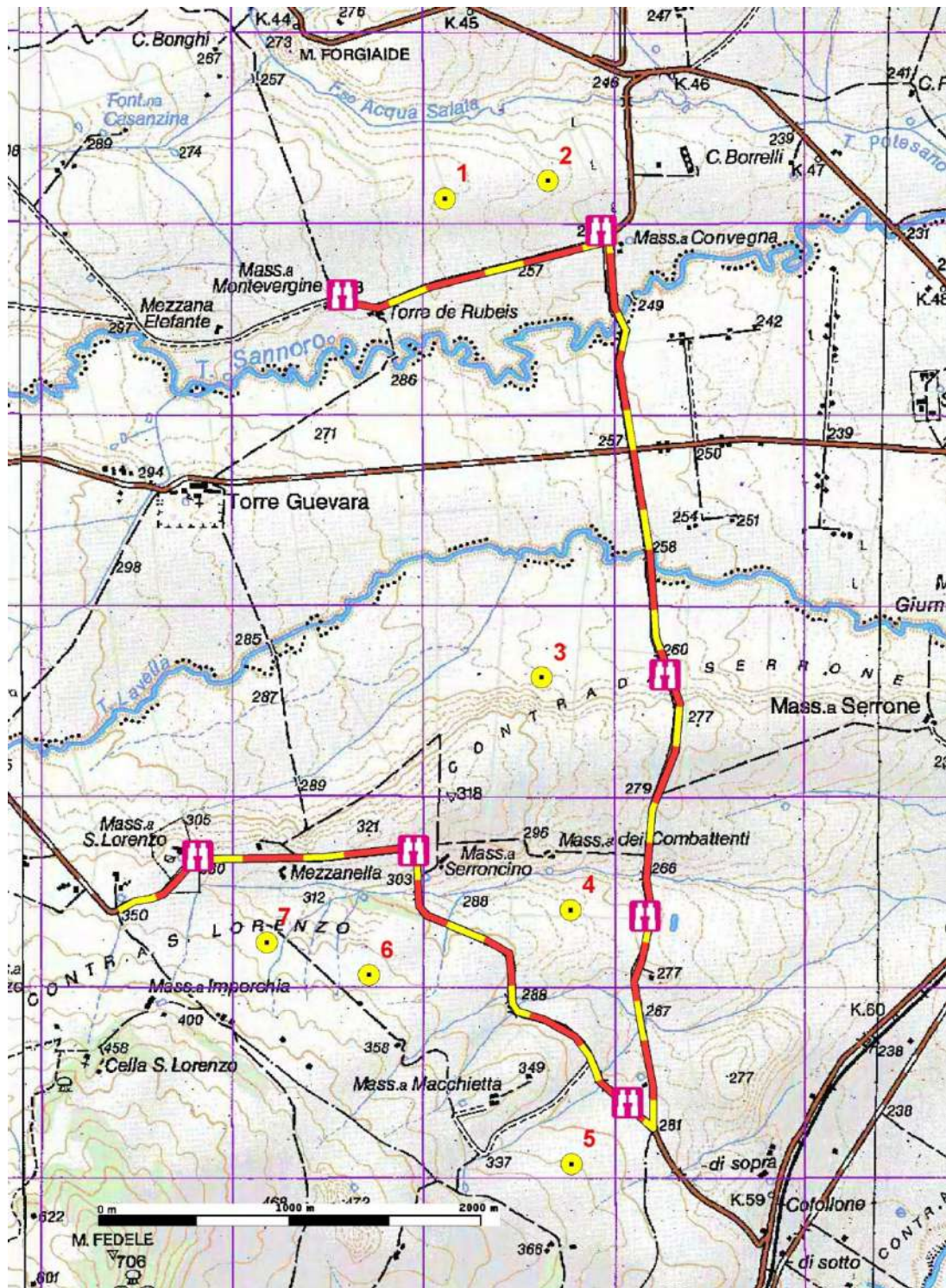


Figura 5.1 - Stralcio della carta topografica d'Italia 1:50.000. La linea giallo-nera rappresenta il transetto, i quadrati rossi con il binocolo individuano le postazioni panoramiche di osservazione. In giallo le torri previste.

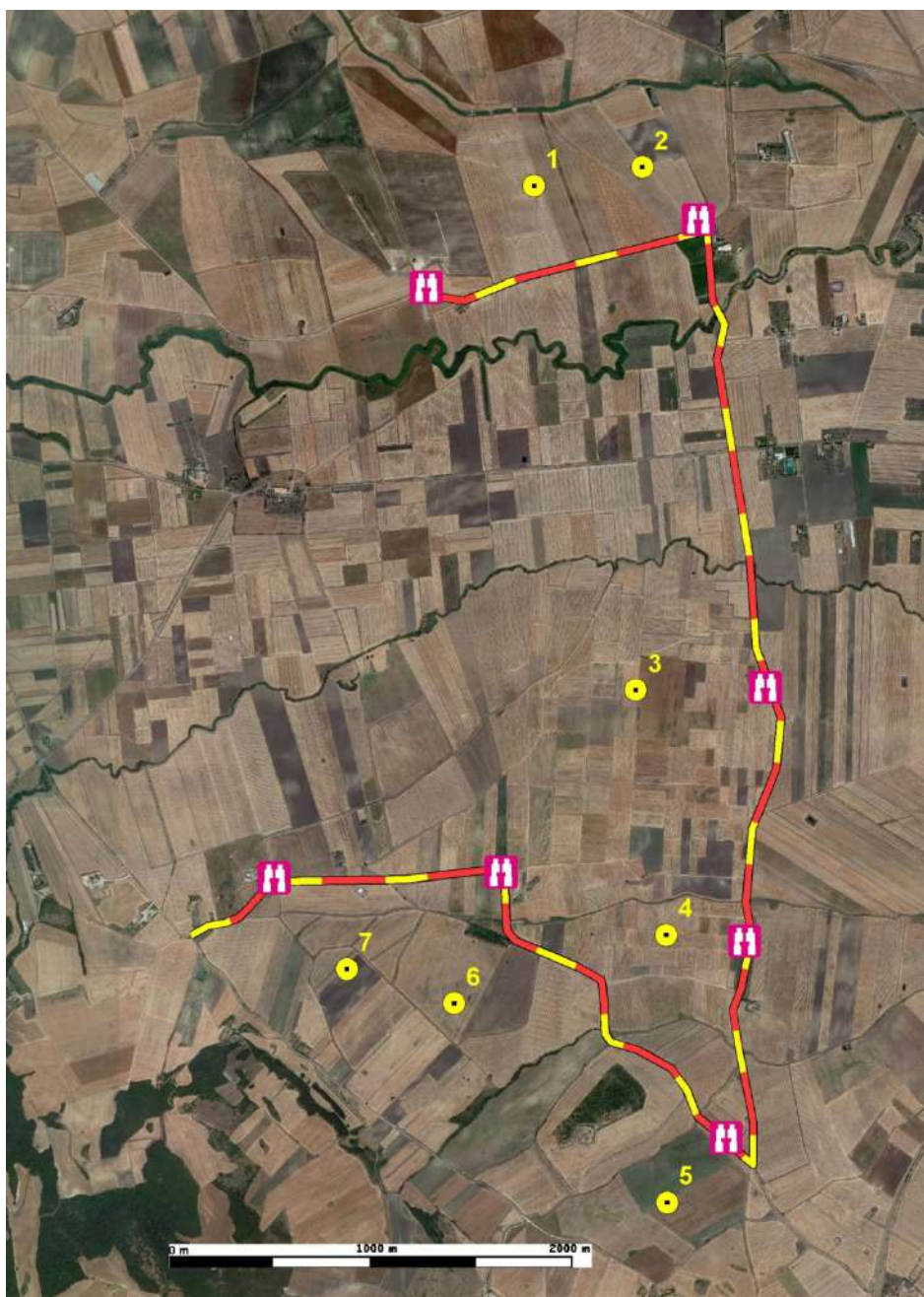


Figura 5.2 - La linea giallo-nera rappresenta il transetto, i quadrati rossi con il binocolo individuano le postazioni panoramiche di osservazione. In giallo le torri previste. Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.

5.2 RISULTATI

Le osservazioni lungo transetti lineari sono state effettuate nelle giornate e nelle fasce orarie riportate in tabella 5.1.

ID Sessione	Data	Orario
1	05/05/2022	07:00-10:00
2	18/05/2022	16:00-19:00
3	28/05/2022	07:00-10:00
4	03/06/2022	07:00-10:00
5	16/06/2020	16:00-19:00

Tabella 5.1 - Elenco delle giornate di rilevamento sul campo relative alle osservazioni lungo transetti lineari.

Nel corso delle attività di monitoraggio non è stata rilevata la presenza di 1 coppia di Gheppio *Falco tinnunculus*, individuata in data 06/05/2022 presso *Mass.a Serroncino* (41°18'11.27"N, 15°21'31.92"E) un edificio rurale in stato di abbandono. Nell'area di studio è stata rilevata la presenza di una coppia di Poiana *Buteo buteo* sulla base di comportamenti territoriali osservati nel corso delle sessioni di monitoraggio da punto fisso di osservazione in data 22/04/2023. Il sito certo di nidificazione di Gheppio risulta situato a 700 m dalle torri 6 e 4, mentre il probabile sito di nidificazione di Poiana risulta situato ad una distanza approssimativa di 2.000 m dalla torre più prossima.

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
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 5.2 - 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.

6. STIMA DEL NUMERO POSSIBILE DI COLLISIONI

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

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

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

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

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

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

Il metodo si compone di alcuni passaggi logici.

Identificazione della superficie di rischio complessiva: S.

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

Il parco eolico in progetto presenta una lunghezza di 7.736 m. L'altezza massima dell'aerogeneratore (H) è di 200,0 m. La superficie di rischio complessiva risulta di 1.547.200 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 nel corso di un anno, basata sui dati del monitoraggio (numero di individui censiti e numero dei giorni). Nel caso dell'impianto eolico in progetto si tratta del monitoraggio invernale (3 giornate), di quello primaverile-estivo (8 giornate di osservazioni) e di quello estivo-autunnale (5 giornate di osservazione) per un totale di 16 giorni di osservazioni.

Il modello prevede di calcolare la media giornaliera di individui potenzialmente presenti (n individui censiti/n giorni censimento). Tuttavia, per motivi prudenziali, si è tenuto conto del numero di contatti. Per una corretta valutazione è importante precisare che il numero di contatti non corrisponde al numero di individui, per cui più contatti possono riferirsi ad uno stesso individuo. La scelta di utilizzare come riferimento il numero di contatti e non quello degli individui nasce dalla consapevolezza che al di là del numero di individui che frequentano una zona, il rischio di collisione con le pale eoliche aumenta in funzione della frequentazione dell'area stessa da parte delle diverse specie. In questo senso il numero di contatti permette di valutare meglio l'importanza che una determinata zona riveste per le specie che si stanno studiando.

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

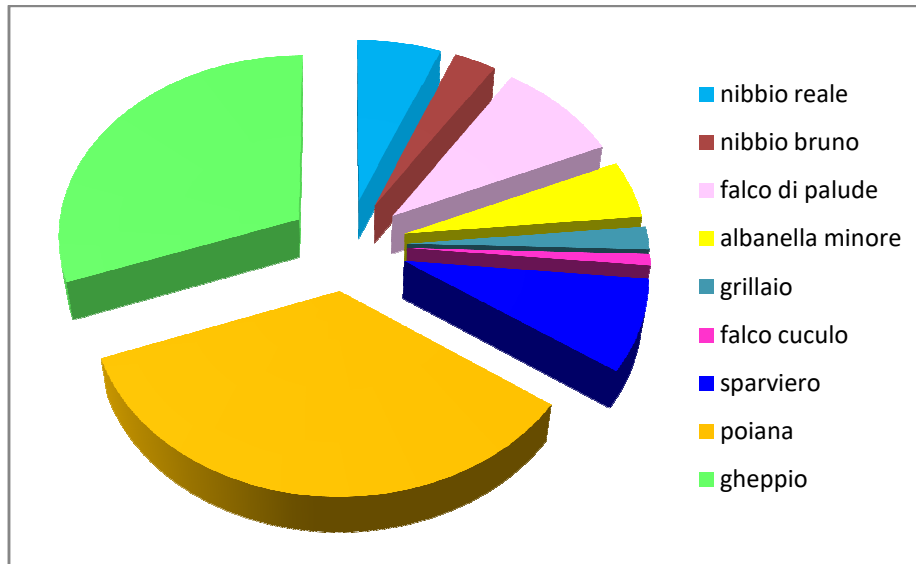


Figura 6.1 - Frequenza delle specie osservate

Calcolo dell'area spazzata dai rotori: A

Si tratta di un calcolo semplice in quanto le schede tecniche delle turbine forniscono la lunghezza delle eliche e la superficie spazzata. Il calcolo dell'area totale si ottiene moltiplicando il numero dei rotori per l'area spazzata da ciascun rotore ($A = N \times \pi R^2$) N rappresenta il numero dei rotori ed R il raggio, considerando che il raggio è di 79 m e l'area spazzata dal rotore è di 19.607 m². L'area totale spazzata dai rotori (A) è pari a 137.249 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, per il parco eolico in progetto, è pari a $137.249 / 1.547.200 = 0,09$.

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

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

Rischio di collisione

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

- dimensione dell'uccello; più l'uccello è lungo e maggiore è l'apertura alare, maggiore è il rischio di collisione
- velocità di volo dell'uccello, al diminuire della velocità di volo aumenta la probabilità di collisione

- tipo di volo: i veleggiatori hanno una probabilità di collisione più bassa dei battitori
- velocità di rotazione delle turbine, all'aumentare della velocità di rotazione aumenta la probabilità di collisione
- spessore, raggio e numero delle pale, all'aumentare dello spessore delle pale e del numero di pale aumenta il rischio di collisione, il raggio delle pale invece si comporta in maniera inversamente proporzionale rispetto alla probabilità di collisione.

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

Parametri tecnici degli impianti

- K, indica la forma della pala, si assegna il valore 0 per una pala assolutamente piatta, e 1 ad una pala tridimensionale. La turbina che verrà montata ha una forma molto rastremata tuttavia adottando un approccio precauzionale si assegna il valore 1;
- Il numero di pale che ruotano (in questo caso 3);
- massima corda della pala è di 4 m;
- L'angolo di inclinazione di ciascuna pala rispetto alla superficie perpendicolare all'asse del mozzo. Il valore di inclinazione è di 4 °;
- Il diametro del rotore (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>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 pygargus</i>	Albanella minore	0,50	1,09	0	8,4	Thomas Alerstam et alii, 2007
<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 risultati 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 falco cuculo (0,002), grillaio (0,004) e nibbio bruno (0,008), estremamente bassi per l'albanella minore (0,014), il nibbio reale (0,016), lo sparviero (0,017) e il falco di palude (0,023), basso per la poiana (0,088), più elevato, ma sempre al di sotto dell'unità, per il gheppio (0,172).

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

aerogeneratori in progetto

Lunghezza impianto (L)	7.736	m
altezza (H)	200,00	m
superficie lorda di rischio (S=LxH)	1.547.200,00	m ²
n. rotorì (N)	7	
diametro rotore (D)	158	m
area rotorì (A= NxD/2xD/2x3,14)	137.249,00	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	6	16	137	0,09	12,32	0,064	0,051	0,058	0,98	0,016	0,013	0,014
nibbio bruno	3	16	68	0,09	6,16	0,062	0,049	0,056	0,98	0,008	0,006	0,007
falco di palude	9	16	205	0,09	18,48	0,062	0,049	0,056	0,98	0,023	0,018	0,021
albanella minore	5	16	114	0,09	10,27	0,069	0,051	0,060	0,98	0,014	0,010	0,012
grillaio	2	16	46	0,09	4,11	0,052	0,038	0,045	0,98	0,004	0,003	0,004
falco cuculo	1	16	23	0,09	2,05	0,049	0,037	0,043	0,98	0,002	0,002	0,002
sparviero	8	16	183	0,09	16,43	0,053	0,040	0,047	0,98	0,017	0,013	0,015
poiana	34	16	776	0,09	69,81	0,063	0,044	0,054	0,98	0,088	0,061	0,075
gheppio	30	16	684	0,09	61,59	0,056	0,041	0,049	0,95	0,172	0,126	0,149

Tabella 6.2 - Stima delle possibili collisioni, effettuata con il metodo di Band

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 09/08/2023

		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	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 6.3 - 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 09/08/2023

		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 6.4 - 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 09/08/2023

		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	0,55	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 6.5 - 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 09/08/2023

		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)	length	p(collision)	from radius r	
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 6.6 - 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 09/08/2023

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius											
K: [1D or [3D] (0 or 1)		1											
NoBlades		3											
MaxChord		4	m	r/R	c/C	α	Upwind:			Downwind:			
Pitch (degrees)		4		radius	chord	alpha	collide	p(collision)	contribution	collide	p(collision)	contribution	
							length	from radius r	from radius r	length	from radius r	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 6.7 - 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 09/08/2023

		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	collide	contribution	collide	contribution
		radius	chord	alpha	length	p(collision)	length	p(collision)	length	p(collision)	length	p(collision)
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			Downwind				
					4,9%			3,7%				
					Average			4,3%				

Tabella 6.8 - 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 09/08/2023

		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	0,36	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 6.9 - 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 09/08/2023

		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	0,56	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 6.10 - 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 09/08/2023

		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)	4											
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 6.11 - Rischio di collisione stimato per il gheppio

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.
- 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.