



REGIONE PUGLIA



PROVINCIA di FOGGIA



COMUNE di TROIA

PropONENTE	<p>e2i energie speciali Srl Via Dante n°15 - 20121 MILANO</p>				
PROGETTAZIONE E COORDINAMENTO					
STUDIO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO	<p>Arch. Antonio Demaio Via N. delli Carri, 48 - 71121 Foggia (FG) Tel. 0881.756251 Fax 1784412324 E-Mail: sit.vega@gmail.com</p>		STUDIO ACUSTICO	<p>Arch. Marianna Denora Via Savona, 3 - 70022 Altamura (BA) Tel. Fax 080 3147468 E-Mail: info@studioprogettazioneacustica.it</p>	
STUDIO INCIDENZA AMBIENTALE FLORA FAUNA ED ECOSISTEMA	<p>Dott. Forestale Luigi Lupo Corso Roma, 110 - 71121 Foggia E-Mail: luigilupo@libero.it</p>		STUDIO GEOLOGICO E IDRAULICO	<p>Studio di Geologia Tecnica & Ambientale Dott.sa Geol. Giovanna Amedei Via Pietro Nenni, 4 - 71012 Rodi Garganico (Fg) Tel./Fax 0884.965793 Cell. 347.6262259 E-Mail: giovannaamedei@tiscali.it</p>	
STUDIO ARCHEOLOGICO	 <p>Dott. Vincenzo Ficco Tel. 0881.750334 E-Mail: info@archeologicasrl.com</p>		STUDIO AGRONOMICO	<p>Dott. Agr. Emiddio Ursitti Tel. 339.5239845 E-Mail: emidioursitti@libero.it</p>	
OPERA	<p>Impianto Eolico composto da n.10 aerogeneratori da 4,2 MW per una potenza complessiva di 42 MW nel Comune di Troia (FG) alla Località "Montalvino - Cancarro"</p>				
OGGETTO	Folder: 8HW7PE8_IntegrazioniVIA.zip				
	Nome Elaborato: 8HW7PE8_MonitoraggioAvifauna.pdf				
	Descrizione Elaborato: Relazione monitoraggio annuale dell'avifauna svernante nidificante e migrazione primaverile (dicembre 2019 - novembre 2020)				
01	Ottobre 2020	Integrazione VIA	Dott. L. Lupo	Arch. A. Demaio	e2i Srl
00	Luglio 2019	Emissione per progetto definitivo	Dott. L. Lupo	Arch. A. Demaio	e2i Srl
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala: NC	Codice Pratica 8HW7PE8				
Formato:					

Impianto eolico costituito da n. 10 aerogeneratori,
nel Comune di Troia (FG), loc. *Cancarro-Montalvino*



MONITORAGGIO ANNUALE DELL'AVIFAUNA (dicembre 2019-novembre 2020)

Relazione

Committente
E2I ENERGIE SPECIALI SRL

PROFESSIONISTA INCARICATO
Dr. forestale Luigi Lupo



dicembre 2020

INDICE

1. **PREMESSA**
2. **AREA DI STUDIO**
3. **POPOLAMENTO DEGLI UCCELLI SVERNANTI**
 - 3.1 ATTIVITÀ SVOLTA
 - 3.2 RISULTATI
 - 3.3 CONCLUSIONI
4. **MAPPAGGIO DEI PASSERIFORMI NIDIFICANTI**
 - 4.1 INTRODUZIONE
 - 4.2 MATERIALI E METODO
 - 4.3 RISULTATI E DISCUSSIONE
 - 4.4 CONCLUSIONE

Bibliografia
5. **OSSERVAZIONI LUNGO TRANSETTI LINEARI INDIRIZZATI AI RAPACI DIURNI NIDIFICANTI**
 - 5.1 INTRODUZIONE
 - 5.2 MATERIALI E METODO
 - 5.3 RISULTATI E DISCUSSIONE
 - 5.4 CONCLUSIONE

Bibliografia
6. **PUNTI DI ASCOLTO CON PLAY-BACK INDIRIZZATI AGLI UCCELLI NOTTURNI**
 - 6.1 MATERIALI E METODO
 - 6.2 RISULTATI E DISCUSSIONE

Bibliografia
7. **OSSERVAZIONI DIURNE DA PUNTI FISSI (MIGRAZIONE PRIMAVERILE)**
 - 7.1 METODOLOGIA E TEMPI
 - 7.2 MIGRAZIONE PRIMAVERILE
 - 7.2.1 RISULTATI
 - 7.2.2 LOCALIZZAZIONE DELLE OSSERVAZIONI EFFETTUATE
 - 7.3 MIGRAZIONE AUTUNNALE
 - 7.3.2 RISULTATI
 - 7.3.3 LOCALIZZAZIONE DELLE OSSERVAZIONI EFFETTUATE
 - 7.4 STIMA DEL NUMERO POSSIBILE DI COLLISIONI
 - 7.5 CONCLUSIONI

Bibliografia

1. PREMESSA

La presente relazione fornisce i risultati di una indagine sull'avifauna svernante, nidificante e sulle migrazioni primaverile e autunnale del comprensorio individuato, dalla società *E2i energie speciali srl*, per la collocazione di aerogeneratori, nel territorio del Comune di Troia (FG), nelle località *Cancarro e Montalvino*.

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

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

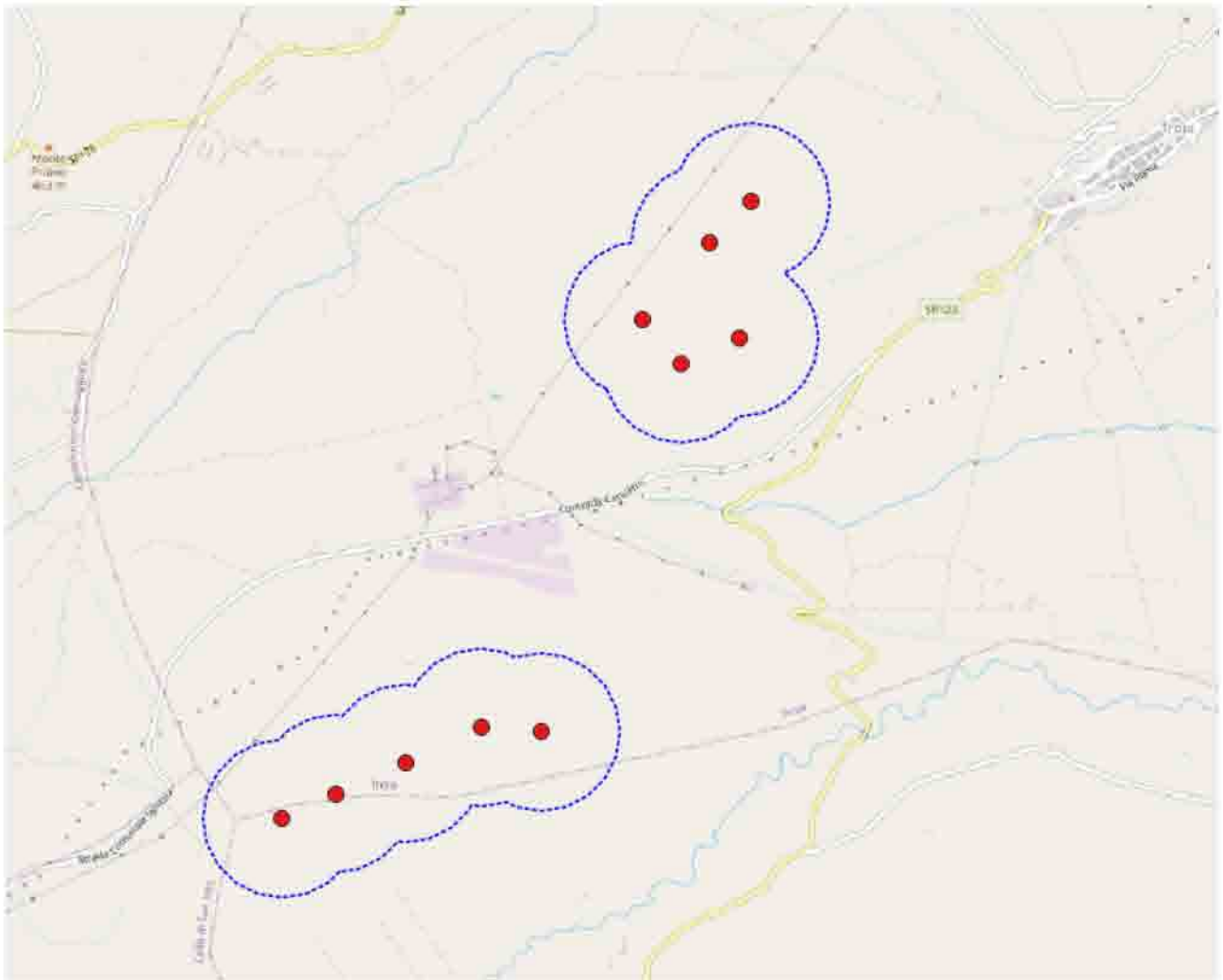
La relazione è stata redatta dal sottoscritto, Dr. Forestale Luigi Lupo, in collaborazione con il Dr. Naturalista Agrotecnico Giuseppe Albanese, che ha contribuito al rilevamento dei dati in campo.

2. AREA DI STUDIO

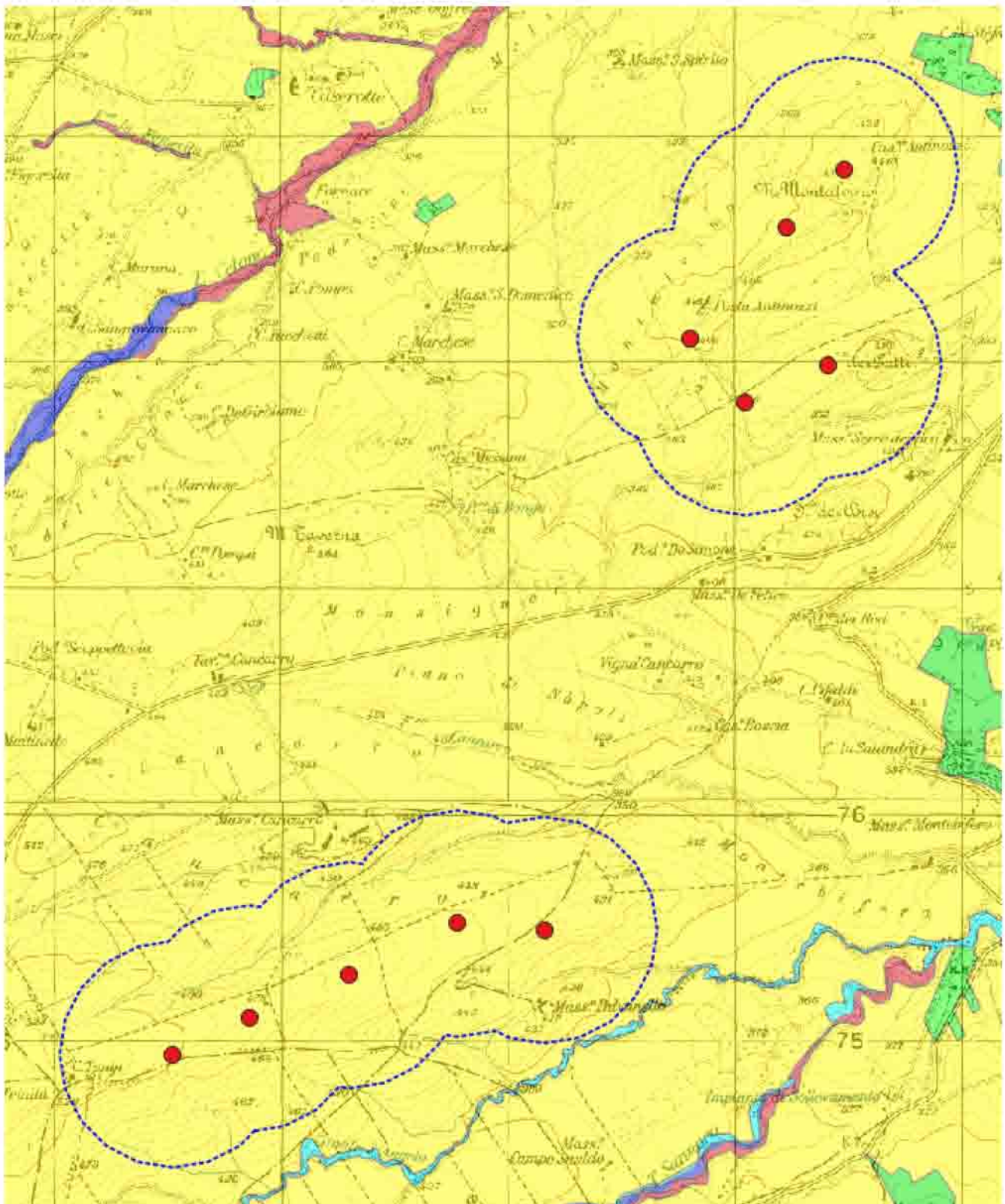
L'area di studio è quella definita dal buffer di 500 m dai siti di installazione degli aerogeneratori in progetto. L'impianto in progetto sarà realizzato nel territorio del Comune di Troia, in due distinti siti, nelle località *Cancarro e Montalvino*, in ognuna delle quali saranno installati 5 wtg.

Il sito dell'impianto in loc. *Cancarro* è localizzato nella valle del torrente Sannoro, su di una dorsale a quote comprese fra 430 e 500 msl.m. totalmente interessata da coltivazioni di seminativi. Aree naturali, costituite da boscaglie ripariali e canneti, sono presenti in corrispondenza dell'alveo del Canale S. Angelo.

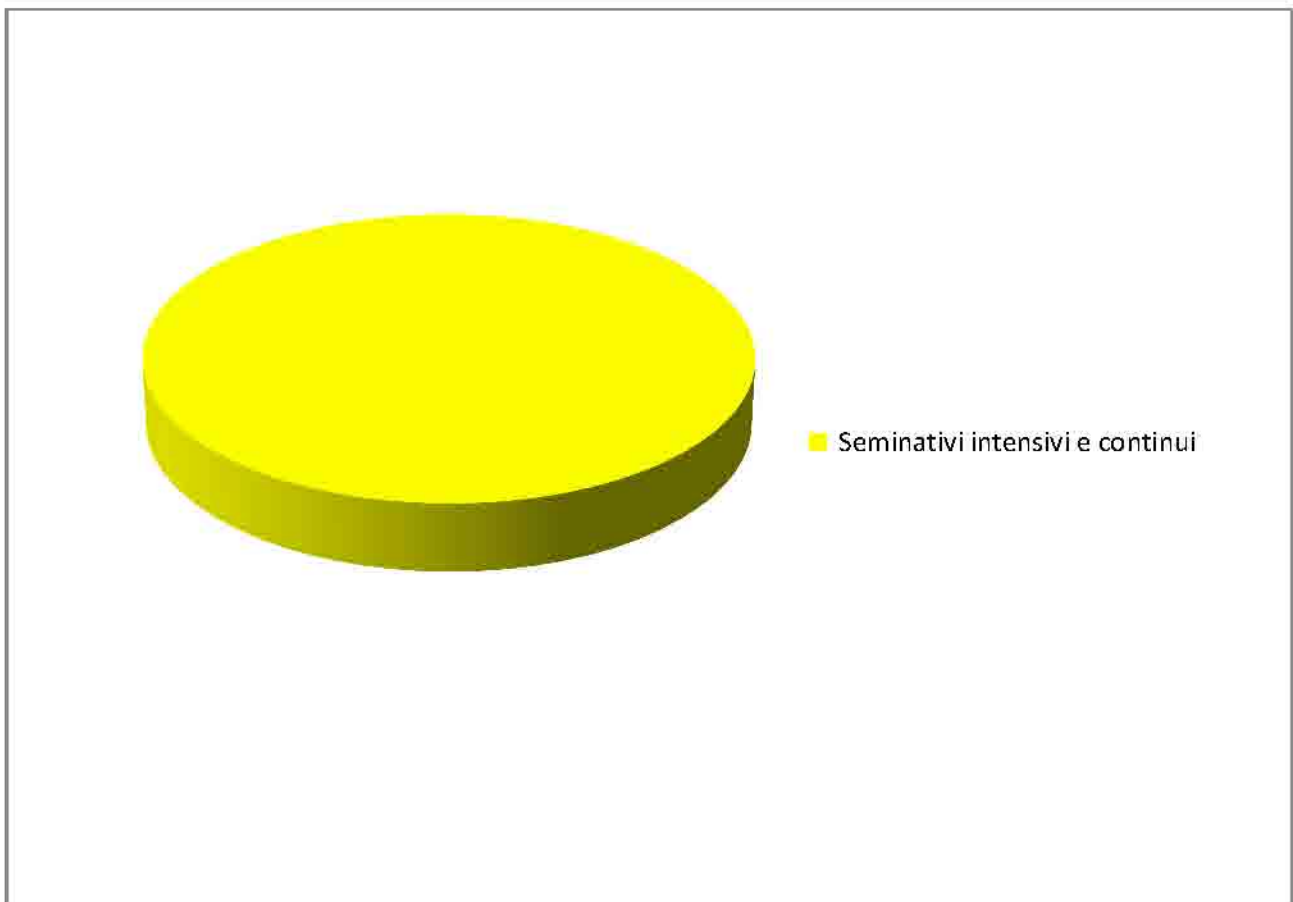
Il sito dell'impianto in loc. *Montalvino*, è costituito da dorsali e piccoli rilievi (*Monte Montalvino e Serra dei Gatti*) caratterizzati dalla presenza di seminativi e rari oliveti. Aree naturali residuali (prateria e arbusteti) sono localizzate in prossimità della sommità di *Monte Montalvino* (438 msl.m.).



Per l'analisi degli habitat è stata utilizzata la Carta della Natura della Regione Puglia (ISPRA, 2017). Le aree coltivate interessano circa il 100% della superficie (ha 480). Si tratta di *seminativi intensivi e continui*.



<i>Tipo di habitat</i>	<i>Superficie ha</i>	<i>%</i>
<i>Seminativi intensivi e continui</i>	480,00	100,00
Tot.	480,00	100,00



Di seguito si descrive l'habitat Corine Biotopes individuato nell'area di studio (Carta della Natura Regione Puglia, ISPRA 2017).

Habitat antropizzati ad uso agricolo

Seminativi intensivi e continui (condice Corine Biotopes 82.1)

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.

3. POPOLAMENTO DEGLI UCCELLI SVERNANTI

3.1 Attività svolta

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

La metodologia di rilievo usata è stata quella dei transetti (Bibby et al., 2000), senza indicazione delle distanze, poiché rappresenta un sistema facilmente applicabile e ripetibile, senza necessità di attrezzature specifiche e di rapida interpretazione permettendo di ottenere una valutazione quantitativa della costituzione della comunità. Questo metodo prevede che l'osservatore, stabilito un itinerario (transetto), registri tutti gli uccelli visti o sentiti durante il tempo impiegato per percorrere l'intero transetto. Durante il rilevamento vengono annotati la specie, il numero di individui, l'attività, il substrato e la distanza dal transetto degli uccelli osservati. All'interno di ogni tipologia ambientale verranno individuati una serie di transetti che verranno ripetuti ogni mese.

Per eseguire lo studio avifaunistico sono stati percorsi 2 transetti opportunamente tracciati in modo da coprire le due aree di intervento. Per località *Montalvino* è stato utilizzato un transetto della lunghezza di 2.8 km, mentre per *Cancarro* di 4.4 km.

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

Sono state svolte 5 sessioni di rilevamento per ciascuna area nel periodo Dicembre 2019-marzo 2020. La scelta di estendere il periodo di rilevamento fino al 4 marzo 2020 è stata suggerita dalla opportunità di raccogliere dati sullo svernamento in continuità con il successivo monitoraggio dei migratori, iniziato il 17 marzo 2020.

Sono stati usati gli strumenti ottici regolarmente utilizzati per i censimenti avifaunistici: binocoli 10x42 e 8x42, cannocchiale 20-60x80 con cavalletto. Per la documentazione fotografica è stata utilizzata la fotocamera bridge Coolpix p1000, con obiettivo da 126x.

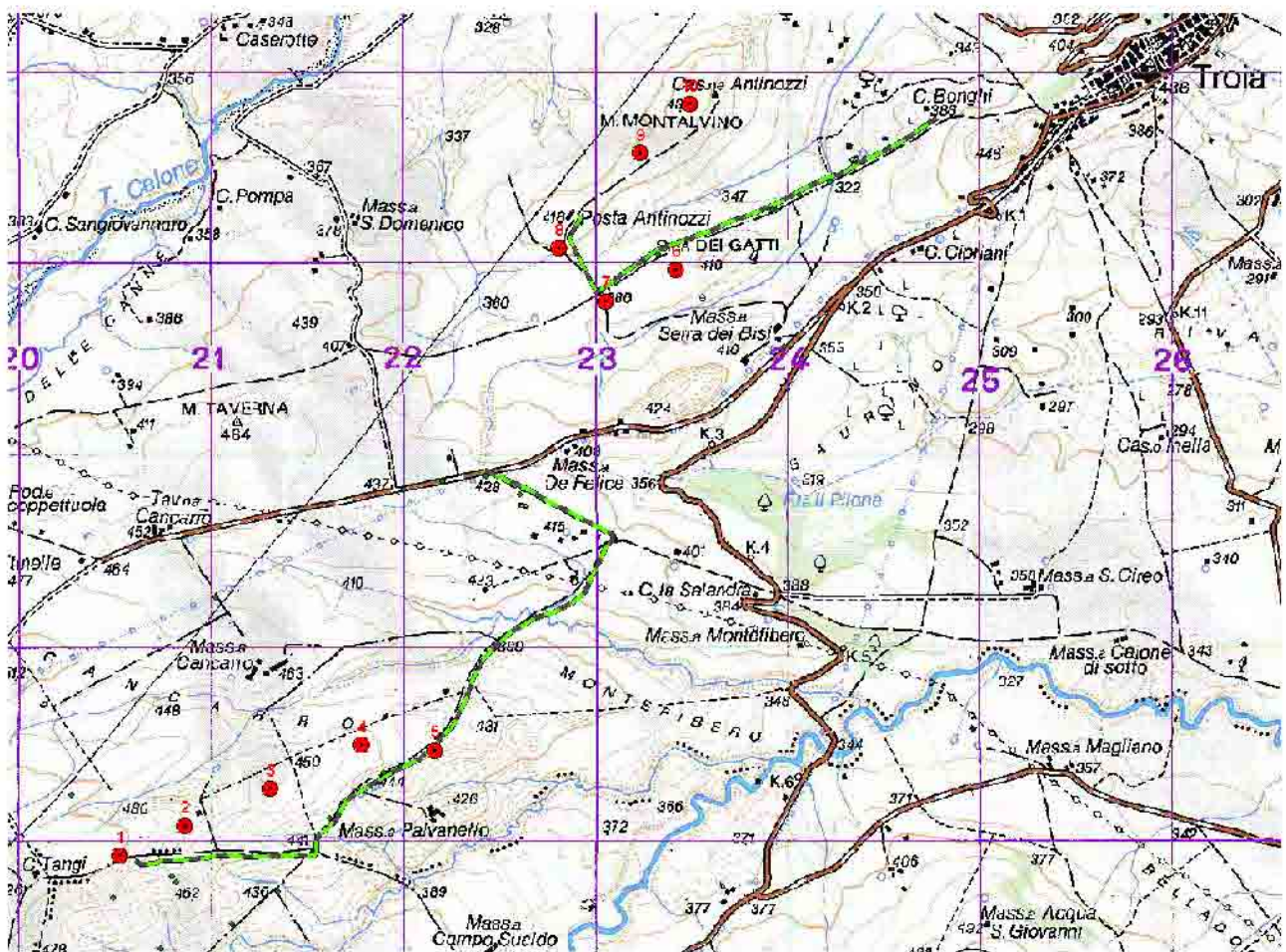


Figura 3.1. Transetti (linee verdi e nere); aerogeneratori previsti (punti rossi). Stralcio Carta topografica d'Italia serie 50, N. 370 Troia.

Sessione	Località	Data	Ora inizio	Ora fine
1	Montalvino	26/12/2019	08:00	10:00
	Cancarro	26/12/2019	10:30	12:30
2	Cancarro	27/01/2020	10:00	16:00
	Montalvino	27/01/2020	10:00	16:00
3	Montalvino	13/02/2020	10:00	16:00
	Cancarro	13/02/2020	10:00	16:00
4	Cancarro	24/02/2020	10:00	16:00
	Montalvino	24/02/2020	10:00	16:00
5	Montalvino	04/03/2020	10:00	16:00
	Cancarro	04/03/2020	10:00	16:00

Tabella 3.1 Giorni e ore di rilevamento



Figura 3.2 Transetti (linee verdi e nere); aerogeneratori previsti (punti rossi). Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.

3.2 Risultati

Relativamente ai rapaci diurni, dai dati raccolti risulta che il comprensorio è utilizzato come area di svernamento dalla Poiana (*Buteo buteo*) e dal Gheppio (*Falco tinnunculus*).

Per una corretta interpretazione dei dati è importante precisare che, nel corso dei rilievi, le osservazioni riferite ad uno stesso individuo, ma effettuate in momenti diversi della stessa giornata sono state registrate come contatti differenti. E' quindi evidente che il numero di contatti non corrisponde al numero di individui, per cui più contatti possono riferirsi ad uno stesso individuo.

Rapaci Diurni (Conteggio diretto)	26/12/2019		27/01/2020		13/02/2020		24/02/2020		04/03/2020	
	Cancarro	Montalvino	Cancarro	Montalvino	Cancarro	Montalvino	Cancarro	Montalvino	Cancarro	Montalvino
Poiana <i>Buteo buteo</i>	1	1	1	1	1	2	2		2	
	2		2		3		2		2	
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	2	1	1		1	1	2		2	
	3		1		2		2		2	

Tabella 3.2 Risultati del conteggio diretto di rapaci diurni nelle aree di Cancarro e Montalvino

Passeriformi (Transetti)	26/12/19		27/01/20		13/02/20		24/02/20		04/03/20	
	Cancarro	Montalvino	Cancarro	Montalvino	Cancarro	Montalvino	Cancarro	Montalvino	Cancarro	Montalvino
Colombaccio <i>Columba palumbus</i>					1		17		3	
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	21	9	31	17	13	9	18	6	15	4
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	5	1	8	2	3	5	4	1	6	2
Beccamoschino <i>Cisticola juncidis</i>							1		1	
Codirosso spazzacamino <i>Phoenicurus ochruros</i>					1					
Saltimpalo <i>Saxicola torquatus</i>	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	3	1	2	3	1	4	2	3	5	2
Verzellino <i>Serinus serinus</i>						2			1	
Cardellino <i>Carduelis carduelis</i>	7		8		5		3			
Fanello <i>Carduelis cannabina</i>					12					
Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>					5	2	6	7	3	2
Cornacchia grigia <i>Corvus cornix</i>	1			2	3	1	1	1	1	
Gazza <i>Pica pica</i>	1	1	1	1						

Tabella 3.3 Risultati del conteggio lungo transetto lineare nelle aree di Cancarro e Montalvino

3.3 Conclusioni

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

- la scarsa presenza di non passeriformi indica una comunità ornitica poco strutturata
- il popolamento di rapaci svernanti scarso in termini di specie e numero di individui, costituito da specie ampiamente diffuse in tutta la penisola (poiana, gheppio);
- la presenza esclusiva di Poiana e Gheppio, in numeri simili a quelli rilevati nel corso del periodo migratorio e riproduttivo, conferma la fenologia stanziale delle popolazioni locali di queste due specie e la scarsità (in quanto non rilevati) di altre specie di rapaci svernanti.



Figura 3.3 Localizzazione dei siti di rilevamento di Poiana (punti viola con indicazione della data di osservazione) in località Montalvino. Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.

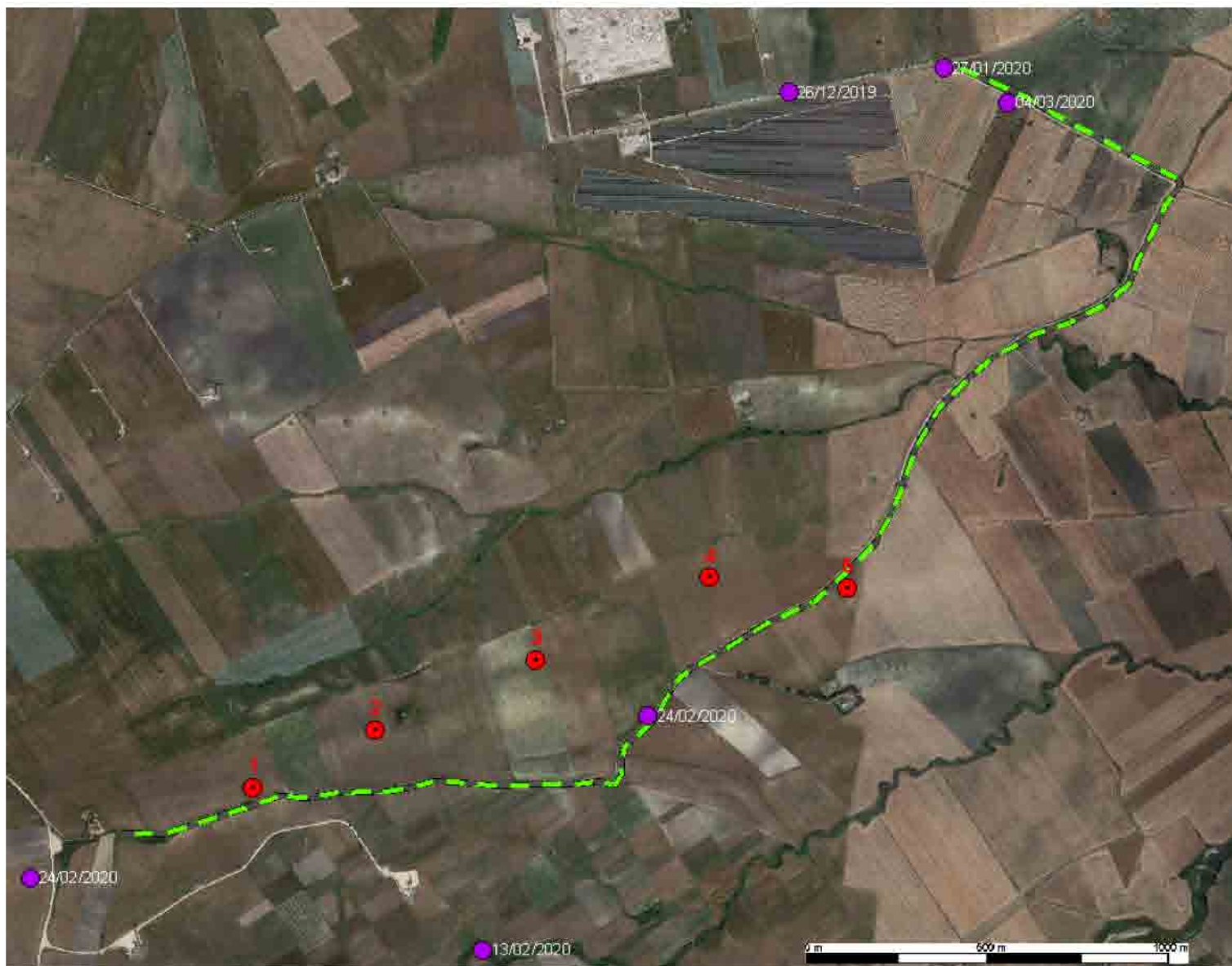


Figura 3.4 Localizzazione dei siti di rilevamento di Poiana (punti viola con indicazione della data di osservazione) in località Cancarro. Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.

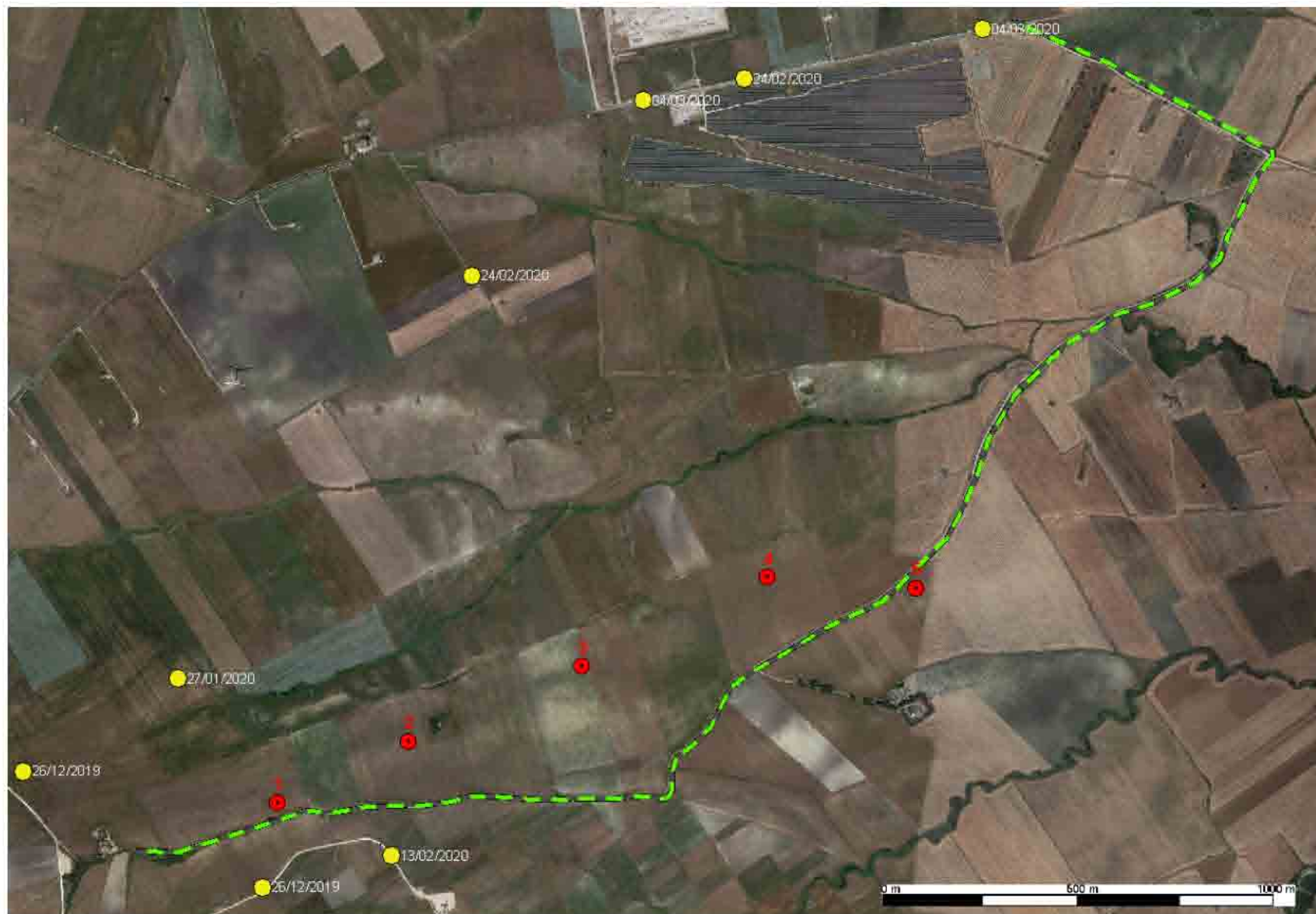


Figura 3.5 Localizzazione dei siti di rilevamento di Gheppio (punti gialli con indicazione della data di osservazione) in località Cancarro. Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.



Figura 3.6 Localizzazione dei siti di rilevamento di Gheppio (punti gialli con indicazione della data di osservazione) in località Montalvino. Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.



Figura 3.7 Gheppio *Falco tinnunculus*, maschio adulto, fotografato il 26 dicembre 2019 in località *Cancarro*.



Figura 3.8 Poiana *Buteo buteo*, fotografata il 26 dicembre 2019 in località *Cancarro*.

4 - MAPPAGGIO DEI PASSERIFORMI NIDIFICANTI LUNGO TRANSETTI LINEARI

4.1 Introduzione

L'obiettivo del presente monitoraggio è localizzare i territori dei Passeriformi nidificanti, stimare la loro popolazione nell'area del previsto impianto, acquisire dati relativi a distribuzione territoriale e densità.

4.2 Materiali e Metodi

Il rilevamento delle specie mediante "transetti lineari" (line transect method; Merikallio, 1946) consiste nel mappaggio quanto più preciso di tutti i contatti visivi e canori con gli uccelli che si incontrano percorrendo un transetto a piedi alla velocità di circa 1-1,5 km/h a partire dall'alba o da tre ore prima del tramonto. In accordo a quanto previsto dalle linee guida contenute nel Protocollo di monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna (Astiago Garcia et al. 2013), sono state svolte complessivamente 5 sessioni di monitoraggio, di cui 3 mattutine, dall'alba alle successive 4 ore, e 2 pomeridiane, da 3 ore prima del tramonto al tramonto stesso. Il protocollo prevede lo svolgimento delle attività nel periodo compreso tra il 1 maggio e il 30 giugno. 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).

Nelle due aree oggetto di studio, sono stati individuati dei transetti in prossimità della linea di giunzione dei punti di collegamento dei previsti aerogeneratori, in accordo a quanto previsto dal Protocollo di monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna per impianti con aereogeneratori disposti linearmente. Per l'area in località *Cancarro* sono stati predisposti due transetti (Figure 4.1-4.2) consecutivi di 1.188 m e 574 m, per un totale di 1.762 m, pari alla lunghezza dello sviluppo lineare dell'impianto. La scelta di suddividere il transetto in due percorsi distinti è risultata necessaria per la mancanza di vie di accesso idonee alle attività di rilevamento lungo la linea di congiunzione tra i previsti aerogeneratori. Per l'area in località *Montalvino* è stato predisposto un transetto in prossimità della linea di giunzione dei punti di collegamento delle previste torri, che si sviluppa in prossimità del crinale per una lunghezza complessiva di 1.966 m.

Nel corso delle 5 sessioni di rilevamento previste dal protocollo sono stati mappati su ortofotografie digitali ad alta definizione, visualizzate mediante il programma per android *Oruxmaps*, i contatti visivi e canori con uccelli Passeriformi entro un buffer di 150 m di larghezza per tutta la lunghezza del transetto, su entrambi i lati, con un'area minima di rilevamento pari a 65,3 ettari in località *Cancarro* e 65 ettari in località *Montalvino*. Inoltre sono stati registrati i contatti con eventuali uccelli di altri ordini (inclusi i Falconiformi), entro 1.000 m dal percorso. Al termine dell'indagine, in fase di rielaborazione dei dati raccolti, il protocollo adottato prevede di considerare validi i territori relativi ad individui con almeno 2 contatti rilevati in 2 differenti uscite, separate da un intervallo di almeno 15 gg. Per la distribuzione dei territori si considerano prioritarie le posizioni occupate dagli individui osservati contemporaneamente. Si ritengono valide anche singole osservazioni relative a nidificazioni certe, come giovani non atti al volo o appena involati, trasporto imbeccata, asportazione di sacche fecali, trasporto di materiale per il nido, ecc.

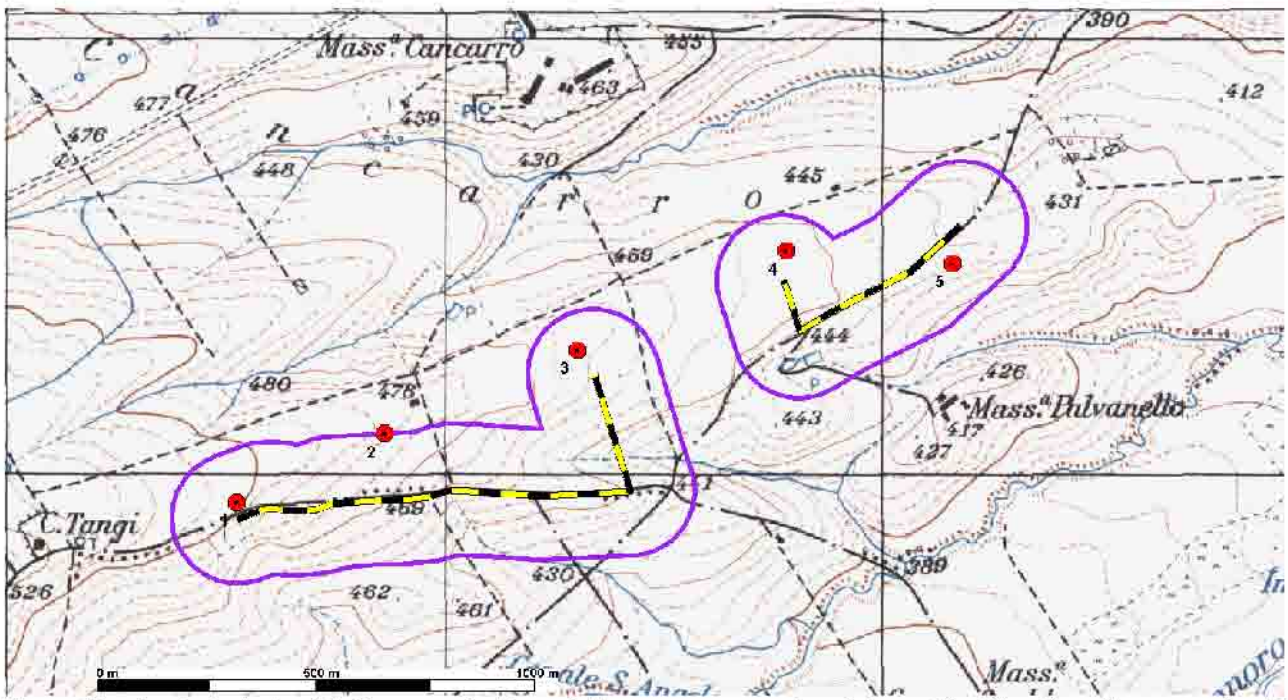


Figura 4.1 - Impianto in località Cancarro. Le linee giallo-neri rappresentano i transetti utilizzati per il mappaggio dei passeriformi nidificanti, i cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti. La linea viola circonda l'area buffer di 150 m ai due lati del transetto. Stralcio della carta topografica d'Italia 1:25.000.

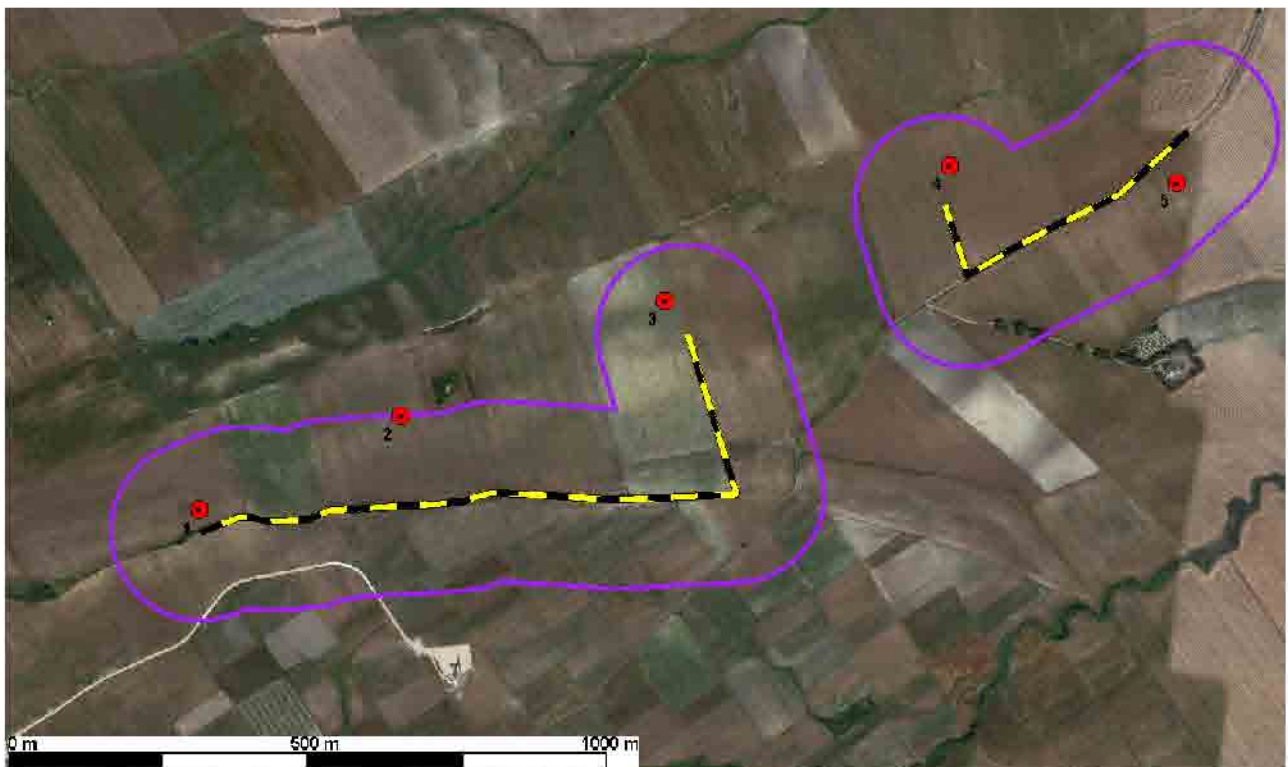


Figura 4.2 - Impianto in località Cancarro. Le linee giallo-neri rappresentano i transetti utilizzati per il mappaggio dei passeriformi nidificanti, i cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti. La linea viola circonda l'area buffer di 150 m ai due lati del transetto. Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.

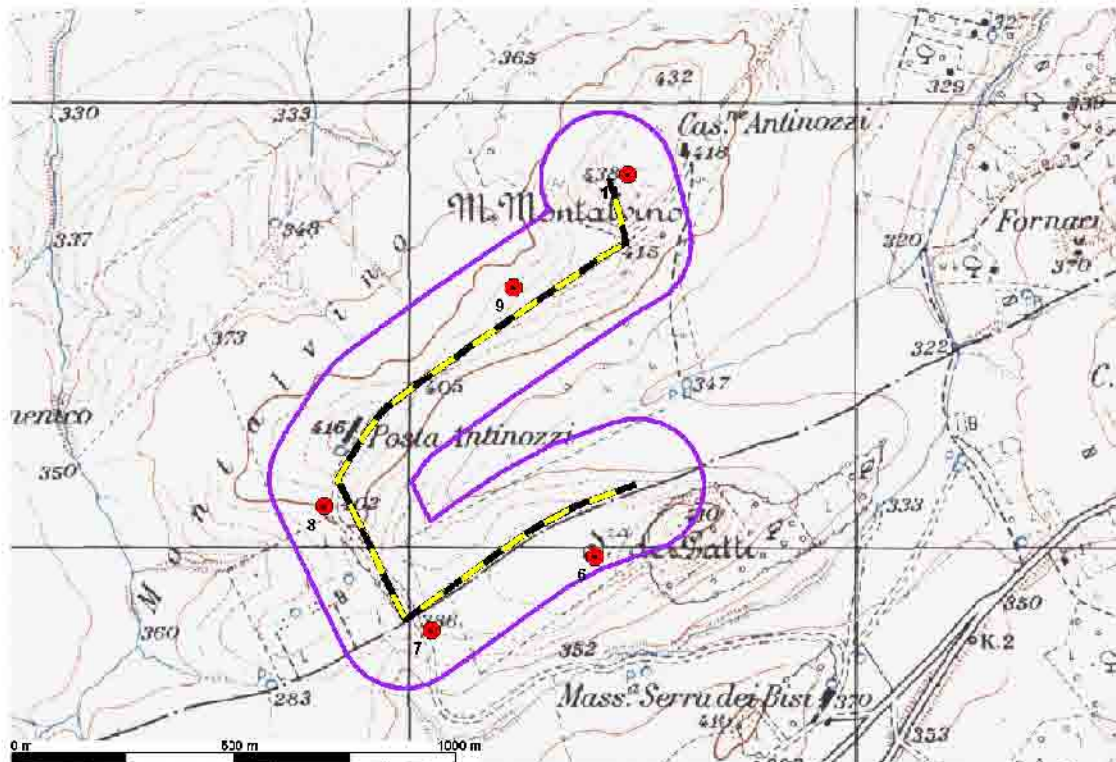


Figura 4.3 - Impianto in località Montalvino. Le linee giallo-neri rappresentano i transetti utilizzati per il mappaggio dei passeriformi nidificanti, i cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti. La linea viola circonda l'area buffer di 150 m ai due lati del transetto. Stralcio della carta topografica d'Italia 1:25.000.

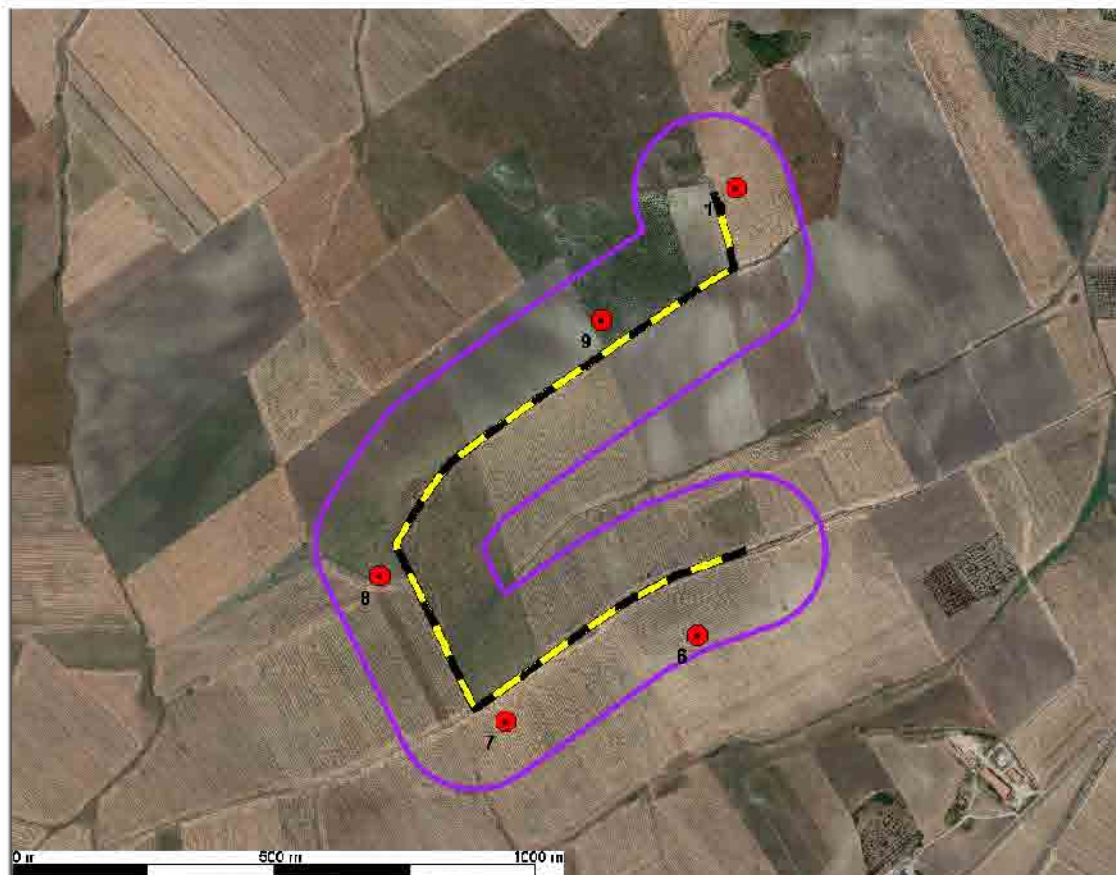


Figura 4.4 - Impianto in località Montalvino. Le linee giallo-neri rappresentano i transetti utilizzati per il mappaggio dei passeriformi nidificanti, i cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti. La linea viola circonda l'area buffer di 150 m ai due lati del transetto. Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.

Per la valutazione dello stato di conservazione delle popolazioni di passeriformi nidificanti nell'area in oggetto è stata effettuata una comparazione tra il valore di densità riproduttiva ottenuto dai rilevamenti e quello relativo al FRV (Valore di Riferimento Favorevole) riportato da Gustin et al.(2016). Il FRV è una indicazione richiesta dalle linee guida comunitarie per monitorare lo stato di conservazione delle specie e degli habitat, e consente una valutazione più oggettiva e trasparente dello stato di conservazione di una specie. Per essere in stato di conservazione favorevole una specie non deve essere semplicemente al riparo dal rischio di estinzione, ma deve avere un ruolo “significativo” nel proprio habitat di riferimento, rinvenendosi con frequenze e densità soddisfacenti e ricoprendo le funzioni ecologiche che le sono proprie.

L'utilizzo di valori di densità riproduttiva ricavati da popolazioni ritenute in stato di conservazione ottimo o soddisfacente in ambienti idonei alle esigenze ecologiche della specie in oggetto, consente di verificare, tramite il confronto dei valori di densità rilevati all'interno di un determinato sito con i valori di riferimento, lo stato di conservazione della specie in quel determinato contesto.

L'applicazione di questa metodologia di comparazione richiede una serie di accorgimenti.

Per le specie con un valore di abbondanza a livello nazionale che supera le 2.500 coppie nidificanti la comparazione dei dati relativi alla densità riproduttiva può essere eseguita su due scale spaziali: locale (<100 ha) e di comprensorio (1.000-10.000 ha). Per le specie con esigenze spaziali elevate (territori o *home ranges* di decine di ettari o più) non viene utilizzato il FRV a scala locale ma solamente quello a scala di comprensorio. In alcuni casi, soprattutto per specie ecotonali che verosimilmente occorrono in tessere di ambiente idoneo sparse in una matrice meno idonea, il FRV di riferimento deve essere comparato con cautela poichè risulta suddiviso in casi differenti legati ad habitat con diversa idoneità ambientale.

Al fine di effettuare una corretta comparazione con i valori di densità riproduttiva ottenuti nel corso del monitoraggio, è stata realizzata una Carta relativa agli habitat utilizzando la classificazione Corine Biotope. La carta è stata realizzata nel corso del periodo di rilevamento e descrive l'effettivo utilizzo del suolo durante la stagione riproduttiva 2020, riportando le tipologie di colture e la loro distribuzione dal 15 maggio al 26 giugno. La carta è stata realizzata effettuando specifici rilievi sul campo.

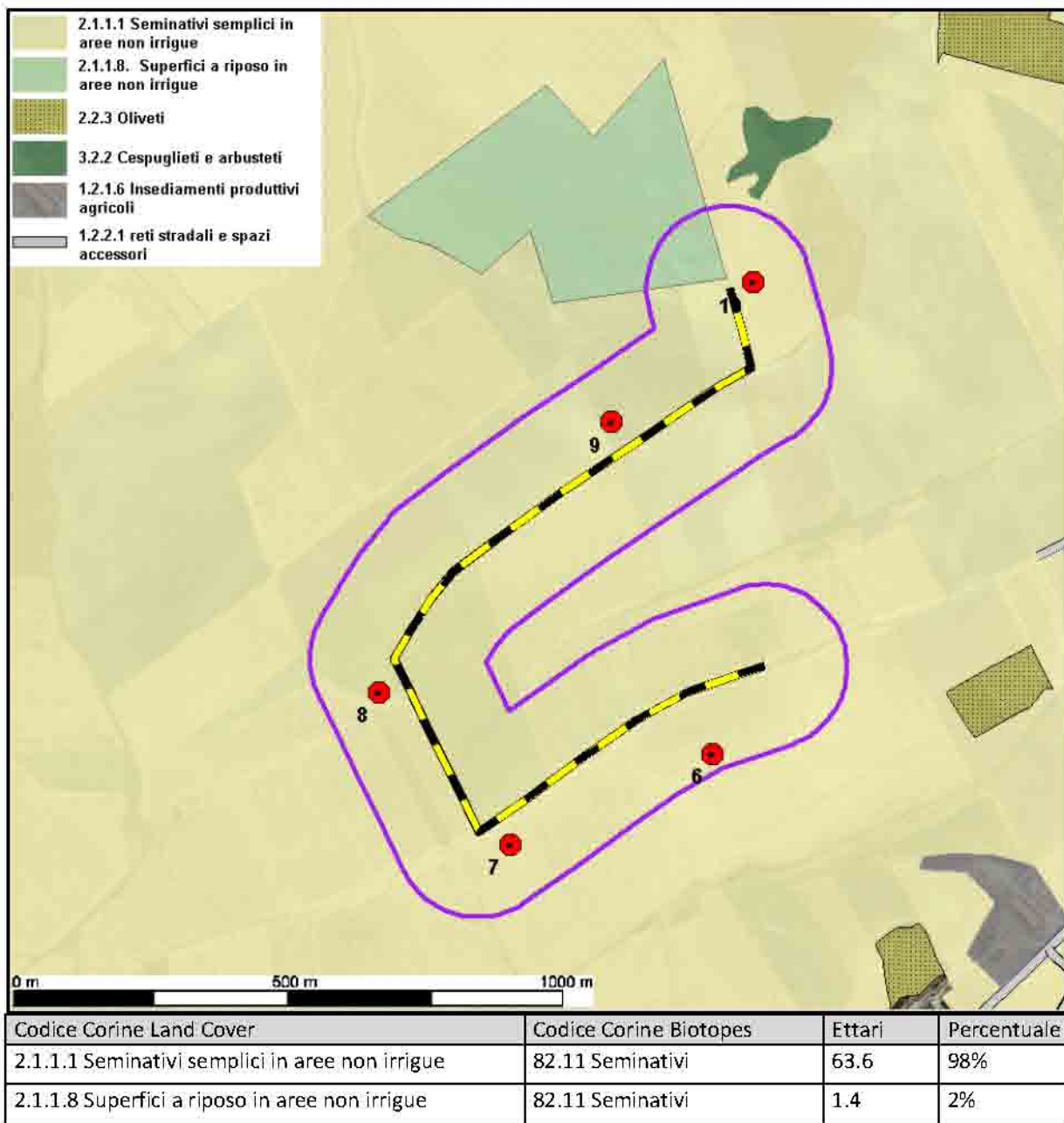


Figura 4.3 - Impianto previsto in località Montalvino. Carta dell'uso del suolo (Corine Land Cover) e degli habitat (Corine Biotopes)

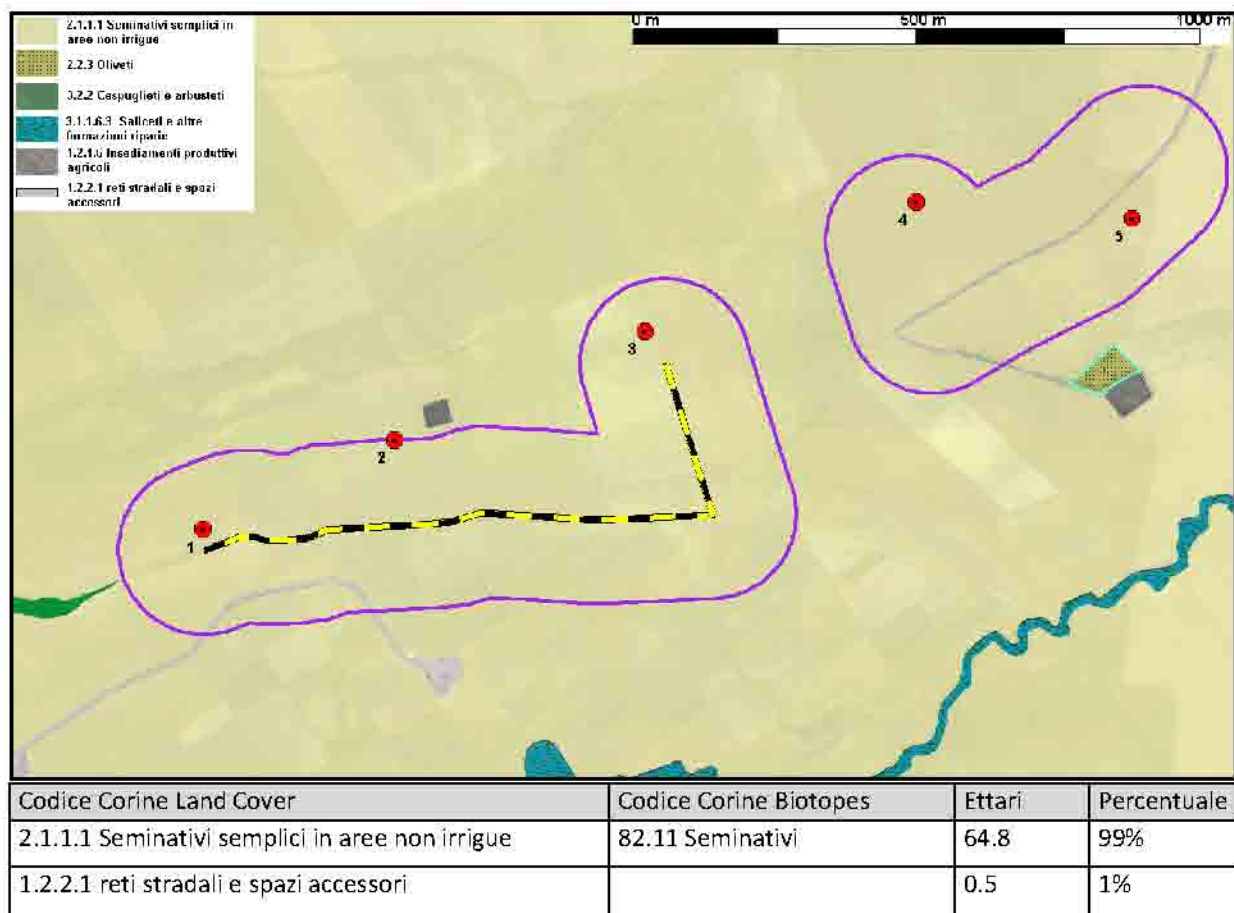


Figura 4.4 - Impianto previsto in località Cancarro. Carta dell'uso del suolo (Corine Land Cover) e degli habitat (Corine Biotopes) nell'area di rilevamento.



Figura 4.5 - Panoramiche dell'area di studio in località *Montalvino*. Sono visibili i seminativi non irrigui dominanti. Fotografie del 26/06/2020.



Figura 4.6 - Panoramiche dell'area di studio in località *Cancarro*. Sono visibili i seminativi non irrigui dominanti. Fotografie del 05/06/2020.

I parametri ecologici utilizzati

- **Ricchezza (S)**: Numero di specie nidificanti;
- **Densità (d)**: N. coppie/10 ha;
- **Numero di specie dominanti (nd)**: ovvero le specie in cui pi (abbondanza relativa o frequenza) risulta maggiore di 0.05;
- **Equiripartizione (J)**: ricavata da $J = H/H' \text{ max}$, dove $H' \text{ max} = \log e S$. L'equiripartizione manifesta l'omogeneità di distribuzione delle specie all'interno della comunità. Il valore di J, varia da 0, presenza di una sola specie, ad 1 presenza di varie specie ugualmente distribuite, ovvero caratterizzate da uguali indici di abbondanza (Pielou 1966);
- **Percentuale di non Passeriformi (nP)**: la percentuale di non Passeriformi, mette in evidenza la complessità della comunità ornitica, infatti pur trattandosi di un rapporto tra categorie sistematiche l'incidenza dei non Passeriformi può fornire una indicazione sulla rappresentatività di elementi più stenoeci (presenti in proporzione maggiore fra i non Passeriformi).
E' stato osservato che negli stati iniziali di una successione ecologica i non Passeriformi possono essere assenti e aumentano in numero con il progredire della successione verso stadi più maturi.

Considerata una importante indicazione sull'eterogeneità ambientale di una data area, misurando la complessità strutturale di quel determinato ambiente (Farina, 1984).

- **Indice di diversità di Shannon (H):** $H' = -\sum p_i \log_2 p_i$, dove p_i è la proporzione della i -esima specie (Shannon & Weaver 1963);

- **L'indice di Margalef (D_{Mg}):** $d = (S - 1) / \ln A$, dove s = numero classi di copertura del suolo (o ecotopi); a = area totale degli ecotopi (ettari).

Utilizzato per valutare la prevalenza delle tipologie ecotopiche, infatti misura la diversità in termini di ricchezza della copertura vegetata.

4.3 Risultati e discussione

Sono state svolte 5 sessioni di rilevamento come previsto dal protocollo di monitoraggio. Nella tabella 4.1 sono riportate le giornate in cui sono state svolte le attività, con relativi dati climatici

Data	Orario Cancarro	Orario Montalvino	Temperatura media	Precipitazioni
15/05/2020	05:00-06:30	06:50-08:30	22 C°	0
25/05/2020	17:30-19:00	19:15-20:45	19 C°	0
05/06/2020	06:50-08:30	05:00-06:30	23 C°	0
17/06/2020	19:15-20:45	17:30-19:00	24 C°	0
26/06/2020	05:00-06:30	06:50-08:30	22 C°	0

Tabella 4.1 - dati relativi alle condizioni meteorologiche registrate nelle giornate di rilevamento.

Dal punto di vista conservazionistico si rileva quanto segue:

- ai sensi della Direttiva Uccelli 2009/147/CE si riscontra la presenza in entrambe le località indagate di 2 specie inserite nell'Allegato I, la Calandra *Melanocorypha calandra* e la Calandrella *Calandrella brachydactyla*;
- in riferimento alla classificazione a "semaforo" proposta dalla Commissione Europea per la Direttiva Habitat, per le popolazioni di uccelli nidificanti in Italia (Gustin et al. 2016) si riscontra in località Cancarro la presenza di 3 specie (50%) classificate con uno stato di conservazione complessivo "Cattivo" e 3 specie (50%) "Favorevole"; in località Montalvino si riscontra la presenza di 3 specie (50%) classificate con uno stato di conservazione complessivo "Cattivo", 2 specie (33,3 %) "Favorevole" e 1 specie (16.7%) "inadeguato";
- secondo l'attuale classificazione proposta da Birdlife International, in entrambe le località nessuna specie risulta SPEC 1 (specie minacciate a livello globale), 1 specie SPEC 2 (specie la cui popolazione globale è concentrata in Europa con status di conservazione sfavorevole), 4 specie SPEC 3 (specie la cui popolazione globale non è concentrata in Europa ma con status di conservazione sfavorevole) e 2 specie non SPEC;
- in riferimento alla lista rossa 2011 degli uccelli nidificanti in Italia (Peronace et al., 2012), in entrambe le località si riscontra che 1 specie (16.7%) risulta in Pericolo" (EN); 2 specie (33,3%) risultano inserite nella categoria VU (Vulnerabile); 3 specie (50%) nella categoria LC (a Minore Preoccupazione).

Specie	Cancarro	Montalvino	All 1 (2009/147/CE)	Spec	Red-List Italiana	Classificazione dello stato di conservazione complessivo in Italia	Valore SNI
Allodola <i>Alauda arvensis</i> Linnaeus, 1758	X	X	No	3	VU	Cattivo	30,2
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	No	3	LC	Favorevole	36,4
Calandra <i>Melanocorypha calandra</i> (Linnaeus, 1766)	X	X	SI	3	VU	Cattivo	52,7
Calandrella <i>Calandrella brachydactyla</i> (Leisler, 1814)	X	X	SI	3	EN	Cattivo	41,4
Beccamoschino <i>Cisticola juncidis</i> (Rafinesque, 1810)		X	No	No	LC	Favorevole	39,8
Sterpazzola <i>Sylvia communis</i> Latham, 1787	X		No	No	LC	Inadeguato	42,0
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i> Linnaeus, 1758	X	X	No	2	LC	Favorevole	41,3

Tabella 4.2 - Categorie conservazionistiche per le specie nidificanti rilevate in Località *Montalvino* e *Cancarro*.

All 1 (2009/147/CE): Specie inserite nell'Allegato I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE. **Classificazione dello stato di conservazione complessivo in Italia:** classificazione a "semaforo" proposta dalla Commissione Europea per la Direttiva Habitat, per le popolazioni di uccelli nidificanti in Italia (Gustin et al. 2016). **Red-List:** Lista rossa 2011 degli uccelli nidificanti in Italia (Peronace et al., 2012); in Pericolo (EN); Vulnerabile (VU); Quasi Minacciato (NT); Carente di Dati (DD); "a Minore Preoccupazione"(LC). **BirdLife international:** 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. **Valore SNI:** Valore delle specie nidificanti in Italia, scaturito dall'elaborazione di 15 differenti parametri (Brichetti & Gariboldi, 1992)

Complessivamente sono state rilevate 6 specie nidificanti nell'area indagata in località *Cancarro* e 6 specie nidificanti nell'area indagata in località *Montalvino*. Tra i non passeriformi è stata rilevata la presenza di 2 individui di Quaglia *Coturnix coturnix* in canto nel corso di una sola sessione e probabilmente oltre il buffer di 150 m dal transetto, quindi la specie non è stata ritenuta certamente nidificante. L'assenza di specie nidificanti non appartenenti all'ordine dei passeriformi indica la presenza di una comunità ornitica scarsamente eterogenea.

Nelle tabelle 4.3 e 4.4 sono stati riportati, per ciascuna specie, il numero di contatti visivi e canori registrati nel corso delle 5 sessioni di monitoraggio nelle due località indagate. Sono stati conteggiati come validi i territori di individui con almeno 2 contatti registrati che potessero fornire indicazioni su una probabile nidificazione (individui in canto) in 2 differenti uscite, separate da un intervallo di almeno 10 gg. Sono state ritenute valide anche singole osservazioni che permettessero di considerare certa la nidificazione, come giovani appena involati e trasporto imbeccata.

Specie	2020-05-15	2020-05-25	2020-06-05	2020-06-17	2020-06-26	Totale	Coppie valide	Cp/10 ha
Allodola	12	29	25	8	20	94	31	4.7
Calandra	5	7	23	26	11	72	24	3.7
Calandrella	2	1	5	2	5	15	6	0.9
Cappellaccia	1	3		3	3	10	4	0.6
Sterpazzola	1			2	4	7	3	0.5
Strillozzo	4	5	6	2	5	22	8	1.2
Totali	25	45	59	43	48	220	76	11.6

Tabella 4.3 - Numero di contatti visivi e canori registrati nel corso delle 5 sessioni di monitoraggio in località *Cancarro*. Nell'ultima colonna a destra sono stati riportati i valori di densità espressa in numero di coppie/10 ha.

Specie	2020-05-15	2020-05-25	2020-06-05	2020-06-17	2020-06-26	Totale	Coppie valide	Cp/10 ha
Allodola	13	11	19	24	21	88	35	5.4
Beccamoschino			1		1	2	1	0.2
Calandra	2	1	1	1	2	7	3	0.5
Calandrella	1		5	1	3	10	3	0.5
Cappellaccia		1	2	2	3	8	2	0.3
Strillozzo	3	2	2	1	1	9	3	0.5
Quaglia			2			2	0	0.0
Totali	19	15	32	29	31	126	47	7.2

Tabella 4.4 - Numero di contatti visivi e canori registrati nel corso delle 5 sessioni di monitoraggio in località *Montalvino*. Nell'ultima colonna a destra sono stati riportati i valori di densità espressa in numero di coppie/10 ha.

Nel corso delle 5 sessioni di rilevamento in località *Cancarro* sono stati contattati complessivamente **220** individui , con una media di 44 per ogni sessione, con un minimo di 25 registrato il 15/05/20 ed un massimo di 59 il 05/06/20. Usando il criterio del riscontro in due uscite differenti, sono stati ritenuti validi **76** territori corrispondenti con buona approssimazione al numero coppie nidificanti nell'area di studio. Considerando che l'area buffer di 150m lungo il transetto di estende su una superficie di 65.3 ha, si riscontra una densità pari a 11.6 coppie/10 ha. Nel corso delle 5 sessioni di rilevamento in località *Montalvino* sono stati contattati complessivamente **126** individui , con una media di 25,2 per ogni sessione, con un minimo di 15 registrato il 25/05/20 ed un massimo di 32 il 05/06/20. Usando il criterio del riscontro in due uscite differenti, sono stati ritenuti validi **47** territori corrispondenti con buona approssimazione al numero coppie nidificanti nell'area di studio. Considerando che l'area buffer di 150m lungo il transetto di estende su una superficie di 65 ha, si riscontra una densità pari a 7.2 coppie/10 ha. Nelle tabelle 4.3 e 4.4 sono stati riportati, rispettivamente per le aree località Cancarro e Montalvino, i valori relativi alla densità per ciascuna specie rilevata utilizzando il rapporto numero di coppie/10 ha, secondo lo standard adottato da Gustin et al. (2016) per il FRV (Valore di Riferimento Favorevole).

La ricchezza (numero totale di specie), come è stato già riportato in precedenza, è risultata pari a 6 per entrambi i siti indagati. Ad una prima analisi dei dati raccolti risulta evidente la presenza di specie dominanti, caratterizzate da valori di abbondanza relativa ($P_i > 0,05$), sia per il sito in località

Cancarro (Tabella 4.5) che per quello in località Montalvino (Tabella 2.6), in particolare: l'Allodola *Alauda arvensis* (41% per Cancarro e 74% per Moltalvino); la Calandra *Melanocorypha calandra* (32% per Cancarro e 6% per Moltalvino); la Calandrella *Calandrella brachydactyla* (8% per Cancarro e 6% per Moltalvino); lo Strillozzo *Emberiza calandra* (10% per Cancarro e 6% per Moltalvino); In misura minore la Cappellaccia *Galerida cristata*, risultata dominante con $(P_i) > 0,05$ solo Cancarro (5%) ma non per Montalvino (4%).

Le specie dominanti risultano, per entrambi i siti, quelle tipicamente legate ad habitat aperti con seminativi estensivi, come desunto dalla bibliografia consultata (Bricchetti & Fracasso 2003 - 2013). Osservando i valori nelle tabelle 4.5 e 4.6 risultano notevoli affinità tra le comunità ornitiche rilevate nelle due aree di studio, in particolare l'indice di diversità di Shannon, sensibile alla eterogeneità perchè combina uniformità e ricchezza di specie, presenta un valore oscillante tra un minimo di 0,963 per *Montalvino* e un massimo 1,450 per *Cancarro* (si consideri che l'indice oscilla generalmente fra 1.5 e 3.5), indicando una generale bassa diversità soprattutto nella comunità ornitica di *Montalvino*. I Valori dell'indice di dominanza e di equiripartizione confermano la presenza di poche specie dominanti e una scarsa uniformità.

Specie	Abbondanza	Abbondanza relativa(Pi)	
Allodola	31	0.408	
Calandra	24	0.316	
Calandrella	6	0.079	
Cappellaccia	4	0.053	
Sterpazzola	3	0.039	
Strillozzo	8	0.105	
Ricchezza di specie (S) = numero complessivo di specie			6
Numero di individui nidificanti (N) o Abbondanza			76
Indice di diversità di Shannon-Wiener $H' = -\sum p_i \log_2 p_i$			1.450
Equiripartizione $J = H' / \ln(S)$			0.809
Indice di dominanza di Simpson (1949)			0.288

Tabella 4.5 - Parametri ecologici relativi alla popolazione di passeriformi nidificanti in località Cancarro nell'area buffer di 150 m lungo il transetto. Le righe verdi indicano le specie dominanti caratterizzate da $(P_i) > 0,05$, la maggiore intensità del colore indica i valori di dominanza più alti.

Specie	Abbondanza	Abbondanza relativa(Pi)	
Allodola	35	0.745	
Calandra	3	0.064	
Calandrella	3	0.064	
Cappellaccia	2	0.043	
Beccamoschino	1	0.021	
Strillozzo	3	0.064	
Ricchezza di specie (S) = numero complessivo di specie			6
Numero di individui nidificanti (N) o Abbondanza			47
Indice di diversità di Shannon-Wiener $H' = -\sum p_i \log_2 p_i$			0.963
Equiripartizione $J = H' / \ln(S)$			0.537
Indice di dominanza di Simpson (1949)			0.569

Tabella 4.6- Parametri ecologici relativi alla popolazione di passeriformi nidificanti in località Montalvino nell'area buffer di 150 m lungo il transetto. Le righe verdi indicano le specie dominanti caratterizzate da $(P_i) > 0,05$, la maggiore intensità del colore indica i valori di dominanza più alti.

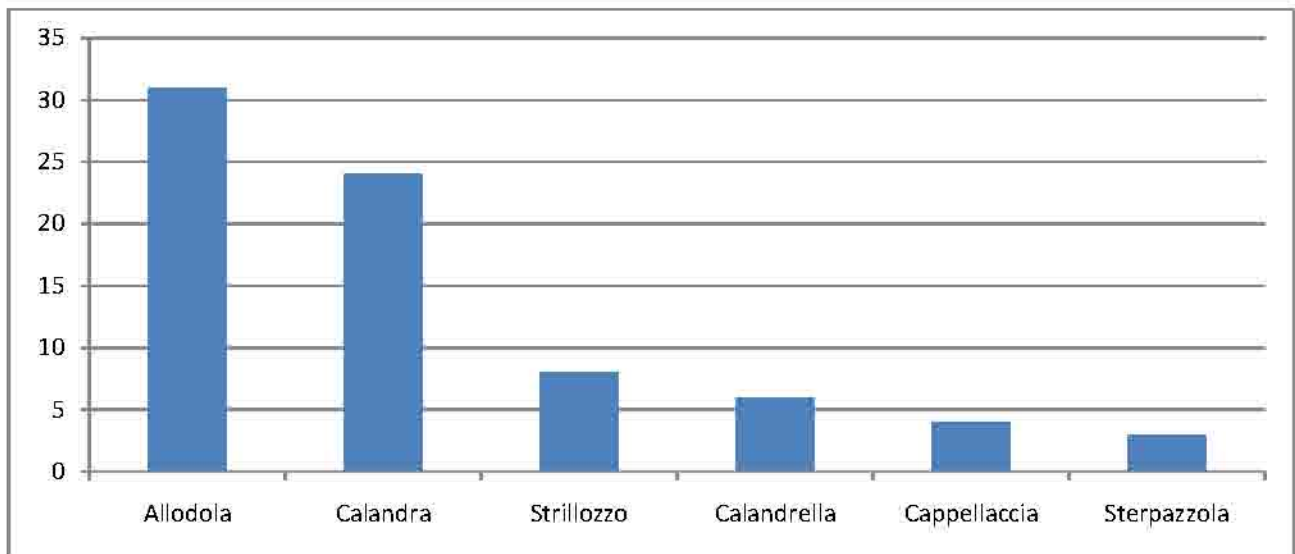


Grafico 4.1 - Risultati dei rilevamenti relativi al mappaggio dei passeriformi nidificanti in località *Cancarro* in termini di abbondanza (numero di coppie nidificanti).

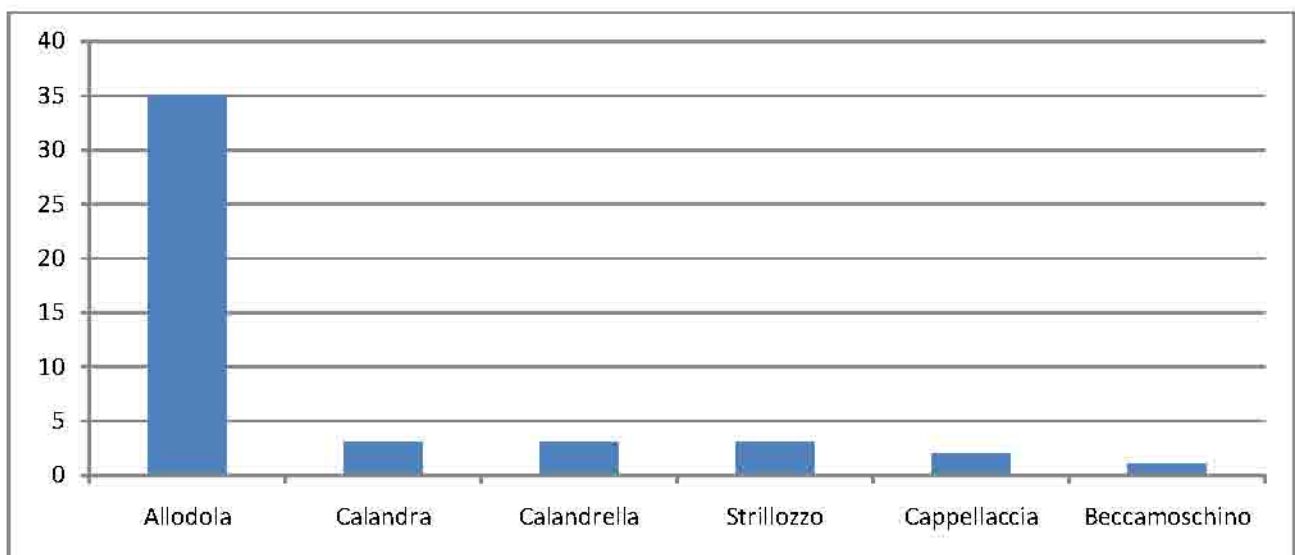


Grafico 4.2 - Risultati dei rilevamenti relativi al mappaggio dei passeriformi nidificanti in località *Montalvino* in termini di abbondanza (numero di coppie nidificanti).

Per quanto riguarda la densità delle coppie, come già esposto in materiali e metodi, si è scelto di utilizzare il FRV, cioè il Valore di Riferimento Favorevole (Gustin et al. 2016), che consente di verificare in modo oggettivo, tramite il confronto dei valori di densità rilevati all'interno di un determinato sito con i valori di riferimento, lo stato di conservazione della specie in quel determinato contesto. La comparazione dei dati è stata effettuata, a seconda dei casi, su scala locale (< 100ha) o su scala di comprensorio, per le due aree di indagine. Inoltre è stato adottato solamente nelle specie per le quali è stato possibile verificare una omogenea idoneità ambientale, escludendo le specie fortemente ecotonali (es. la Sterpazzola) che verosimilmente occorrono in tessere di ambiente idoneo sparse in una matrice meno idonea, per le quali non sarebbe stato possibile effettuare confronti oggettivi affidabili.

Calandra *Melanocorypha calandra*

Tra le specie nidificanti rilevate nelle due aree di indagine, risulta inserita in Allegato 1 della Direttiva Uccelli 2009/147/CE. Birdlife International ha incluso la specie nella categoria SPEC 3

(specie la cui popolazione globale non è concentrata in Europa ma con status di conservazione sfavorevole) e considerata Vulnerabile nella lista rossa 2011 degli uccelli nidificanti in Italia (Peronace et al., 2012), probabilmente per contrazione dell'habitat idoneo. In Italia risulta attualmente specie protetta ai sensi della legislazione venatoria (Art. 2, 157/92).

La specie è risultata nidificante in tutta l'area, infatti predilige ampi spazi aperti con scarsa vegetazione cespugliosa-arbustiva, dove occupa incolti e zone parzialmente coltivate a cereali (Brichetti & Fracasso 2008).

A scala locale sono state registrate densità pari a 3.7 coppie per 10 ha nell'area di *Cancarro* e 0.5 coppie per 10 ha nell'area di *Montalvino*. Secondo Gustin et al. 2016, le densità riproduttive in ambienti idonei aperti possono arrivare a 6 coppie per 10 ha, con una densità minima nelle aree di presenza pari a 3-4 coppie per 10 ha. Tuttavia, per le specie con esigenze spaziali elevate (territori o *home ranges* di decine di ettari o più), come nel caso della Calandra *Melanocorypha calandra*, viene indicato di utilizzare il FRV a scala di comprensorio (Gustin et al. 2016). Il FRV a scala di comprensorio indicato per la Calandra risulta pari a 10 coppie per km². Nei due comprensori sono state registrate densità pari a 37 cp per km² per *Cancarro*, che si dimostra una zona più idonea alla specie, e 5 cp per km² per *Montalvino*, un valore pari alla metà del FRV di riferimento. Alla luce di quanto esposto, la specie si può considerare presente nell'area di *Cancarro* con una densità in linea con i valori del FRV, mentre nell'area di *Montalvino* la densità è fortemente ridotta per la minore idoneità ambientale dovuta probabilmente alla scarsa diversificazione colturale in quest'ultima area.

Riguardo al potenziale rischio di impatto con aerogeneratori la specie è considerata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano (2013), in quanto frequenta habitat largamente diffusi che occupano una percentuale significativa del territorio, compie pochi spostamenti e/o di breve raggio, oppure che nel corso dei propri spostamenti rimane quasi sempre all'interno della vegetazione o a breve distanza da essa, effettua movimenti tra i siti di nidificazione ad aree di foraggiamento distanti, nulli o minimi. Altezze medie di volo (< 20 m) al di sotto dell'area di rotazione delle pale.

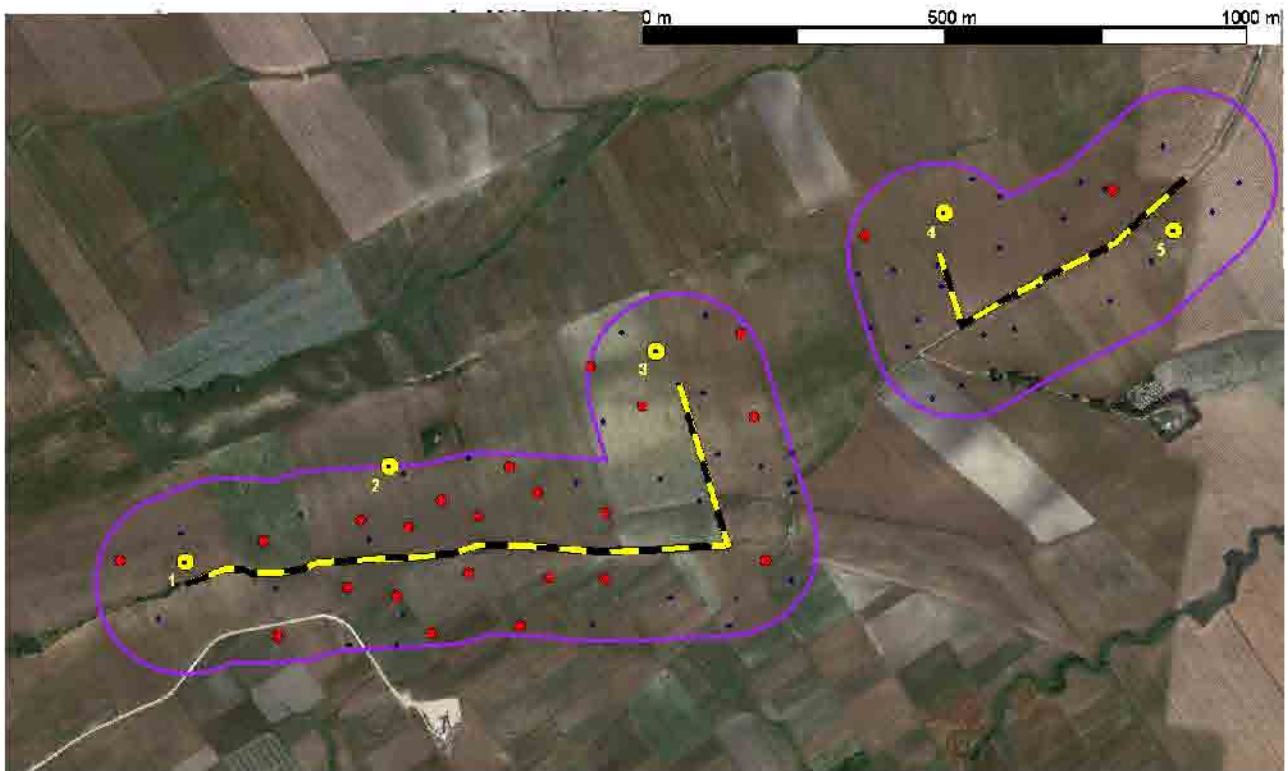


Figura 4.7 Impianto in località Cancarro. Distribuzione delle coppie nidificanti di Calandra (punti rossi). Le linee giallo-nera rappresentano i transetti utilizzati per il mappaggio dei passeriformi nidificanti, i cerchi gialli individuano gli aerogeneratori previsti. La linea viola circonda l'area buffer di 150 m ai due lati del transetto. Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.

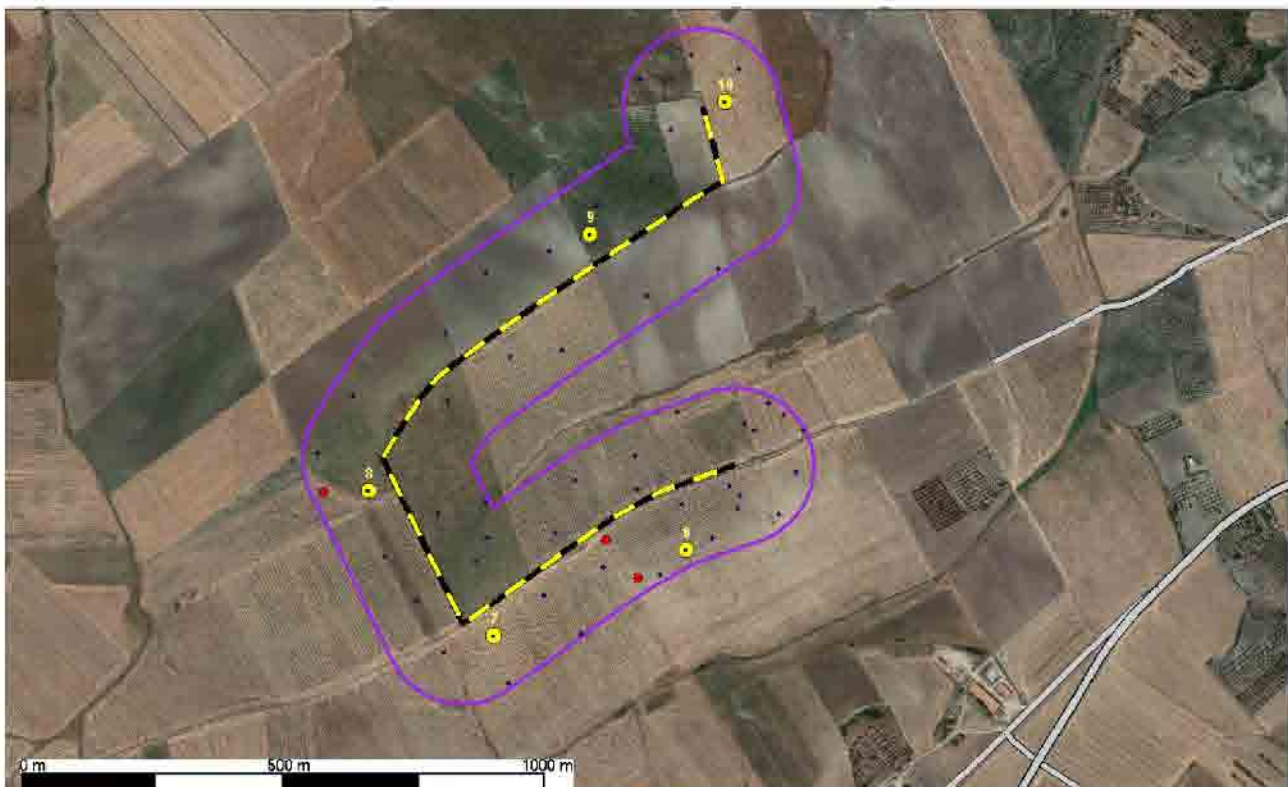


Figura 4.8 Impianto in località Montalvino. Distribuzione delle coppie nidificanti di Calandra (punti rossi). Le linee giallo-nera rappresentano i transetti utilizzati per il mappaggio dei passeriformi nidificanti, i cerchi gialli individuano gli aerogeneratori previsti. La linea viola circonda l'area buffer di 150 m ai due lati del transetto. Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.



Figura 4.9 - Calandra in attività territoriale (canto) fotografata il 15/05/2020 nel transetto in località *Cancarro*.

Calandrella *Calandrella brachydactyla*

Tra le specie nidificanti rilevate nell'area dell'impianto, risulta l'unica inserita in Allegato 1 della Direttiva Uccelli 2009/147/CE. Birdlife International ha incluso la specie nella categoria SPEC 3 (specie la cui popolazione globale non è concentrata in Europa ma con status di conservazione sfavorevole). In riferimento alla classificazione a "semaforo" proposta dalla Commissione Europea per la Direttiva Habitat, per le popolazioni di uccelli nidificanti in Italia (Gustin et al. 2016) la specie risulta classificata con uno stato di conservazione complessivo "Cattivo". La popolazione italiana viene classificata "in Pericolo" (EN) nella lista rossa 2011 degli uccelli nidificanti in Italia (Peronace et al., 2012) in quanto è risultata in decremento del 66% calcolato per l'arco temporale 2000-2010 (LIPU & Rete Rurale Nazionale 2011, www.mito2000.it), una situazione in linea con il resto d'Europa, dove la Calandrella è in declino nella gran parte dei paesi (BirdLife International 2004). La specie è risultata nidificante con una densità pari a 6 coppie /10 ha per l'area di *Cancarro* e 3 coppie/10 ha per l'area di *Montalvino*. Il FRV a scala locale indicato per la specie risulta pari a 10 coppie /10 ha, tuttavia in aree vocate alla specie, risulta utile mantenere densità locali non inferiori a 3-4 coppie /10 ha (Gustin et al. 2016). I valori registrati nelle due aree risultano entrambi positivi, con una netta preferenza per *Cancarro*, è favorita probabilmente dalla diversificazione delle culture presenti. La continua trasformazione degli ambienti agricoli, soprattutto di pianura e collina, è da considerarsi la minaccia maggiore per la specie (Peronace et al., 2012).

Riguardo al potenziale rischio di impatto con aerogeneratori la specie è considerata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano (2013), in quanto frequenta habitat largamente diffusi che occupano una percentuale significativa del territorio, compie pochi spostamenti e/o di breve raggio, oppure che nel corso dei propri spostamenti rimane quasi sempre all'interno della vegetazione o a breve distanza da essa, effettua movimenti tra i siti di nidificazione ad aree di foraggiamento distanti, nulli o minimi. Altezze medie di volo (< 20 m) al di sotto dell'area di rotazione delle pale.

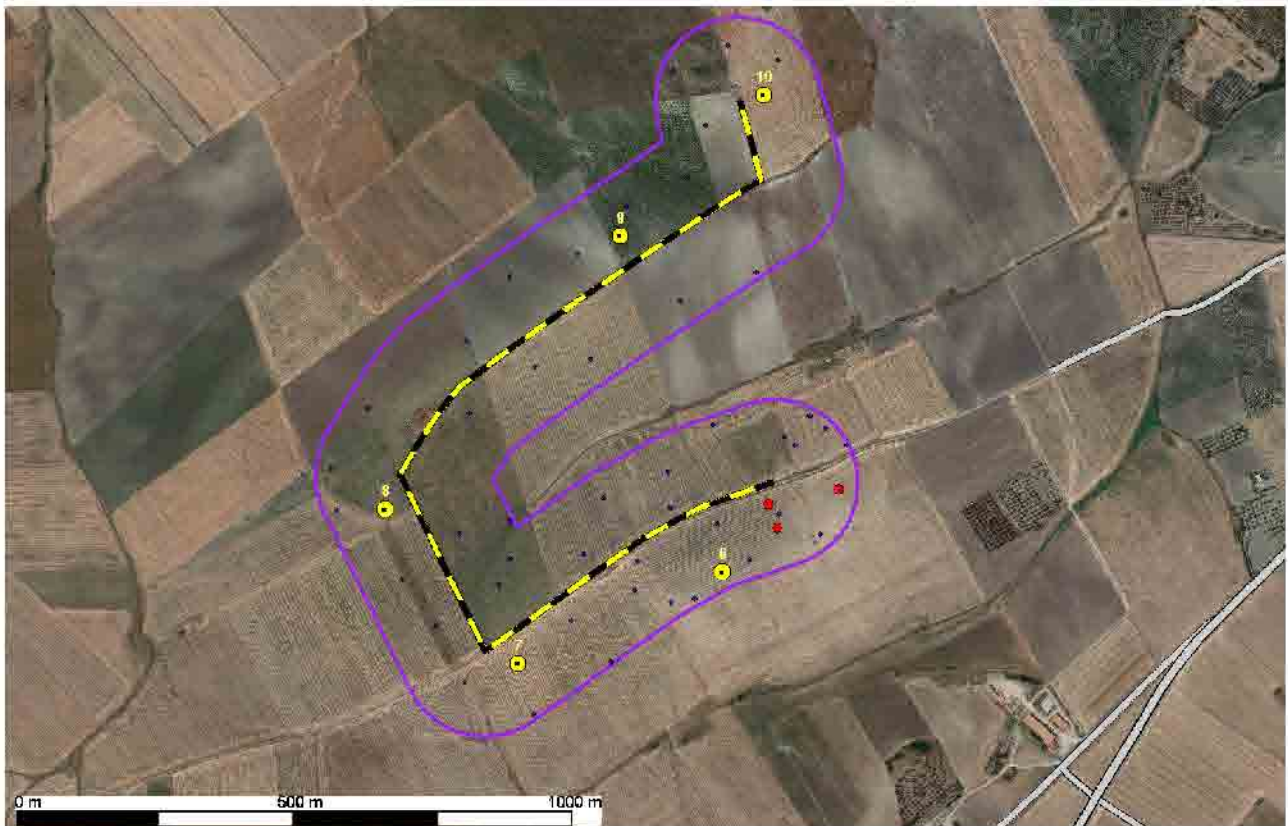


Figura 4.10 Impianto in località *Montalvino*. Distribuzione delle coppie nidificanti di Calandrella (punti rossi). Le linee giallo-neri rappresentano i transetti utilizzati per il mappaggio dei passeriformi nidificanti, i cerchi gialli individuano gli aerogeneratori previsti. La linea viola circonda l'area buffer di 150 m ai due lati del transetto. Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.

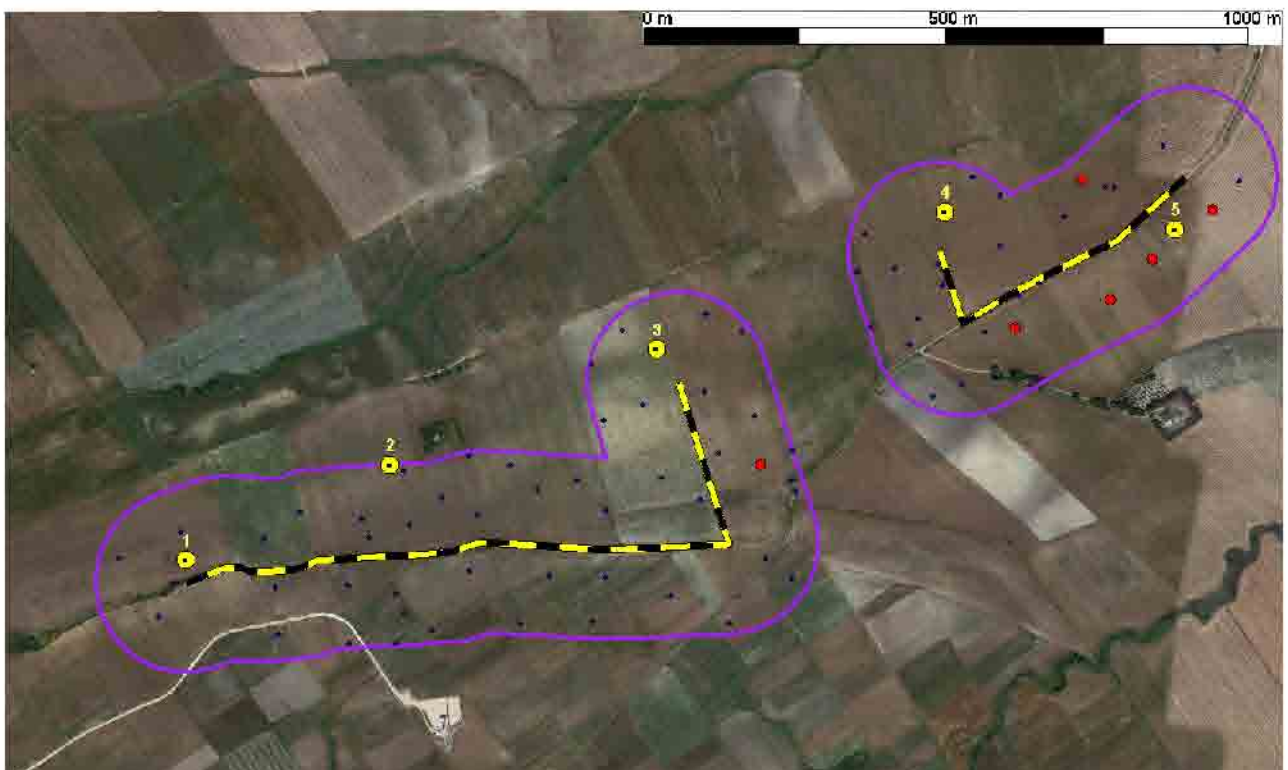


Figura 4.11 - Impianto in località *Cancarro*. Distribuzione delle coppie nidificanti di Calandrella (punti rossi). Le linee giallo-neri rappresentano i transetti utilizzati per il mappaggio dei passeriformi nidificanti, i cerchi gialli individuano gli aerogeneratori previsti. La linea viola circonda l'area buffer di 150 m ai due lati del transetto. Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.



Figura 4.12 - Calandrella in attività territoriale (canto) fotografata il 15/05/2020 nel transetto in località *Cancarro* su suolo arato destinato alla semina del girasole.

Allodola - *Alauda arvensis*

Si rimanda alla tabella 4.2 per una sintesi delle categorie di tutela della specie. Per vasti ambienti aperti (copertura della vegetazione erbacea >75% della superficie complessiva dell'area), il VFR a scala locale suggerito risulta di 3 coppie /ha. La densità di coppie rilevata nel corso del monitoraggio è risultata pari a 0.5 coppie /ha per entrambe le aree, quindi un decisamente inferiore al FRV suggerito. A scala di comprensorio il VFR suggerito risulta di 50 coppie per km², nelle aree indagate è risultato pari a 47 coppie per km² in località *Cancarro* e 54 coppie per km² in località *Montalvino*. I valori di densità registrati appaiono conformi con il VFR a scala di comprensorio, mentre quelli su scala locale sono probabilmente influenzati dalla presenza di colture poco idonee (es. il girasole, il cui periodo di semina tardivo determina la presenza di suoli arati in periodo riproduttivo).

Riguardo al potenziale rischio di impatto con aerogeneratori la specie è considerata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano (2013), in quanto frequenta habitat largamente diffusi che occupano una percentuale significativa del territorio, compie pochi spostamenti e/o di breve raggio, oppure che nel corso dei propri spostamenti rimane quasi sempre all'interno della vegetazione o a breve distanza da essa, effettua movimenti tra i siti di nidificazione ad aree di foraggiamento distanti, nulli o minimi. Altezze medie di volo (< 20 m) al di sotto dell'area di rotazione delle pale.



Figura 4.13 - Alodola *Alauda arvensis* fotografata in canto territoriale, fotografata il 15/05/2020, in località Cancarro.

Cappellaccia - *Galerida cristata*

Si rimanda alla tabella 4.2 per una sintesi delle categorie di tutela della specie. Il FRV suggerito (Gustin et al. 2016) su scala locale risulta pari a 5 coppie per 10 ha, 7-8 coppie per 10 ha per aree particolarmente idonee. La densità registrata nelle due aree indagate è risultata compresa tra 0.3 e 0.6 coppie per 10 ha, un valore inferiore al FRV suggerito, probabilmente per scarsa idoneità dell'habitat. Riguardo al potenziale rischio di impatto con aerogeneratori la bibliografia di riferimento disponibile la specie non risulta elencata (Atienza et al. 2011, European Union, 2011). Riguardo al potenziale rischio di impatto con aerogeneratori la specie è considerata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano (2013), in quanto frequenta habitat largamente diffusi che occupano una percentuale significativa del territorio, compie pochi spostamenti e/o di breve raggio, oppure che nel corso dei propri spostamenti rimane quasi sempre all'interno della vegetazione o a breve distanza da essa, effettua movimenti tra i siti di nidificazione ad aree di foraggiamento distanti, nulli o minimi. Altezze medie di volo (< 20 m) al di sotto dell'area di rotazione delle pale.

Strillozzo - *Emberiza calandra*

Si rimanda alla tabella 4.2 per una sintesi delle categorie di tutela della specie. Il FRV provvisorio suggerito (Gustin et al. 2016) su scala locale risulta pari a 5 maschi cantori per 10 ha. La densità registrata nelle due aree è risultata compresa fra 0.5 e 1.2 maschi cantori per 10 ha, un valore inferiore al FRV suggerito, probabilmente per scarsa idoneità dell'habitat. Riguardo al potenziale rischio di impatto con aerogeneratori la bibliografia di riferimento disponibile la specie non risulta elencata (Atienza et al. 2011, European Union, 2011).

Riguardo al potenziale rischio di impatto con aerogeneratori la specie è considerata a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano (2013), in quanto frequenta habitat largamente diffusi che occupano una percentuale significativa del territorio, compie pochi

spostamenti e/o di breve raggio, oppure che nel corso dei propri spostamenti rimane quasi sempre all'interno della vegetazione o a breve distanza da essa, effettua movimenti tra i siti di nidificazione ad aree di foraggiamento distanti, nulli o minimi. Altezze medie di volo (< 20 m) al di sotto dell'area di rotazione delle pale.

4.4 Conclusioni

L'area presenta una comunità ornitica poco strutturata, come si evince in prima analisi dall'assenza di non-passeriformi. La presenza esclusiva di seminativi non irrigui determina la presenza di specie legate ad habitat aperti, in particolare l'Allodola, la Calandra, la Calandrella, lo Strillozzo e la Cappellaccia. Gli habitat caratteristici per le specie dominanti, come desunto dalla bibliografia, risultano perfettamente in linea con gli habitat dominanti nell'area di studio, costituita esclusivamente da seminativi continui non irrigui. Tra i passeriformi nidificanti nell'area è stata registrata la presenza di due specie di valore conservazionistico sia a livello nazionale (in pericolo e vulnerabile nella red-list italiana) che europeo (Allegato 1 della Direttiva Uccelli 2009/147/CE): la Calandrella e la Calandra.

Riguardo al potenziale rischio di impatto con aerogeneratori le specie sono considerate a bassa sensibilità agli impianti eolici dal Centro Ornitologico Toscano (2013), in quanto frequentano habitat largamente diffusi che occupano una percentuale significativa del territorio, compiono pochi spostamenti e/o di breve raggio, oppure che nel corso dei propri spostamenti rimangono quasi sempre all'interno della vegetazione o a breve distanza da essa, effettuano movimenti tra i siti di nidificazione ad aree di foraggiamento distanti, nulli o minimi. Altezze medie di volo (< 20 m) al di sotto dell'area di rotazione delle pale.

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

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

- Brichetti P. & Fracasso G. 2006. *Ornitologia Italiana* 3. Stercorariidae-Caprimulgidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna: 438 pp.
- Brichetti P. & Fracasso G. 2007. *Ornitologia Italiana* 4. Apodidae-Prunellidae. Oasi Alberto Perdisa Editore, Bologna: 442 pp.
- Brichetti P. & Fracasso G. 2008. *Ornitologia Italiana* 5. Turdidae-Cisticolidae. Oasi Alberto Perdisa Editore, Bologna: 430 pp.
- Brichetti P. & Fracasso G. 2010. *Ornitologia Italiana* 6. Sylviidae-Paradoxornithidae. Oasi Alberto Perdisa Editore, Bologna: 493 pp.
- Brichetti P. & Fracasso G. 2011. *Ornitologia Italiana* 7. Paridae-Corvidae. Oasi Alberto Perdisa Editore, Bologna: 493 pp.
- Brichetti P. & Fracasso G. 2013. *Ornitologia Italiana* 8. Sturnidae-Fringillidae. Oasi Alberto Perdisa Editore, Bologna: 446 pp.
- Brichetti P. & Gariboldi A., 1992. Un "valore" per le specie ornitiche nidificanti in Italia. *Riv. ital. Orn.* 62: 73-87.
- European Union, 2011 - Wind energy developments and Natura 2000
- Farina A., 1984. I parametri utilizzati nello studio della struttura delle comunità ornitiche. *Boll. Mus. St. Nat. Lunigiana*, 4 : 61-80.
- Farina A., 2001. *Ecologia del Paesaggio. Principi, metodi e applicazioni*. UTET Libreria, Torino.
- 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.
- Merikallio, E. 1946. Über Regionale Verbreitung und Anzahl der Landvögel in Süd- und Mittelfinnland, Besonders in deren östlichen Teilen, im Lichte von quantitativen Untersuchungen. *Ann.Zool. Soc. "Vanamo"* 12 (1): 1-143, 12 (2): 1-120.
- Peronace V., Cecere J., Gustin M. & Rondinini C., 2012. Lista Rossa 2011 degli Uccelli nidificanti in Italia. *Avocetta*, 36 (1-2): 11-58.
- Shannon C.E., Weaver W., 1963 - *Mathematical theory of communication*. University of Illinois Press, Urbana.
- Smith E.P., 2002. BACI design. In: El-Shaarawi A.H., Piegorisch W.W. (eds.), *Encyclopedia of Environmetrics*. Volume 1. John Wiley & Sons, Ltd, Chichester: 141-148.
- Underwood, A.J., 1994. On Beyond BACI: sampling designs that might reliably detect environmental disturbances. *Ecological Applications* 4, 3-15.

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 interessate dall'impianto eolico 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 stato utilizzato il percorso (transetto) adottato per il mappaggio dei passeriformi, predisponendo all'interno dell'area circoscritta dai previsti aerogeneratori, un percorso di lunghezza pari a 2,8 km, 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 aereogeneratori disposti a griglia/maglia.

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 regolarmente utilizzati nello studio delle migrazioni attraverso l'osservazione diretta sul campo: binocoli 10x42 e 8x42, cannocchiale 20-60x80 con cavalletto. Per la documentazione fotografica è stata utilizzata la fotocamera bridge Coolpix p1000, con obiettivo da 126x.

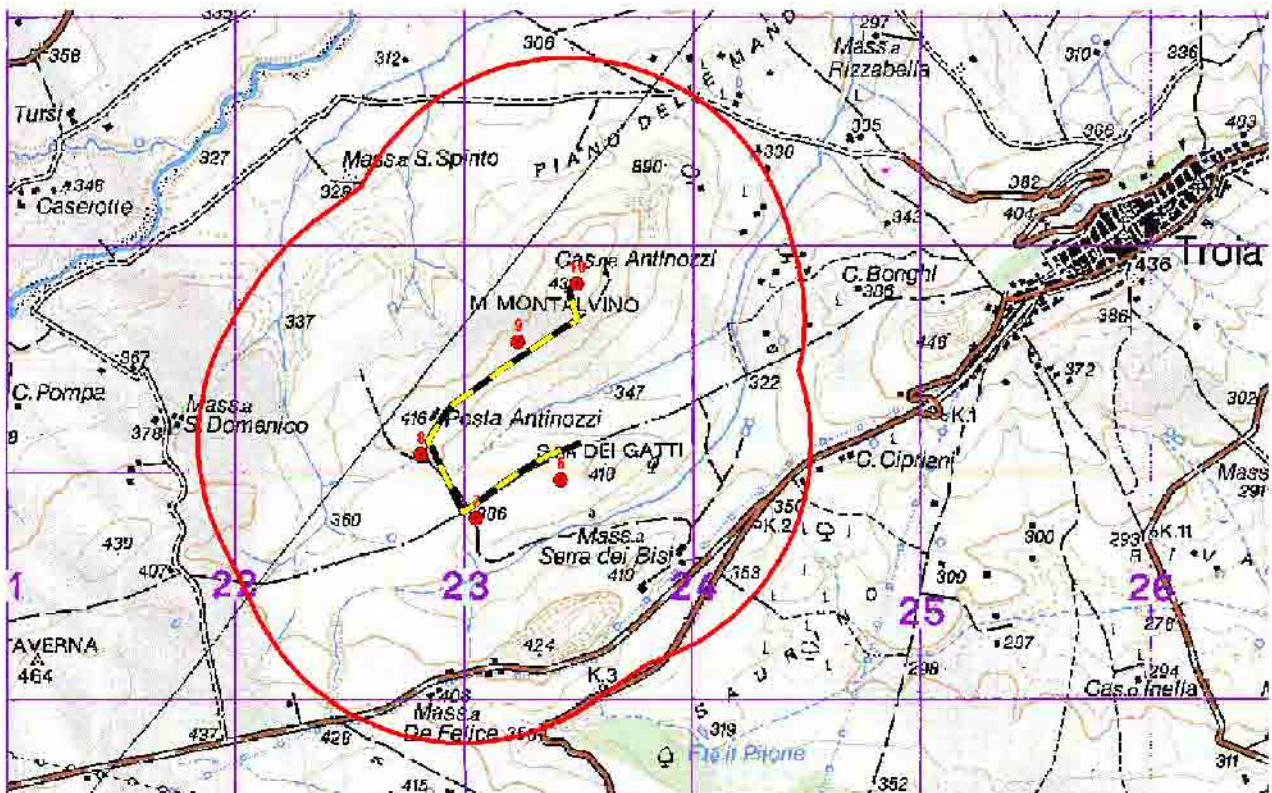


Figura 5.1 - Area di Montalvino. La linea giallo-nera rappresenta il transetto, la linea rossa indica il perimetro dell'area buffer di 1 km dal transetto oggetto di monitoraggio. Stralcio della carta topografica d'Italia 1:50.000.

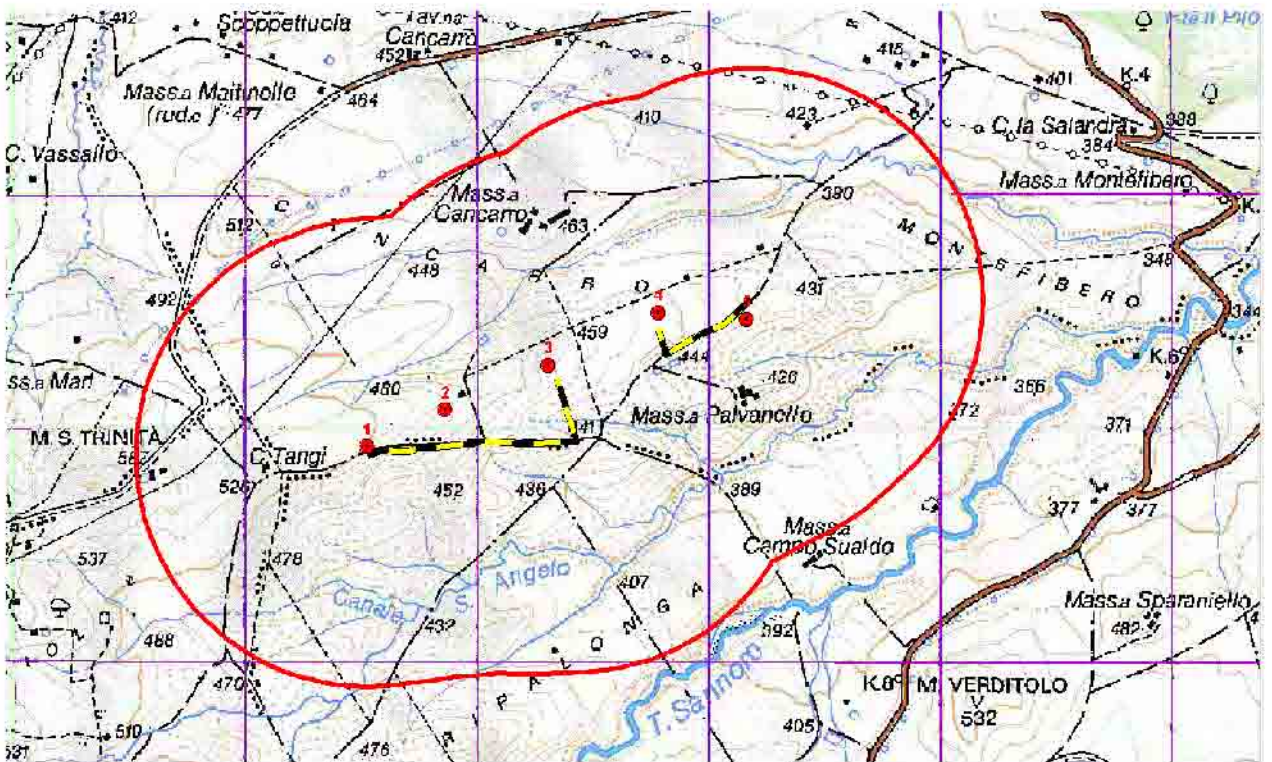


Figura 5.2 - Area di Cancarro. La linea giallo-nera rappresenta il transetto, la linea rossa indica il perimetro dell'area buffer di 1 km dal transetto oggetto di monitoraggio. Stralcio della carta topografica d'Italia 1:50.000.

5.3 Risultati e discussione

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

Data	Orario Cancarro	Orario Montalvino
15/05/2020	08:00-10:30	14:00-16:00
25/05/2020	14:00-16:00	08:00-10:30
05/06/2020	08:00-10:30	14:00-16:00
17/06/2020	14:00-16:00	08:00-10:30
26/06/2020	08:00-10:30	14:00-16:00

Nel corso delle attività di monitoraggio non è stata accertata la nidificazione di nessuna specie di rapace diurno all'interno delle due aree buffer di riferimento. Il sito di nidificazione più vicino, relativo al Gheppio, è stato localizzato presso *Taverna Cancarro*, a 1.5 km di distanza dalla torre prevista più vicina.

I settori indagati delle due aree sono risultati utilizzati sporadicamente dalla Poiana e dal Gheppio come area di caccia o di passaggio.

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 Nottturni. 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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.

6. PUNTI DI ASCOLTO CON PLAY-BACK INDIRIZZATI AGLI UCCELLI NOTTURNI

6.1 Materiali e Metodi

Il monitoraggio degli uccelli notturni (rapaci notturni, succiacapre, occhione) nidificanti è stato effettuato tramite rilievi standardizzati mediante stazioni di ascolto (Bibby et al., 2000) allo scopo di acquisire informazioni sull'utilizzo dell'area dell'impianto come sito riproduttivo o come habitat trofico. Sono state individuate 2 stazioni per l'area di Montalvino e 2 stazioni per l'area di Cancarro, tenendo conto dell'orografia e quindi della diffusione dei suoni sia in fase di emissione che di ascolto. In caso di dubbio sono state fatte delle prove con un secondo operatore al fine di verificare la corretta acustica dell'area. Le emissioni sono state effettuate con un amplificatore portatile con 40 W di potenza, idoneo alla diffusione dei suoni prodotti dagli strigiformi senza eccessive distorsioni. La durata standard per ogni punto di ascolto è stata di 15 minuti; dopo i primi 5 minuti sono stati utilizzati i richiami registrati. Per ogni punto sono stati effettuati due rilievi: il 18/03/2020 e il 17/06/2020, svolti da un rilevatore a partire dal tramonto.



Figura 6.1 Area del previsto Impianto in località Cancarro. Le linee giallo-neri rappresentano i transetti utilizzati per il mappaggio dei passeriformi nidificanti, i cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti. I quadratini rossi indicano le postazioni di emissione e ascolto. Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.

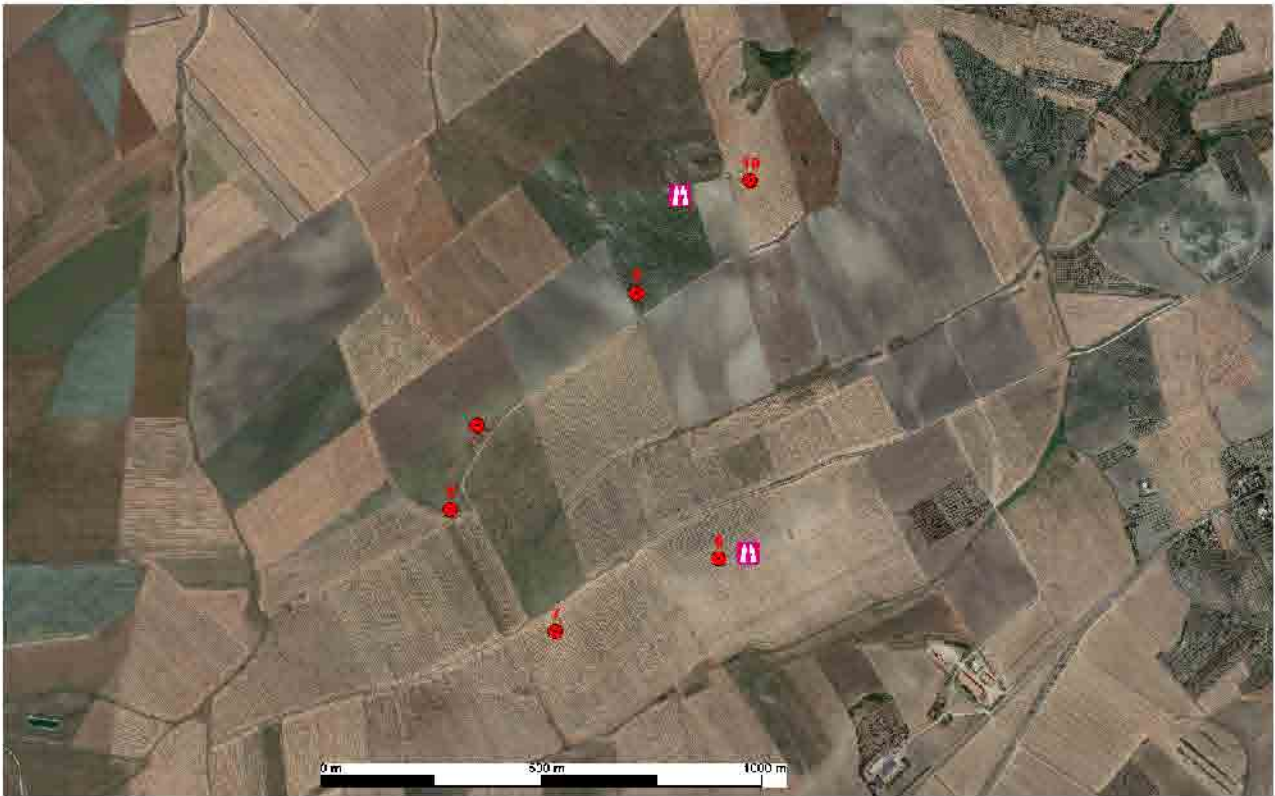


Figura 6.2 Area del previsto Impianto in località Montalvino. Le linee giallo-neri rappresentano i transetti utilizzati per il mappaggio dei passeriformi nidificanti, i cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti. I quadratini rossi indicano le postazioni di emissione e ascolto. Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.

6.2 Risultati

Nel corso delle 2 sessioni specifiche del 18/03/2020 e del 17/06/2020, non è stata rilevata la presenza di rapaci notturni nelle 2 aree indagate.

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.

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

Brichetti P. & Fracasso G. 2006. Ornitologia Italiana 3. Stercorariidae-Caprimulgidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna: 438 pp.

7. OSSERVAZIONE DIURNE DA PUNTI FISSI

7.1 MATERIALI E METODI

L'obiettivo del presente monitoraggio è di acquisire informazioni relative all'entità del passaggio di uccelli migratori diurni sull'area interessata dall'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 (Astiaga 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 contemporaneamente le due aree, dall'orografia e della eccessiva distanza (figura 7.1). Quindi è risultato necessario utilizzare una postazione per ciascuna area: Posta Antinozzi (Lat. 41.353993°; Lon. 15.272643°) per il sito di *Montalvino*; Mass.a Palvanello (Lat. 41.326997°; Lon. 15.258971°) per quello di *Cancarro*.

L'altezza di volo, considerando le difficoltà di stima delle distanze da terra degli uccelli, oltre ad essere stata rilevata per tutti gli esemplari usando come parametro di riferimento alcuni elementi del paesaggio (torri anemometriche, alberi, pali linee elettriche). Sulla base delle caratteristiche degli aerogeneratori previsti (Torre 105 m, diametro rotore 150 m), considerando che la fascia altitudinale attraversata dalle pale in rotazione risulterebbe compresa fra un minimo di 30 m e un massimo di 180 m, le altezze di volo sono state registrate secondo tre classi: < 30 m (volo radente al terreno), 30-200 m, > 200 m (sorvolo a grandi altezze). Il limite superiore non è stato fissato a 180 m poiché è risultato non praticabile il rilevamento di questo valore con una approssimazione accettabile, in mancanza di riferimenti adeguati nell'area di indagine. 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 disponibili, 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 adottati (volo diretto, volteggio, volo multidirezionale, attività di caccia o trofica, soste su posatoi) e dati meteorologici (copertura nuvolosa, direzione e velocità del vento, temperatura).

Sono stati usati gli strumenti ottici regolarmente utilizzati nello studio delle migrazioni attraverso l'osservazione diretta sul campo: binocoli 10x42 e 8x42, cannocchiale 20-60x80 con cavalletto. Per la documentazione fotografica è stata utilizzata la fotocamera bridge Coolpix p1000, con obiettivo da 126x.

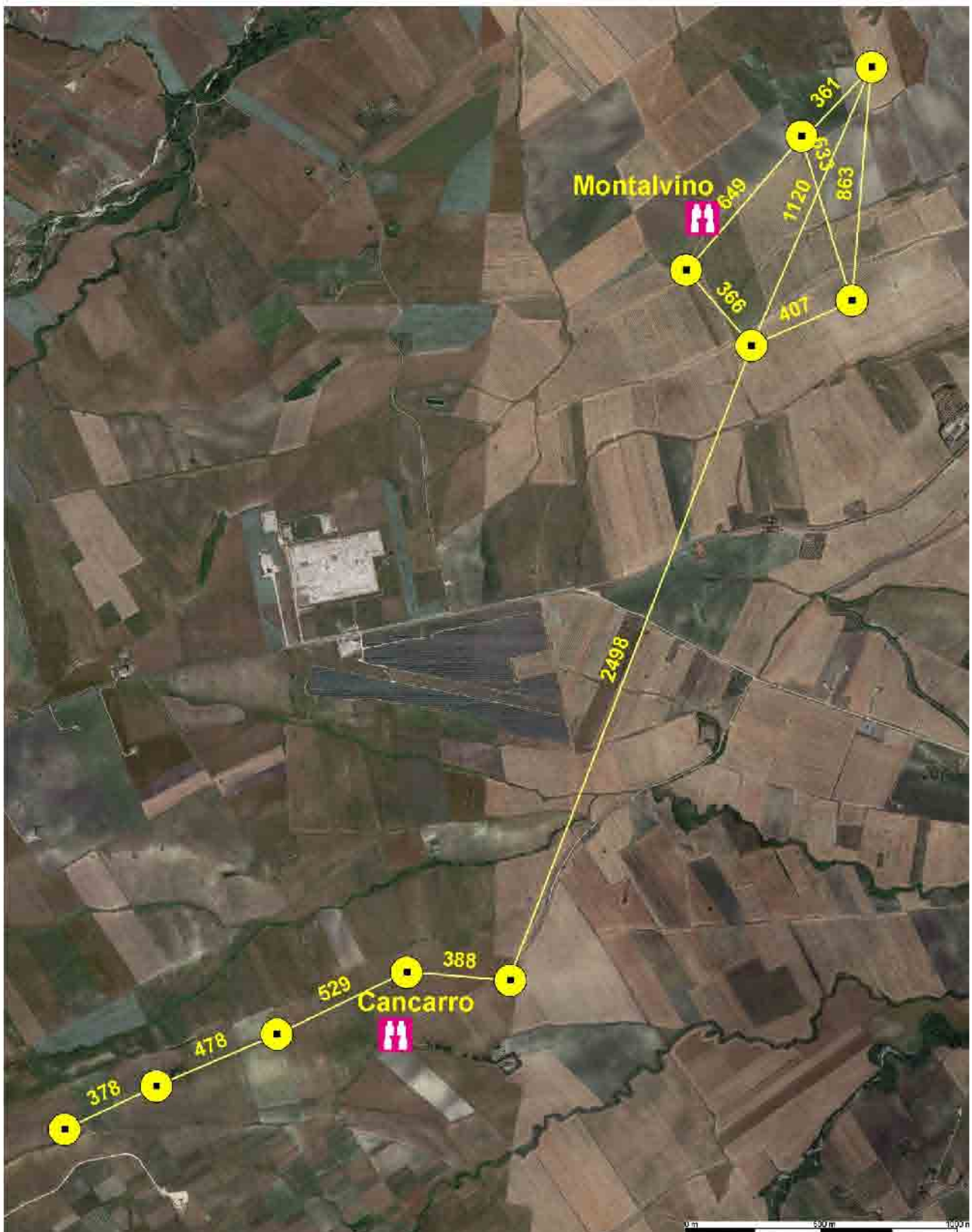


Figura 7.1 - Punti fissi di osservazione nelle località Montalvino e Cancarro. Sono state riportate le distanze espresse in metri tra le previste torri in ciascun parco e e la distanza minima tra i due parchi. I punti fissi di osservazione sono indicate dal simbolo binocolo, le previste torri dai cerchi gialli. Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.

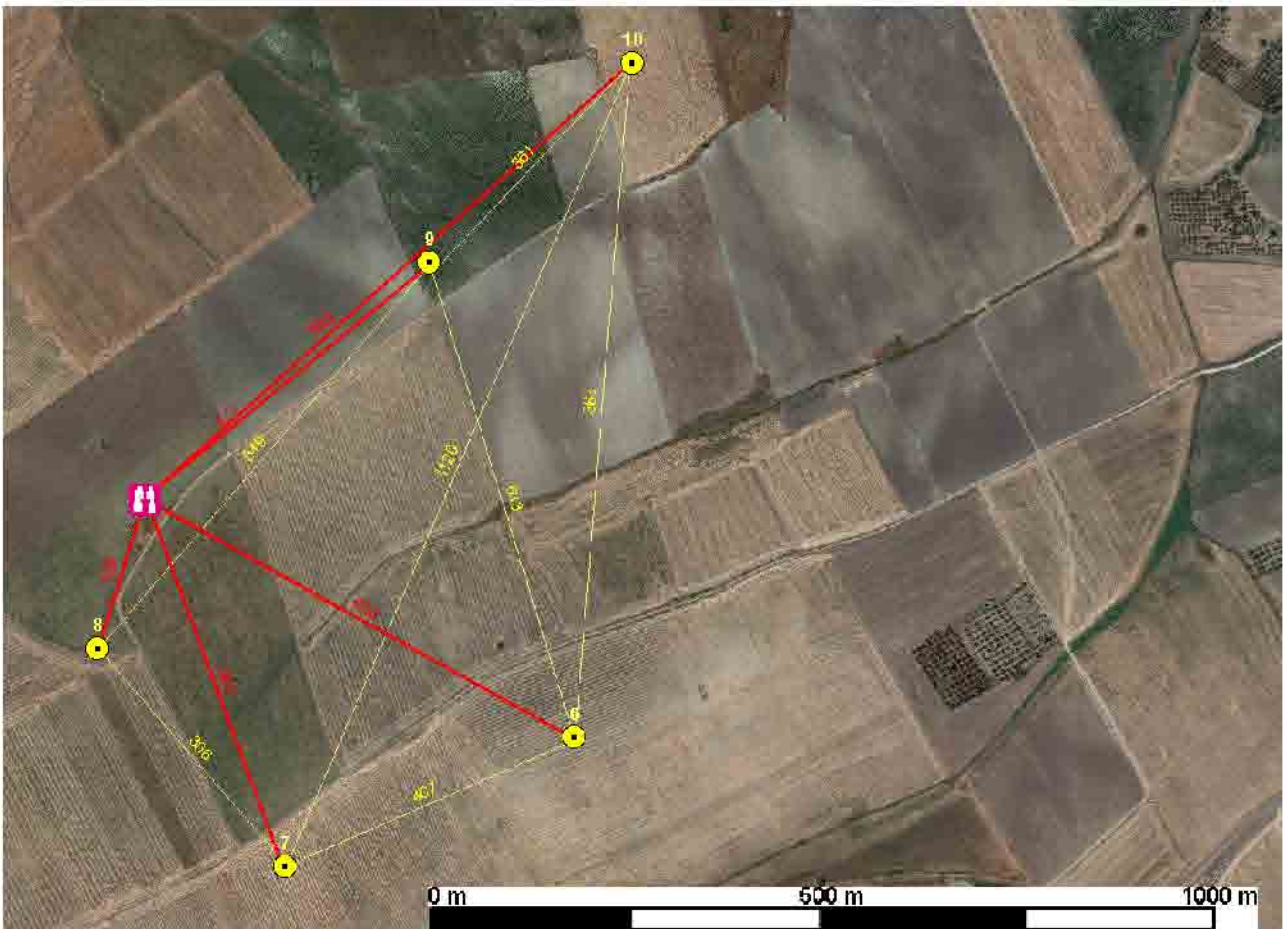


Figura 7.2 - Punto fisso di osservazione in località Montalvino. Sono state riportate le distanze espresse in metri tra la postazione di osservazione (binocolo) e le previste torri (cerchi gialli). Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.

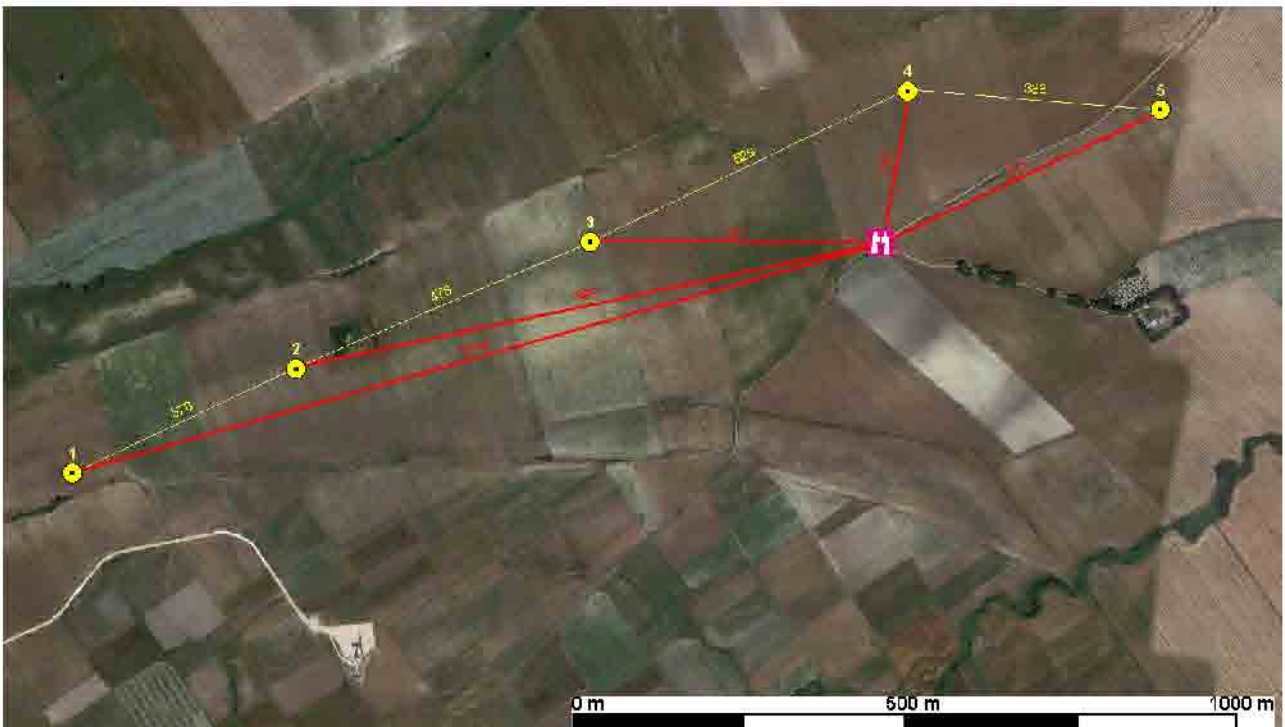


Figura 7.3 - Punto fisso di osservazione in località Cancarro. Sono state riportate le distanze espresse in metri tra la postazione di osservazione (binocolo) e le previste torri (cerchi gialli). Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.



Figura 7.4 - Fotografie panoramiche dell'area del previsto impianto in località Cancarro effettuate dal punto fisso di osservazione. Riprese fotografiche del 07/05/2020.



Figura 7.5 - Fotografia panoramica dell'area del previsto impianto in località Montalvino effettuata dal punto fisso di osservazione. Riprese fotografiche del 26/06/2020.

Le sessioni di osservazione sono state svolte tra le 10 e le 16, 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).

7.2 MONITORAGGIO PRIMAVERILE

7.2.1 RISULTATI E DISCUSSIONE

Il monitoraggio è stato svolto nel periodo Marzo 2020 - Maggio 2020. Complessivamente sono state svolte 7 giornate di rilevamenti per ciascuna delle aree oggetto di studio, effettuate da una postazione di osservazione nella fascia oraria 10:00-16:00 per un totale di 84 ore di attività sul campo. Oltre ai rilevamenti svolti durante la fascia oraria convenzionale, sono state effettuate ulteriori osservazioni durante le fasi di spostamento, o nel corso di altre attività previste dal protocollo, che hanno permesso di raccogliere ulteriori dati nelle due aree indagate. Nella Tabella seguente è stato riportato l'elenco delle giornate nelle quali sono stati svolti i rilevamenti.

Località	Data	Ora inizio	Ora fine
Montalvino	17-mar-20	10:00	16:00
Cancarro	18-mar-20	10:00	16:00
Cancarro	01-apr-20	10:00	16:00
Montalvino	02-apr-20	10:00	16:00
Cancarro	08-apr-20	10:00	16:00
Montalvino	16-apr-20	10:00	16:00
Cancarro	24-apr-20	10:00	16:00
Montalvino	24-apr-20	10:00	16:00
Cancarro	28-apr-20	10:00	16:00
Montalvino	28-apr-20	10:00	16:00
Cancarro	02-mag-20	10:00	16:00
Montalvino	02-mag-20	10:00	16:00
Cancarro	07-mag-20	10:00	16:00
Montalvino	07-mag-20	10:00	16:00

Tabella 7.1 - Elenco delle giornate nelle quali sono stati svolti i rilevamenti

Sono state rilevate complessivamente 18 specie (= S Ricchezza del popolamento), elencate in tabella 7.2, delle quali 12 possono essere considerate migratrici certe per l'area di studio. Molto incerta risulta l'attribuzione a popolazioni migratrici degli individui di Poiana, specie con popolazioni sedentarie sia a livello nazionale (Brichetti & Fracasso, 2013) che locale (Liuzzi et al. 2013), dalle quali non è possibile distinguere eventuali individui migratori in aree dove non si concentrino flussi migratori.

Non è stato considerato come migratore il Gheppio, certamente stanziale e nidificante nell'area di studio.

Non sono state incluse le osservazioni relative alle specie nidificanti nell'area di studio, in quanto trattate nell'ambito del mappaggio dei passeriformi nidificanti.

Nel corso dei rilievi, le osservazioni riferite ad uno stesso individuo, ma localizzate, ad esempio, in aree diverse o relative ad attività diverse, sono state registrate come contatti differenti. E' quindi evidente che il numero di contatti non corrisponde al numero di individui e, soprattutto per i rapaci locali, osservati frequentemente più volte anche nell'arco della stessa giornata, più contatti possono riferirsi non di rado ad uno stesso individuo. Comunque, si è deciso di utilizzare come riferimento il numero di contatti e non quello degli individui (cosa che almeno in certi casi, sarebbe peraltro risultata impossibile), perché al di là del numero di individui che frequentano una zona, il rischio di collisione con le pale eoliche aumenta in funzione della frequentazione dell'area

stessa da parte delle diverse specie. In questo senso il numero di contatti permette di valutare meglio l'importanza che una determinata zona riveste per le specie che si sta studiando. E' stato sempre conteggiato anche il numero degli individui in modo da poter utilizzare questa informazione, soprattutto per i migratori, per quantificare in maniera più precisa il reale flusso migratorio. L'attività di monitoraggio è stata svolta da 2 punti di osservazione ubicato nell'area dell'impianto, in modo da permettere l'osservazione di tutti gli esemplari in transito nell'area del progetto.

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	IUCN Global Red List 2016	DOUE: Rischio collisione	DOUE: Effetto barriera
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis Apivorus</i>	M	x		2	2	47,9	LC	LC		I
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i> (Linnaeus, 1758)	M	x		2	2	66,6	VU	LC	I	I
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i> (Linnaeus, 1758)	M	x		2	2	51,6	VU	LC	XX	
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i> (Linnaeus, 1758)	S	x	1	2	2	72,0	VU	NT	XXX	X
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i> (Boddaert, 1783)	M	x	3	2	2	44,1	VU	LC	X	X
Poiana	<i>Buteo buteo</i> (Linnaeus, 1758)	S			2	2	46,3	LC	LC	XXX	I
Grillaio	<i>Falco naumanni</i> Fleischer, 1818	M	x	3	2	2	67,1	LC	LC	I	
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i> Linnaeus, 1758	S		3	2	2	46,4	LC	LC	XX	X
Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	M	x	1	2	2	61,1	VU	NT		
Gruccione	<i>Merops apiaster</i> Linnaeus, 1758	M			2	2	43,8	LC	LC		
Rondone comune	<i>Apus apus</i> (Linnaeus, 1758)	M, B		3	3		37,8	LC		I	X
Rondine comune	<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	M, B		3	2		33,5	NT	LC	X	X
Topino	<i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, 1758)	M		3	2		55,4	VU		X	X

Tabella 7.2 - 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) e **IUCN Global Red List 2016**: Vulnerabile (VU); Quasi Minacciato (NT); Carente di Dati (DD); "a Minore Preoccupazione"(LC). **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.

Nelle Tabella 7.3 è 7.4 sono riportati gli elenchi completi delle osservazioni effettuate rispettivamente in località *Montalvino* e *Cancarro*, in tutte le sessioni e per ciascuna specie, con relativo l'indice di migrazione (M.I. = numero di individui/ora) solo per le specie ritenute migratrici e per i rapaci (per i quali sono disponibili M.I. di riferimento), calcolato per la migrazione primaverile.

Nella Tabella 7.4 sono stati inseriti i dati relativi alle singole osservazioni effettuate da punto fisso per ciascuna specie. L'indice di migrazione complessivo delle osservazioni di rapaci effettuate nel corso della migrazione primaverile è risultata pari a 0,50 ind/ora per l'area di *Montalvino* e 0,55 Monitoraggio annuale dell'avifauna_ impianto eolico_E2i Troia_Cancarro-Montalvino

ind/ora per l'area di *Cancarro*. Nel calcolo dell'indice non si è tenuto conto delle osservazioni di Gheppio e Poiana, poiché riferite a individui certamente appartenenti a popolazioni stanziali. 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>), quindi il valore ottenuto in entrambe le aree di studio risulta estremamente basso. Si tenga conto che, pur aggiungendo i passaggi di Poiana (stanziale), il valore ottenuto sarebbe, per entrambe le aree, compreso tra 0.85 (*Montalvino*) e 0.95 ind/ora (*Cancarro*), un valore comunque basso.

specie (Montalvino)	17/03/2020	02/04/2020	16/04/2020	24/04/2020	28/04/2020	02/05/2020	07/05/2020	Totale passaggi	I.M.
Falco Pecchiaiolo <i>Pernis apivorus</i>						3		3	0.07
Albanella minore <i>Circus pygargus</i>					1			1	0.02
Falco di palude <i>Circus aeruginosus</i>			1		1		1	3	0.07
Poiana <i>Buteo buteo</i>	3	4	4	4	2		3	20	0.48
Nibbio bruno <i>Milvus migrans</i>			1					1	0.02
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	1				1	2		4	
Grillaio <i>Falco naumanni</i>		2		3			2	7	0.17
Rondone comune <i>Apus apus</i>	7							7	
Rondine <i>Hirundo rustica</i>		3						3	

Tabella 7.3 - Riepilogo delle osservazioni diurne da punto fisso in località Montalvino. Sono state inserite anche le specie localmente sedentarie, come il Gheppio e probabilmente la Poiana. **I.M.** = indice di Migrazione orario, calcolato solo per i rapaci escluso il Gheppio, certamente stanziale e nidificante nell'area di studio. E' stato inserito l'I.M. per la Poiana, ma si ritiene che la maggior parte delle osservazioni (se non la totalità) si riferiscano a individui della popolazione locale stanziale in volo di trasferimento non migratorio. Il numero riportato si riferisce al conteggio dei singoli passaggi, quindi potrebbe includere individui già contati precedentemente.

specie (Cancarro)	18/03/2020	01/04/2020	08/04/2020	24/04/2020	28/04/2020	02/05/2020	07/05/2020	Totale passaggi	I.M.
Falco Pecchiaiolo <i>Pernis apivorus</i>					1	4		5	0.12
Albanella minore <i>Circus pygargus</i>				1	1		1	3	0.07
Falco di palude <i>Circus aeruginosus</i>					1		2	3	0.07
Poiana <i>Buteo buteo</i>	2		1	4	2		3	12	0.29
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	3			2	1	2	2	10	
Grillaio <i>Falco naumanni</i>					1		5	6	0.14
Falco cuculo <i>Falco vespertinus</i>				4				4	0.10
Gruccione <i>Merops apiaster</i>				58			5	63	1.50
Rondone comune <i>Apus apus</i>		10		3	7			20	
Rondine <i>Hirundo rustica</i>				21	12	4		37	
Topino <i>Riparia riparia</i>							12	12	

Tabella 7.4 - Riepilogo delle osservazioni diurne da punto fisso in località Cancarro. Sono state inserite anche le specie localmente sedentarie, come il Gheppio e probabilmente la Poiana. **I.M.** = indice di Migrazione orario, calcolato solo per i rapaci escluso il Gheppio, certamente stanziale e nidificante nell'area di studio. E' stato inserito l'I.M. per la Poiana, ma si ritiene che la maggior parte delle osservazioni (se non la totalità) si riferiscano a individui della popolazione locale stanziale in volo di trasferimento non migratorio. Il numero riportato si riferisce al conteggio dei singoli passaggi, quindi potrebbe includere individui già contati precedentemente.

specie	Data	Numero	Ora	Altezza di volo	Durata (Minuti)	Note
Albanella minore	28/04/2020	1	12:27	<30 m	1	in volo radente da E a O
Falco di palude	16/04/2020	1	12:34	<30 m	120	in caccia intorno a montevalvino, almeno 3 passaggi (stesso individuo?)
	28/04/2020	1	13:12	<30 m	2	in attività trofica
	07/05/2020	1	15:15	<30 m	16	in attività trofica verso O
Falco pecchiaiolo	02/05/2020	1	12:31	>200 m	2	in volo da E>O
	02/05/2020	2	12:45	>200 m	3	in volo da E>SO
Gheppio	17/03/2020	1	12:10	<30 m	13	in attività trofica
	28/04/2020	1	10:32	<30 m	2	verso cancarro
	02/05/2020	1	10:00	<30 m	5	in attività trofica
	02/05/2020	1	11:27	<30 m	1	in attività trofica
Grillaio	02/04/2020	2	11:50	<30 m	30	in attività trofica
	24/04/2020	1	10:55	<30 m	60	in attività trofica
	24/04/2020	2	12:00	<30 m	60	in attività trofica
	07/05/2020	2	13:21	<30 m	3	verso E
Gruccione	24/04/2020	7	12:00	>200 m	60	volo alto centro impianto
Nibbio bruno	16/04/2020	1	13:52	>200 m	5	in volo molto alto con volteggi e scivolate
Poiana	17/03/2020	2	12:10	30-200 m	3	volo in coppia intorno a Montalvino
	17/03/2020	1	12:10	30-200 m	5	volo territoriale su Montalvino
	02/04/2020	1	11:22	30-200 m	2	volo a festoni e vocalizzazioni, da N a S
	02/04/2020	2	15:22	30-200 m	2	volo in coppia e scontro territoriale con un terzo individuo intorno a Montalvino
	02/04/2020	1	15:22	30-200 m	2	Volo in coppia e scontro territoriale con un terzo individuo intorno a Montalvino
	16/04/2020	3	10:37	>200 m	5	Volo territoriale in coppia, festoni, attacco ad un terzo individuo intorno a Montalvino
	16/04/2020	1	11:37	<30 m	120	Posata e brevi voli bassi
	24/04/2020	1	10:26	<30 m	60	in volo basso e posata
	24/04/2020	1	12:00	<30 m	60	su montalvino volo

specie	Data	Numero	Ora	Altezza di volo	Durata (Minuti)	Note
Rondine comune	24/04/2020	2	12:47	30-200 m	60	Volteggio in coppia su montalvino e poi scendono verso Celone
	28/04/2020	1	11:19	>200 m	2	Volo verso E
	28/04/2020	1	14:53	30-200 m	2	Posata e poi in volo verso N
	07/05/2020	2	11:05	>200 m	1	in volo alto verso O
	07/05/2020	1	13:21	>200 m	2	in volo alto verso E
	02/04/2020	3	11:31	<30 m	1	in volo da O a E

Tabella 7.5 - Elenco dettagliato delle singole osservazioni effettuate da punto fisso in località Montalvino.

specie	Data	Numero	Ora	Altezza di volo	Durata (Minuti)	Note
Albanella minore	24/04/2020	1	15:10	<30 m	2	in volo radente da NO a SE, attività trofica
	28/04/2020	1	02:50	<30 m	1	in volo radente da SE a NO, attività trofica
	07/05/2020	1	13:00	<30 m	2	in volo radente da S a NO, attività trofica
Falco cuculo	24/04/2020	2	12:25	<30 m	1	in attività trofica da N a S
	24/04/2020	1	14:47	<30 m	3	in attività trofica poi scompare verso N
	24/04/2020	1	14:48	<30 m	1	verso S
Falco di palude	28/04/2020	1	12:22	<30 m	2	SO a E
	07/05/2020	1	10:20	<30 m	3	verso S
	07/05/2020	1	12:23	<30 m	2	in volo radente da E verso N, poi si dirige verso O
Falco pecchiaiolo	28/04/2020	1	12:17	<30 m	2	volo basso da NE a S,
	02/05/2020	1	11:10	>200 m	2	in volo da SO a E
Gheppio	02/05/2020	1	12:46	>200 m	2	in volo da NE a O
	02/05/2020	1	13:03	>200 m	3	in volo da NE a S
	18/03/2020	1	10:57	<30 m	2	in caccia locale
	18/03/2020	1	11:33	<30 m	2	in caccia locale
	18/03/2020	1	12:10	<30 m		in caccia locale
	24/04/2020	1	12:30	<30 m	3	in caccia locale
	24/04/2020	1	13:40	<30 m	3	in attività trofica zona N impianto
	28/04/2020	1	11:20	<30 m	2	in attività trofica si sposta da E a NO
	02/05/2020	1	11:48	<30 m	5	in attività trofica zona N impianto
	02/05/2020	1	12:06	<30 m	1	in volo radente da NE a SO
Grillaio	07/05/2020	1	12:12	<30 m	15	in attività trofica da NE a O
	07/05/2020	1	13:56	<30 m	30	in attività trofica si sposta da E a O e viceversa
	28/04/2020	1	15:00	30-200 m	1	in volo da O a E
	07/05/2020	5	13:20	<30 m	10	in attività trofica
Gruccione	24/04/2020	28	10:40	30-200 m	1	Volo deciso da O a E
	24/04/2020	30	11:52	<30 m	1	in volo molto basso, direzione di volo non individuata
	07/05/2020	1	12:48	<30 m	1	in volo da E a O
Poiana	07/05/2020	4	14:02	30-200 m	1	in volo da N a S
	18/03/2020	1	12:10	>200 m	2	in volteggio alto verso E
Rondine	18/03/2020	1	15:11	>200 m	2	in volteggio alto verso SO
	08/04/2020	1	12:50	30-200 m		a nord, fuori impianto
	24/04/2020	1	03:07	>200 m	1	in planata, altissima da N a S - probabile stesso individuo osservato 12:40
	24/04/2020	1	12:40	>200 m	1	in planata da S a N
	24/04/2020	2	13:55	<30 m	1	in volo radente da E a O oltre l'impianto in direzione N
	28/04/2020	1	14:27	>200 m	2	in planata da NE a S
	28/04/2020	1	16:00	<30 m	1	in volo verso Montalvino
	07/05/2020	1	10:45	<30 m		posata fuori impianto verso Troia
	07/05/2020	1	11:56	>200 m	2	in volteggio da E, poi plana verso NO
	07/05/2020	1	13:45	>200 m	60	in attività trofica zona NO e N impianto.
Rondine	24/04/2020	12	11:35	>200 m	2	Volo da O a E volteggiano brevemente sul sito per poi

specie	Data	Numero	Ora	Altezza di volo	Durata (Minuti)	Note
comune						riprendere la direzione di volo indicata.
	24/04/2020	4	13:15	<30 m	1	volo rapido e deciso da S a N
	24/04/2020	5	14:40	<30 m	1	in volo radente da SE a NE
	28/04/2020	12	11:05	<30 m	1	in volo basso da SE a NO
	02/05/2020	4	10:45	<30 m	1	in volo da N a S
Rondone comune	01/04/2020	3	11:36	<30 m	1	Volo molto basso contro vento
	01/04/2020	4	12:10	<30 m	1	Volo molto basso contro vento
	01/04/2020	3	14:51	<30 m	1	Volo molto basso contro vento
	24/04/2020	3	10:10	<30 m	1	in rapido transito da SO a NE
	28/04/2020	3	12:12	<30 m	1	Volo molto basso contro vento da S a N
	28/04/2020	4	14:45	<30 m	1	Volo molto basso contro vento da N a S
Topino	07/05/2020	12	11:58	<30 m	1	in volo da NE a SO

Tabella 7.6 - Elenco dettagliato delle singole osservazioni effettuate da punto fisso in località Cancarro.

7.2.2 LOCALIZZAZIONE DELLE OSSERVAZIONI EFFETTUATE DURANTE LO STUDIO DELLA MIGRAZIONE

Nelle figure che seguono vengono presentate le localizzazioni delle osservazioni effettuate durante i rilievi effettuati. Le specie prese in considerazione sono i rapaci. Le frecce indicano spostamenti, sia di individui locali che in migrazione.

Falco Pecchiaiolo *Pernis apivorus*

La specie risulta presente in Puglia come migratrice regolare (picco in Maggio), nidificante e svernante irregolare (Liuzzi et al. 2013). Nell'area di Cancarro è stato registrato il passaggio di 1 individuo il 28/04/2020 e 3 individui il 07/05/2020, in linea con le informazioni bibliografiche relative ai flussi migratori a livello regionale e nazionale. Nell'area di Montalvino è stato registrato il passaggio di 3 individui il 07/05/2020, gli stessi osservati dal rilevatore presso il punto fisso di osservazione di Cancarro. Come riportato in tabella 7.4 e 7.5 gli individui hanno attraversato le aree di indagine ad una altezza > 200m, solo in un caso (28/04/2020) un esemplare ha attraversato l'area volando in valle, comunque al di sotto della base delle ipotetiche torri.

Rischio di collisione. In base alle osservazioni effettuate, il rischio potenziale di collisione risulta trascurabile, poichè non sono stati registrati voli nello spazio aereo ipoteticamente interessato dalla rotazione delle pale.



Figura 7.6 - Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus* - Traiettorie di volo registrate nell'area di Montalvino. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, il triangolo giallo, il punto fisso di osservazione.



Figura 7.7 - Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus* - Traiettorie di volo registrate nell'area di Cancarro. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, il triangolo giallo, il punto fisso di osservazione.



Figura 7.8 - Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus* fotografato il 28/04/2020 nell'area di Cancarro.

Albanella minore *Circus pygargus*

La specie risulta presente come migratrice regolare a livello regionale (Liuzzi et al. 2013). Negli ultimi anni sono state documentate dalla LIPU isolate nidificazioni nel Tavoliere. Nell'area di Cancarro sono stati rilevati 3 individui mentre in quella di Montalvino 1 (tabella 7.4 e 7.5) , in tutti i casi in volo basso e in attività trofica. A livello nazionale i movimenti sono stati registrati nel periodo fine marzo-fine maggio (Brichetti & Fracasso, 2013), quindi l'avvistamento rientra pienamente nel range riportato dalla bibliografia.

Rischio di collisione. Specie a bassa sensibilità agli impianti eolici (Centro Ornitologico Toscano, 2013), il cui volo di caccia e perlustrazione del territorio avviene a basse quote; in genere tra 0,5 e i 2 m di altezza. In base alle osservazioni effettuate, il rischio potenziale di collisione risulta basso, poichè non sono stati registrati voli nello spazio aereo ipoteticamente interessato dalla rotazione delle pale. Tutti gli individui rilevati sono stati osservati in volo radente (< 30 m) e in attività trofica.



Figura 7.10 - Albanella minore *Circus pygargus* - Traiettorie di volo registrate nell'area di Montalvino. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, il triangolo giallo, il punto di osservazione.



Figura 7.11 - Albanella minore *Circus pygargus* - Traiettorie di volo registrate nell'area di Cancarro. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, il triangolo giallo, il punto di osservazione.



Figura 7.12 - Albanella minore *Circus pygargus*, femmina, fotografata il 24/04/2020 nell'area di Cancarro. Volo radente a pochi metri dal suolo.

Falco di palude *Circus aeruginosus*

La specie risulta presente come migratrice regolare e svernante (Liuzzi et al. 2013). Nell'area di Cancarro sono stati osservati 3 individui, in quella di Montalvino 3 individui (tabella 7.4 e 7.5)

Rischio di collisione - In base alle osservazioni effettuate, il rischio potenziale di collisione risulta trascurabile, poichè non sono stati registrati voli nello spazio aereo ipoteticamente interessato dalla rotazione delle pale. Tutti gli individui rilevati sono stati osservati in volo radente (< 30 m) e in attività trofica.



Figura 7.13 - Falco di palude *Circus aeruginosus* - Traiettorie di volo registrate nell'area di Montalvino. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, il triangolo giallo, il punto fisso di osservazione.

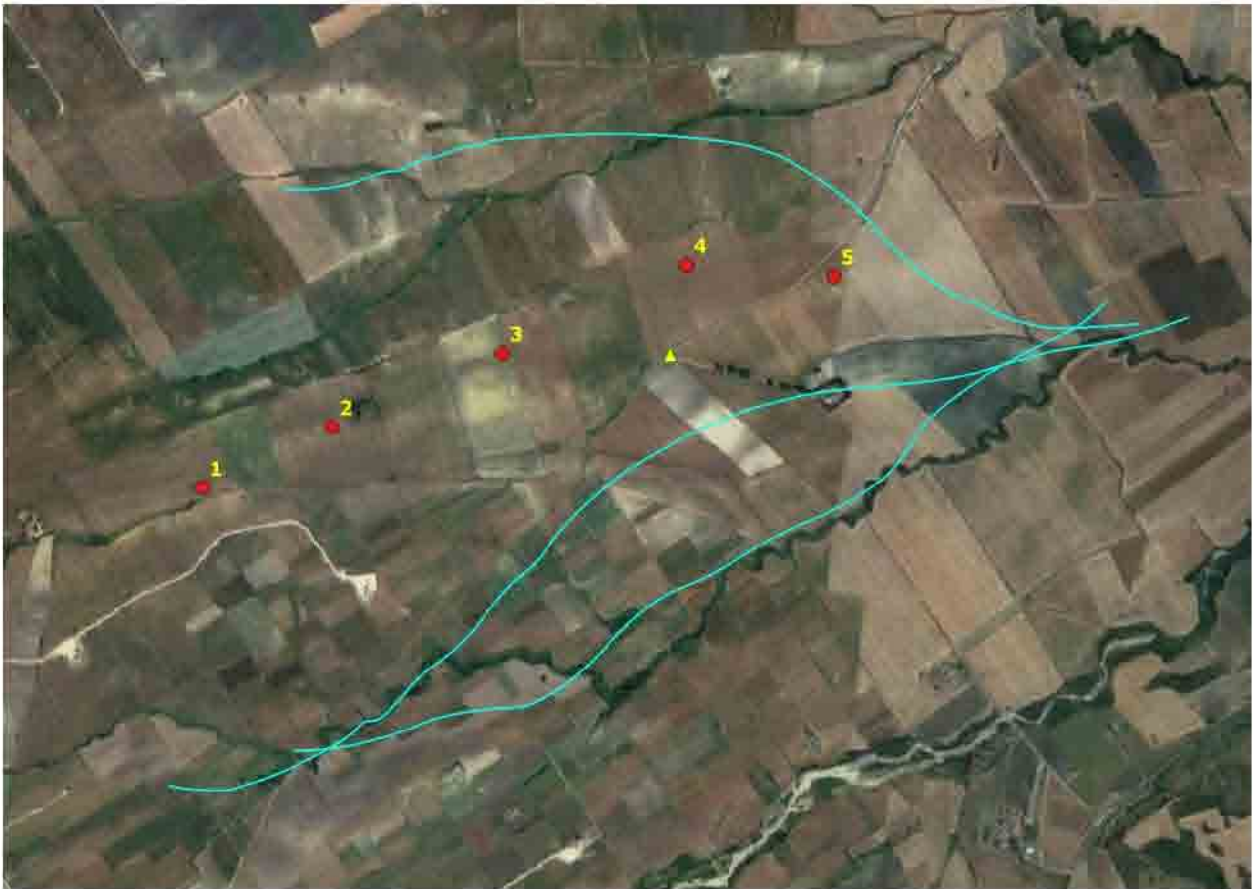


Figura 7.14 - Falco di palude *Circus aeruginosus* - Traiettorie di volo registrate nell'area di Cancarro. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, il triangolo giallo, il punto fisso di osservazione.



Figura 7.15 - Falco di palude *Circus aeruginosus*, maschio adulto, fotografato il 16/04/2020 nell'area di Montalvino alle 12:34. Volo radente a qualche metro dal suolo.

Nibbio bruno *Milvus migrans*

Migratrice regolare sui Monti Dauni, nidificante con 7-10 cp. stimate (Sigismondi et al. 1995), in forte diminuzione negli ultimi anni.

E' stato osservato 1 individuo il 16/04/2020 nella sola area di Montalvino, in volteggio e successiva platana da SE a NO ad una altezza > 200 m. L'osservazione conferma 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 - In base alle osservazioni effettuate, il rischio potenziale di collisione risulta trascurabile, poichè non sono stati registrati voli nello spazio aereo ipoteticamente interessato dalla rotazione delle pale. Il volo risultava ad una quota > 200 m.

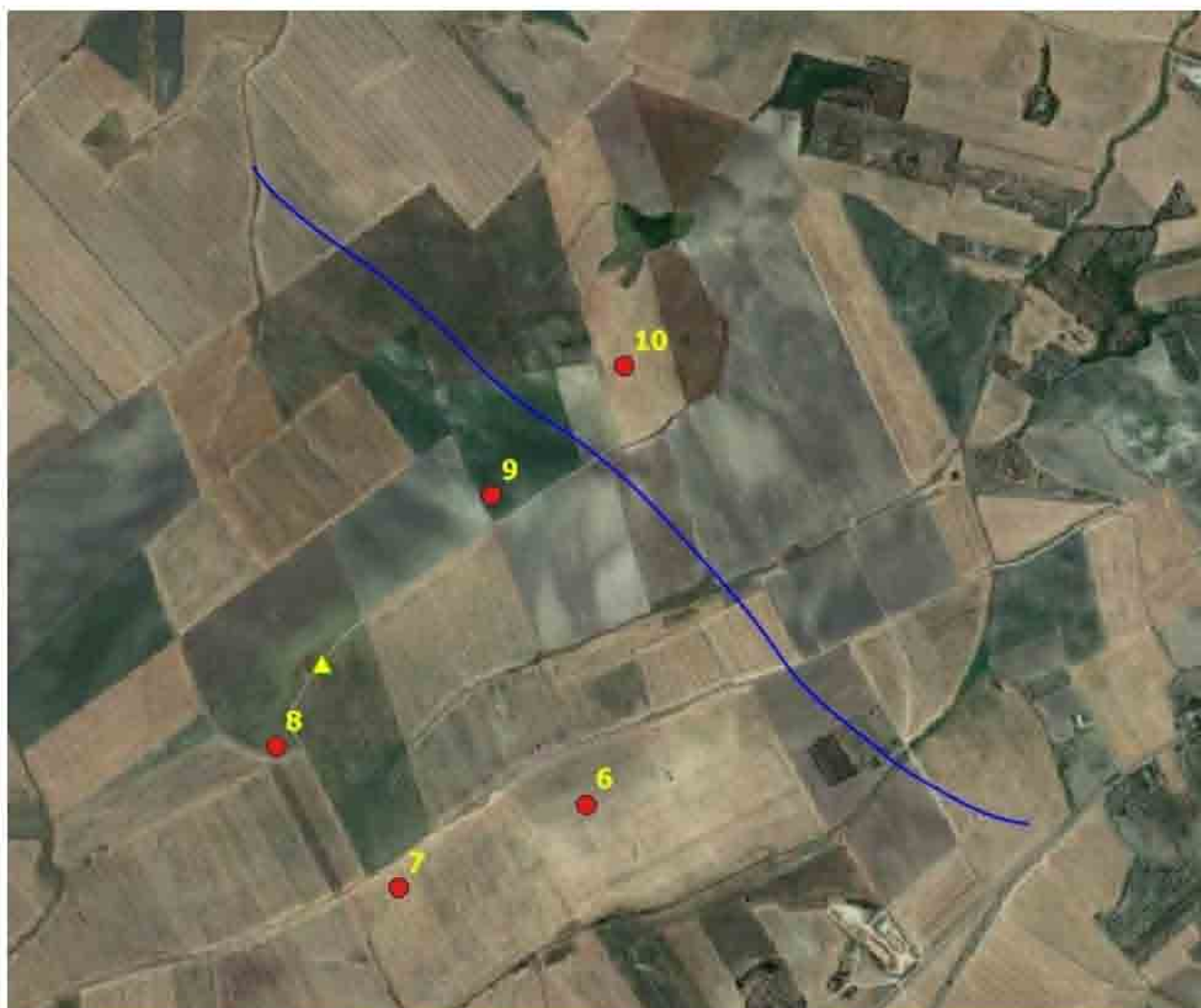


Figura 7.16 - Nibbio bruno *Milvus migrans* - Traiettorie di volo registrata nell'area di Montalvino. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, il triangolo giallo, il punto di osservazione.

Grillaio *Falco naumanni*

La specie a livello regionale è considerata migratrice regolare, nidificante e svernante irregolare (Liuzzi et al. 2013). Nell'area di Montalvino sono stati osservati 7 individui, tutti in attività trofica durante l'attraversamento dell'area e in una fascia altitudinale < 30m rispetto alla base delle ipotetiche torri. Nell'area di Cancarro sono stati osservati 6 individui, in un solo caso nella fascia altitudinale tra i 30 e i 200 m.

Rischio di collisione - Il Centro Ornitologico Toscano (2013) classifica la specie a bassa sensibilità agli impianti eolici. In base alle osservazioni effettuate, il rischio potenziale di collisione risulta basso, poiché gli esemplari rilevati presso Montalvino sono stati osservati tutti in volo basso <30 m, in attività trofica, e un solo esemplare, osservato in località Cancarro, ha attraversato la fascia altitudinale tra i 30 e i 200 m presso l'ipotetica torre 2.



Figura 7.17 - Grillaio *Falco naumanni* - Traiettorie di volo registrate nell'area di Montalvino. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, il triangolo giallo, il punto fisso di osservazione.



Figura 7.18 - Grillaio *Falco naumanni*, maschio adulto, fotografato il 16/04/2020, 10:38, presso Montalvino. Volo basso < 30 m e in attività trofica.



Figura 7.19 - Grillaio *Falco naumanni* - Traiettorie di volo registrate nell'area di Cancarro. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, il punto fisso di osservazione.



Figura 7.20 - Grillaio *Falco naumanni*, femmina adulta, fotografata il 16/04/2020, 10:38, presso Montalvino. Volo basso < 30 m e in attività trofica.

Falco cuculo *Falco vespertinus*

La specie a livello regionale è considerata migratrice regolare, con picco nel mese di maggio (Liuzzi et al. 2013). La specie è stata osservata solamente nell'area di Cancarro, dove sono stati rilevati 4 individui.

Rischio di collisione - Il Centro Ornitologico Toscano (2013) classifica la specie a bassa sensibilità agli impianti eolici. In base alle osservazioni effettuate, il rischio potenziale di collisione risulta trascurabile, poichè non sono stati registrati voli nello spazio aereo ipoteticamente interessato

dalla rotazione delle pale. Tutti gli individui registrati sono stati osservati in volo basso e in attività trofica, ad altezze < 30 m.



Figura 7.21 - *Falco cuculo* *Falco vespertinus* - Traiettorie di volo registrate nell'area di Cancarro. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, il triangolo giallo, il punto fisso di osservazione.

Rapaci sedentari nell'area di studio

Gheppio *Falco tinnunculus*

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 - In base alle osservazioni effettuate, il rischio potenziale di collisione risulta trascurabile, poiché non sono stati registrati voli nello spazio aereo ipoteticamente interessato dalla rotazione delle pale. Tutti gli individui registrati sono stati osservati in attività trofica, in volo basso o posati su pali di linee elettriche a bassa tensione, dunque ad altezze < 30 m.



Figura 7.22 - Gheppio *Falco tinnunculus* - Traiettorie di volo registrate nell'area di Montalvino. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, il triangolo giallo, il punto fisso di osservazione.



Figura 7.23- Gheppio *Falco tinnunculus* - Traiettorie di volo registrate nell'area di Cancarro. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, il triangolo giallo, il punto fisso di osservazione.



Figura 7.24 - Gheppio *Falco tinnunculus*, maschio adulto, fotografato il 18/03/2020, 10:57, in località Cancarro.

Poiana *Buteo buteo*

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 dell'anno e modalità di volo chiaramente direzionali che potessero attribuirsi movimenti migratori. Quindi gli individui osservati potrebbero appartenere alla popolazione locale stanziale. La specie è stata osservata con elevata frequenza nell'area di Montalvino, specialmente presso l'ipotetica Torre 10, dove l'orografia favorisce la risalita di masse d'aria che vengono spesso utilizzate come correnti ascensionali e attraversando frequentemente la fascia altitudinale tra i 30 e i 200 m di altezza.

Rischio di collisione - Sulla base delle osservazioni effettuate si ritiene che per l'area di *Montalvino* sussista un potenziale rischio di collisione contro l'ipotetica torre 10, poiché la particolare orografia genera correnti d'aria ascensionali utilizzate frequentemente dalla specie. Relativamente all'area di Cancarro, in base alle osservazioni effettuate, il rischio potenziale di collisione risulta basso, poiché quasi tutti i voli osservati risultano al di fuori dello spazio aereo ipoteticamente interessato dalla rotazione delle pale, ossia < 30 m e >200m. Inoltre, dal monitoraggio, svolto dallo scrivente negli anni 2018 e 2019, nell'area del vicino impianto eolico in esercizio (loc. *Ripalonga* nel Comune di Orsara di Puglia), è emerso la notevole capacità della specie di percepire gli aerogeneratori e di evitarli.



Figura 7.25 - Poiana *Buteo buteo* - Traiettorie di volo registrate nell'area di Montalvino. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, il triangolo giallo, il punto fisso di osservazione.

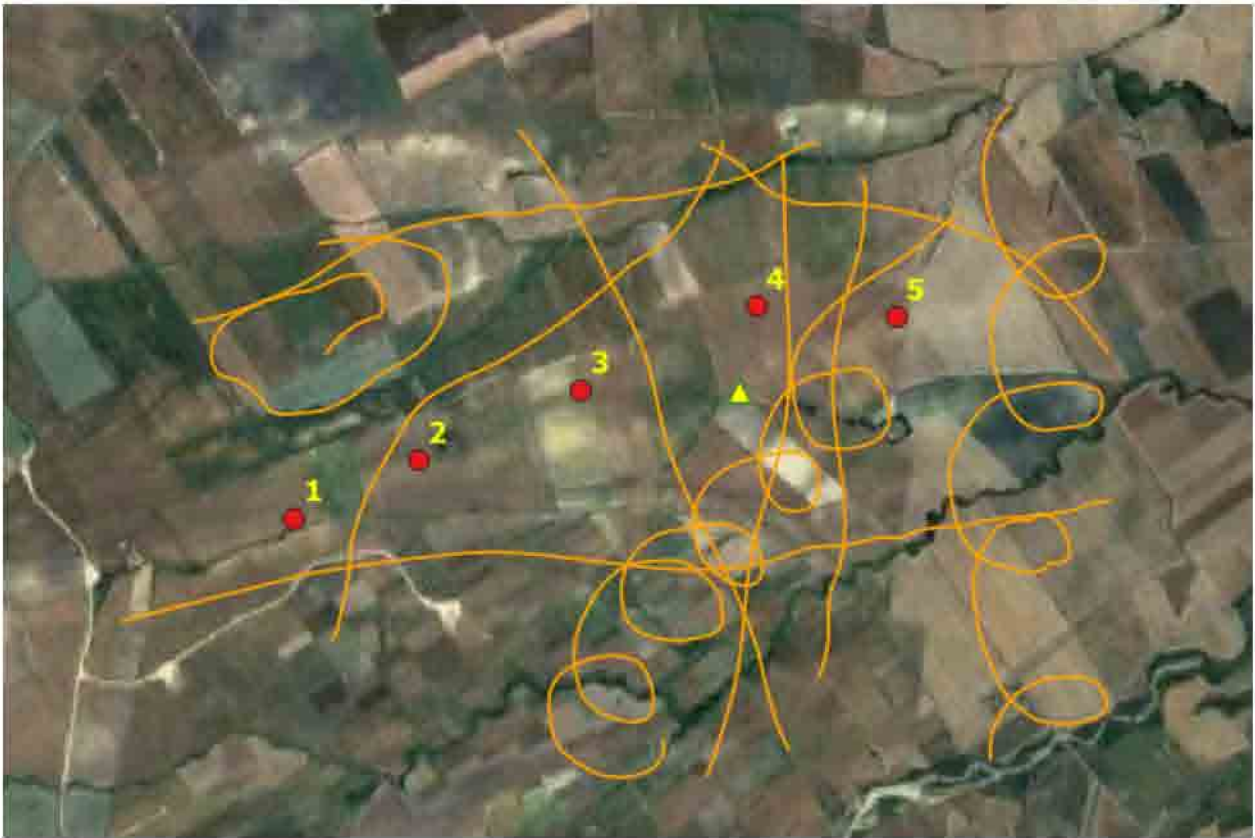


Figura 7.26 - Poiana *Buteo buteo* - Traiettorie di volo registrate nell'area di Cancarro. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, il triangolo giallo, il punto di osservazione.



Figura 7.27 - Poiana *Buteo buteo*, fotografata nell'area del previsto impianto di Cancarro il 24 aprile 2020, ore 15:20.

7.3 MIGRAZIONE AUTUNNALE

7.3.1 Risultati e Discussione

Il monitoraggio è stato svolto nel periodo Settembre 2020 - Novembre 2020. Complessivamente sono state svolte 6 giornate di rilevamenti per ciascuna delle aree oggetto di studio, effettuate da una postazione di osservazione nella fascia oraria 10:00-16:00 per un totale di 72 ore di attività sul campo. Nella Tabella seguente è stato riportato l'elenco delle giornate nelle quali sono stati svolti i rilevamenti.

Località	Data	Ora inizio	Ora fine
Montalvino	07-set-20	10:00	16:00
Cancarro	09-set-20	10:00	16:00
Montalvino	26-set-20	10:00	16:00
Cancarro	30-set-20	10:00	16:00
Montalvino	13-ott-20	10:00	16:00
Cancarro	13-ott-20	10:00	16:00
Montalvino	19-ott-20	10:00	16:00
Cancarro	19-ott-20	10:00	16:00
Montalvino	29-ott-20	10:00	16:00
Cancarro	29-ott-20	10:00	16:00
Montalvino	03-nov-20	10:00	16:00
Cancarro	03-nov-20	10:00	16:00

Tabella 7.7 - Elenco delle giornate nelle quali sono stati svolti i rilevamenti

Sono state rilevate complessivamente 6 specie (= S Ricchezza del popolamento), elencate in tabella 7.8. Molto incerta risulta l'attribuzione a popolazioni migratrici degli individui di Poiana, specie con popolazioni sedentarie sia a livello nazionale (Brichetti & Fracasso, 2013) che locale (Liuzzi et al. 2013), dalle quali non è possibile distinguere eventuali individui migratori in aree dove non si concentrino flussi migratori. Molto improbabile risulta anche l'attribuzione degli avvistamenti di Nibbio reale ad individui migratori, poichè potrebbe trattarsi di esemplari sedentari o di erratismo nell'ambito della popolazione locale (Monti Dauni).

Nelle Tabella 7.9 e 7.10 sono riportati gli elenchi completi delle osservazioni effettuate rispettivamente in località *Montalvino* e *Cancarro*, in tutte le sessioni e per ciascuna specie, con relativo l'indice di migrazione (M.I. = numero di individui/ora). Nella Tabella 7.11 sono stati inseriti i dati relativi alle singole osservazioni effettuate da punto fisso per ciascuna specie. L'indice di migrazione complessivo delle osservazioni di rapaci effettuate nel corso della migrazione autunnale è risultata pari a 0,17 ind/ora per l'area di *Montalvino* e 0,28 ind/ora per l'area di *Cancarro*.

Nome italiano	Nome scientifico	Fenologia relativa ai Monti Dauni ¹	Fenologia nell'area di studio	Allegato 1 (2009/147/CE)	BirdLife Int. (2017) Cat. SPEC	All. Convenzione di Berna	All. Convenzione di Bonn	Protetta dalla Legge 157/92	Valore Nazionale	RED-LIST Italiana: 2011	IUCN Global Red List 2016	DOUE: Rischio collisione	DOUE: Effetto barriera
Sparviero	<i>Accipiter nisus</i>	SB, M, W	M,W			2	2	X	42,9	LC	LC	I	I
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	M	M	1		2	2	X	66,6	VU	LC	I	I
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	SB	S	1	1	2	2	X	72,0	VU	NT	XXX	X
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	SB, M, W	S			2	2	X	46,3	LC	LC	XXX	I
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	M	M	1	3	2	2	X	67,1	LC	LC	I	
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	SB, M, W	S		3	2	2	X	46,4	LC	LC	XX	X

Tabella 7.8 - 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) e **IUCN Global Red List 2016**: Vulnerabile (VU); Quasi Minacciato (NT); Carente di Dati (DD); "a Minore Preoccupazione"(LC). **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.

¹ desunta dalla bibliografia (Liuzzi *et al.* 2013, formulari Natura 2000).

Si tratta di valori decisamente più bassi rispetto a quelli rilevati nel corso dello studio sulla migrazione primaverile, dal quale è risultato un I.M. pari a 0,50 ind/ora per l'area di *Montalvino* e 0,55 ind/ora per l'area di *Cancarro*. Nel calcolo dell'indice non si è tenuto conto delle osservazioni di Gheppio e Poiana, poichè riferite a individui certamente appartenenti a popolazioni stanziali. 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>), quindi il valore ottenuto in entrambe le aree di studio risulta estremamente basso. Si tenga conto che, pur aggiungendo i passaggi di Poiana (prevalentemente stanziale), il valore ottenuto sarebbe comunque molto basso, oscillando tra 0.53 (*Montalvino*) e 0.58 ind/ora (*Cancarro*).

Specie	07/09/2020	26/09/2020	13/10/2020	19/10/2020	29/10/2020	03/11/2020	Totale	I.M.
<i>Gheppio</i>	1		2	1	1		5	
<i>Grillaio</i>		3					3	0.08
<i>Nibbio reale</i>					2	1	3	0.08
<i>Poiana</i>	1	1	3	3	4	1	13	
Totali	2	4	5	4	7	2	24	0.53

Tabella 7.9 - Riepilogo delle osservazioni diurne da punto fisso in località Montalvino. Sono state inserite anche le specie localmente sedentarie, come il Gheppio e probabilmente la Poiana. **I.M.** = indice di Migrazione orario, calcolato solo per i rapaci escluso il Gheppio, certamente stanziale e nidificante nell'area di studio. E' stato inserito l'I.M. per la Poiana, ma si ritiene che la maggior parte delle osservazioni (se non la totalità) si riferiscano a individui della popolazione locale stanziale in volo di trasferimento non migratorio. Il numero riportato si riferisce al conteggio dei singoli passaggi, quindi potrebbe includere individui già contati precedentemente.

Specie	09/09/2020	30/09/2020	13/10/2020	19/10/2020	29/10/2020	03/11/2020	Totale	I.M.
<i>Falco di palude</i>	2	1					3	0.08
<i>Gheppio</i>		2	3	2	1	1	9	
<i>Grillaio</i>	2						2	0.06
<i>Nibbio reale</i>		2	1				3	0.08
<i>Poiana</i>	4	1	2	1	2	1	11	
<i>Sparviero</i>		1				1	2	0.06
Totali	8	7	6	3	3	3	30	0.58

Tabella 7.10 - Riepilogo delle osservazioni diurne da punto fisso in località Cancarro. Sono state inserite anche le specie localmente sedentarie, come il Gheppio e probabilmente la Poiana. **I.M.** = indice di Migrazione orario, calcolato solo per i rapaci escluso il Gheppio, certamente stanziale e nidificante nell'area di studio. E' stato inserito l'I.M. per la Poiana, ma si ritiene che la maggior parte delle osservazioni (se non la totalità) si riferiscano a individui della popolazione locale stanziale in volo di trasferimento non migratorio. Il numero riportato si riferisce al conteggio dei singoli passaggi, quindi potrebbe includere individui già contati precedentemente.

Specie	Data	Numero	Ora	Altezza Di volo	Durata (Minuti)	Attività
Falco di palude	09/09/2020	1	13:19:00	< 30	3	Volo basso, attività trofica
Falco di palude	09/09/2020	1	14:50:00	< 30	3	Volo basso, attività trofica
Falco di palude	30/09/2020	1	14:04:00	< 30	2	Volo basso, attività trofica,
Gheppio	30/09/2020	1	11:25:00	< 30	120	Volo basso, attività trofica
Gheppio	30/09/2020	1	15:15:00	> 200	2	Volteggio
Gheppio	13/10/2020	1	11:15:00	< 30	15	Volo basso, attività trofica
Gheppio	13/10/2020	2	12:37:00	< 30	15	Volo basso, attività trofica
Gheppio	19/10/2020	1	10:25:00	< 30	2	Volo basso, attività trofica
Gheppio	19/10/2020	1	12:06:00	> 200	2	Volteggio
Gheppio	29/10/2020	1	13:35:00	< 30	14	Volo basso, attività trofica
Gheppio	03/11/2020	1	11:42:00	< 30	10	Volo basso, attività trofica
Grillaio	09/09/2020	2	11:28:00	< 30	2	Volo basso, attività trofica
Nibbio reale	30/09/2020	1	10:20:00	< 30	120	Volo basso, attività trofica
Nibbio reale	30/09/2020	2	13:05:00	< 30	120	Volo basso, attività trofica
Nibbio reale	13/10/2020	1	13:05:00	< 30	15	Volo basso, attività trofica
Poiana	09/09/2020	2	10:46:00	> 200	3	Volo diretto
Poiana	09/09/2020	2	15:28:00	> 200	2	Volteggio
Poiana	30/09/2020	1	13:27:00	< 30	2	Volo basso, attività trofica
Poiana	13/10/2020	1	12:31:00	< 30	15	Volo basso, attività trofica
Poiana	13/10/2020	1	14:02:00	30-200	15	Volteggio
Poiana	19/10/2020	1	10:03:00	< 30	2	Volo basso, attività trofica

Specie	Data	Numero	Ora	Altezza Di volo	Durata (Minuti)	Attività
Poiana	29/10/2020	1	11:43:00	< 30	17	Volo basso, attività trofica
Poiana	29/10/2020	1	13:15:00	< 30	7	Volo basso, attività trofica
Poiana	03/11/2020	1	10:30:00	< 30	25	Volo basso, attività trofica
Sparviero	30/09/2020	1	15:15:00	30-200	2	Volo basso, attività trofica, volteggio, fuori impianto
Sparviero	03/11/2020	1	14:05:00	< 30	4	Volo basso, attività trofica

Tabella 7.11 - Elenco dettagliato delle singole osservazioni effettuate da punto fisso in località Cancarro.

Specie	Data	Numero	Ora	Altezza Di volo	Durata (Minuti)	Attività
Gheppio	07/09/2020	1	12:17:00	< 30	25	Volo basso, attività trofica
Gheppio	13/10/2020	2	10:07:00	< 30	15	Volo basso, attività trofica
Gheppio	19/10/2020	1	15:34:00	< 30	60	Volo basso, attività trofica
Gheppio	29/10/2020	1	13:05:00	< 30	19	Volo basso, attività trofica
Grillaio	26/09/2020	3	10:00:00	30-200	60	Volo basso, attività trofica, volteggio, hovering
Nibbio reale	29/10/2020	1	11:54	< 30	4	Volo basso, attività trofica
Nibbio reale	29/10/2020	1	13:05	30-200	6	Volo basso, attività trofica
Nibbio reale	03/11/2020	1	14:05	> 200	9	Volteggio
Poiana	07/09/2020	1	11:38	> 200	5	Volteggio
Poiana	26/09/2020	1	11:34	30-200	240	Volo basso, attività trofica
Poiana	13/10/2020	1	10:06	30-200	15	Volteggio
Poiana	13/10/2020	1	12:41	< 30	15	Volo basso, attività trofica
Poiana	13/10/2020	1	16:00	< 30	15	Volo basso, attività trofica
Poiana	19/10/2020	1	12:06	< 30	2	Volo basso, attività trofica
Poiana	19/10/2020	2	15:06	< 30	60	Volo basso, attività trofica
Poiana	29/10/2020	2	14:15	30-200	7	Volteggio, in coppia, attaccano un terzo individuo (riportato nella riga seguente poichè segue una traiettoria finale distinta)
Poiana	29/10/2020	1	14:15	> 200	12	Volteggio
Poiana	29/10/2020	1	13:05	> 200	7	Volteggio
Poiana	03/11/2020	1	10:30	< 30	25	Volo basso, attività trofica

Tabella 7.12 - Elenco dettagliato delle singole osservazioni effettuate da punto fisso in località Montalvino.

7.3.2 LOCALIZZAZIONE DELLE OSSERVAZIONI EFFETTUATE DURANTE LO STUDIO DELLA MIGRAZIONE

Nelle figure che seguono vengono presentate le localizzazioni delle osservazioni effettuate durante i rilievi effettuati. Le specie prese in considerazione sono i rapaci. Le frecce indicano spostamenti, sia di individui locali che in migrazione.

Falco di palude *Circus aeruginosus*

La specie risulta presente come migratrice regolare e svernante (Liuzzi et al. 2013). Nell'area di Cancarro sono stati osservati 3 passaggi, dei quali 2 (relativi al 09/09/2020) sono da attribuirsi probabilmente allo stesso individuo, mentre nell'area di Montalvino non sono stati registrati passaggi. I 3 passaggi sono stati osservati tutti in volo radente < 30 m e in attività trofica.

Rischio di collisione. In base alle osservazioni effettuate, il rischio potenziale di collisione risulta trascurabile, poiché non sono stati registrati voli nello spazio aereo ipoteticamente attraversato dalle pale e i passaggi sono stati rilevati esternamente all'area di installazione dei wtg in progetto.



Figura 7.28 - Falco di palude *Circus aeruginosus* - Traiettorie di volo registrate nell'area di Cancarro. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, il triangolo giallo, il punto fisso di osservazione.



Figura 7.29 - Falco di palude *Circus aeruginosus*, subadulto fotografato il 09/09/2020 nell'area di Cancarro alle 14:52.

Nibbio reale *Milvus milvus*

In Italia è specie sedentaria e nidificante nelle regioni centromeridionali e insulari, con una distribuzione eterogena, concentrata per oltre l'80% in Basilicata, Abruzzo e Molise. Piccole popolazioni sono presenti anche in Calabria, Puglia, Sicilia, Sardegna, Lazio, Toscana e Marche (Fulco et al. 2017). L'ultima stima del 2014 riporta 425-515 coppie nidificanti (Cillo & Laterza 2014) Specie di elevato interesse conservazionistico, inserita nell'Allegato I della direttiva 2009/147/CEE. Viene inoltre considerata "Near Threatened" dall'IUCN e SPEC 1 (BirdLife International, 2017). Nella Nuova Lista Rossa degli Uccelli Nidificanti in Italia, il suo status è peggiorato e la specie è passata da 'In Pericolo' a 'Vulnerabile' (Bulgarini et al., 1998; Peronace et al., 2012).

Nell'area del previsto impianto in località Cancarro sono stati registrati 3 passaggi, nessuno dei quali ha attraversato la linea immaginaria che collega le torri. Tutti gli individui rilevati sono stati osservati in volo basso < 30 m, in attività trofica a seguito dei mezzi agricoli in fase di lavorazione del terreno.

Nell'area del previsto impianto in località Montalvino sono stati registrati 3 passaggi, dei quali 2 (70%) sono stati osservati in volo ad una altezza < 30 m, e 1 (30%) ad una altezza compresa nell'intervallo 30-200 m (spazio aereo ipoteticamente attraversato dalle pale). I passaggi sono stati rilevati presso la vetta di *Monte Montalvino* (sito di installazione dell'aerogeneratore 10). Gli individui in volo basso < 30 m sono stati osservati in attività trofica a seguito dei mezzi agricoli in fase di lavorazione del terreno.

Rischio di collisione rilevato nell'area di Cancarro. In base alle osservazioni effettuate, il rischio potenziale di collisione risulta trascurabile, poiché non sono stati registrati voli nello spazio aereo ipoteticamente attraversato dalle pale e i passaggi sono stati rilevati esternamente all'area di installazione dei wtg in progetto.



Figura 7.30 - Nibbio reale *Milvus milvus*. Traiettorie di volo registrate nell'area di Cancarro. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, il triangolo giallo, il punto fisso di osservazione.

Rischio di collisione rilevato nell'area di Montalvino. Pur considerando lo scarso numero di passaggi si sottolinea il rischio di collisione con l'aerogeneratore n. 10 previsto presso la vetta di Monte Montalvino, in quanto l'orografia del territorio ed altri fattori ad essa legati (es. correnti ascensionali) tendono a concentrare il passaggio di rapaci diurni, come già rilevato nel corso del monitoraggio svolto nella primavera del 2020.



Figura 7.31 - Nibbio reale *Milvus milvus*. Traiettorie di volo registrate nell'area di Montalvino. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, il triangolo giallo, il punto fisso di osservazione.

Sparviero *Accipiter nisus*

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 e modalità di volo chiaramente direzionali che potessero attribuirsi a movimenti migratori, quindi gli individui osservati potrebbero appartenere alla popolazione locale stanziale.

Nell'area in località Cancarro sono stati registrati 2 passaggi, dei quali 1 ad una altezza < 30 m, ed 1 ad una altezza compresa nell'intervallo 30-200 m (spazio aereo ipoteticamente attraversato dalle pale) ma fuori impianto nella valle a sud, in corrispondenza del Canale Sant'Angelo.

Rischio di collisione rilevato nell'area di Cancarro. In base alle osservazioni effettuate, il rischio potenziale di collisione risulta trascurabile. I passaggi sono stati rilevati esternamente all'area di installazione dei wtg in progetto.



Figura 7.32- Sparviero *Accipiter nisus*. Traiettorie di volo registrate nell'area di Cancarro. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, il triangolo giallo, il punto fisso di osservazione.

Poiana *Buteo buteo*

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 e modalità di volo chiaramente direzionali che potessero attribuirsi a movimenti migratori. Quindi gli individui osservati potrebbero appartenere alla popolazione locale stanziale.

Nell'area del previsto impianto in località Cancarro sono stati registrati 11 passaggi, dei quali 6 (54,5%) sono stati osservati in volo ad una altezza < 30 m, 4 (36,4%) ad una altezza > 200 m ed 1 (9,1%) ad una altezza compresa nell'intervallo 30-200 m (spazio aereo ipoteticamente attraversato dalle pale).

Nell'area del previsto impianto in località Montalvino sono stati registrati 13 passaggi, dei quali 6 (46,2%) sono stati osservati in volo ad una altezza < 30 m, 4 (30,8%) ad una altezza compresa nell'intervallo 30-200 m (spazio aereo ipoteticamente attraversato dalle pale) e 3 (23,1%) ad una altezza > 200 m. I passaggi sono stati quasi tutti (12 su 13) registrati presso la vetta di Monte Montalvino (aerogeneratore 10).

Rischio di collisione rilevato nell'area di Cancarro. In base alle osservazioni effettuate, il rischio potenziale di collisione risulta trascurabile. Sono stati registrati scarsi voli (9,1%) nello spazio aereo ipoteticamente attraversato dalle pale.



Figura 7.33 - Poiana *Buteo buteo*. Traiettorie di volo registrate nell'area di Cancarro. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, il triangolo giallo, il punto fisso di osservazione.

Rischio di collisione rilevato nell'area di Montalvino. Il 30,8% dei passaggi sono stati rilevati nello spazio aereo ipoteticamente attraversato dalle pale nell'intervallo 30-200 m, tutti presso la vetta di Montalvino. Si conferma il rischio di collisione con l'aerogeneratore in progetto sulla vetta di Montalvino (wtg 10) in quanto l'orografia del territorio ed altri fattori ad essa legati (es. correnti ascensionali) tendono a concentrare il passaggio di rapaci diurni, come già rilevato nel corso dei monitoraggi svolti nella primavera del 2020.



Figura 7.34 - Poiana *Buteo buteo*. Traiettorie di volo registrate nell'area di Montalvino. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, il triangolo giallo, il punto fisso di osservazione.

Grillaio *Falco naumanni*

La specie a livello regionale è considerata migratrice regolare, nidificante e svernante irregolare (Liuzzi et al. 2013). Nell'area di Montalvino sono stati osservati 3 individui, tutti in attività trofica per circa 60 minuti, in una fascia altitudinale < 30 metri per il 90% circa del tempo di osservazione, ma con sporadici volteggi nella fascia altitudinale tra i 30 e i 200 m.

Nell'area di Cancarro sono stati osservati 2 individui, tutti nella fascia altitudinale < 30 metri.

Rischio di collisione rilevato nell'area di Cancarro. Il Centro Ornitologico Toscano (2013) classifica la specie a bassa sensibilità agli impianti eolici. In base alle osservazioni effettuate, il rischio potenziale di collisione risulta trascurabile, poiché non sono stati registrati voli nello spazio aereo ipoteticamente attraversato dalle pale e i passaggi sono stati rilevati esternamente all'area di installazione dei wtg in progetto.



Figura 7.35 - Grillaio *Falco naumanni* - Traiettorie di volo registrate nell'area di Cancarro. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, il triangolo giallo, il punto fisso di osservazione.

Rischio di collisione rilevato nell'area di Montalvino. E' stata rilevata una prolungata permanenza nell'area presso la vetta di Montalvino (wtg 10) utilizzata come sito trofico. E' stato riscontrato un potenziale rischio di collisione con l'aerogeneratore in progetto sulla vetta di Monte Montalvino (wtg 10).

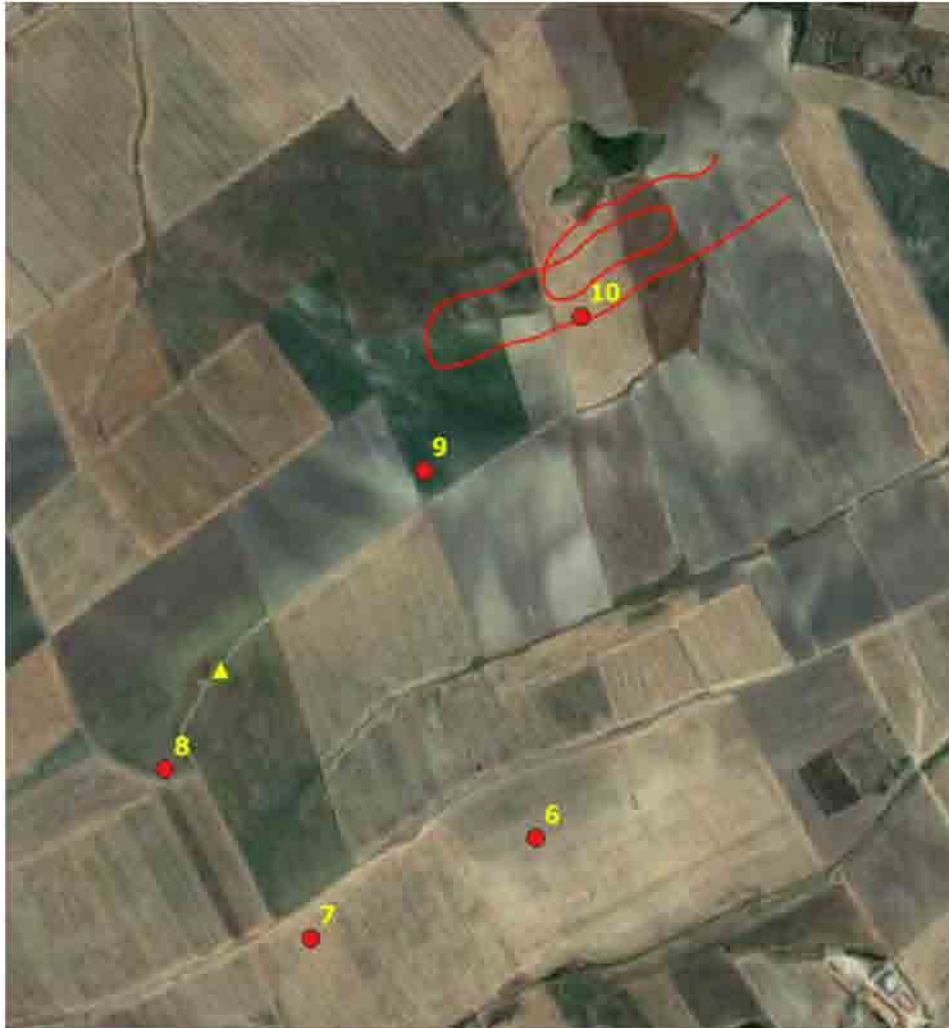


Figura 7.36 - Grillaia *Falco naumanni* - Traiettorie di volo registrate nell'area di Montalvino. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, il triangolo giallo, il punto fisso di osservazione.

Gheppio *Falco tinnunculus*

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 periodo di rilevamento, quindi la popolazione locale può ritenersi certamente sedentaria. La specie è stata osservata in entrambe le aree di studio, in attività trofica e di passaggio, mai nella fascia altitudinale tra i 30 e i 200 m.

Rischio di collisione rilevato nell'area di Cancarro. In base alle osservazioni effettuate, il rischio potenziale di collisione risulta trascurabile, poiché non sono stati registrati voli nello spazio aereo ipoteticamente attraversato dalle pale. Non sono stati registrati voli nello spazio aereo ipoteticamente attraversato dalle pale.

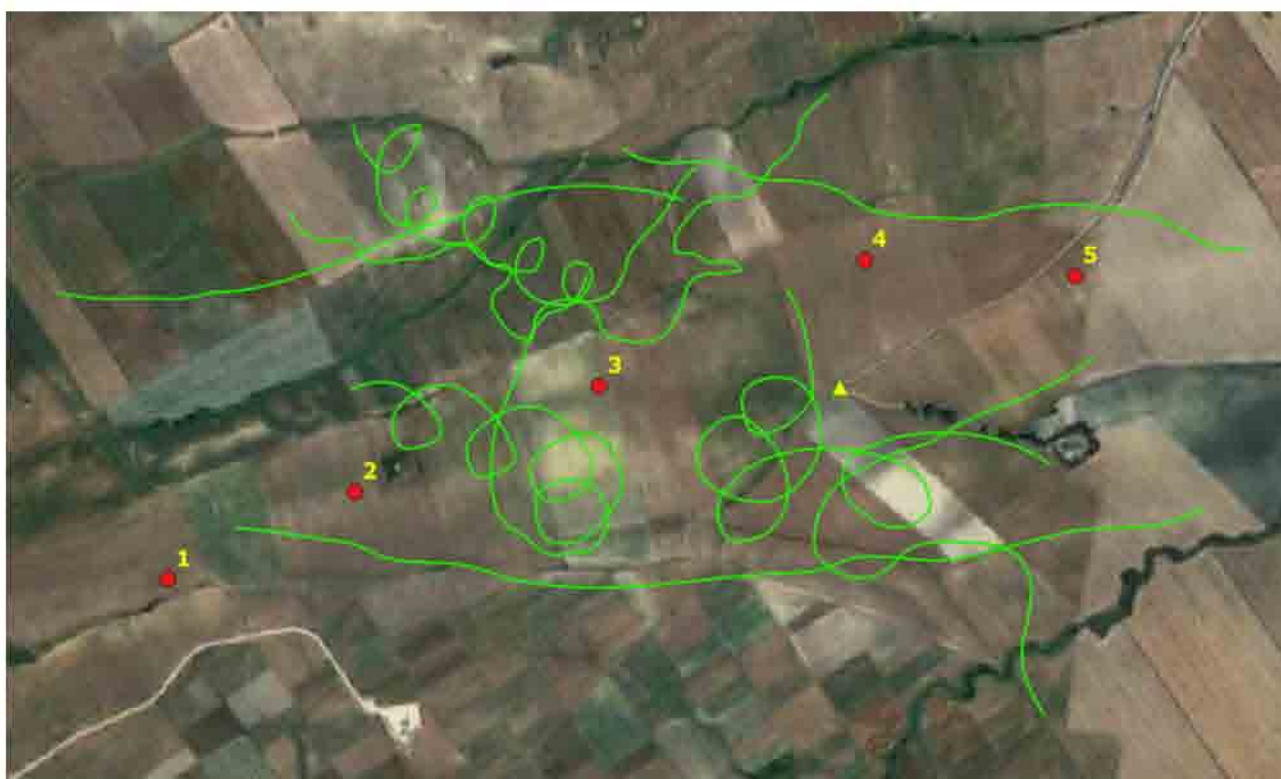


Figura 7.37- Gheppio *Falco tinnunculus* - Traiettorie di volo registrate nell'area di Cancarro. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, il triangolo giallo, il punto fisso di osservazione.

Rischio di collisione rilevato nell'area di Montalvino. In base alle osservazioni effettuate, il rischio potenziale di collisione risulta trascurabile, poiché non sono stati registrati voli nello spazio aereo ipoteticamente attraversato dalle pale



Figura 7.38 - Gheppio *Falco tinnunculus* - Traiettorie di volo registrate nell'area di Montalvino. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, il triangolo giallo, il punto fisso di osservazione.

7.4 STIMA DEL NUMERO POSSIBILE DI COLLISIONI

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

Per stimare le possibili collisioni delle specie rilevate durante i monitoraggi invernale e primaverile (gheppio, poiana, falco pecchiaiolo, albanella minore, cormorano e folaga comune) 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 larghezza complessiva di 4.430 m. L'altezza massima dell'aerogeneratore (H) è di 180 m. La superficie di rischio complessiva risulta di 797.400 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 (5 giornate di osservazioni), di quello primaverile (7 giornate di osservazioni) e quello autunnale (6 giornate di osservazione), per un totale di 18 giorni di osservazioni.

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

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

Calcolo dell'area spazzata dai rotori: A

Si tratta di un calcolo semplice in quanto le schede tecniche delle turbine forniscono la lunghezza delle eliche e la superficie spazzata. Il calcolo dell'area totale si ottiene moltiplicando il numero dei rotori per l'area spazzata da ciascun rotore ($A = N \times \pi R^2$) N rappresenta il numero dei rotori ed R il raggio, considerando che il raggio è di 75 m e l'area spazzata dal rotore è di 17.662,50 m². L'area totale spazzata dai rotori (A) è pari a 176.625,00 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 176.625/797.400 = 0,22.

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 (150 m);

- La velocità di rotazione massima (espressa in durata in secondi di una rotazione delle pale) della turbina in progetto è pari a 12,2 giri al minuto, con un periodo di rotazione pari a 4,9 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>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	0,59	1,26	1	12,5	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	0,50	1,09	1	8,4	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	0,55	1,16	1	11,2	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	0,58	1,52	1	11,7	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	0,67	1,66	1	12,0	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Buteo buteo</i>	Poiana	0,56	1,24	1	11,6	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	0,37	0,73	0	10,1	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Falco naumanni</i>	Grillaio	0,33	0,65	0	11,3	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo	0,34	0,74	1	11,3	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Accipiter nisus</i>	Sparviero	0,41	0,67	0	11,3	Thomas Alerstam et alii, 2007

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

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

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

aerogeneratori in progetto

Larghezza impianto (L)	4.430,00	m
altezza (H)	180,00	m
superficie lorda di rischio (S=LxH)	797.400,00	m ²
n. rotor (N)	10	
diametro rotore (D)	150	m
area rotor (A= NxD/2xD/2x3,14)	176.625,00	m ²
coefficiente netto di rischio (A/S)	0,22	

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	18	20	0,22	4,46	0,071	0,055	0,063	0,98	0,006	0,005	0,006
nibbio reale	6	18	122	0,22	26,77	0,075	0,059	0,067	0,98	0,040	0,032	0,036
sparviero	2	18	41	0,22	8,92	0,063	0,046	0,055	0,98	0,011	0,008	0,010
falco cuculo	4	18	81	0,22	17,84	0,059	0,042	0,051	0,98	0,021	0,015	0,018
albanella minore	4	18	81	0,22	17,84	0,080	0,057	0,069	0,98	0,029	0,020	0,024
falco di palude	9	18	183	0,22	40,15	0,071	0,054	0,063	0,98	0,057	0,043	0,050
falco pecchiaiolo	8	18	162	0,22	35,69	0,069	0,053	0,061	0,98	0,049	0,038	0,044
grillaio	18	18	365	0,22	80,30	0,064	0,044	0,054	0,98	0,103	0,071	0,087
poiana	67	18	1359	0,22	298,89	0,070	0,054	0,062	0,98	0,418	0,323	0,371
gheppio	38	18	771	0,22	169,52	0,065	0,046	0,056	0,95	0,551	0,390	0,470

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 31/08/2020

K: [1D or [3D] (0 or 1)		1 Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius									
NoBlades					Upwind:			Downwind:			
MaxChord		r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution	
Pitch (degrees)		radius	chord	alpha	length	p(collision)	length	p(collision)	length	p(collision)	
					from radius r		from radius r		from radius r		
BirdLength	0,59 m	0,025	0,575	5,20	16,26	0,80	0,00100	15,94	0,78	0,00098	
Wingspan	1,26 m	0,075	0,575	1,73	5,53	0,27	0,00203	5,21	0,25	0,00191	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	0,125	0,702	1,04	3,94	0,19	0,00241	3,55	0,17	0,00217	
		0,175	0,860	0,74	3,38	0,17	0,00290	2,90	0,14	0,00249	
Bird speed	12,5 m/sec	0,225	0,994	0,58	3,03	0,15	0,00334	2,48	0,12	0,00273	
RotorDiam	150 m	0,275	0,947	0,47	2,43	0,12	0,00327	1,90	0,09	0,00256	
RotationPeriod	4,90 sec	0,325	0,899	0,40	2,28	0,11	0,00362	1,77	0,09	0,00282	
		0,375	0,851	0,35	2,00	0,10	0,00368	1,53	0,07	0,00281	
		0,425	0,804	0,31	1,79	0,09	0,00374	1,35	0,07	0,00280	
		0,475	0,756	0,27	1,63	0,08	0,00378	1,20	0,06	0,00280	
Bird aspect ratio: β	0,47	0,525	0,708	0,25	1,49	0,07	0,00382	1,09	0,05	0,00281	
		0,575	0,660	0,23	1,37	0,07	0,00386	1,00	0,05	0,00282	
		0,625	0,613	0,21	1,27	0,06	0,00389	0,93	0,05	0,00284	
		0,675	0,565	0,19	1,18	0,06	0,00391	0,87	0,04	0,00286	
		0,725	0,517	0,18	1,10	0,05	0,00392	0,82	0,04	0,00290	
		0,775	0,470	0,17	1,04	0,05	0,00393	0,77	0,04	0,00294	
		0,825	0,422	0,16	0,97	0,05	0,00393	0,74	0,04	0,00298	
		0,875	0,374	0,15	0,92	0,04	0,00393	0,71	0,03	0,00303	
		0,925	0,327	0,14	0,86	0,04	0,00392	0,68	0,03	0,00309	
		0,975	0,279	0,13	0,82	0,04	0,00390	0,66	0,03	0,00315	
Overall p(collision) =					Upwind		6,9%	Downwind		5,3%	
					Average		6,1%				

Calcolo rischio di collisione per il falco pecchiaiolo

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 31/08/2020

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius											
K: [1D or [3D] (0 or 1)		1			Upwind:				Downwind:				
NoBlades		3											
MaxChord		4 m			collide	contribution			collide	contribution			
Pitch (degrees)		4			length	p(collision)	from radius r		length	p(collision)	from radius r		
		r/R	c/C	α									
		radius	chord	alpha									
BirdLength	0,5 m	0,025	0,575	3,49	10,60	0,77	0,00097		10,28	0,75	0,00094		
Wingspan	1,09 m	0,075	0,575	1,16	3,64	0,27	0,00199		3,32	0,24	0,00181		
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	0,125	0,702	0,70	2,64	0,19	0,00240		2,25	0,16	0,00205		
		0,175	0,860	0,50	2,30	0,17	0,00293		1,82	0,13	0,00232		
Bird speed	8,4 m/sec	0,225	0,994	0,39	2,32	0,17	0,00380		1,76	0,13	0,00289		
RotorDiam	150 m	0,275	0,947	0,32	1,96	0,14	0,00394		1,44	0,10	0,00288		
RotationPeriod	4,90 sec	0,325	0,899	0,27	1,71	0,12	0,00406		1,21	0,09	0,00287		
		0,375	0,851	0,23	1,53	0,11	0,00418		1,05	0,08	0,00288		
		0,425	0,804	0,21	1,38	0,10	0,00428		0,93	0,07	0,00290		
		0,475	0,756	0,18	1,27	0,09	0,00438		0,84	0,06	0,00292		
Bird aspect ratio: β	0,46	0,525	0,708	0,17	1,17	0,09	0,00447		0,77	0,06	0,00296		
		0,575	0,660	0,15	1,08	0,08	0,00455		0,72	0,05	0,00300		
		0,625	0,613	0,14	1,01	0,07	0,00461		0,67	0,05	0,00306		
		0,675	0,565	0,13	0,95	0,07	0,00467		0,63	0,05	0,00312		
		0,725	0,517	0,12	0,89	0,07	0,00472		0,60	0,04	0,00319		
		0,775	0,470	0,11	0,84	0,06	0,00476		0,58	0,04	0,00328		
		0,825	0,422	0,11	0,80	0,06	0,00479		0,56	0,04	0,00337		
		0,875	0,374	0,10	0,75	0,05	0,00481		0,54	0,04	0,00347		
		0,925	0,327	0,09	0,71	0,05	0,00481		0,53	0,04	0,00359		
		0,975	0,279	0,09	0,68	0,05	0,00481		0,52	0,04	0,00371		
Overall p(collision) =					Upwind		8,0%		Downwind		5,7%		
									Average			6,9%	

Calcolo rischio di collisione per l'albanella minore

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 31/08/2020

K: [1D or [3D] (0 or 1)		1 Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius									
NoBlades					Upwind:			Downwind:			
MaxChord		r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution	
Pitch (degrees)		radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r	
BirdLength	0,55 m	0,025	0,575	4,66	14,29	0,78	0,00098	13,97	0,76	0,00095	
Wingspan	1,16 m	0,075	0,575	1,55	4,87	0,27	0,00200	4,55	0,25	0,00187	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	0,125	0,702	0,93	3,49	0,19	0,00239	3,10	0,17	0,00212	
		0,175	0,860	0,67	3,02	0,16	0,00288	2,54	0,14	0,00243	
Bird speed	11,2 m/sec	0,225	0,994	0,52	2,71	0,15	0,00334	2,16	0,12	0,00265	
RotorDiam	150 m	0,275	0,947	0,42	2,41	0,13	0,00363	1,89	0,10	0,00283	
RotationPeriod	4,90 sec	0,325	0,899	0,36	2,09	0,11	0,00371	1,58	0,09	0,00282	
		0,375	0,851	0,31	1,84	0,10	0,00378	1,37	0,07	0,00280	
		0,425	0,804	0,27	1,65	0,09	0,00384	1,20	0,07	0,00280	
		0,475	0,756	0,25	1,50	0,08	0,00390	1,08	0,06	0,00280	
Bird aspect ratio: β	0,47	0,525	0,708	0,22	1,37	0,08	0,00394	0,98	0,05	0,00281	
		0,575	0,660	0,20	1,27	0,07	0,00399	0,90	0,05	0,00283	
		0,625	0,613	0,19	1,18	0,06	0,00402	0,83	0,05	0,00285	
		0,675	0,565	0,17	1,10	0,06	0,00405	0,78	0,04	0,00288	
		0,725	0,517	0,16	1,03	0,06	0,00407	0,74	0,04	0,00292	
		0,775	0,470	0,15	0,96	0,05	0,00408	0,70	0,04	0,00297	
		0,825	0,422	0,14	0,91	0,05	0,00408	0,67	0,04	0,00302	
		0,875	0,374	0,13	0,85	0,05	0,00408	0,64	0,04	0,00308	
		0,925	0,327	0,13	0,81	0,04	0,00407	0,62	0,03	0,00315	
		0,975	0,279	0,12	0,76	0,04	0,00405	0,61	0,03	0,00323	
Overall p(collision) =					Upwind		7,1%	Downwind		5,4%	
					Average		6,2%				

Calcolo rischio di collisione per il falco di palude

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 31/08/2020

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius									
K: [1D or [3D] (0 or 1)		1									
NoBlades		3									
MaxChord		4 m									
Pitch (degrees)		4									
					Upwind:			Downwind:			
		r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution			
		radius	chord	alpha	length	p(collision)	length	p(collision)			
					from radius r			from radius r			
BirdLength	0,58 m	0,025	0,575	4,87	16,03	0,84	0,00105	15,71	0,82	0,00103	
Wingspan	1,52 m	0,075	0,575	1,62	5,45	0,29	0,00214	5,13	0,27	0,00201	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	0,125	0,702	0,97	3,86	0,20	0,00253	3,47	0,18	0,00227	
		0,175	0,860	0,70	3,30	0,17	0,00302	2,82	0,15	0,00258	
Bird speed	11,7 m/sec	0,225	0,994	0,54	2,95	0,15	0,00347	2,39	0,13	0,00282	
RotorDiam	150 m	0,275	0,947	0,44	2,36	0,12	0,00340	1,84	0,10	0,00264	
RotationPeriod	4,90 sec	0,325	0,899	0,37	2,17	0,11	0,00370	1,67	0,09	0,00284	
		0,375	0,851	0,32	1,92	0,10	0,00377	1,44	0,08	0,00283	
		0,425	0,804	0,29	1,72	0,09	0,00383	1,27	0,07	0,00283	
		0,475	0,756	0,26	1,56	0,08	0,00389	1,14	0,06	0,00284	
Bird aspect ratio: β	0,38	0,525	0,708	0,23	1,43	0,07	0,00394	1,04	0,05	0,00285	
		0,575	0,660	0,21	1,32	0,07	0,00398	0,95	0,05	0,00287	
		0,625	0,613	0,19	1,23	0,06	0,00401	0,88	0,05	0,00289	
		0,675	0,565	0,18	1,14	0,06	0,00404	0,83	0,04	0,00293	
		0,725	0,517	0,17	1,07	0,06	0,00406	0,78	0,04	0,00297	
		0,775	0,470	0,16	1,01	0,05	0,00408	0,74	0,04	0,00301	
		0,825	0,422	0,15	0,95	0,05	0,00408	0,71	0,04	0,00307	
		0,875	0,374	0,14	0,89	0,05	0,00408	0,68	0,04	0,00313	
		0,925	0,327	0,13	0,84	0,04	0,00408	0,66	0,03	0,00320	
		0,975	0,279	0,12	0,80	0,04	0,00406	0,64	0,03	0,00327	
Overall p(collision) =					Upwind		7,1%	Downwind		5,5%	
								Average		6,3%	

Calcolo rischio di collisione per il nibbio bruno

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 06/12/2020

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius										
K: [1D or [3D] (0 or 1)		1	Upwind:							Downwind:		
NoBlades		3	r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution	
MaxChord		4 m	radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r	
Pitch (degrees)		4										
BirdLength	0,67 m	0,025	0,575	4,99	16,89	0,86	0,00108	16,57	0,85	0,00106		
Wingspan	1,66 m	0,075	0,575	1,66	5,74	0,29	0,00219	5,41	0,28	0,00207		
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	0,125	0,702	1,00	4,04	0,21	0,00258	3,65	0,19	0,00233		
		0,175	0,860	0,71	3,44	0,18	0,00307	2,96	0,15	0,00264		
Bird speed	12 m/sec	0,225	0,994	0,55	3,06	0,16	0,00352	2,51	0,13	0,00288		
RotorDiam	150 m	0,275	0,947	0,45	2,46	0,13	0,00345	1,93	0,10	0,00271		
RotationPeriod	4,90 sec	0,325	0,899	0,38	2,30	0,12	0,00381	1,80	0,09	0,00298		
		0,375	0,851	0,33	2,04	0,10	0,00390	1,56	0,08	0,00299		
		0,425	0,804	0,29	1,84	0,09	0,00398	1,39	0,07	0,00301		
		0,475	0,756	0,26	1,67	0,09	0,00405	1,25	0,06	0,00303		
Bird aspect ratio: β	0,40	0,525	0,708	0,24	1,54	0,08	0,00412	1,14	0,06	0,00306		
		0,575	0,660	0,22	1,43	0,07	0,00418	1,06	0,05	0,00310		
		0,625	0,613	0,20	1,33	0,07	0,00424	0,99	0,05	0,00315		
		0,675	0,565	0,18	1,24	0,06	0,00429	0,93	0,05	0,00320		
		0,725	0,517	0,17	1,17	0,06	0,00433	0,88	0,04	0,00326		
		0,775	0,470	0,16	1,10	0,06	0,00436	0,84	0,04	0,00332		
		0,825	0,422	0,15	1,04	0,05	0,00439	0,81	0,04	0,00340		
		0,875	0,374	0,14	0,99	0,05	0,00441	0,78	0,04	0,00348		
		0,925	0,327	0,13	0,94	0,05	0,00442	0,75	0,04	0,00356		
		0,975	0,279	0,13	0,89	0,05	0,00443	0,73	0,04	0,00365		
Overall p(collision) =					Upwind		7,5%		Downwind		5,9%	
									Average		6,7%	

Calcolo rischio di collisione per il nibbio reale

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 31/08/2020

K: [1D or [3D] (0 or 1)		1 Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius									
NoBlades					Upwind:				Downwind:		
MaxChord		r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution	
Pitch (degrees)		radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r	
BirdLength	0,56 m	0,025	0,575	4,82	15,04	0,79	0,00099	14,72	0,78	0,00097	
Wingspan	1,24 m	0,075	0,575	1,61	5,12	0,27	0,00203	4,80	0,25	0,00190	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	0,125	0,702	0,96	3,66	0,19	0,00241	3,27	0,17	0,00216	
		0,175	0,860	0,69	3,15	0,17	0,00291	2,67	0,14	0,00247	
Bird speed	11,6 m/sec	0,225	0,994	0,54	2,83	0,15	0,00336	2,27	0,12	0,00270	
RotorDiam	150 m	0,275	0,947	0,44	2,48	0,13	0,00360	1,95	0,10	0,00283	
RotationPeriod	4,90 sec	0,325	0,899	0,37	2,14	0,11	0,00367	1,64	0,09	0,00281	
		0,375	0,851	0,32	1,89	0,10	0,00374	1,42	0,07	0,00280	
		0,425	0,804	0,28	1,69	0,09	0,00380	1,25	0,07	0,00279	
		0,475	0,756	0,25	1,54	0,08	0,00385	1,11	0,06	0,00280	
Bird aspect ratio: β	0,45	0,525	0,708	0,23	1,41	0,07	0,00390	1,01	0,05	0,00280	
		0,575	0,660	0,21	1,30	0,07	0,00394	0,93	0,05	0,00282	
		0,625	0,613	0,19	1,20	0,06	0,00397	0,86	0,05	0,00284	
		0,675	0,565	0,18	1,12	0,06	0,00399	0,81	0,04	0,00287	
		0,725	0,517	0,17	1,05	0,06	0,00401	0,76	0,04	0,00290	
		0,775	0,470	0,16	0,98	0,05	0,00402	0,72	0,04	0,00295	
		0,825	0,422	0,15	0,92	0,05	0,00402	0,69	0,04	0,00300	
		0,875	0,374	0,14	0,87	0,05	0,00402	0,66	0,03	0,00305	
		0,925	0,327	0,13	0,82	0,04	0,00401	0,64	0,03	0,00312	
		0,975	0,279	0,12	0,78	0,04	0,00399	0,62	0,03	0,00319	
Overall p(collision) =					Upwind	7,0%	Downwind	5,4%			
					Average		6,2%				

Calcolo rischio di collisione per la poiana

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 31/08/2020

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius										
K: [1D or [3D] (0 or 1)		1	Upwind:							Downwind:		
NoBlades		3	r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution	
MaxChord		4 m	radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r	
Pitch (degrees)		4										
BirdLength	0,37 m		0,025	0,575	4,20	12,87	0,78	0,00097	12,54	0,76	0,00095	
Wingspan	0,73 m		0,075	0,575	1,40	4,40	0,27	0,00200	4,07	0,25	0,00185	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0		0,125	0,702	0,84	3,16	0,19	0,00240	2,77	0,17	0,00210	
			0,175	0,860	0,60	2,74	0,17	0,00290	2,26	0,14	0,00240	
Bird speed	10,1 m/sec		0,225	0,994	0,47	2,50	0,15	0,00341	1,94	0,12	0,00265	
RotorDiam	150 m		0,275	0,947	0,38	2,08	0,13	0,00346	1,55	0,09	0,00258	
RotationPeriod	4,90 sec		0,325	0,899	0,32	1,78	0,11	0,00351	1,28	0,08	0,00252	
			0,375	0,851	0,28	1,56	0,09	0,00354	1,08	0,07	0,00246	
			0,425	0,804	0,25	1,39	0,08	0,00357	0,94	0,06	0,00242	
			0,475	0,756	0,22	1,25	0,08	0,00359	0,83	0,05	0,00238	
Bird aspect ratio: β	0,51		0,525	0,708	0,20	1,13	0,07	0,00361	0,74	0,04	0,00235	
			0,575	0,660	0,18	1,04	0,06	0,00361	0,67	0,04	0,00233	
			0,625	0,613	0,17	0,95	0,06	0,00361	0,61	0,04	0,00231	
			0,675	0,565	0,16	0,88	0,05	0,00359	0,56	0,03	0,00230	
			0,725	0,517	0,14	0,81	0,05	0,00357	0,52	0,03	0,00231	
			0,775	0,470	0,14	0,75	0,05	0,00355	0,49	0,03	0,00232	
			0,825	0,422	0,13	0,70	0,04	0,00351	0,47	0,03	0,00233	
			0,875	0,374	0,12	0,65	0,04	0,00347	0,44	0,03	0,00236	
			0,925	0,327	0,11	0,61	0,04	0,00342	0,43	0,03	0,00239	
			0,975	0,279	0,11	0,57	0,03	0,00336	0,41	0,02	0,00244	
Overall p(collision) =						Upwind		6,5%		Downwind		4,6%
						Average				5,5%		

Calcolo rischio di collisione per il gheppio

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 31/08/2020

		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)	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	0,33 m	0,025	0,575	3,92	11,71	0,76	0,00095	11,39	0,74	0,00092	
Wingspan	0,65 m	0,075	0,575	1,31	4,01	0,26	0,00195	3,69	0,24	0,00180	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0	0,125	0,702	0,78	2,90	0,19	0,00235	2,51	0,16	0,00204	
		0,175	0,860	0,56	2,53	0,16	0,00287	2,05	0,13	0,00233	
Bird speed	11,3 m/sec	0,225	0,994	0,44	2,34	0,15	0,00341	1,78	0,12	0,00260	
RotorDiam	150 m	0,275	0,947	0,36	1,94	0,13	0,00347	1,41	0,09	0,00252	
RotationPeriod	4,09 sec	0,325	0,899	0,30	1,66	0,11	0,00351	1,16	0,08	0,00245	
		0,375	0,851	0,26	1,46	0,09	0,00354	0,98	0,06	0,00239	
		0,425	0,804	0,23	1,29	0,08	0,00357	0,85	0,05	0,00233	
		0,475	0,756	0,21	1,16	0,08	0,00359	0,74	0,05	0,00229	
Bird aspect ratio: β	0,51	0,525	0,708	0,19	1,06	0,07	0,00360	0,66	0,04	0,00225	
		0,575	0,660	0,17	0,96	0,06	0,00360	0,60	0,04	0,00222	
		0,625	0,613	0,16	0,88	0,06	0,00359	0,54	0,04	0,00220	
		0,675	0,565	0,15	0,82	0,05	0,00357	0,50	0,03	0,00219	
		0,725	0,517	0,14	0,75	0,05	0,00355	0,46	0,03	0,00219	
		0,775	0,470	0,13	0,70	0,05	0,00351	0,44	0,03	0,00219	
		0,825	0,422	0,12	0,65	0,04	0,00347	0,41	0,03	0,00221	
		0,875	0,374	0,11	0,60	0,04	0,00342	0,39	0,03	0,00223	
		0,925	0,327	0,11	0,56	0,04	0,00336	0,38	0,02	0,00226	
		0,975	0,279	0,10	0,52	0,03	0,00329	0,36	0,02	0,00230	
Overall p(collision) =					Upwind	6,4%	Downwind	4,4%			
Average							5,4%				

Calcolo rischio di collisione per il grillaio

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 31/08/2020

		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)	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	0,34 m	0,025	0,575	4,70	13,16	0,71	0,00089	12,84	0,70	0,00087		
Wingspan	0,74 m	0,075	0,575	1,57	4,49	0,24	0,00183	4,17	0,23	0,00170		
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	0,125	0,702	0,94	3,27	0,18	0,00221	2,88	0,16	0,00195		
		0,175	0,860	0,67	2,86	0,15	0,00271	2,38	0,13	0,00226		
Bird speed	11,3 m/sec	0,225	0,994	0,52	2,60	0,14	0,00316	2,04	0,11	0,00249		
RotorDiam	150 m	0,275	0,947	0,43	2,22	0,12	0,00330	1,69	0,09	0,00252		
RotationPeriod	4,90 sec	0,325	0,899	0,36	1,89	0,10	0,00332	1,39	0,08	0,00244		
		0,375	0,851	0,31	1,64	0,09	0,00334	1,17	0,06	0,00237		
		0,425	0,804	0,28	1,45	0,08	0,00334	1,00	0,05	0,00231		
		0,475	0,756	0,25	1,30	0,07	0,00334	0,88	0,05	0,00225		
Bird aspect ratio: β	0,46	0,525	0,708	0,22	1,17	0,06	0,00333	0,77	0,04	0,00220		
		0,575	0,660	0,20	1,06	0,06	0,00331	0,69	0,04	0,00216		
		0,625	0,613	0,19	0,97	0,05	0,00329	0,63	0,03	0,00213		
		0,675	0,565	0,17	0,89	0,05	0,00326	0,57	0,03	0,00210		
		0,725	0,517	0,16	0,82	0,04	0,00322	0,53	0,03	0,00208		
		0,775	0,470	0,15	0,76	0,04	0,00317	0,49	0,03	0,00207		
		0,825	0,422	0,14	0,70	0,04	0,00312	0,46	0,03	0,00207		
		0,875	0,374	0,13	0,64	0,03	0,00306	0,44	0,02	0,00207		
		0,925	0,327	0,13	0,60	0,03	0,00299	0,41	0,02	0,00208		
		0,975	0,279	0,12	0,55	0,03	0,00292	0,40	0,02	0,00209		
Overall p(collision) =					Upwind		5,9%	Downwind		4,2%		
					Average		5,1%					

Calcolo rischio di collisione per il falco cuculo

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 06/12/2020

		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	0,41 m	0,025	0,575	4,70	14,09	0,76	0,00095	13,77	0,75	0,00093	
Wingspan	0,67 m	0,075	0,575	1,57	4,80	0,26	0,00195	4,48	0,24	0,00182	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0	0,125	0,702	0,94	3,46	0,19	0,00234	3,07	0,17	0,00208	
		0,175	0,860	0,67	2,99	0,16	0,00284	2,51	0,14	0,00238	
Bird speed	11,3 m/sec	0,225	0,994	0,52	2,76	0,15	0,00336	2,20	0,12	0,00269	
RotorDiam	150 m	0,275	0,947	0,43	2,29	0,12	0,00341	1,76	0,10	0,00262	
RotationPeriod	4,90 sec	0,325	0,899	0,36	1,96	0,11	0,00345	1,46	0,08	0,00256	
		0,375	0,851	0,31	1,71	0,09	0,00348	1,24	0,07	0,00251	
		0,425	0,804	0,28	1,52	0,08	0,00350	1,07	0,06	0,00247	
		0,475	0,756	0,25	1,37	0,07	0,00352	0,95	0,05	0,00243	
Bird aspect ratio: β	0,61	0,525	0,708	0,22	1,24	0,07	0,00353	0,84	0,05	0,00240	
		0,575	0,660	0,20	1,13	0,06	0,00353	0,76	0,04	0,00238	
		0,625	0,613	0,19	1,04	0,06	0,00352	0,70	0,04	0,00237	
		0,675	0,565	0,17	0,96	0,05	0,00351	0,64	0,03	0,00236	
		0,725	0,517	0,16	0,89	0,05	0,00349	0,60	0,03	0,00236	
		0,775	0,470	0,15	0,83	0,04	0,00346	0,56	0,03	0,00236	
		0,825	0,422	0,14	0,77	0,04	0,00343	0,53	0,03	0,00238	
		0,875	0,374	0,13	0,71	0,04	0,00339	0,51	0,03	0,00240	
		0,925	0,327	0,13	0,67	0,04	0,00334	0,48	0,03	0,00243	
		0,975	0,279	0,12	0,62	0,03	0,00329	0,47	0,03	0,00246	
Overall p(collision) =					Upwind		6,3%	Downwind		4,6%	
					Average		5,5%				

Calcolo rischio di collisione per lo sparviero

7.5 CONCLUSIONI

Sulla base delle osservazioni registrate nel corso del monitoraggio e del relativo confronto con gli indici di migrazione registrati in altre località, è stato rilevato uno scarso flusso migratorio nelle due aree indagate di *Cancarro* e *Montalvino*. Le specie di maggior valore conservazionistico hanno attraversato l'area dell'impianto in numeri molto esigui e prevalentemente in fasce altitudinali esterne a quelle teoricamente percorse dalle pale in rotazione. Riguardo alle specie sedentarie, il Gheppio e la Poiana, solo nel caso di *Montalvino* è stato osservato un attraversamento della fascia altitudinale percorsa dalle pale in rotazione (situata tra 30 m e 200 m di altezza) da parte della Poiana, con potenziale rischio di collisione. In particolare, sulla base delle osservazioni effettuate, si ritiene che l'area di *Cancarro* non presenti interferenze significative; mentre per l'area di *Montalvino*, l'unica potenziale interferenza potrebbe riguardare il wtg n. 10 poiché la particolare orografia genera correnti d'aria ascensionali utilizzate frequentemente dalla poiana.

I risultati della stima delle possibili collisioni, effettuata con il metodo di Band (Band op. cit.), risultano confortanti. Infatti, i numeri di collisioni/anno stimati risultano prossimi a zero per il nibbio bruno (0,006), lo sparviero (0,010), il falco cuculo (0,018), l'albanella minore (0,024), il nibbio reale (0,036), il falco pecchiaiolo (0,044), falco di palude (0,050) e grillaio (0,087). Per la gheppio il valore è più elevato (0,470 collisioni/anno), almeno in rapporto alle altre specie, ma sempre inferiore a 1. Valore leggermente più basso è risultato quello della poiana (0,371 collisioni/anno), la cui popolazione risulta stabile e in uno stato di conservazione favorevole.

Si noti, infine, come i dati rilevati attraverso analisi dirette del comportamento dell'avifauna e delle caratteristiche tecniche dell'impianto eolico mostrino dei valori nettamente più bassi di quelli normalmente reperiti in bibliografia. Le ragioni di questa differenza sono sostanzialmente due: una geografia, una tecnologica. La prima è legata allo scarso flusso migratorio che interessa l'area nella quale viene progettato l'impianto eolico. I dati di letteratura riportano situazioni nei quali le migrazioni hanno frequenze orarie di passaggi di individui nettamente più elevate. La seconda è legata all'evoluzione tecnologica degli impianti eolici. Gli studi analizzano impianti costruiti da almeno un decennio utilizzando turbine di potenza spesso inferiore a MW o in ogni caso inferiore al modello che verrà installato. Le turbine più piccole hanno velocità di rotazione molto elevata, 20-30 rotazioni al minuto contro le 12, della turbina del wtg in progetto. Pertanto, essendo la probabilità di collisione proporzionale alla velocità di rotazione, è evidente la riduzione del rischio nelle turbine in progetto.

BIBLIOGRAFIA

ATIENZA J.C., I. MARTÍN FIERRO I., INFANTE O., VALLS J. & DOMÍNGUEZ J., 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.

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

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

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.

BAGHINO L., PREMUDA G., GIRAUDO L., 2012. Nuove analisi sulla migrazione post-riproduttiva del biancone *Circaetus gallicus* nell'Italia nord-occidentale. Avocetta 36: 107-111.

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

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

BIBBY C., BURGESS N., HILL D., MUSTOE S., 2000. Bird Census Techniques.

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

BRICHETTI P., FRACASSO G. 2014. Check-list degli uccelli italiani aggiornata al 2014. Rivista Italiana di Ornitologia - Research in Ornithology, 85 (1): 31-50, 2015.

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

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

COMMISSIONE EUROPEA, 2011. Documento di orientamento UE allo sviluppo dell'energia eolica in conformità alla legislazione dell'UE in materia ambientale.

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

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

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

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

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.

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*.

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

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., CRIFEZZI 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.