

Wind Energy Castelluccio^{Srl}

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del
Territorio e del Mare
Direzione Generale per le Valutazioni e le
autorizzazioni Ambientali
ROMA
CRESS@pec.minambiente.it

Commissione Tecnica di verifica
dell'impatto ambientale VIA e VAS
ctva@pec.minambiente.it

Pescara, lì 27/05/2021

OGGETTO: Istanza di Autorizzazione Unica ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. n. 387/2003 per la costruzione e l'esercizio di un impianto eolico nel Comune di Castelluccio dei Sauri (FG) in località Cisternola, e relative opere di connessione da realizzare nel comune di Deliceto (FG), per una potenza complessiva di 43,2 MW
Pratica VIA – **Id_VIP 4048** - Istanza di Via Ministeriale ex art. 23 del D.lgs n.152/2006 e s.m.i.
– **Trasmissione monitoraggio avifauna e relazione su attività di ricerca carcasse**

Il sottoscritto, FABIO MARESCA, nato a Pescara (PE) il 03/07/1967, C.F. MRSFBA67L03G482J, residente in VIA EMANUELE DI SIMONE, 13 – 65125 PESCARA (PE), in qualità di AMMINISTRATORE della Società **WIND ENERGY CASTELLUCCIO SRL** con sede in, VIA CARAVAGGIO, 125 – 65125 PESCARA (PE), Codice Fiscale e P.IVA 02217810684, PEC: windcastellucciosrl@legpec.it, Tel. 085388801, Fax 085 3888200,

Premesso che

- La Società ha presentato istanza di avvio del procedimento di VIA acquisita al prot. n. 9180/DVA del 19/04/2018, successivamente perfezionata con nota acquisita al prot. n. 10649/DVA del 08/05/2018, ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs 152/2006 come da ultimo modificato con D.Lgs 104/2017, relativo al Progetto "Impianto eolico denominato Cisterna, Posta Cisternola, Sterparo della potenza di 43,2 MWe da ubicare nel comune di Castelluccio dei Sauri (FG) e relative opere di connessione nel comune di Deliceto (FG);
- In data 11/02/2020 la Società ha trasmesso a codesto spettabile Ente una nota, acquisita il 04/03/2020 con prot. N. MATTM/15880, contenente:
 - La prima fase di studio relativa al monitoraggio dell'avifauna snervante (con periodo di monitoraggio compreso tra il 28/12/2019 e il 31/01/2020);
 - Relazione su migrazione autunnale dell'avifauna (con periodo di monitoraggio compreso tra il 14/09/2019 e il 08/11/2019);
 - Relazione relativa alla prima fase dell'attività di ricerca di carcasse (svolta dal 31/01/2020 al

06/02/2020) alla base degli aerogeneratori in esercizio più vicini all'impianto oggetto di autorizzazione;

Tanto premesso

trasmette

- **Monitoraggio avifauna completo** (con periodo di monitoraggio compreso tra il 28/12/2019 e il 15/06/2020) comprendente anche le informazioni relative alla migrazione primaverile;
- **Relazione completa sull'attività di ricerca carcasse** svolta, dal 31/01/2020 al 12/05/2020, alla base degli aerogeneratori in esercizio più vicini all'impianto oggetto di autorizzazione

Tanto si doveva.

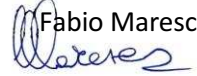
Distinti saluti

WIND ENERGY CASTELLUCCIO SRL



Amministratore

Fabio Maresca



Impianto eolico costituito da n. 12 aerogeneratori, nel Comune di Castelluccio dei Sauri (FG), in Località "Sterparo, Posta Tamariceto, Posta Cisternola, Monte Chichera"



MONITORAGGIO AVIFAUNA
(periodo dicembre 2019 – agosto 2020)
Relazione

Committente

Wind Energy Castelluccio Srl

PROFESSIONISTA INCARICATO
Dr. forestale Luigi Lupo



Ottobre 2020

INDICE

- 1. PREMESSA**
- 2. POPOLAMENTO DEGLI UCCELLI SVERNANTI**
 - 2.1 ATTIVITÀ SVOLTA
 - 2.2 RISULTATI
 - 2.3 CONCLUSIONI
- 3. MIGRAZIONE PRIMAVERILE**
 - 3.1 METODOLOGIA E TEMPI
 - 3.2 RISULTATI
 - 3.3 Localizzazione delle osservazioni effettuate
 - 3.4 Conclusioni
- 4. STAZIONI DI ASCOLTO PER AVIFAUNA NIDIFICANTE**
- 5. OSSERVAZIONI LUNGO TRANSETTO LINEARE INDIRIZZATO AI RAPACI DIURNI NIDIFICANTI E LOCALIZZAZIONE DEI SITI RIPRODUTTIVI**
 - 5.1 Introduzione
 - 5.2 Metodologia
 - 5.3 risultati
- 6. PUNTI DI ASCOLTO CON PLAYBACK INDIRIZZATI AGLI UCCELLI NOTTURNI NIDIFICANTI**
- 7. STIMA DEL NUMERO POSSIBILE DI COLLISIONI**

1. PREMESSA

La presente relazione fornisce i risultati di una indagine sull'avifauna svernata, sulla migrazione primaverile, sui rapaci nidificanti e su quelli notturni dell'area individuata dalla società Wind Energy Castelluccio srl, per la collocazione di aerogeneratori, nel territorio del Comune di Castelluccio dei Sauri (FG). Le osservazioni sono state effettuate nel periodo dicembre 2019 – agosto 2020. La relazione è stato redatta dal sottoscritto, Dr. Forestale Luigi Lupo, PhD, in collaborazione con il Dr. Naturalista Agrotecnico Giuseppe Albanese, che ha contribuito al rilevamento dei dati in campo.

Le finalità di questo lavoro sono quelle di:

- ottenere una prima valutazione delle presenze e delle frequenze delle specie ornitiche presenti nel periodo invernale e in quello della migrazione primaverile e acquisire informazioni sull'utilizzo delle aree interessate dall'impianto eolico da parte di uccelli rapaci nidificanti;
- 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.

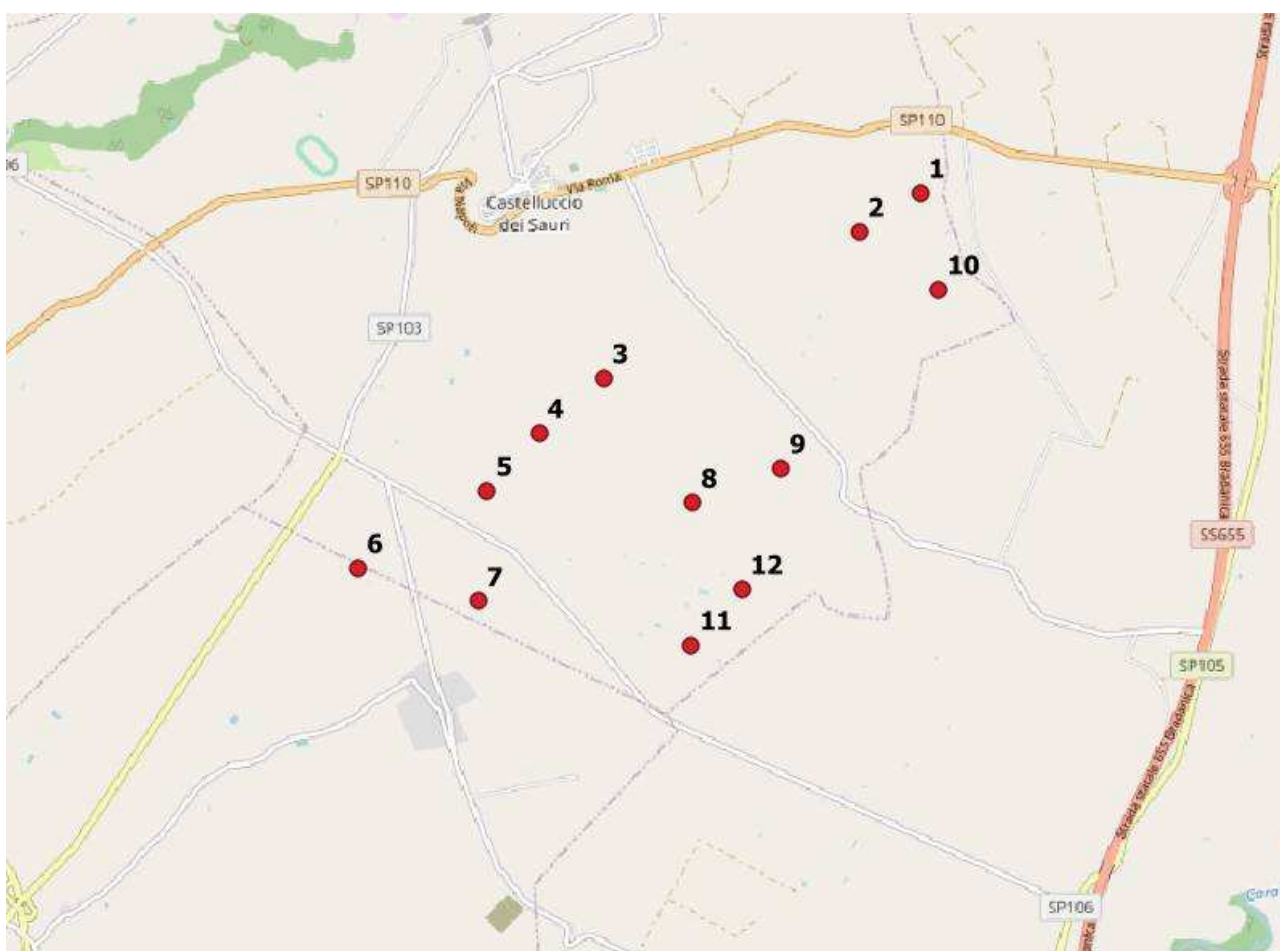


Figura 1.1 – Inquadramento territoriale

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

La metodologia di rilievo usata è stata quella del conteggio diretto per i rapaci diurni (ed altri eventuali non passeriformi di grandi dimensioni), mentre per le altre specie il metodo 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.

Per eseguire lo studio avifaunistico sono stati percorsi 3 transetti opportunamente tracciati in modo da coprire l'intera area di intervento. I transetti sono stati affiancati da opportune soste in luoghi panoramici che hanno permesso, nel caso dei rapaci diurni, di effettuare un censimento mediante conteggio diretto completo per l'area di intervento (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. Il monitoraggio è stato svolto dalle ore 10:00 alle 16:00. 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.

Dai primi dati raccolti risulta che l'area risulta utilizzata come area di svernamento prevalentemente dalla Poiana (*Buteo buteo*) e dal Gheppio (*Falco tinnunculus*). Tra le specie di valore conservazionistico è stata registrata la presenza dello Sparviero (*Accipiter nisus*). È stato osservato 1 esemplare posato su un albero il giorno 28 dicembre. Gli esemplari osservati risultavano alcuni posati su pali, alberi o cavi elicord, altri in attività trofica, con altezze di volo <20m.

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. È quindi evidente che il numero di contatti non corrisponde al numero di individui, per cui più contatti possono riferirsi ad uno stesso individuo.

2. OSSERVAZIONI LUNGO TRANSETTI LINEARI IN AMBIENTI APERTI INDIRIZZATI ALL'AVIFAUNA SVERNANTE

2.1 Materiali e metodi

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

La metodologia di rilievo usata è stata quella del conteggio diretto per i rapaci diurni (ed altri eventuali non passeriformi di grandi dimensioni), mentre per le altre specie il metodo 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.

Per eseguire lo studio avifaunistico sono stati percorsi 3 transetti, della lunghezza di 2.5 km, 3,7 km e di 5 km, opportunamente tracciati in modo da coprire adeguatamente l'area di intervento e garantire la massima visibilità al fine di poter effettuare contemporaneamente il conteggio diretto per i rapaci diurni.

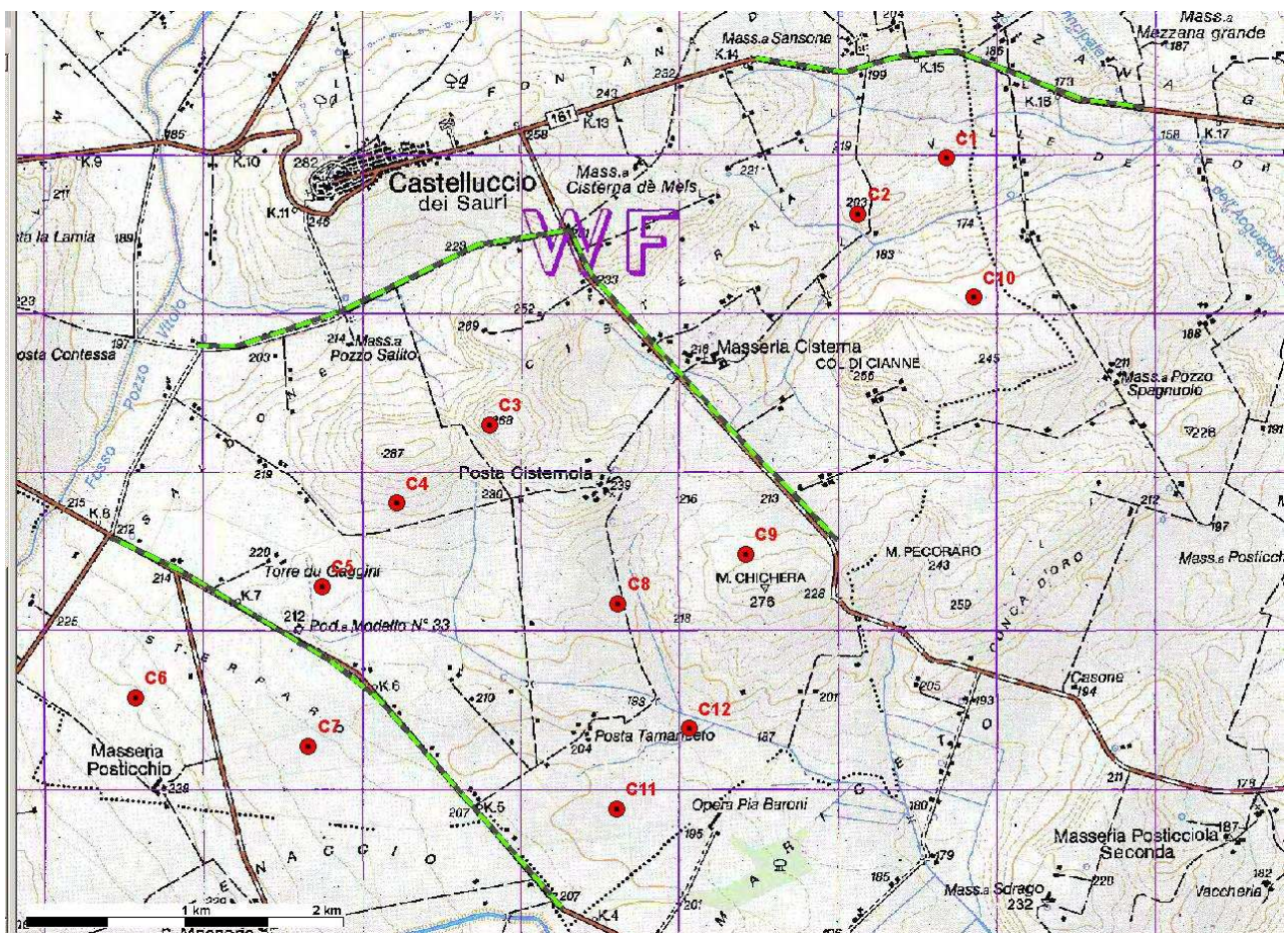


Figura 2.1 - Transetti (linea verde e nera) e aerogeneratori previsti (punti rossi). Stralcio del nuovo foglio n. 421 "Ascoli Satriano" della carta topografica d'Italia dell' I.G.M (edizione del 01/01/1982).



Figura 2.2 - Le linee verde-nero individuano i transetti utilizzati, i cerchi rossi indicato i previsti aerogeneratori con il relativo codice identificativo. Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.

I transetti sono stati affiancati da opportune soste in luoghi panoramici che hanno permesso di effettuare un censimento mediante conteggio diretto completo per le 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 6 marzo 2020 è stata suggerita dalla opportunità di raccogliere dati sullo svernamento in continuità con il successivo monitoraggio dei migratori, svolto a partire dall' 12 marzo 2020. Le sessioni di rilevamento, della durata massima di 4 ore ciascuna, sono state svolte tra le 9:30 e le 15:30, in giornate e in orari con condizioni meteorologiche caratterizzate da buona visibilità (> 4000 m) e assenza di foschia, nebbia, nuvole basse e pioggia battente. 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.

Sessione	Data	Ora inizio transetto	Ora fine transetto
1	28/12/2019	12:30	15:30
2	31/01/2020	12:30	15:30
3	19/02/2020	12:30	15:30
4	28/02/2020	12:30	15:30
5	06/03/2020	12:30	15:30

Tabella 2.1 – Giornate di rilevamento

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.

2.2 Risultati e Discussione

Rapaci Diurni (Conteggio diretto)	28/12/2019	Altezza di volo	31/01/2020	Altezza di volo	19/02/2020	Altezza di volo	28/02/2020	Altezza di volo	06/03/2020	Altezza di volo
Poiana <i>Buteo buteo</i>	5	<40m	3	<40m	1	<40m	2	<40m	2	<40m
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	2	<40m	3	<40m	2	<40m	1	<40m	1	<40m
Sparviero <i>Accipiter nisus</i>	1	<40m								

Tabella 2.2 - Risultati del conteggio diretto.

Passeriformi (Transetti max 150 m)	28/12/2019			31/01/2020			19/02/2020			28/02/2020			06/03/2020		
	TR 1	TR 2	TR 3	TR 1	TR 2	TR 3	TR 1	TR 2	TR 3	TR 1	TR 2	TR 3	TR 1	TR 2	TR 3
Cappellaccia	3	1		4	3	3	5	1	3		5	2	7	3	9
Allodola	15	8	1	2	1	1	1	7	2	4	1	9	1	2	1
			2	3	7	6	3		1		4		3	1	2
Strillozzo	2	1	2	2	3	1	3	7	5	5	4	6	8	3	4
Saltimpalo	2		2	1		1			1						
Codirosso spazzacamino		1		1											
Cardellino	7						2			7					
Taccola	5				3			4							
Gazza	2	4	1	2	2	1	5	3	1	3	6	4	3	7	5

Tabella 2.3 - Risultati del conteggio di passeriformi lungo transetto lineare.

Dai dati raccolti risulta che l'area risulta utilizzata come area di svernamento prevalentemente dalla Poiana (*Buteo buteo*) e dal Gheppio (*Falco tinnunculus*). Tra le specie di valore conservazionistico è stata registrata la presenza dello Sparviero (*Accipiter nisus*). E' stato osservato 1 esemplare posato su un albero il giorno 28 dicembre. Gli esemplari osservati risultavano alcuni posati su pali, alberi o cavi elicord, altri in attività trofica, con altezze di volo <20m.



Figura 2.3 - I cerchi gialli indicano la posizione di individui di *Gheppio Falco tinnunculus* osservati. Le linee verde-nero individuano i transetti utilizzati, i cerchi rossi indicato i previsti aerogeneratori con il relativo nome. Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.

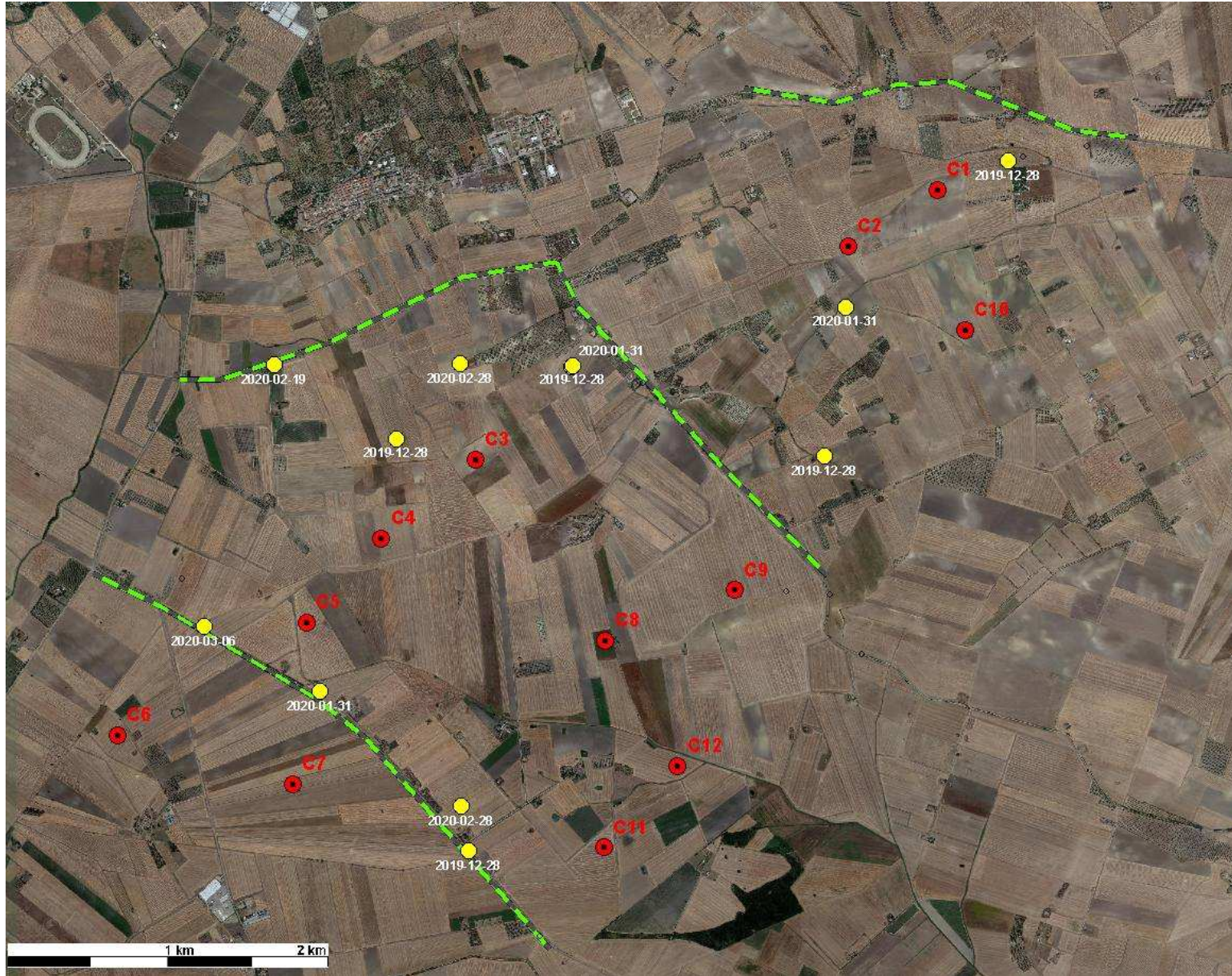


Figura 2.4 - I cerchi gialli indicano la posizione di individui di *Poiana Buteo buteo* osservati. Le linee verde-nero individuano i transetti utilizzati, i cerchi rossi indicato i previsti aerogeneratori con il relativo nome. Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.

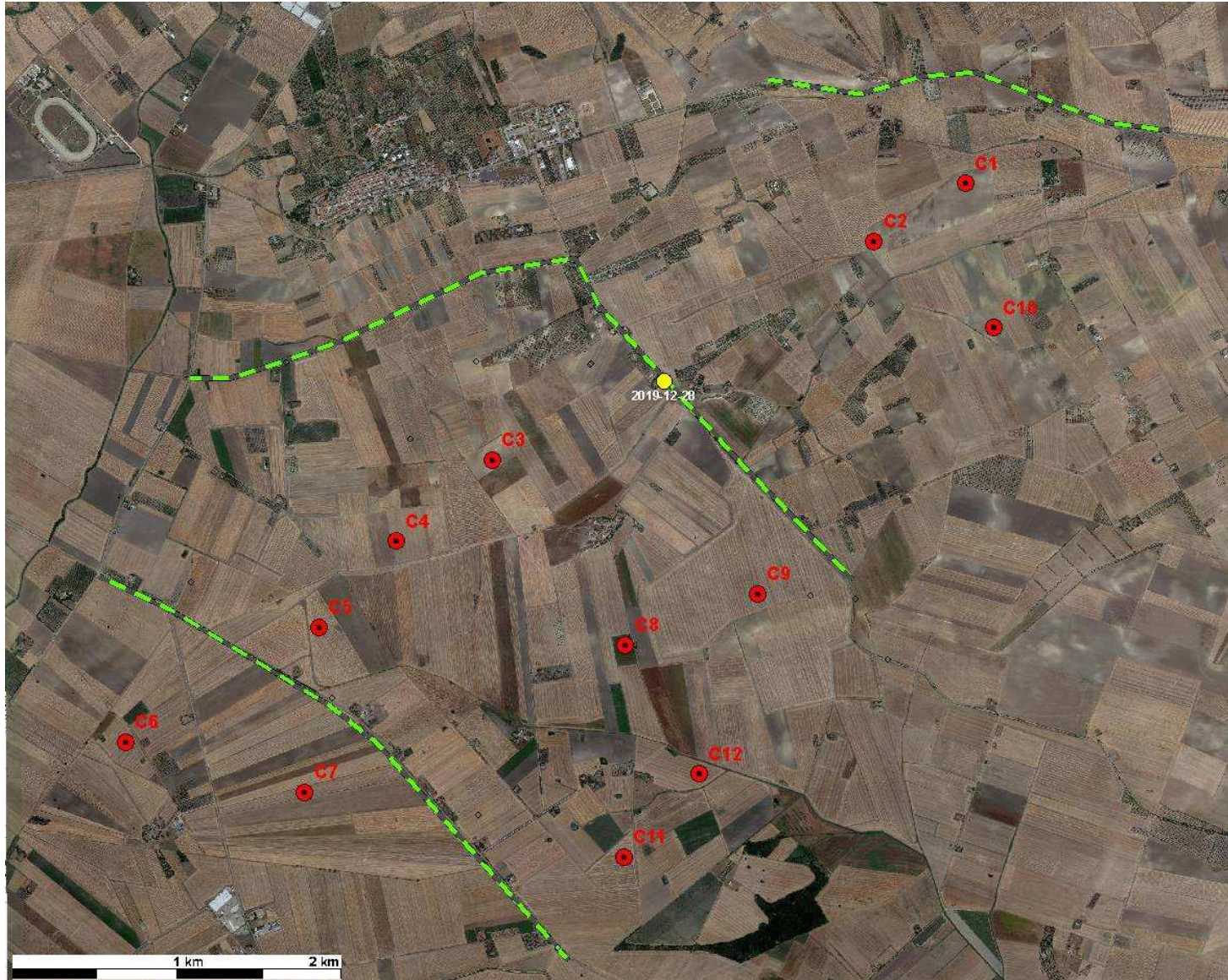


Figura 2.5 - I cerchi gialli indicano la posizione dello **Sparviero** *Accipiter nisus* osservato. Le linee verde-nero individuano i transetti utilizzati, i cerchi rossi indicato i previsti aerogeneratori con il relativo nome. Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.

2.3 Conclusioni

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

- la scarsa presenza di non passeriformi indica una comunità ornitica poco strutturata;
- un 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, Gheppio, in numeri simili a quelli rilevati nel corso del periodo migratorio, conferma la fenologia stanziale delle popolazioni locali di queste due specie e la scarsità di altre specie di rapaci svernanti, come il singolo individuo di Sparviero rilevato.

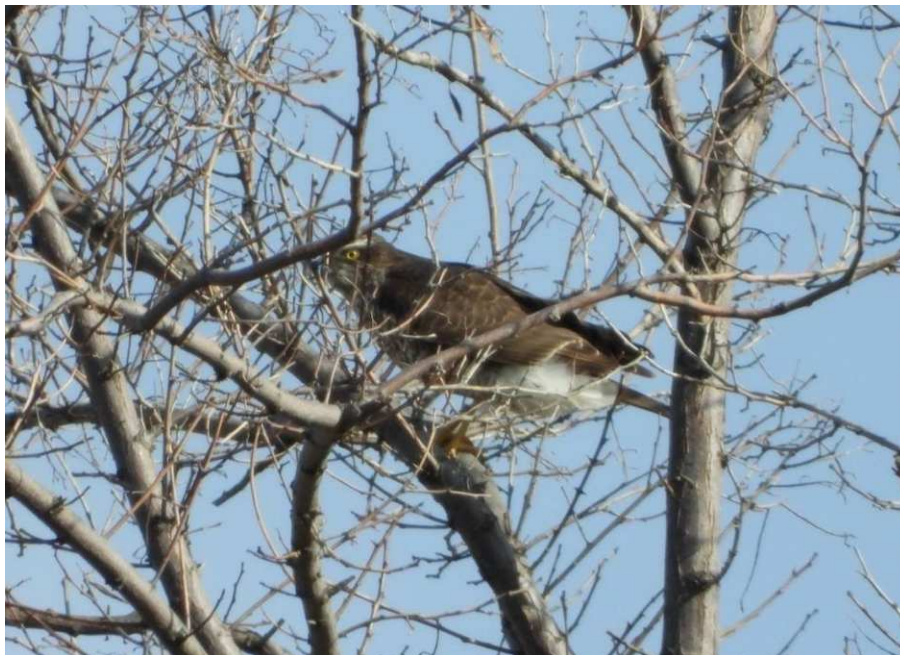


Figura 2 - Sparviero (*Accipiter nisus*) fotografato il 28/01/2019



Figura 2 - Poiana (*Buteo buteo*) fotografata il 28/01/2019

3. OSSERVAZIONI DIURNE DA PUNTO FISSO

3.1 Introduzione

L'obiettivo del presente monitoraggio è di acquisire informazioni relative all'entità del passaggio di uccelli migratori e stanziali diurni sull'area interessata dalla realizzazione dell'impianto eolico, al fine di individuare i siti particolarmente frequentati da specie a rischio di impatto.

3.2 MATERIALE E METODI

Le attività di rilevamento sono state effettuate da una postazione fissa, individuata sulla base delle indicazioni dell'Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna (Astiagio Garcia et al. 2013) e caratterizzata dalla possibilità di controllo di una porzione quanto più elevata dell'area dove è previsto il parco eolico. In seguito a specifici sopralluoghi e verifiche sulla cartografia consultata, incluse ortofoto satellitari, è stata ritenuta idonea una postazione (figura 1 e 2) individuata dalle seguenti coordinate: lat. 41°17'21"N, lon. 15°28'53"E.

L'altezza di volo, considerando le difficoltà di stima delle distanze da terra degli uccelli, è stata stimata per tutti gli uccelli in transito usando come parametro di riferimento alcuni elementi del paesaggio (alberi, pali linee elettriche, altre torri eoliche). Sulla base delle caratteristiche degli aerogeneratori previsti (Torre 120,9 m, diametro rotore 158 m), considerando che la fascia altitudinale attraversata dalle pale in rotazione risulterebbe compresa fra un minimo di 42 m e un massimo di 200 m, le altezze di volo sono state registrate secondo tre classi: < 40 m; 40-200 m; > 200 m. Sulla base degli elementi del paesaggio disponibili per la stima delle altezze di volo e di alcune prove pratiche sul campo si è ritenuto di effettuare alcune approssimazioni precauzionali, in particolare il limite inferiore è stato diminuito di 2 m. 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.

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. 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.

Parametri ecologici utilizzati

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

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

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

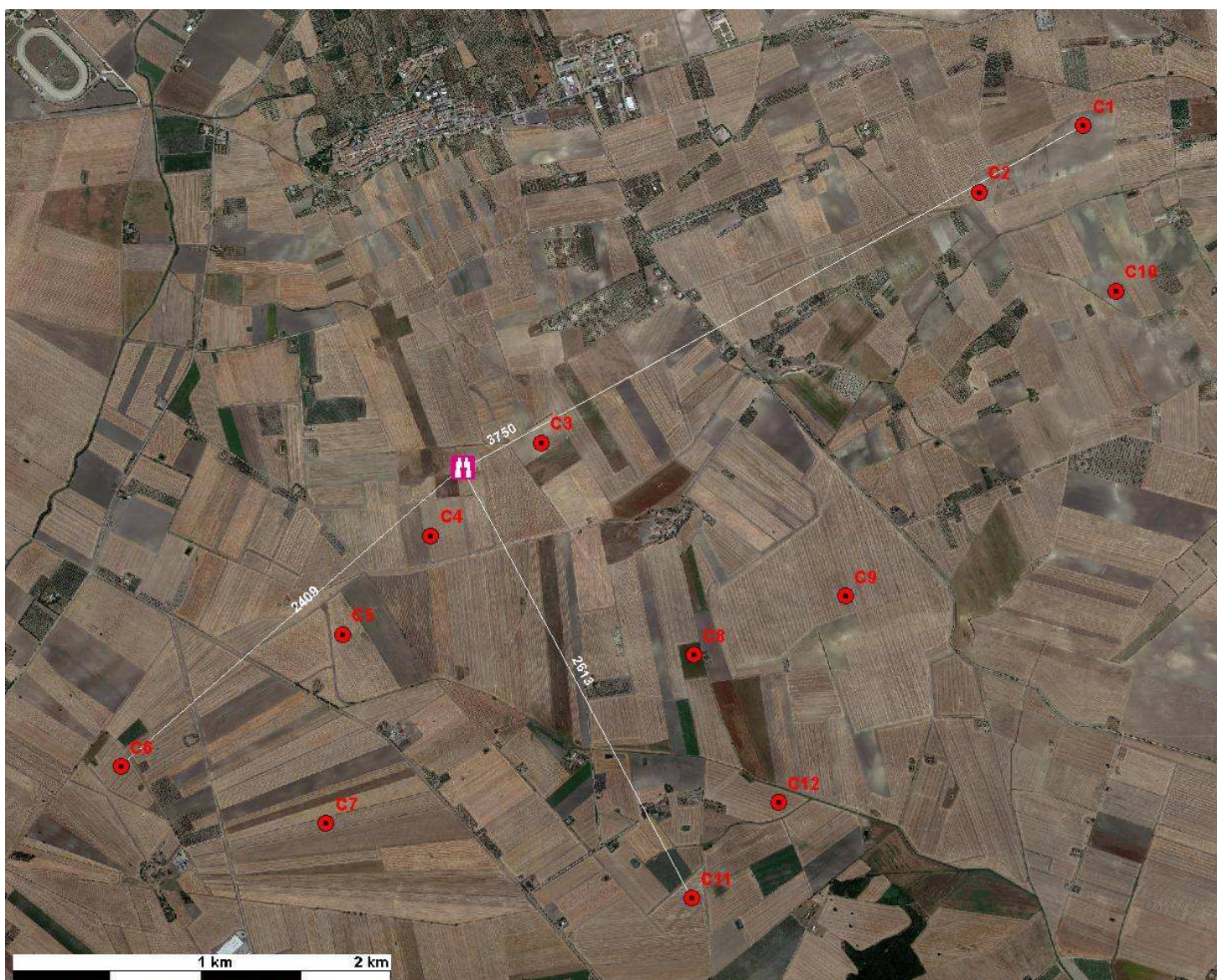


Figura 3.1 - Punto fisso di osservazione indicato dal simbolo del binocolo. Le previste torri sono individuate dai cerchi rossi con relativo codice identificativo. Le linee bianche indicano le distanze massime tra il punto fisso di osservazione e i previsti aeogeneratori. Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.

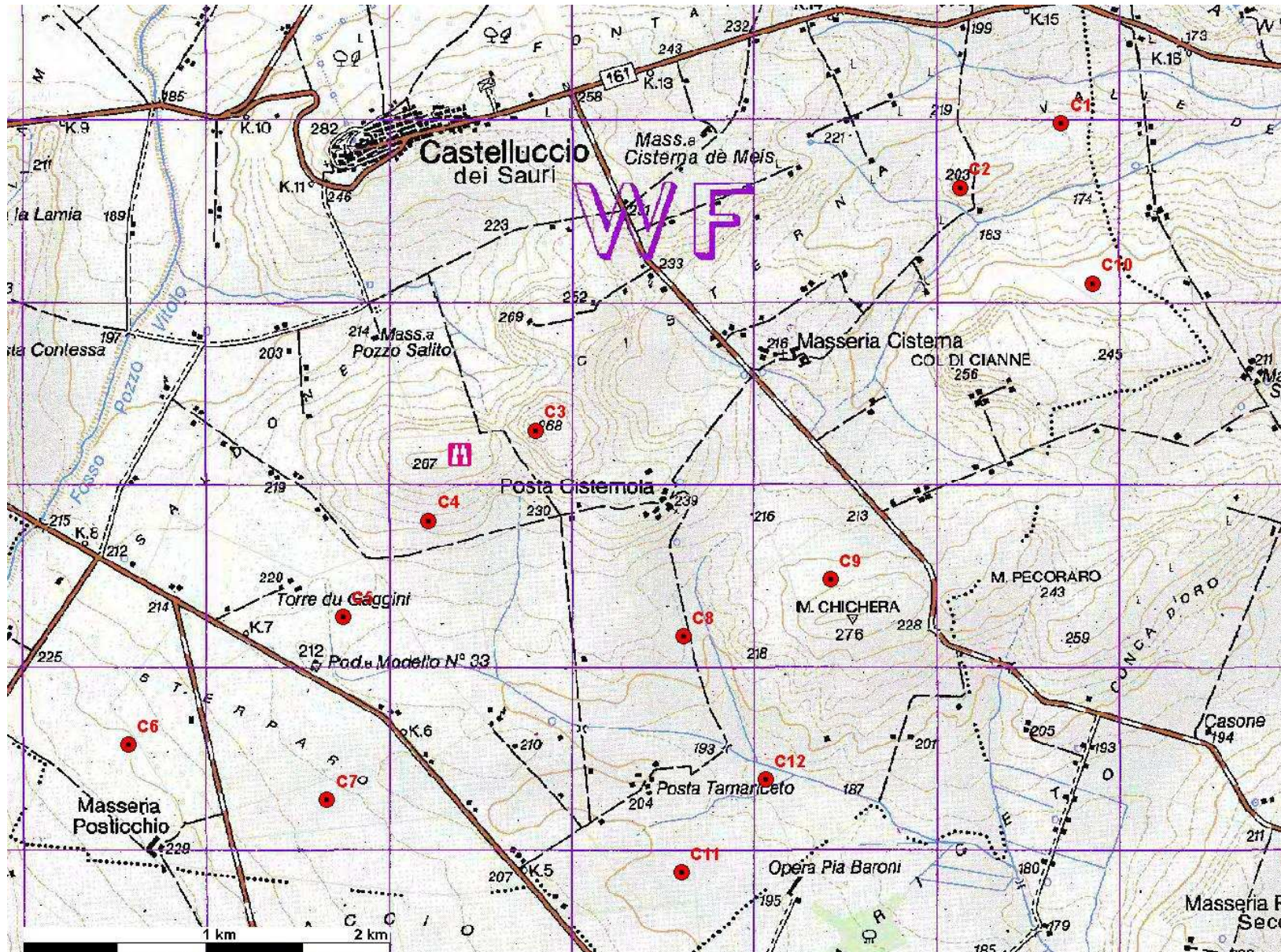


Figura 3.2 - Punto fisso di osservazione indicato dal simbolo del binocolo. Le previste torri sono individuate dai cerchi rossi con relativo codice identificativo. Stralcio del nuovo foglio n. 421 "Ascoli Satriano" della carta topografica d'Italia dell' I.G.M (edizione del 01/01/1982).



Figura 3.3 - Fotografia panoramica (in alto lato est, in basso sud) dell'area del previsto impianto effettuate presso il punto fisso di osservazione. Riprese fotografiche effettuate il 10/05/2020.

Risultati e Discussione

Il monitoraggio è stato svolto nel periodo Marzo 2020 - Maggio 2020. Complessivamente sono state svolte 7 giornate di rilevamento per l' area oggetto di studio, effettuate da una postazione fissa di osservazione nella fascia oraria 10:00-16:00, per un totale di 42 ore di attività sul campo. Oltre ai rilevamenti svolti durante la fascia oraria convenzionale, sono state effettuate ulteriori osservazioni durante le fasi di spostamento, e in orari precedenti e successivi, che hanno permesso di raccogliere ulteriori dati sull'area indagata. Nella Tabella 1 è stato riportato l'elenco delle giornate nelle quali sono stati svolti i rilevamenti.

ID Sessione	DATA	Ora inizio rilevamenti	Ora fine rilevamenti
1	12/03/2020	10:00	16:00
2	04/04/2020	10:00	16:00
3	17/04/2020	10:00	16:00
4	25/04/2020	10:00	16:00

ID Sessione	DATA	Ora inizio rilevamenti	Ora fine rilevamenti
5	29/04/2020	10:00	16:00
6	05/05/2020	10:00	16:00
7	10/05/2020	10:00	16:00

Tabella 3.1 - Elenco delle giornate nelle quali sono stati svolti i rilevamenti da punto fisso di osservazione

Sono state rilevate complessivamente 8 specie di uccelli rapaci diurni (= S Ricchezza del popolamento), elencate in tabella 2. 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 nell'area di studio. Nella valutazione del flusso migratorio occorre considerare che l'area è risultata utilizzata da specie migratrici (es. Falco di palude, Albanella minore) come sito trofico e non come luogo di passaggio, quindi i conteggi svolti nella stessa sessione potrebbero essere stati effettuati sugli stessi individui, eventualità non sempre verificabile in assenza di evidenti caratteri distintivi (es. remiganti mancanti, piumaggi particolari, ecc.).

Nome italiano	Nome scientifico	Fenologia relativa ai Monti Dauni ¹	Fenologia nell'area di studio
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	M, B?	M
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	M	M
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	M	M
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	M, B?	M
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	SB, M, W	S
Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	M	M
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	M	M
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	SB, M, W	S

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

FENOLOGIA: **M** = Migratrice regolare (Migratory, Migrant), **S** = Sedentaria o Stazionaria (Sedentary, Resident), **B** = Nidificante (Breeding), **W** = Svernante (Wintering, Winter Visitor).

Nella Tabella 3.3 è riportato l'elenco completo delle osservazioni effettuate in tutte le sessioni e per ciascuna specie, con relativo l'indice di migrazione (I.M. = numero di individui/ora), calcolato per la migrazione primaverile relativa al periodo marzo-maggio. L'indice di migrazione complessivo delle osservazioni di rapaci effettuate nel corso della migrazione primaverile è risultata pari a **1,50** ind/ora, valore ottenuto escludendo il Gheppio ma includendo una specie con popolazioni prevalentemente non migratrici localmente, cioè la Poiana. Inoltre sono stati conteggiati i passaggi di individui di Grillaio in attività trofica e nidificanti nell'area di studio nel periodo aprile-maggio, non distinguibili da eventuali individui in migrazione. Escludendo le specie di dubbia appartenenza

a popolazioni migratorie (la Poiana) e le specie nidificanti nell'area (Grillaio) il valore dell'I.M. risulterebbe pari a **0.38** ind/ora. Quindi il valore dell'I.M. oscilla da un minimo di **0.38** ind/ora ad un massimo di **1.48** ind/ora, con una media di **0.93** ind/ora. 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.areeprotettealpi-marittime.it/ente-di-gestione-aree-protette-alpi-marittime/pubblicazioni/infomigrans>), quindi il valore ottenuto per l'area di studio, compreso tra un minimo di **0.38** ind/ora ed un massimo di **1,48** ind/ora (che include precauzionalmente passaggi relativi a specie appartenenti prevalentemente a popolazioni stanziali, come Poiana, e specie nidificanti nell'area, in particolare il Grillaio), risulta decisamente basso.

Specie	12/03/2020	04/04/2020	17/04/2020	25/04/2020	29/04/2020	05/05/2020	10/05/2020	Totale	I.M.
Albanella minore			1			1		2	0.05
Biancone				1				1	0.02
Falco cuculo				2				2	0.05
Falco di palude		1	3	2	1	2		9	0.21
Gheppio	1	1	1		1		1	5	
Grillaio		6	5	4	5	10	8	38	0.90
Nibbio bruno				1	1			2	0.05
Poiana	2	2	1	1		1	1	8	0.19
Totali	3	10	11	11	8	14	10	67	1.48

Tabella 3.3 - Riepilogo delle osservazioni diurne da punto fisso. Il numero riportato si riferisce al conteggio dei singoli passaggi, quindi potrebbe includere individui già contati precedentemente. Sono state inserite anche le specie prevalentemente sedentarie nell'area di studio, come il Gheppio e, probabilmente, la Poiana. * **I.M.** = indice di migrazione orario, calcolato solo per il periodo marzo-maggio ed **escluso il Gheppio**, certamente stanziale nell'area di studio.

Specie	Data	Ora	Numero	Altezza	Durata	Attività
Albanella minore	17/04/2020	10:39	1	> 200	18	Volteggio, planata
	05/05/2020	10:23	1	< 40	27	Attività trofica
Biancone	25/04/2020	10:43	1	> 200	4	Hovering, volteggio, planata
Falco cuculo	25/04/2020	10:28	2	< 40	1	Attività trofica
Falco di palude	04/04/2020	10:16	1	< 40	45	Attività trofica
	17/04/2020	10:25	1	> 200	15	Volteggio, planata
	17/04/2020	12:47	1	40-200	15	Attività trofica. Volteggio, planata
	17/04/2020	12:47	1	> 200	15	Attività trofica
	25/04/2020	10:11	1	< 40	2	Attività trofica
	25/04/2020	13:12	1	< 40	9	Attività trofica
	29/04/2020	14:44	1	< 40	30	Attività trofica
	05/05/2020	12:03	1	< 40	6	Attività trofica

Specie	Data	Ora	Numero	Altezza	Durata	Attività
	05/05/2020	13:03	1	< 40	4	Attività trofica
Gheppio	12/03/2020	12:25	1	< 40	11	Attività trofica
	04/04/2020	13:47	1	< 40	9	Attività trofica
	17/04/2020	15:25	1	< 40	25	Attività trofica
	29/04/2020	11:28	1	< 40	14	Attività trofica
	10/05/2020	10:12	1	< 40	10	Attività trofica
Grillaio	04/04/2020	10:16	6	< 40	240	Attività trofica
	17/04/2020	10:33	5	< 40	240	Attività trofica
	25/04/2020	10:28	4	< 40	120	Attività trofica
	29/04/2020	10:00	5	< 40	480	Attività trofica
	05/05/2020	10:23	3	< 40	36	Attività trofica
	05/05/2020	11:23	7	< 40	30	Attività trofica
	10/05/2020	10:30	8	< 40	240	Attività trofica
Nibbio bruno	25/04/2020	13:16	1	> 200	1	Volteggio, planata
	29/04/2020	12:10	1	< 40	5	Volo basso controvento
Poiana	12/03/2020	11:23	2	> 200	3	Volteggio
	04/04/2020	11:30	1	< 40	30	Attività trofica
	04/04/2020	15:00	1	< 40	30	Attività trofica
	17/04/2020	10:39	1	40-200	15	Volteggio, planata
	25/04/2020	10:50	1	< 40	120	Attività trofica
	05/05/2020	14:55	1	< 40	60	Posata, brevi voli
	10/05/2020	11:18	1	< 40	120	Posata, brevi voli

Tabella 3.4 - Elenco dettagliato delle singole osservazioni effettuate da punto fisso. Durata espressa in minuti. La colorazione nelle celle della colonna delle altezze evidenzia le fasce altitudinali attraversate. Il colore rosso indica che gli uccelli hanno attraversato l'area del previsto impianto in una fascia altitudinale percorsa dalle ipotetiche pale in rotazione compresa tra i 40 e i 200 metri.

Biancone *Circaetus gallicus*

Specie migratrice regolare, sui Monti Dauni è riportata la possibile nidificazione (Liuzy et al. 2013). Per le categorie di tutela di appartenenza si rimanda alla tabella 2, per i dati relativi all'osservazione si consulti la Tabella 3.4.

La specie è stata osservata in una sola sessione, il 25/04/2020, una altezza di volo > 200 m.

Rischio di collisione rilevato: Basso. Non sono stati registrati voli nello spazio aereo ipoteticamente attraversato dalle pale. Il numero medio/anno di collisioni stimato, con metodo di Band, risulta estremamente basso (0,004).



Figura 3.4 - Biancone *Circaetus gallicus*. Traiettorie di volo registrata nell'area di studio. La linea blu indica che il passaggio è stato registrato ad una altezza > 200 m. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, con il relativo codice identificativo. Il simbolo raffigurante il binocolo indica il punto fisso di osservazione. Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.



Figura 3.5 - Biancone *Circaetus gallicus*. Fotografato il 25/04/2020 alle 10:44.

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 di Capitanata isolate nidificazioni nel Tavoliere. Nell'area di studio sono stati registrati due passaggi: il 17/04/2020 in volteggio ad una altezza 200 m e il 05/05/2020 in volo basso < 40 m.

Rischio di impatto rilevato: Trascurabile. Non sono stati registrati voli nello spazio aereo ipoteticamente attraversato dalle pale e lo scarso numero di osservazioni esclude la potenziale presenza di coppie nidificanti nell'area del previsto impianto. Il numero medio/anno di collisioni stimato, con metodo di Band, risulta estremamente basso (0,007).



Figura 3.6 - Albanella minore *Circus pygargus*. Traiettorie di volo registrate nell'area di studio. Le linee verde indica che il passaggio è stato registrato ad una altezza < 40 metri, mentre la linea blu ad una altezza > 200 metri. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, con il relativo codice identificativo. Il simbolo raffigurante il binocolo indica il punto fisso di osservazione. Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.



Figura 3.7 - Albanella minore *Circus pygargus*. Femmina sub-adulta fotografata il 17/04/2020 alle 10:53.

Falco di palude *Circus aeruginosus*

La specie risulta presente come migratrice regolare e svernante (Liuzzi et al. 2013).

Nell'area del previsto impianto sono stati registrati complessivamente 9 passaggi, con una frequenza media pari a 1.3 passaggi per sessione. 6 individui su 9 (67%) sono stati osservati in volo basso < 40 m, 1 su 9 (11%) ad una altezza compresa tra 40-200 m, mentre 2 su 9 (22 %) ad una altezza > 200 m. La maggior parte (89%) degli individui registrati sono stati osservati in attività trofica.

Rischio di impatto rilevato: Basso. Sono stati registrati scarsi passaggi (11%) nello spazio aereo ipoteticamente attraversato dalle pale. Il numero medio/anno di collisioni stimato, con metodo di Band, risulta estremamente basso (0,006).

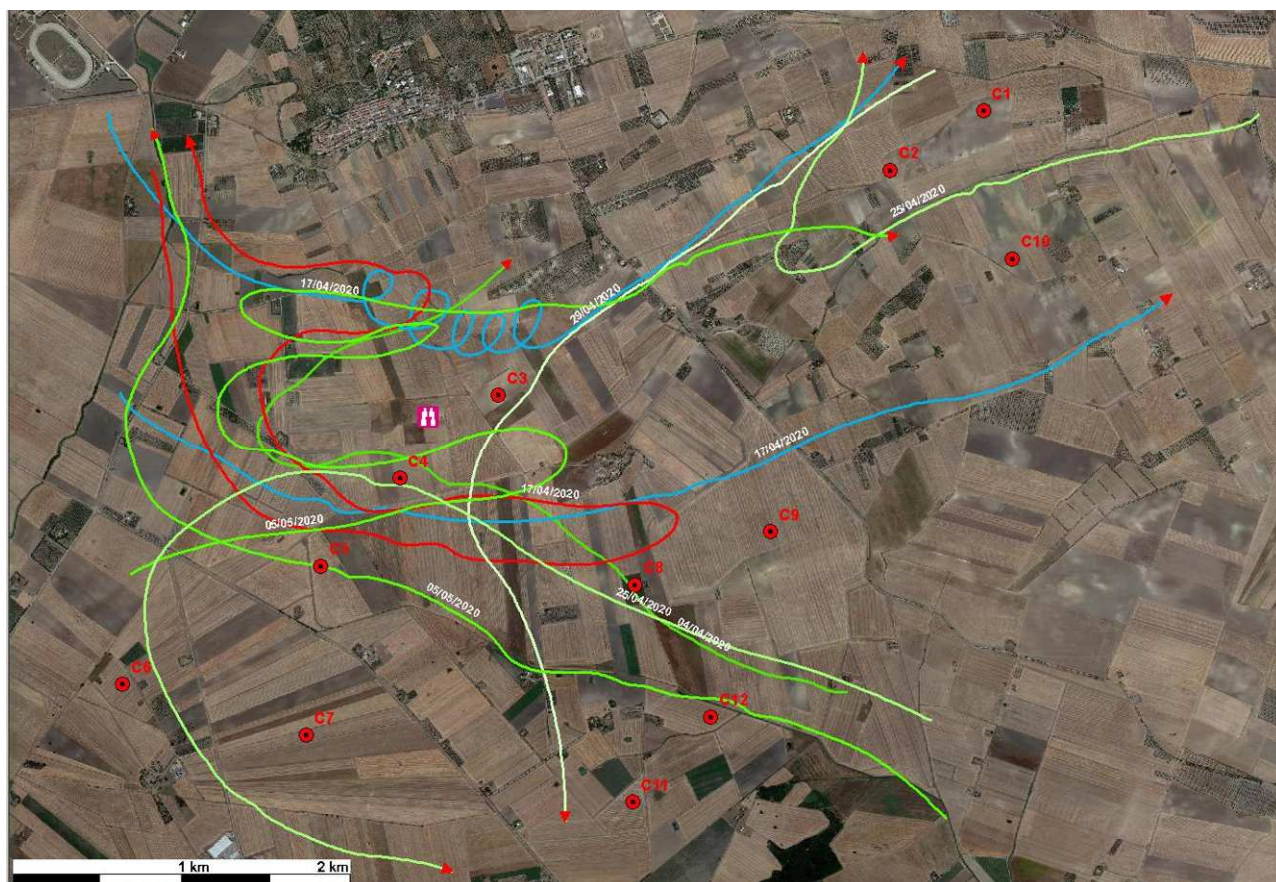


Figura 3.8 - Falco di palude *Circus aeruginosus*. Traiettorie di volo registrate nell'area di studio. La linea verde in diverse tonalità (a ciascuna tonalità corrisponde una data distinta) indica che il passaggio è stato registrato ad una altezza < 40 metri, la linea rossa tra i 40 e i 200 metri, la linea blu ad una altezza > 200 m. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, con il relativo codice identificativo. Il simbolo raffigurante il binocolo indica il punto fisso di osservazione. Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.



Figura 3.9 - Falco di palude *Circus aeruginosus*. Maschio adulto in attività trofica fotografato il 04/04/2020 alle 11:01.

Nibbio bruno *Milvus migrans*

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

Nel corso del monitoraggio sono stati registrati 2 passaggi, il 25/04/2020 e il 29/04/2020, con una frequenza media pari a 0,43 individui a sessione e un indice di migrazione primaverile pari a 0.07. Il dato 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). I 2 individui hanno attraversato l'area del previsto impianto ad altezze < 40 m e > 200 m.

Rischio di collisione rilevato: Trascurabile. Non sono stati registrati passaggi nello spazio aereo ipoteticamente attraversato dalle pale e lo scarso numero di osservazioni esclude la potenziale presenza di coppie nidificanti nell'area del previsto impianto. Il numero medio/anno di collisioni stimato, con metodo di Band, risulta estremamente basso (0,006).

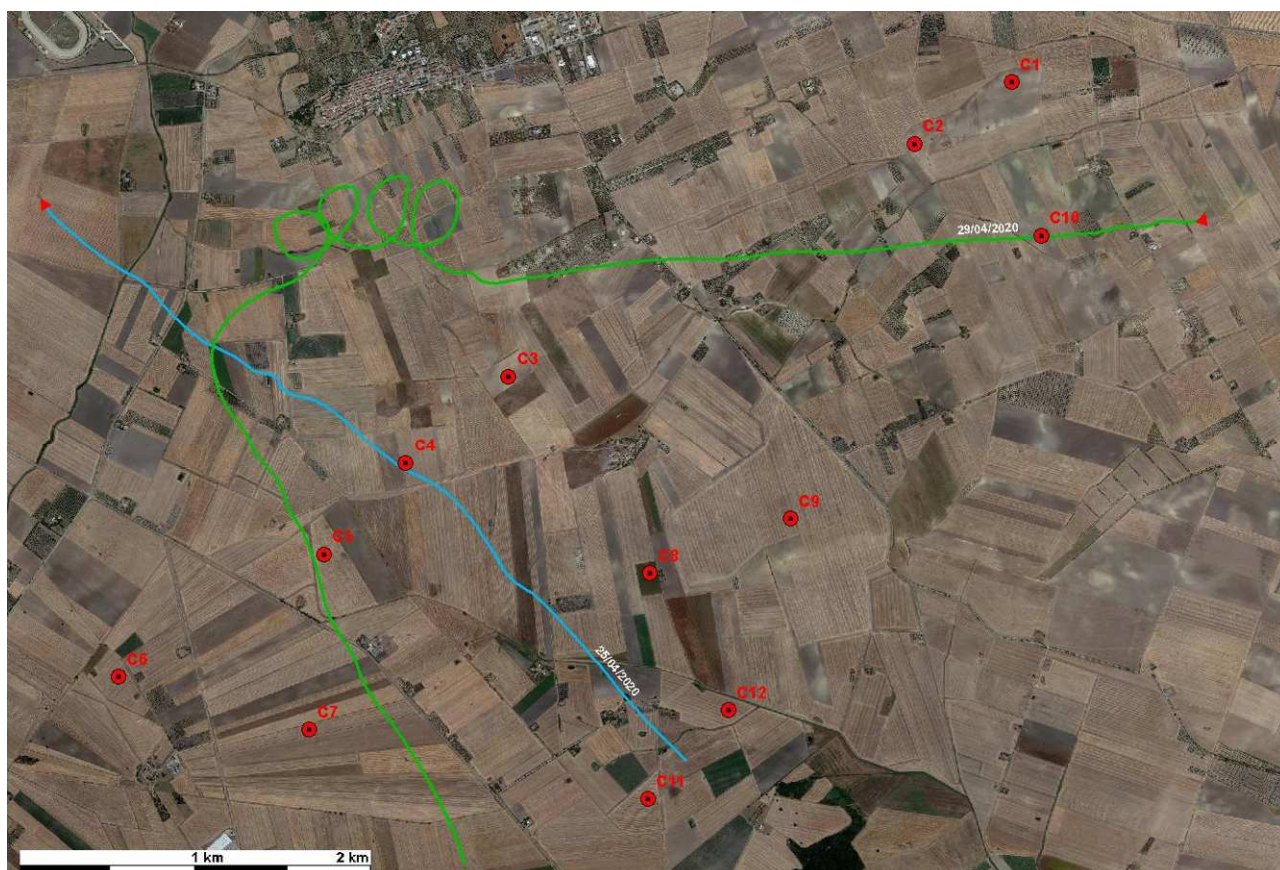


Figura 3.10 - Nibbio bruno *Milvus migrans*. Traiettorie di volo registrate nell'area di studio. La linea blu indica che il passaggio è stato registrato ad una altezza >200 metri, la linea rossa tra i 40 e i 200 metri, la linea verde ad una altezza < 40 metri. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, con il relativo codice identificativo. Il simbolo raffigurante il binocolo indica il punto fisso di osservazione. Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.



Figura 3.11 - Nibbio bruno *Milvus migrans*. Individuo fotografato il 29 aprile 2020 alle ore 12:16, in volo radente.

Poiana *Buteo buteo*

A livello regionale è specie sedentaria e nidificante, svernante e migratrice regolare (Liuzzi et al. 2013).

La specie è stata osservata con regolarità nell'area del previsto impianto, prevalentemente in attività trofica, con una frequenza pari 1,1 contatti/sessione.

In 1 caso su 8 (13 %) è stato rilevato l'attraversamento dell'area del previsto impianto ad una altezza di volo tra i 40 e i 200 m (fascia altitudinale di potenziale impatto), nei restanti casi il 25% ha attraversato l'area ad una altezza > 200 m e il 63 % ad una altezza < 40 m (soprattutto in caccia, posati o con brevi voli).

Rischio di collisione rilevato: Basso. Il 13 % dei passaggi è stato rilevato nello spazio aereo ipoteticamente attraversato dalle pale. Il numero medio/anno di collisioni stimato, con metodo di Band, risulta basso (0,064).



Figura 3.11 - Poiana *Buteo buteo*. Traiettorie di volo registrate nell'area di studio. La linea rossa indica che il passaggio è stato registrato ad una altezza compresa tra i 40 e i 200 metri, la linea verde in diverse tonalità (a ciascuna tonalità corrisponde una data distinta) ad una altezza < 40 metri, la linea blu ad una altezza > 200 m. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, con il relativo codice identificativo. Il simbolo raffigurante il binocolo indica il punto fisso di osservazione. Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.



Figura 3.12 - Poiana *Buteo buteo*. Fotografata il 04/04/2020 alle 11:30

Gheppio *Falco tinnunculus*

Per le categorie di tutela di appartenenza si rimanda alla tabella 2. Specie sedentaria e nidificante, migratrice regolare e svernate, è il falconidae più comune in Puglia (Liuzzi et al. 2013). Nell'area di studio non ha mostrato fluttuazioni nel corso dell'anno, quindi la popolazione locale può ritenersi certamente sedentaria. La specie è stata osservata nell'area di studio esclusivamente in attività trofica. Tutti i passaggi registrati (5) sono stati osservati ad una altezza < 40 m.

Rischio di collisione rilevato: Trascurabile - Non sono stati registrati passaggi nello spazio aereo ipoteticamente attraversato dalle pale. . Il numero medio/anno di collisioni stimato, con metodo di Band, risulta basso (0,1).

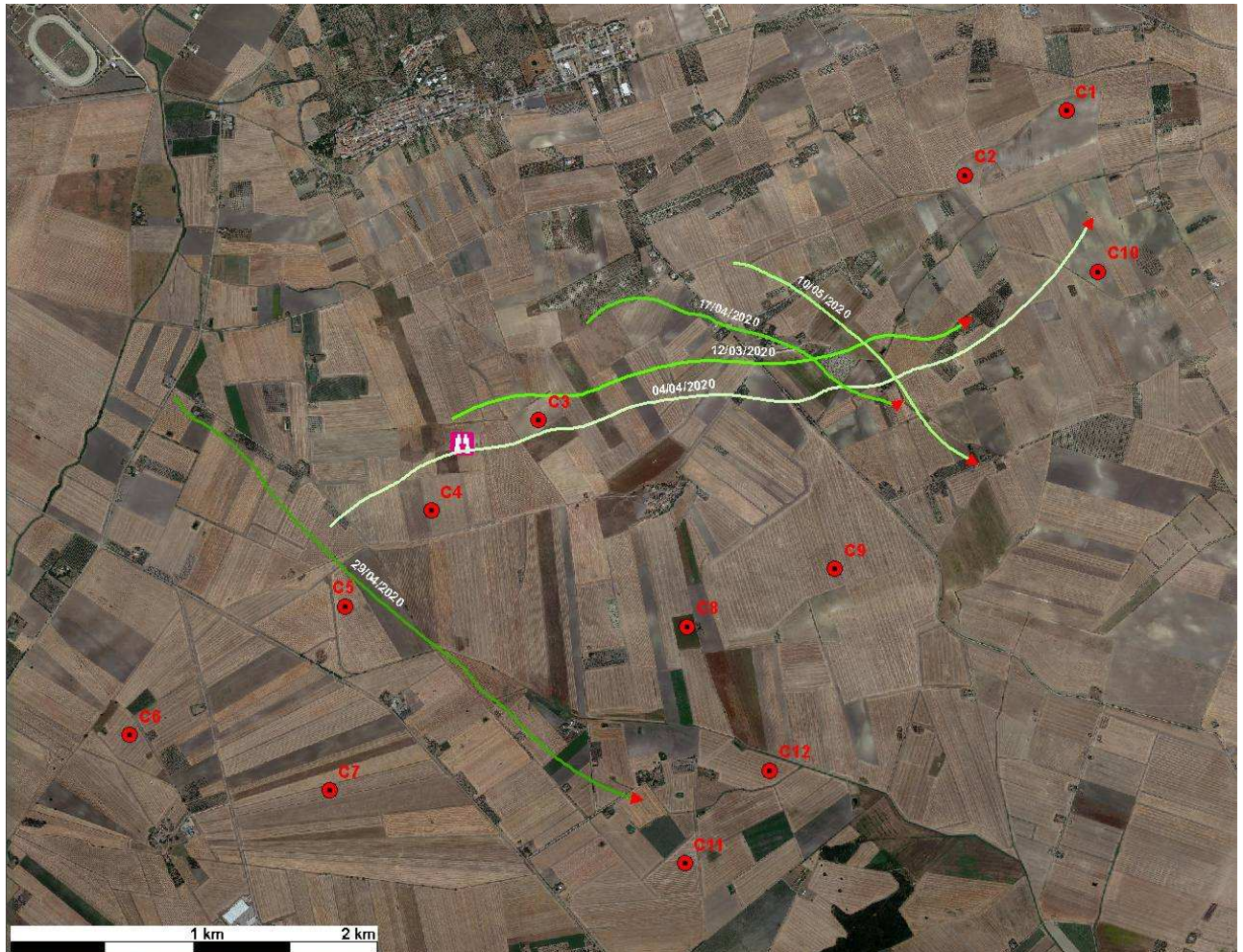


Figura 3.13 - Gheppio *Falco tinnunculus*. Traiettorie di volo registrate nell'area di studio. La linea verde in diverse tonalità (a ciascuna tonalità corrisponde una data distinta) indica che il passaggio è stato registrato ad una altezza < 40 metri. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, con il relativo codice identificativo. Il simbolo raffigurante il binocolo indica il punto fisso di osservazione. Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.

Falco cuculo *Falco vespertinus*

La specie a livello regionale è considerata migratrice regolare, con picco nel mese di maggio (Liuzzi et al. 2013). Complessivamente sono stati osservati 4 individui, tra il 25 aprile e il 10 maggio. 3 individui sono stati osservati in attività trofica, in volo basso ad altezze < 40 m, mentre 1 individuo in volo diretto ad altezze > 200 m.

Rischio di collisione rilevato: Trascurabile - Non sono stati registrati voli nello spazio aereo ipoteticamente attraversato dalle pale. Il numero medio/anno di collisioni stimato, con metodo di Band, risulta estremamente basso (0,005).

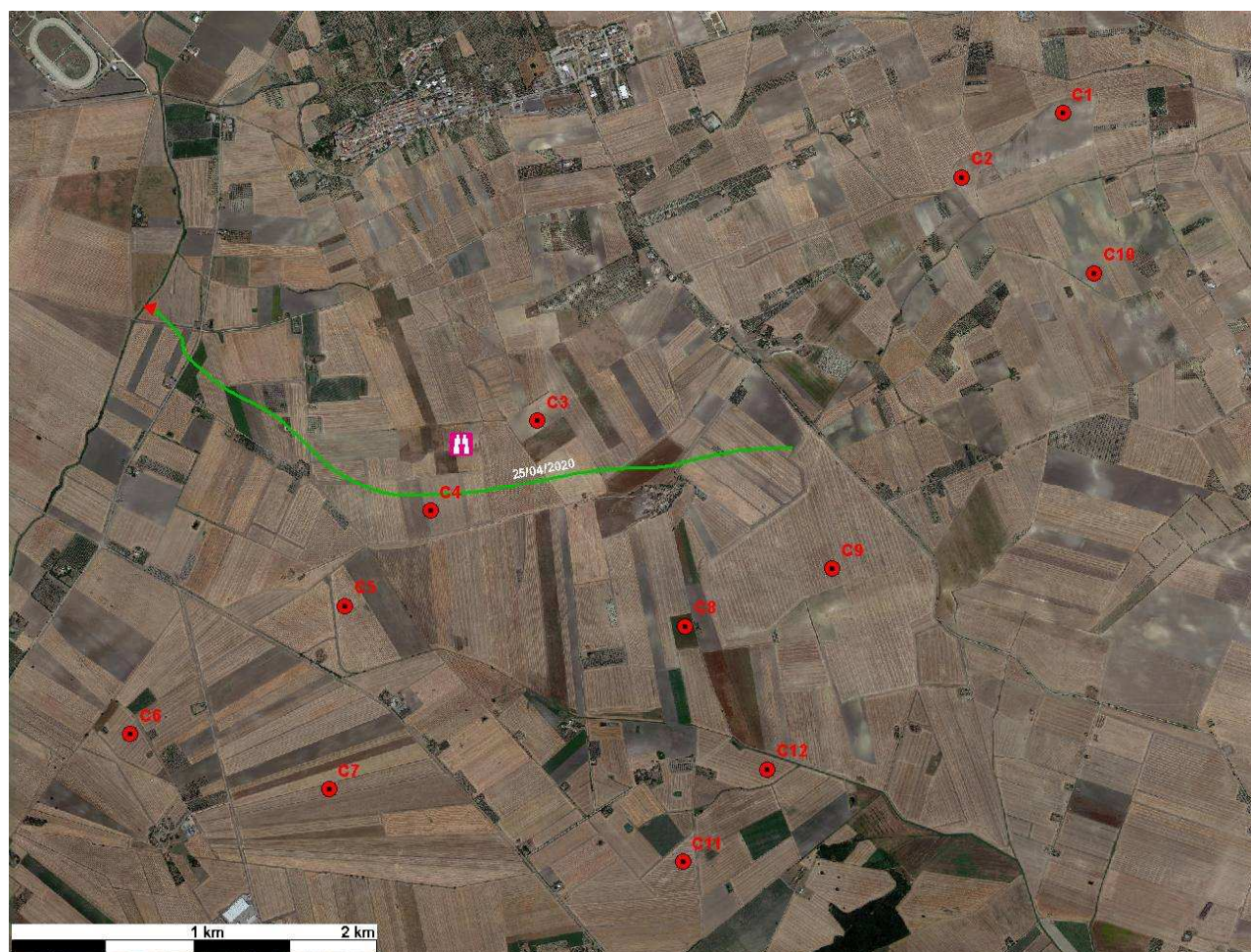


Figura 3.14 - Falco cuculo *Falco vespertinus*. Traiettoria di volo registrata nell'area di studio. La linea verde indica che il passaggio è stato registrato ad una altezza < 40 metri. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, con il relativo codice identificativo. Il simbolo raffigurante il binocolo indica il punto fisso di osservazione. Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.



Figura 3.15 - **Falco cuculo** *Falco vespertinus*. Maschio adulto fotografato il 25 aprile 2020, alle ore 12:33.

Grillaio *Falco naumanni*

La specie a livello regionale è considerata migratrice regolare, nidificante e svernante irregolare (Liuzzi et al. 2013).

Nell'area di studio è stata rilevata la presenza di 3 colonie riproduttive presso i ruderi di Pozzo Salito, Posta Cisternola e Mass.a Cisterna.

Rischio di collisione rilevato: Medio-Basso - Non sono stati registrati voli nello spazio aereo ipoteticamente attraversato dalle pale. Si rileva che l'aerogeneratore C3 risulta essere localizzato nell'area maggiormente utilizzata per attività trofica dalla specie. Il Centro Ornitologico Toscano (2013) classifica la specie a bassa sensibilità agli impianti eolici, che frequenta habitat largamente diffusi che occupano una percentuale significativa del territorio. Altezze medie di volo (< 40 m) al di sotto dell'area di rotazione delle pale. Pertanto, risulta una bassa probabilità che gli esemplari possano entrare in rotta di collisione con le pale. Il numero medio/anno di collisioni stimato, con metodo di Band, risulta basso (0,069). Tuttavia, quale misura di mitigazione al fine di ridurre ulteriormente il potenziale rischio di collisione con la suddetta specie, di installare sull'aerogeneratore C3 un sistema automatico di rilevamento e blocco (DTBird®). Il sistema è costituito da appositi sensori ottici di rilevazione, di tecnologia innovativa, sviluppati per ridurre la mortalità degli uccelli negli impianti eolici. Tali sensori rilevano la presenza di avifauna mediante la registrazione di immagini in alta risoluzione e la loro analisi in tempo reale mediante appositi software, che mettono in atto misure di protezione:

- a) "dissuasion": in caso di rilevamento di un moderato rischio di collisione, si ha l'azionamento di dissuasori acustici in grado di allontanare gli esemplari in avvicinamento;
- b) "stop control": in caso di alto rischio di collisione il sistema in automatico arresta l'aerogeneratore, e ne consente il riavvio una volta scomparso il rischio di collisione.

I seguenti studi ne hanno dimostrato l'efficacia:

- AWWI TECHNICAL REPORT, 2018: Evaluating a Commercial-Ready Technology for Raptor Detection and Deterrence at a Wind Energy Facility in California;
- DTBird system Pilot Installation in Sweden. Possibilities for bird monitoring systems around wind farms. Experiences from Sweden's first DTBird installation. Ecomom AB. 21-12-2016 Fredrik Litsgård, Alexander Eriksson, Tore Wizelius y Therese Säfström;
- Report to Interwind AG, Swiss Federal Office of Energy (SFOE) and Federal Office for the Environment (FOEN), 2014. Investigation on the effectivity of bat and bird detection at a wind turbine: Final Report Bird Detection.

Il sistema è stato installato o è in via di installazione in 50 parchi eolici esistenti e in fase di realizzazione (on shore/off shore) in 13 paesi (Austria, Francia, Germania, Grecia, Italia, Norvegia, Paesi Bassi, Regno Unito, Polonia, Spagna, Svezia, Svizzera e gli Stati Uniti).

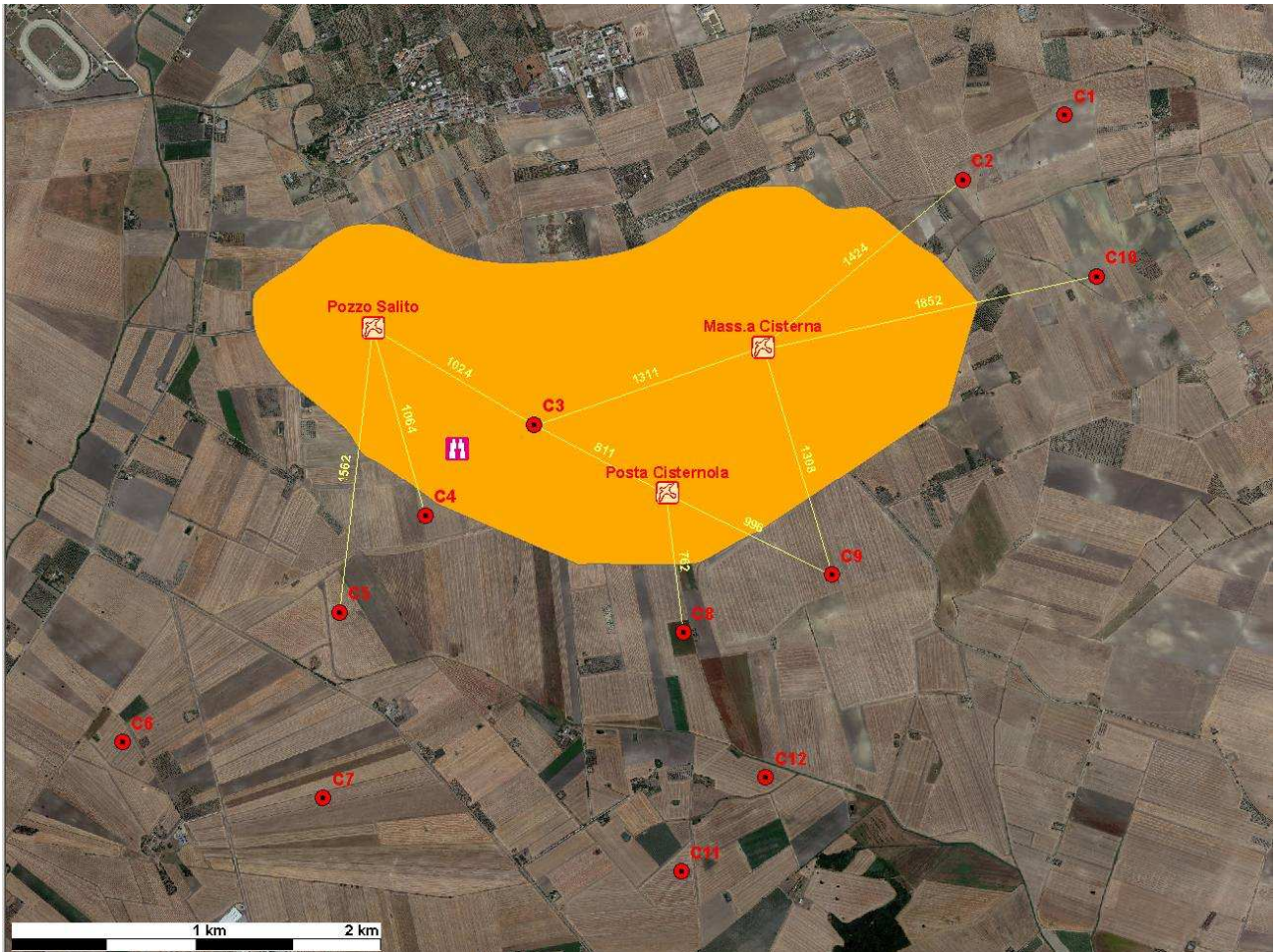


Figura 3.16 - Grillaio *Falco naumanni* - In arancione è indicata l'area regolarmente utilizzata per attività trofica dagli individui nidificanti presso le tre colonie individuate dai quadrati gialli. Le linee gialle indicano le distanze minime delle colonie dagli aerogeneratori previsti. I cerchi rossi individuano gli aerogeneratori previsti, con il relativo codice identificativo. Il simbolo raffigurante il binocolo indica il punto fisso di osservazione. Ortofotografia satellitare del 09/08/2019 tratta da Google Earth.



Figura 3.17 - Grillaio *Falco naumanni*. Maschio adulto in attività trofica fotografato il 25 aprile 2020, alle 12:35.



Figura 3.18 - Grillaio *Falco naumanni*. Colonia riproduttiva presso i ruderi di Pozzo Salito fotografata il 25 aprile 2020.

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

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

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

Premuda G., 2004. Osservazioni preliminari sulla migrazione primaverile dei rapaci nel promontorio del Gargano. Riv. Ital. Orn. 74 (1): 73-76, 30-VI-2004.

Sigismondi A., Cassizzi G., Cillo N., Laterza M., Rizzi V., Talamo V., 1995. Distribuzione e consistenza delle popolazioni di Accipitriformi e Falconiformi nelle regioni di Puglia e Basilicata. In Pandolfi M. & Foschi U., (red.). Atti del VII Convegno Nazionale di Ornitologia. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina XXII: 707710.

Sigismondi A., Bux, Caldarella M., Cillo N., Cripezzi E., Laterza M., Marrese M., Rizzi. V., 2006. Status del Nibbio reale e del Nibbio bruno in Puglia. In: Allavena S., Andreotti A., Angelini J., Scotti M. (eds.), 2006 Atti del Convegno - Status e conservazione del Nibbio reale e del Nibbio bruno in Italia e in Europa meridionale- 11-12 marzo, 2006 Serra San Quirico (AN).

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.

Unione europea, 2011 - Documento di orientamento UE allo sviluppo dell'energia eolica in conformità alla legislazione dell'UE in materia ambientale.

4. STAZIONI DI ASCOLTO PER AVIFAUNA NIDIFICANTE

Nel mese di giugno 2020 è stato svolto il monitoraggio dell'avifauna nidificante nell'area di studio. La metodologia adottata è stata quella del rilievo per stazioni di ascolto.

Il rilevamento si ispira alle metodologie classiche (Bibby et al., 1992) e consiste nel sostare in punti prestabiliti per 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro un raggio di 100 m ed entro un buffer compreso tra i 100 e i 200 m intorno al punto.

Il rilievo per la nidificazione è stato effettuato in 9 punti di ascolto come riportati nella Figura 4.1; sono state rilevate complessivamente n° 28 specie diverse come riportate nelle sottostanti tabelle.



Figura 4.1 Stazioni di ascolto nidificazione

Di seguito si riportano i dati suddivisi per tipo di stazione di ascolto.

Stazione di ascolto n. 1

Specie	n. individui
Rondone comune <i>Apus apus</i>	1
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	3
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	4
Usignolo di fiume <i>Cetti Cetti</i>	1
Taccola <i>Corvus monedula</i>	3
Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>	2
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	2
Ricchezza (n° specie)	7
Abbondanza (n° individui)	16

Stazione di ascolto n. 2

Specie	n. individui
Rondone comune <i>Apus apus</i>	8
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	2
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	3
Rondine <i>Hirundo rustica</i>	6
Beccamoschino <i>Cisticola juncidis</i>	2
Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>	5
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	3
Ricchezza (n° specie)	7
Abbondanza (n° individui)	29

Stazione di ascolto n. 3

Specie	n. individui
Colombaccio <i>Columba palumbus</i>	2
Rondone comune <i>Apus apus</i>	2
Toricollo <i>Jynx torquilla</i>	1
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	2
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	6
Rondine <i>Hirundo rustica</i>	7
Sterpazzola <i>Sylvia communis</i>	1
Gazza <i>Pica pica</i>	3
Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>	3
Verzellino <i>Serinus serinus</i>	2
Cardellino <i>Carduelis carduelis</i>	1
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	1
Ricchezza (n° specie)	12
Abbondanza (n° individui)	31

Stazione di ascolto n.4

Specie	n. individui
Colombaccio <i>Columba palumbus</i>	2
Rondone comune <i>Apus apus</i>	2
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	2
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	1
Ballerina bianca <i>Motacilla alba</i>	1
Scricciolo <i>Troglodytes troglodytes</i>	1
Usignolo <i>Luscinia megarhynchos</i>	2
Merlo <i>Turdus merula</i>	1
Sterpazzolina comune <i>Sylvia cantillans</i>	1
Capinera <i>Sylvia atricapilla</i>	4
Cinciarella <i>Cyanistes caeruleus</i>	1
Zigolo nero <i>Emberiza cirulus</i>	2
Ricchezza (n° specie)	12
Abbondanza (n° individui)	20

Stazione di ascolto n. 5

Specie	n. individui
Calandra <i>Melanocorypha clandra</i>	1
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	4
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	4
Gazza <i>Pica pica</i>	2
Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>	25
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	3
Ricchezza (n° specie)	6
Abbondanza (n° individui)	39

Stazione di ascolto n. 6

Specie	n. individui
Rondone comune <i>Apus apus</i>	5
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	4
Usignolo di fiume <i>Cettia cetti</i>	1
Beccamoschino <i>Cisticola juncidis</i>	2
Gazza <i>Pica pica</i>	3
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	4
Ricchezza (n° specie)	6
Abbondanza (n° individui)	19

Stazione di ascolto n. 7

Specie	n. individui
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	2
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	2
Storno <i>Sturnus vulgaris</i>	8
Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>	10
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	1
Ricchezza (n° specie)	5
Abbondanza (n° individui)	23

Stazione di ascolto n. 8

Specie	n. individui
Colombaccio <i>Columba palumbus</i>	3
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	2
Rondine <i>Hirundo rustica</i>	4
Sterpazzola <i>Sylvia communis</i>	1
Gazza <i>Pica pica</i>	4
Taccola <i>Corvus monedula</i>	3
Cornacchia grigia <i>Corvus cornix</i>	2
Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>	13
Verzellino <i>Serinus serinus</i>	2
Verdone <i>Chloris chloris</i>	2
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	4
Ricchezza (n° specie)	11
Abbondanza (n° individui)	40

Stazione di ascolto n. 9

Specie	n. individui
Colombaccio <i>Columba palumbus</i>	1
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	3
Rondine <i>Hirundo rustica</i>	3
Calandro <i>Anthus campestris</i>	1
Capinera <i>Sylvia atricapilla</i>	1
Cinciarella <i>Cyanistes caeruleus</i>	1
Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>	1
Cardellino <i>Carduelis carduelis</i>	2
Zigolo nero <i>Emberiza cirlus</i>	1
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	1
Ricchezza (n° specie)	10
Abbondanza (n° individui)	15

5.Osservazioni lungo transetti lineari indirizzati ai rapaci diurni nidificanti

6.1 Introduzione

L'obiettivo del presente monitoraggio è di acquisire informazioni sull'utilizzo delle aree interessate dal previsto impianto eolico da parte di uccelli rapaci nidificanti, mediante osservazioni effettuate da transetti lineari, e la ricerca di eventuali coppie nidificanti nel raggio di 1.000 metri dagli aerogeneratori.

5.2 Materiali e Metodi

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

Per la scelta delle date in cui svolgere le attività si è tenuto conto delle condizioni meteorologiche, escludendo giornate caratterizzate da condizioni ambientali poco idonee allo svolgimento di questa tipologia di monitoraggio (forte vento, pioggia continua o battente, scarsa visibilità). È stato utilizzato un transetto, predisponendo all'interno dell'area circoscritta dai previsti aerogeneratori, un percorso di lunghezza pari a 5,2 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 aereo-generatori disposti a griglia/maglia. Il transetto è stato percorso effettuando soste di perlustrazione mediante binocolo dell'intorno circostante, concentrate in particolare nei settori di spazio aereo circostante le previste torri.

Per ogni uccello rilevato è stato effettuato il mappaggio delle traiettorie di volo utilizzando il programma per android Oruxmaps, installato su un tablet, fornito di ortofotografie digitali aggiornate ad alta definizione e carte topografiche a scale variabili, comunque > 1:5000. 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.

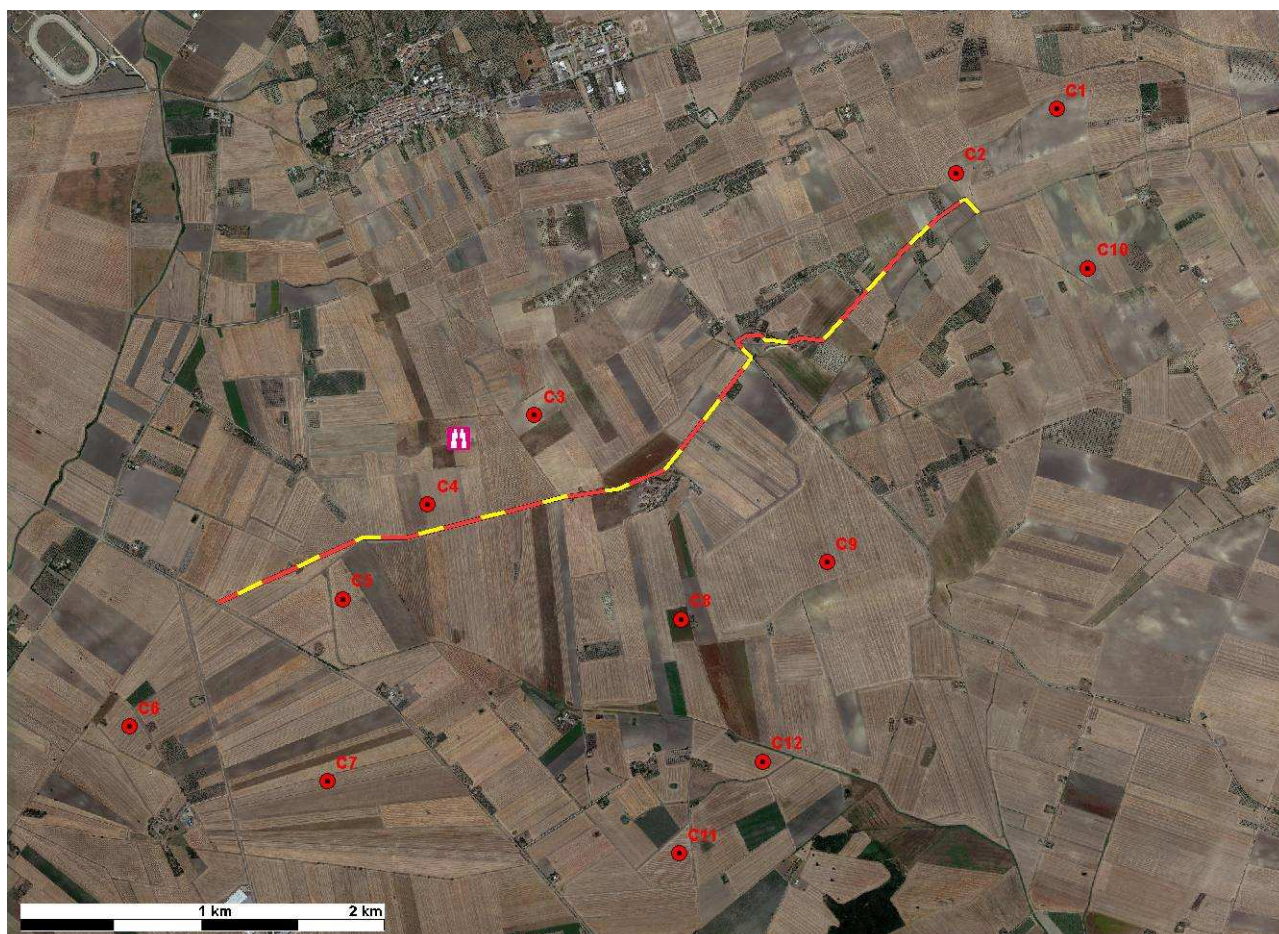


Figura 5.1 - La linea giallo-nera rappresenta il transetto, gli aerogeneratori previsti sono individuati dai cerchi rossi con relativo codice identificativo. Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.

5.3 Risultati e discussione

Le osservazioni lungo transetti lineari sono state effettuate nelle giornate e nelle fasce orarie riportate in tabella 5.1. La postazione usata per le osservazioni da punto fisso ha offerto una visuale completa in una posizione centrale rispetto all'impianto, quindi oltre ai dati raccolti nel corso dei monitoraggi specifici sono state effettuate importanti osservazioni che hanno permesso di tracciare nel modo più completo possibile le traiettorie di volo di potenziali coppie nidificanti.

Data	Orario	Orario
05/05/2020	7:00	10:00
10/05/2020	16:00	19:00
27/05/2020	9:00	11:00
09/06/2020	16:00	19:00
15/06/2020	9:00	11:00

Tabella 5.1 – Giornate di rilevamento

Nel corso delle attività di monitoraggio specifico lungo il transetto lineare, ma anche grazie alle osservazioni effettuate da punto fisso, è stata accertata la nidificazione del Grillaio, con l'individuazione di 3 colonie riproduttive ubicate presso i ruderi di Pozzo Salito, Posta Cisternola e Mass.a Cisterna (figura 5.2). La colonia di Pozzo Salito (figura 5.3), ubicata presso i ruderi della omonima masseria, risulta composta da almeno 4 coppie, insediate in cavità realizzate come colombaia in passato. La colonia di Posta Cisterna (figura 5.4) è localizzata su un edificio

Relazione_avifauna _ impianto eolico_ Wind Energy Castelluccio srl_ Castelluccio dei Sauri (FG) 41 di 65

abbandonato posizionato in un insediamento parzialmente abitato e risulta costituita da almeno 3 coppie, insediate sotto le tegole. La colonia presso Mass. Cisterna (figura 5), localizzata in un insediamento quasi interamente abbandonato, è costituita da almeno 8 coppie, insediate presso una torre colombaia.

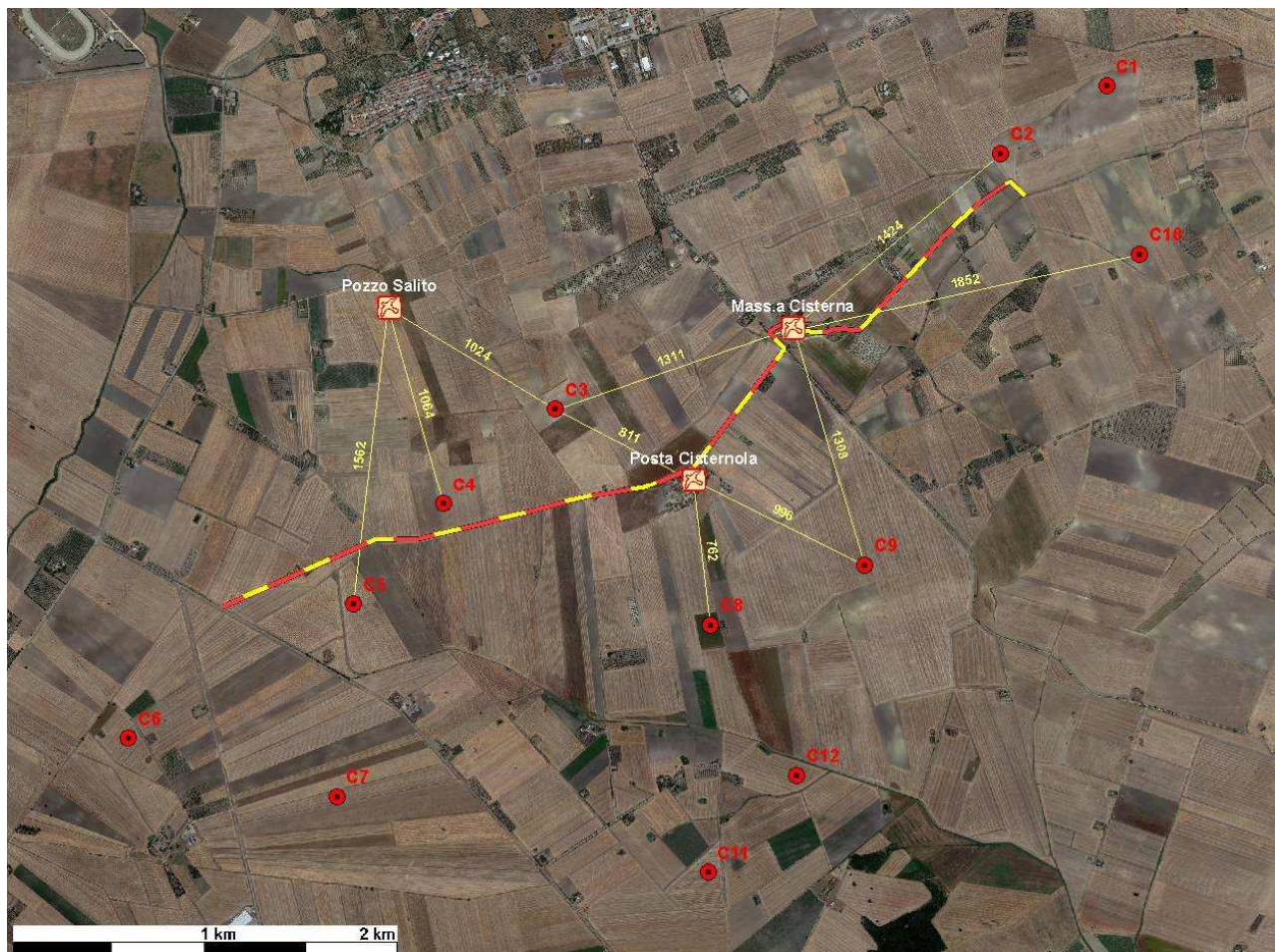


Figura 5.2 - La linea giallo-nera rappresenta il transetto, le colonie di Grillaio individuate sono indicate dai quadrati gialli, gli aerogeneratori previsti sono individuati dai cerchi rossi con relativo codice identificativo, le linee gialle indicano le distanze minime delle colonie dagli aerogeneratori previsti. Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.



Figura 5.3 - Colonia di Grillaio ubicata presso i ruderi di Pozzo Salito. In alto fotografia panoramica, in basso dettaglio con 2 nidi visibili (adulti posati all'ingresso delle cavità utilizzate per la nidificazione (fotografie del 25 aprile 2020, ore 12:41, effettuate dalla postazione di osservazione nel corso del monitoraggio dal punto fisso).



Figura 5.4 - Colonia di Grillaio ubicata presso Posta Cisternola



Figura 5.5 - Colonia di Grillaio ubicata presso Mass.a Cisterna. In alto panoramica del sito, in basso a sinistra lato est della torre colombaia (fotografia del 10/05/2020, ore 08:37), in basso a destra, lato sud della torre colombaia (fotografia del 09/06/2020, ore 19:12).

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 5 stazioni 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 10/05/2020 e il 09/06/2020, svolti da un rilevatore a partire dal tramonto.

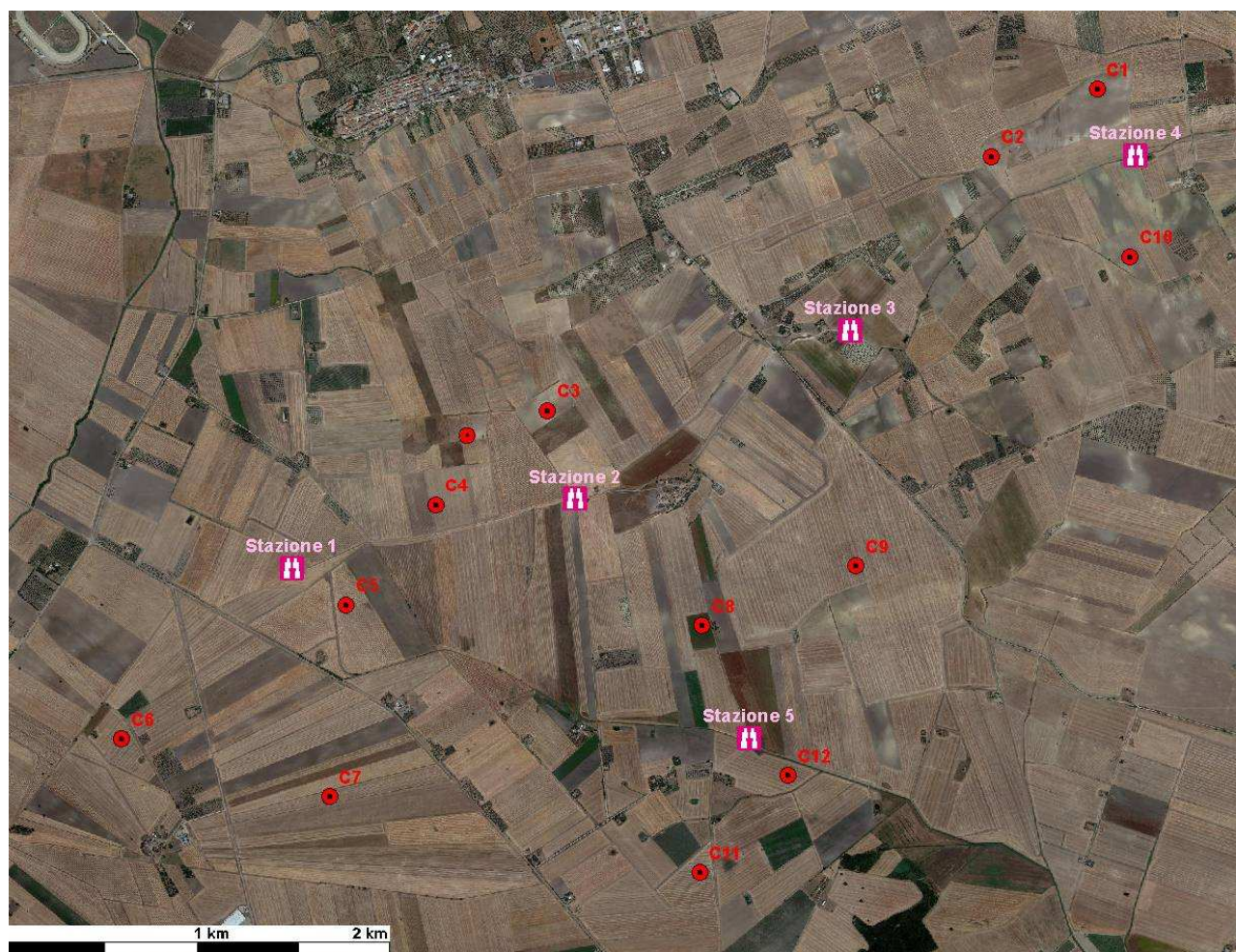


Figura 6.1 - Postazioni per il rilevamento degli uccelli notturni nidificanti. I quadratini rossi indicano le stazioni di ascolto ed emissione. Gli aerogeneratori previsti sono individuati dai cerchi rossi con relativo codice identificativo. Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.

6.2 Risultati

Nel corso delle 2 sessioni è stata rilevata la presenza di probabili siti di nidificazione di Civetta *Athene noctua*. Nella sessione del 09/06/2020 è stato registrato 1 individuo in canto, in risposta all'emissione acustica, presso Posta Cisternola, a 760 m dall'aerogeneratore previsto più vicino

(figura 6.2) . La civetta è uno dei rapaci notturni più diffusi in Italia, la popolazione italiana non raggiunge le condizioni per essere classificata entro una delle categorie di minaccia (declino della popolazione, ridotto numero di individui maturi e areale ristretto) e viene quindi classificata “a Minore Preoccupazione” secondo la RED-LIST italiana 2011 degli uccelli nidificanti in Italia (Peronace *et al.*, 2012). Dalla bibliografia disponibile la specie non risulta minacciata dalle turbine eoliche e la distanza minima registrata dai previsti aerogeneratori dal presunto sito di nidificazione (760 m) risulta adeguata.



Figura 6.2 - Localizzazione della risposta di Civetta *Athene noctua* (cerchio verde). I quadratini rossi indicano le stazioni di ascolto ed emissione. Le linee gialle indicano la distanza minima tra il probabile sito di nidificazione di Civetta e gli aerogeneratori più vicini. Gli aerogeneratori previsti sono individuati dai cerchi rossi con relativo codice identificativo. Ortofotografia satellitare del 07/07/2019 tratta da Google Earth.

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 chiroterrofauna 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.

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.

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

7. STIMA DEL NUMERO POSSIBILE DI COLLISIONI

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

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

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

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

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

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

Il metodo si compone di alcuni passaggi logici.

Identificazione della superficie di rischio complessiva: S.

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

Il parco eolico in progetto presenta una lunghezza di 14.900 m. L'altezza massima dell'aerogeneratore (H) è di 199,90 m. La superficie di rischio complessiva risulta di 2.978.510 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) e di quello primaverile (7 giornate di osservazioni) e di quello estivo (5 giornate di osservazione), per un totale di 17 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 (12) rappresenta il numero dei rotori ed R il raggio, considerando che il raggio è di 79 m e l'area spazzata dal rotore è di 19.596,74 m². L'area totale spazzata dai rotori (A) è pari a 235.160,88 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 $235.160,88 / 2.978.510 = 0,08$.

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

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

Rischio di collisione

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

- dimensione dell'uccello; più l'uccello è lungo e maggiore è l'apertura alare, maggiore è il rischio di collisione
- velocità di volo dell'uccello, al diminuire della velocità di volo aumenta la probabilità di collisione
- tipo di volo: i veleggiatori hanno una probabilità di collisione più bassa dei battitori
- velocità di rotazione delle turbine, all'aumentare della velocità di rotazione aumenta la probabilità di collisione
- spessore, raggio e numero delle pale, all'aumentare dello spessore delle pale e del numero di pale aumenta il rischio di collisione, il raggio delle pale invece si comporta in maniera inversamente proporzionale rispetto alla probabilità di collisione.

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

Parametri tecnici degli impianti

- K, indica la forma della pala, si assegna il valore 0 per una pala assolutamente piatta, e 1 ad una pala tridimensionale. La turbina che verrà montata ha una forma molto rastremata tuttavia adottando un approccio precauzionale si assegna il valore 1;
- Il numero di pale che ruotano (in questo caso 3);
- massima corda della pala è di 4 m;

- L'angolo di inclinazione di ciascuna pala rispetto alla superficie perpendicolare all'asse del mozzo. Il valore di inclinazione è di 4 °;
- Il diametro del rotore (158 m);
- La velocità di rotazione massima (espressa in durata in secondi di una rotazione delle pale) della turbina in progetto è pari a 11,56 giri al minuto, con un periodo di rotazione pari a 5,19 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>Circus pygargus</i>	Albanella minore	0,50	1,09	0	8,4	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Accipiter nisus</i>	Sparviero	0,38	0,74	1	11,3	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	0,55	1,16	0	11,2	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	0,53	1,52	1	11,7	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone	0,66	1,7	1	10,0	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	0,72	1	12,8	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)	14.900,00 m
altezza (H)	199,90 m
superficie lorda di rischio (S=LxH)	2.978.510,00 m ²
n. rotor (N)	12
diametro rotore (D)	158 m
area rotor (A= NxD/2xD/2x3,14)	235.160,88 m ²
coefficiente netto di rischio (A/S)	0,08

			N. individui/anno (365 gg)	A/S	N. voli a rischio/anno	rischio di collisione (Band) %			Evitamento %	N. collisioni anno		
specie	N. individui censiti	giorni di avvistamento				Contro vento	favore di vento	medio		Contro vento	favore di vento	medio
Albanella minore	2	12	61	0,09	5,48	0,076	0,055	0,066	0,98	0,008	0,006	0,007
Sparviero	1	12	30	0,09	2,74	0,058	0,042	0,050	0,98	0,003	0,002	0,003
Falco di palude	2	12	61	0,09	5,48	0,067	0,051	0,059	0,98	0,007	0,006	0,006
Nibbio bruno	2	12	61	0,09	5,48	0,065	0,049	0,057	0,98	0,007	0,005	0,006
Biancone	1	12	30	0,09	2,74	0,078	0,060	0,069	0,98	0,004	0,003	0,004
Gheppio	14	12	426	0,09	38,33	0,061	0,043	0,052	0,95	0,117	0,082	0,100
Poiana	20	12	608	0,09	54,75	0,066	0,051	0,059	0,98	0,072	0,056	0,064
Grillaio	38	17	816	0,09	73,43	0,055	0,039	0,047	0,98	0,081	0,057	0,069
Falco cuculo	2	12	61	0,09	5,48	0,053	0,039	0,046	0,98	0,006	0,004	0,005

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 15/10/2020

K: [1D or [3D] (0 or 1)		1		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius							
NoBlades	3					Upwind:			Downwind:		
MaxChord	4 m	r/R	c/C	α	collide	contribution		collide	contribution		
Pitch (degrees)	4	radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r	
BirdLength	0,56 m	0,025	0,575	4,85	15,12	0,75	0,00094	14,80	0,74	0,00092	
Wingspan	1,24 m	0,075	0,575	1,62	5,15	0,26	0,00192	4,83	0,24	0,00180	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	0,125	0,702	0,97	3,68	0,18	0,00229	3,29	0,16	0,00205	
		0,175	0,860	0,69	3,17	0,16	0,00276	2,69	0,13	0,00234	
Bird speed	11,6 m/sec	0,225	0,994	0,54	2,84	0,14	0,00319	2,29	0,11	0,00256	
RotorDiam	158 m	0,275	0,947	0,44	2,49	0,12	0,00341	1,96	0,10	0,00269	
RotationPeriod	5,19 sec	0,325	0,899	0,37	2,15	0,11	0,00348	1,65	0,08	0,00267	
		0,375	0,851	0,32	1,90	0,09	0,00354	1,42	0,07	0,00266	
		0,425	0,804	0,29	1,70	0,08	0,00360	1,25	0,06	0,00265	
		0,475	0,756	0,26	1,54	0,08	0,00365	1,12	0,06	0,00265	
Bird aspect ratio: β	0,45	0,525	0,708	0,23	1,41	0,07	0,00369	1,02	0,05	0,00266	
		0,575	0,660	0,21	1,30	0,06	0,00373	0,93	0,05	0,00267	
		0,625	0,613	0,19	1,21	0,06	0,00375	0,86	0,04	0,00269	
		0,675	0,565	0,18	1,12	0,06	0,00378	0,81	0,04	0,00272	
		0,725	0,517	0,17	1,05	0,05	0,00379	0,76	0,04	0,00275	
		0,775	0,470	0,16	0,98	0,05	0,00380	0,72	0,04	0,00279	
		0,825	0,422	0,15	0,93	0,05	0,00380	0,69	0,03	0,00284	
		0,875	0,374	0,14	0,87	0,04	0,00380	0,66	0,03	0,00289	
		0,925	0,327	0,13	0,82	0,04	0,00379	0,64	0,03	0,00295	
		0,975	0,279	0,12	0,78	0,04	0,00377	0,62	0,03	0,00302	
Overall p(collision) =					Upwind	6,6%		Downwind	5,1%		
					Average			5,9%			

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 15/10/2020

K: [1D or [3D] (0 or 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	0,37 m	0,025	0,575	4,22	12,94	0,74	0,00093	12,62	0,72	0,00090		
Wingspan	0,73 m	0,075	0,575	1,41	4,42	0,25	0,00190	4,10	0,23	0,00176		
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0	0,125	0,702	0,84	3,18	0,18	0,00227	2,79	0,16	0,00199		
		0,175	0,860	0,60	2,75	0,16	0,00276	2,27	0,13	0,00228		
Bird speed	10,1 m/sec	0,225	0,994	0,47	2,51	0,14	0,00323	1,95	0,11	0,00252		
RotorDiam	158 m	0,275	0,947	0,38	2,08	0,12	0,00328	1,56	0,09	0,00245		
RotationPeriod	5,19 sec	0,325	0,899	0,32	1,79	0,10	0,00332	1,28	0,07	0,00239		
		0,375	0,851	0,28	1,56	0,09	0,00336	1,09	0,06	0,00234		
		0,425	0,804	0,25	1,39	0,08	0,00338	0,94	0,05	0,00229		
		0,475	0,756	0,22	1,25	0,07	0,00340	0,83	0,05	0,00226		
		0,525	0,708	0,20	1,14	0,07	0,00341	0,74	0,04	0,00223		
		0,575	0,660	0,18	1,04	0,06	0,00342	0,67	0,04	0,00220		
		0,625	0,613	0,17	0,95	0,05	0,00341	0,61	0,04	0,00219		
		0,675	0,565	0,16	0,88	0,05	0,00340	0,57	0,03	0,00218		
		0,725	0,517	0,15	0,82	0,05	0,00338	0,53	0,03	0,00218		
		0,775	0,470	0,14	0,76	0,04	0,00335	0,49	0,03	0,00219		
0,825	0,422	0,13	0,70	0,04	0,00332	0,47	0,03	0,00221				
0,875	0,374	0,12	0,65	0,04	0,00328	0,45	0,03	0,00223				
0,925	0,327	0,11	0,61	0,03	0,00323	0,43	0,02	0,00226				
0,975	0,279	0,11	0,57	0,03	0,00317	0,41	0,02	0,00230				
Overall p(collision) =					Upwind		6,1%	Downwind		4,3%		
					Average			5,2%				

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 15/10/2020

		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	0,33	m	0,025	0,575	4,73	12,96	0,66	0,00083	12,64	0,65	0,00081
Wingspan	0,65	m	0,075	0,575	1,58	4,43	0,23	0,00170	4,11	0,21	0,00158
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	0,95	3,23	0,17	0,00207	2,84	0,15	0,00182
			0,175	0,860	0,68	2,84	0,15	0,00254	2,36	0,12	0,00211
Bird speed	11,3	m/sec	0,225	0,994	0,53	2,58	0,13	0,00297	2,02	0,10	0,00233
RotorDiam	158	m	0,275	0,947	0,43	2,22	0,11	0,00312	1,69	0,09	0,00238
RotationPeriod	5,19	sec	0,325	0,899	0,36	1,88	0,10	0,00313	1,38	0,07	0,00230
			0,375	0,851	0,32	1,64	0,08	0,00314	1,16	0,06	0,00223
			0,425	0,804	0,28	1,45	0,07	0,00314	1,00	0,05	0,00217
			0,475	0,756	0,25	1,29	0,07	0,00314	0,87	0,04	0,00211
Bird aspect ratio: β	0,51		0,525	0,708	0,23	1,16	0,06	0,00312	0,77	0,04	0,00206
			0,575	0,660	0,21	1,06	0,05	0,00311	0,69	0,04	0,00202
			0,625	0,613	0,19	0,96	0,05	0,00308	0,62	0,03	0,00199
			0,675	0,565	0,18	0,88	0,05	0,00305	0,57	0,03	0,00196
			0,725	0,517	0,16	0,81	0,04	0,00301	0,52	0,03	0,00194
			0,775	0,470	0,15	0,75	0,04	0,00296	0,48	0,02	0,00192
			0,825	0,422	0,14	0,69	0,04	0,00291	0,45	0,02	0,00191
			0,875	0,374	0,14	0,64	0,03	0,00285	0,43	0,02	0,00191
			0,925	0,327	0,13	0,59	0,03	0,00278	0,41	0,02	0,00192
			0,975	0,279	0,12	0,54	0,03	0,00271	0,39	0,02	0,00193
Overall p(collision) =					Upwind	5,5%	Downwind	3,9%			
					Average		4,7%				

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 15/10/2020

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius										
							Upwind:			Downwind:		
		r/R	c/C	α		collide	contribution		collide	contribution		
		radius	chord	alpha		length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r	
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1											
NoBlades	3											
MaxChord	4	m										
Pitch (degrees)	4											
BirdLength	0,34	m	0,025	0,575	5,35	14,90	0,67	0,00084	14,58	0,66	0,00082	
Wingspan	0,72	m	0,075	0,575	1,78	5,07	0,23	0,00172	4,75	0,21	0,00161	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	1,07	3,68	0,17	0,00208	3,29	0,15	0,00186	
			0,175	0,860	0,76	3,22	0,15	0,00254	2,74	0,12	0,00216	
Bird speed	12,8	m/sec	0,225	0,994	0,59	2,91	0,13	0,00296	2,36	0,11	0,00239	
RotorDiam	158	m	0,275	0,947	0,49	2,33	0,11	0,00289	1,80	0,08	0,00223	
RotationPeriod	5,19	sec	0,325	0,899	0,41	2,07	0,09	0,00304	1,57	0,07	0,00230	
			0,375	0,851	0,36	1,79	0,08	0,00303	1,31	0,06	0,00223	
			0,425	0,804	0,31	1,57	0,07	0,00302	1,13	0,05	0,00216	
			0,475	0,756	0,28	1,40	0,06	0,00300	0,98	0,04	0,00210	
Bird aspect ratio: β	0,47		0,525	0,708	0,25	1,26	0,06	0,00298	0,86	0,04	0,00205	
			0,575	0,660	0,23	1,14	0,05	0,00295	0,77	0,03	0,00200	
			0,625	0,613	0,21	1,03	0,05	0,00292	0,69	0,03	0,00195	
			0,675	0,565	0,20	0,94	0,04	0,00288	0,63	0,03	0,00192	
			0,725	0,517	0,18	0,87	0,04	0,00283	0,58	0,03	0,00189	
			0,775	0,470	0,17	0,79	0,04	0,00278	0,53	0,02	0,00186	
			0,825	0,422	0,16	0,73	0,03	0,00272	0,50	0,02	0,00185	
			0,875	0,374	0,15	0,67	0,03	0,00266	0,46	0,02	0,00183	
			0,925	0,327	0,14	0,62	0,03	0,00259	0,44	0,02	0,00183	
			0,975	0,279	0,14	0,57	0,03	0,00251	0,41	0,02	0,00183	
Overall p(collision) =						Upwind			Downwind			
						5,3%			3,9%			
						Average			4,6%			

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 15/10/2020

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius										
		Upwind:							Downwind:			
		r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution
		radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	from radius r	length	p(collision)	from radius r	from radius r
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1											
NoBlades	3											
MaxChord	4	m										
Pitch (degrees)	4											
BirdLength	0,5	m	0,025	0,575	3,51	12,05	0,83	0,00104	11,73	0,81	0,00101	
Wingspan	1,09	m	0,075	0,575	1,17	4,12	0,28	0,00213	3,80	0,26	0,00196	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0		0,125	0,702	0,70	2,93	0,20	0,00252	2,54	0,17	0,00218	
			0,175	0,860	0,50	2,51	0,17	0,00302	2,03	0,14	0,00244	
Bird speed	8,4	m/sec	0,225	0,994	0,39	2,33	0,16	0,00360	1,77	0,12	0,00274	
RotorDiam	158	m	0,275	0,947	0,32	1,97	0,14	0,00373	1,44	0,10	0,00273	
RotationPeriod	5,19	sec	0,325	0,899	0,27	1,72	0,12	0,00385	1,22	0,08	0,00273	
			0,375	0,851	0,23	1,53	0,11	0,00396	1,06	0,07	0,00273	
			0,425	0,804	0,21	1,39	0,10	0,00406	0,94	0,06	0,00274	
			0,475	0,756	0,18	1,27	0,09	0,00415	0,85	0,06	0,00277	
Bird aspect ratio: β	0,46		0,525	0,708	0,17	1,17	0,08	0,00423	0,78	0,05	0,00280	
			0,575	0,660	0,15	1,09	0,07	0,00430	0,72	0,05	0,00284	
			0,625	0,613	0,14	1,01	0,07	0,00436	0,67	0,05	0,00289	
			0,675	0,565	0,13	0,95	0,07	0,00442	0,64	0,04	0,00295	
			0,725	0,517	0,12	0,89	0,06	0,00446	0,61	0,04	0,00302	
			0,775	0,470	0,11	0,84	0,06	0,00450	0,58	0,04	0,00310	
			0,825	0,422	0,11	0,80	0,05	0,00452	0,56	0,04	0,00319	
			0,875	0,374	0,10	0,75	0,05	0,00454	0,55	0,04	0,00328	
			0,925	0,327	0,09	0,71	0,05	0,00455	0,53	0,04	0,00339	
			0,975	0,279	0,09	0,68	0,05	0,00455	0,52	0,04	0,00351	
Overall p(collision) =					Upwind	7,6%		Downwind	5,5%			
					Average			6,6%				

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 31/10/2020

K: [1D or [3D] (0 or 1)		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius									
NoBlades		Upwind:					Downwind:				
MaxChord		collide	contribution		collide	contribution		collide	contribution		
Pitch (degrees)		length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r	
BirdLength	0,53 m	16,12	0,80	0,00100	15,80	0,78	0,00098				
Wingspan	1,52 m	5,48	0,27	0,00203	5,16	0,25	0,00191				
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	3,88	0,19	0,00240	3,49	0,17	0,00216				
		0,175	0,860	0,70	3,32	0,16	0,00287	2,84	0,14	0,00245	
Bird speed	11,7 m/sec	2,96	0,15	0,00329	2,41	0,12	0,00267				
RotorDiam	158 m	2,37	0,12	0,00323	1,85	0,09	0,00251				
RotationPeriod	5,19 sec	1,97	0,10	0,00316	1,46	0,07	0,00235				
		0,375	0,851	0,33	1,88	0,09	0,00347	1,40	0,07	0,00259	
		0,425	0,804	0,29	1,68	0,08	0,00352	1,23	0,06	0,00258	
		0,475	0,756	0,26	1,52	0,07	0,00356	1,10	0,05	0,00257	
		0,525	0,708	0,23	1,39	0,07	0,00360	0,99	0,05	0,00257	
		0,575	0,660	0,21	1,27	0,06	0,00362	0,91	0,04	0,00257	
		0,625	0,613	0,20	1,18	0,06	0,00364	0,84	0,04	0,00259	
		0,675	0,565	0,18	1,10	0,05	0,00366	0,78	0,04	0,00260	
		0,725	0,517	0,17	1,02	0,05	0,00366	0,73	0,04	0,00263	
		0,775	0,470	0,16	0,96	0,05	0,00366	0,69	0,03	0,00266	
Bird aspect ratio: β	0,35	0,825	0,422	0,15	0,90	0,04	0,00366	0,66	0,03	0,00270	
		0,875	0,374	0,14	0,84	0,04	0,00365	0,63	0,03	0,00274	
		0,925	0,327	0,13	0,79	0,04	0,00363	0,61	0,03	0,00279	
		0,975	0,279	0,13	0,75	0,04	0,00360	0,59	0,03	0,00285	

Overall p(collision) = Upwind 6,5% Downwind 4,9% Average 5,7%

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 31/10/2020

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius												
K: [1D or [3D] (0 or 1)		1												
NoBlades		3									Upwind:		Downwind:	
MaxChord		4	m	r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution				
Pitch (degrees)		4		radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r		
BirdLength	0,55	m		0,025	0,575	4,68	14,37	0,74	0,00093	14,05	0,72	0,00091		
Wingspan	1,16	m		0,075	0,575	1,56	4,90	0,25	0,00190	4,58	0,24	0,00177		
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1			0,125	0,702	0,94	3,51	0,18	0,00226	3,12	0,16	0,00201		
				0,175	0,860	0,67	3,03	0,16	0,00274	2,55	0,13	0,00230		
Bird speed	11,2	m/sec		0,225	0,994	0,52	2,73	0,14	0,00317	2,17	0,11	0,00252		
RotorDiam	158	m		0,275	0,947	0,43	2,42	0,13	0,00344	1,89	0,10	0,00269		
RotationPeriod	5,19	sec		0,325	0,899	0,36	2,09	0,11	0,00351	1,59	0,08	0,00267		
				0,375	0,851	0,31	1,85	0,10	0,00358	1,37	0,07	0,00266		
				0,425	0,804	0,28	1,66	0,09	0,00364	1,21	0,06	0,00265		
				0,475	0,756	0,25	1,50	0,08	0,00369	1,08	0,06	0,00265		
Bird aspect ratio: β	0,47			0,525	0,708	0,22	1,38	0,07	0,00373	0,98	0,05	0,00266		
				0,575	0,660	0,20	1,27	0,07	0,00377	0,90	0,05	0,00268		
				0,625	0,613	0,19	1,18	0,06	0,00380	0,84	0,04	0,00270		
				0,675	0,565	0,17	1,10	0,06	0,00383	0,78	0,04	0,00273		
				0,725	0,517	0,16	1,03	0,05	0,00385	0,74	0,04	0,00277		
				0,775	0,470	0,15	0,96	0,05	0,00386	0,70	0,04	0,00281		
				0,825	0,422	0,14	0,91	0,05	0,00386	0,67	0,03	0,00286		
				0,875	0,374	0,13	0,85	0,04	0,00386	0,65	0,03	0,00291		
				0,925	0,327	0,13	0,81	0,04	0,00385	0,62	0,03	0,00298		
				0,975	0,279	0,12	0,76	0,04	0,00383	0,61	0,03	0,00305		
Overall p(collision) =							Upwind	6,7%	Downwind	5,1%				
							Average		5,9%					

Calcolo rischio di collisione per il falco di palude

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 30/10/2020

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius										
		Upwind:							Downwind:			
		r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution
		radius	chord	alpha	length	p(collision)	length	p(collision)	length	p(collision)	length	p(collision)
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1											
NoBlades	3											
MaxChord	4	m										
Pitch (degrees)	4											
BirdLength	0,66	m	0,025	0,575	4,18	14,28	0,83	0,00103	13,96	0,81	0,00101	
Wingspan	1,7	m	0,075	0,575	1,39	4,87	0,28	0,00211	4,55	0,26	0,00197	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	0,84	3,44	0,20	0,00249	3,05	0,18	0,00220	
			0,175	0,860	0,60	2,94	0,17	0,00297	2,46	0,14	0,00249	
Bird speed	10	m/sec	0,225	0,994	0,46	2,62	0,15	0,00341	2,07	0,12	0,00269	
RotorDiam	158	m	0,275	0,947	0,38	2,36	0,14	0,00375	1,83	0,11	0,00291	
RotationPeriod	5,19	sec	0,325	0,899	0,32	2,06	0,12	0,00388	1,56	0,09	0,00294	
			0,375	0,851	0,28	1,84	0,11	0,00400	1,37	0,08	0,00297	
			0,425	0,804	0,25	1,67	0,10	0,00411	1,22	0,07	0,00301	
			0,475	0,756	0,22	1,53	0,09	0,00421	1,11	0,06	0,00306	
Bird aspect ratio: β	0,39		0,525	0,708	0,20	1,42	0,08	0,00431	1,03	0,06	0,00311	
			0,575	0,660	0,18	1,32	0,08	0,00440	0,95	0,06	0,00317	
			0,625	0,613	0,17	1,24	0,07	0,00448	0,90	0,05	0,00324	
			0,675	0,565	0,15	1,17	0,07	0,00455	0,85	0,05	0,00332	
			0,725	0,517	0,14	1,10	0,06	0,00462	0,81	0,05	0,00341	
			0,775	0,470	0,13	1,04	0,06	0,00468	0,78	0,05	0,00350	
			0,825	0,422	0,13	0,99	0,06	0,00473	0,76	0,04	0,00360	
			0,875	0,374	0,12	0,94	0,05	0,00477	0,73	0,04	0,00371	
			0,925	0,327	0,11	0,90	0,05	0,00480	0,72	0,04	0,00383	
			0,975	0,279	0,11	0,86	0,05	0,00483	0,70	0,04	0,00395	
Overall p(collision) =					Upwind	7,8%	Downwind	6,0%				
					Average		6,9%					

Calcolo rischio di collisione per il biancone

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 30/10/2020

		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	collide	contribution	collide	contribution	
		radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r
BirdLength	0,38 m	0,025	0,575	4,73	13,23	0,68	0,00085	12,91	0,66	0,00083			
Wingspan	0,74 m	0,075	0,575	1,58	4,52	0,23	0,00173	4,20	0,21	0,00161			
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	0,125	0,702	0,95	3,29	0,17	0,00210	2,90	0,15	0,00185			
		0,175	0,860	0,68	2,88	0,15	0,00257	2,40	0,12	0,00214			
Bird speed	11,3 m/sec	0,225	0,994	0,53	2,61	0,13	0,00300	2,05	0,11	0,00236			
RotorDiam	158 m	0,275	0,947	0,43	2,27	0,12	0,00319	1,74	0,09	0,00245			
RotationPeriod	5,19 sec	0,325	0,899	0,36	1,93	0,10	0,00322	1,43	0,07	0,00238			
		0,375	0,851	0,32	1,69	0,09	0,00324	1,21	0,06	0,00233			
		0,425	0,804	0,28	1,50	0,08	0,00325	1,05	0,05	0,00228			
		0,475	0,756	0,25	1,34	0,07	0,00326	0,92	0,05	0,00223			
Bird aspect ratio: β	0,51	0,525	0,708	0,23	1,21	0,06	0,00326	0,82	0,04	0,00220			
		0,575	0,660	0,21	1,11	0,06	0,00325	0,74	0,04	0,00217			
		0,625	0,613	0,19	1,01	0,05	0,00324	0,67	0,03	0,00215			
		0,675	0,565	0,18	0,93	0,05	0,00322	0,62	0,03	0,00213			
		0,725	0,517	0,16	0,86	0,04	0,00319	0,57	0,03	0,00212			
		0,775	0,470	0,15	0,80	0,04	0,00316	0,53	0,03	0,00212			
		0,825	0,422	0,14	0,74	0,04	0,00312	0,50	0,03	0,00212			
		0,875	0,374	0,14	0,69	0,04	0,00307	0,48	0,02	0,00214			
		0,925	0,327	0,13	0,64	0,03	0,00302	0,46	0,02	0,00215			
		0,975	0,279	0,12	0,59	0,03	0,00296	0,44	0,02	0,00218			
Overall p(collision) =					Upwind			Downwind					
					5,8%			5,0%			4,2%		
					Average								

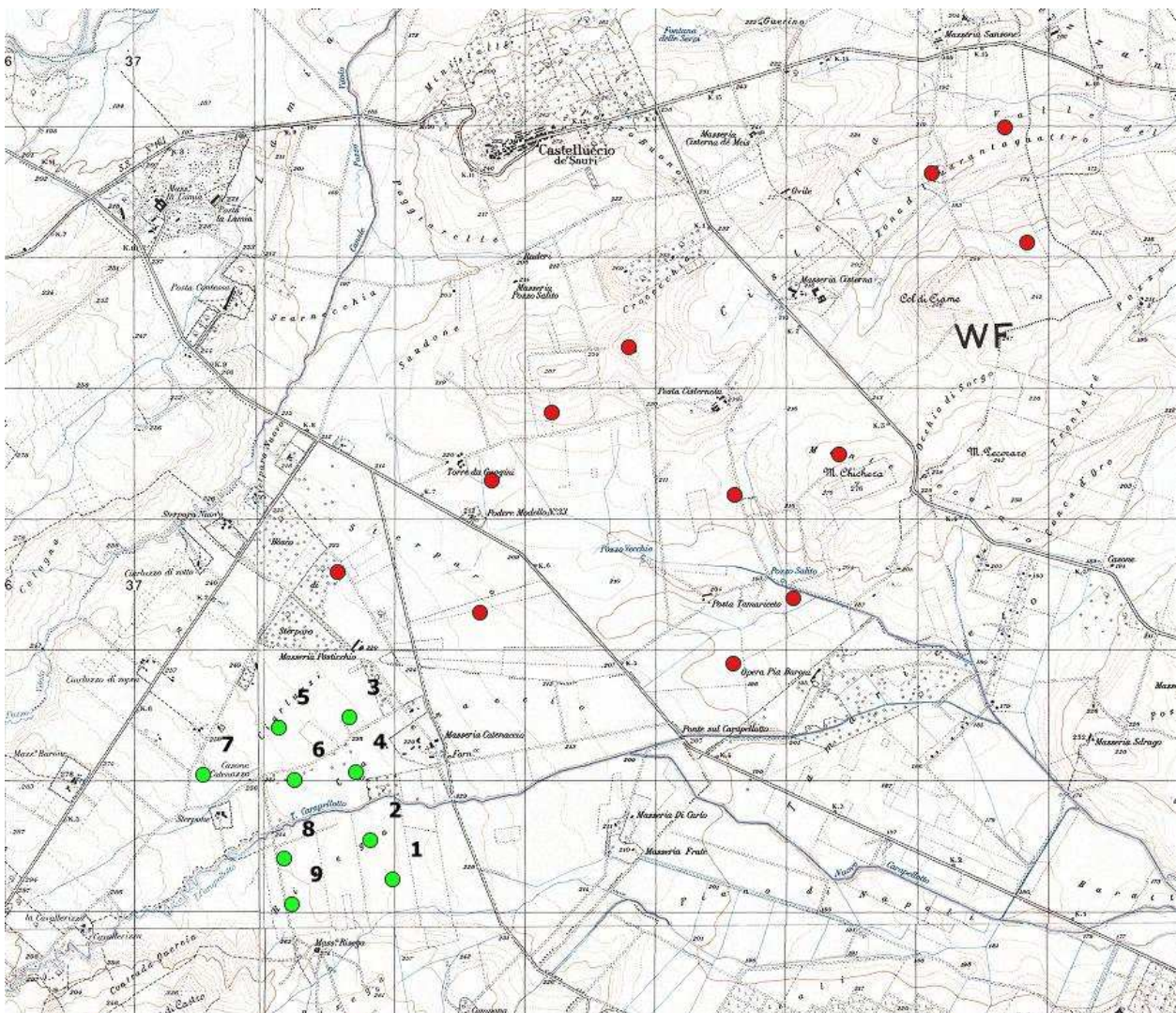
Calcolo rischio di collisione per lo sparviero

Conclusioni

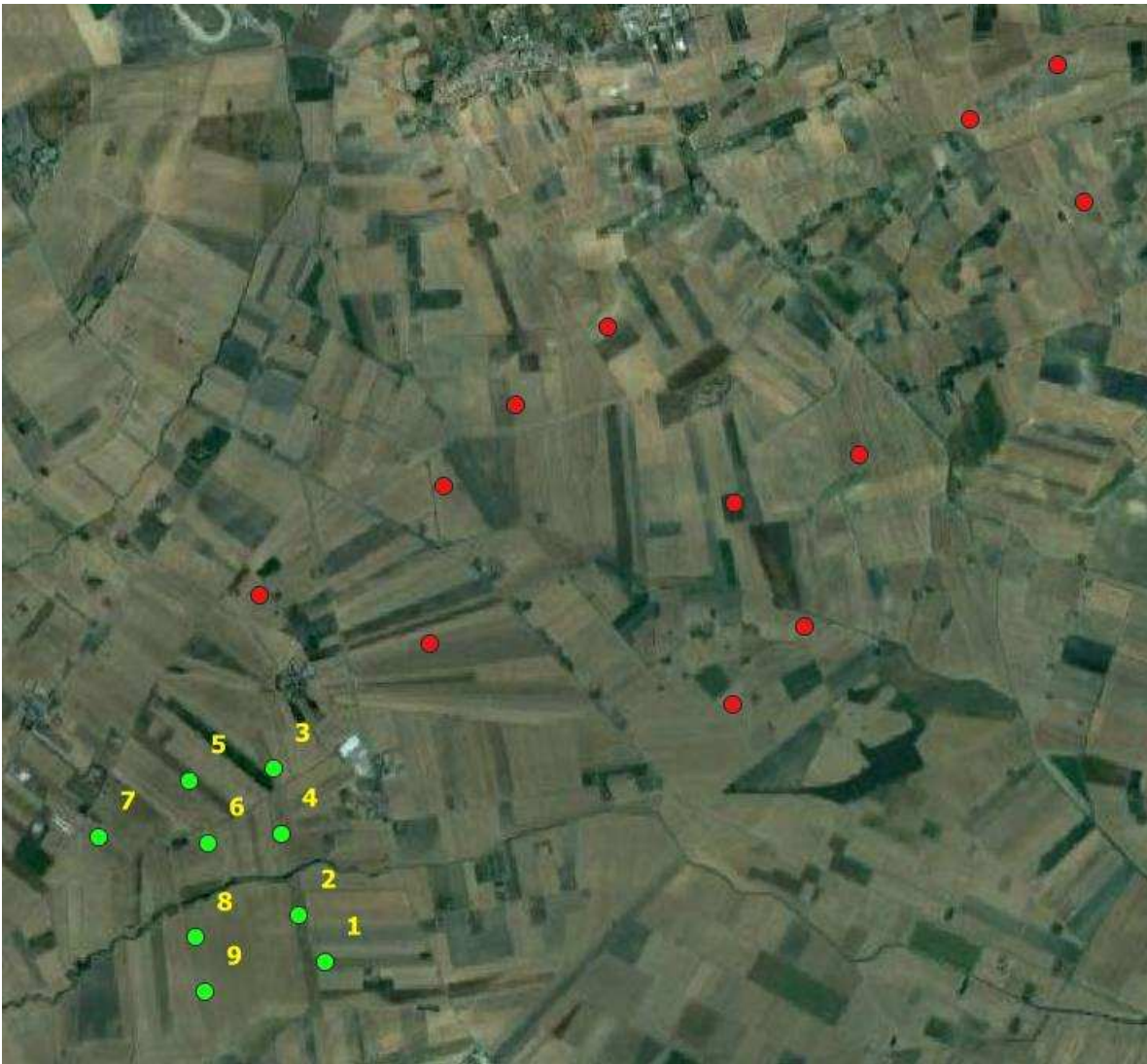
Le stime dei rischi da collisione delle diverse specie sono state realizzate in base alle osservazioni effettuate nel periodo invernale (svernamento), primaverile (migrazione) ed estivo.

I risultati relativi all'impianto in progetto risultano confortanti. Infatti, i numeri medi di collisioni/anno stimati risultano estremamente bassi ($< 0,05$) per il falco pecchiaiolo (0,002), nibbio bruno (0,002), nibbio reale (0,002), per il falco di palude (0,007), per l'albanella minore (0,013), per il grillaio (0,032) e per la poiana (0,041), e basso ($< 0,5$) per il gheppio (0,111).

Durante la ricerca delle carcasse effettuata, dal 31 gennaio 2020 al 12 maggio 2020, su 9 wtg in esercizio, prossimi all'area dell'impianto in progetto, non sono state rinvenuti individui morti di specie di avifauna. Pertanto, i tassi di collisione stimati sembrano essere confermati nella realtà del sito.



WTG in esercizio dove è in corso la ricerca delle carcasse (in verde), WTG in progetto (in rosso)



WTG in esercizio dove è stata effettuata la ricerca delle carcasse (in verde), WTG in progetto (in rosso)

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 geografica, 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 9 - 11, 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

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.

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

BIBBY C., 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.

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., 2003 – La migrazione primaverile del Biancone nelle Alpi Apuane (MS), Toscana. In "Infomigrans" n. 11, Parco Naturale Alpi Marittime, Valdieri: 10

Regione Toscana - Centro Ornitologico Toscano, 2013. *Sensibilità dell'avifauna agli impianti eolici in Toscana.*

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

SNH (2000) Windfarms and Birds - Calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action. SNH Guidance Note. Available at <http://www.snh.gov.uk/docs/C205425.pdf>

SNH (2010) Use of avoidance rates in the SNH wind farm collision risk model. SNH Guidance Note.

SNH (2016) Avoidance Rates for the onshore SNH Wind Farm Collision Risk Model. SNH Guidance Note, October 2016.

SPINA F. & VOLPONI S., 2008 - Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 1. non-Passeriformi. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia CSR-Roma. 800 pp.

THOMAS ALERSTAM, MIKAEL ROSÉN, JOHAN BÄCKMAN, PER G. P. ERICSON, OLOF HELLGREN, 2007. Flight Speeds among Bird Species: Allometric and Phylogenetic Effects”.

**Impianto eolico costituito da n. 12 aerogeneratori,
nel Comune di Castelluccio dei Sauri (FG),
in Località "Sterparo, Posta Tamariceto, Posta Cisternola, Monte Chichera"**



RICERCA CARCASSE

Relazione

Committente

Wind Energy Castelluccio Srl

Consulente

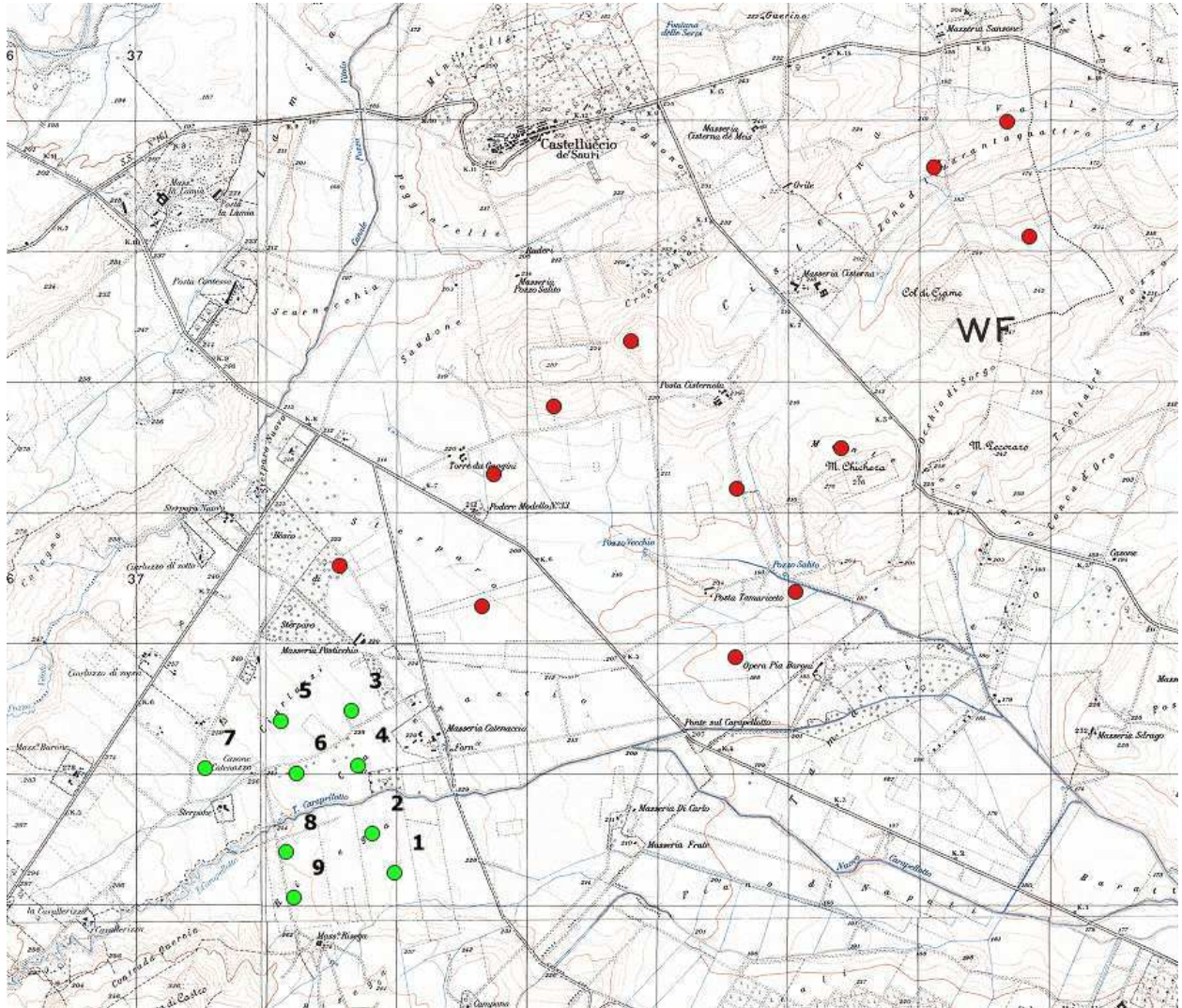
Dr. Forestale Luigi Lupo



30 maggio 2020

RICERCA DELLE CARCASSE DI CHIROTTERI E AVIFAUNA

In corrispondenza dei siti di installazione di n. 9 WTG in esercizio più prossimi all'area dell'impianto eolico in progetto, è in corso di svolgimento la ricerca delle carcasse, per verificare eventuali collisioni con l'avifauna e i chirotteri.



WTG in esercizio dove è in corso la ricerca delle carcasse (in verde), WTG in progetto (in rosso)



Periodo di ricerca

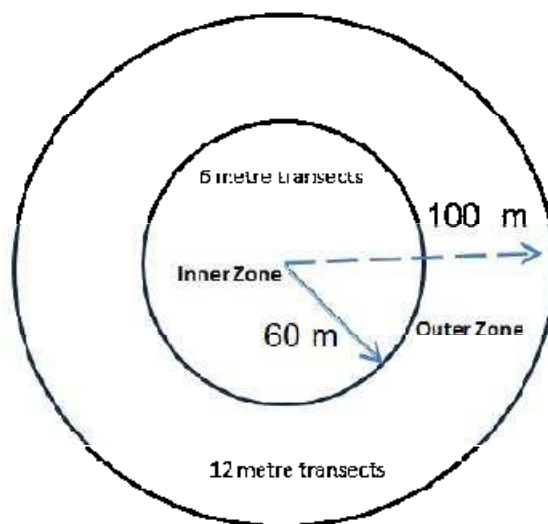
La ricerca è iniziata il 31 gennaio 2020 e si è conclusa il 12 maggio 2020. Sono state effettuate 11 sessioni di sopralluoghi: il 31 gennaio, il 6, 18 e 28 febbraio 2020, il 10 e 20 marzo, il 7, 16 e 29 aprile, l'8 e il 12 maggio 2020.

Area di ricerca

L'area di ricerca sotto ogni turbina è stata determinata per rilevare meglio le eventuali carcasse di pipistrelli e di uccelli di media a grande taglia, in base alle dimensioni della turbina (Hull & Muir 2010). Sulla base del modello Hull and Muir (2010) il 95% delle carcasse di pipistrelli si trova a 65 metri dalla turbina e le carcasse di uccelli di taglia medio-grande sono ragionevolmente distribuite uniformemente a 100 metri. Carcasse di uccelli molto grandi si trovano un po' più in là, ma il 95% si trova a 115 metri dalla turbina. Pertanto, sono state definite le zone di ricerca circolare interna ed esterna. La zona interna mira al rilevamento di carcasse di pipistrelli e uccelli di piccole e medie e grandi dimensioni. Nella zona interna, definita da un cerchio con un raggio di 60 metri dalla turbina, i transetti sono distanziati ogni sei metri attraverso questo cerchio (Figura).

La zona esterna comprende la zona tra i cerchi del raggio di 60 metri e 100 metri. La zona esterna garantisce l'adeguata rilevazione delle carcasse di uccelli di taglia medio-grande, che

possono cadere più lontano dalla turbina. I transetti di ricerca nella zona esterna sono distanziati 12 metri ed eseguiti dal bordo della zona interna al bordo della zona esterna (vedere la Figura). Dato che la spaziatura del transetto definita e l'area di ricerca totale si basano sull'esperienza e sulle prove di studi precedenti (ad es. Arnett et al. 2005, Hull e Muir 2010), sono considerati idonei per rilevare i pipistrelli e le specie di uccelli considerate a rischio. Il controllo delle aree di ricerca è stato agevolato dall'utilizzo di un tablet munito di GPS e di un software cartografico (OruxMaps).



Zone di ricerca della carcassa interna ed esterna sotto la turbina



WTG in esercizio dove è in corso la ricerca delle carcasse con le aree di ricerca

Risultati

Nelle 11 giornate di rilievo effettuate non sono state rinvenute carcasse di uccelli o chiroterri. Pertanto, il tasso di mortalità totale di avifauna e chiroterri non è stato stimato. Si evidenzia, comunque, che la bassa probabilità di rilevare carcasse è dovuta al fatto che i tassi di collisione risultano molto bassi.

Nella Tabella è riportato l'elenco delle giornate di ispezione con relativi dati, riferiti ai singoli WTG.

ID wtg	Data	Orario	Velocità del vento m/sec	Direzione del vento	T dell'aria C°	Carcasse rilevate
1	31/01/2020	9:00 – 9:15	3	NO	14	nessuna
1	06/02/2020	10:00 - 10:15	7	N	6	nessuna
1	18/02/2020	10:00 – 10:15	2	SO	12	nessuna
1	28/02/2020	7:45 – 8:00	2	N	12	nessuna
1	10/03/2020	12:00 -12:15	3	NO	9	nessuna
1	20/03/2020	9:00 – 9:15	3	NO	9	nessuna
1	07/04/2020	8:00 – 8:15	2	N	22	nessuna
1	16/04/2020	8:45 – 9:00	3	NE	18	nessuna
1	29/04/2020	7:45 – 8:00	3	variabile	17	nessuna
1	08/05/2020	8:45 – 9:00	3	O	20	nessuna
1	12/05/2020	12:30 – 12:45	assente		21	nessuna
2	31/01/2020	9:20 - 9:35	4	N	15	nessuna
2	06/02/2020	10:20 - 10:35	9	N	7	nessuna
2	18/02/2020	10:20 – 10:35	2	SO	13	nessuna
2	28/02/2020	8:05 – 8:20	3	N	13	nessuna
2	10/03/2020	12:20 – 12:35	4	NO	9	nessuna
2	20/03/2020	9:20 - 9:35	2		22	nessuna
2	07/04/2020	8:20 – 8:35	2	NE	18	nessuna
2	16/04/2020	9:05 – 9:20	2	variabile	18	nessuna
2	29/04/2020	8:05 – 8:20	4	O	20	nessuna
2	08/05/2020	9:05 – 9:20	assente		24	nessuna
2	12/05/2020	12:50 – 13:05	2	SO	14	nessuna

ID wtg	Data	Orario	Velocità del vento m/sec	Direzione del vento	T dell'aria C°	Carcasse rilevate
3	31/01/2020	9:40 - 9:55	4	NO	15	nessuna
3	06/02/2020	10:40 - 10:55	9	NO	6	nessuna
3	18/02/2020	10:40 - 10:55	3	SO	15	nessuna
3	28/02/2020	8:25 - 8:45	4	NO	15	nessuna
3	10/03/2020	12:40 - 12:55	4	N	11	nessuna
3	20/03/2020	9:40 - 9:55	2	E	23	nessuna
3	07/04/2020	8:40 - 8:55	3	NE	20	nessuna
3	16/04/2020	9:25 - 9:40	2	variabile	19	nessuna
3	29/04/2020	8:25 - 8:45	4	O	21	nessuna
3	08/05/2020	9:25 - 9:40	assente		24	nessuna
3	12/05/2020	13:15 - 13:30	3	N	19	nessuna
4	31/01/2020	10:00 - 10:15	5	NO	15	nessuna
4	06/02/2020	11:00 - 11:15	9	NO	6	nessuna
4	18/02/2020	11:00 - 11:15	2	SO	15	nessuna
4	28/02/2020	8:50 - 9:05	3	N	15	nessuna
4	10/03/2020	13:00 - 13:15	5	NO	11	nessuna
4	20/03/2020	10:00 - 10:15	3	NE	24	nessuna
4	07/04/2020	9:00 - 9:15	2		20	nessuna
4	16/04/2020	9:45 - 10:00	2	variabile	19	nessuna
4	29/04/2020	8:50 - 9:05	5	O	22	nessuna
4	08/05/2020	9:45 - 10:00	assente		24	nessuna
4	12/05/2020	13:35 - 13:50	2	N	19	nessuna
5	31/01/2020	10:20 - 10:35	5	NO	15	nessuna
5	06/02/2020	11:20 - 11:35	9	N	7	nessuna
5	18/02/2020	11:20 - 11:35	3	SO	15	nessuna
5	28/02/2020	9:10 - 9:25	4	N	15	nessuna
5	10/03/2020	13:20 - 13:35	6	NO	11	nessuna
5	20/03/2020	10:20 - 10:35	2	E	23	nessuna
5	07/04/2020	9:20 - 9:35	2	NE	19	nessuna

ID wtg	Data	Orario	Velocità del vento m/sec	Direzione del vento	T dell'aria C°	Carcasse rilevate
5	16/04/2020	10:05 – 10:20	2	variabile	19	nessuna
5	29/04/2020	9:10 – 9:25	5	O	21	nessuna
5	08/05/2020	10:05 – 10:20	assente		24	nessuna
5	12/05/2020	13:55 – 14:10	2	NO	20	nessuna
6	31/01/2020	10:40 – 10:55	5	NO	16	nessuna
6	06/02/2020	11:40 – 11:55	10	N	7	nessuna
6	18/02/2020	11:40 – 11:55	5	NO	17	nessuna
6	28/02/2020	9:30 – 9:45	3	SO	15	nessuna
6	10/03/2020	13:40 – 13:55	4	NO	14	nessuna
6	20/03/2020	10:40 – 10:55	6	N	11	nessuna
6	07/04/2020	9:40 – 9:45	2		22	nessuna
6	16/04/2020	10:25 – 10:40	2	NE	20	nessuna
6	29/04/2020	9:30 – 9:45	2	variabile	19	nessuna
6	08/05/2020	10:25 – 10:40	assente		24	nessuna
6	12/05/2020	14:15 – 14:30	3	N	21	nessuna
7	31/01/2020	11:00 - 11:15	6	NO	16	nessuna
7	06/02/2020	12:00 - 12:15	10	NO	7	nessuna
7	18/02/2020	12:00 - 12:15	4	SO	15	nessuna
7	28/02/2020	9:50 – 10:05	5	NO	14	nessuna
7	10/03/2020	14:00 – 14:15	7	N	11	nessuna
7	20/03/2020	11:00 - 11:15	2	E	22	nessuna
7	07/04/2020	9:50 – 10:05	2	NE	20	nessuna
7	16/04/2020	10:45 – 11:00	2	variabile	19	nessuna
7	29/04/2020	9:50 – 10:05	6	O	22	nessuna
7	08/05/2020	10:45 – 11:00	assente		24	nessuna
7	12/05/2020	14:35 – 14:50	3	N	22	nessuna
8	31/01/2020	11:20 – 11:35	6	NO	16	nessuna
8	06/02/2020	12:20 – 12:35	9	NO	7	nessuna
8	18/02/2020	12:20 – 12:35	3	SO	16	nessuna

ID wtg	Data	Orario	Velocità del vento m/sec	Direzione del vento	T dell'aria C°	Carcasse rilevate
8	28/02/2020	10:10 – 10:25	5	NO	14	nessuna
8	10/03/2020	14:20 -14:55	6	NO	12	nessuna
8	20/03/2020	11:20 – 11:35	2		21	nessuna
8	07/04/2020	10:10 – 10:25	2	N	20	nessuna
8	16/04/2020	11:05 – 11:20	2	variabile	18	nessuna
8	29/04/2020	10:10 – 10:25	4	O	23	nessuna
8	08/05/2020	11:05 – 11:20	assente		22	nessuna
8	12/05/2020	14:55 – 15:10	4	NO	23	nessuna
9	31/01/2020	11:40 – 11:55	6	NO	16	nessuna
9	06/02/2020	12:40 – 12:55	9	NO	7	nessuna
9	18/02/2020	12:40 – 12:55	3	SO	17	nessuna
9	28/02/2020	10:30 – 10:45	5	N	14	nessuna
9	10/03/2020	15:00 – 15:15	5	N	12	nessuna
9	20/03/2020	11:40 – 11:55	2	E	20	nessuna
9	07/04/2020	10:30 – 10:45	2		21	nessuna
9	16/04/2020	11:25 – 11:40	2	variabile	18	nessuna
9	29/04/2020	10:30 – 10:45	3	O	23	nessuna
9	08/05/2020	11:25 – 11:40	assente		23	nessuna
9	12/05/2020	15:15 - 15:30	3	NO	24	nessuna



WTG1





WTG2





WTG3





WTG4





WTG5





WTG6





WTG7





WTG8





WTG9



BIBLIOGRAFIA

Hull, C. L., & Muir, S. (2010). Search areas for monitoring bird and bat carcasses at wind farms using a Monte-Carlo model. *Australasian Journal of Environmental Management*, 17(2), 77-87.

Huso, M. & Dalthorp, D (2014). Accounting for Unsearched Areas in Estimating Wind Turbine-Caused Fatality. *The Journal of Wildlife Management*. 78. 10.1002/jwmg.663.