

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

OGGETTO: ID_VIP: 5240 - Procedura di VIA ai sensi del l'art. 23 del D.lgs. 152/2006 e ss.mm. ii. relativa al progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 10 aerogeneratori per una potenza complessiva di 48 MW., da realizzarsi nel Comune di Santa Croce di Magliano (CB) in località "Piano Palazzo, Piano Moscato, Colle Passone e Piano Civolla" e relative opere di connessione ricadenti nel Comune di Santa Croce di Magliano (CB) e nel Comune di Rotello (CB) Proponente: società Wind Energy Santa Croce S.r.l.

Trasmissione controdeduzioni alle osservazioni pervenute nel corso del procedimento di pubblicazione

Il sottoscritto FALCONIO STEFANO

, in qualità di legale rappresentante della Società **WIND ENERGY SANTA CROCE SRL**, P.IVA 02265560686 con sede legale in PESCARA (PE) alla via CARAVAGGIO, n. 125 – CAP 65100, telefono: 085388801, fax: 0853888200, pec: windsantacrocesrl@legalpec.it,

Premesso che

- in Data 12.03.2020 ha presentato Istanza di VIA ai sensi dell'art.23 del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii, istanza di pronuncia di compatibilità ambientale relativa al progetto indicato in oggetto.
- Con nota prot. MATTM.Registro Ufficiale.Uscita 0036449 del 20.05.2020 ha comunicato l'avvio del procedimento in oggetto e la pubblicazione sul sito Web dell'Avviso al Pubblico per 60 gg.
- In data 05.02.2021 ha chiesto la sospensione temporanea per 4 mesi del procedimento di rilascio della VIA
- In data 10.06.2021 ha chiesto il prolungamento della sospensione temporanea per ulteriori 2 mesi

visto che

- Sono sopraggiunte le osservazioni da parte di associazioni ambientaliste, oltre a indicazioni da parte della Regione Molise settore industria circa la proposta di miglioramento del Layout nonché la richiesta di integrazioni da parte della soprintendenza
- È stato eseguito il monitoraggio ambientale dell'avifauna e della ricerca carcasse per il periodo di un anno circa

Considerato che

- La scrivente ha preso in considerazione le varie osservazioni pervenute al progetto e attraverso la loro analisi approfondita ha optato per una rimodulazione del progetto che è consistita nella riduzione del layout originario (composto da 10 Aerogeneratori) a quattro aerogeneratori e posizionati in maniera da ottimizzare il layout in relazione alla producibilità, ai vincoli e alle osservazioni pervenute.

Trasmette

In allegato alla presente, il monitoraggio dell'avifauna ante operam, lo studio della ricerca delle carcasse e le proprie controdeduzioni alle seguenti osservazioni pervenute:

- nota n.0017433-P del 10.06.2020 del Ministero per i Beni e le Attività Culturali
- Delibera di consiglio comunale n° 18 del 03/06/2020 trasmessa con nota n.5556/2020 del 13.07.2020 dal comune di Santa Croce di Magliano e osservazioni trasmesse dalla Regione Molise Servizio Tutela e Valutazioni di impatto Ambientale con nota prot. 131328 del 24/08/2020 protocollata presso il ministero con prot. ingresso 66179 del

26/08/2020

- nota ingresso MATTM n. 60277 del 31.07.2020 della Associazione LIPU
- nota prot. n. 117158/2020 della Regione Molise Servizio Tutela e Valutazioni di impatto Ambientale protocollata presso il ministero con prot. ingresso 59238 del 29/07/2020
- Parere favorevole con prescrizioni prot. n. 111562/2020 del 13/07/2020 della Regione Molise – Servizio Programmazione Politiche Energetiche e protocollata presso il Ministero con prot. 56136 del 20.07.2020

E comunica

Che provvederà nel breve periodo alla trasmissione del progetto e studi ambientali completi e aggiornati

Pescara, 06/07/2021


Il legale rappresentante
Stefano Falconio

CONTRODEDUZIONI AI PARERI/OSSERVAZIONI

- nota n.0017433-P del 10.06.2020 del Ministero per i Beni e le Attività Culturali
- Delibera di consiglio comunale n° 18 del 03/06/2020 trasmessa con nota n.5556/2020 del 13.07.2020 dal comune di Santa Croce di Magliano e osservazioni trasmesse dalla Regione Molise Servizio Tutela e Valutazioni di impatto Ambientale con nota prot. 131328 del 24/08/2020 protocollata presso il ministero con prot. ingresso 66179 del 26/08/2020
- nota ingresso MATTM n. 60277 del 31.07.2020 della Associazione LIPU
- nota prot. n. 117158/2020 della Regione Molise Servizio Tutela e Valutazioni di impatto Ambientale protocollata presso il ministero con prot. ingresso 59238 del 29/07/2020
- Parere favorevole con prescrizioni prot. n. 111562/2020 del 13/07/2020 della Regione Molise – Servizio Programmazione Politiche Energetiche e protocollata presso il Ministero con prot. 56136 del 20.07.2020

Le presenti controdeduzioni valgono per tutte le osservazioni pervenute ed elencate in precedenza.

Nella fase iniziale della progettazione costituita da 10 Aerogeneratori, i progettisti hanno cercato in diverse occasioni di conoscere attraverso la Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio del Molise circa la presenza, l'entità e la perimetrazione dei vincoli archeologici presenti nel territorio comunale di Santa Croce di Magliano, formalizzate con le richieste effettuate tramite pec del 17.09.2019 e del 23.01.2020 **e mai evase**. Pertanto si è così proceduto alla presentazione del progetto.

La società viene a conoscenza solo dopo la presentazione del progetto, tramite nota n.0017433-P del 10.06.2020 il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, della presenza di una zona di interesse archeologico, tutelata ai sensi dell'art.142 lettera m) del D.Lgs.n.42/04 con D.M. n.17/2012, interessata da quattro aerogeneratori in progetto.

E' chiaro che se la società e i progettisti avessero avuto contezza del vincolo Archeologico prima della presentazione del progetto, mai avrebbero presentato una proposta progettuale in contrasto con i beni del Ministero per i Beni e le attività Culturali.

Alla luce del suddetto vincolo, la società ha deciso di procedere con la propria iniziativa proponendo una riduzione del Layout originario portandolo dagli originari dieci al numero di quattro, eliminando tutti quelli interni all'area vincolata prevista dal D.M. n.17/2012 e ottimizzando il layout in merito ai vincoli e alle osservazioni pervenute.

Il nuovo layout, di cui si allega planimetria di massima e per il quale si sta sviluppando il progetto, prevede pertanto solo quattro aerogeneratori , ovvero WTG01, WTG02, WTG09, WTG10 dalla potenza di 5,8 per un totale di 23,2 MW, avente disposizione lineare rispettando anche la prescrizione del parere favorevole della Regione Molise - Servizio Programmazione Politiche Energetiche che affermava che *“non si può eludere da considerazioni negative in merito alla dislocazione degli aerogeneratori, che così come proposta configurano l'impianto in tre sottocampi distinti e separati. Tale scelta progettuale oltre a far configurare la percezione di un'area di impianto molto più estesa rispetto ad un posizionamento degli aerogeneratori concentrato in un unico settore, risulta non in linea con le scelte dislocative che la Regione sta attuando in relazione agli interventi di repowering in corso,*

per i quali si stanno prediligendo disposizioni lineari o su filari paralleli al fine di evitare il cosiddetto effetto selva. In conclusione si esprime giudizio favorevole a condizione che vengano eliminati i 3 sottocampi e concentrati tutti gli aerogeneratori in un unico settore disposti in maniera lineare.”

Inoltre la proposta progettuale risulta compatibile con il Piano energetico Ambientale Regionale approvato con Deliberazione di Consiglio Regionale n. 133 del 21/07/2017 sia sotto il profilo energetico che con riferimento alle potenzialità di Sviluppo del territorio regionale nel settore eolico. Infatti la scelta della localizzazione dell'impianto, con la sua vicinanza alla Sottostazione elettrica di collegamento AT/MT 150 kV di Rotello rendono il progetto in linea con le previsioni del Piano, soprattutto ora che la anche la nuova disposizione delle turbine (lineare) risulta essere compatibile con le scelte dislocative che la Regione sta attuando.

Inoltre la nuova proposta di layout tiene debitamente conto delle aree tutelate dal punto di vista paesaggistico ed archeologico. Sono state eliminate dal progetto le torri prossime alla località Melanico e le torri eoliche sono state posizionate a non meno di 1000 m dai tratturi. Si è avuta una consistente riduzione del consumo di suolo (rispetto alla proposta originaria) seppur le aree occupate dalla installazione degli aerogeneratori sono esigue e consentono comunque la coltivazione dei terreni anche nelle immediate vicinanze dello stesso, senza alterarne la produttività e la redditività.

In oltre il rumore generato dalle torri eoliche, contrariamente a quanto indicato nella nota di ITALIA NOSTRA, risulta compatibile e comunque la di sotto dei limiti normativi, come richiamato negli elaborati “SCR-AMB-REL-047_01-Relazione sull'Impatto acustico” ed elaborato “SCR-AMB-TAV-048_01- Studio di impatto acustico: isofone e recettori”. La distanza minima da ogni recettore è di almeno 400 m.

Verrà privilegiata la viabilità esistente in modo da ridurre l'apertura di nuove strade allo stretto necessario, così come il cavidotto di connessione, sarà interrato e realizzato principalmente su strade esistenti, per ridurre l'interazione con il contesto agrario

Inoltre dal punto di vista dell'impatto sulla Fauna, a seguito dell'attività di monitoraggio ambientale e delle conclusioni dello stesso, sono state eliminate le Torri prossime al Torrente Tona, eliminando il possibile effetto barriera arrivando alla nuova configurazione dell'impianto a 4 WTG. Su tutte le torri è prevista l'installazione di un sistema automatico di rilevamento e blocco (DTBirdR). Si tratta di 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:

- “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;
- “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.

Si fa presente comunque, che come riportato nell'elaborato “Relazione sulla Ricerca di carcasse”, che ha visto la ricerca delle carcasse, per verificare eventuali collisioni con l'avifauna e i chiroterteri corrispondenza dei siti di installazione di n. 6 WTG in esercizio, nel comune di Rotello (CB), in località Colle Frascari, più prossimi all'area dell'impianto eolico in progetto, nelle 10 giornate di rilievo effettuate non sono state rinvenute carcasse di uccelli o chiroterteri. Pertanto non è stato possibile stimare il tasso di mortalità totale di avifauna e chiroterteri evidenziando quindi che la bassa probabilità di rilevare carcasse è dovuta, molto probabilmente, al fatto che i tassi di collisione risultano molto bassi.

In ultimo il nuovo layout tiene conto anche della componente idrogeologica. Infatti tutti gli aerogeneratori sono posizionati alla distanza di salvaguardia prevista Linee Guida D.G.R. n.621 del 2011 per i fiumi e torrenti, compreso l'aerogeneratore WTG01 che secondo ITALIA NOSTRA "è previsto a brevissima distanza al punto di emersione della sorgente, mettendo a sicuro rischio la perdita della vena d'acqua a causa dalla costruzione delle fondamenta della macchina e dall'interramento dei cavidotti". L'aerogeneratore WTG01 dista più di 200 m da quella che viene indicata nella nota come sorgente, per cui sembra alquanto improbabile che le opere di fondazione, che occupano una superficie di circa 20m X 20m, possano mettere a rischio la perdita della vena d'acqua, che risulta posta a elevata distanza dalla fondazione, così come è poco probabile che il cavidotto di connessione, possa mettere a rischio la perdita della vena d'acqua avendo ha una profondità massima di circa solo 1,5 m.

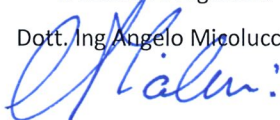
In fine la linea d'acqua subito a sud della WTG01, che dista circa 72 mt dalla torre, non è indicata come torrente sia dalla cartografia IGM 1:25.000 che dalla cartografia del PTCP della provincia di Campobasso, pertanto non è applicabile la distanza di salvaguardia prevista dalle Linee Guida D.G.R. n.621 del 2011 per i fiumi e torrenti.

Ad ogni buon conto la Società ha tutte le intenzioni di portare avanti l'iniziativa proposta di realizzazione del parco eolico nel comune di S. Croce di Magliano ma nel rispetto delle esigenze del territorio, dei vincoli di natura paesaggistica, ambientale e archeologica, rendendosi disponibile ad ogni azione volta a compensare ambientalmente la realizzazione dello stesso parco eolico. Nel breve periodo provvederà a trasmettere tutto il progetto aggiornato e gli studi di impatto ambientali e paesaggistici completi per la nuova configurazione del layout a 4 WTG.

Pescara, 06/07/2021

Il Tecnico Progettista

Dott. Ing. Angelo Micolucci



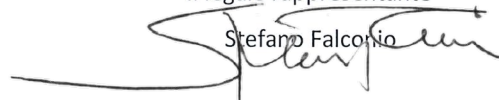
Il Tecnico Naturalista

Dr. Forestale Luigi Lupo



Il legale rappresentante

Stefano Falconio



**Impianto eolico costituito da 10 wtg,
nel territorio del Comune di Santa Croce di Magliano (CB),
loc. *Piano Civolla, Sterparone, Vallone di Mosca, Melanico***

**MONITORAGGIO AVIFAUNA ANTE OPERAM
(periodo aprile 2020 - novembre 2020)
Relazione**



Committente

Wind Energy Santa Croce Srl

**PROFESSIONISTA INCARICATO
Dr. forestale Luigi Lupo**



Dicembre 2020

INDICE

1. PREMESSA

2. AREA DI STUDIO

1.1 MONITORAGGIO DA PUNTI FISSI

1.2 METODOLOGIA E TEMPI

1.3 RISULTATI

1.4 LOCALIZZAZIONE DELLE OSSERVAZIONI EFFETTUATE

4. STIMA DEL NUMERO POSSIBILE DI COLLISIONI

5. MONITORAGGIO PER PUNTI DI ASCOLTO DEI PASSERIFORMI

6. CONCLUSIONI

Bibliografia

Allegato: sistema DTBird

1. PREMESSA

La presente relazione fornisce i risultati di una indagine sull'avifauna del comprensorio individuato, dalla società Wind Energy Santa Croce srl, per la collocazione di aerogeneratori, nel territorio del Comune di Santa Croce di Magliano (CB).

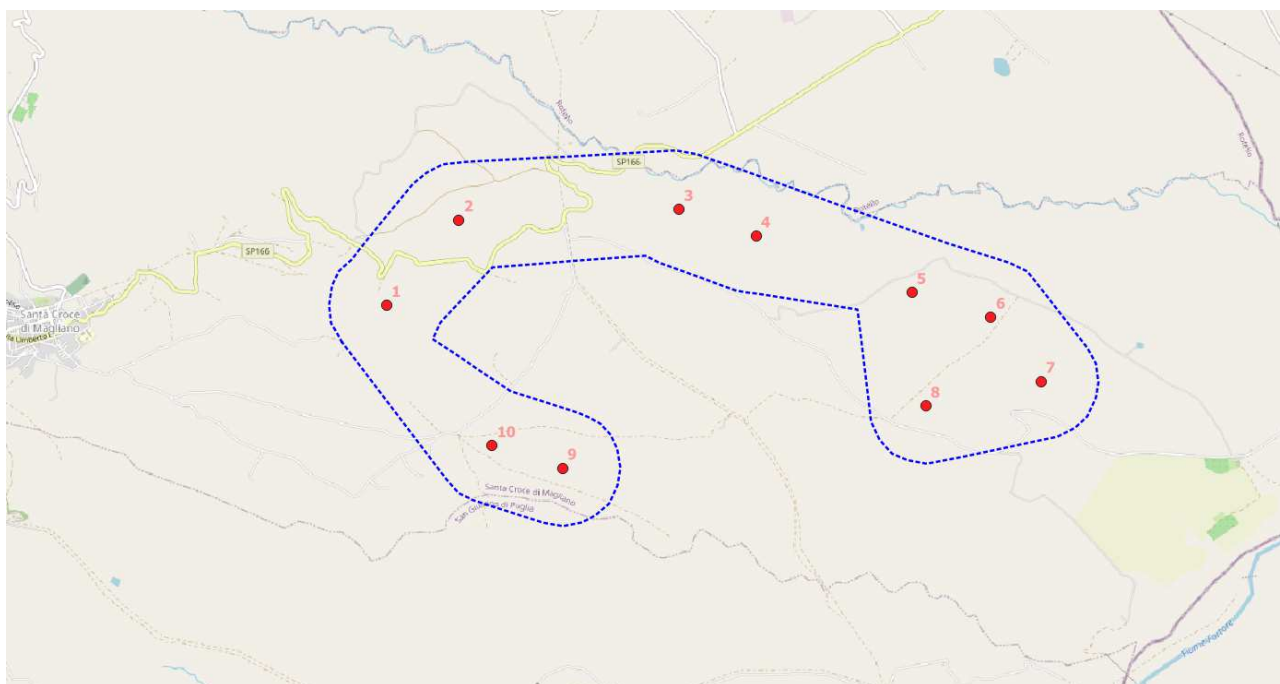
In particolare, le finalità di questo lavoro sono quelle di:

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

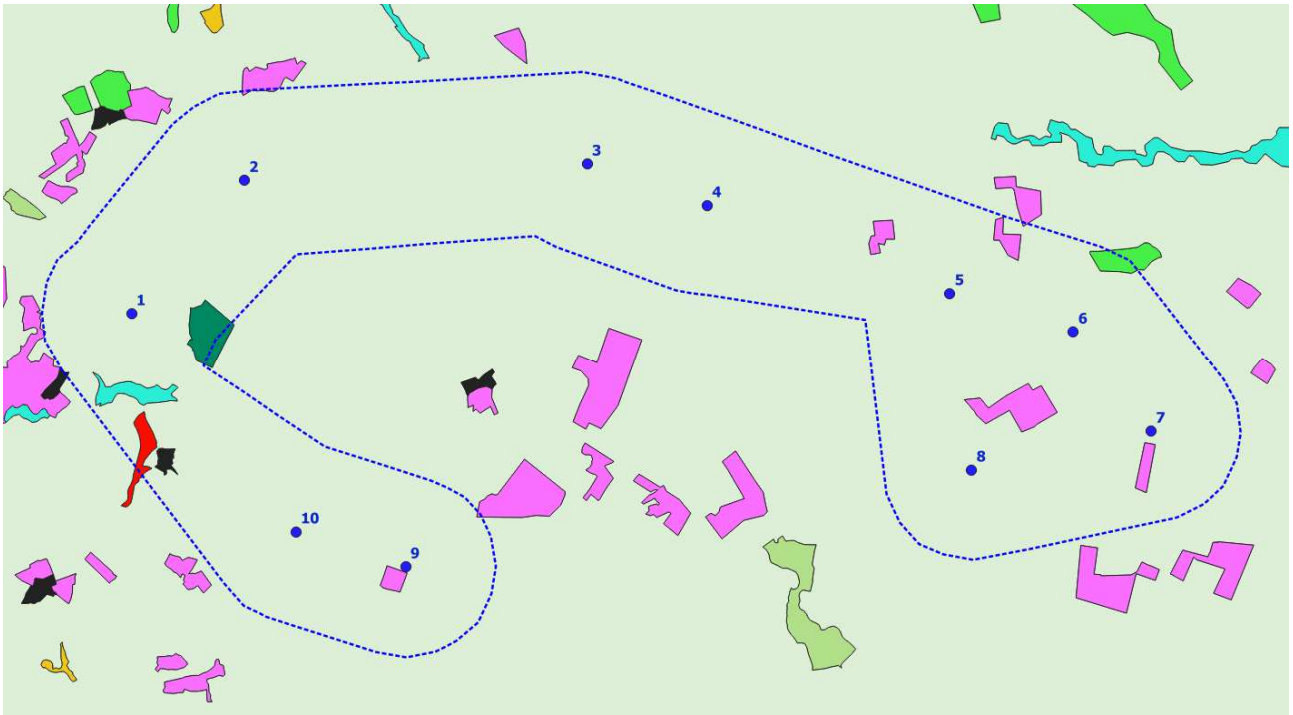
La relazione è stata redatta dal sottoscritto, Dr. Forestale Luigi Lupo, PhD. Il Dr. Forestale Aldo Di Brita (dottorando di ricerca dell'Università degli Studi del Molise) ha collaborato al rilevamento dei dati in campo.

2. AREA DI STUDIO

L'area di studio è quella definita dal buffer di 500 m dai siti di installazione degli aerogeneratori in progetto. Si estende su di una superficie di circa ha, nel territorio del Comune di Santa Croce di Magliano (CB), nel comprensorio del Basso Molise, confinante con la Regione Puglia.



Per l'analisi degli habitat è stata utilizzata la Carta della Natura della Regione Molise (ISPRA, 2017). Le aree coltivate interessano circa l'98,56% della superficie dell'area di studio (ha 982,21). Si tratta di *colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi, seminativi intensivi e oliveti*. Si evidenzia che gli habitat naturali risultano estremamente ridotti, estese circa 8,26 ha, lo 0,84% della superficie. Si tratta di lembi di formazioni arboree e arbustive igrofile (*Foreste ripariali a pioppo*), localizzate lungo il corso del *Vallone Fondo Sambuco e del T. Tona*, e di boschi residuali di querce caducifoglie (cerro e roverella).

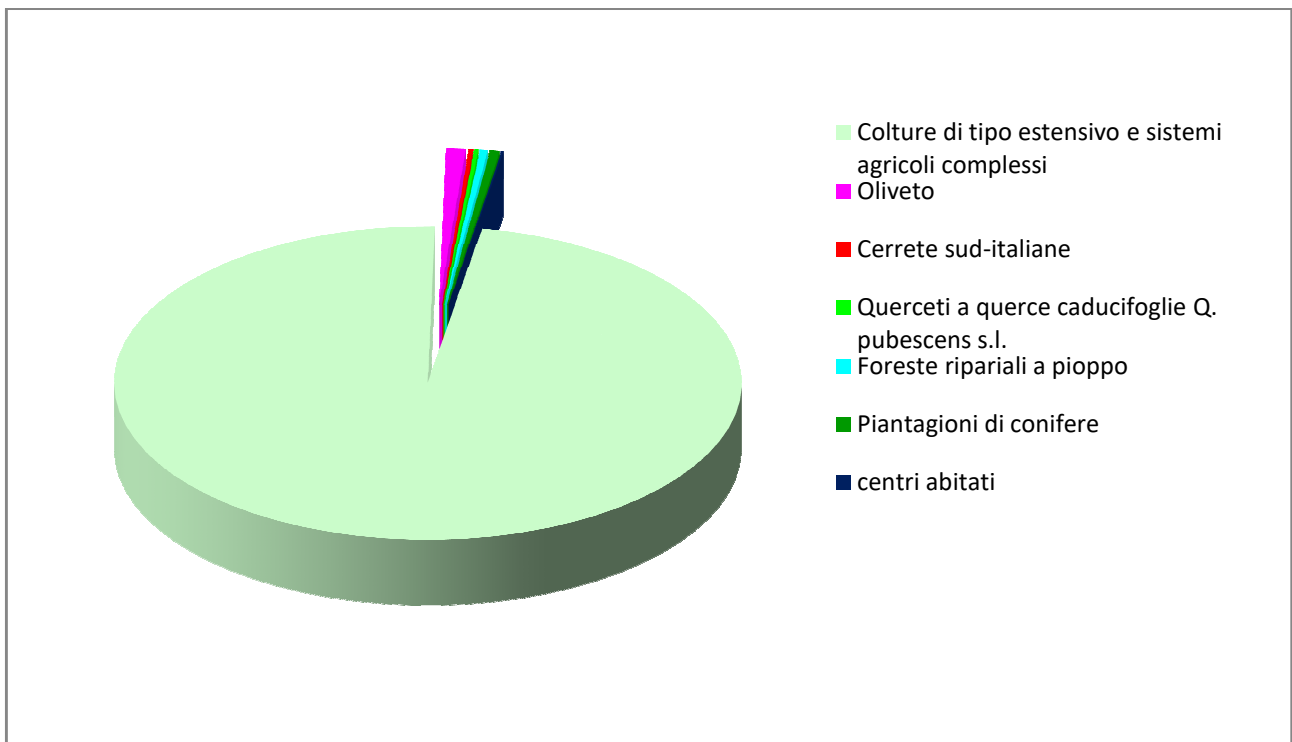


Carta degli habitat della Regione Molise (ISPRA, 2017)

- Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi
- Oliveti
- Prati mediterranei subnitrofilii (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)
- Vegetazione tirrenica-submediterranea a *Rubus ulmifolius*
- Cespuglieti medio-europei
- Querceti a querce caducifoglie con *Q. pubescens*, *Q. pubescens* subsp. *pubescens* (= *Q. virgiliana*) e *Q. dalechampii* dell'Italia peninsulare ed insulare
- Cerrete sud-italiane
- Piantagioni di conifere
- Città, centri abitati
- wtg in progetto
- area impianto

<i>Tipo di habitat</i>	<i>Superficie ha</i>	<i>%</i>
<i>Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi</i>	958,22	97,56
<i>Oliveto</i>	9,83	1,00
<i>Cerrete sud-italiane</i>	2,27	0,23
<i>Querceti a querce caducifoglie Q. pubescens s.l.</i>	2,14	0,22
<i>Foreste ripariali a pioppo</i>	3,85	0,39
<i>Piantagioni di conifere</i>	4,84	0,49
<i>centri abitati</i>	1,06	0,11
Tot.	982,21	100,0

Superfici e relative percentuali delle diverse categorie di habitat



Di seguito si descrivono gli habitat Corine Biotopes individuati nell'area di studio (Carta della Natura Regione Molise, ISPRA 2017).

Habitat antropizzati ad uso agricolo

Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi (condice Corine Biotopes 82.3)

Habitat diffuso in gran parte dell'area di studio. E' interessato dalle complessive opere progettuali. Si tratta di aree agricole tradizionali con sistemi di seminativo occupati specialmente da cereali autunno-vernini a basso impatto e quindi con una flora compagna spesso a rischio. Si possono riferire qui anche i sistemi molto frammentati con piccoli lembi di siepi, boschetti, prati stabili etc.. La vegetazione, soprattutto erbacea posta ai margini dei campi (incolti) è riferibile a *Stellarietea mediae*. I mosaici colturali possono includere vegetazione delle siepi, flora dei coltivi, postcolturale e delle praterie secondarie.

In alcuni casi la presenza di infrastrutture accessorie alle attività agricole tradizionali, come muretti a secco, cisterne in pietra o piccole raccolte d'acqua a scopo irriguo, favoriscono l'insediamento di specie vegetali ed animali (soprattutto piante rupicole ed acquatiche e, tra le specie animali, Rettili, Anfibi ed Uccelli) altrimenti assenti o meno rappresentate, contribuendo ad aumentare la biodiversità.



Le colture maggiormente praticate sono quelle cerealicole a graminacee, soprattutto frumento duro, e costituiscono quasi il 98% delle coltivazioni. La maggior parte coltivati con metodi convenzionali con impiego di biocidi e fertilizzanti di sintesi.

Oliveti (condice Corine Biotopes 83.11)

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

La Regione Molise non si è dotata di una apposita legge che tutela gli ulivi secolari monumentali. Altresì con Determinazione Dirigenziale del 14 maggio 2012 ha effettuato l'“Iscrizione al Repertorio Regionale di n° 10 varietà di olivo e proposta d'iscrizione al registro delle varietà nazionali”. Le varietà locali di olivo iscritte al Repertorio Regionale delle Varietà Frutticole, sono: Cazzarella, Cellina di Rotello, Oliva di San Pardo, Olivastro di Montenero, Olivastro d'Aprile, Olivastro Dritto, Olivetta Nera, Rossuola e Rumignana.

L'agricoltura, pur essendo oggi molto ridotta in termini occupazionali rispetto ai decenni passati, rappresenta ancora una attività importante nel Comune di Santa Croce di Magliano. Il settore cerealicolo, riveste un ruolo di grande importanza per l'economia agricola dell'area, è stato fortemente condizionato nell'arco intercensuario dalla variabilità del mercato e dai mutamenti della politica agricola comunitaria (riforme avviate nel 2013), che hanno determinato profonde trasformazioni condizionando le scelte aziendali in materia di ordinamenti colturali.

Territorio	N° di aziende anno 2010	N° di aziende anno 2000	Ettari anno 2010	Ettari anno 2000	Var. % aziende	Var. % sup.
SANTA CROCE DI M.	288	437	2.560,36	3.121,97	-34,1	-17,99

Utilizzazione del terreno a frumento e relative aziende 2000– 2010” (Elab. Innova Plus su dati ISTAT Censimento Agricoltura 2000-2010)

Relativamente alle produzioni biologiche, si nota una forte riduzione delle superfici interessate nel periodo 2015-2016.

Comuni	SAT TOT. 2015	SAT BIO 2015	SAT CONV. 2015	SAT TOT. 2016	SAT BIO 2016	SAT CONV. 2016	var. sat tot. 2015-2016 (%)	var. sat bio. 2015-2016 (%)	var. sat conv. 2015-2016 (%)
SANTA CROCE DI MAGLIANO	78,62	77,58	1,04	209,9	26,7	183,2	166,98	-65,58	17515,38

Ettari a biologico e in conversione dell’area 2015-2016 (Elab. Innova Plus su dati Regione Molise)

Come si può evincere dalla tabella nel 2015, nel territorio comunale, erano coltivati circa 77,58 ha con il metodo dell’agricoltura biologica, nel 2016 la superficie si è ridotta drasticamente a 26,7 ha, con una diminuzione del 65,58%. Si evidenzia, quindi, una diminuzione della superficie interessata dalle produzioni biologiche. Si sottolinea, pertanto, che l’area è prevalentemente coltivata con metodi di agricoltura convenzionale, con utilizzo di fertilizzanti di sintesi e biocidi, e che, inoltre, è diffusa la pratica della bruciatura delle stoppie, che costituisce una notevole minaccia per le comunità faunistiche di tali ambienti.



bruciatura delle stoppie (22/07/2020)



Campo di frumento, coltivato con metodo tradizionale, con bassissima diffusione di infestanti, dovuta all'utilizzo erbicidi (10/04/2020)

Habitat naturali

FORESTE MEDITERRANEE RIPARIALI A PIOPPO (CODICE CORINE BIOTOPES 44.61)

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

I boschi ripariali sono per loro natura formazioni azonali essendo condizionati dall'umidità del terreno. Generalmente sono cenosi stabili fino a quando non mutano le condizioni idrologiche delle stazioni sulle quali si sviluppano; in caso di allagamenti più frequenti con permanenze durature di acqua affiorante, tendono a regredire verso formazioni erbacee; in caso di allagamenti sempre meno frequenti, tendono ad evolvere verso cenosi mesofile più stabili. Le cenosi ripariali sono frequentemente invase da numerose specie alloctone, tra cui si ricordano in particolar modo *Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima*, *Phytolacca americana*. E' riferibile al *Populetum albae*. Le specie guida sono: *Populus alba*, *Populus nigra*, *Populus tremula* (dominanti), *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Salix alba*, *Ulmus minor* (codominanti), *Brachypodium sylvaticum*, *Clematis vitalba*, *Cornus sanguinea*, *Eupatorium cannabinum*, *Prunus avium*, *Salvia glutinosa* (altre specie significative). Si rinvencono lungo il corso T. Tona e del Vallone Fodo Sambuco



Bosco ripariale di pioppo e salici lungo il Torrente Tona

QUERCETI A QUERCE CADUCIFOLIE CON Q. PUBESCENS, Q. PUBESCENS SUBSP. PUBESCENS (=Q. VIRGILIANA) E Q. DALECHAMPII DELL'ITALIA PENINSULARE ED INSULARE (CODICE CORINE BIOTOPES 41.732)

Si tratta delle formazioni dominate, o con presenza sostanziale, di *Quercus pubescens*, che può essere sostituita da *Quercus virgiliana* o *Quercus dalechampii*. Spesso è ricca la partecipazione di *Carpinus orientalis* e di altri arbusti caducifogli come *Crataegus monogyna* e *Ligustrum vulgare*. Si tratta di popolamenti forestali governati a ceduo.

Specie guida: *Quercus pubescens*, *Q. virgiliana*, *Q. dalechampii* (dominanti), *Thalictrum calabricum* (caratteristica nell'Italia meridionale), *Cercis siliquastrum*, *Cynosurus echinatus*, *Cytisus sessilifolius*, *Dactylis glomerata*, *Fraxinus ornus*, *Laburnum anagyroides*, *Rosa canina*, *Rosa sempervirens* (altre specie significative).

CERRETE SUD ITALIANE (CODICE CORINE BIOTOPES 41.7511)

Si tratta di formazioni tipiche dell'Appennino meridionale in cui il cerro domina nettamente. Si sviluppano prevalentemente su suoli arenacei e calcarei.

Specie guida: *Quercus cerris* (dominante), *Carpinus orientalis*, *Ostrya carpinifolia*, *Quercus pubescens* (codominanti), *Coronilla emerus*, *Malus sylvestris*, *Vicia cassubica* (differenziali), *Aremonia agrimonioides*, *Anemone apennina*, *Crataegus monogyna*, *Cyclamen hederifolium*, *Daphne laureola*, *Lathyrus pratensis*, *Lathyrus venetus*, *Primula vulgaris*, *Rosa canina* (altre specie significative).



Bosco ceduo di roverella nei pressi della Masseria Baccari

PIANTAGIONI DI CONIFERE (CODICE CORINE BIOTOPES 83.31)

Si tratta di popolamenti di origine artificiale costituiti da pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*) e cipressi (*Cupressus* spp.).



Rimboschimento di pino d'Aleppo e cipressi in loc. Mariano

3. MONITORAGGIO DA PUNTI FISSI

3.1 METODOLOGIA E TEMPI

I rilievi per lo studio sono stati effettuati mediante osservazioni da punti fissi, individuati a seguito di specifici sopralluoghi e localizzati in corrispondenza di punti panoramici elevati dai quali risultava comunque visibile la maggior parte dell'area di studio.

Stante la vicinanza (< 1km) di alcuni aerogeneratori in progetto (quelli n. 3, 4, 5, e 6) con il SIC/ZPS *Torrente Tona*, durante le osservazioni sono state considerate prevalentemente le specie di rapaci, in particolare quelle segnalate nel sito, inserite in allegato I della direttiva 2009/147/CE.

Gli individui osservati, sia locali sia in migrazione, sono stati annotati su carte di dettaglio registrando, oltre alla specie e al numero, l'attività (spostamento, caccia) e le direzioni di spostamento. Sono stati considerati migratori gli uccelli che avevano un tipico comportamento migratorio, che seguivano le rotte ipotizzate, che sono stati osservati giungere da lontano dalle direzioni di arrivo previste e seguiti nel loro tragitto per diversi chilometri. Per ciascuna tipologia di osservazione è stata inoltre fornita una stima delle altezze di volo divise in tre categorie: inferiori a 40 metri, tra 40 e 200 metri e superiori a 200 metri.

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

E' stato sempre conteggiato anche il numero degli individui in modo da poter utilizzare questa informazione, soprattutto per i migratori, per quantificare in maniera più precisa il reale flusso migratorio. L'attività di monitoraggio è stata svolta da 4 punti di osservazione ubicato nell'area dell'impianto, in modo da permettere l'osservazione di tutti gli esemplari in transito nell'area del progetto. Modificando una metodologia proposta da Anderson (1999), ed in base a collaudate esperienze italiane sul monitoraggio della migrazione dei rapaci (vedi ad es. Agostini et al., 2002; Premuda, 2003; Ruggieri et al., 2006), sono stati effettuati 19 rilievi, con l'ausilio di binocolo 10x42 e cannocchiale 20-60x80. Il monitoraggio è stato svolto da aprile a novembre per un totale di 114 ore di osservazione. Per ogni singola osservazione è stata rilevata l'altezza di volo e la distanza con telemetro laser.

data	meteo	direzione vento	velocità del vento	visibilità	ora inizio	ora fine	durata (h)
10 aprile	sereno	N	debole	discreta	10:00	16:00	6.0
17 aprile	sereno	var.	debole	discreta	10:00	16:00	6.0
24 aprile	sereno	NO	debole	ottima	10:00	16:00	6.0
30 aprile	poco nuvoloso	NO	debole	ottima	10:00	16:00	6.0
7 maggio	poco nuvoloso	NO	debole	ottima	10:00	16:00	6.0
14 maggio	poco nuvoloso	SO	debole	discreta	10:00	16:00	6.0
29 maggio	poco nuvoloso	NO	moderato	discreta	10:00	16:00	6.0
08 giugno	nuvoloso	var.	debole	ottima	10:00	16:00	6.0
24 giugno	sereno	NO	moderato	discreta	10:00	16:00	6.0
03 luglio	sereno	N	debole	discreta	10:00	16:00	6.0
22 luglio	sereno	NE	debole	discreta	10:00	16:00	6.0
13 agosto	sereno	var.	debole	discreta	10:00	16:00	6.0
26 agosto	sereno	var.	debole	discreta	10:00	16:00	6.0
11 settembre	sereno	var.	debole	ottima	10:00	16:00	6.0
24 settembre	sereno	NE	debole	ottima	10:00	16:00	6.0
09 ottobre	poco nuvoloso	NE	moderato	ottima	10:00	16:00	6.0
16 ottobre	poco nuvoloso	NE	moderato	discreta	10:00	16:00	6.0
30 ottobre	poco nuvoloso	SO	moderato	ottima	10:00	16:00	6.0
9 novembre	nuvoloso	O	moderato	discreta	10:00	16:00	6.0

Elenco delle giornate in cui sono stati realizzati i rilievi



Localizzazione dei punti di osservazione (in giallo) rispetto all'impianto eolico in progetto (blu). La linea gialla individua il limite di 2 km dai punti di osservazione

3.2 RISULTATI

Nella check list seguente si elencano le specie osservate nell'intero periodo (10 aprile- 9 novembre 2020). La lista contiene specie che possono essere presenti nell'area di intervento anche come sedentarie.

	Nome comune	Nome scientifico
1.	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>
2.	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>
3.	Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>
4.	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>
5.	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>
6.	Falco pecchiaiolo	<i>Perisoreus apivorus</i>
7.	Sparviero	<i>Accipiter nisus</i>
8.	Poiana	<i>Buteo buteo</i>
9.	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>
10.	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>
11.	Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>

Per una corretta interpretazione delle tabelle che seguono è importante precisare che, nel corso dei rilievi, le osservazioni riferite ad uno stesso individuo, ma effettuate in momenti diversi della stessa giornata sono state registrate come contatti differenti. E' quindi evidente che il numero di contatti non corrisponde al numero di individui, per cui più contatti possono riferirsi ad uno stesso individuo. La scelta di utilizzare come riferimento il numero di contatti e non quello degli individui, cosa che almeno in certi casi, sarebbe risultata peraltro impossibile (es. individui locali osservati più volte), 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.

Osservazioni durante il periodo primaverile

Nel periodo 10 aprile- 29 maggio 2020 sono state rilevate 7 specie, delle quali solamente 2 possono essere considerate migratrici certe per l'area di studio. Molto incerta risulta l'attribuzione a popolazioni migratrici degli individui di nibbio reale e albanella minore, poichè risultano sia nidificanti (nel SIC/ZPS *Torrente Tona*) che migratrici (Brichetti & Fracasso, 2013, Liuzzi et al. 2013).

Non sono stati considerati migratori gli individui osservati di gheppio e poiana, specie con popolazioni sedentarie sia a livello nazionale (Brichetti & Fracasso, 2013) che locale, dalle quali non è possibile distinguere eventuali individui migratori in aree dove non si concentrino flussi migratori. Le osservazioni effettuate nel corso del presente monitoraggio confermano la presenza di individui localmente sedentari per le seguenti motivazioni: non sono stati registrati svanimenti in volo verso aree distanti, ma la permanenza continuativa in aree limitrofe; utilizzo continuativo di posatoi (anche per oltre 30 minuti) tra un volo (anche con volteggio in alta quota) e l'altro; durante il periodo primaverile, in coincidenza con la migrazione primaverile, sono stati osservati comportamenti territoriali.

Di seguito viene presentato l'elenco delle specie rilevate (contatti) nei mesi primaverili, suddivise per i giorni di monitoraggio.

Nome comune	Nome scientifico	10/04	17/04	24/04	30/04	07/05	14/05	29/05	TOT.
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>		3	5	2	3		5	18
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>		2			1	2		5
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>		2						2
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>					1			1
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	6	5	7	8	5	4	5	40
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>		1			1		2	4
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>							2	2
	TOTALE	6	13	12	10	11	6	14	72

La tabella di seguito riportata elenca le specie avvistate, il numero di contatti e l'indice giornaliero per ciascuna di esse durante i monitoraggi effettuati nel periodo primaverile.

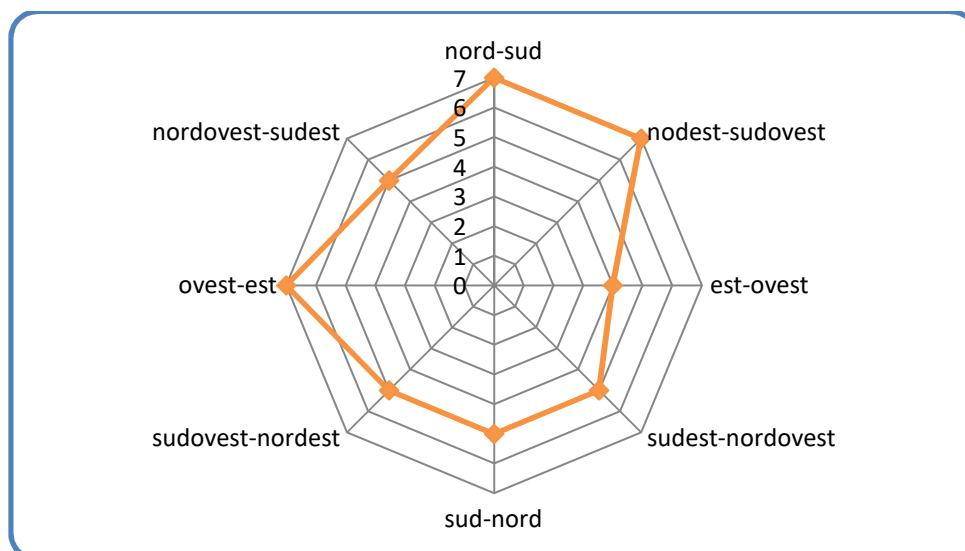
Nome comune	Nome scientifico	Numero contatti	Indice giornaliero (n. contatti/gg. rilievo)	Indice orario (indice g./media gior. ore monit.)
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	18	2,57	0,43
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	5	0,71	0,12
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	2	0,29	0,05
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	1	0,14	0,02
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	40	-	-
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	4	-	-
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	2	0,29	0,05

L'indice orario di migrazione complessivo delle osservazioni di rapaci effettuate nel corso della migrazione primaverile risulta pari a 0,62 ind/ora. Attualmente mancano dati pubblicati sulle migrazioni nell'area del progetto e gli unici dati disponibili 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. Quindi, il valore ottenuto nell'area di studio risulta basso.

Nella tabella sottostante si riportano i dati in percentuale delle altezze di volo degli individui osservati, distinte in 3 fasce (< 40 m; 40 -200 m; > 200 m). Si tenga presente che la fascia occupata dai rotori si colloca tra i 40 e i 200 m di altezza, specie con altezze di volo inferiori ai 40 m e superiori ai 200 m non entrano in collisione con le pale in movimento.

Nome comune	Nome scientifico	Altezza di volo (m)
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	< 40 m (25%) – 40 -200 m (45%) - > 200 m (30%)
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	< 40 m (22%) – 40 -200 m (33%) - > 200 m (45%)
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	< 40 m (100%)
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	< 40 m (24%) – 40 -200 m (38%) - > 200 m (38%)
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	< 40 m (100%)
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	< 40 m (100%)

Altezze di volo (periodo primaverile)



Direzione dei voli primaverili rilevati dal monitoraggio

Osservazioni durante il periodo estivo

Il monitoraggio dell'avifauna da punti fissi è proseguito nei mesi di giugno, luglio ed agosto 2020, per un totale di 5 giornate e 72 ore di osservazione.

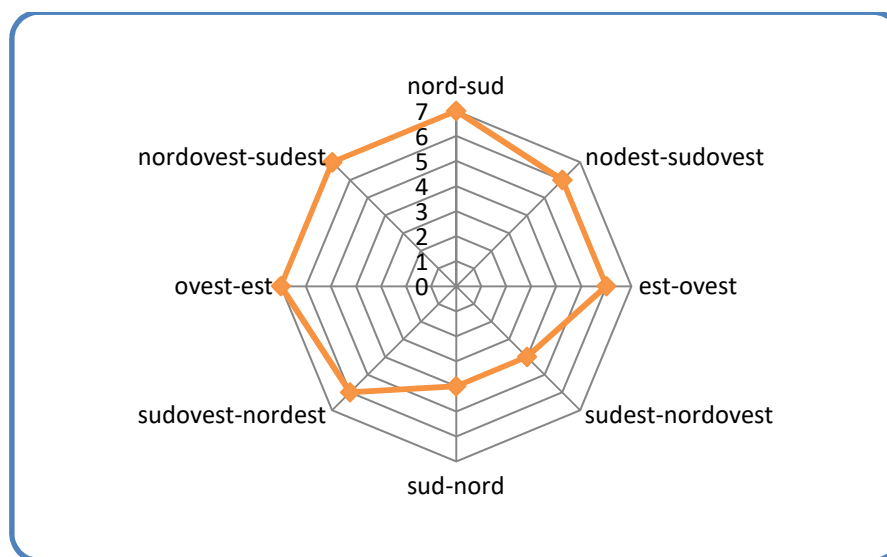
Di seguito viene presentato l'elenco delle specie rilevate (contatti) suddivise per i giorni di monitoraggio.

Nome comune	Nome scientifico	08/06	24/06	03/07	22/07	13/08	26/08	TOT.
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>		4	5	6	5		20
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	1	2	3				6
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>		1		1			2
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	1						1
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>		2					2
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	7	6	8	9	5	1	36
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>		3		13	7	8	31
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>			2				2
Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>					2		2
	TOTALE	9	18	18	29	19	9	102

Nella tabella sottostante si riportano i dati in percentuale delle altezze di volo degli individui osservati, distinte in 3 fasce (< 40 m; 40 -200 m; > 200 m). Si tenga presente che la fascia occupata dai rotori si colloca tra i 40 e i 200 m di altezza, specie con altezze di volo inferiori ai 40 m e superiori ai 200 m non entrano in collisione con le pale in movimento.

Nome comune	Nome scientifico	Altezza di volo (m)
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	< 40 m (41%) – 40 -200 m (18%) - > 200 m (41%)
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	< 40 m (40%) – 40 -200 m (20%) - > 200 m (40%)
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	< 40 m (100%)
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	< 40 m (100%)
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	> 200 m (100%)
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	< 40 m (22%) – 40 -200 m (17%) - > 200 m (61%)
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	< 40 m (90%) - 40 -200 m (10%)
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	< 40 m (100%)
Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	< 40 m (100%)

Altezze di volo (periodo estivo)



Direzione dei voli estivi rilevati dal monitoraggio

Osservazioni durante il periodo autunnale

Nel periodo 11 settembre - 09 novembre 2020 sono state rilevate 8 specie. Molto incerta risulta l'attribuzione a popolazioni migratrici degli individui di nibbio reale e albanella minore, poichè risultano sia nidificanti (nel SIC/ZPS *Torrente Tona*) che migratrici (Brichetti & Fracasso, 2013, Liuzzi et al. 2013).

Non sono stati considerati migratori gli individui osservati di gheppio e 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. Le osservazioni effettuate nel corso del presente monitoraggio confermano la presenza di individui localmente sedentari per le seguenti motivazioni: non sono stati registrati svanimenti in volo verso aree distanti, ma la permanenza continuativa in aree limitrofe; utilizzo continuativo di posatoi (anche per oltre 30 minuti) tra un volo (anche con volteggio in alta quota) e l'altro; durante il periodo primaverile, in coincidenza con la migrazione primaverile, sono stati osservati comportamenti territoriali.

Di seguito viene presentato l'elenco delle specie rilevate (contatti) nei mesi autunnali, suddivise per i giorni di monitoraggio.

Nome comune	Nome scientifico	11/09	24/09	09/10	16/10	30/10	09/11	TOT.
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	1	3	1	2	3	1	11
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	2	1	3	1			7
Falco pecchiaiolo	<i>Perisoreus apivorus</i>	1			1		1	3
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>					1		1
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	1	1	1				3
Sparviero	<i>Accipiter nisus</i>			2	1	1		4
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	4	6	6	8	6	6	36
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	2	1	4	4	5	3	19
	TOTALE	11	12	17	17	16	11	84

La tabella di seguito riportata elenca le specie avvistate, il numero di contatti e l'indice giornaliero per ciascuna di esse durante i monitoraggi effettuati nel periodo primaverile.

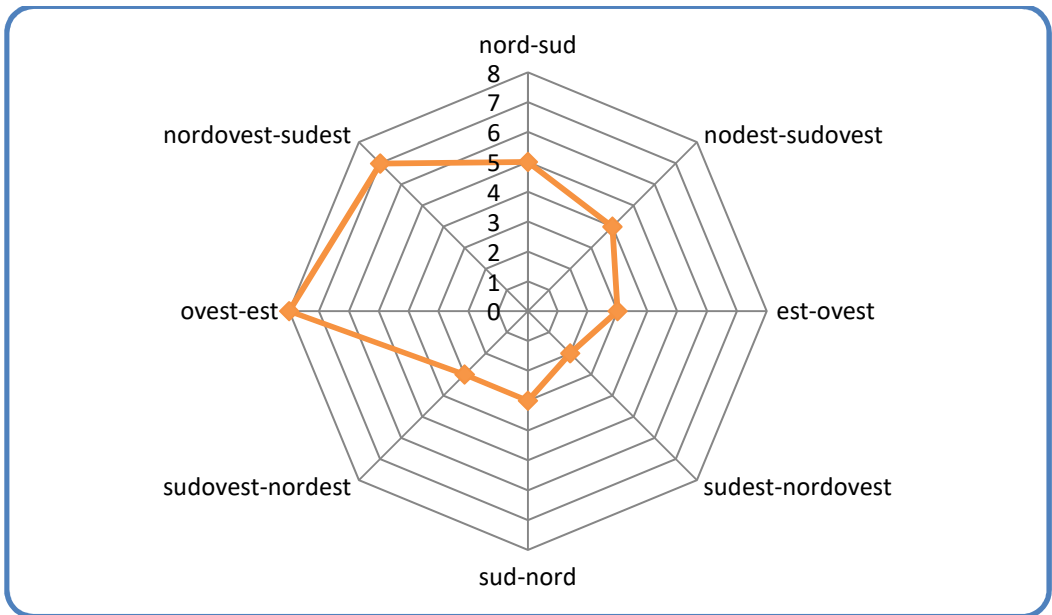
Nome comune	Nome scientifico	Numero contatti	Indice giornaliero (n. contatti/gg. rilievo)	Indice orario (indice g./media gior. ore monit.)
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	11	1,83	0,31
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	7	1,17	0,19
Falco pecchiaiolo	<i>Permis apivorus</i>	3	0,50	0,08
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	1	0,17	0,03
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	3	0,50	0,08
Sparviero	<i>Accipiter nisus</i>	4	0,67	0,11
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	36	-	-
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	19	-	-

L'indice orario di migrazione complessivo delle osservazioni di rapaci effettuate nel corso della migrazione autunnale risulta pari a 0,80 ind/ora. Attualmente mancano dati pubblicati sulle migrazioni nell'area del progetto e gli unici dati disponibili 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. Quindi, il valore ottenuto nell'area di studio risulta basso.

Nella tabella sottostante si riportano i dati in percentuale delle altezze di volo degli individui osservati, distinte in 3 fasce (< 40 m; 40 -200 m; > 200 m). Si tenga presente che la fascia occupata dai rotori si colloca tra i 40 e i 200 m di altezza, specie con altezze di volo inferiori ai 40 m e superiori ai 200 m non entrano in collisione con le pale in movimento.

Nome comune	Nome scientifico	Altezze di volo (m)
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	< 40 m (40%) – 40 -200 m (50%) - > 200 m (10%)
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	< 40 m (20%) – 40 -200 m (40%) - > 200 m (40%)
Falco pecchiaiolo	<i>Permis apivorus</i>	< 40 m (100%)
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	40 -200 m (100%)
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	< 40 m (100%)
Sparviero	<i>Accipiter nisus</i>	< 40 m (80%) - 40 -200 m (20%)
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	< 40 m (60%) – 40 -200 m (30%) - > 200 m (10%)
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	< 40 m (80%) - 40 -200 m (20%)

Altezze di volo (periodo autunnale)



Direzione dei voli autunnali rilevati dal monitoraggio



Falco di palude (07/05/2020)



nibbio bruno (07/05/2020)



nibbio reale (07/05/2020)



Poiana (24/06/2020)



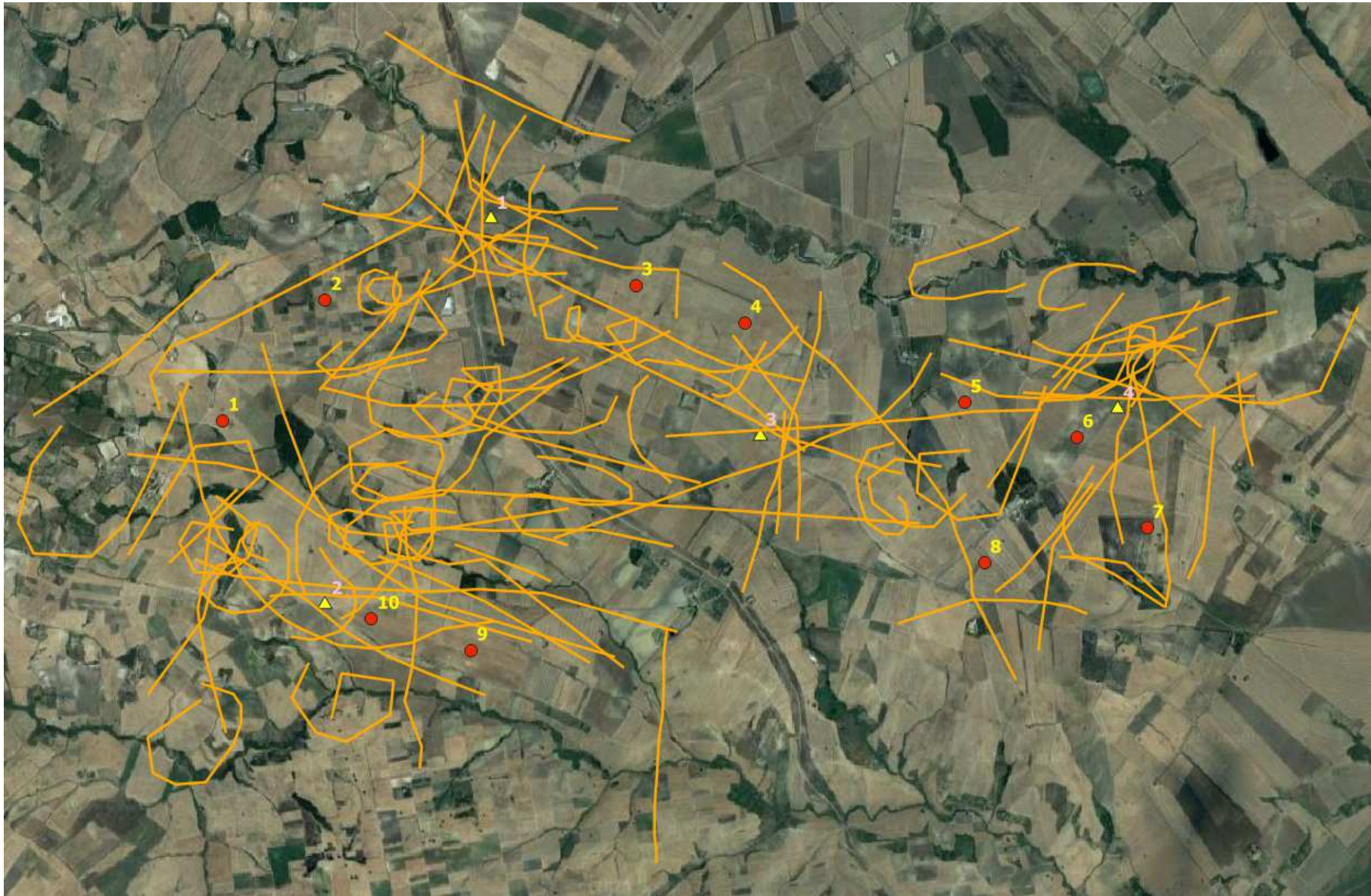
nibbio reale (03/07/2020)



Poiana (13/08/2020)

3.3 LOCALIZZAZIONE DELLE OSSERVAZIONI EFFETTUATE

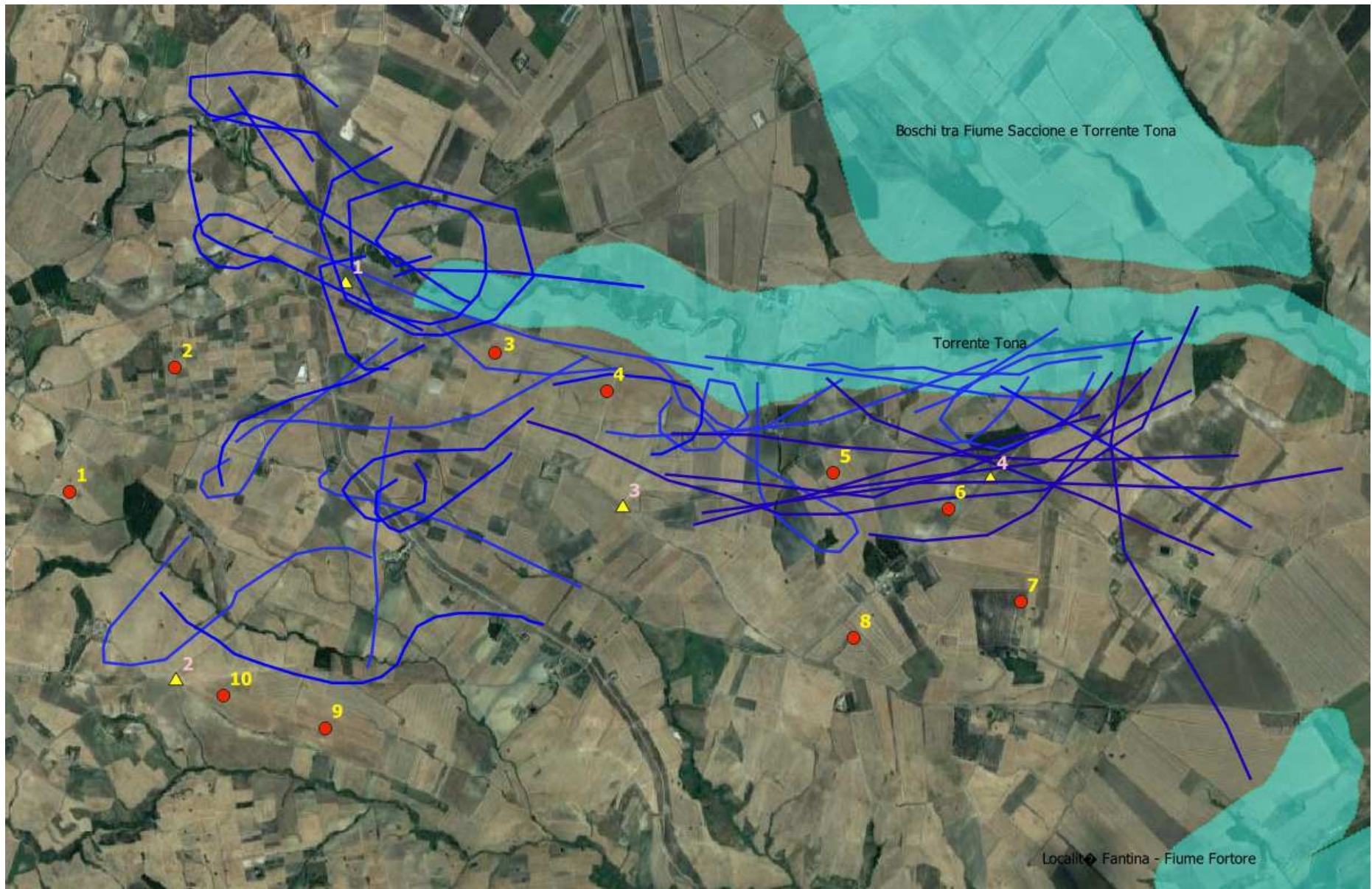
Nelle figure che seguono vengono presentate le localizzazioni delle osservazioni effettuate durante i rilievi svolti nell'intero periodo (10 aprile - 09 novembre 2020).



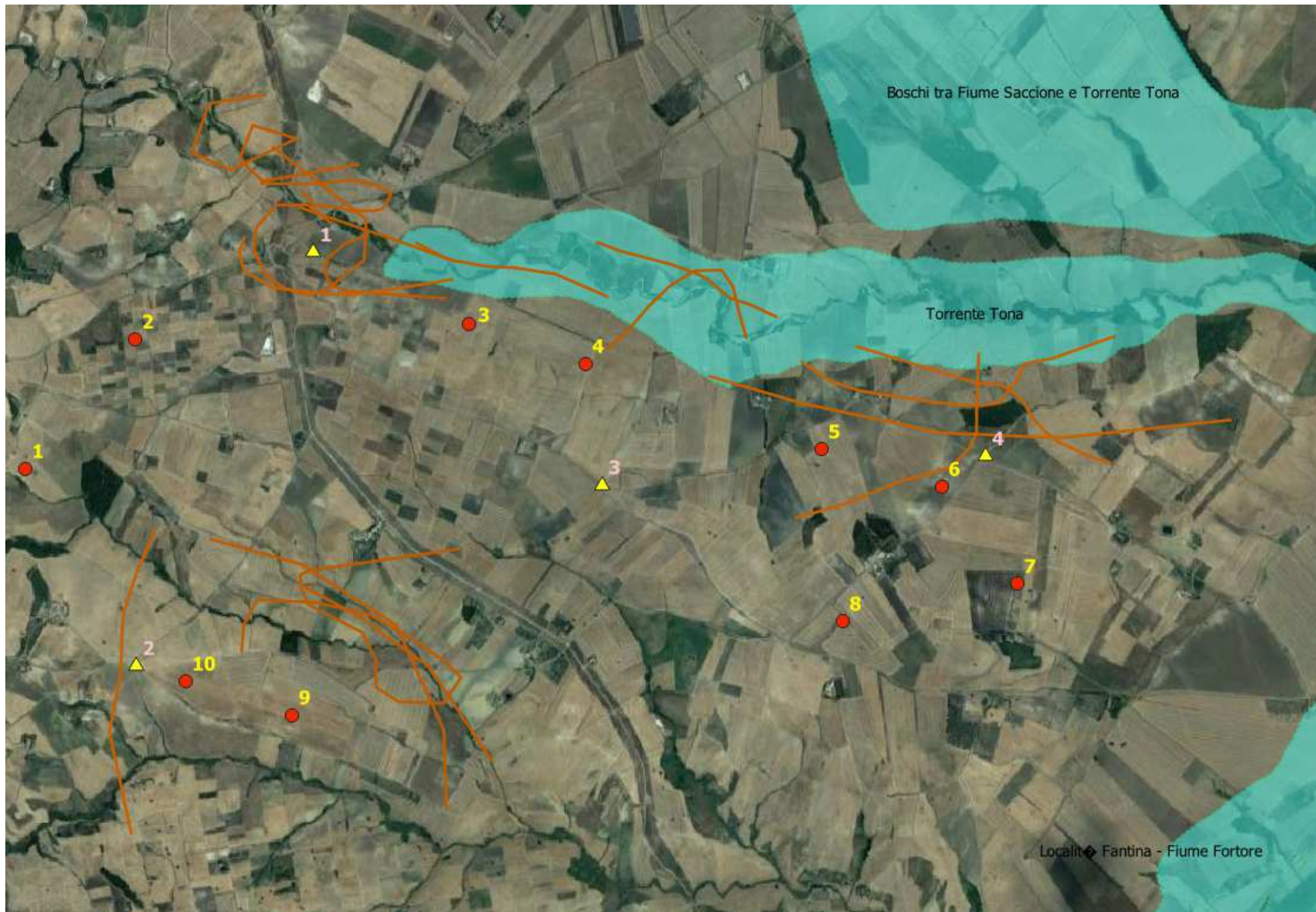
Localizzazioni delle traiettorie di volo della poiana



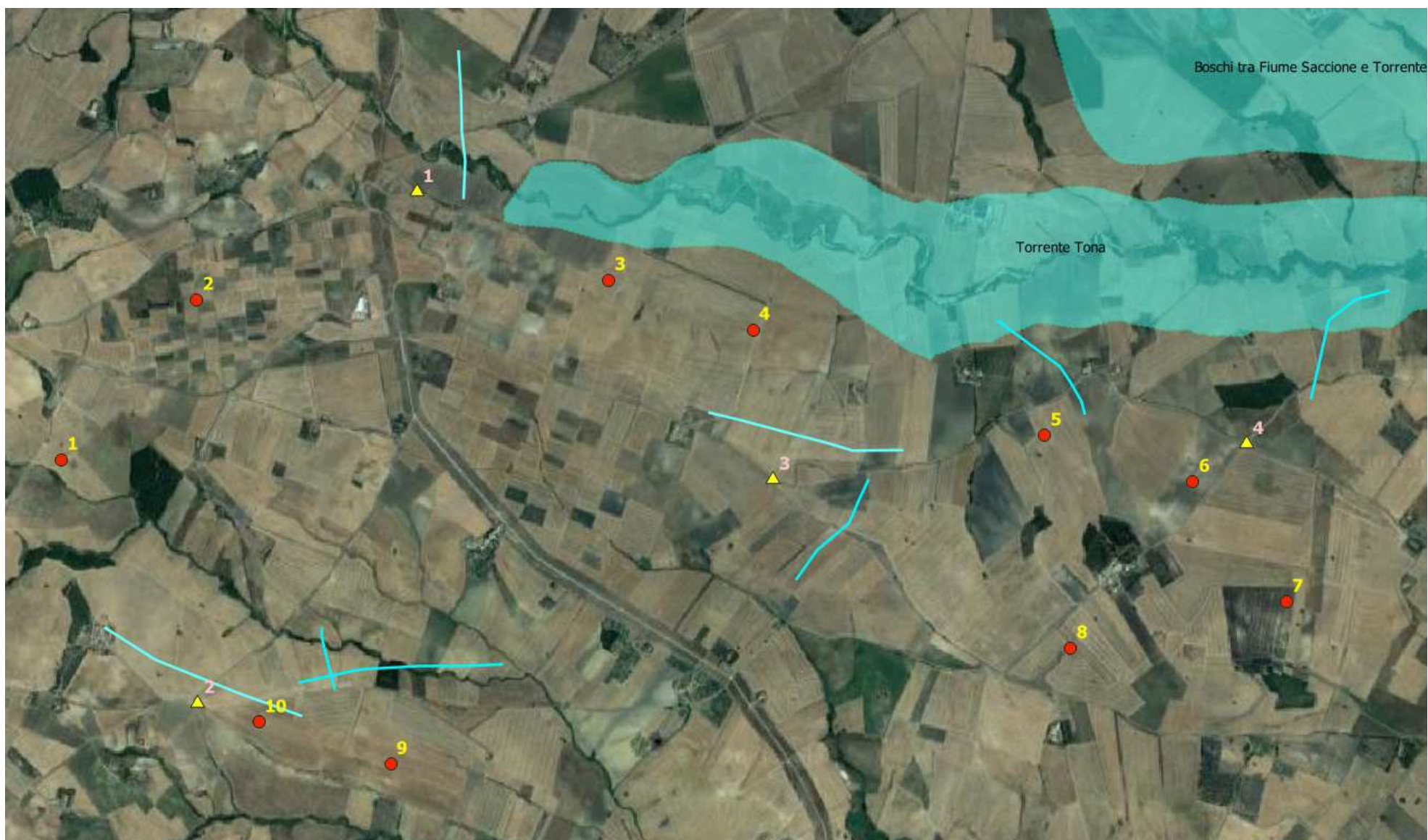
Localizzazioni delle traiettorie di volo del gheppio



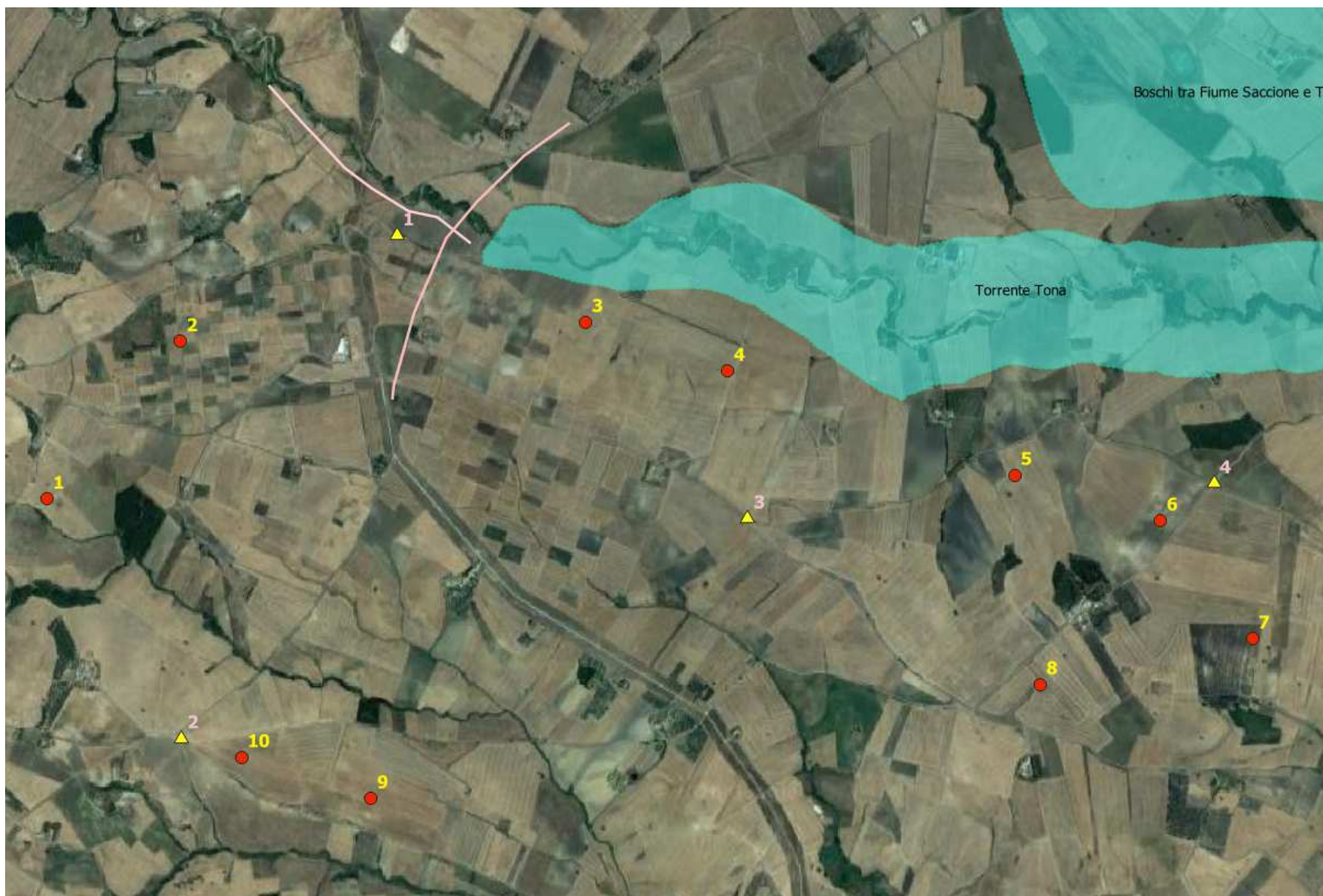
Localizzazioni delle traiettorie di volo del nibbio reale



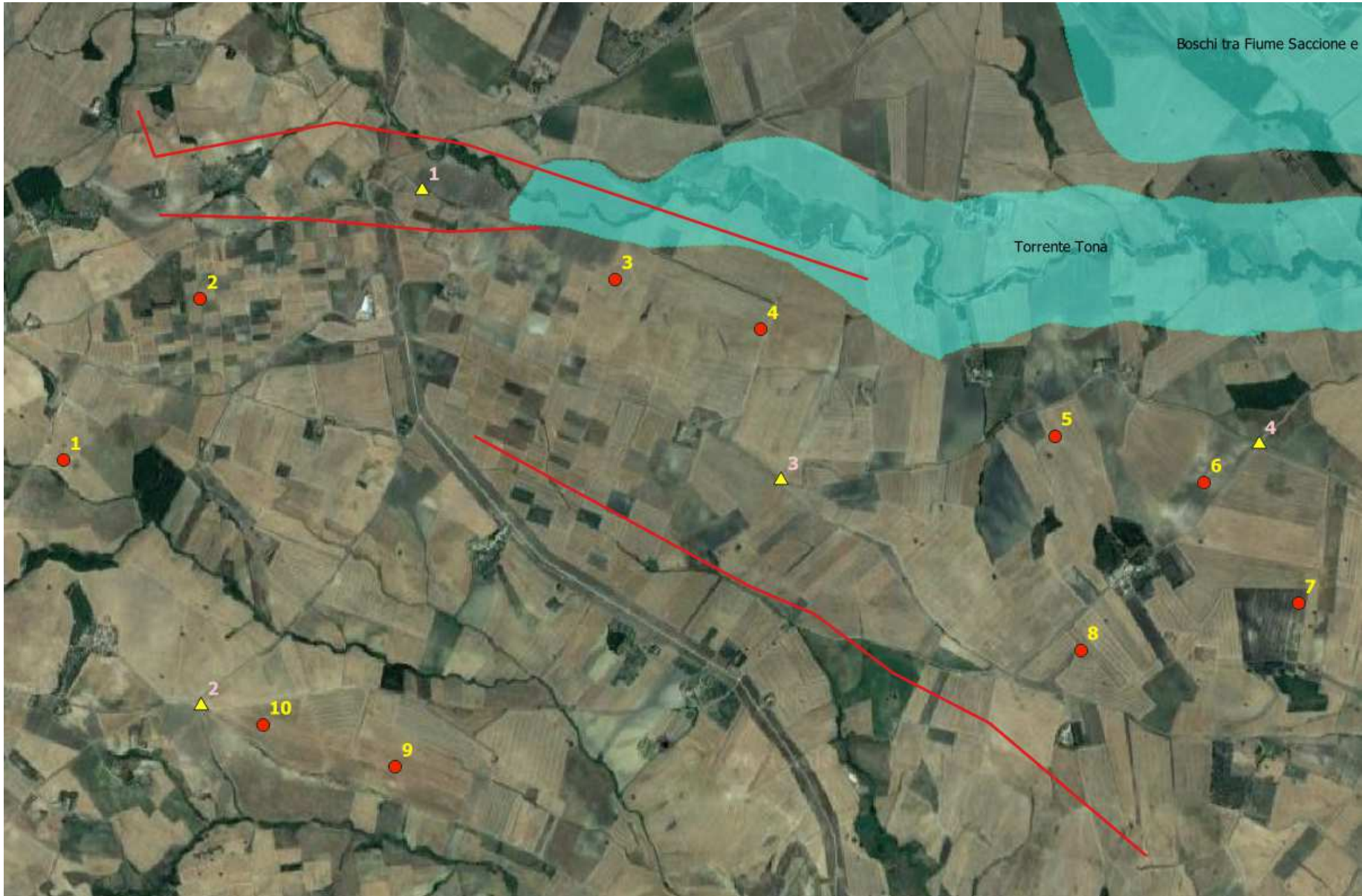
Localizzazioni delle traiettorie di volo del nibbio bruno



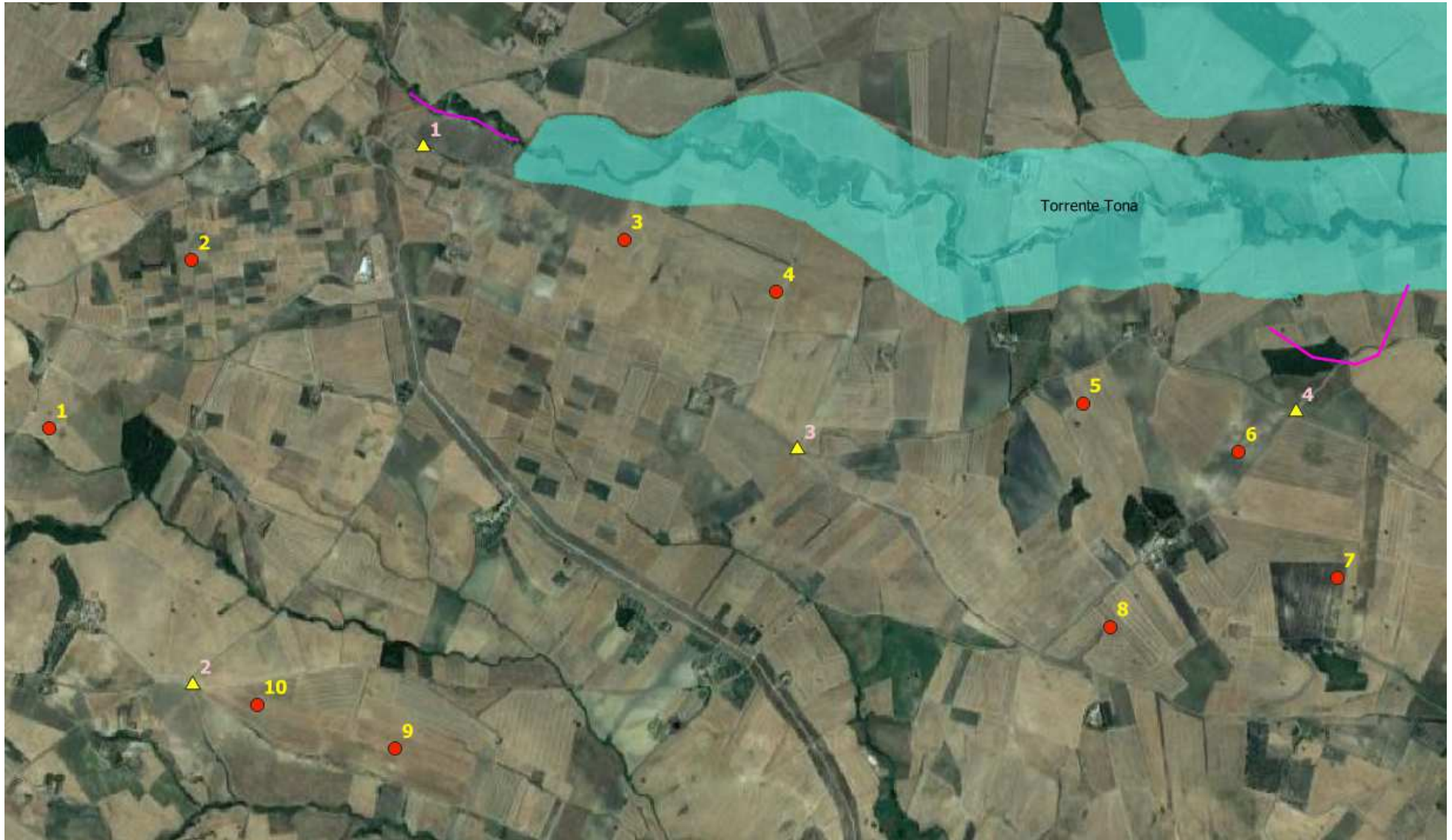
Localizzazioni delle traiettorie di volo dell'albanella minore



Localizzazioni delle traiettorie di volo del biancone



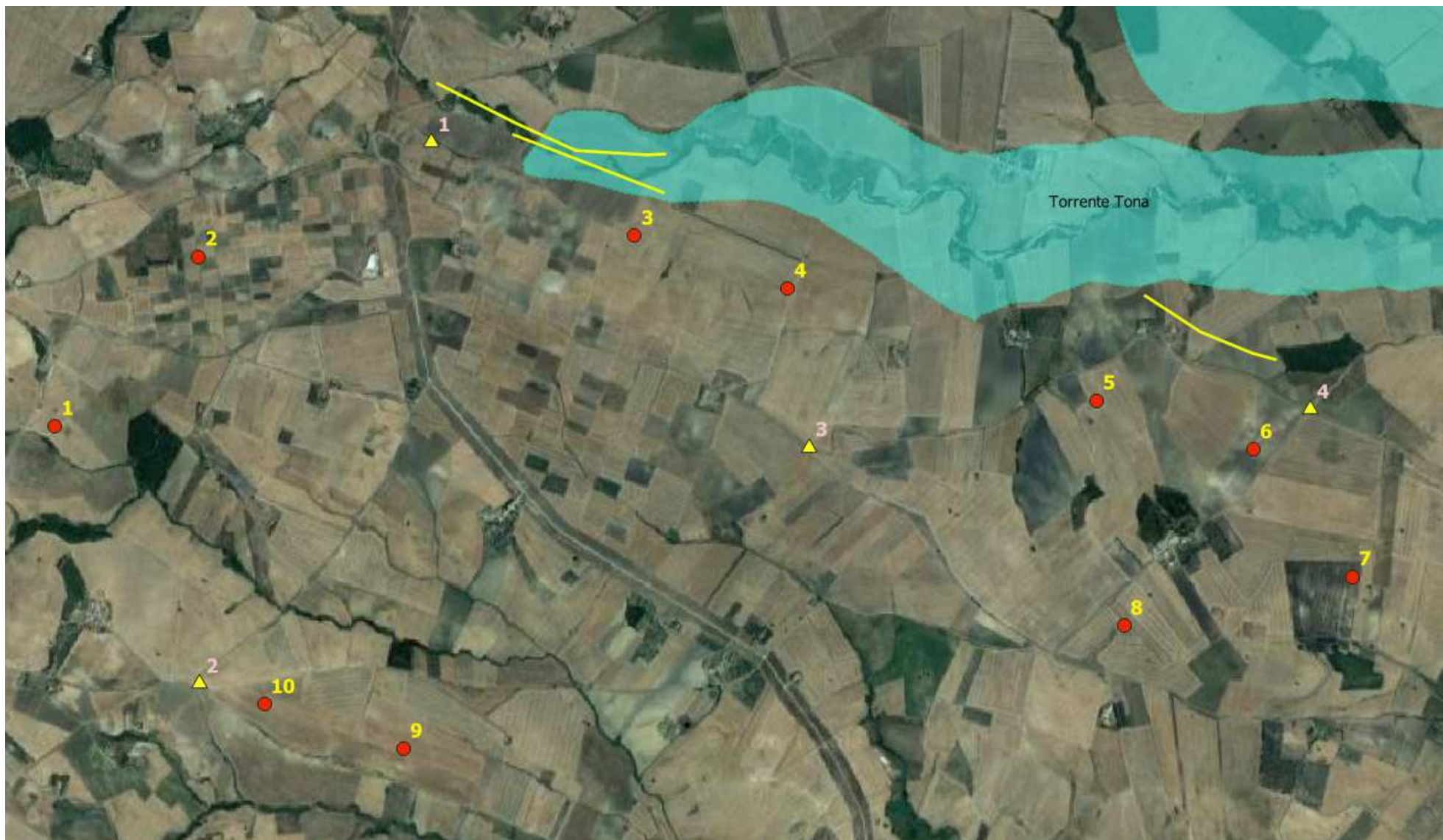
Localizzazioni delle traiettorie di volo del falco pecchiaiolo



Localizzazioni delle traiettorie di volo del falco di palude



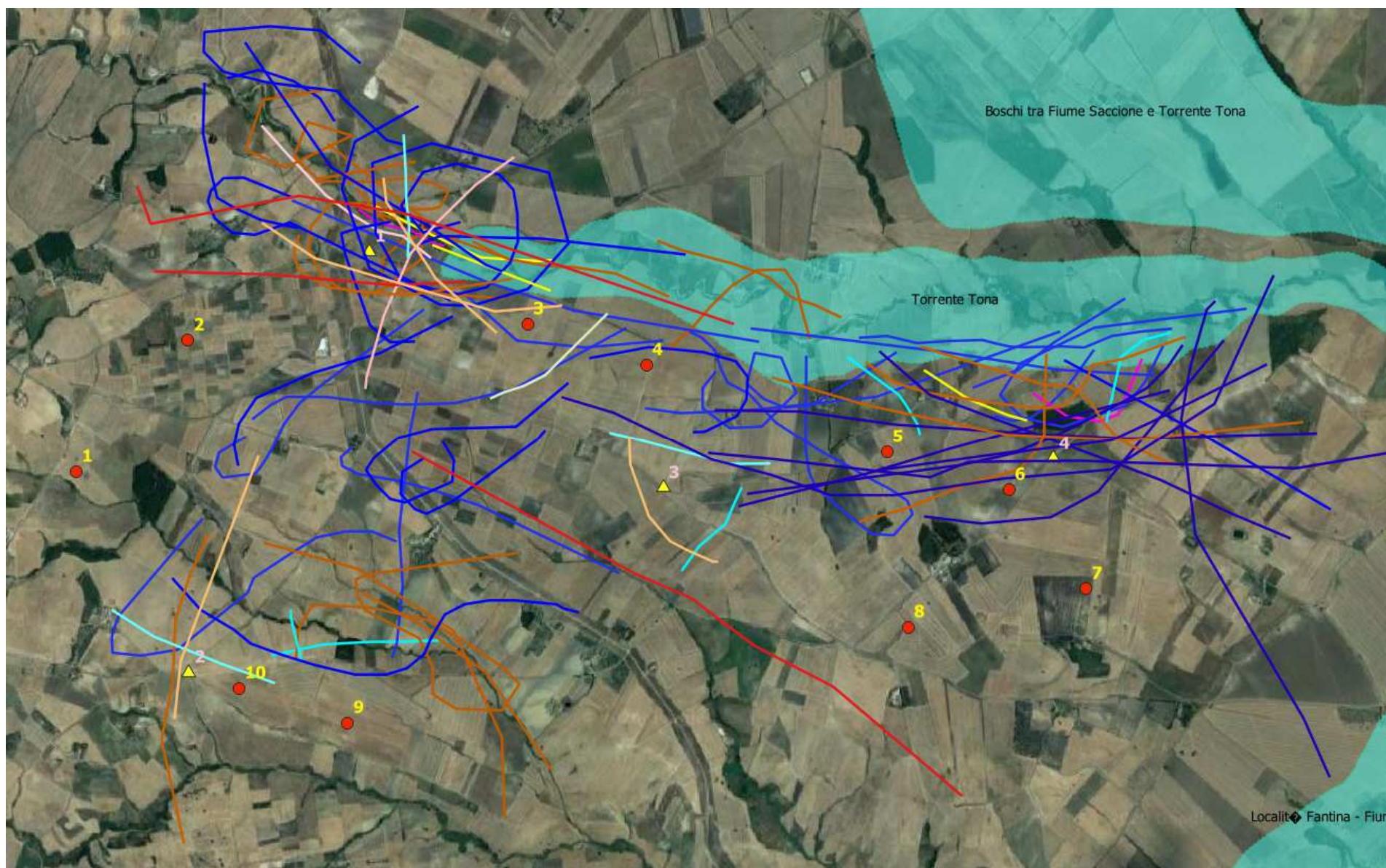
Localizzazioni delle traiettorie di volo del falco di palude



Localizzazioni delle traiettorie di volo del gruccione



Localizzazioni della traiettoria di volo della ghiandaia marina



Traiettorie di volo del nibbio bruno, nibbio reale, albanella minore, falco di palude, falco pecchiaiolo, biancone e sparviero

4. STIMA DEL NUMERO POSSIBILE DI COLLISIONI

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

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

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

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

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

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

Il metodo si compone di alcuni passaggi logici.

Identificazione della superficie di rischio complessiva: S.

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

Il parco eolico in progetto presenta una larghezza di 9.730 m. L'altezza massima dell'aerogeneratore (H) è di 199,90 m. La superficie di rischio complessiva risulta di 1.945.027 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 primaverile (7 giornate di osservazioni), di quello estivo (6 giornate di osservazione) di quello autunnale (6 giornate di osservazione) per un totale di 19 giorni di osservazioni.

Il modello prevede di calcolare la media giornaliera di individui potenzialmente presenti (n individui censiti/n giorni censimento). Tuttavia, per motivi prudenziali, si è tenuto conto del numero di contatti. Per una corretta valutazione è importante precisare che il numero di contatti non corrisponde al numero di individui, per cui più contatti possono riferirsi ad uno stesso individuo. La scelta di utilizzare come riferimento il numero di contatti e non quello degli individui nasce dalla consapevolezza che al di là del numero di individui che frequentano una zona, il rischio di collisione con le pale eoliche aumenta in funzione della frequentazione

dell'area stessa da parte delle diverse specie. In questo senso il numero di contatti permette di valutare meglio l'importanza che una determinata zona riveste per le specie che si stanno studiando.

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

Calcolo dell'area spazzata dai rotori: A

Si tratta di un calcolo semplice in quanto le schede tecniche delle turbine forniscono la lunghezza delle eliche e la superficie spazzata. Il calcolo dell'area totale si ottiene moltiplicando il numero dei rotori per l'area spazzata da ciascun rotore ($A = N \times \pi R^2$) N rappresenta il numero dei rotori ed R il raggio, considerando che il raggio è di 79 m e l'area spazzata dal rotore è di 19.596,74 m². L'area totale spazzata dai rotori (A) è pari a 195.967,40 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 $195.967,40/1.945.027=0,10$.

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

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

Rischio di collisione

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

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

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

Parametri tecnici degli impianti

- K, indica la forma della pala, si assegna il valore 0 per una pala assolutamente piatta, e 1 ad una pala tridimensionale. La turbina che verrà montata ha una forma molto rastremata tuttavia adottando un approccio precauzionale si assegna il valore 1;
- Il numero di pale che ruotano (in questo caso 3);
- massima corda della pala è di 4 m;
- L'angolo di inclinazione di ciascuna pala rispetto alla superficie perpendicolare all'asse del mozzo. Il valore di inclinazione è di 4 °;
- Il diametro del rotore (158 m);
- La velocità di rotazione massima (espressa in durata in secondi di una rotazione delle pale) della turbina in progetto è pari a 9 giri al minuto, con un periodo di rotazione pari a 6,67 sec..

Parametri biologici delle specie

- La lunghezza (dipende dalla specie esaminata).
- Apertura alare e velocità di volo: si sono utilizzati dati di bibliografia, in particolare la pubblicazione di Thomas Alerstam et alii "Flight Speeds among Bird Species: Allometric and Phylogenetic Effects" (2007).

Nome scientifico	Nome italiano	Lunghezza (m)	apertura alare (m)	volo Battuto(0) Veleggiatore(1)	velocità di volo (m/s)	Fonte
<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	0,59	1,26	1	12,5	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	0,50	1,09	1	8,4	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	0,55	1,16	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>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	0,67	1,66	1	12,0	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone	0,66	1,70	1	12,0	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Accipiter nisus</i>	Sparviero	0,41	0,67	0	11,3	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Buteo buteo</i>	Poiana	0,56	1,24	1	11,6	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	0,37	0,73	0	10,1	Thomas Alerstam et alii, 2007
<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	0,27	0,47	0	12,2	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.

Irisultati relativi all'impianto in progetto risultano confortanti. Infatti, i numeri medi di collisioni/anno, stimati con il metodo di Band, risultano quasi nulli per il falco di palude (0,004), il falco pecchiaiolo (0,006) e il biancone (0,006), estremamente bassi per lo sparviero (0,036) e il nibbio bruno (0,040), basso per il nibbio reale (0,105), più elevati, ma sempre al di sotto dell'unità, per la poiana (0,207) e il gheppio (0,270).

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

aerogeneratori in progetto

Larghezza impianto (L)	9.730 m
altezza (H)	199,90 m
superficie lorda di rischio (S=LxH)	1.945.027 m ²
n. rotor (N)	10
diametro rotore (D)	158 m
area rotor (A= Nx D/2x D/2x3,14)	195.967,40 m ²
coefficiente netto di rischio (A/S)	0,10

			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	8	19	154	0,1	15,37	0,066	0,049	0,057	0,98	0,020	0,015	0,018
Falco pecchiaiolo	3	19	58	0,1	5,76	0,058	0,047	0,052	0,98	0,007	0,005	0,006
Falco di palude	2	19	38	0,1	3,84	0,059	0,047	0,053	0,98	0,005	0,004	0,004
Nibbio bruno	20	19	384	0,1	38,42	0,058	0,046	0,052	0,98	0,045	0,035	0,040
Nibbio reale	49	19	941	0,1	94,13	0,062	0,050	0,056	0,98	0,117	0,094	0,105
Biancone	3	19	58	0,1	5,76	0,062	0,050	0,056	0,98	0,007	0,006	0,006
Sparviero	4	19	77	0,1	7,68	0,054	0,410	0,048	0,98	0,008	0,063	0,036
Gheppio	54	19	1037	0,1	103,74	0,061	0,043	0,052	0,95	0,316	0,223	0,270
Poiana	112	19	2152	0,1	215,16	0,055	0,041	0,048	0,98	0,237	0,176	0,207

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 15/12/2020

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius									
					Upwind:			Downwind:			
		r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution	
		radius	chord	alpha	length	p(collision)	length	p(collision)	length	p(collision)	
						from radius r		from radius r		from radius r	
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1										
NoBlades	3										
MaxChord	4	m									
Pitch (degrees)	4										
BirdLength	0,5	m	0,025	0,575	4,52	13,65	0,73	0,00091	13,33	0,71	0,00089
Wingspan	1,09	m	0,075	0,575	1,51	4,66	0,25	0,00187	4,34	0,23	0,00174
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	0,90	3,35	0,18	0,00224	2,96	0,16	0,00198
			0,175	0,860	0,65	2,90	0,16	0,00272	2,42	0,13	0,00227
Bird speed	8,4	m/sec	0,225	0,994	0,50	2,62	0,14	0,00315	2,06	0,11	0,00248
RotorDiam	158	m	0,275	0,947	0,41	2,31	0,12	0,00341	1,79	0,10	0,00263
RotationPeriod	6,67	sec	0,325	0,899	0,35	2,00	0,11	0,00347	1,49	0,08	0,00260
			0,375	0,851	0,30	1,76	0,09	0,00353	1,28	0,07	0,00258
			0,425	0,804	0,27	1,58	0,08	0,00359	1,13	0,06	0,00257
			0,475	0,756	0,24	1,43	0,08	0,00363	1,01	0,05	0,00256
Bird aspect ratio: β	0,46		0,525	0,708	0,22	1,31	0,07	0,00367	0,91	0,05	0,00256
			0,575	0,660	0,20	1,20	0,06	0,00370	0,83	0,04	0,00256
			0,625	0,613	0,18	1,11	0,06	0,00372	0,77	0,04	0,00258
			0,675	0,565	0,17	1,03	0,06	0,00374	0,72	0,04	0,00260
			0,725	0,517	0,16	0,97	0,05	0,00375	0,68	0,04	0,00263
			0,775	0,470	0,15	0,90	0,05	0,00375	0,64	0,03	0,00266
			0,825	0,422	0,14	0,85	0,05	0,00375	0,61	0,03	0,00271
			0,875	0,374	0,13	0,80	0,04	0,00373	0,59	0,03	0,00276
			0,925	0,327	0,12	0,75	0,04	0,00372	0,57	0,03	0,00281
			0,975	0,279	0,12	0,71	0,04	0,00369	0,55	0,03	0,00288
Overall p(collision) =					Upwind	6,6%	Downwind	4,9%			
					Average	5,7%					

Calcolo rischio di collisione per l'albanella minore

Only enter input parameters in blue

W Band 15/12/2020

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius										
K: [1D or [3D] (0 or 1)		1										
NoBlades		3										
MaxChord		4 m	r/R	c/C	α	Upwind:			Downwind:			
Pitch (degrees)		4	radius	chord	alpha	collide length	p(collision)	contribution from radius r	collide length	p(collision)	contribution from radius r	
BirdLength	0,59 m		0,025	0,575	6,72	20,97	0,75	0,00094	20,64	0,74	0,00093	
Wingspan	1,26 m		0,075	0,575	2,24	7,10	0,26	0,00191	6,77	0,24	0,00183	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	1,34	5,03	0,18	0,00226	4,64	0,17	0,00209	
			0,175	0,860	0,96	4,30	0,15	0,00271	3,82	0,14	0,00241	
Bird speed	12,5 m/sec		0,225	0,994	0,75	3,84	0,14	0,00311	3,28	0,12	0,00266	
RotorDiam	158 m		0,275	0,947	0,61	3,06	0,11	0,00303	2,53	0,09	0,00251	
RotationPeriod	6,67 sec		0,325	0,899	0,52	2,52	0,09	0,00295	2,02	0,07	0,00236	
			0,375	0,851	0,45	2,35	0,08	0,00317	1,87	0,07	0,00253	
			0,425	0,804	0,40	2,08	0,07	0,00318	1,63	0,06	0,00250	
			0,475	0,756	0,35	1,87	0,07	0,00319	1,45	0,05	0,00247	
Bird aspect ratio: β	0,47		0,525	0,708	0,32	1,69	0,06	0,00320	1,30	0,05	0,00245	
			0,575	0,660	0,29	1,54	0,06	0,00319	1,18	0,04	0,00243	
			0,625	0,613	0,27	1,42	0,05	0,00319	1,08	0,04	0,00242	
			0,675	0,565	0,25	1,31	0,05	0,00318	0,99	0,04	0,00241	
			0,725	0,517	0,23	1,21	0,04	0,00316	0,92	0,03	0,00241	
			0,775	0,470	0,22	1,13	0,04	0,00314	0,87	0,03	0,00241	
			0,825	0,422	0,20	1,05	0,04	0,00312	0,82	0,03	0,00242	
			0,875	0,374	0,19	0,98	0,04	0,00309	0,77	0,03	0,00243	
			0,925	0,327	0,18	0,92	0,03	0,00305	0,74	0,03	0,00245	
			0,975	0,279	0,17	0,86	0,03	0,00302	0,70	0,03	0,00247	
Overall p(collision) =						Upwind			Downwind			
						5,8%			4,7%			
						Average			5,2%			

Calcolo rischio di collisione per il falco pecchiaiolo

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 15/12/2020

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius										
							Upwind:			Downwind:		
		r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution		
		radius	chord	alpha	length	p(collision)	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	0,55	m	0,025	0,575	6,02	18,42	0,74	0,00092	18,10	0,73	0,00091	
Wingspan	1,16	m	0,075	0,575	2,01	6,25	0,25	0,00188	5,93	0,24	0,00178	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	1,20	4,46	0,18	0,00224	4,06	0,16	0,00204	
			0,175	0,860	0,86	3,83	0,15	0,00269	3,35	0,13	0,00235	
Bird speed	11,2	m/sec	0,225	0,994	0,67	3,43	0,14	0,00310	2,87	0,12	0,00259	
RotorDiam	158	m	0,275	0,947	0,55	2,74	0,11	0,00302	2,21	0,09	0,00244	
RotationPeriod	6,67	sec	0,325	0,899	0,46	2,46	0,10	0,00321	1,96	0,08	0,00256	
			0,375	0,851	0,40	2,15	0,09	0,00324	1,68	0,07	0,00252	
			0,425	0,804	0,35	1,91	0,08	0,00326	1,46	0,06	0,00249	
			0,475	0,756	0,32	1,72	0,07	0,00327	1,29	0,05	0,00247	
Bird aspect ratio: β	0,47		0,525	0,708	0,29	1,56	0,06	0,00328	1,16	0,05	0,00245	
			0,575	0,660	0,26	1,42	0,06	0,00329	1,06	0,04	0,00244	
			0,625	0,613	0,24	1,31	0,05	0,00329	0,97	0,04	0,00243	
			0,675	0,565	0,22	1,21	0,05	0,00328	0,90	0,04	0,00243	
			0,725	0,517	0,21	1,12	0,05	0,00327	0,83	0,03	0,00243	
			0,775	0,470	0,19	1,04	0,04	0,00325	0,78	0,03	0,00244	
			0,825	0,422	0,18	0,97	0,04	0,00323	0,74	0,03	0,00245	
			0,875	0,374	0,17	0,91	0,04	0,00320	0,70	0,03	0,00247	
			0,925	0,327	0,16	0,85	0,03	0,00317	0,67	0,03	0,00249	
			0,975	0,279	0,15	0,80	0,03	0,00313	0,64	0,03	0,00252	
Overall p(collision) =					Upwind	5,9%	Downwind	4,7%				
					Average	5,3%						

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 15/12/2020

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius									
							Upwind:		Downwind:		
		r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution	
		radius	chord	alpha	length	p(collision)	length	p(collision)	length	p(collision)	
					from radius r	from radius r	from radius r	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	0,53 m	0,025	0,575	6,29	20,67	0,79	0,00099	20,35	0,78	0,00098	
Wingspan	1,52 m	0,075	0,575	2,10	7,00	0,27	0,00202	6,68	0,26	0,00193	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	0,125	0,702	1,26	4,93	0,19	0,00237	4,54	0,17	0,00218	
		0,175	0,860	0,90	4,19	0,16	0,00282	3,71	0,14	0,00250	
Bird speed	11,7 m/sec	0,225	0,994	0,70	3,73	0,14	0,00322	3,17	0,12	0,00274	
RotorDiam	158 m	0,275	0,947	0,57	2,98	0,11	0,00315	2,45	0,09	0,00259	
RotationPeriod	6,67 sec	0,325	0,899	0,48	2,45	0,09	0,00307	1,95	0,08	0,00244	
		0,375	0,851	0,42	2,07	0,08	0,00298	1,59	0,06	0,00230	
		0,425	0,804	0,37	1,77	0,07	0,00289	1,32	0,05	0,00216	
		0,475	0,756	0,33	1,74	0,07	0,00318	1,32	0,05	0,00241	
Bird aspect ratio: β	0,35	0,525	0,708	0,30	1,57	0,06	0,00318	1,18	0,05	0,00238	
		0,575	0,660	0,27	1,43	0,06	0,00317	1,07	0,04	0,00236	
		0,625	0,613	0,25	1,32	0,05	0,00316	0,97	0,04	0,00234	
		0,675	0,565	0,23	1,21	0,05	0,00315	0,90	0,03	0,00233	
		0,725	0,517	0,22	1,12	0,04	0,00313	0,83	0,03	0,00232	
		0,775	0,470	0,20	1,04	0,04	0,00310	0,78	0,03	0,00232	
		0,825	0,422	0,19	0,97	0,04	0,00307	0,73	0,03	0,00233	
		0,875	0,374	0,18	0,90	0,03	0,00304	0,69	0,03	0,00233	
		0,925	0,327	0,17	0,84	0,03	0,00300	0,66	0,03	0,00235	
		0,975	0,279	0,16	0,79	0,03	0,00295	0,63	0,02	0,00237	
		Overall p(collision) =			Upwind	5,8%	Downwind	4,6%			
					Average	5,2%					

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 15/12/2020

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius									
K: [1D or 3D] (0 or 1)		1		Upwind:					Downwind:		
NoBlades		3									
MaxChord	4 m	r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution	
Pitch (degrees)	4	radius	chord	alpha	length	p(collision)	length	p(collision)	length	p(collision)	
					from radius r	from radius r	from radius r	from radius r	from radius r	from radius r	
BirdLength	0,67 m	0,025	0,575	6,45	21,78	0,82	0,00102	21,45	0,80	0,00101	
Wingspan	1,66 m	0,075	0,575	2,15	7,37	0,28	0,00207	7,04	0,26	0,00198	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	0,125	0,702	1,29	5,17	0,19	0,00242	4,78	0,18	0,00224	
		0,175	0,860	0,92	4,38	0,16	0,00287	3,90	0,15	0,00256	
Bird speed	12 m/sec	0,225	0,994	0,72	3,88	0,15	0,00327	3,32	0,12	0,00280	
RotorDiam	158 m	0,275	0,947	0,59	3,10	0,12	0,00319	2,57	0,10	0,00265	
RotationPeriod	6,67 sec	0,325	0,899	0,50	2,55	0,10	0,00311	2,05	0,08	0,00250	
		0,375	0,851	0,43	2,15	0,08	0,00303	1,68	0,06	0,00236	
		0,425	0,804	0,38	2,11	0,08	0,00336	1,66	0,06	0,00265	
		0,475	0,756	0,34	1,90	0,07	0,00339	1,48	0,06	0,00264	
		0,525	0,708	0,31	1,74	0,07	0,00342	1,34	0,05	0,00264	
		0,575	0,660	0,28	1,59	0,06	0,00343	1,22	0,05	0,00264	
		0,625	0,613	0,26	1,47	0,06	0,00345	1,13	0,04	0,00265	
		0,675	0,565	0,24	1,37	0,05	0,00346	1,05	0,04	0,00266	
		0,725	0,517	0,22	1,27	0,05	0,00346	0,98	0,04	0,00268	
		0,775	0,470	0,21	1,19	0,04	0,00346	0,93	0,03	0,00270	
		0,825	0,422	0,20	1,12	0,04	0,00345	0,88	0,03	0,00273	
		0,875	0,374	0,18	1,05	0,04	0,00344	0,84	0,03	0,00276	
		0,925	0,327	0,17	0,99	0,04	0,00343	0,81	0,03	0,00279	
0,975	0,279	0,17	0,93	0,03	0,00341	0,78	0,03	0,00284			
Overall p(collision) =					Upwind	6,2%	Downwind	5,0%			
					Average		5,6%				

Calcolo rischio di collisione per il nibbio reale

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 15/12/2020

		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)	length	p(collision)	length	from radius r	
K: [1D or 3D] (0 or 1)	1										
NoBlades	3										
MaxChord	4	m									
Pitch (degrees)	4										
BirdLength	0,66	m	0,025	0,575	6,45	21,94	0,82	0,00103	21,62	0,81	0,00101
Wingspan	1,7	m	0,075	0,575	2,15	7,42	0,28	0,00209	7,10	0,27	0,00200
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	1,29	5,20	0,20	0,00244	4,81	0,18	0,00225
			0,175	0,860	0,92	4,40	0,16	0,00289	3,92	0,15	0,00257
Bird speed	12	m/sec	0,225	0,994	0,72	3,90	0,15	0,00329	3,34	0,13	0,00282
RotorDiam	158	m	0,275	0,947	0,59	3,11	0,12	0,00321	2,59	0,10	0,00266
RotationPeriod	6,67	sec	0,325	0,899	0,50	2,57	0,10	0,00313	2,07	0,08	0,00252
			0,375	0,851	0,43	2,16	0,08	0,00304	1,69	0,06	0,00237
			0,425	0,804	0,38	2,10	0,08	0,00335	1,65	0,06	0,00263
			0,475	0,756	0,34	1,89	0,07	0,00337	1,47	0,06	0,00262
Bird aspect ratio: β	0,39		0,525	0,708	0,31	1,73	0,06	0,00340	1,33	0,05	0,00262
			0,575	0,660	0,28	1,58	0,06	0,00341	1,21	0,05	0,00262
			0,625	0,613	0,26	1,46	0,05	0,00342	1,12	0,04	0,00262
			0,675	0,565	0,24	1,36	0,05	0,00343	1,04	0,04	0,00263
			0,725	0,517	0,22	1,26	0,05	0,00343	0,97	0,04	0,00265
			0,775	0,470	0,21	1,18	0,04	0,00343	0,92	0,03	0,00267
			0,825	0,422	0,20	1,11	0,04	0,00342	0,87	0,03	0,00269
			0,875	0,374	0,18	1,04	0,04	0,00341	0,83	0,03	0,00272
			0,925	0,327	0,17	0,98	0,04	0,00339	0,80	0,03	0,00276
			0,975	0,279	0,17	0,92	0,03	0,00337	0,77	0,03	0,00280
			Overall p(collision) =			Upwind	6,2%	Downwind	5,0%		
						Average	5,6%				

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 15/12/2020

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius									
					Upwind:			Downwind:			
		r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution	
		radius	chord	alpha	length	p(collision)	length	p(collision)	length	p(collision)	
						from radius r		from radius r		from radius r	
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1										
NoBlades	3										
MaxChord	4	m									
Pitch (degrees)	4										
BirdLength	0,41	m	0,025	0,575	6,07	18,17	0,72	0,00090	17,84	0,71	0,00089
Wingspan	0,67	m	0,075	0,575	2,02	6,16	0,25	0,00184	5,84	0,23	0,00174
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0		0,125	0,702	1,21	4,41	0,18	0,00219	4,02	0,16	0,00200
			0,175	0,860	0,87	3,80	0,15	0,00265	3,32	0,13	0,00231
Bird speed	11,3	m/sec	0,225	0,994	0,67	3,41	0,14	0,00305	2,85	0,11	0,00255
RotorDiam	158	m	0,275	0,947	0,55	2,76	0,11	0,00302	2,23	0,09	0,00244
RotationPeriod	6,67	sec	0,325	0,899	0,47	2,34	0,09	0,00302	1,84	0,07	0,00237
			0,375	0,851	0,40	2,02	0,08	0,00302	1,55	0,06	0,00231
			0,425	0,804	0,36	1,78	0,07	0,00301	1,33	0,05	0,00225
			0,475	0,756	0,32	1,59	0,06	0,00300	1,16	0,05	0,00220
Bird aspect ratio: β	0,61		0,525	0,708	0,29	1,42	0,06	0,00298	1,03	0,04	0,00215
			0,575	0,660	0,26	1,29	0,05	0,00295	0,92	0,04	0,00211
			0,625	0,613	0,24	1,17	0,05	0,00292	0,83	0,03	0,00207
			0,675	0,565	0,22	1,07	0,04	0,00289	0,76	0,03	0,00204
			0,725	0,517	0,21	0,99	0,04	0,00285	0,70	0,03	0,00201
			0,775	0,470	0,20	0,91	0,04	0,00280	0,65	0,03	0,00199
			0,825	0,422	0,18	0,84	0,03	0,00275	0,60	0,02	0,00198
			0,875	0,374	0,17	0,77	0,03	0,00269	0,56	0,02	0,00197
			0,925	0,327	0,16	0,72	0,03	0,00263	0,53	0,02	0,00196
			0,975	0,279	0,16	0,66	0,03	0,00257	0,51	0,02	0,00196
						Overall p(collision) =	Upwind	5,4%	Downwind	4,1%	
							Average	4,8%			

Calcolo rischio di collisione per lo sparviero

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA

Only enter input parameters in blue

W Band 15/12/2020

		Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius									
					Upwind:			Downwind:			
		r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution	collide	contribution	
		radius	chord	alpha	length	p(collision)	length	p(collision)	length	p(collision)	
						from radius r		from radius r		from radius r	
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1										
NoBlades	3										
MaxChord	4	m									
Pitch (degrees)	4										
BirdLength	0,56	m	0,025	0,575	6,24	19,39	0,75	0,00094	19,07	0,74	0,00092
Wingspan	1,24	m	0,075	0,575	2,08	6,57	0,25	0,00191	6,25	0,24	0,00182
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1		0,125	0,702	1,25	4,67	0,18	0,00226	4,28	0,17	0,00207
			0,175	0,860	0,89	4,00	0,16	0,00271	3,52	0,14	0,00239
Bird speed	11,6	m/sec	0,225	0,994	0,69	3,57	0,14	0,00312	3,02	0,12	0,00263
RotorDiam	158	m	0,275	0,947	0,57	2,85	0,11	0,00304	2,32	0,09	0,00248
RotationPeriod	6,67	sec	0,325	0,899	0,48	2,35	0,09	0,00296	1,85	0,07	0,00233
			0,375	0,851	0,42	2,21	0,09	0,00321	1,73	0,07	0,00252
			0,425	0,804	0,37	1,96	0,08	0,00323	1,51	0,06	0,00249
			0,475	0,756	0,33	1,76	0,07	0,00324	1,34	0,05	0,00247
Bird aspect ratio: β	0,45		0,525	0,708	0,30	1,60	0,06	0,00325	1,20	0,05	0,00245
			0,575	0,660	0,27	1,46	0,06	0,00325	1,09	0,04	0,00243
			0,625	0,613	0,25	1,34	0,05	0,00325	1,00	0,04	0,00242
			0,675	0,565	0,23	1,24	0,05	0,00324	0,92	0,04	0,00242
			0,725	0,517	0,22	1,15	0,04	0,00323	0,86	0,03	0,00242
			0,775	0,470	0,20	1,07	0,04	0,00321	0,81	0,03	0,00242
			0,825	0,422	0,19	1,00	0,04	0,00319	0,76	0,03	0,00243
			0,875	0,374	0,18	0,93	0,04	0,00316	0,72	0,03	0,00245
			0,925	0,327	0,17	0,87	0,03	0,00312	0,69	0,03	0,00247
			0,975	0,279	0,16	0,82	0,03	0,00308	0,66	0,03	0,00250
Overall p(collision) =					Upwind	5,9%	Downwind	4,7%			
					Average		5,3%				

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 15/12/2020

		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)	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	0,37	m	0,025	0,575	5,43	16,58	0,74	0,00092	16,26	0,72	0,00091
Wingspan	0,73	m	0,075	0,575	1,81	5,63	0,25	0,00188	5,31	0,24	0,00177
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0		0,125	0,702	1,09	4,03	0,18	0,00224	3,64	0,16	0,00202
			0,175	0,860	0,78	3,47	0,15	0,00270	2,99	0,13	0,00233
Bird speed	10,1	m/sec	0,225	0,994	0,60	3,11	0,14	0,00312	2,56	0,11	0,00256
RotorDiam	158	m	0,275	0,947	0,49	2,50	0,11	0,00306	1,97	0,09	0,00241
RotationPeriod	6,67	sec	0,325	0,899	0,42	2,12	0,09	0,00307	1,62	0,07	0,00234
			0,375	0,851	0,36	1,84	0,08	0,00307	1,36	0,06	0,00227
			0,425	0,804	0,32	1,62	0,07	0,00306	1,17	0,05	0,00221
			0,475	0,756	0,29	1,44	0,06	0,00305	1,02	0,05	0,00216
			0,525	0,708	0,26	1,30	0,06	0,00303	0,90	0,04	0,00211
			0,575	0,660	0,24	1,18	0,05	0,00301	0,81	0,04	0,00207
			0,625	0,613	0,22	1,07	0,05	0,00298	0,73	0,03	0,00203
			0,675	0,565	0,20	0,98	0,04	0,00295	0,67	0,03	0,00200
			0,725	0,517	0,19	0,90	0,04	0,00291	0,61	0,03	0,00198
			0,775	0,470	0,18	0,83	0,04	0,00286	0,57	0,03	0,00196
			0,825	0,422	0,16	0,76	0,03	0,00281	0,53	0,02	0,00194
			0,875	0,374	0,16	0,71	0,03	0,00275	0,50	0,02	0,00194
			0,925	0,327	0,15	0,65	0,03	0,00269	0,47	0,02	0,00194
0,975	0,279	0,14	0,60	0,03	0,00262	0,45	0,02	0,00194			
Overall p(collision) =					Upwind	5,5%	Downwind	4,1%			
					Average		4,8%				

Calcolo rischio di collisione per il gheppio

5. MONITORAGGIO PER PUNTI DI ASCOLTO DEI PASSERIFORMI

Al fine di rilevare la comunità di passeriformi sono stati svolti rilievi per stazioni di ascolto. Sono stati individuati 4 punti di ascolto, aventi le seguenti coordinate WGS84 UTM33:

N.	Coordinate	Ambiente
1	502986 – 4616856	seminativo avvicendato
2	503998 – 4616881	seminativo avvicendato
3	505759 – 4617854	seminativo avvicendato
4	507860 – 4618058	seminativo avvicendato-incolto

I punti di ascolto n. 1 e 2 sono localizzati nell'area più distante dal SIC/ZPS Torrente Tona, quelli n. 3 e 4, sono più prossimi al sito.

In corrispondenza dei punti d'ascolto individuati sono stati registrati tutti i contatti degli individui osservati e/o sentiti per un periodo di 10 minuti per ogni punto. I censimenti sono stati effettuati durante le prime ore del mattino, evitando le ore più calde della giornata, in cui le attività canora e di movimento dell'avifauna risultano particolarmente ridotte. I rilievi per la caratterizzazione del popolamento ornitico sono stati effettuati il 14 e il 29 maggio 2020.

Data	Ora inizio rilevamenti	Ora fine rilevamenti	Vento m/s	Stato del cielo
14/05/2020	7:30	8:40	2	Poco nuvoloso
29/05/2020	7:30	8:40	2	Poco nuvoloso

Giornate di rilevamento

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 4 punti di ascolto come riportati nella sottostante figura. Le specie e i numeri dei contatti sono riportati nelle sottostanti tabelle.



Stazioni di ascolto

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

Rilievi del 14/05/2020

Stazione di ascolto n. 1

Specie	n. individui
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	3
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	3
Beccamoschino <i>Cisticola juncidis</i>	1
Rondine <i>Hirundo rustica</i>	5
Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>	4
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	4
Ricchezza (n° specie)	6
Abbondanza (n° individui)	20

Stazione di ascolto n. 2

Specie	n. individui
Torricollo <i>Jynx torquilla</i>	1
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	2
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	5
Sterpazzola <i>Sylvia communis</i>	1
Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>	3
Zigolo nero <i>Emberiza cirulus</i>	1
Fringuello <i>Fringilla coelebs</i>	2
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	2
Ricchezza (n° specie)	8
Abbondanza (n° individui)	17

Stazione di ascolto n. 3

Specie	n. individui
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	3
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	3
Calandrella <i>Calandrella brachydactyla</i>	2
Calandra <i>Melanocorypha calandra</i>	1
Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>	6
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	4
Ricchezza (n° specie)	6
Abbondanza (n° individui)	19

Stazione di ascolto n. 4

Specie	n. individui
Occhiocotto <i>Sylvia melanocephala</i>	2
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	2
Saltimpalo <i>Saxicola rubicola</i>	1
Calandrella <i>Calandrella brachydactyla</i>	2
Calandra <i>Melanocorypha calandra</i>	3
Beccamoschino <i>Cisticola juncidis</i>	2
Tottavilla <i>Lullula arborea</i>	3
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	4
Ricchezza (n° specie)	8
Abbondanza (n° individui)	19

Rilievi del 29/05/2020

Stazione di ascolto n. 1

Specie	n. individui
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	2
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	3
Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>	4
Taccola <i>Corvus monedula</i>	4
Cornacchia grigia <i>Corvus cornix</i>	3
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	3
Ricchezza (n° specie)	6
Abbondanza (n° individui)	19

Stazione di ascolto n. 2

Specie	n. individui
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	4
Rondine <i>Hirundo rustica</i>	3
Sterpazzola <i>Sylvia communis</i>	1
Usignolo di fiume <i>Cettia cetti</i>	1
Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>	6
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	3
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	5
Ricchezza (n° specie)	7
Abbondanza (n° individui)	23

Stazione di ascolto n. 3

Specie	n. individui
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	3
Rondine <i>Hirundo rustica</i>	3
Calandrella <i>Calandrella brachydactyla</i>	2
Calandra <i>Melanocorypha calandra</i>	1
Capinera <i>Sylvia atricapilla</i>	1
Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>	1
Zigolo nero <i>Emberiza cirrus</i>	1
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	1
Ricchezza (n° specie)	9
Abbondanza (n° individui)	14

Stazione di ascolto n. 4

Specie	n. individui
Calandrella <i>Calandrella brachydactyla</i>	3
Calandra <i>Melanocorypha calandra</i>	2
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	3
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	3
Ballerina bianca <i>Motacilla alba</i>	1
Scricciolo <i>Troglodytes troglodytes</i>	1
Usignolo <i>Luscinia megarhynchos</i>	2
Sterpazzolina comune <i>Sylvia cantillans</i>	1
Capinera <i>Sylvia atricapilla</i>	1
Cinciarella <i>Cyanistes caeruleus</i>	1
Zigolo nero <i>Emberiza cirrus</i>	2
Ricchezza (n° specie)	11
Abbondanza (n° individui)	20

I dati evidenziano che le specie di passeriformi di maggior interesse conservazionistico, quali Calandra, Calandrella e Tottavilla, sono state rilevate esclusivamente nei punti di ascolto n. 3 e 4, i più prossimi al SIC/ZPS Torrente Tona.

6. CONCLUSIONI

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

- tutta l'area di studio non è interessata da consistenti flussi migratori;
- i flussi migratori dei rapaci risultano scarsi come dimostrato dai valori bassi dell'indice orario di migrazione;
- tra i rapaci la specie osservata più frequentemente nell'area dell'impianto è stata la poiana che non risulta in uno status preoccupante in Italia. La specie presenta una notevole capacità di percepire gli aerogeneratori e di evitarli, come è emerso dai monitoraggi, svolti dallo scrivente negli anni 2018, 2019 e 2020, nelle aree degli impianti eolici in esercizio nei Comuni di Troia e Orsara di Puglia, in provincia di Foggia;
- **l'area maggiormente frequentata dal nibbio reale e dal nibbio bruno risulta essere quella del SIC/ZPS *Torrente Tona*. Pertanto gli aerogeneratori in progetto n. 3, 4, 5 e 6, più prossimi al SIC/ZPS costituiscono un pericolo per tali specie;**
- l'albanella minore è stata osservata, in modo sporadico, soprattutto nelle aree più prossime al SIC/ZPS *Torrente Tona*. La specie, comunque, è classificata a bassa sensibilità agli impianti eolici (Centro Ornitologico Toscano, 2013). Il volo di caccia e perlustrazione del territorio avviene a basse quote; in genere tra 0,5 e i 2 m di altezza. Pertanto, risulta bassa la probabilità che gli esemplari presenti nella zona possano entrare in rotta di collisione con le pale;
- le specie di passeriformi di maggior interesse conservazionistico, quali calandra, calandrella e tottavilla, sono state rilevate esclusivamente nelle aree più prossime al SIC/ZPS *Torrente Tona*. Le specie, comunque, sono classificate a bassa sensibilità agli impianti eolici (Centro Ornitologico Toscano, 2013). Si tratta di specie che compiono pochi spostamenti e/o di breve raggio, oppure che nel corso dei propri spostamenti rimangono quasi sempre all'interno della vegetazione o a breve distanza da essa; i movimenti tra i siti di nidificazione ad aree di foraggiamento risultano nulli o minimi. Le altezze medie di volo (< 20 m) risultano al di sotto dell'area di rotazione delle pale. Pertanto, risulta bassa la probabilità che gli esemplari eventualmente presenti possano entrare in rotta di collisione con le pale;
- le altre specie di interesse, quali, falco di palude, falco pecchiaiolo, biancone, gruccione e ghiandaia marina, sono state osservate in numero esiguo e in corrispondenza del SIC/ZPS;
- i numeri medi di collisioni/anno, stimati con il metodo di Band, risultano quasi nulli per il falco di palude (0,004), il falco pecchiaiolo (0,006) e il biancone (0,006), estremamente bassi per lo sparviero (0,036) e il nibbio bruno (0,040), basso per il nibbio reale (0,105), più elevati, ma sempre al di sotto dell'unità, per la poiana (0,207) e il gheppio (0,270).

Alla luce delle considerazioni sopra esposte si consiglia di non installare gli aerogeneratori n. 3, 4, 5 e 6. Inoltre, al fine di ridurre ulteriormente il potenziale rischio di collisione, si consiglia di installare su tutti gli altri wtg, un sistema automatico di rilevamento e blocco (DTBird®). Si tratta di 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.

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

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

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

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

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

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”.



Bird Monitoring & Reduction of Collision Risk with Wind Turbines

DTBIRD® SYSTEM

MARCH 2019



dtbird®

Bird Monitoring & Reduction of Collision Risk with Wind Turbines

DTBird® is a self-working system that monitors bird activity in real-time, and detects any bird flying during the day or night all year round.

DTBird® System can be installed in Wind Turbines (WTGs), Meteorological Towers and other facilities on & offshore.

In operating Wind Farms, **DTBird®** System includes specific modules that take automatic actions to reduce the collision risk of birds with the WTGs: **DTBird®** Collision Avoidance Module and **DTBird®** Stop Control Module. In addition, **DTBird®** Collision Control registers bird collisions.

DTBird® efficiency in detectability and collision risk reduction has been tested by independent environmental consultancies, research institutions and bird protection organizations.

DTBird® features and operational specifications are available to the public in the download section of **DTBird®** website.



dtbird®

DTBird® has 4 modules available:



Detection

Automatic and real-time detection of flying birds by high resolution image analysis during the day or night.



Collision Control

Video and audio recording of high collision risk flights, including bird collisions (with the blades, tower and nacelle) and injured birds that fly away.



Collision Avoidance

Emission of Warning and Discouraging Sounds adjusted to bird collision risk and legal requirements.



Stop Control

Automatic triggering of signals to stop and restart the WTG based on real-time collision risk.

Videos of every bird flight, environmental data, WTG operational parameters and DTBird® actions are recorded and uploaded daily to an online Data Analysis Platform (DAP), available through the Internet. The DAP also provides Automatic Service reports that summarize service profiles, bird flights, DTBird® actions, and bird collisions detected.

DTBird® Systems are customized for every wind farm depending on WTG characteristics (dimensions and tower construction materials), target species, local weather and collision risk mitigation actions selected.

The first installation of DTBird® in a WTG was completed in March 2009 in Spain. DTBird® has been installed in Austria, France, Germany, Greece, Italy, Poland, Spain, Sweden, Switzerland, Norway, The Netherlands, the United Kingdom and the USA, in on & offshore projects.



Detection Module

Features

- ✦ **Installation sites:** WTGs (with steel and/or concrete tower), meteorological towers and other facilities (on & offshore).
- ✦ **Detection sensors:** 4 to 8 daylight HD cameras, and/or 2 to 8 night vision thermal cameras per WTG.
- ✦ **Surveillance area:** 360° around the installation site.
- ✦ **Detection distance:**

BIRD SPECIES (WINGSPAN)	MAXIMUM DETECTION DISTANCE		
	DAYLIGHT		NIGHT
	DTBirdV4	DTBirdV8	
Golden Eagle (1,9 - 2,25 m)	320-380 m	550-650 m	180-210 m
Red Kite (1,4 - 1,65 m)	230-280 m	400-480 m	130-150 m
Atlantic Puffin (0,47 - 0,63 m)	80-100 m	130-180 m	40-60 m

- ✦ **Daily service period:** Continuous monitoring during the day (light > 50 lux) and night.
- ✦ **Bird Detectability:** > 80 %.*

Observations:

* H.T. Harvey & Consultants for the [American Wind Wildlife Institute](#) (AWWI) in 2018 reported a 63% mean detection rate per distance band of 30 m (7 distance from > 230 m to the RSA). The cumulative detectability in 2 bands > 80%.

The [Norwegian Institute for Nature Research](#) (NINA) in 2012 reported a 86 - 96% detectability for all birds in a 150 m radius to the WTG and 76 - 92% in a 300 m radius.

Recorded Data

- ✦ Video and sound recordings of every flight.
- ✦ Flight time data: Init time and total length.
- ✦ Environmental data, and WTG operational parameters.

Species group and bird behaviour can be noted from video recordings review.





Collision Avoidance Module

Features

- ✦ **Installation sites:** WTGs (with steel and/or concrete tower).
- ✦ **Dissuasion units:** 4 to 10 speakers per WTG installed at several heights, covering the whole Rotor Swept Area.
- ✦ **Sound features:**
 - Warning sounds to birds with Potential Collision Risk.
 - Discouraging sounds to birds flights in High Collision Risk/Rotor Swept Area.
 - Trigger in real time: milliseconds after detection of flight collision risk.
 - Power adjusted to legal requirements and bird sensitivity.
 - Sound emission covering the whole Rotor Swept Area.
- ✦ **Collision risk reduction:** Already reported.*

Observations:

* H.T. Harvey & Consultants for the [American Wind Wildlife Institute](#) (AWWI) in 2018 reported the deterrence response rate for Golden Eagles is 52-83%, for Buteos is 36-76%, and for all Raptors is 39-78%.

[ECOCOM](#) in 2016 reported a reduction in flight time in the risk area of the rotor between 61-87%. It triggers avoidance behaviour in 88% of cases where the bird is on a collision course with the WTG.

Recorded Data

- ✦ Warning/Discouraging Sounds time data: Init time and total length.
- ✦ Video and sound recordings of bird flights and Warning/Discouraging Sounds.



DTBird® Collision Avoidance Module Speakers installed on the WTG tower. 4 to 10 Speakers can be installed per WTG.



Stop Control Module

Features

- ✦ **Interface with WTG:** DTBird® system hardware and software compatible with all WTG manufacturers.
- ✦ **Automatic Stop trigger:** Linked to real-time flight detection at the collision risk distance.
- ✦ **Collision risk distance:** Configured according to WTG complete rotor Stop time and Target Species flight features in the installation site.
- ✦ **Rotor Stop init time:** Depending on WTG manufacturer, 2 - 18 s after DTBird® stop trigger.
- ✦ **Complete rotor Stop:** Depending on WTG manufacturer, 15 - 35 s after WTG stop init.
- ✦ **Stop duration:** Linked to real-time flight detection in collision risk.
- ✦ **Automatic restart** of the WTG when the collision risk disappears.
- ✦ Automatic **email notification** of every Stop: Trigger time (first email), end time and duration (second email).
- ✦ Stop adjusted to legal requirements.

Observations:

Depending on bird activity, DTBird® model and the stop protocol applied, the total stop duration produced by DTBird® is estimated to be in the range of 10 - 130 hours/year (with wind speed above 3 m/second).

Recorded Data

- ✦ Stop time data: Init time, end time and total time transpired.
- ✦ Video recordings of bird flights and the whole Stop.





Collision Control Module

Features

- ✦ **Installation sites:** WTGs (with steel and/or concrete tower) and Meteorological Towers.
- ✦ **Detection sensors:** 2 to 8 daylight HD cameras and/or 2 to 8 night vision thermal cameras per WTG.
- ✦ **Daily service period:** Continuous monitoring during the day (light > 50 lux) and night.
- ✦ **Surveillance area:** The whole rotor swept area.
- ✦ **Register of potential collisions in > 96% of flights detected** (360° bird monitoring around the rotor swept area).

Observations:

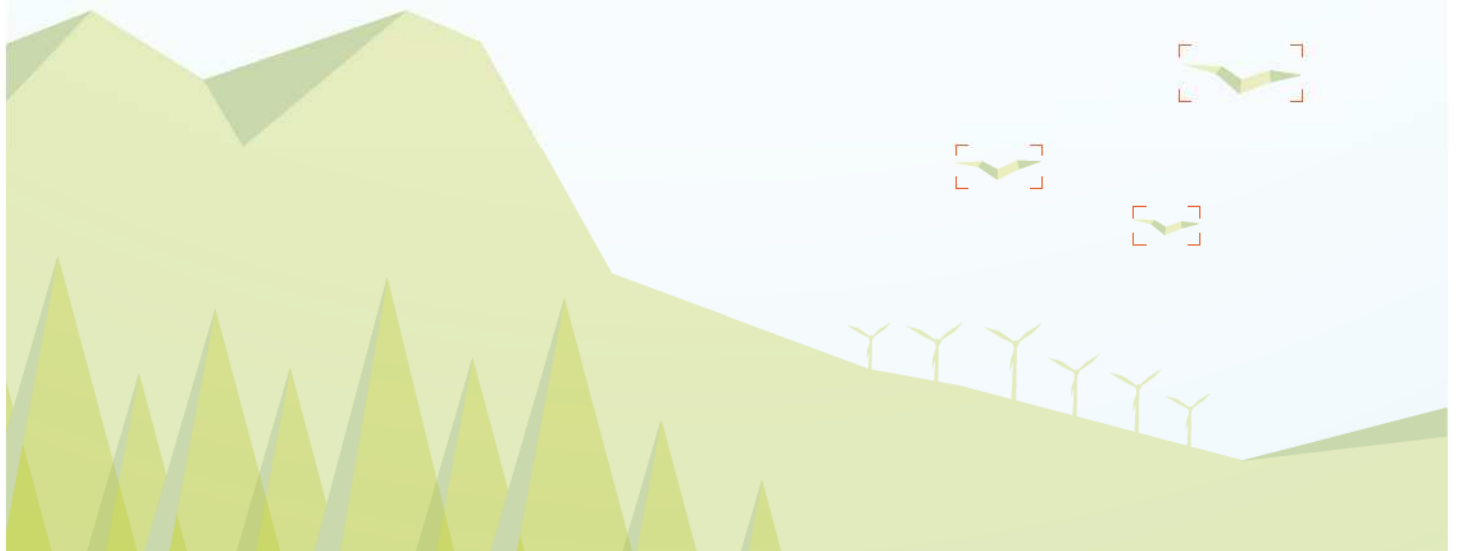
Currently, the capability to register potential collisions in flights detected during daylight, for all bird species and in all DTBird® Systems operating worldwide, vary from 96 to 100%.

Recorded Data

- ✦ Collision review from video and sound recordings, including potentially injured birds that fly away.
- ✦ Video and sound recordings of bird collisions.
- ✦ Continuous video recording of the previous 10 days.



DTBird® video image with a White-Tailed Eagle in collision risk.



MARCH 2019

DTBird[®] System: a Worldwide Reference for Bird Protection at Wind Farms



● DTBird[®] On Shore ● DTBird[®] Off Shore ▲ DTBat[®]

DTBird[®] & DTBat[®] features are demanded by environmental administrations of an increasing number of countries.

153 DTBird[®] & DTBat[®] units have been installed at 50 existing / projected, onshore / offshore wind farms in **13 countries** (Austria, France, Germany, Greece, Italy, Norway, Poland, Spain, Sweden, Switzerland, The Netherlands, the United Kingdom and the United States).

DTBird[®] is operating at WTG since 2009 and DTBat[®] since 2012.

dtbird[®]

www.dtbird.com
info@dtbird.com



**Impianto eolico costituito da 10 wtg,
nel territorio del Comune di Santa Croce di Magliano (CB),
loc. *Piano Civolla, Sterparone, Vallone di Mosca, Melanico***



RICERCA CARCASSE
Relazione

Committente

Wind Energy Santa Croce Srl

Consulente

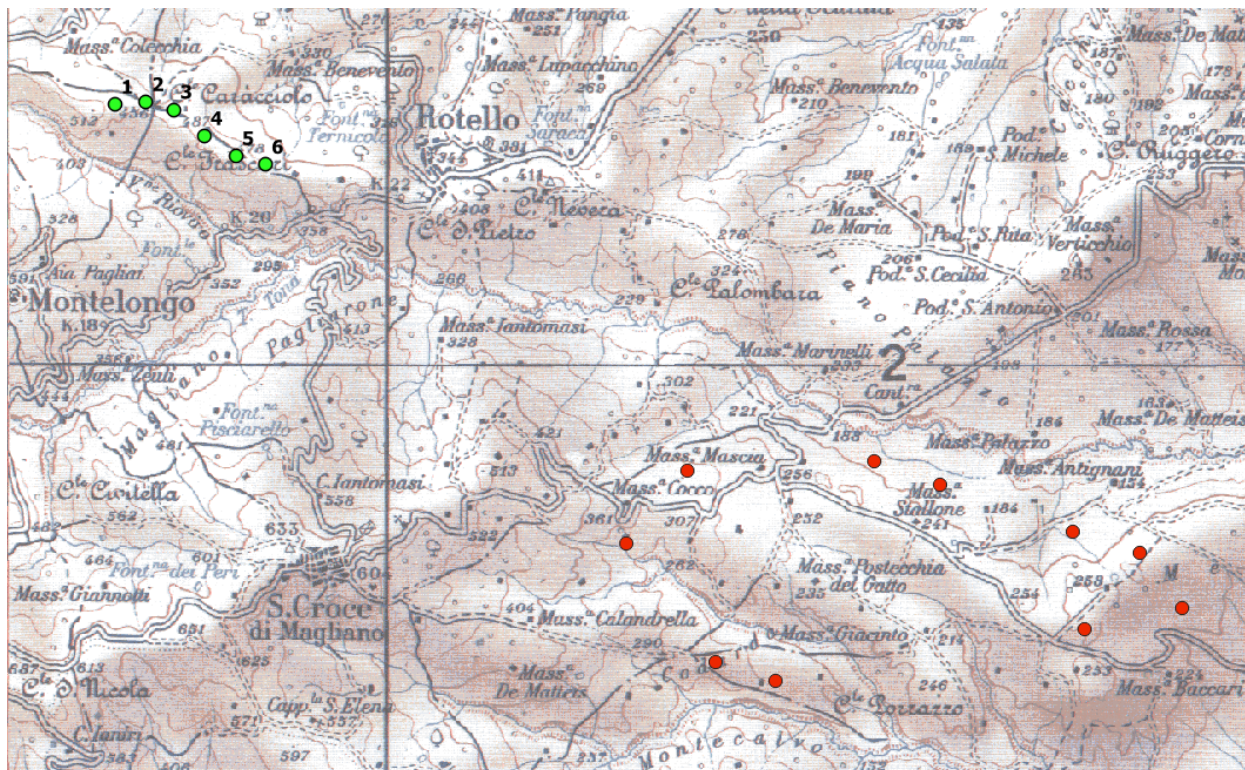
Dr. Forestale Luigi Lupo



dicembre 2020

RICERCA DELLE CARCASSE DI CHIROTTERI E AVIFAUNA

In corrispondenza dei siti di installazione di n. 6 WTG in esercizio, più prossimi all'area dell'impianto eolico in progetto, è stata svolta la ricerca delle carcasse, per verificare eventuali collisioni con l'avifauna e i chirotteri. Si tratta di 6 aerogeneratori in esercizio, nel comune di Rotello (CB), in località Colle Frascari.



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



Periodo di ricerca

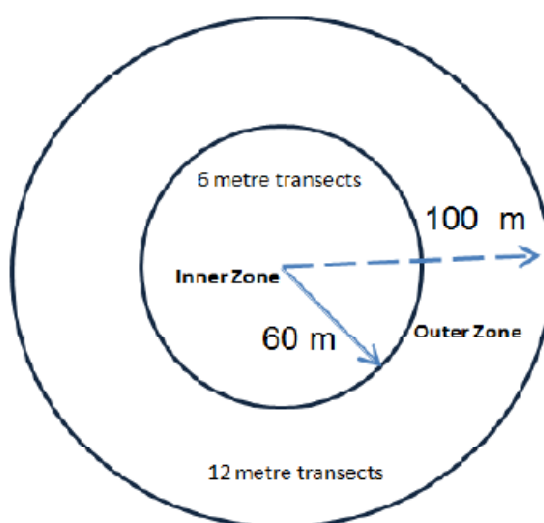
La ricerca è iniziata il 3 luglio 2020 e si è conclusa il 9 novembre 2020. Sono state effettuate 10 sessioni di sopralluoghi. Nelle giornate di 3 e 7 luglio, 13 e 26 agosto, 11 e 24 settembre, 9, 16 e 30 ottobre, 9 novembre 2020.

Area di ricerca

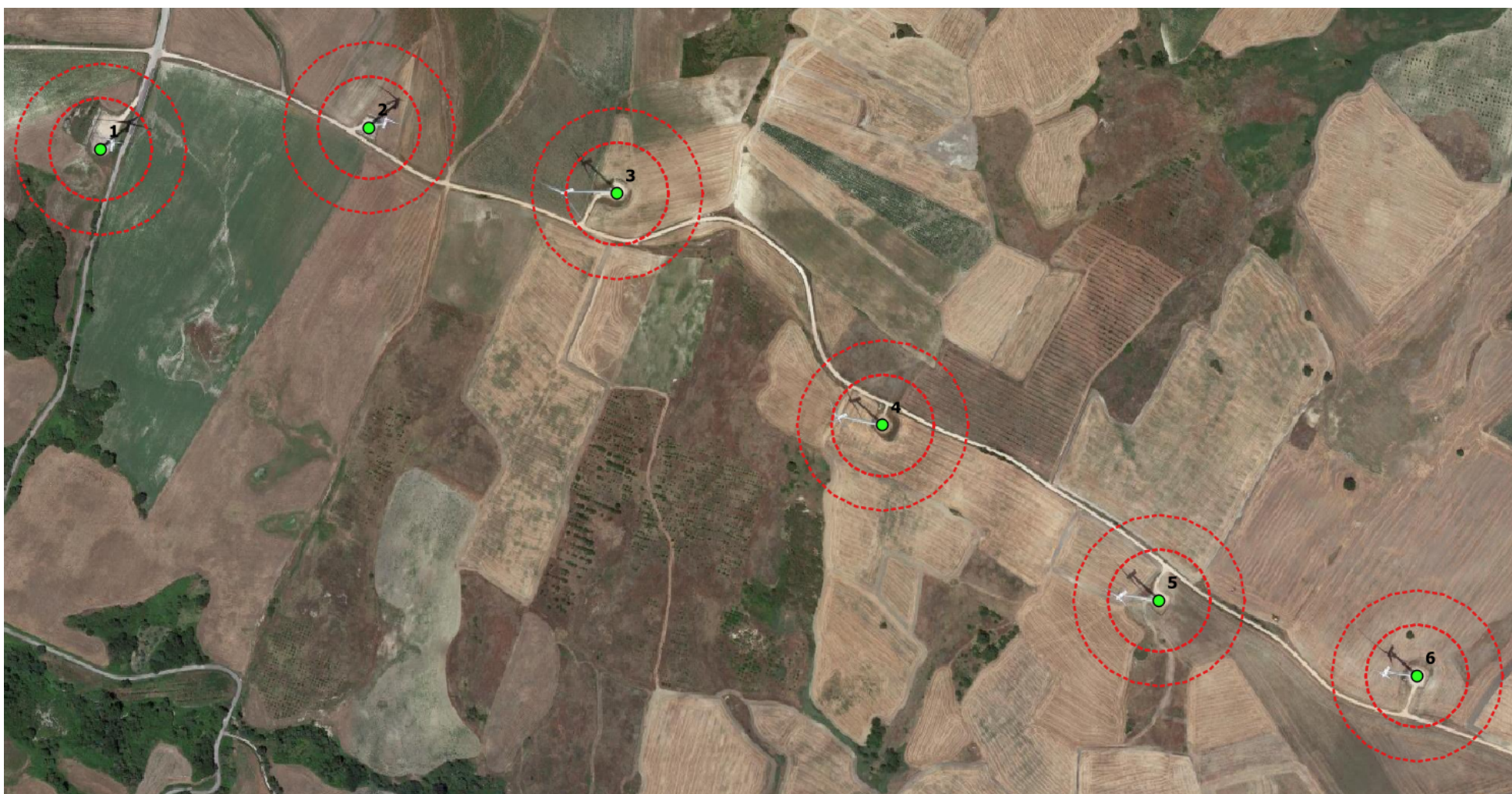
L'area di ricerca sotto ogni turbina è stata determinata per rilevare meglio le eventuali carcasse di pipistrelli e di uccelli di media a grande taglia, in base alle dimensioni della turbina (Hull & Muir 2010). Sulla base del modello Hull and Muir (2010) il 95% delle carcasse di pipistrelli si trova 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 10 giornate di rilievo effettuate non sono state rinvenute carcasse di uccelli o chiropteri. Pertanto, pertanto il tasso di mortalità totale di avifauna e chiropteri non è stato stimato. Si evidenzia, comunque, che la bassa probabilità di rilevare carcasse è dovuta, molto probabilmente, 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	03/07/2020	8:00 – 8:10	3	N	18	nessuna
1	22/07/2020	8:00 – 8:10	2	var.	16	nessuna
1	13/08/2020	8:00 – 8:10	3	NO	23	nessuna
1	26/07/2020	8:00 – 8:10	5	NO	20	nessuna
1	11/09/2020	8:00 – 8:10	5	NO	13	nessuna
1	24/09/2020	8:00 – 8:10	5	SO	22	nessuna
1	09/10/2020	8:00 – 8:10	5	NO	13	nessuna
1	16/10/2020	8:00 – 8:10	5	var.	20	nessuna
1	30/10/2020	8:00 – 8:10	5	NO	21	nessuna
1	09/11/2020	8:00 – 8:10	5	N	27	nessuna
2	03/07/2020	8:15 – 8:25	3	N	18	nessuna
2	22/07/2020	8:15 – 8:25	2	var.	17	nessuna
2	13/08/2020	8:15 – 8:25	3	NO	23	nessuna
2	26/07/2020	8:15 – 8:25	5	NO	21	nessuna
2	11/09/2020	8:15 – 8:25	5	NO	13	nessuna
2	24/09/2020	8:15 – 8:25	5	SO	23	nessuna
2	09/10/2020	8:15 – 8:25	5	NO	13	nessuna
2	16/10/2020	8:15 – 8:25	5	var.	20	nessuna
2	30/10/2020	8:15 – 8:25	5	NO	20	nessuna
2	09/11/2020	8:15 – 8:25	5	N	27	nessuna

ID wtg	Data	Orario	Velocità del vento m/sec	Direzione del vento	T dell'aria C°	Carcasse rilevate
3	03/07/2020	8:30- 8:40	3	N	19	nessuna
3	22/07/2020	8:30 -8:40	2	var.	17	nessuna
3	13/08/2020	8:30- 8:40	3	NO	24	nessuna
3	26/07/2020	8:30 -8:40	5	NO	20	nessuna
3	11/09/2020	8:30- 8:40	5	NO	14	nessuna
3	24/09/2020	8:30 -8:40	5	SO	22	nessuna
3	09/10/2020	8:30- 8:40	5	NO	13	nessuna
3	16/10/2020	8:30 -8:40	5	var.	20	nessuna
3	30/10/2020	8:30- 8:40	5	NO	19	nessuna
3	09/11/2020	8:30 -8:40	5	N	26	nessuna
4	03/07/2020	8:45 – 8:55	3	N	20	nessuna
4	22/07/2020	8:45 – 8:55	2	var.	18	nessuna
4	13/08/2020	8:45 – 8:55	3	NO	24	nessuna
4	26/07/2020	8:45 – 8:55	5	NO	20	nessuna
4	11/09/2020	8:45 – 8:55	5	NO	15	nessuna
4	24/09/2020	8:45 – 8:55	5	SO	21	nessuna
4	09/10/2020	8:45 – 8:55	5	NO	13	nessuna
4	16/10/2020	8:45 – 8:55	5	var.	21	nessuna
4	30/10/2020	8:45 – 8:55	5	NO	19	nessuna
4	09/11/2020	8:45 – 8:55	5	N	26	nessuna
5	03/07/2020	9:00 – 9:10	3	N	19	nessuna
5	22/07/2020	9:00 – 9:10	2	var.	19	nessuna
5	13/08/2020	9:00 – 9:10	3	NO	25	nessuna
5	26/07/2020	9:00 – 9:10	5	NO	18	nessuna
5	11/09/2020	9:00 – 9:10	5	NO	14	nessuna
5	24/09/2020	9:00 – 9:10	5	SO	19	nessuna
5	09/10/2020	9:00 – 9:10	5	NO	14	nessuna

ID wtg	Data	Orario	Velocità del vento m/sec	Direzione del vento	T dell'aria C°	Carcasse rilevate
5	16/10/2020	9:00 – 9:10	4	var.	20	nessuna
5	30/10/2020	9:00 – 9:10	5	NO	18	nessuna
5	09/11/2020	9:00 – 9:10	9	N	25	nessuna
6	03/07/2020	9:15 – 9:25	3	N	18	nessuna
6	22/07/2020	9:15 – 9:25	2	var.	18	nessuna
6	13/08/2020	9:15 – 9:25	3	NO	25	nessuna
6	26/07/2020	9:15 – 9:25	5	NO	19	nessuna
6	11/09/2020	9:15 – 9:25	5	NO	13	nessuna
6	24/09/2020	9:15 – 9:25	5	SO	19	nessuna
6	09/10/2020	9:15 – 9:25	5	NO	14	nessuna
6	16/10/2020	9:15 – 9:25	5	var.	20	nessuna
6	30/10/2020	9:15 – 9:25	5	NO	18	nessuna
6	09/11/2020	9:15 – 9:25	5	N	25	nessuna



WTG1





WTG2





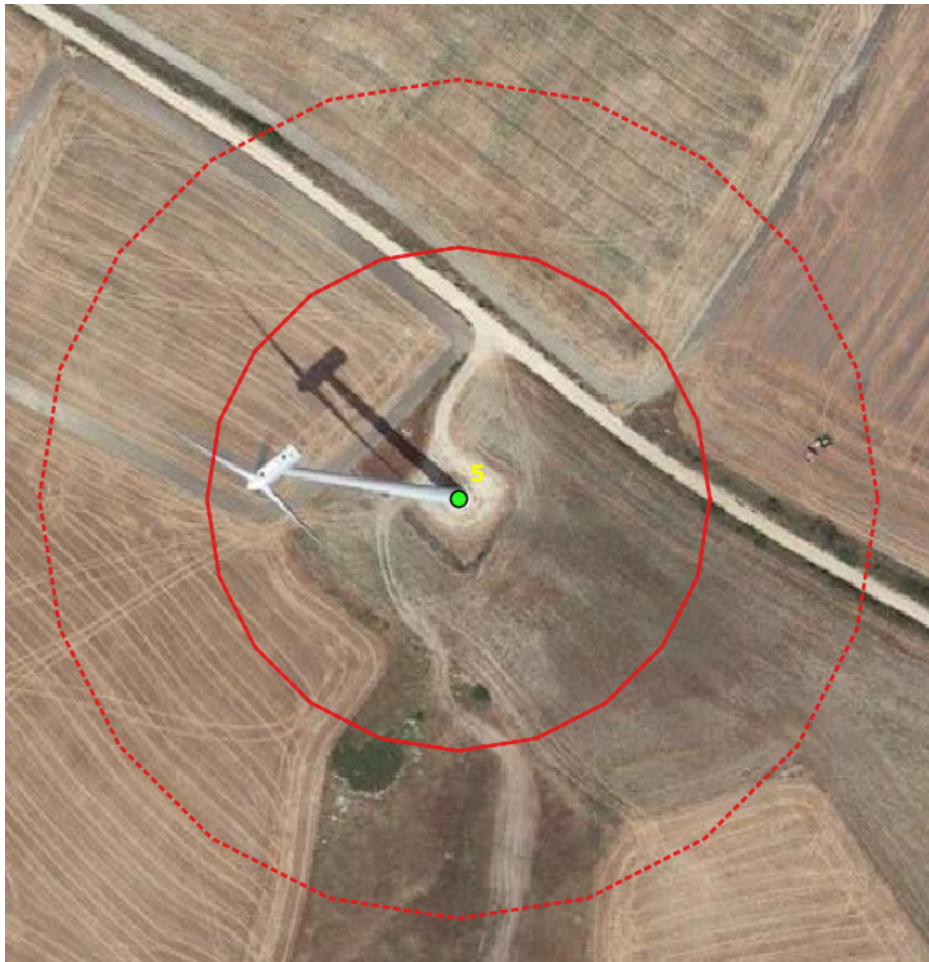
WTG3





WTG4





WTG5





WTG6



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.