Firmato digitalmente da
alberto moras
CN = moras alberto
O = Ordine degli Architetti di Savona
C = IT

PARCO EOLICO DENOMINATO "CIMA MONTÀ"

COMUNE DI QUILIANO (SV)

Monitoraggio *ante operam* avifauna

Relazione definitiva

Aprile 2022

COMMITTENTE	**Spett.le** Fattoria del Vento S.r.l. Via Gramsci, 38r – 17100 SAVONA

RELAZIONE TECNICA

	A cura di: **Agr. Dott. Fabiano Sartirana** **Dott. Filippo Demicheli** **Rilievi effettuati da:** **Agr. Dott. Fabiano Sartirana** **Dott. Filippo Demicheli** **Rudy Valfiorito**

Ce.S.BiN. S.r.l
Via San Vincenzo 2 - 16121 Genova
+39 3406298028 - info@cesbin.it
C.F/P.I. 02135030993

Centro Studi BioNaturalistici - **Società a Responsabilità Limitata**
Sede operativa c/o DISTAV - Università di Genova, Corso Europa 26 - 16132 Genova
CF/Piva: 02135030993
Tel. 3406298028 - Fax 010816108
info@cesbin.it
www.cesbin.it

Società Spin off Università di Genova

INDICE

PREMESSA **3**
AREA DI INDAGINE **3**
ATTIVITA' SVOLTA **7**
RISULTATI **8**
ANALISI DEL RISCHIO DI IMPATTO **36**
CONFRONTO CON IL MONITORAGGIO PREGRESSO **47**
PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO *POST-OPERAM* **52**
CONCLUSIONI **52**
BIBLIOGRAFIA **54**
ALLEGATI **55**

Premessa

La presente relazione tecnica illustra i risultati dell'attività di monitoraggio avifaunistico svolta sulla base dell'incarico conferito a Ce.S.Bi.N. S.r.l. nel 2021 dalla Ditta Fattoria del Vento S.r.l. nell'ambito della procedura di approvazione del progetto di un impianto eolico in località Cima Montà, nel territorio comunale di Quiliano (SV), costituito da 1 aerogeneratore ENERCON modello E-138 EP3 E2.

Questi studi costituiscono integrazione ed aggiornamento dei pregressi (Galli, 2012), in ottemperanza alle indicazioni pervenute al Committente dalla Regione Liguria con Nota prot. n. PG/2014/0009342 del 17 gennaio 2014. In tal senso le indagini sono state focalizzate sull'avifauna migratrice e su quella notturna nidificante e sono state svolte da aprile 2021 a marzo 2022 compresi.

Si riportano all'interno di questa relazione i risultati ottenuti e si allegano le schede utilizzate per i rilievi.

Area di indagine

Il sito di Cima Montà si trova nel territorio comunale di Quiliano (SV), poco distante dal confine con quello di Savona e in prossimità della strada carrabile che da Cadibona conduce a Madonna del Monte.

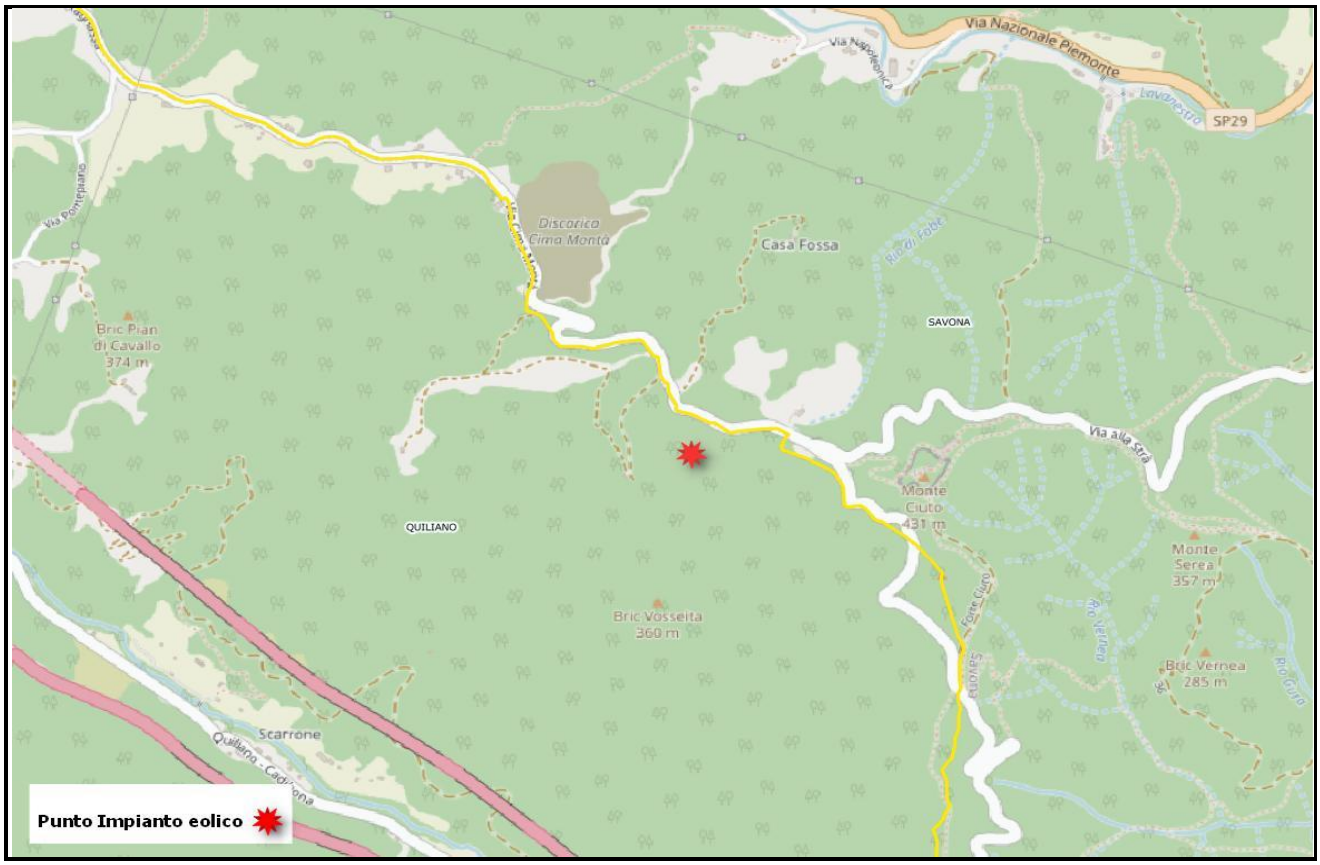


Fig. 1: Inquadramento del sito di Cima Montà (QGIS 3.10.1 – Open Street Map – Scala 1: 10.000; in giallo la linea di confine tra i territori comunali di Quiliano e Savona).

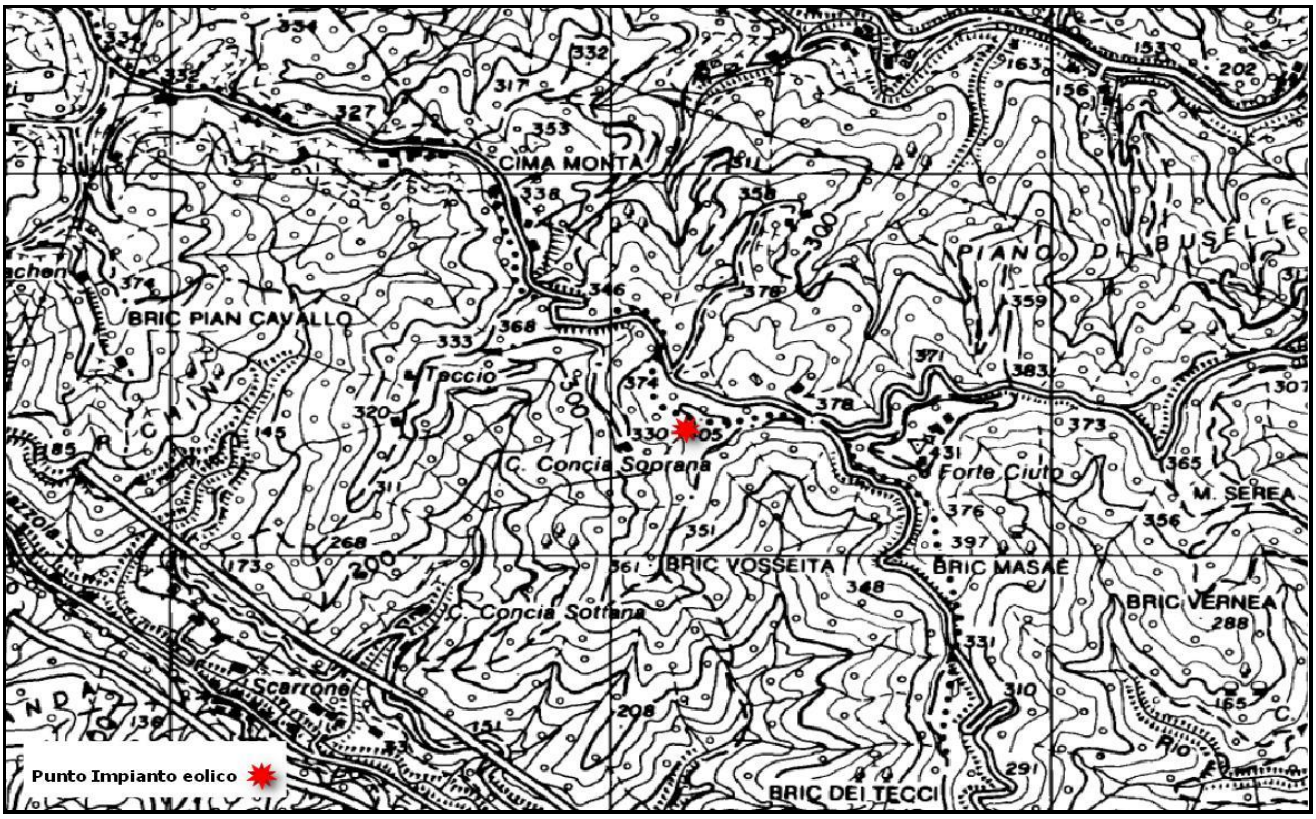


Fig. 2: Inquadramento del sito di Cima Montà (QGIS 3.10.1 – Carta Tecnica Regionale – Scala 1: 10.000).



Fig. 3: Inquadramento del sito di Cima Montà (QGIS 3.10.1 – Google Satellite – Scala 1: 10.000).



Fig. 4: Sito di Cima Montà (Foto di F. Sartirana).

Tab. 1: Informazioni sul sito proposto per l'impianto eolico di Cima Montà.

ID aerogeneratore	Coordinate (UTM – WGS84)		Quota (m s.l.m.)
T1	453089 E	4907133 N	387

Come illustrato nella figura successiva, all'interno dell'area vasta di indagine (3 km di raggio dal baricentro del sito) la vegetazione è caratterizzata soprattutto da boschi di latifoglie, a prevalenza di castagno (*Castanea sativa*; in verde oliva), seguiti da zone agricole (in giallo), aree caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea (in verde pisello), boschi di conifere (in verde scuro), zone a vegetazione sclerofilla (in verde acqua), boschi di latifoglie esotiche (es. robinia *Robinia pseudoacacia*; in marrone), boschi misti di conifere e latifoglie e querceti (in verde prato), aree urbanizzate di tipo residenziale (in rosso) e zone industriali, commerciali e infrastrutturali (in viola)

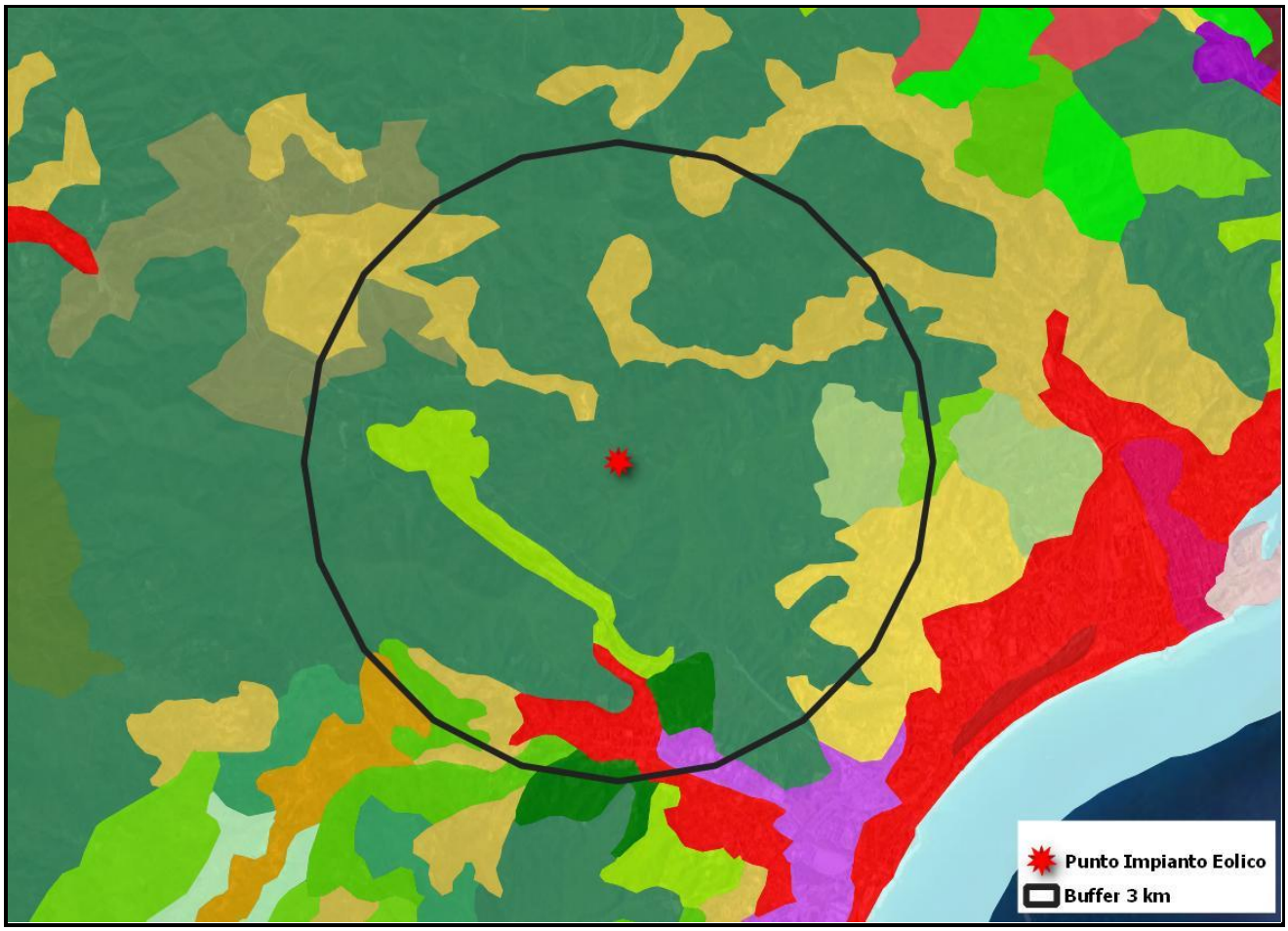


Fig. 5: Inquadramento del sito di Cima Montà rispetto all'area vasta di indagine e alla Carta di Uso del Suolo (QGIS 3.10.1 – Corine Land Cover anno 2012 – Scala 1: 40.000).

Per quanto riguarda la Rete Natura 2000, l'impianto in progetto, come anche l'intera area vasta di indagine, si trova al di fuori di Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e di Zone di Protezione Speciale (ZPS). Più precisamente nel suo intorno sono presenti 2 ZSC (IT1322326 – Foresta di Cadibona e IT1323203 – Rocca dei Corvi – Mao – Mortou), distanti rispettivamente 3,8 km e 6,3 km dal punto del sito eolico proposto, come illustrato nella figura successiva.

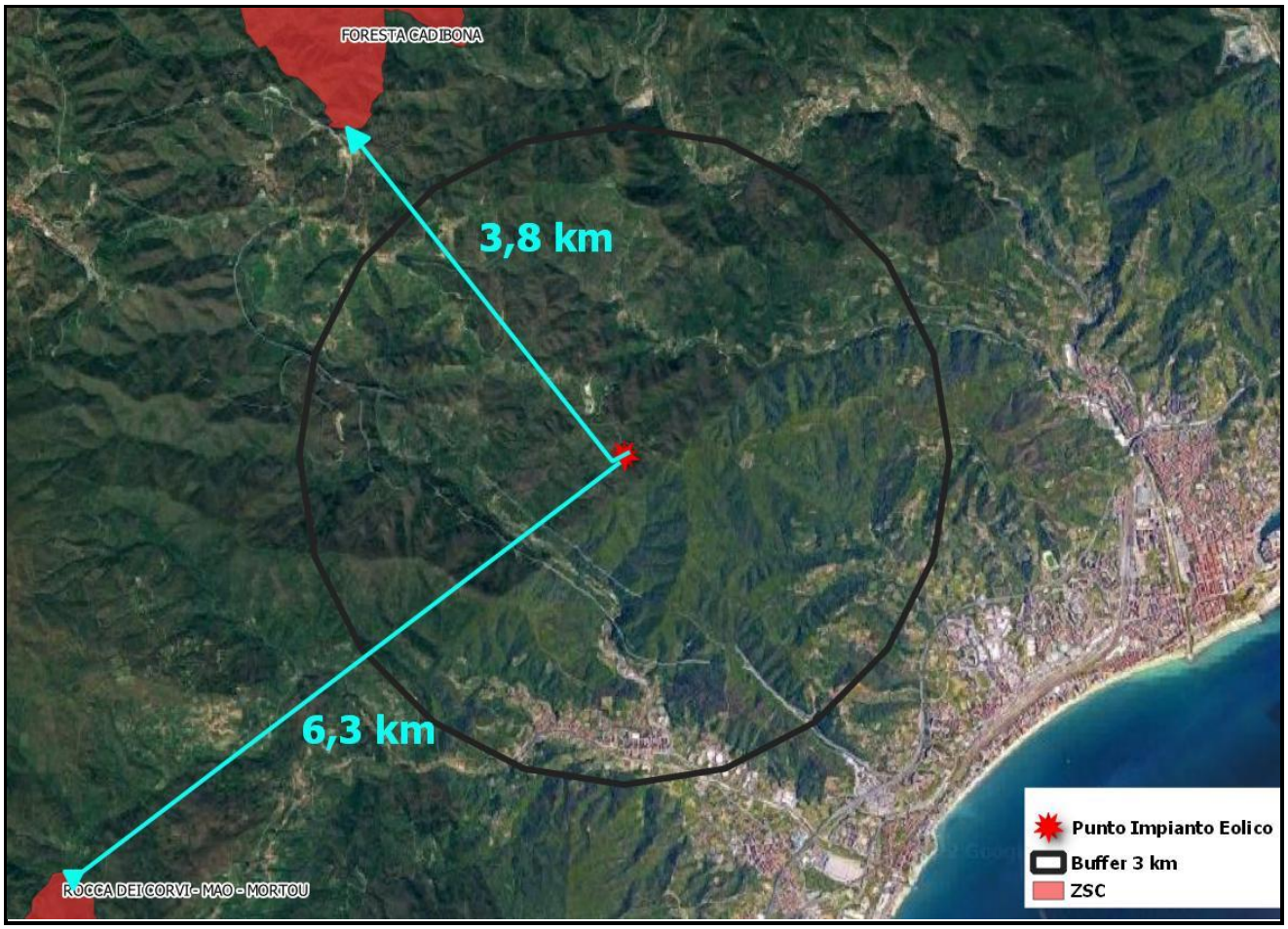


Fig. 6: Inquadramento del sito di Cima Montà rispetto all'area vasta di indagine e alle ZSC presenti nel suo intorno (QGIS 3.10.1 – Google Satellite – Scala 1: 40.000).

Attività svolta

Il monitoraggio, ha tra le sue finalità anche il raffronto con i risultati ottenuti dallo studio pregresso (Galli, 2012) in merito all'individuazione degli impatti potenziali sull'avifauna migratrice e su quella notturna stanziale o nidificante. Le attività sono state quindi svolte, in analogia al primo, secondo quanto indicato in dal "*Protocollo per l'indagine dell'avifauna e dei chirotteri nei siti proposti per la realizzazione di impianti eolici*".

Complessivamente sono state svolte 46 giornate di monitoraggio, di cui 40 per l'avifauna migratrice e 6 per l'avifauna nidificante notturna.

Vengono illustrati nel prossimo capitolo i risultati del monitoraggio suddivisi per tipologia di attività.

Tab. 2: Suddivisione delle giornate di campo svolte durante il 2021 e 2022.

Attività	Numero di giornate svolte
Monitoraggio dell'avifauna nidificante notturna	6
Monitoraggio dell'avifauna migratrice (primavera)	24
Monitoraggio dell'avifauna migratrice (autunno)	16
Totale	**46**

Risultati

Avifauna nidificante notturna

Area di studio

Per quanto riguarda il monitoraggio dell'avifauna nidificante notturna, i rilievi sono stati svolti entro un'area *buffer* di 2 km di raggio dal baricentro del sito eolico proposto, ad eccezione di una stazione (N10) che, ai fini di un confronto con lo studio precedente (Galli, 2012), è stata mantenuta anche se localizzata al di fuori dei suddetti confini

Materiali e Metodi

Quest'attività è stata svolta con la metodologia dei punti di ascolto con l'ausilio del *playback* (Galeotti, 1991) da 11 stazioni fisse, 10 delle quali già indagate nello studio precedente (Galli, 2012), localizzate ad una distanza idonea a evitare il più possibile i doppi conteggi. I rilievi, caratterizzati ciascuno da 2 emissioni sonore della durata di 5 e 3 minuti seguite da 2 sessioni di ascolto di 10 e 5 minuti per ogni specie indagata, sono stati condotti nei mesi di aprile e maggio 2021, a partire dal crepuscolo ed in condizioni meteorologiche favorevoli con vento assente o debole, ed è stata predisposta un'apposita scheda da campo (Allegato 1) in cui sono state annotate, oltre alla specie contattata e alla durata delle sessioni di monitoraggio, anche la distanza stimata dall'esemplare rilevato ed eventualmente il sesso. Per la tassonomia e nomenclatura delle specie è stato fatto riferimento alla lista CISO-COI più aggiornata (Baccetti *et al.*, 2021). Come strumentazione, in assenza dei canti territoriali spontanei, è stato utilizzato un emettitore per canti registrati delle specie oggetto del monitoraggio (presi dalla guida sonora Chevereau & Roché, 2001), secondo quanto previsto dalla tecnica del *playback*. Tutti i dati raccolti sono stati archiviati all'interno di un *database* (Microsoft Excel) e, per ogni specie contattata, sono state cartografate le loro localizzazioni ed è stato stimato il numero di territori.

Complessivamente sono state effettuate 6 uscite mirate alla ricerca della presenza delle seguenti 5 specie *target* (4 Strigiformi e 1 Caprimulgiforme): allocco (*Strix aluco*), assiolo (*Otus scops*), civetta (*Athene noctua*), gufo comune (*Asio otus*) e succiacapre (*Caprimulgus europaeus*). Inoltre durante le indagini sono stati ricercati anche gli eventuali siti di nidificazione e/o di riposo diurno ed è stata prestata particolare attenzione anche ai segni di presenza come borre, resti di predazione, piume e penne.

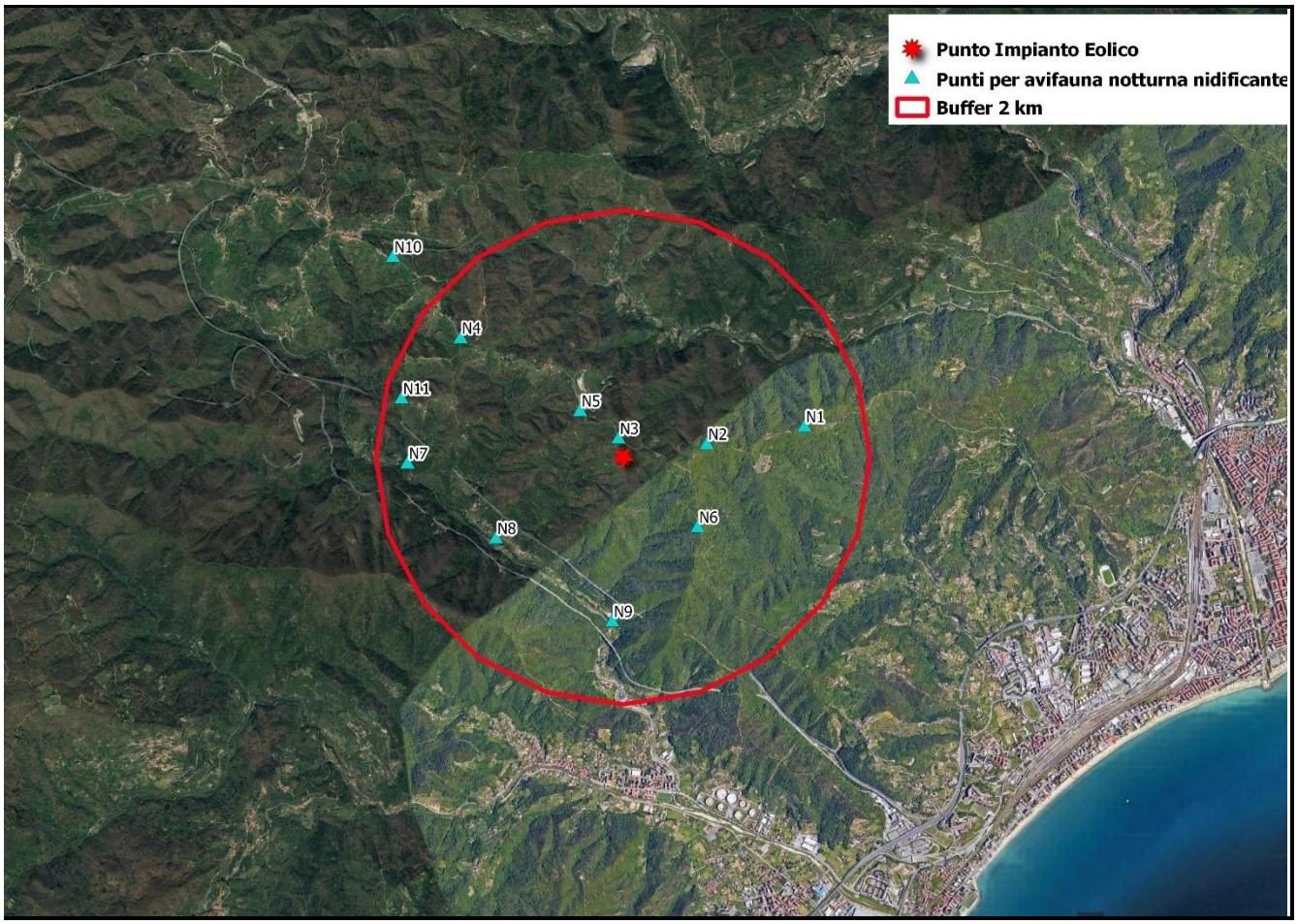


Fig. 7: Punti di ascolto utilizzati per il rilievo dell'avifauna nidificante notturna (QGIS 3.10.1– Google Satellite - Scala 1: 35.000).

Tab. 3: Punti di ascolto utilizzati per il rilievo dell'avifauna nidificante notturna.

ID Punto	UTM - WGS84 E	UTM -WGS84 N	Quota	Ambiente	Indagato nello studio precedente
N1	454559	4907373	346 m	boschi di latifoglie a dominanza di *Castanea sativa*	SI
N2	453768	4907232	381 m	boschi misti di latifoglie	SI
N3	453052	4907277	379 m	boschi radi di conifere con aree aperte arbustate e alcune latifoglie	SI
N4	451773	4908090	329 m	aree aperte con insediamenti urbani e boschi misti radi	SI
N5	452741	4907500	337 m	boschi misti di latifoglie e aree aperte arbustate	SI
N6	453694	4906560	333 m	boschi misti di latifoglie	SI
N7	451343	4907076	94 m	torrente, macchia mediterranea, coltivi, oliveti e vigneti	SI
N8	452059	4906469	68 m	torrente, orti, vigneti e boschi misti	SI
N9	453036	4905795	44 m	torrente, aree cespugliate e boschi misti	SI
N10	451225	4908747	314 m	insediamenti urbani e aree a vegetazione di invasione	SI
N11	451295	4907601	241 m	orti, uliveti e boschi misti	NO

Tab. 4: Giornate effettuate per le indagini dell'avifauna notturna nidificante.

Data	Meteo	Stazioni indagate
09/04/2021	parz. nuvoloso; vento debole	N1; N2
24/04/2021	sereno; vento debole	N4; N6
04/05/2021	parz. nuvoloso; vento assente	N3; N5
10/05/2021	sereno; vento assente	N4; N11
20/05/2021	sereno; vento assente	N7; N10
27/05/2021	sereno; vento assente	N8; N9

Risultati

Durante i rilievi sono state contattate le seguenti 3 specie (1 specie in più rispetto allo studio precedente; Galli, 2012): l'allocco, la civetta e il succiacapre. Partendo dai rapaci notturni, l'allocco è stato rilevato in 6 delle 11 stazioni totali, stimando la presenza di 3 territori (1 in più rispetto allo studio precedente; Galli, 2012) con una relativa densità di 23,88 territori/100 km^2, valore prossimo a quanto noto in bibliografia per l'Appennino Settentrionale (25-270 territori/100 km^2; Brichetti & Fracasso, 2006), e confermando la zona indagata, caratterizzata in buona parte da vegetazione boschiva, idonea alle esigenze ecologiche della specie. La civetta (specie non rilevata nelle indagini passate; Galli, 2012) invece è stata contattata in 2 degli 11 punti complessivi, comprovando la presenza di 2 territori. Passando al succiacapre (specie già contattata durante le indagini dello studio precedente; Galli, 2012), unica specie notturna rilevata inclusa nell'All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE, è stato contattato in 2 delle 11 stazioni totali, confermando la presenza di almeno 1 territorio.

Tab. 5: Risultati delle indagini svolte per l'avifauna nidificante notturna.

Specie	Stazioni di contatto	N° territori
Allocco	N2; N3; N5; N6; N7; N8	3
Civetta	N2; N5	2
Succiacapre	N3; N5	1

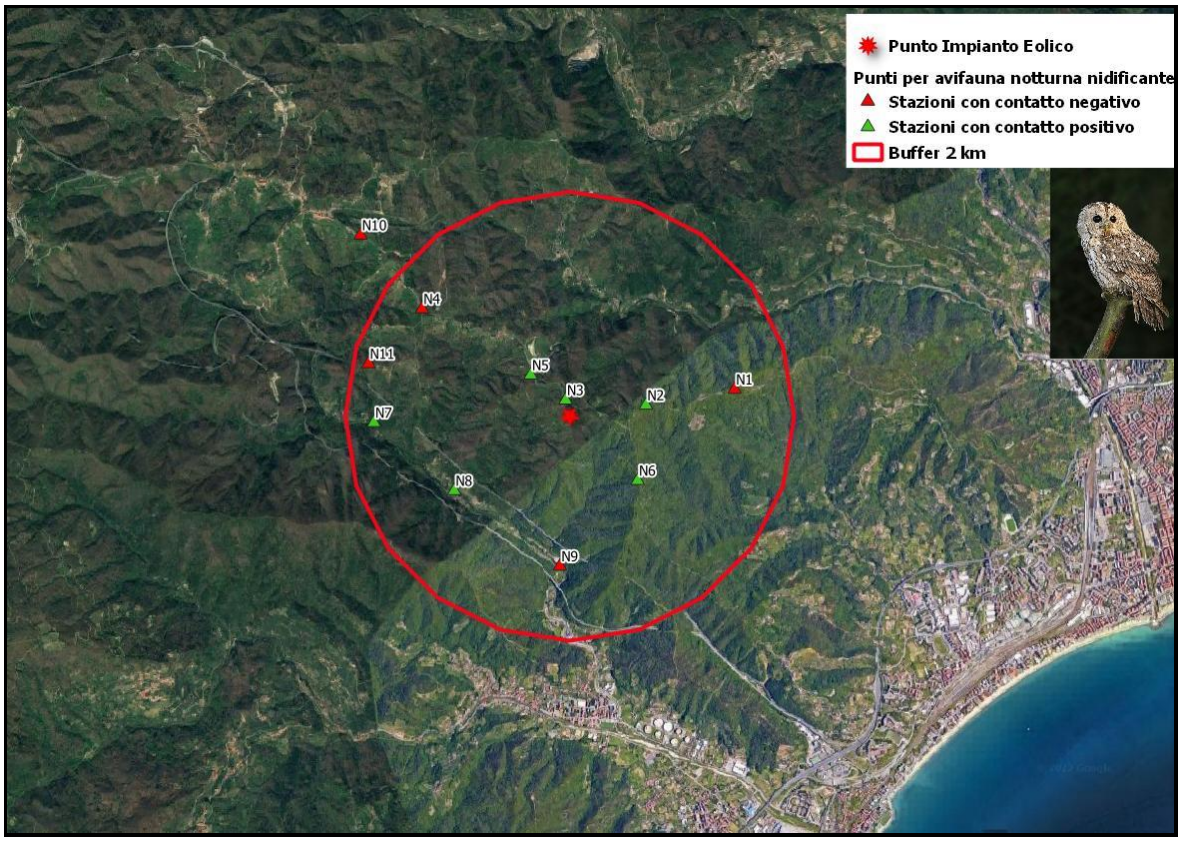


Fig. 8: Distribuzione dei contatti di allocco nell'area indagata (QGIS 3.10.1– Google Satellite - Scala 1: 35.000).

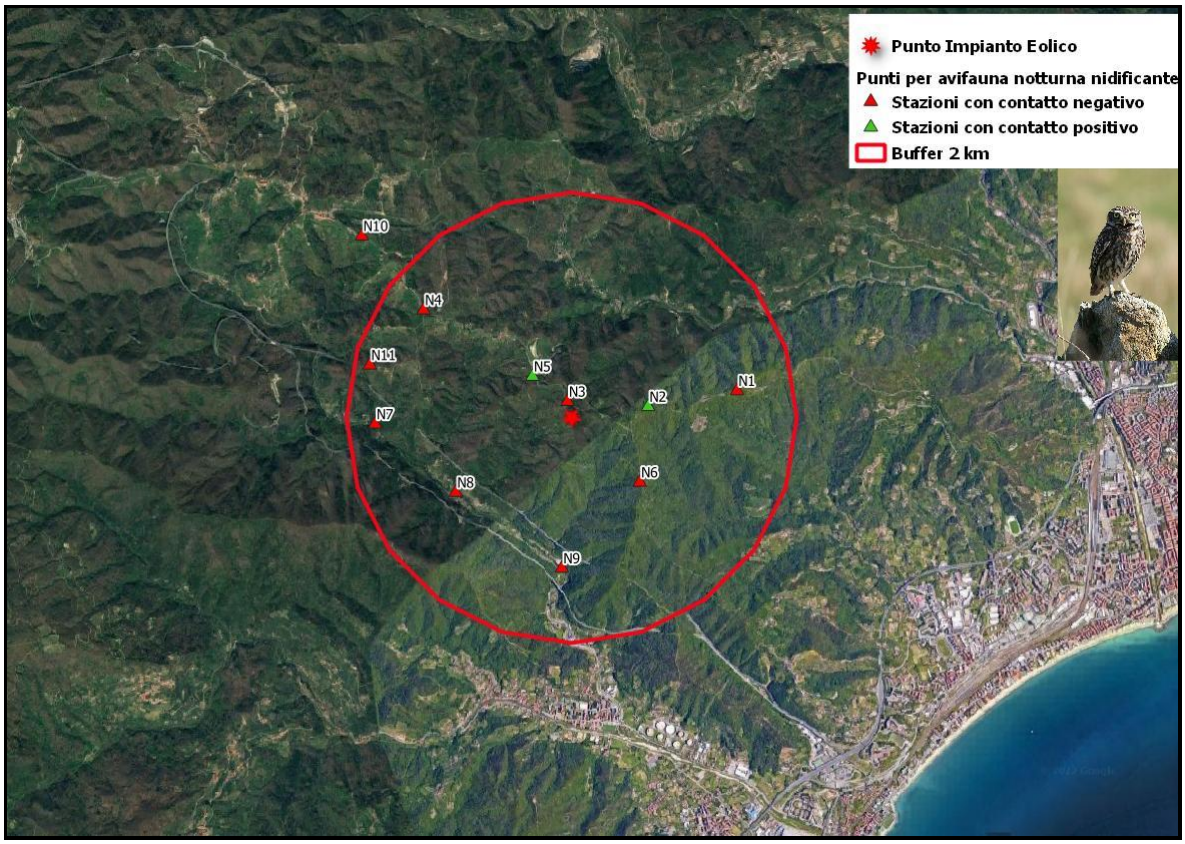


Fig. 9: Distribuzione dei contatti di civetta nell'area indagata (QGIS 3.10.1– Google Satellite - Scala 1: 35.000).

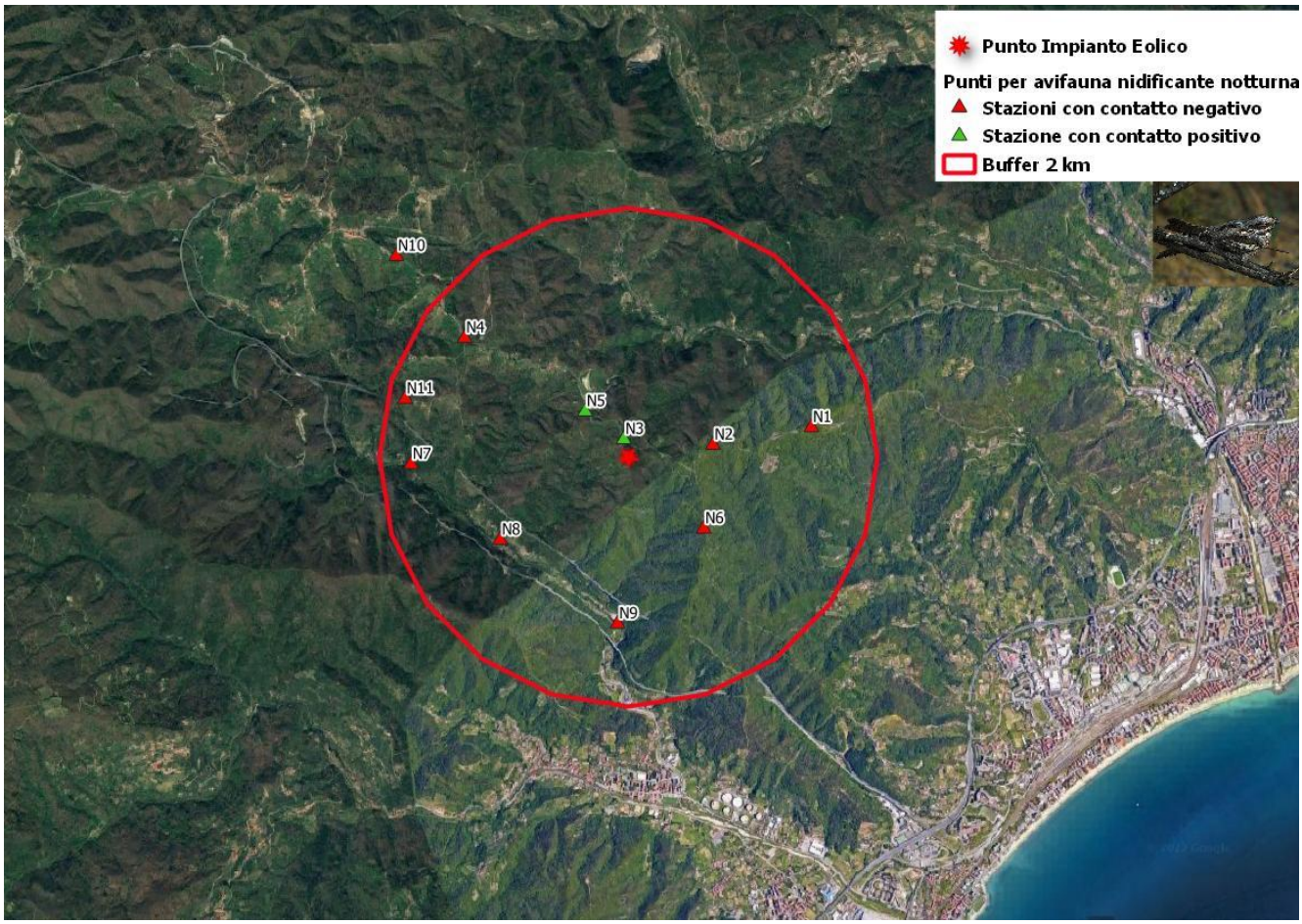


Fig. 10: Distribuzione dei contatti di succiacapre nell'area indagata (QGIS 3.10.1– Google Satellite - Scala 1: 35.000).

Avifauna migratrice

Area di studio

Per quanto riguarda il monitoraggio dell'avifauna migratrice, i rilievi sono stati svolti in corrispondenza del sito eolico proposto e in un intorno di circa 1 km.

Materiali e Metodi

Quest'attività è stata condotta con la metodologia del *visual count* da 4 punti fissi di osservazione (Bibby *et al.*, 2000), idonei a coprire sia l'area di possibile interferenza dell'aerogeneratore sia l'area vasta circostante, in particolare per una restituzione di dati più accurata, l'area più prossima al punto torre è stata suddivisa in settori codificati entro i quali sono state annotate le segnalazioni come da allegata scheda di campo (Fig. 12; Tab. 7; Allegato 2).

Gli avvistamenti sono stati effettuati mediante l'ausilio di ottiche 10x e 60x e, per il riconoscimento delle specie "dubbie", di specifiche guide da campo (Forsman, 2007; Svensson *et al.*, 2009).

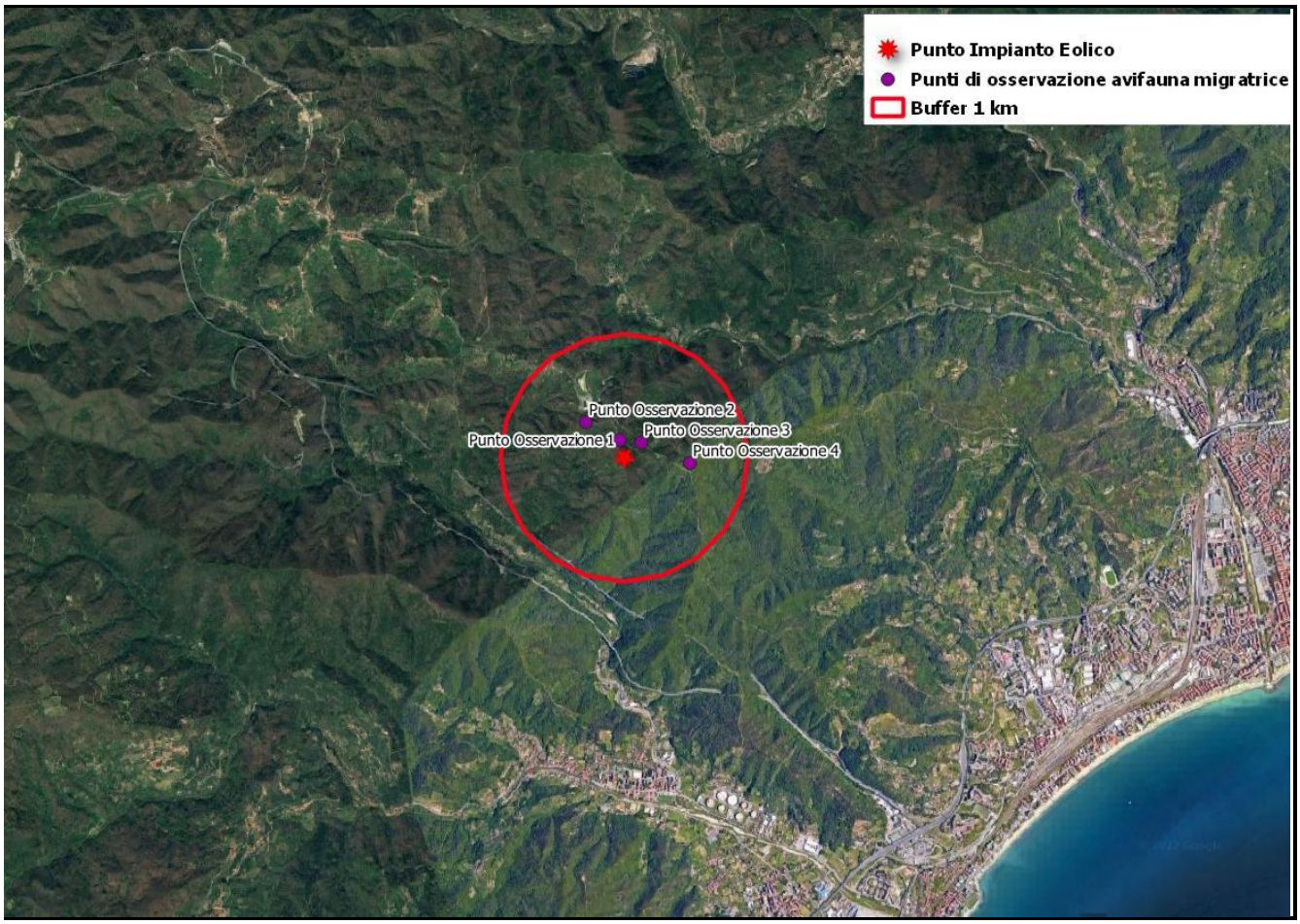


Fig. 11: Punti di osservazione utilizzati per il rilievo dell'avifauna migratrice (QGIS 3.10.1– Google Satellite - Scala 1: 35.000).

Tab. 6: Punti di osservazione utilizzati per l'avifauna migratrice.

ID Punto	UTM -WGS84 E	UTM -WGS84 N	Quota
P01	453052	4907277	379 m
P02	452779	4907422	351 m
P03	453227	4907257	390 m
P04	453620	4907090	424 m

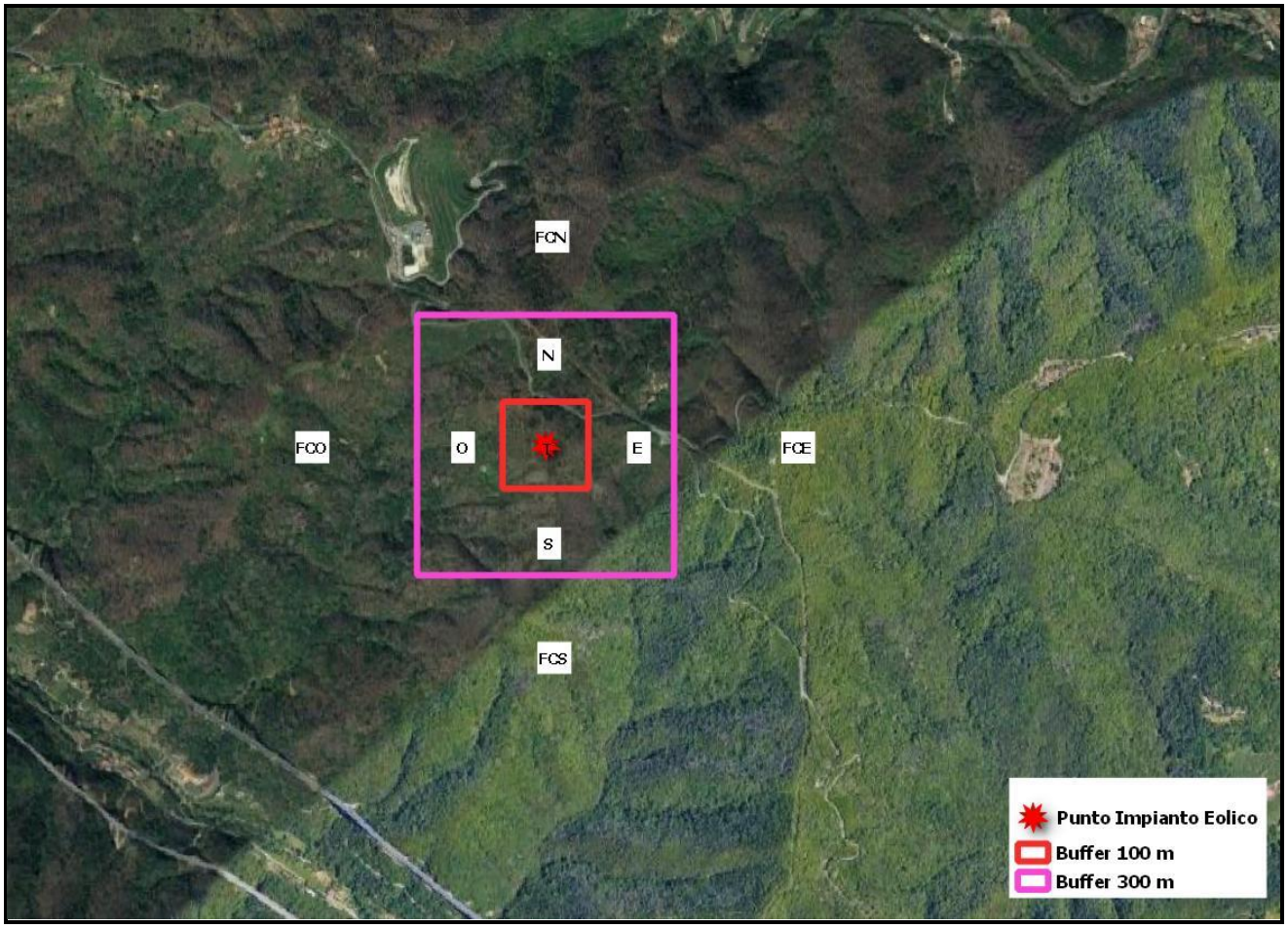


Fig. 12: Settori codificati utilizzati per il rilievo dell'avifauna migratrice (QGIS 3.10.1– Google Satellite - Scala 1: 10.000).

Tab. 7: Settori utilizzati per l'avifauna migratrice.

Settore	Distanza
T	entro 100 m, in tutte le direzioni, dal punto previsto per l'impianto eolico
O	da 100 m a 300 m a Ovest dal punto previsto per l'impianto eolico
S	da 100 m a 300 m a Sud dal punto previsto per l'impianto eolico
E	da 100 m a 300 m a Est dal punto previsto per l'impianto eolico
N	da 100 m a 300 m a Nord dal punto previsto per l'impianto eolico
FCO	oltre 300 m a Ovest dal punto previsto per l'impianto eolico
FCS	oltre 300 m a Sud dal punto previsto per l'impianto eolico
FCE	oltre 300 m a Est dal punto previsto per l'impianto eolico
FCN	oltre 300 m a Nord dal punto previsto per l'impianto eolico

I 40 rilievi sono stati svolti nei mesi di marzo 2022 e aprile, maggio, giugno, settembre, ottobre e novembre 2021, dalle 08:00 alle 17:00, utilizzando una scheda da campo in cui sono stati annotati, oltre all'orario di ogni singola osservazione, la specie, il numero di esemplari, la fenologia osservata in base al comportamento, il punto di sorvolo più prossimo all'impianto eolico in progetto e l'altezza e la direzione di volo.

Per una precisa restituzione degli indici sono state annotate anche le effettive ore di monitoraggio al netto di eventuali periodi di impossibilità di avvistamento causa avverse condizioni meteo quali scarsa visibilità o pioggia intensa.

Per la tassonomia e nomenclatura delle specie è stato fatto riferimento alla lista CISO-COI più aggiornata (Baccetti *et al.*, 2021). Tutti i dati raccolti sono stati archiviati in un *database* (Microsoft Excel), cartografati con *software* GIS (QGIS 3.10.1) ed elaborati con analisi statistiche.

Per effettuare delle analisi maggiormente dettagliate, tutti i sorvoli avvistati sono stati suddivisi nelle seguenti categorie:

1. a rischio elevato = a una distanza < 100 m dal punto della torre eolica in progetto;
2. a rischio basso = a una distanza > 100 m e < 300 m dal punto della torre eolica in progetto;
3. a rischio assente ("fuori campo") = a una distanza > 300 m dal punto della torre eolica in progetto;

Inoltre, a livello cautelativo, date le caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore (ENERCON modello E-138 EP3 E2 – potenza 4,2 MW – diametro del rotore pari a 138,25 m – altezza massima della torre pari a 150 m – altezza al mozzo pari a 81 m), oltre che per effettuare un confronto con lo studio precedente (Galli, 2012), sono state considerate "a rischio di collisione" le altezze dei sorvoli comprese tra i 10 e i 200 m.

Infine la valutazione dei possibili impatti diretti dell'impianto previsto sull'avifauna dell'area indagata è stata effettuata applicando il Modello "*Calculation of collision risk for bird passing through rotor area*" (Band *et al.*, 2007) che permette di stimare la percentuale di sorvoli che possono tradursi in un impatto con l'aerogeneratore, i cui risultati vengono esplicati successivamente nello specifico capitolo.

Tab. 8: Giornate effettuate per le indagini dell'avifauna migratrice.

Data	Meteo
01/04/2021	sereno; vento assente
08/04/2021	sereno; vento debole da SO
09/04/2021	parz. nuvoloso; vento moderato da NE
22/04/2021	sereno; vento assente
26/04/2021	nuvoloso; vento debole da N
28/04/2021	nuvoloso; vento forte da SE
30/04/2021	nubi basse; vento debole da N
06/05/2021	nuvoloso vento debole da SO
07/05/2021	parz. nuvoloso; vento moderato da N
13/05/2021	parz. nuvoloso; vento debole da N
18/05/2021	nuvoloso; vento assente
26/05/2021	nuvoloso; vento assente

27/05/2021	parz. nuvoloso; vento debole da N
02/06/2021	coperto; vento debole da N
03/06/2021	sereno; vento assente
06/06/2021	sereno; vento assente
04/09/2021	sereno; vento debole da N
05/09/2021	sereno; vento debole da N
08/09/2021	sereno; vento debole da NO
11/09/2021	sereno; vento moderato da SO
14/09/2021	nuvoloso; vento debole da SE
15/09/2021	coperto; vento debole da SE
24/09/2021	parz. nuvoloso; vento assente
27/09/2021	parz. nuvoloso; vento moderato da N
02/10/2021	sereno; vento forte da NO
07/10/2021	parz. nuvoloso; vento forte da NE
13/10/2021	sereno; vento moderato da NE
14/10/2021	parz. nuvoloso; vento forte da NE
17/10/2021	parz. nuvoloso; vento assente
21/10/2021	coperto; vento debole da S
29/10/2021	coperto; vento moderato da NE
02/11/2021	parz. nuvoloso; vento debole da NE
05/03/2022	parz. nuvoloso; vento moderato da NE
09/03/2022	sereno; vento assente
10/03/2022	parz. nuvoloso; vento assente
19/03/2022	coperto; vento forte da N
22/03/2022	sereno; vento forte da N
23/03/2022	sereno; vento forte da N
28/03/2022	nuvoloso; vento debole da S
30/03/2022	parz. nuvoloso; vento moderato da NE



Fig. 13: Visuale dal punto di osservazione 4 verso l'area del sito eolico in progetto (Foto di F. Sartirana).

Risultati

Nelle 40 giornate di monitoraggio sono state contattate 74 specie, appartenenti prevalentemente all'ordine dei Passeriformi (N=47; 63,5% delle specie totali), 12 delle quali incluse nell'All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE e 1 inserita nell'All. C della L.R. n.28/2009. In un caso non è stato però possibile risalire alla specie ma solamente all'ordine e pertanto il contatto è stato annotato come Passeriforme sp., escludendolo di conseguenza dalle analisi statistiche effettuate a livello di specie ma considerandolo, per cautela, inserito nell'All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE.

Tab. 9: Specie avvistate durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice.

Specie (nome comune)	Specie (nome scientifico)	Ordine	All. I Dir. Uccelli 2009/147/CE	All. C L.R. n.28/2009
Albanella minore	*Circus pygargus*	Accipitriformi	X	
Albanella reale	*Circus cyaneus*	Accipitriformi	X	
Aquila reale	*Aquila chrysaetos*	Accipitriformi	X	
Averla capirossa	*Lanius senator*	Passeriformi		X
Balestruccio	*Delichon urbicum*	Passeriformi		
Ballerina bianca	*Motacilla alba*	Passeriformi		
Ballerina gialla	*Motacilla cinerea*	Passeriformi		
Beccaccia	*Scolopax rusticola*	Caradriformi		
Biancone	*Circaetus gallicus*	Accipitriformi	X	
Capinera	*Sylvia atricapilla*	Passeriformi		
Cardellino	*Carduelis carduelis*	Passeriformi		
Cincia bigia	*Poecile palustris*	Passeriformi		
Cincia dal ciuffo	*Lophophanes cristatus*	Passeriformi		
Cincia mora	*Periparus ater*	Passeriformi		
Cinciallegra	*Parus major*	Passeriformi		
Cinciarella	*Cyanistes caeruleus*	Passeriformi		
Ciuffolotto	*Pyrrhula pyrrhula*	Passeriformi		
Codibugnolo	*Aegithalos caudatus*	Passeriformi		
Codirosso spazzacamino	*Phoenicurus ochruros*	Passeriformi		
Colombaccio	*Columba palumbus*	Columbiformi		
Cormorano	*Phalacrocorax carbo*	Suliformi		
Cornacchia grigia	*Corvus corone cornix*	Passeriformi		
Cornacchia nera	*Corvus corone corone*	Passeriformi		
Corvo imperiale	*Corvus corax*	Passeriformi		
Culbianco	*Oenanthe oenanthe*	Passeriformi		
Cutrettola	*Motacilla flava*	Passeriformi		
Fagiano comune	*Phasianus colchicus*	Galliformi		
Falco cuculo	*Falco vespertinus*	Falconiformi	X	
Falco di palude	*Circus aeruginosus*	Accipitriformi	X	
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*	Accipitriformi	X	
Fanello	*Linaria cannabina*	Passeriformi		
Fiorrancino	*Regulus ignicapilla*	Passeriformi		
Fringuello	*Fringilla coelebs*	Passeriformi		
Frosone	*Coccothraustes coccothraustes*	Passeriformi		
Gabbiano reale	*Larus michahellis*	Caradriformi		

Specie (nome comune)	Specie (nome scientifico)	Ordine	All. I Dir. Uccelli 2009/147/CE	All. C L.R. n.28/2009
Gazza	*Pica pica*	Passeriformi		
Gheppio	*Falco tinnunculus*	Falconiformi		
Ghiandaia	*Garrulus glandarius*	Passeriformi		
Ghiandaia marina	*Coracias garrulus*	Coraciformi	X	
Gruccione	*Merops apiaster*	Coraciformi		
Lodolaio	*Falco subbuteo*	Falconiformi		
Lucherino	*Spinus spinus*	Passeriformi		
Luì bianco	*Phylloscopus bonelli*	Passeriformi		
Luì piccolo	*Phylloscopus collybita*	Passeriformi		
Merlo	*Turdus merula*	Passeriformi		
Nibbio bruno	*Milvus migrans*	Accipitriformi	X	
Nibbio reale	*Milvus milvus*	Accipitriformi	X	
Nitticora	*Nycticorax nycticorax*	Pelecaniformi	X	
Occhiocotto	*Sylvia melanocephala*	Passeriformi		
Passeriforme sp.	Passeriforme sp.	Passeriformi	X	
Peppola	*Fringilla montifringilla*	Passeriformi		
Pettirosso	*Erithacus rubecula*	Passeriformi		
Picchio muratore	*Sitta europaea*	Passeriformi		
Picchio nero	*Dryocopus martius*	Piciformi	X	
Picchio rosso maggiore	*Dendrocopos major*	Piciformi		
Picchio verde	*Picus viridis*	Piciformi		
Pispola	*Anthus pratensis*	Passeriformi		
Poiana	*Buteo buteo*	Accipitriformi		
Prispolone	*Anthus trivialis*	Passeriformi		
Rampichino comune	*Certhia brachydactyla*	Passeriformi		
Rondine	*Hirundo rustica*	Passeriformi		
Rondine montana	*Ptyonoprogne rupestris*	Passeriformi		
Rondone comune	*Apus apus*	Caprimulgiformi		
Rondone maggiore	*Tachymarptis melba*	Caprimulgiformi		
Scricciolo	*Troglodytes troglodytes*	Passeriformi		
Sparviere	*Accipiter nisus*	Accipitriformi		
Spioncello	*Anthus spinoletta*	Passeriformi		
Storno	*Sturnus vulgaris*	Passeriformi		
Taccola	*Corvus monedula*	Passeriformi		
Tordela	*Turdus viscivorus*	Passeriformi		
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	Passeriformi		
Tortora selvatica	*Streptopelia turtur*	Columbiformi		
Verdone	*Chloris chloris*	Passeriformi		
Verzellino	*Serinus serinus*	Passeriformi		
Zigolo nero	*Emberiza cirlus*	Passeriformi		

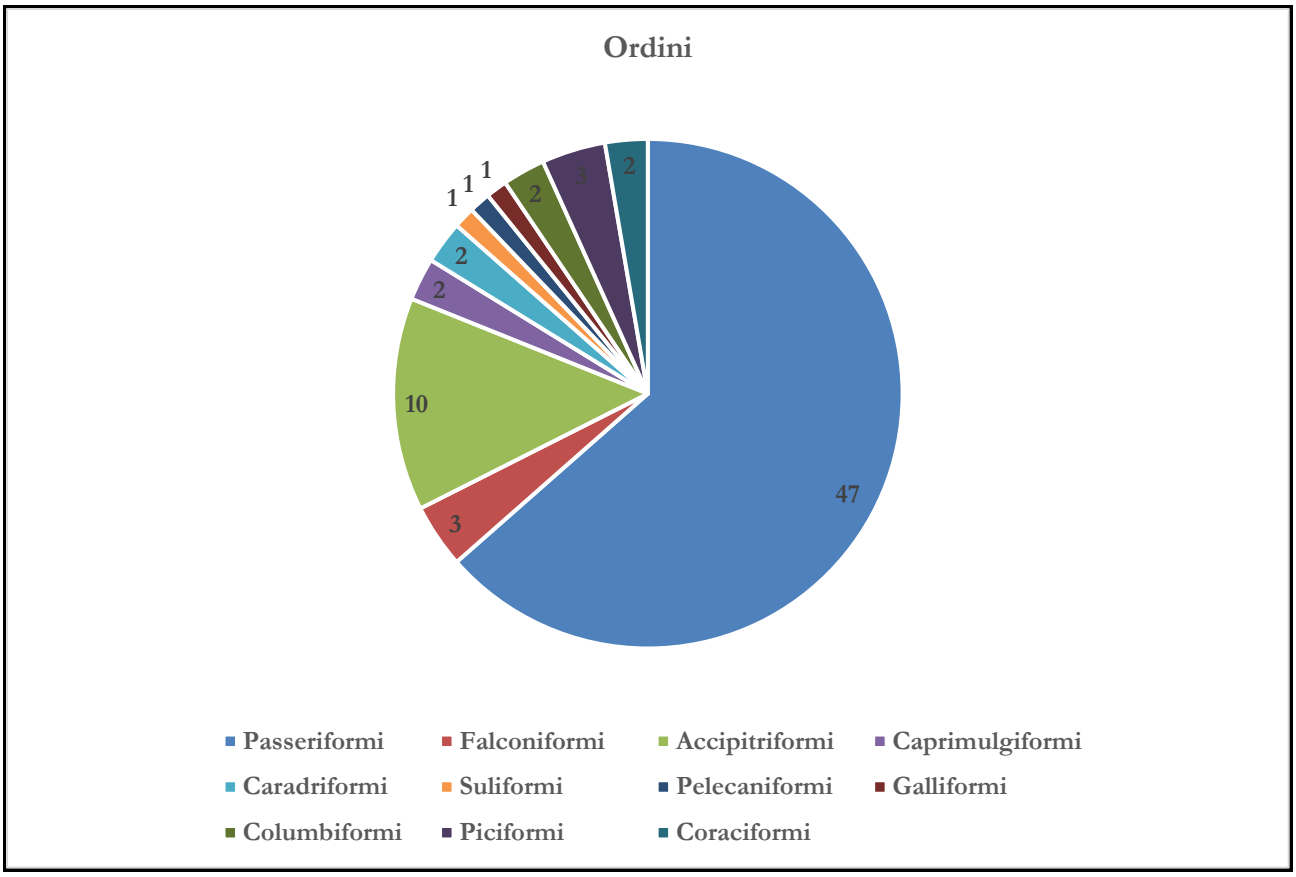


Fig. 14: Ripartizione per ordini (N) delle specie avvistate durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice.

Complessivamente, durante il monitoraggio, sono stati avvistati 7.401 esemplari (comprendenti anche avifauna stanziale per i quali sono frequenti i conteggi multipli degli stessi esemplari), dei quali 6.173 in transito migratorio. In merito ai rapaci sono stati conteggiati 289 esemplari complessivi (13 specie) dei quali 163 migratori (10 specie). Tra i rapaci migratori 152 esemplari appartenevano a 8 specie di All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE: albanella minore (*Circus pygargus*), albanella reale (*Circus cyaneus*), biancone (*Circaetus gallicus*), falco cuculo (*Falco vespertinus*), falco di palude (*Circus aeruginosus*), falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), nibbio bruno (*Milvus migrans*) e nibbio reale (*Milvus milvus*).

Circa le altre specie d'interesse conservazionistico si sono registrati 31 contatti di specie incluse nell'All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE (4 specie) dei quali 13 migratori afferenti a 2 specie: nitticora (*Nycticorax nycticorax*) e ghiandaia marina (*Coracias garrulus*). Inoltre è stato registrato un contatto di averla capirossa (*Lanius senator*), specie migratrice citata nell'All. C della L.R. n.28/2009.

L'ordine maggiormente rappresentato tra i migratori è stato quello dei Passeriformi con 27 specie ovvero il 60,0% del totale.

Tab. 10: Specie in migrazione avvistate durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice (in giallo i rapaci).

Specie (nome comune)	Specie (nome scientifico)	Ordine	N.	All. I Dir. Uccelli 2009/147/CE	All. C L.R. n.28/2009
Albanella minore	*Circus pygargus*	Accipitriformi	1	X	
Albanella reale	*Circus cyaneus*	Accipitriformi	1	X	
Averla capirossa	*Lanius senator*	Passeriformi	1		X
Balestruccio	*Delichon urbicum*	Passeriformi	500		
Ballerina bianca	*Motacilla alba*	Passeriformi	6		
Ballerina gialla	*Motacilla cinerea*	Passeriformi	2		
Beccaccia	*Scolopax rusticola*	Caradriformi	1		
Biancone	*Circaetus gallicus*	Accipitriformi	112	X	
Cardellino	*Carduelis carduelis*	Passeriformi	25		
Cinciarella	*Cyanistes caeruleus*	Passeriformi	7		
Ciuffolotto	*Pyrrhula pyrrhula*	Passeriformi	1		
Codibugnolo	*Aegithalos caudatus*	Passeriformi	3		
Codirosso spazzacamino	*Phoenicurus ochruros*	Passeriformi	10		
Colombaccio	*Columba palumbus*	Columbiformi	747		
Cormorano	*Phalacrocorax carbo*	Suliformi	11		
Culbianco	*Oenanthe oenanthe*	Passeriformi	4		
Cutrettola	*Motacilla flava*	Passeriformi	1		
Falco cuculo	*Falco vespertinus*	Falconiformi	1	X	
Falco di palude	*Circus aeruginosus*	Accipitriformi	11	X	
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*	Accipitriformi	23	X	
Fanello	*Linaria cannabina*	Passeriformi	24		
Fringuello	*Fringilla coelebs*	Passeriformi	1.042		
Frosone	*Coccothraustes coccothraustes*	Passeriformi	6		
Gheppio	*Falco tinnunculus*	Falconiformi	5		
Ghiandaia marina	*Coracias garrulus*	Coraciformi	1	X	
Gruccione	*Merops apiaster*	Coraciformi	523		
Lodolaio	*Falco subbuteo*	Falconiformi	6		
Lucherino	*Spinus spinus*	Passeriformi	23		
Merlo	*Turdus merula*	Passeriformi	13		
Nibbio bruno	*Milvus migrans*	Accipitriformi	2	X	
Nibbio reale	*Milvus milvus*	Accipitriformi	1	X	
Nitticora	*Nycticorax nycticorax*	Pelecaniformi	12	X	
Peppola	*Fringilla montifringilla*	Passeriformi	3		
Pispola	*Anthus pratensis*	Passeriformi	113		
Prispolone	*Anthus trivialis*	Passeriformi	3		
Rondine	*Hirundo rustica*	Passeriformi	524		
Rondine montana	*Ptyonoprogne rupestris*	Passeriformi	18		
Rondone comune	*Apus apus*	Caprimulgiformi	2.247		
Rondone maggiore	*Tachymarptis melba*	Caprimulgiformi	28		
Spioncello	*Anthus spinoletta*	Passeriformi	2		
Storno	*Sturnus vulgaris*	Passeriformi	34		
Tordela	*Turdus viscivorus*	Passeriformi	1		
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	Passeriformi	29		
Verdone	*Chloris chloris*	Passeriformi	4		
Verzellino	*Serinus serinus*	Passeriformi	41		
TOTALE			**6.173**		

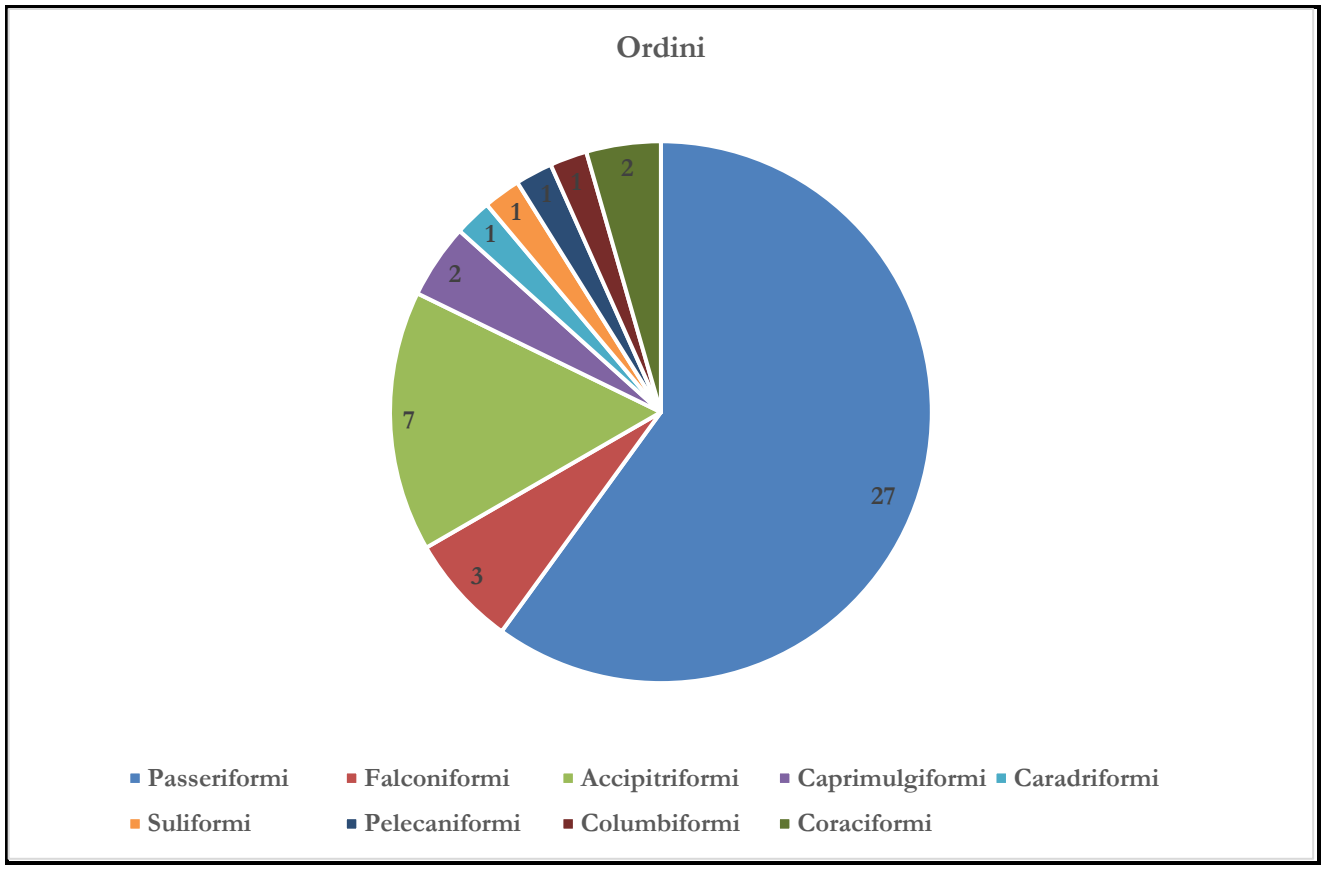


Fig. 15: Ripartizione per ordini (N) delle specie in migrazione avvistate durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice.

A livello di specie, tra i migratori, quella maggiormente contattata è stata il rondone comune (*Apus apus*; N=2.247) seguito dal fringuello (*Fringilla coelebs*; N=1.042), dal colombaccio (*Columba palumbus*; N=747), dalla rondine (*Hirundo rustica*; N=524) e dal gruccione (*Merops apiaster*; N=523). Tra i rapaci invece, la specie più avvistata è stata il biancone (N=112), seguito dal falco pecchiaiolo (N=23) e dal falco di palude (N=11). In merito al biancone è necessario specificare che buona parte degli avvistamenti sono da riferirsi ad una singola giornata (19/03/2022), caratterizzata da cielo coperto e vento molto forte da Nord, in cui è stato possibile accertare il passaggio di 78 esemplari in direzione E-SE, in una zona a circa 2,5 km a SE del punto, a quota decisamente inferiore, verso la costa (Fig. 17). Il numero degli avvistamenti sicuramente sottostima la reale entità del flusso in quella zona in quanto avvenuto a quote molto basse e spesso in zone non visibili dai punti di osservazione a causa della distanza e della morfologia del territorio.

Ripartendo gli avvistamenti dei migratori per periodo (migrazione pre-nuziale e post-nuziale), in primavera la specie maggiormente osservata è stata il rondone comune (N=2.246), seguito dal colombaccio (N=376), dal fringuello (N=318), dal balestruccio (*Delichon urbicum*; N=299) e dalla rondine (N=283). In autunno invece la specie più contattata è stata il fringuello (N=724) seguito dal gruccione (N=396), dal colombaccio (N=371), dalla rondine (N=241) e dal balestruccio (N=201).

Tab. 11: Ripartizione del numero di contatti delle specie avvistate in migrazione per fase migratoria.

Specie (nome comune)	Specie (nome scientifico)	Primavera	Autunno
Albanella minore	*Circus pygargus*	1	0
Albanella reale	*Circus cyaneus*	1	0
Averla capirossa	*Lanius senator*	1	0
Balestruccio	*Delichon urbicum*	299	201
Ballerina bianca	*Motacilla alba*	2	4
Ballerina gialla	*Motacilla cinerea*	0	2
Beccaccia	*Scolopax rusticola*	1	0
Biancone	*Circaetus gallicus*	96	16
Cardellino	*Carduelis carduelis*	0	25
Cinciarella	*Cyanistes caeruleus*	0	7
Ciuffolotto	*Pyrrhula pyrrhula*	0	1
Codibugnolo	*Aegithalos caudatus*	3	0
Codirosso spazzacamino	*Phoenicurus ochruros*	2	8
Colombaccio	*Columba palumbus*	376	371
Cormorano	*Phalacrocorax carbo*	11	0
Culbianco	*Oenanthe oenanthe*	4	0
Cutrettola	*Motacilla flava*	1	0
Falco cuculo	*Falco vespertinus*	1	0
Falco di palude	*Circus aeruginosus*	7	4
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*	23	0
Fanello	*Linaria cannabina*	0	24
Fringuello	*Fringilla coelebs*	318	724
Frosone	*Coccothraustes coccothraustes*	0	6
Gheppio	*Falco tinnunculus*	5	0
Ghiandaia marina	*Coracias garrulus*	1	0
Gruccione	*Merops apiaster*	127	396
Lodolaio	*Falco subbuteo*	3	3
Lucherino	*Spinus spinus*	0	23
Merlo	*Turdus merula*	0	13
Nibbio bruno	*Milvus migrans*	2	0
Nibbio reale	*Milvus milvus*	1	0
Nitticora	*Nycticorax nycticorax*	12	0
Peppola	*Fringilla montifringilla*	0	3
Pispola	*Anthus pratensis*	0	113
Prispolone	*Anthus trivialis*	0	3
Rondine	*Hirundo rustica*	283	241
Rondine montana	*Ptyonoprogne rupestris*	15	3
Rondone comune	*Apus apus*	2.246	1
Rondone maggiore	*Tachymarptis melba*	11	17
Spioncello	*Anthus spinoletta*	0	2
Storno	*Sturnus vulgaris*	0	34
Tordela	*Turdus viscivorus*	0	1
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	17	12
Verdone	*Chloris chloris*	0	4
Verzellino	*Serinus serinus*	0	41
Totale		**3.870**	**2.303**

Per quanto riguarda gli Indici di Migrazione orario (IM_{orario}=n° esemplari osservati/n° ore di monitoraggio) e giornaliero ($IM_{giornaliero}$= n° esemplari osservati/n° giornate di monitoraggio) sono stati registrati i seguenti valori complessivi: IM_{orario}=21,10 e $IM_{giornaliero}$=154,33. Ripartendoli per fase di migrazione (pre-nuziale e post-nuziale) questi indici risultano:

- migrazione pre-nuziale=> IM_{orario}=21,93 e $IM_{giornaliero}$=161,25;
- migrazione post-nuziale=> IM_{orario}=19,95 e $IM_{giornaliero}$=143,94.

Per quanto riguarda i rapaci, complessivamente, è stato registrato un IM_{orario}=0,6 e un $IM_{giornaliero}$=4,1, valori uguali a quelli ottenuti per le specie inserite nell'All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE e molto inferiori a quelli dei non rapaci (IM_{orario}=20,5 e un $IM_{giornaliero}$=150,0).

Tab. 12: Indici di migrazione registrati per singola specie.

Specie (nome comune)	Specie (nome scientifico)	IM_{orario}	$IM_{giornaliero}$
Albanella minore	*Circus pygargus*	0,03	0,00
Albanella reale	*Circus cyaneus*	0,03	0,00
Averla capirossa	*Lanius senator*	0,03	0,00
Balestruccio	*Delichon urbicum*	12,50	1,71
Ballerina bianca	*Motacilla alba*	0,15	0,02
Ballerina gialla	*Motacilla cinerea*	0,05	0,01
Beccaccia	*Scolopax rusticola*	0,03	0,00
Biancone	*Circaetus gallicus*	2,80	0,38
Cardellino	*Carduelis carduelis*	0,63	0,09
Cinciarella	*Cyanistes caeruleus*	0,18	0,02
Ciuffolotto	*Pyrrhula pyrrhula*	0,03	0,00
Codibugnolo	*Aegithalos caudatus*	0,08	0,01
Codirosso spazzacamino	*Phoenicurus ochruros*	0,25	0,03
Colombaccio	*Columba palumbus*	18,68	2,55
Cormorano	*Phalacrocorax carbo*	0,28	0,04
Culbianco	*Oenanthe oenanthe*	0,10	0,01
Cutrettola	*Motacilla flava*	0,03	0,00
Falco cuculo	*Falco vespertinus*	0,03	0,00
Falco di palude	*Circus aeruginosus*	0,28	0,04
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*	0,58	0,08
Fanello	*Linaria cannabina*	0,60	0,08
Fringuello	*Fringilla coelebs*	26,05	3,56
Frosone	*Coccothraustes coccothraustes*	0,15	0,02
Gheppio	*Falco tinnunculus*	0,13	0,02
Ghiandaia marina	*Coracias garrulus*	0,03	0,00
Gruccione	*Merops apiaster*	13,08	1,79
Lodolaio	*Falco subbuteo*	0,15	0,02
Lucherino	*Spinus spinus*	0,58	0,08
Merlo	*Turdus merula*	0,33	0,04
Nibbio bruno	*Milvus migrans*	0,05	0,01
Nibbio reale	*Milvus milvus*	0,03	0,00
Nitticora	*Nycticorax nycticorax*	0,30	0,04
Peppola	*Fringilla montifringilla*	0,08	0,01

Specie (nome comune)	Specie (nome scientifico)	IM_{orario}	$IM_{giornaliero}$
Pispola	*Anthus pratensis*	2,83	0,39
Prispolone	*Anthus trivialis*	0,08	0,01
Rondine	*Hirundo rustica*	13,10	1,79
Rondine montana	*Ptyonoprogne rupestris*	0,45	0,06
Rondone comune	*Apus apus*	56,18	7,68
Rondone maggiore	*Tachymarptis melba*	0,70	0,10
Spioncello	*Anthus spinoletta*	0,05	0,01
Storno	*Sturnus vulgaris*	0,85	0,12
Tordela	*Turdus viscivorus*	0,03	0,00
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	0,73	0,10
Verdone	*Chloris chloris*	0,10	0,01
Verzellino	*Serinus serinus*	1,03	0,14
Totale		**21,10**	**154,33**

Tab. 13: Indici di migrazione registrati per singola specie, ripartiti per fase migratoria.

Specie (nome comune)	Specie (nome scientifico)	Primavera IM_{orario}	Primavera $IM_{giornaliero}$	Autunno IM_{orario}	Autunno $IM_{giornaliero}$
Albanella minore	*Circus pygargus*	0,04	0,01	0,00	0,00
Albanella reale	*Circus cyaneus*	0,04	0,01	0,00	0,00
Averla capirossa	*Lanius senator*	0,04	0,01	0,00	0,00
Balestruccio	*Delichon urbicum*	12,46	1,69	12,56	1,73
Ballerina bianca	*Motacilla alba*	0,08	0,01	0,25	0,03
Ballerina gialla	*Motacilla cinerea*	0,00	0,00	0,13	0,02
Beccaccia	*Scolopax rusticola*	0,04	0,01	0,00	0,00
Biancone	*Circaetus gallicus*	4,00	0,54	1,00	0,14
Cardellino	*Carduelis carduelis*	0,00	0,00	1,56	0,22
Cinciarella	*Cyanistes caeruleus*	0,00	0,00	0,44	0,06
Ciuffolotto	*Pyrrhula pyrrhula*	0,00	0,00	0,06	0,01
Codibugnolo	*Aegithalos caudatus*	0,13	0,02	0,00	0,00
Codirosso spazzacamino	*Phoenicurus ochruros*	0,08	0,01	0,50	0,07
Colombaccio	*Columba palumbus*	15,67	2,13	23,19	3,20
Cormorano	*Phalacrocorax carbo*	0,46	0,06	0,00	0,00
Culbianco	*Oenanthe oenanthe*	0,17	0,02	0,00	0,00
Cutrettola	*Motacilla flava*	0,04	0,01	0,00	0,00
Falco cuculo	*Falco vespertinus*	0,04	0,01	0,00	0,00
Falco di palude	*Circus aeruginosus*	0,29	0,04	0,25	0,03
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*	0,96	0,13	0,00	0,00
Fanello	*Linaria cannabina*	0,00	0,00	1,50	0,21
Fringuello	*Fringilla coelebs*	13,25	1,80	45,25	6,24
Frosone	*Coccothraustes coccothraustes*	0,00	0,00	0,38	0,05
Gheppio	*Falco tinnunculus*	0,21	0,03	0,00	0,00
Ghiandaia marina	*Coracias garrulus*	0,04	0,01	0,00	0,00
Gruccione	*Merops apiaster*	5,29	0,72	24,75	3,41
Lodolaio	*Falco subbuteo*	0,13	0,02	0,19	0,03
Lucherino	*Spinus spinus*	0,00	0,00	1,44	0,20
Merlo	*Turdus merula*	0,00	0,00	0,81	0,11
Nibbio bruno	*Milvus migrans*	0,08	0,01	0,00	0,00
Nibbio reale	*Milvus milvus*	0,04	0,01	0,00	0,00
Nitticora	*Nycticorax nycticorax*	0,50	0,07	0,00	0,00

Specie (nome comune)	Specie (nome scientifico)	Primavera IM_{orario}	Primavera $IM_{giornaliero}$	Autunno IM_{orario}	Autunno $IM_{giornaliero}$
Peppola	*Fringilla montifringilla*	0,00	0,00	0,19	0,03
Pispola	*Anthus pratensis*	0,00	0,00	7,06	0,97
Prispolone	*Anthus trivialis*	0,00	0,00	0,19	0,03
Rondine	*Hirundo rustica*	11,79	1,60	15,06	2,08
Rondine montana	*Ptyonoprogne rupestris*	0,63	0,08	0,19	0,03
Rondone comune	*Apus apus*	93,58	12,73	0,06	0,01
Rondone maggiore	*Tachymarptis melba*	0,46	0,06	1,06	0,15
Spioncello	*Anthus spinoletta*	0,00	0,00	0,13	0,02
Storno	*Sturnus vulgaris*	0,00	0,00	2,13	0,29
Tordela	*Turdus viscivorus*	0,00	0,00	0,06	0,01
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	0,71	0,10	0,75	0,10
Verdone	*Chloris chloris*	0,00	0,00	0,25	0,03
Verzellino	*Serinus serinus*	0,00	0,00	2,56	0,35
Totale		**21,93**	**161,25**	**143,94**	**19,85**

Tab. 14: Indici di migrazione ripartiti per gruppi di specie.

Gruppo	IM_{orario}	$IM_{giornaliero}$
Rapaci	0,6	4,1
Non rapaci	20,5	150,0
Specie in All. I Direttiva Uccelli 2009/147/CE	0,6	4,1

Passando alle rotte di migrazione, in analogia a quanto già noto per il territorio ligure per i due periodi annuali di migrazione in merito alla direzione di transito, quella maggiormente utilizzata durante la fase pre-nuziale è stata la direttrice O->E (N=262; 68,4%) mentre in autunno è stata quella E->O (N=112; 45%). Considerando esclusivamente i rapaci e gli altri *taxa* (come cormorano (*Phalacrocorax carbo*) e nitticora), anche se solo in parte, veleggiatori e pertanto a maggior rischio di collisione con gli aerogeneratori, le sopracitate rotte sono state in buona parte confermate (fase pre-nuziale=direttrice O->E; N=30; 55,6%; fase post-nuziale=direttrice NE->SO; N=9; 45%; seguita di poco dalla direttrice E->O; N=7; 35%).

Tab. 15: Direttrici di migrazione utilizzate dai rapaci e dagli altri veleggiatori (in grassetto ed evidenziate in azzurro le principali).

Fase pre-nuziale	N	%
O-E	**30**	**55,6**
S-N	5	9,3
SO-NE	16	29,6
NO-SE	1	1,9
E-O	1	1,9
Nessuna	1	1,9
Fase post-nuziale	**N**	**%**
SE-NO	2	10,0
N-S	1	5,0
NE-SO	**9**	**45,0**
E-O	**7**	**35,0**

Nessuna	1	5,0

Il transito osservato, soprattutto in merito ai rapaci, non ha evidenziato particolari zone preferenziali di passaggio nelle vicinanze del proposto aerogeneratore, tuttavia, come già descritto, è invece stata individuata una rotta preferenziale più "bassa" dovuta verosimilmente alle particolari condizioni meteorologiche della giornata del 19/03/22 (Fig. 17). Tale zona è situata a circa 2,5 km a SO del punto torre proposto.

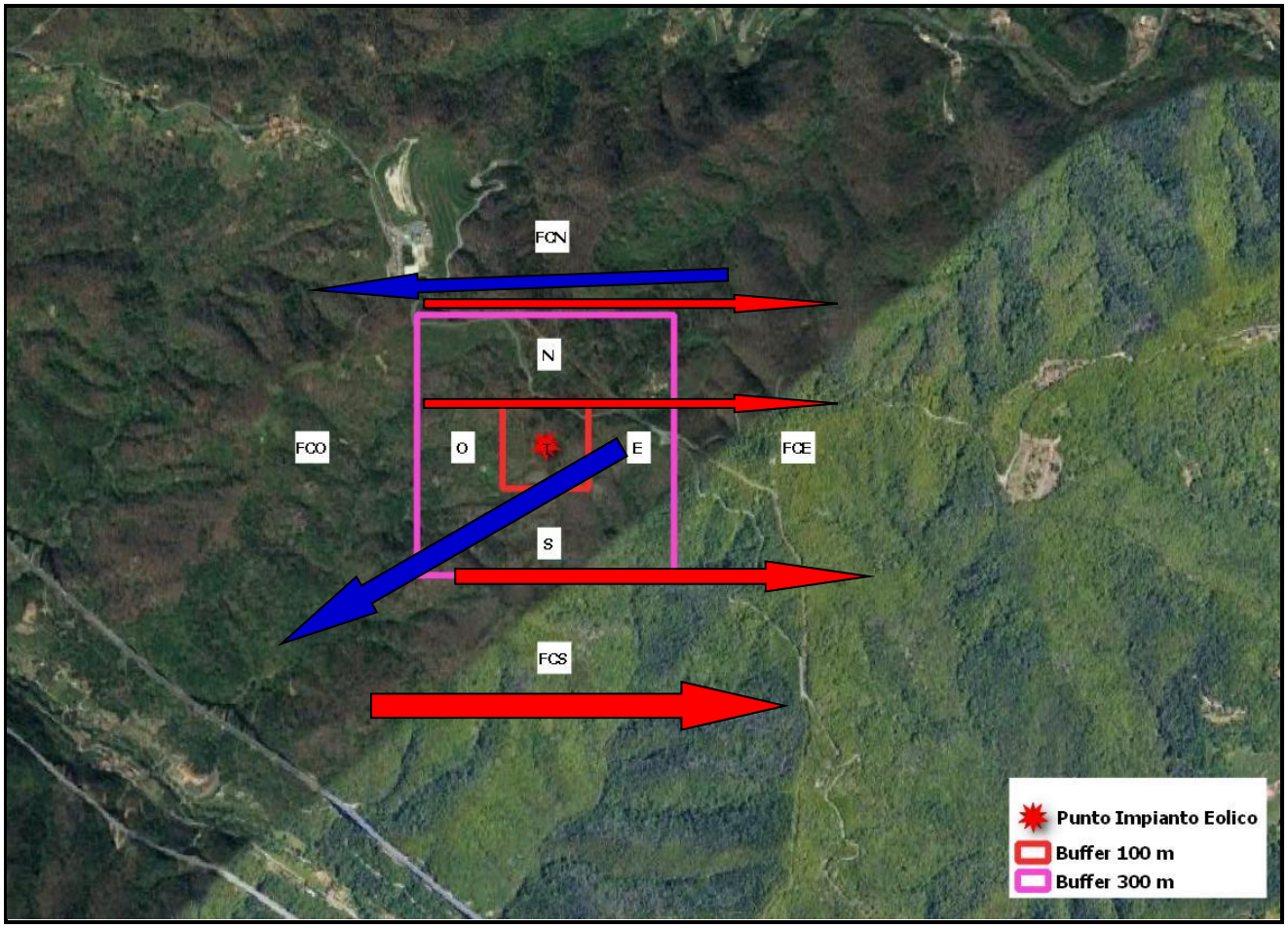


Fig. 16: Principali rotte di migrazione utilizzate dai rapaci e dagli altri veleggiatori, dove le frecce di colore blu sono relative al periodo post-nuziale mentre quelle rosse alla fase pre-nuziale. Lo spessore varia in base al numero di osservazioni e la localizzazione è prettamente indicativa in base a quanto emerso dall'attività di campo (QGIS 3.10.1– Google Satellite - Scala 1: 20.000).

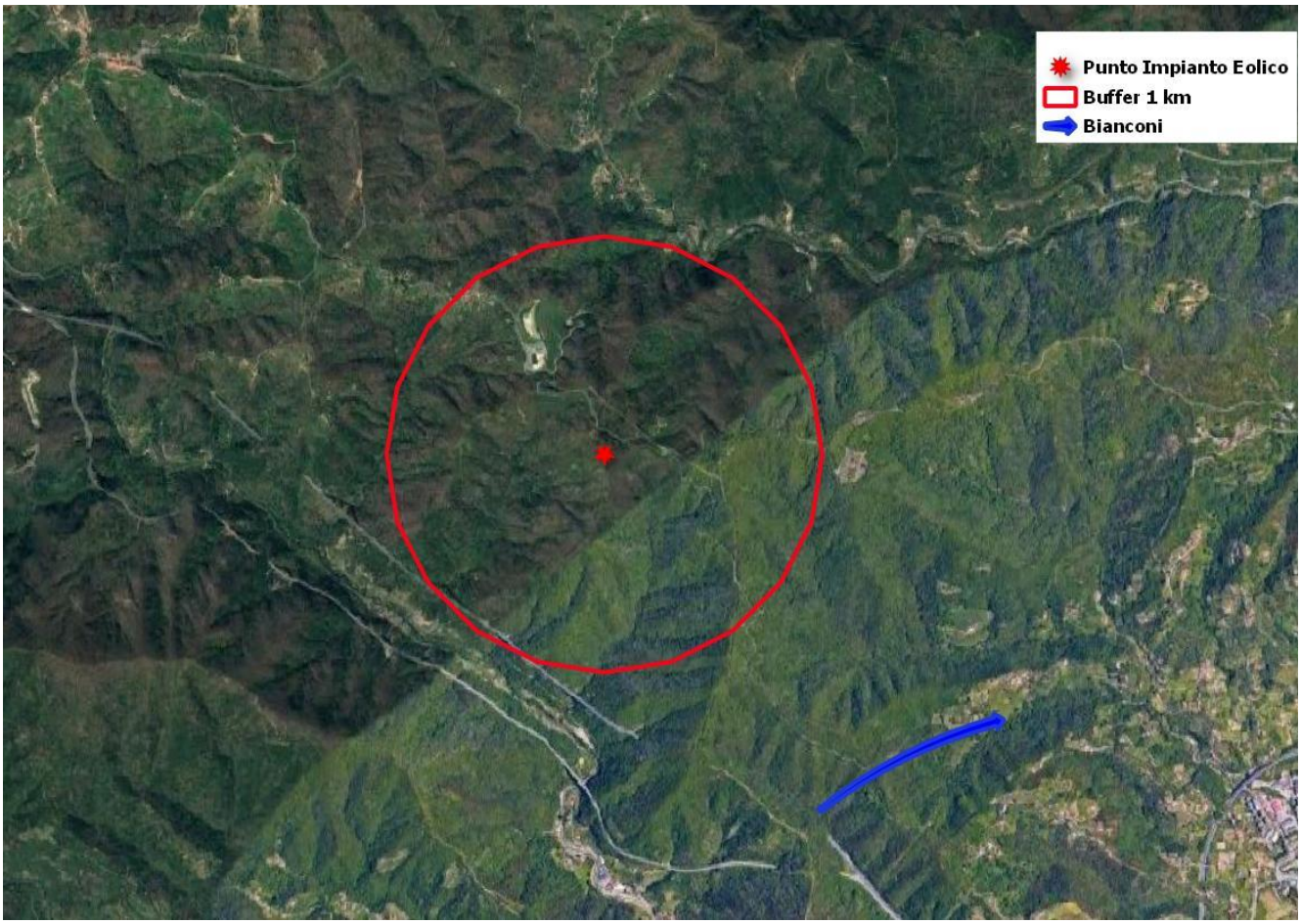


Fig. 17: Illustrazione del passaggio di 78 esemplari (sottostimati) di bianconi in data 19/03/2022 (QGIS 3.10.1– Google Satellite - Scala 1: 20.000).

La maggior parte (N=2.937; 51,4%) degli esemplari avvistati, sia migratori che non, transitati all'altezza dal suolo considerata "a rischio di collisione" (tra 10 e 200 m; N=5.710), ha sorvolato tra i 100 m e i 300 m ("rischio basso) di distanza dal punto della torre eolica in progetto. Mentre il 20,9% (N=1.192) è transitato entro i 100 m ("rischio elevato") e il 27,7% (N=1.581) è passato a oltre 300 m di distanza ("fuori campo").

Tab. 16: Ripartizione degli avvistamenti, registrati ad un'altezza compresa tra i 10 e i 200 m, tra i punti di sorvolo considerati durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice.

Punto di sorvolo	N° contatti	%
Entro 100 m (T)	1.192	20,9
Tra i 100 m e i 300 m (N, E, S e O)	2.937	51,4
Oltre i 300 m	1.581	27,7
Totale	**5.710**	**100**

Concludendo, tra le 45 specie in migrazione, come sopra già in parte illustrato, le seguenti 10 sono incluse nell'All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE: albanella minore, albanella reale, biancone, falco cuculo,

falco pecchiaiolo, falco di palude, ghiandaia marina, nibbio bruno, nibbio reale e nitticora. L'averla capirossa invece è l'unica specie inserita nell'All. C della L.R. n.28/2009.

Qui in seguito si riportano tutte le specie in migrazione avvistate, con i relativi numeri di esemplari e suddivise per data di rilievo.

Tab. 17: Specie avvistate in migrazione, con i relativi numeri di esemplari e suddivise per data di rilievo, durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice (marzo 2022).

Specie/Data	05/03	09/03	10/03	19/03	22/03	23/03	28/03	30/03	Totale
Albanella minore									
Albanella reale							1		**1**
Averla capirossa									
Balestruccio							53	13	**66**
Ballerina bianca			1						**1**
Ballerina gialla									**0**
Beccaccia			1						**1**
Biancone			1	83		2	5	2	**93**
Cardellino									**0**
Cinciarella									**0**
Ciuffolotto									**0**
Codibugnolo			3						**3**
Codirosso spazzacamino							1		**1**
Colombaccio				24	164	176		9	**373**
Cormorano						10			**10**
Culbianco									**0**
Cutrettola									**0**
Falco cuculo									**0**
Falco di palude						1	5		**6**
Falco pecchiaiolo									**0**
Fanello									**0**
Fringuello	7	34		57	140	45		28	**311**
Frosone									**0**
Gheppio				1		1	1		**3**
Ghiandaia marina									**0**
Gruccione									**0**
Lodolaio									**0**
Lucherino									**0**
Merlo									**0**
Nibbio bruno							1		**1**
Nibbio reale								1	**1**
Nitticora									**0**
Peppola									**0**
Pispola									**0**
Prispolone									**0**
Rondine				3			2	7	**12**
Rondine montana							15		**15**
Rondone comune							15		**15**
Rondone maggiore							7		**7**
Spioncello									**0**

Specie/Data	05/03	09/03	10/03	19/03	22/03	23/03	28/03	30/03	Totale
Storno									**0**
Tordela									**0**
Tordo bottaccio	13		1						**14**
Verdone									**0**
Verzellino									**0**
Totale	**20**	**34**	**7**	**168**	**304**	**235**	**106**	**60**	**934**

In arancione vengono indicate le specie ornitiche inserite nell'Allegato I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE e in azzurro quelle incluse nell'All. C della L.R. n.28/2009.

Tab. 18: Specie avvistate in migrazione, con i relativi numeri di esemplari e suddivise per data di rilievo, durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice (aprile 2021).

Specie/Data	01/04	08/04	09/04	22/04	26/04	28/04	30/04	Totale
Albanella minore					1			**1**
Albanella reale								**0**
Averla capirossa				1				**1**
Balestruccio	5		10	72				**87**
Ballerina bianca					1			**1**
Ballerina gialla								**0**
Beccaccia								**0**
Biancone	2							**2**
Cardellino								**0**
Cinciarella								**0**
Ciuffolotto								**0**
Codibugnolo								**0**
Codirosso spazzacamino						1		**1**
Colombaccio	1			2				**3**
Cormorano								**0**
Culbianco	2					2		**4**
Cutrettola				1				**1**
Falco cuculo						1		**1**
Falco di palude			1					**1**
Falco pecchiaiolo								**0**
Fanello								**0**
Fringuello		2		3			1	**6**
Frosone								**0**
Gheppio				1				**1**
Ghiandaia marina								**0**
Gruccione							2	**2**
Lodolaio					1			**1**
Lucherino								**0**
Merlo								**0**
Nibbio bruno				1				**1**
Nibbio reale								**0**
Nitticora								**0**
Peppola								**0**
Pispola								**0**
Prispolone								**0**
Rondine	7			157	15	17	4	**200**

Specie/Data	01/04	08/04	09/04	22/04	26/04	28/04	30/04	Totale
Rondine montana								**0**
Rondone comune		25		1.591		44		**1.660**
Rondone maggiore				3				**3**
Spioncello								**0**
Storno								**0**
Tordela								**0**
Tordo bottaccio	3							**3**
Verdone								**0**
Verzellino								**0**
Totale	**20**	**27**	**11**	**1.832**	**18**	**65**	**7**	**1.980**

In arancione vengono indicate le specie ornitiche inserite nell'Allegato I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE e in azzurro quelle incluse nell'All. C della L.R. n.28/2009.

Tab. 19: Specie avvistate in migrazione, con i relativi numeri di esemplari e suddivise per data di rilievo, durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice (maggio 2021).

Specie/Data	06/05	07/05	13/05	18/05	26/05	27/05	Totale
Albanella minore							**0**
Albanella reale							**0**
Averla capirossa							**0**
Balestruccio	13	67	23	1	28		**132**
Ballerina bianca							**0**
Ballerina gialla							**0**
Beccaccia							**0**
Biancone					1		**1**
Cardellino							**0**
Cinciarella							**0**
Ciuffolotto							**0**
Codibugnolo							**0**
Codirosso spazzacamino							**0**
Colombaccio							**0**
Cormorano	1						**1**
Culbianco							**0**
Cutrettola							**0**
Falco cuculo							**0**
Falco di palude							**0**
Falco pecchiaiolo	1	3	11		2	1	**18**
Fanello							**0**
Fringuello	1						**1**
Frosone							**0**
Gheppio	1						**1**
Ghiandaia marina				1			**1**
Gruccione			43	18	57		**118**
Lodolaio		1	1				**2**
Lucherino							**0**
Merlo							**0**
Nibbio bruno							**0**
Nibbio reale							**0**
Nitticora							**0**

Specie/Data	06/05	07/05	13/05	18/05	26/05	27/05	Totale
Peppola							**0**
Pispola							**0**
Prispolone							**0**
Rondine	2	31	6	11	8		**58**
Rondine montana							**0**
Rondone comune	93	157	86	69	43	74	**522**
Rondone maggiore	1						**1**
Spioncello							**0**
Storno							**0**
Tordela							**0**
Tordo bottaccio							**0**
Verdone							**0**
Verzellino							**0**
Totale	**113**	**259**	**170**	**100**	**139**	**75**	**856**

In arancione vengono indicate le specie ornitiche inserite nell'Allegato I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE e in azzurro quelle incluse nell'All. C della L.R. n.28/2009.

Tab. 20: Specie avvistate in migrazione, con i relativi numeri di esemplari e suddivise per data di rilievo, durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice (giugno 2021).

Specie/Data	02/06	03/06	06/06	Totale
Albanella minore				**0**
Albanella reale				**0**
Averla capirossa				**0**
Balestruccio	6	8		**14**
Ballerina bianca				**0**
Ballerina gialla				**0**
Beccaccia				**0**
Biancone				**0**
Cardellino				**0**
Cinciarella				**0**
Ciuffolotto				**0**
Codibugnolo				**0**
Codirosso spazzacamino				**0**
Colombaccio				**0**
Cormorano				**0**
Culbianco				**0**
Cutrettola				**0**
Falco cuculo				**0**
Falco di palude				**0**
Falco pecchiaiolo	3	1	1	**5**
Fanello				**0**
Fringuello				**0**
Frosone				**0**
Gheppio				**0**
Ghiandaia marina				**0**
Gruccione		7		**7**
Lodolaio				**0**
Lucherino				**0**
Merlo				**0**

Specie/Data	02/06	03/06	06/06	Totale
Nibbio bruno				**0**
Nibbio reale				**0**
Nitticora		12		**12**
Peppola				**0**
Pispola				**0**
Prispolone				**0**
Rondine	2	11		**13**
Rondine montana				**0**
Rondone comune	23	26		**49**
Rondone maggiore				**0**
Spioncello				**0**
Storno				**0**
Tordela				**0**
Tordo bottaccio				**0**
Verdone				**0**
Verzellino				**0**
Totale	**34**	**65**	**1**	**100**

In arancione vengono indicate le specie ornitiche inserite nell'Allegato I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE e in azzurro quelle incluse nell'All. C della L.R. n.28/2009.

Tab. 21: Specie avvistate in migrazione, con i relativi numeri di esemplari e suddivise per data di rilievo, durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice (settembre 2021).

Specie/Data	04/09	05/09	08/09	11/09	14/09	15/09	24/09	27/09	Totale
Albanella minore									**0**
Albanella reale									**0**
Averla capirossa									**0**
Balestruccio				19	21		4	77	**121**
Ballerina bianca									**0**
Ballerina gialla									**0**
Beccaccia									**0**
Biancone		1		2	6	4		2	**15**
Cardellino									**0**
Cinciarella									**0**
Ciuffolotto									**0**
Codibugnolo									**0**
Codirosso spazzacamino									**0**
Colombaccio									**0**
Cormorano									**0**
Culbianco									**0**
Cutrettola									**0**
Falco cuculo									**0**
Falco di palude		1		1	1	1			**4**
Falco pecchiaiolo									**0**
Fanello								8	**8**
Fringuello						3	1	8	**12**
Frosone									**0**
Gheppio									**0**
Ghiandaia marina									**0**
Gruccione	110	195	79		5	7			**396**

Specie/Data	04/09	05/09	08/09	11/09	14/09	15/09	24/09	27/09	Totale
Lodolaio					2	1			**3**
Lucherino									**0**
Merlo									**0**
Nibbio bruno									**0**
Nibbio reale									**0**
Nitticora									**0**
Peppola									**0**
Pispola									**0**
Prispolone	3								**3**
Rondine				53	66	33	6	21	**179**
Rondine montana									**0**
Rondone comune		1							**1**
Rondone maggiore	12	5							**17**
Spioncello									**0**
Storno									**0**
Tordela									**0**
Tordo bottaccio									**0**
Verdone									**0**
Verzellino									**0**
Totale	**125**	**203**	**79**	**75**	**101**	**49**	**11**	**116**	**759**

In arancione vengono indicate le specie ornitiche inserite nell'Allegato I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE e in azzurro quelle incluse nell'All. C della L.R. n.28/2009.

Tab. 22: Specie avvistate in migrazione, con i relativi numeri di esemplari e suddivise per data di rilievo, durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice (ottobre e novembre 2021).

Specie/Data	02/10	07/10	13/10	14/10	17/10	21/10	29/10	02/11	Totale
Albanella minore									**0**
Albanella reale									**0**
Averla capirossa									**0**
Balestruccio		56	3	3	11	7			**80**
Ballerina bianca				2		2			**4**
Ballerina gialla					2				**2**
Beccaccia									**0**
Biancone	1								**1**
Cardellino		4			10			11	**25**
Cinciarella	7								**7**
Ciuffolotto								1	**1**
Codibugnolo									**0**
Codirosso spazzacamino		6				2			**8**
Colombaccio		15	4	30	22	25	122	153	**371**
Cormorano									**0**
Culbianco									**0**
Cutrettola									**0**
Falco cuculo									**0**
Falco di palude									**0**
Falco pecchiaiolo									**0**
Fanello				13				3	**16**
Fringuello		25	71	135	27	26	73	355	**712**
Frosone								6	**6**

Specie/Data	02/10	07/10	13/10	14/10	17/10	21/10	29/10	02/11	Totale
Gheppio									**0**
Ghiandaia marina									**0**
Gruccione									**0**
Lodolaio									**0**
Lucherino	1							22	**23**
Merlo		11		2					**13**
Nibbio bruno									**0**
Nibbio reale									**0**
Nitticora									**0**
Peppola								3	**3**
Pispola		1		3	1	2		106	**113**
Prispolone									**0**
Rondine	7	27	8		20				**62**
Rondine montana							3		**3**
Rondone comune									**0**
Rondone maggiore									**0**
Spioncello							2		**2**
Storno					10	24			**34**
Tordela					1				**1**
Tordo bottaccio		6	1		5				**12**
Verdone			4						**4**
Verzellino				11				30	**41**
Totale	**16**	**151**	**91**	**199**	**109**	**88**	**200**	**690**	**1.544**

In arancione vengono indicate le specie ornitiche inserite nell'Allegato I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE e in azzurro quelle incluse nell'All. C della L.R. n.28/2009.

Analisi del Rischio di Impatto

Come precedentemente introdotto la valutazione di possibili impatti diretti dell'impianto in progetto sull'avifauna è stata calcolata applicando il modello di Band *et al.,* 2007. Questo modello infatti calcola la probabilità di collisione degli uccelli che attraversano la circonferenza spazzata dalle pale di una torre eolica in base al numero di sorvoli osservati presso l'ipotetico impianto ad una quota a potenziale rischio di impatto, alle caratteristiche biometriche delle varie specie e alle dimensioni degli aerogeneratori. Più nel dettaglio per questo calcolo sono stati utilizzati i seguenti parametri, presi dalla scheda tecnica dell'impianto in progetto:

- ✓ numero di pale dell'aerogeneratore=3;
- ✓ larghezza massima delle pale=4 m;
- ✓ periodo medio di rotazione delle pale=5,6 s;
- ✓ inclinazione delle pale=5°;
- ✓ diametro del rotore=138,25 m;
- ✓ altezza massima della torre =150 m;
- ✓ tipo prevalente di volo e relativa velocità oltre che i dati biometrici, come lunghezza corporea e apertura alare (informazioni tratte da Snow & Perrins, 1998), delle specie avvistate considerate a "rischio";
- ✓ indice di frequentazione giornaliera;
- ✓ numero di giornate di possibile presenza delle specie in base alle loro fenologie (basandosi sia su dati bibliografici che su quanto osservato sul campo nell'area indagata (tra cui anche quanto emerso dallo studio pregresso; Galli, 2012)).

Il volume occupato effettivamente dalle pale è rappresentato da un cilindro con raggio di base di c.a. 70 m, compreso tra 10 e 150 m da terra. Per maggior cautela, anche a compensare eventuali imprecisioni di stima delle misure degli operatori, per il calcolo del rischio, sono stati considerati non solo i sorvoli avvenuti presso il punto proposto per l'aerogeneratore (entro i 70 m di distanza tra 10 e 150 m di altezza) ma anche quelli registrati entro i 300 m di distanza e fino ai 200 m di altezza.

Per ogni specie sono stati calcolati la frequenza media giornaliera in base al numero delle giornate di monitoraggio e la previsione di sorvoli nel periodo di presenza della specie, utilizzata nel calcolo del modello. Il modello impiegato presuppone che gli uccelli non reagiscano in alcun modo alla presenza degli aerogeneratori, tuttavia studi condotti su varie specie presso impianti esistenti evidenziano una tendenza ad evitare le torri nel 95-99% dei sorvoli (Percival, 2007; Whitfield, 2009). Il numero annuo di collisioni è stato anche calcolato adeguando i dati al netto di questi tassi di reazione. Si riportano i risultati del modello calcolato sia per le specie migratrici che per quelle stanziali che hanno sorvolato lo spazio cilindrico (fino a 200 m di altezza) e il *buffer* esterno di 300 m dal punto previsto per l'aerogeneratore in progetto, raffigurato precedentemente in Fig. 12.

Falco pecchiaiolo

Di questo rapace diurno sono stati osservati complessivamente 23 esemplari, tutti in migrazione nei mesi di maggio e giugno, di cui soltanto 5 transitati nell'area considerata "a rischio". Per il calcolo dell'indice, è stato assunto come periodo di presenza della specie, un intervallo di 107 giorni, comprendente i mesi di maggio, agosto e settembre, oltre alla prima metà di giugno. Il Modello di Band mostra la possibilità di impatto di 0,78 individui senza considerare la capacità di reazione dell'animale e di 0,04 e 0,01 esemplari con tasso di reazione rispettivamente del 95% e del 99%.

Tab. 23: Calcoli del Modello di Band per il falco pecchiaiolo.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
5	0,12	13,38
Rischio medio di collisione BAND		
5,8%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
0,78	0,04	0,01

^= N° sorvoli a rischio/giornate di monitoraggio effettuate *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie.

Biancone

Per quanto riguarda questo secondo rapace diurno, essendo stato avvistato sia in migrazione che come nidificante nei pressi dell'area di indagine, i calcoli per il Modello di Band sono stati suddivisi per fenologia. Partendo dai migratori, dei 112 soggetti avvistati, soltanto 22 hanno sorvolato l'area considerata "a rischio". È stato tenuto come periodo di presenza della specie un intervallo di 91 giorni, comprendente i mesi di marzo e settembre e le prime metà dei mesi di aprile e ottobre.

Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni senza reazione pari a 3,05 che diventa 0,15 con il tasso di reazione del 95% e 0,03 con quello del 99%.

Tab. 24: Calcoli del Modello di Band per il biancone (migratori).

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
22	0,55	50,05
Rischio medio di collisione BAND		
6,1%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
3,05	0,15	0,03

^= N° sorvoli a rischio/giornate di monitoraggio effettuate *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie.

Passando invece ai non migratori, dei 26 esemplari 18 sono transitati nell'area considerata "a rischio". È stato tenuto come periodo di presenza della specie un intervallo di 153 giorni, comprendente i mesi di maggio, giugno, luglio, agosto e la seconda metà di aprile e la prima metà di settembre.
Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni senza reazione pari a 4,20 che diventa 0,21 con il tasso di reazione del 95% e 0,04 con quello del 99%.

Tab. 25: Calcoli del Modello di Band per il biancone (non migratori).

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
18	0,45	68,85
Rischio medio di collisione BAND		
6,1%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
4,20	0,21	0,04

^= N° sorvoli a rischio/giornate di monitoraggio effettuate *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie.

Nibbio bruno

Per quanto concerne questa specie, tutti e 2 gli esemplari avvistati sono transitati nell'area considerata "a rischio". È stato tenuto come periodo di presenza della specie un intervallo di 91 giorni, comprendente i mesi di marzo, aprile e settembre. Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni pari a 0,27 che diventa 0,01 con il tasso di reazione del 95% e pressoché nullo con quello del 99%.

Tab. 26: Calcoli del Modello di Band per il nibbio bruno.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
2	0,05	4,55
Rischio medio di collisione BAND		
5,9%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
0,27	0,01	0,001

^= N° sorvoli a rischio/giornate di monitoraggio effettuate *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie.

Nibbio reale

Per quanto riguarda quest'altro rapace diurno, l'unico esemplare osservato è transitato nell'area considerata "a rischio". È stato tenuto come periodo di presenza della specie un intervallo di 91 giorni, comprendente i mesi di marzo, aprile e settembre. Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni pari a 0,14 che diventa 0,01 con il tasso di reazione del 95% e pressoché nullo con quello del 99%.

Tab. 27: Calcoli del Modello di Band per il nibbio reale.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
1	0,03	2,28
Rischio medio di collisione BAND		
6,1%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
0,14	0,01	0,001

^= N° sorvoli a rischio/giornate di monitoraggio effettuate *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie.

Falco di palude

Per quanto riguarda quest'altra specie, degli 11 esemplari osservati, 9 sono transitati nell'area considerata "a rischio". È stato tenuto come periodo di presenza della specie un intervallo di 91 giorni, comprendente i mesi di marzo, aprile e settembre. Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni pari a 1,15 che diventa 0,06 con il tasso di reazione del 95% e 0,01 con quello del 99%.

Tab. 28: Calcoli del Modello di Band per il falco di palude.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
9	0,23	20,48
Rischio medio di collisione BAND		
5,6%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
1,15	0,06	0,01

^= N° sorvoli a rischio/giornate di monitoraggio effettuate *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie.

Sparviere

Per quanto riguarda quest'altro rapace diurno, degli 8 esemplari osservati, 4 sono transitati nell'area considerata "a rischio". Dato che la specie è da considerarsi nidificante stanziale nel territorio indagato, è stato tenuto come periodo di presenza l'intero anno. Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni pari a 1,93 che diventa 0,10 con il tasso di reazione del 95% e 0,02 con quello del 99%.

Tab. 29: Calcoli del Modello di Band per lo sparviere.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
4	0,10	36,50
Rischio medio di collisione BAND		
5,3%		

N° possibili collisioni senza tasso di reazione	N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%	N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%
1,93	0,10	0,02

^= N° sorvoli a rischio/giornate di monitoraggio effettuate *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie.

Poiana

Per quanto riguarda quest'altra specie, 51 avvistamenti sono stati effettuati nell'area considerata "a rischio". Dato che la specie è stanziale nel territorio indagato, è stato tenuto come periodo di presenza l'intero anno. Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni pari a 30,71 che diventa 1,54 con il tasso di reazione del 95% e 0,31 con quello del 99%.

Tab. 30: Calcoli del Modello di Band per la poiana.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
51	1,28	465,38
Rischio medio di collisione BAND		
6,6%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
30,71	1,54	0,31

^= N° sorvoli a rischio/giornate di monitoraggio effettuate *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie.

Aquila reale

Per quanto riguarda quest'altra specie, sono stati registrati 2 avvistamenti nell'area considerata "a rischio". Dato che la specie, anche se non nidificante, frequenta il territorio indagato durante voli di dispersione, è stato tenuto come periodo di presenza l'intero anno. Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni pari a 1,26 che diventa 0,06 con il tasso di reazione del 95% e 0,01 con quello del 99%.

Tab. 31: Calcoli del Modello di Band per l'aquila reale.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
2	0,05	18,25
Rischio medio di collisione BAND		
6,9%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
1,26	0,06	0,01

^= N° sorvoli a rischio/giornate di monitoraggio effettuate *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie.

Gheppio

Per quanto riguarda quest'altro rapace diurno, sono stati registrati 7 avvistamenti nell'area considerata "a rischio". Dato che la specie nidifica nel territorio indagato è stato tenuto come periodo di presenza l'intero anno. Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni pari a 3,07 che diventa 0,15 con il tasso di reazione del 95% e 0,03 con quello del 99%.

Tab. 32: Calcoli del Modello di Band per il gheppio.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
7	0,18	63,88
Rischio medio di collisione BAND		
4,8%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
3,07	0,15	0,03

^= N° sorvoli a rischio/giornate di monitoraggio effettuate *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie.

Lodolaio

Per quanto riguarda quest'altro rapace diurno, sono stati registrati 4 avvistamenti nell'area considerata "a rischio". È stato tenuto come periodo di presenza della specie un intervallo di 91 giorni, comprendente i mesi di aprile, maggio e settembre. Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni pari a 0,42 che diventa 0,02 con il tasso di reazione del 95% e pressoché nullo con quello del 99%.

Tab. 33: Calcoli del Modello di Band per il lodolaio.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
4	0,10	9,10
Rischio medio di collisione BAND		
4,6%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
0,42	0,02	0,004

^= N° sorvoli a rischio/giornate di monitoraggio effettuate *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie.

Albanella reale

Per quanto riguarda quest'altro rapace diurno, è stato registrato un solo avvistamento nell'area considerata "a rischio". È stato tenuto come periodo di presenza della specie un intervallo di 91 giorni, comprendente i mesi di marzo, aprile e settembre. Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni pari a 0,12 che diventa 0,01 con il tasso di reazione del 95% e pressoché nullo con quello del 99%.

Tab. 34: Calcoli del Modello di Band per l'albanella reale.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
1	0,03	2,28
Rischio medio di collisione BAND		
5,4%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
0,12	0,01	0,001

^= N° sorvoli a rischio/giornate di monitoraggio effettuate *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie.

Albanella minore

Per quanto riguarda quest'altra specie, è stato registrato un solo avvistamento nell'area considerata "a rischio". È stato tenuto come periodo di presenza della specie un intervallo di 91 giorni, comprendente i mesi di marzo, aprile e settembre. Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni pari a 0,12 che diventa 0,01 con il tasso di reazione del 95% e pressoché nullo con quello del 99%.

Tab. 35: Calcoli del Modello di Band per l'albanella minore.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
1	0,03	2,28
Rischio medio di collisione BAND		
5,3%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
0,12	0,01	0,001

^= N° sorvoli a rischio/giornate di monitoraggio effettuate *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie.

Gabbiano reale

Per quanto riguarda quest'altra specie, sono stati avvistati 6 esemplari transitare nell'area considerata "a rischio". Dato che la specie, anche se non nidificante, frequenta il territorio indagato per fini trofici e durante voli di dispersione, è stato tenuto come periodo di presenza l'intero anno. Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni pari a 3,45 che diventa 0,17 con il tasso di reazione del 95% e 0,03 con quello del 99%.

Tab. 36: Calcoli del Modello di Band per il gabbiano reale.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
6	0,15	54,75
Rischio medio di collisione BAND		
6,3%		

N° possibili collisioni senza tasso di reazione	N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%	N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%
3,45	0,17	0,03

^= N° sorvoli a rischio/giornate di monitoraggio effettuate *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie.

Cormorano

Per quanto riguarda quest'altra specie, sono stati avvistati 10 esemplari transitare nell'area considerata "a rischio". Dato che la specie, anche se non nidificante, frequenta il territorio indagato durante voli sia di dispersione che di migrazione, è stato tenuto come periodo di presenza l'intero anno. Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni pari a 6,66 che diventa 0,33 con il tasso di reazione del 95% e 0,07 con quello del 99%.

Tab. 37: Calcoli del Modello di Band per il cormorano.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
10	0,25	91,25
Rischio medio di collisione BAND		
7,3%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
6,66	0,33	0,07

^= N° sorvoli a rischio/giornate di monitoraggio effettuate *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie.

Colombaccio

Per quanto riguarda questo columbiforme, sono stati avvistati 473 esemplari transitare nell'area considerata "a rischio". Dato che la specie è nidificante nel territorio indagato è stato tenuto come periodo di presenza l'intero anno. Si rileva tuttavia che il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni pari a 220,12 che diventa 11,01 con il tasso di reazione del 95% e 2,20 con quello del 99%.

Tab. 38: Calcoli del Modello di Band per il colombaccio.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
473	11,83	4.316,13
Rischio medio di collisione BAND		
5,1%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
220,12	11,01	2,20

^= N° sorvoli a rischio/giornate di monitoraggio effettuate *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie.

Rondone comune e rondone maggiore

Per quanto riguarda questi due rondoni, sono stati avvistati 1.526 esemplari transitare nell'area considerata "a rischio". È stato tenuto come periodo di presenza delle specie un intervallo di 137 giorni, comprendente la seconda metà di marzo, i mesi di aprile, maggio e agosto e le prime metà di giugno e settembre. Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni pari a 214,29 che diventa 10,71 con il tasso di reazione del 95% e 2,14 con quello del 99%.

Tab. 39: Calcoli del Modello di Band per il rondone comune e il rondone maggiore.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
1.526	38,15	5.226,55
Rischio medio di collisione BAND		
4,1%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
214,29	10,71	2,14

^= N° sorvoli a rischio/giornate di monitoraggio effettuate *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie.

Rondine, rondine montana e balestruccio

Per quanto riguarda questi tre irundinidi, sono stati avvistati 776 esemplari transitare nell'area considerata "a rischio". È stato tenuto come periodo di presenza delle specie un intervallo di 152 giorni, comprendente la seconda metà di marzo, i mesi di aprile, maggio, settembre e ottobre e la prima metà di giugno. Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni pari a 120,90 che diventa 6,05 con il tasso di reazione del 95% e 1,21 con quello del 99%.

Tab. 40: Calcoli del Modello di Band per la rondine, la rondine montana e il balestruccio.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
776	19,40	2.948,80
Rischio medio di collisione BAND		
4,1%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
120,90	6,05	1,21

^= N° sorvoli a rischio/giornate di monitoraggio effettuate *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie.

Corvo imperiale

Per quanto riguarda questo passeriforme, sono stati avvistati 9 esemplari transitare nell'area considerata "a rischio". Essendo stanziale nel territorio indagato, è stato tenuto come periodo di presenza delle specie un

intervallo di 365 giorni. Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni pari a 5,26 che diventa 0,26 con il tasso di reazione del 95% e 0,05 con quello del 99%.

Tab. 41: Calcoli del Modello di Band per il corvo imperiale.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
9	0,23	82,13
Rischio medio di collisione BAND		
6,4%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
5,26	0,26	0,05

^= N° sorvoli a rischio/giornate di monitoraggio effettuate *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie.

Cornacchia grigia e cornacchia nera

Per quanto concerne questi due passeriformi, sono stati avvistati 216 esemplari transitare nell'area considerata "a rischio". Essendo stanziali nel territorio indagato, è stato tenuto come periodo di presenza delle specie un intervallo di 365 giorni. Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni pari a 116,29 che diventa 5,81 con il tasso di reazione del 95% e 1,16 con quello del 99%.

Tab. 42: Calcoli del Modello di Band per la cornacchia grigia e la cornacchia nera.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
216	5,40	1.971,00
Rischio medio di collisione BAND		
5,9%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
116,29	5,81	1,16

^= N° sorvoli a rischio/giornate di monitoraggio effettuate *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie.

Gruccione

Per quanto concerne questa specie, sono stati avvistati 492 esemplari transitare nell'area considerata "a rischio". Essendo esclusivamente migratrice nel territorio indagato, è stato tenuto come periodo di presenza delle specie un intervallo di 91 giorni, comprendente la seconda metà di aprile, la prima metà di giugno e i mesi di maggio e settembre. Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni pari a 49,25 che diventa 2,46 con il tasso di reazione del 95% e 0,49 con quello del 99%.

Tab. 43: Calcoli del Modello di Band per il gruccione.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
492	12,30	1.119,30
Rischio medio di collisione BAND		
4,4%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
49,25	2,46	0,49

^= N° sorvoli a rischio/giornate di monitoraggio effettuate *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie.

Ghiandaia marina

Per quanto concerne questa specie, è stato avvistato solamente un singolo esemplare transitare nell'area considerata "a rischio". Essendo esclusivamente migratrice nel territorio indagato, è stato tenuto come periodo di presenza delle specie un intervallo di 91 giorni, comprendente la seconda metà di aprile, la prima metà di giugno e i mesi di maggio e settembre. Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni pari a 0,10 che diventa 0,01 con il tasso di reazione del 95% e pressoché nullo con quello del 99%.

Tab. 44: Calcoli del Modello di Band per la ghiandaia marina.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
1	0,03	2,28
Rischio medio di collisione BAND		
4,5%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
0,10	0,01	0,001

^= N° sorvoli a rischio/giornate di monitoraggio effettuate *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie.

Altri passeriformi di piccole dimensioni

Per quanto concerne queste specie (come fringillidi, turdidi, sturnidi ecc…), sono stati avvistati 935 esemplari transitare nell'area considerata "a rischio". Essendo alcune esclusivamente migratrici mentre altre anche nidificanti e stanziali nel territorio indagato, a fini cautelativi è stato tenuto come periodo di presenza delle specie un intervallo di 365 giorni. Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni pari a 366,87 che diventa 18,34 con il tasso di reazione del 95% e 3,67 con quello del 99%.

Tab. 45: Calcoli del Modello di Band gli altri passeriformi di piccole dimensioni.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
935	23,38	8.531,88
Rischio medio di collisione BAND		
4,3%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
366,87	18,34	3,67

^= N° sorvoli a rischio/giornate di monitoraggio effettuate *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie.

Confronto con il monitoraggio pregresso

Di seguito si riporta il raffronto fra le risultanze delle linee di indagine corrispondenti del presente monitoraggio con quelle del precedente (anni 2010-2011; Galli, 2012). I due monitoraggi sono stati effettuati, come già riportato, con analoghe metodologie.

Per quanto riguarda l'avifauna notturna nidificante, i rilievi del 2021 hanno replicato tutti i punti di ascolto del monitoraggio precedente, confermandone le risultanze e individuando una specie in più. Analogamente, per il monitoraggio dell'avifauna migratrice, le indagini più recenti hanno mantenuto la codifica delle aree di attenzione del precedente, aggiornando i criteri per la valutazione del rischio in base alle dimensioni maggiori dell'aerogeneratore della più recente proposta progettuale. In aggiunta, sono stati adottati dei criteri di conteggio che distinguono direttamente i migratori dagli stanziali o nidificanti.

Avifauna notturna nidificante

Come già evidenziato nel precedente paragrafo relativo, le indagini più recenti hanno confermato la presenza nell'area di interesse di succiacapre (specie inclusa nell'All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE) e allocco oltre a individuare la presenza della civetta.

Avifauna migratrice

Nei monitoraggi primaverili e autunnali del 2021 e 2022 sono state effettuate 4 giornate in più per ciascun periodo rispetto a quelli del 2010 e 2011. A fronte di un numero totale di avvistamenti molto simile, considerata la differenza di sforzo di campionamento, nella più recente sessione di indagini è stato rilevato un minor numero di esemplari appartenenti a specie di interesse conservazionistico (Tab. 46 e Tab.47). Le differenze, per quanto riguarda il complesso dell'area monitorata, riguardano 3 specie di rapaci diurni migratori: il biancone, il falco di palude e il falco pecchiaiolo. Le differenze riscontrate in merito alla migrazione dei rapaci possono essere comunque inquadrate nella normale variabilità di transito presso un sito che si colloca entro un più ampio territorio certamente interessato dal passaggio di rapaci e grandi veleggiatori in migrazione che possono di volta in volta variare la loro rotta a seconda delle differenti condizioni meteorologiche.

Il flusso migratorio primaverile per l'area di studio, deducibile dai dati raccolti, è di 5,83 rapaci e 155,41 altri uccelli/giorno (15,7 rapaci e 144,6 altri uccelli/giorno nello studio pregresso; Galli, 2012). Nell'autunno si sono osservati invece 1,44 rapaci e 142,5 altri uccelli/giorno (8,17 rapaci e 233,42 altri uccelli/giorno nello studio precedente; Galli, 2012).

Tab. 46: Raffronto tra i risultati, inerenti all'avifauna migratrice durante il periodo pre-nuziale, dello studio pregresso (Galli, 2012) e delle indagini svolte tra il 2021 e il 2022 (tra parentesi viene indicato il numero di esemplari in migrazione avvistati per ciascuna specie).

Migrazione pre-nuziale	Specie	Periodo 2010-2011	Periodo 2021-2022
Numero di giornate di monitoraggio		20	24
N° totale di uccelli avvistati		3.616	4.734 (3.870)
N° totale di rapaci		460	223 (140)
N° totale di esemplari di specie inserite in All. I della Direttiva Uccelli 147/2009/CE		308	173 (145)
N° totale di esemplari che hanno sorvolato entro i 300 m dal punto torre		3.035	3.195 (2.653)
N° totale di esemplari di rapaci che hanno sorvolato entro i 300 m dal punto torre		347	89 (32)
N° totale di esemplari di specie inserite in All. I della Direttiva Uccelli 147/2009/CE che hanno sorvolato entro i 300 m dal punto torre	**Totale**	**222**	**43 (27)**
	Aquila reale	3	1
	Albanella minore	-	(1)
	Albanella reale	-	(1)
	Biancone	65	24 (10)
	Falco di palude	40	(6)
	Falco pecchiaiolo	100	(5)
	Falco pescatore	1	-
	Falco sp.	1	-
	Ghiandaia marina	-	(1)
	Nibbio bruno	7	(2)
	Nibbio reale	-	(1)
	Picchio nero*	-	1
	Tottavilla	5	-
N° totale di esemplari che hanno sorvolato entro i 300 m dal punto torre ed entro il volume d'aria spazzato dalle pale (10-200 m d'altezza da terra)**	**Totale**	**357**	**2.923 (2.538)**
	Rapaci	145	85 (32)
	Rondoni	163	1.507 (1.437)
	Irundinidi	8	422 (411)
	Corvidi	15	218
	Gabbiano reale	15	12
	Colombaccio	7	318 (309)
	Allodola	3	-
	Cormorano	-	(10)
	Ballerina bianca	-	(2)
	Codibugnolo		(3)

Migrazione pre-nuziale	Specie	Periodo 2010-2011	Periodo 2021-2022
	Codirosso spazzacamino	-	(2)
	Culbianco	-	(4)
	Cutrettola	-	(1)
	Fringuello		(216)
	Ghiandaia marina	-	(1)
	Gruccione	-	(96)
	Picchio rosso maggiore	-	3
	Picchio verde	-	1
	Tordo bottaccio	-	(14)
	Tortora selvatica	-	4
N° totale di esemplari di specie inserite in All. I della Direttiva Uccelli 147/2009/CE che hanno sorvolato entro i 300 m dal punto torre ed entro il volume d'aria spazzato dalle pale (10-200 m d'altezza da terra)**	**Totale**	**115**	**41 (27)**
	Aquila reale	2	1
	Albanella minore	-	(1)
	Albanella reale	-	(1)
	Biancone	32	23 (10)
	Falco di palude	13	(6)
	Falco pecchiaiolo	64	(5)
	Ghiandaia marina	-	(1)
	Nibbio bruno	1	(2)
	Nibbio reale	-	(1)

* Il picchio nero (*Dryocopus martius*) è stanziale e nidificante nell'area di indagine; ** il volume di ingombro delle pale considerato nello studio del 2021-2022 è maggiore di quello del 2010-2011 viste le maggiori dimensioni dell'aerogeneratore proposto.

Tab. 47: Raffronto tra i risultati, inerenti all'avifauna migratrice durante il periodo post-nuziale, dello studio pregresso (Galli, 2012) e delle indagini svolte nel 2021 (tra parentesi viene indicato il numero di esemplari in migrazione avvistati per ciascuna specie).

Migrazione post-nuziale	Specie	Periodo 2010-2011	Periodo 2021
Numero di giornate di monitoraggio		12	16
N° totale di uccelli avvistati		3.207	2.667 (2.303)
N° totale di rapaci		205	66 (23)
N° totale di esemplari di specie inserite in All. I della Direttiva Uccelli 147/2009/CE		121	39 (20)
N° totale di esemplari che hanno sorvolato entro i 300 m dal punto torre		2.449	2.158 (1.899)
N° totale di esemplari di rapaci che hanno sorvolato entro i 300 m dal punto torre		172	46 (20)
N° totale di esemplari di specie inserite in All. I della Direttiva Uccelli 147/2009/CE che hanno sorvolato entro i 300 m dal punto torre	**Totale**	**111**	**31 (17)**
	Aquila reale	-	1
	Biancone	33	19 (14)
	Falco di palude	7	(3)
	Falco pecchiaiolo	40	-
	Falco pellegrino	1	-

Migrazione post-nuziale	Specie	Periodo 2010-2011	Periodo 2021
	Falco pescatore	1	-
	Smeriglio	1	-
	Falco sp.	3	-
	Averla piccola	1	-
	Tottavilla	24	-
	Passeriforme sp.	-	4
	Picchio nero*	-	4
N° totale di esemplari che hanno sorvolato entro i 300 m dal punto torre ed entro il volume d'aria spazzato dalle pale (10-200 m d'altezza da terra)**	**Totale**	**418**	**1.748 (1.590)**
	Rapaci	111	41 (18)
	Rondoni	1	19 (18)
	Irundinidi	173	354 (306)
	Corvidi	12	73
	Gabbiano comune	4	-
	Gabbiano reale	6	1
	Colombaccio	104	(155)
	Allodola	3	-
	Ballerina bianca	-	(4)
	Ballerina gialla	-	(2)
	Cardellino	-	(25)
	Cincia mora	-	4
	Ciuffolotto	-	(1)
	Codirosso spazzacamino	-	(4)
	Fanello	-	(11)
	Fringuello	-	(524)
	Frosone	-	(6)
	Gruccione	-	(396)
	Lucherino	-	(16)
	Merlo	-	(11)
	Passeriforme sp.	-	(4)
	Picchio rosso maggiore	-	3
	Picchio verde	-	1
	Pispola	-	(38)
	Prispolone	-	(3)
	Storno	-	(15)
	Tordo bottaccio	-	(3)
	Verdone	-	(4)
	Verzellino	-	(30)
N° totale di esemplari di specie inserite in All. I della Direttiva Uccelli 147/2009/CE che hanno sorvolato entro i 300 m dal punto torre ed entro il volume d'aria spazzato dalle pale (10-200 m d'altezza da terra)**	**Totale**	**69**	**25 (15)**
	Aquila reale	-	1
	Biancone	32	17 (12)
	Falco di palude	1	(3)
	Falco pecchiaiolo	33	-
	Falco pescatore	1	-
	Passeriforme sp.	-	4

Migrazione post-nuziale	Specie	Periodo 2010-2011	Periodo 2021
	Tottavilla	2	-

** il volume di ingombro delle pale considerato nello studio del 2021-2022 è maggiore di quello del 2010-2011 viste le maggiori dimensioni dell'aerogeneratore proposto.

In merito allo studio del rischio di collisione (Modello di Band) le diverse caratteristiche dell'aerogeneratore proposto rispetto alla versione progettuale precedente, hanno imposto di adeguare i parametri di calcolo in maniera di tenerne conto. Le risultanze del modello applicato allo studio attuale, al netto delle variabilità dovute alla possibile diversa attribuzione delle fenologie delle varie specie, appaiono molto simili in termini di "rischio medio".

In particolare per i rapaci succitati, in quest'ultima sessione di indagini il parco proposto è stato interessato maggiormente da sorvoli di biancone mentre il precedente riferiva di maggiori contatti riferiti al falco pecchiaiolo che hanno determinato le diverse stime di impatto come di seguito evidenziato dalla Tabella 48. Per il biancone è stata confermata la doppia fenologia di migratore e nidificante nell'area mentre per il falco pecchiaiolo è solo possibile fornire l'esclusivo raffronto quale migratore in quanto il monitoraggio effettuato non era improntato all'individuazione dei nidificanti.

In merito a colombaccio, irundinidi e rondoni si evidenziano stime maggiori rispetto allo studio pregresso dovute anche al maggior volume "a rischio" preso in considerazione ma anche alla possibile variabilità in abbondanze dei contingenti in transito tra le varie annualità di queste specie, molto comuni e gregarie, in base anche alle molteplici condizioni meteorologiche.

Tab. 48: Raffronto tra i risultati ottenuti, applicando il Modello di Band, dallo studio pregresso (Galli, 2012) e dalle indagini svolte nel 2021 e 2022.

Periodo di indagine	Specie	Rischio medio di collisione BAND (%)	N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%	N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%
2021-2022	Falco pecchiaiolo (migr.)*	5,6	0,04	0,01
2010-2011	Falco pecchiaiolo (migr.)	10,6	1,01	0,20
2010-2011	Falco pecchiaiolo (nid.)	10,6	0,04	0,01
2021-2022	Biancone (migr.)	6,1	0,15	0,03
2021-2022	Biancone (nid.)	6,1	0,21	0,04
2010-2011	Biancone (migr.)	11,1	0,31	0,06
2010-2011	Biancone (nid.)	11,1	0,30	0,06
2021-2022	Colombaccio	5,1	11,01	2,20
2010-2011	Colombaccio	9,1	1,08	0,22
2021-2022	Rondoni	4,1	10,71	2,14
2010-2011	Rondoni	7,4	1,63	0,33
2021-2022	Irundinidi	4,1	6,05	1,21
2010-2011	Irundinidi	8,5	1,73	0,35

* Tutti gli avvistamenti di falco pecchiaiolo del 2021 - 2022 sono riferiti ad individui in migrazione, pertanto la stima del rischio è riferita solo a questa categoria fenologica.

Protocollo di monitoraggio *post-operam*

Considerate le risultanze di entrambi i monitoraggi si propone la realizzazione, nei 3 anni successivi alla messa in opera dell'impianto eolico in progetto, del piano di monitoraggio avifaunistico *post-operam* illustrato nella seguente tabella, realizzato con le stesse metodologie descritte nei precedenti capitoli.

Tab. 49: Piano di monitoraggio avifaunistico *post-operam* proposto.

Mese	Decade	Target	Cadenza settimanale	Giornate mensili/uomo	Orario
Marzo	II e III	Avifauna migratrice	2 giornate	6	09:00-17:00
Aprile	I, II e III	Avifauna migratrice	2 giornate	8	09:00-17:00
Maggio	I, II e III	Avifauna migratrice	2 giornate	8	09:00-17:00
Giugno	I e II	Avifauna migratrice e rapaci diurni nidificanti	2 giornate	4	09:00-17:00
Maggio	I, II e III	Avifauna notturna nidificante	1 giornata	4	2 ore a partire dal crepuscolo
Settembre	I, II e III	Avifauna migratrice	2 giornate	8	09:00-17:00
Ottobre	I, II e III	Avifauna migratrice	2 giornate	8	09:00-17:00
Marzo	I, II e III	Ricerca carcasse°	1 giornata	4	-
Aprile	I, II e III	Ricerca carcasse°	1 giornata	4	-
Maggio	I, II e III	Ricerca carcasse°	1 giornata	4	-
Settembre	I, II e III	Ricerca carcasse°	1 giornata	4	-
Ottobre	I, II e III	Ricerca carcasse°	1 giornata	4	-

°quest'attività prevede la perlustrazione, non a un orario definito, a tappeto nell'intorno di 100 m dal punto torre.

Concordando con quanto già in indicato nello studio pregresso (Galli, 2012), in merito alle misure di mitigazione, i risultati del monitoraggio *post-operam* potranno essere utilizzati per individuarne di ulteriori.

Conclusioni

Secondo quanto sopra esposto, i monitoraggi effettuati sia nel presente studio che in quello pregresso (Galli, 2012) forniscono informazioni utili per la valutazione dei potenziali impatti del sito eolico in progetto sulla componente avifaunistica.

In merito all'avifauna notturna nidificante, le recenti indagini hanno confermato la presenza di territori di allocco e succiacapre, oltre a rilevare la civetta, ma con densità non elevate.

Passando ai migratori, sono state individuate le rotte O->E e NE/E->SO/O, rispettivamente per la fase pre-nuziale e post-nuziale, come quelle maggiormente utilizzate. Il transito osservato comunque, soprattutto per i rapaci, non ha generalmente evidenziato particolari zone preferenziali di passaggio nelle vicinanze del sito proposto per l'aerogeneratore, tuttavia, il 19/03/2022 è stata individuata una rotta preferenziale per il biancone, a circa 2,5 km a SO del punto torre, influenzata verosimilmente dalle condizioni meteorologiche locali. In generale, riferendosi sempre ai rapaci, nelle giornate più calde e con la presenza di termiche, i passaggi sono stati avvistati a quote maggiori rispetto a quanto emerso nei giorni più freddi e con meteo

perturbato, durante i quali i transiti sono avvenuti a quote più basse. Raffrontando i risultati delle ultime indagini con quelli delle pregresse, è emerso un significativo minor numero di rapaci migratori avvistati a fronte di un maggior numero di giornate di monitoraggio. Tale differenza può essere inquadrata con le variabilità numeriche di passaggi che avvengono da un anno all'altro, a seconda delle condizioni meteorologiche locali che influenzano le rotte, confermando pertanto l'assenza di una direttrice preferenziale fissa. Seppur con numeri inferiori rispetto alle indagini precedenti, i rapaci migratori più avvistati nell'area indagata sono stati il biancone, il falco di palude e il falco pecchiaiolo. Passando ai non rapaci, il crinale è risultato utilizzato per la migrazione, anche con numeri talvolta abbondanti, dal colombaccio, gruccione, irundinidi, rondoni, fringillidi e altri passeriformi.

Analizzando gli indici di migrazione, si deve comunque rimarcare che i valori registrati nell'area di indagine durante questo studio sono significativamente inferiori a quelli emersi nelle indagini pregresse (Galli, 2012), ad eccezione, anche se di poco, dell'Indice di Migrazione giornaliero per i non rapaci registrato durante la fase pre-riproduttiva.

Considerando i punti di sorvolo, la maggior parte degli esemplari è transitata a oltre 100 m di distanza dal punto proposto per l'aerogeneratore e i risultati del Modello di Band, seppur maggiormente cautelativo rispetto a quello applicato nello studio pregresso, per i rapaci hanno mostrato un basso numero di potenziali collisioni.

Infine, sebbene le indagini effettuate non sono state improntate alla caratterizzazione dell'avifauna nidificante, hanno generalmente consentito di confermare la composizione della comunità ornitica emersa nello studio del 2010-2011 con una differenza: è stata riscontrata, seppur a distanza dal crinale dell'aerogeneratore proposto, la nidificazione del picchio nero, specie inserita nell'All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE e in forte espansione nel territorio ligure. Inoltre, nell'area di indagine, non è stata verificata la nidificazione del falco pecchiaiolo, come comprovato dagli avvistamenti che hanno riguardato esclusivamente esemplari in migrazione.

Bibliografia

1. Baccetti N., Fracasso G. e Commissione Ornitologica Italiana., 2021. Lista CISO-COI 2020 degli Uccelli italiani. *Avocetta*, 45
2. 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., 2007. Birds and wind farms. Chapter 15:259-275. Quercus, Madrid.
3. Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A. & Mustoe S.H., 2000. Bird census techniques, 2nd edition. Academic Press, UK
4. Brichetti P. & Fracasso G., 2006. Ornitologia italiana. Vol.3: *Stercorariidae -Caprimulgidae*. Alberto Perdisa Editore, Bologna.
5. Chevereau J. & Rochè J.C., 2001. Guia Sonora de las aves de Europa (10 Cd). Lynx Edicions, Barcelona.
6. Forsman D., 2007. The Raptors of Europe and the Middle East: A Handbook to Field Identification. Bloomsbury Publishing PLC, Pp:608.
7. Galeotti P., 1991. Tavola rotonda: metodi di censimento per gli Strigiformi. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 16: 437-445.
8. Galli L., 2012 – Relazione ornitologica sul sito eolico di Cima Montà (Comune di Quiliano, SV). Relazione tecnica. Pp:40.
9. Percival S. M., 2007. Predicting the effects of wind farms on birds in the UK: the development of an objective assessment method. Chap. 7. In: De Lucas M., Janss G.F.E. & Ferrer M., Birds and Wind Farms. *Quercus Libreria Linneo*, Spagna: 137-152.
10. Snow D.W. & Perrins C.M., 1998. The Birds of the Western Palearctic. Concise Edition. Oxford University press, New York.
11. Svensson L., Mullarney K. & Zetterstrom D., 2009. Collins Bird Guide. The most complete guide to the birds of Britain and Europe, 2nd edition. Harper Collins Publishers, London. Pp: 445.
12. Whitfield D.P., 2009. Collision avoidance of Golden Eagles at wind farms under the "Band" collision risk model. *Natural Research Ltd*, Banchory. Pp: 35.

Allegato I – Scheda di campo utilizzata per l'avifauna notturna nidificante

Rilevatore	Data	Ora	Meteo	Vento (intensità e direzione)	Punto	UTM x	UTM y	Ambiente	Specie	N. ind.	Comportamento	Risposta al playback (si/no)	Note

Allegato II – Scheda di campo utilizzata per l'avifauna migratrice

Rilevatore	Data	Meteo	Intensità Vento	Direzione vento	Ora	Specie	N ind.	Altezza di sorvolo	Punto di sorvolo	Direzione	Comportamento	Migratore (si/no)	Note