REGIONE LIGURIA
PROVINCIA DI SAVONA
COMUNE DI BARDINETO

PARCO EOLICO DA N. 2 AEROGENERATORI PER UN TOTALE DI 9 MW LOCALITA' "I GROPPI" - COMUNE DI BARDINETO (SV)



VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A V.I.A.

Committente : TERSIA GREEN POWER

Tersia srl
Società a Responsabilità Limitata
Codice Fiscale e P.IVA 01363860097
tel. 019.810580 - www.tersia.it
email: *info@tersia.it* - pec: *tersia@legalmail.it*

Oggetto Elaborato :

Monitoraggio *ante operam* dell'avifauna
Relazione definitiva

Firmato digitalmente da ONETO FABRIZIO
DN: cn=ONETO FABRIZIO, c=IT
Data: 2024.12.02 20:58:52 +01'00'

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

Tav./Rel. :	BA-AM-REL03
Rev. :	**00**
Scala :	**-**
Data :	**11/2024**
File :	*1_3_REL_ORNITOLOGICA.pdf*
Data istanza :	dicembre 2024

Tecnico redattore : e.S.Bi.N. srl — Spin off Società Spin off Università di Genova

Centro Studi Bio Naturalistici Srl
Sede operativa c/o DISTAV - UNIVERSITA' DI GENOVA, CORSO Europa 26
16132 Genova (GE), Italy
C.F. e P.IVA 02135030993
email: *info@cesbin.it* - *www.cesbin.it*
tel: *3406298028*

REV./AGG.	DESCRIZIONE	DATA	DISEGNATO	CONTROLLATO	AUTORIZZATO
00	EMISSIONE PER CONSEGNA FINALE	.../.../....	.....	.....	.....

A norma di legge il presente elaborato non potrà essere riprodotto ne' consegnato a terzi ne' utilizzato per scopi diversi da quello di destinazione senza l'autorizzazione scritta dell'autore, che ne detiene la proprietà.

PARCO EOLICO DI LOCALITÀ "I GROPPI" (9 MW)

COMUNE DI BARDINETO (SV)



Monitoraggio *ante operam* dell'avifauna

Relazione definitiva

Novembre 2024

COMMITTENTE	**Tersia srl** Corso Italia, 27 17100 - Savona

RELAZIONE TECNICA

A cura di:

Agr. Dott. Fabiano Sartirana

Agr. Dott. Giacomo Actis Dato

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
info@cesbin.it
www.cesbin.it

Società Spin off Università di Genova

INDICE

Premessa **3**
Area di indagine **3**
Attività svolta **7**
Risultati **8**
Analisi del rischio di impatto **40**
Confronto con il monitoraggio pregresso e analisi degli impatti cumulativi **45**
Misure di mitigazione **47**
Conclusioni **48**
Bibliografia **50**
Allegati **51**

Premessa

La presente relazione tecnica illustra i risultati dell'attività di monitoraggio annuale dell'avifauna, svolta, sulla base dell'incarico conferito a Ce.S.Bi.N. S.r.l. nel 2023 dalla Ditta Tersia srl, nell'ambito della procedura di approvazione del progetto di un parco eolico nell'area di Bric Tencione-I Groppi, nel territorio comunale di Bardineto (SV), costituito da 2 aerogeneratori di 111 m di altezza e 4,5 MW di potenza ciauscuno. Quest'attività, realizzata in risposta alla richiesta di integrazioni prot. n.2023-1586987 del 24/11/2023 pervenuta dalla Regione Liguria all'interno del Procedimento di Verifica di assoggettabilità alla VIA regionale, è stata condotta secondo quanto previsto dalle "*Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti alimentati*", approvate a livello nazionale con D.M. del 10 settembre 2010, e con le metodologie indicate, seppur ad oggi abrogato, dal "*Protocollo per l'indagine dell'avifauna e dei chirotteri nei siti proposti per la realizzazione di impianti eolici*", approvato dalla Regione Liguria con D.G.R. n.1122 del 21 settembre 2012.
Questa relazione rappresenta lo stato finale delle suddette attività che sono state concluse nel mese di settembre 2024 e vengono inserite come allegati alla fine del presente documento tecnico sia le schede utilizzate che la *Check-list* di tutte le specie ornitiche rilevate nell'area indagata.

Area di indagine

L'area indagata si trova in prossimità del crinale che collega il Bric Tencione (1191 m), dove è prevista l'installazione della torre "1", con quello dei Groppi (1175 m), dove è in progetto la costruzione della torre "2", nel territorio comunale di Bardineto (SV) e a breve distanza dal confine regionale con il Piemonte.

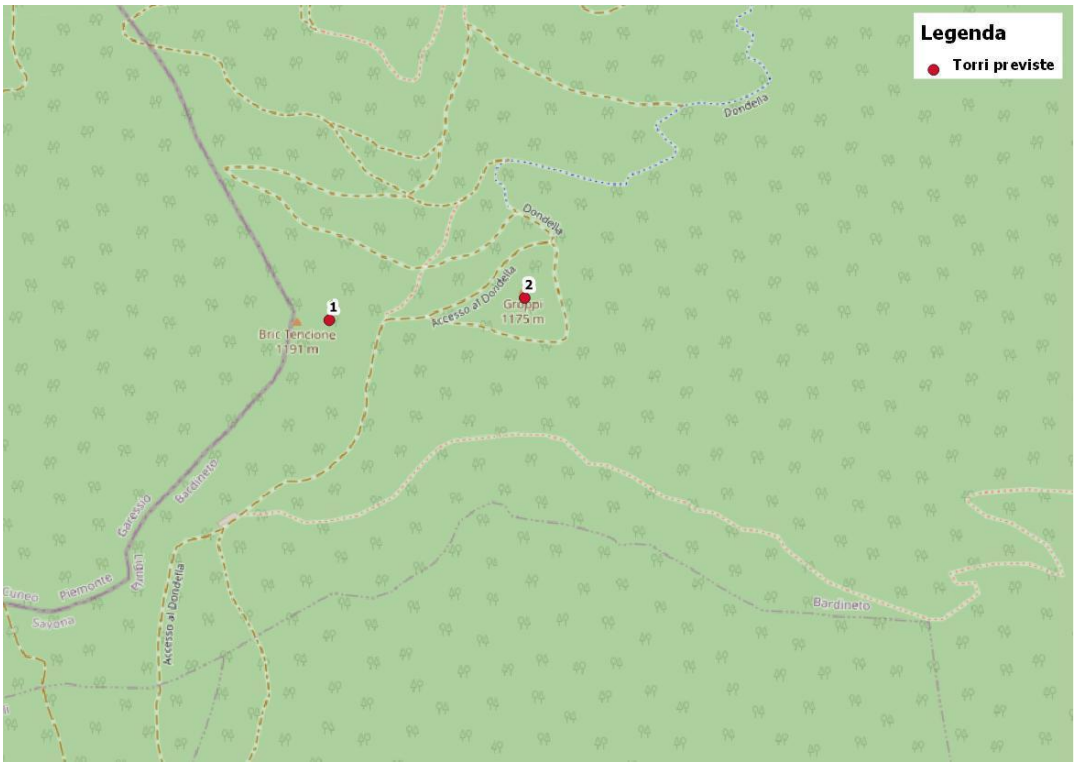


Fig.1: Inquadramento del sito eolico proposto (Q.GIS 3.10.1 – Open Street Map – Scala 1: 5.000).

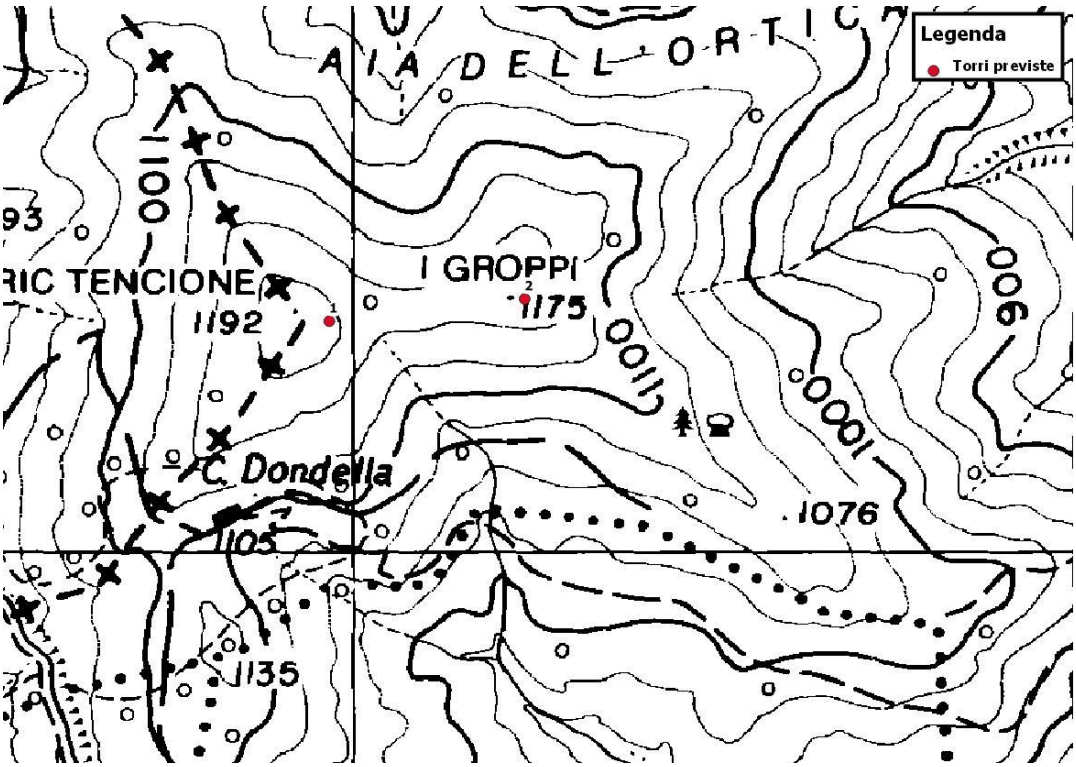


Fig.2: Inquadramento del sito eolico proposto (Q.GIS 3.10.1 – Carta Tecnica Regionale – Scala 1: 5.000).



Fig.3: Inquadramento del sito eolico proposto (Q.GIS 3.10.1 – Google Satellite – Scala 1: 5.000).

Tab.1: Punti previsti per l'installazione dei 2 aerogeneratori in progetto.

ID	Coordinate (UTM – WGS84)		Quota (m s.l.m.)
T1	427892	4892130	1180
T2	428163	4892160	1167

Come illustrato nella figura seguente, all'interno dell'area vasta di indagine (3 km di raggio dal baricentro del sito in progetto) gli ambienti maggiormente presenti sono quelli boschivi, caratterizzati prevalentemente da faggete ad alto fusto, mentre quelli prativi sono ubicati nella piana di Bardineto e, con minore estensione, in prossimità di Cascina Dondella e del crinale del Bric Schenasso.

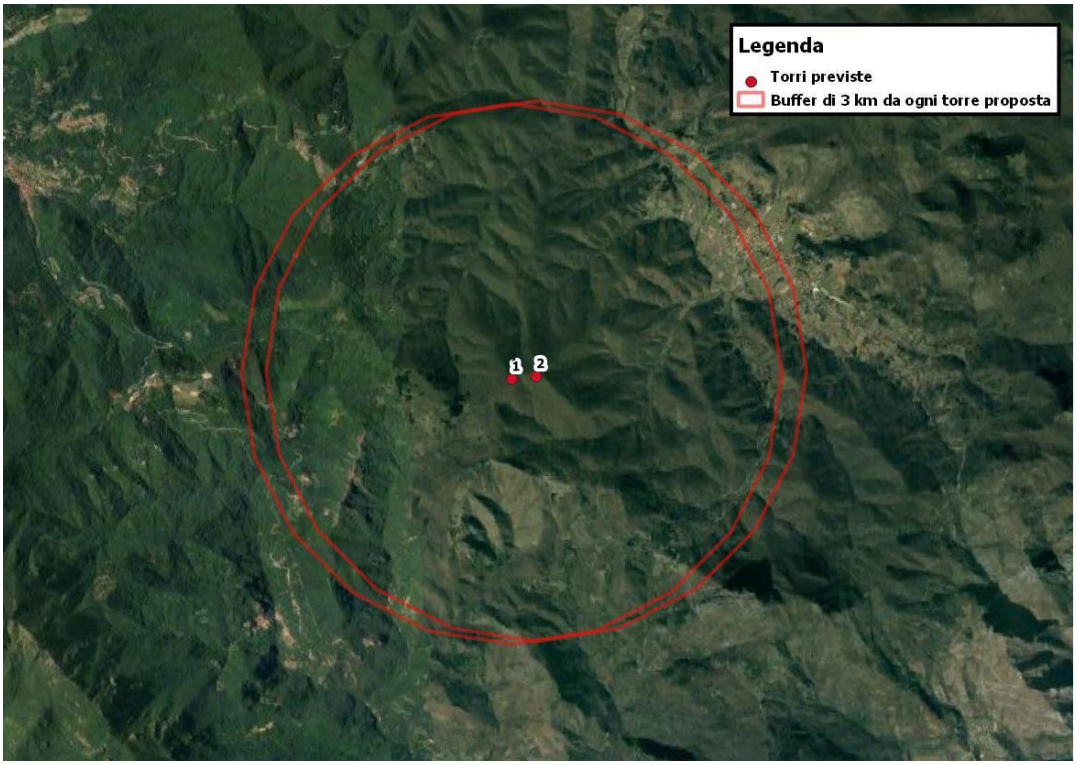


Fig.4: Inquadramento del sito eolico proposto rispetto all'area vasta di indagine (Q.GIS 3.10.1 – Google Satellite – Scala 1: 40.000).

A circa 1 km verso Sud è già attivo il Parco Eolico di Bric Schenasso, attualmente composto da 2 aerogeneratori di 65 m di altezza al rotore e con pale di 26 m, localizzato su un crinale erboso che si estende in direzione Ovest-Est e quasi parallelo a quello di Bric Tencione-I Groppi.

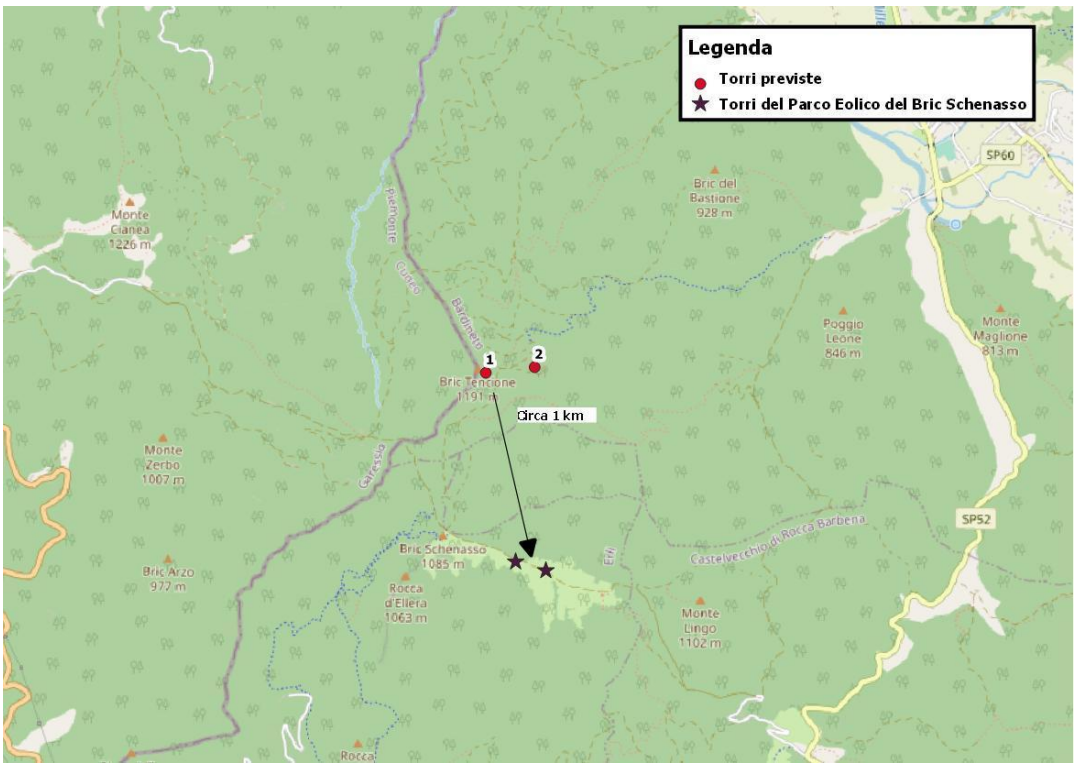


Fig.5: Inquadramento del sito eolico proposto rispetto al parco eolico di Bric Schenasso già in funzione (Q.GIS 3.10.1 – Google Satellite – Scala 1: 20.000).



Fig.6: Panoramica sul crinale di Bric Tencione-I Groppi (Foto di F. Sartirana).



Figg.7-8-9-10: Inquadramento dell'area indagata (Foto di F. Sartirana).

Attività svolta

Complessivamente, secondo quanto indicato dal sopracitato Protocollo regionale, sono state svolte 86 giornate di monitoraggio, di cui 40 per l'avifauna migratrice, 6 per l'avifauna nidificante notturna, 8 per l'avifauna svernante, 16 per i rapaci nidificanti diurni e 16 per l'avifauna nidificante diurna (non rapaci). Si deve comunque precisare che, per quanto concerne i migratori autunnali, la sessione di ottobre è stata effettuata nel 2023, con conseguente relativa trasmissione dei risultati agli Enti competenti, e che, per una migliore analisi complessiva, le risultanze sono state nuovamente riportate all'interno del presente documento tecnico.
Vengono illustrati nel prossimo capitolo i risultati del monitoraggio suddivisi per tipologia di attività.

Tab.2: Piano di attività svolto.

Attività	N° di giornate
Monitoraggio dell'avifauna nidificante notturna	6
Monitoraggio dell'avifauna svernante	8
Monitoraggio dei rapaci diurni nidificanti	16
Monitoraggio dell'avifauna nidificante diurna (non rapaci)	16
Monitoraggio dell'avifauna migratrice	40
Totale	**86**

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 parco eolico proposto.

Materiali e Metodi

Quest'attività è stata svolta con la metodologia dei punti di ascolto con l'ausilio del *playback* (Galeotti, 1991) da 12 stazioni fisse, 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 marzo, aprile e maggio 2024, a partire dal crepuscolo ed in condizioni meteorologiche favorevoli con vento assente o debole, ed è stata predisposta un'apposita scheda da campo 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.

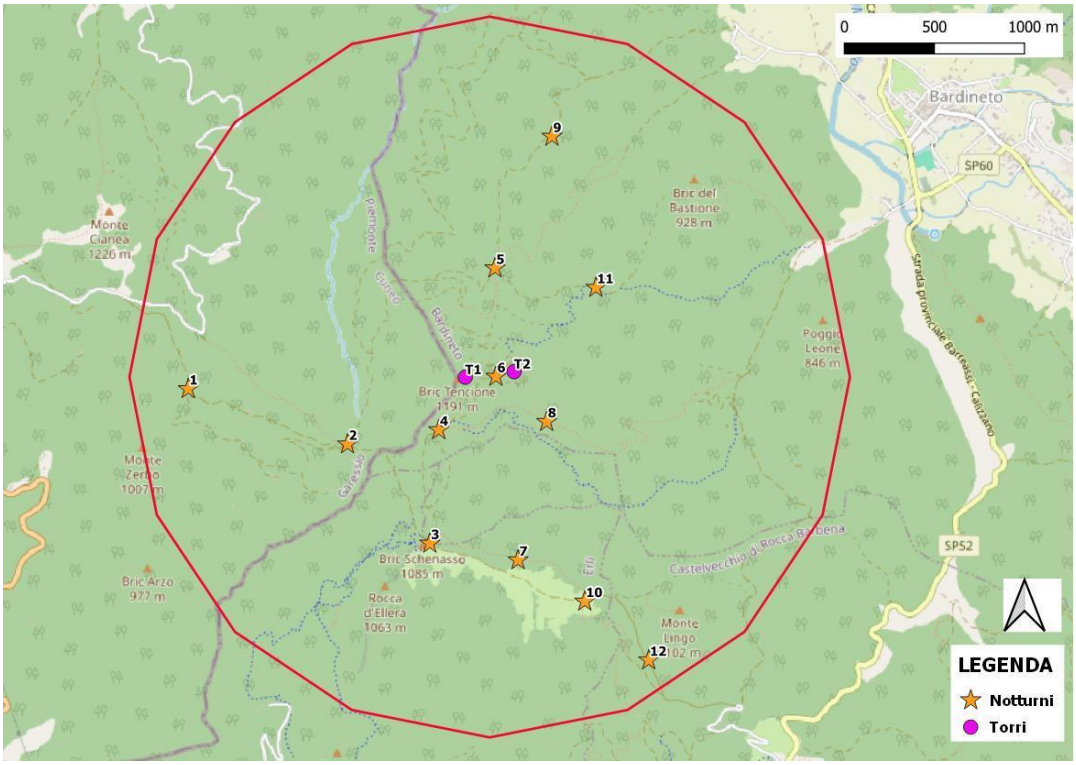


Fig.11: Punti di ascolto utilizzati per il rilievo dell'avifauna nidificante notturna (QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 20.000).

Tab.3: Punti di ascolto utilizzati per i rilievi dell'avifauna nidificante notturna.

ID punto	Coordinate (UTM – WGS84)		Ambiente predominante
1	426354	4892064	Boschi di latifoglie
2	427238	4891758	Rimboschimenti di conifere
3	427695	4891207	Aree aperte
4	427745	4891837	Aree aperte
5	428057	4892734	Boschi di latifoglie
6	428062	4892133	Boschi di latifoglie
7	428185	4891114	Boschi di latifoglie
8	428343	4891882	Boschi di latifoglie
9	428373	4893465	Boschi di latifoglie
10	428555	4890885	Aree aperte
11	428617	4892626	Boschi di latifoglie
12	428910	4890559	Boschi di latifoglie

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

Data	Meteo	Stazioni indagate
07/03/2024	Sereno e vento assente	N7; N12
20/03/2024	Parz. nuvoloso e vento assente	N1; N2
08/04/2024	Sereno e vento assente	N5; N9
24/04/2024	Sereno e vento assente	N6; N11
07/05/2024	Parz. nuvoloso e vento debole da NE	N4; N8
25/05/2024	Sereno e vento debole da N	N3; N10

Risultati

Durante i rilievi sono state contattate le seguenti 2 specie: allocco e succiacapre. Partendo dalla prima, questa è stata rilevata in 5 delle 12 stazioni indagate, stimando la presenza di almeno 4 territori e confermando l'area di indagine, caratterizzata in gran parte da zone boscate, idonea alle esigenze ecologiche della specie. Passando invece al succiacapre (specie inclusa nell'All.I della Dir. Uccelli 2009/147/CE) sono stati registrati 2 contatti, stimando la presenza di altrettanti territori lungo il crinale che dal Bric Schenasso prosegue verso il Monte Lingo.

Tab.5: Risultati delle indagini dell'avifauna nidificante notturna.

Specie	Stazioni di contatto	N°territori stimati
Allocco	N2; N5; N8; N11; N12	4
Succiacapre	N3; N10	2

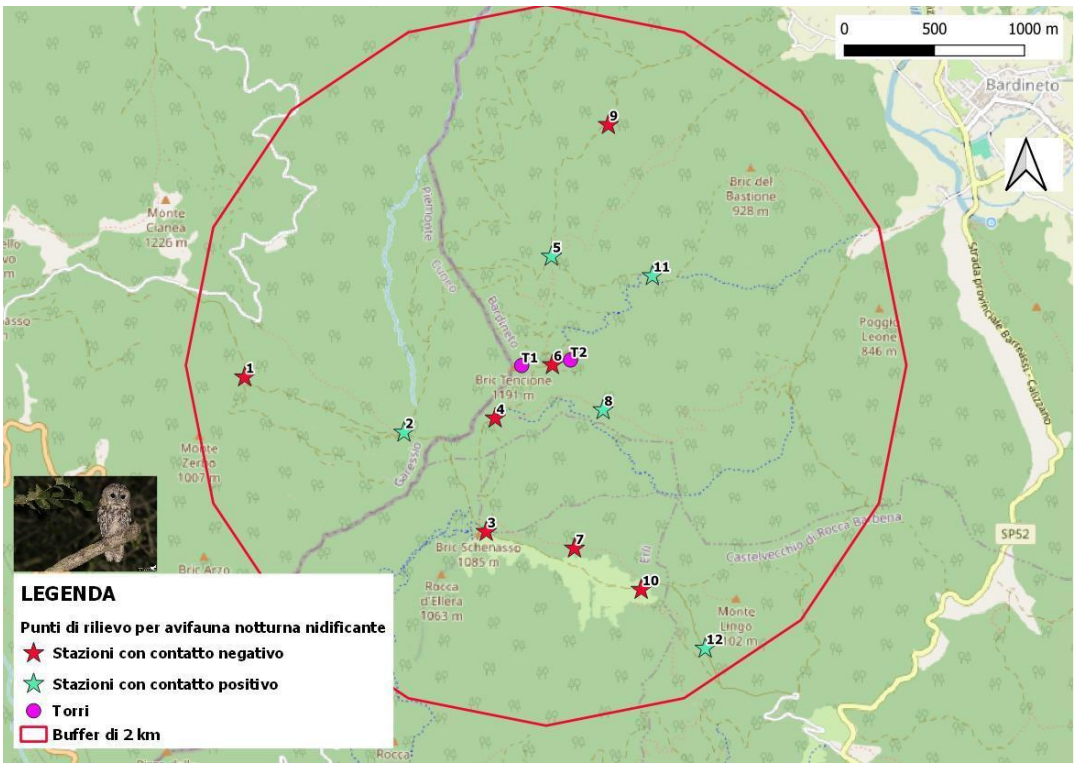


Fig.12: Distribuzione dei contatti di allocco nell'area indagata (QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 20.000).

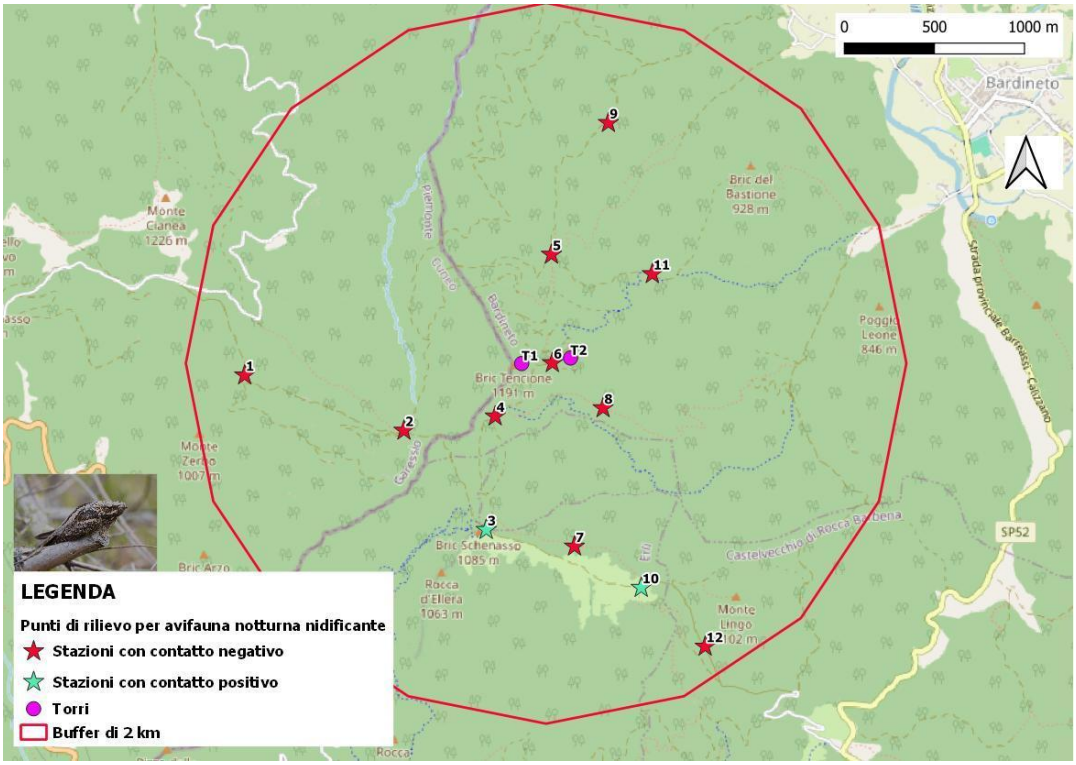


Fig.13: Distribuzione dei contatti di succiacapre nell'area indagata (QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 20.000).

Avifauna svernante

Area di studio

Per quanto riguarda il monitoraggio dell'avifauna svernante, i rilievi sono stati svolti lungo transetti ubicati in corrispondenza del parco eolico proposto e in un intorno di circa 2 km.

Materiali e Metodi

Quest'attività è stata svolta con la metodologia del *visual count* lungo 8 transetti, idonei a coprire sia l'area di possibile interferenza degli aerogeneratori in progetto sia l'area vasta circostante.
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).

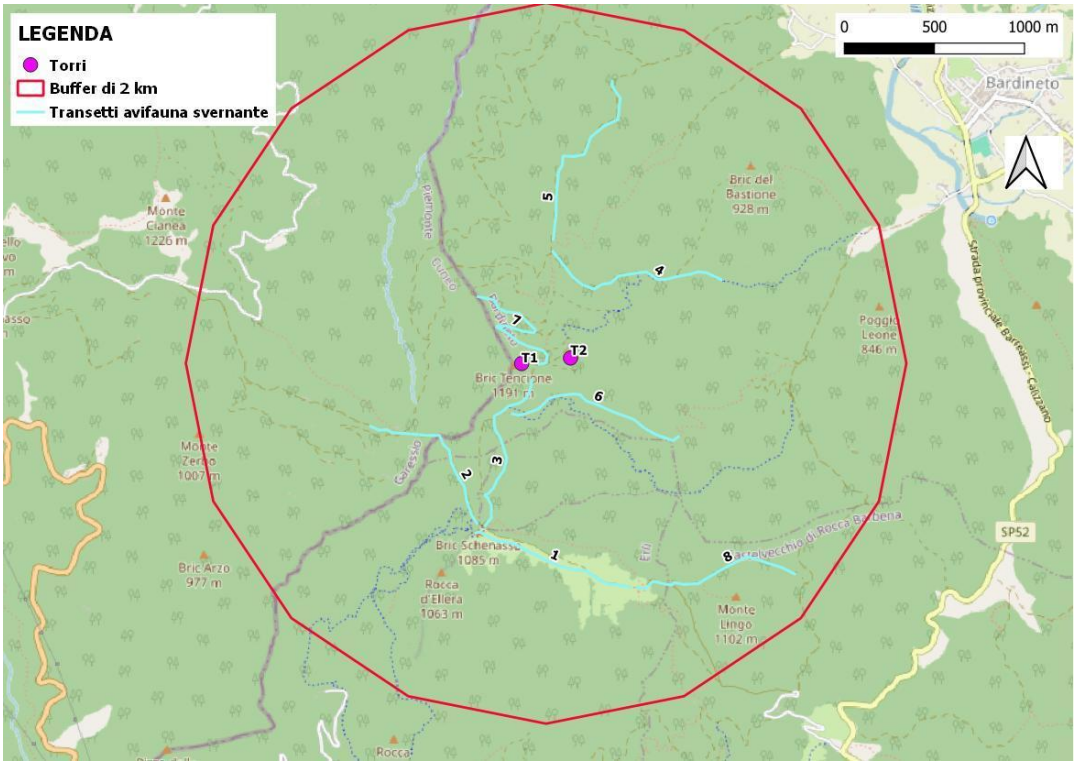


Fig.14: Transetti utilizzati per il rilievo dell'avifauna svernante (QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 20.000).



Fig.15: Transetto T1 (Foto di F. Sartirana).



Fig.16: Transetto T2 (Foto di F. Sartirana).



Fig.17: Transetto T3 (Foto di F. Sartirana).



Fig.18: Transetto T4 (Foto di F. Sartirana).



Fig.19: Transetto T5 (Foto di F. Sartirana).



Fig.20: Transetto T6 (Foto di F. Sartirana).



Fig.21: Transetto T7 (Foto di F. Sartirana).



Fig.22: Transetto T8 (Foto di F. Sartirana).

Tab.6: Giornate effettuate per le indagini dell'avifauna svernante.

Data	Meteo	Transetto percorso
17/12/2023	Sereno e vento debole da N	T1
28/12/2023	Sereno e vento debole da N	T2
04/01/2024	Sereno e vento debole da N	T3
14/01/2024	Sereno e vento debole da S	T7
21/01/2024	Sereno e vento debole da S	T5
28/01/2024	Sereno e vento assente	T4
02/02/2024	Sereno e vento assente	T6
10/02/2024	Sereno e vento debole da S	T8

Risultati

Nelle 8 giornate di monitoraggio svolte sono state contattate 21 specie, di cui 18 Passeriformi e 3 Non Passeriformi, per un relativo rapporto NP/P pari a 0,17. Soltanto 1 specie (picchio nero (*Dryocopus martius*)) è inclusa nell'All. I della Dir. Uccelli 2009/147/CE mentre nessuna è inserita nell'All. C della L.R. n.28/2009.

Tab.7: Specie avvistate durante il monitoraggio dell'avifauna svernante.

Specie (nome comune)	Specie (nome scientifico)	Ordine	All.I Dir. Uccelli 2009/147/CE	All.C L.R. n.28/2009
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		
Codibugnolo	*Aegithalos caudatus*	Passeriformi		

Corvo imperiale	*Corvus corax*	Passeriformi		
Fringuello	*Fringilla coelebs*	Passeriformi		
Ghiandaia	*Garrulus glandarius*	Passeriformi		
Luì piccolo	*Phylloscopus collybita*	Passeriformi		
Merlo	*Turdus merula*	Passeriformi		
Pettirosso	*Erithacus rubecula*	Passeriformi		
Picchio muratore	*Sitta europaea*	Passeriformi		
Picchio nero	*Dryocopus martius*	Piciformi	X	
Poiana	*Buteo buteo*	Accipitriformi		
Rampichino comune	*Certhia brachydactyla*	Passeriformi		
Scricciolo	*Troglodytes troglodytes*	Passeriformi		
Sparviere	*Accipiter nisus*	Accipitriformi		
Tordela	*Turdus viscivorus*	Passeriformi		
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	Passeriformi		

Complessivamente lungo gli 8 transetti sono stati contattati 345 esemplari, per un numero medio di 43,12 esemplari per transetto. Le specie avvistate appartengono prevalentemente a famiglie ecologicamente legate agli ambienti boscati (fringillidi, paridi e turdidi) e le più frequenti (contattate in tutti i transetti) sono risultate essere la cinciarella (*Cyanistes caeruleus*) e il fringuello (*Fringilla coelebs*). Il picchio nero invece è stato contattato lungo i transetti T4, T5 e T7, confermando la presenza di almeno 2 territori in questo settore dell'area indagata.

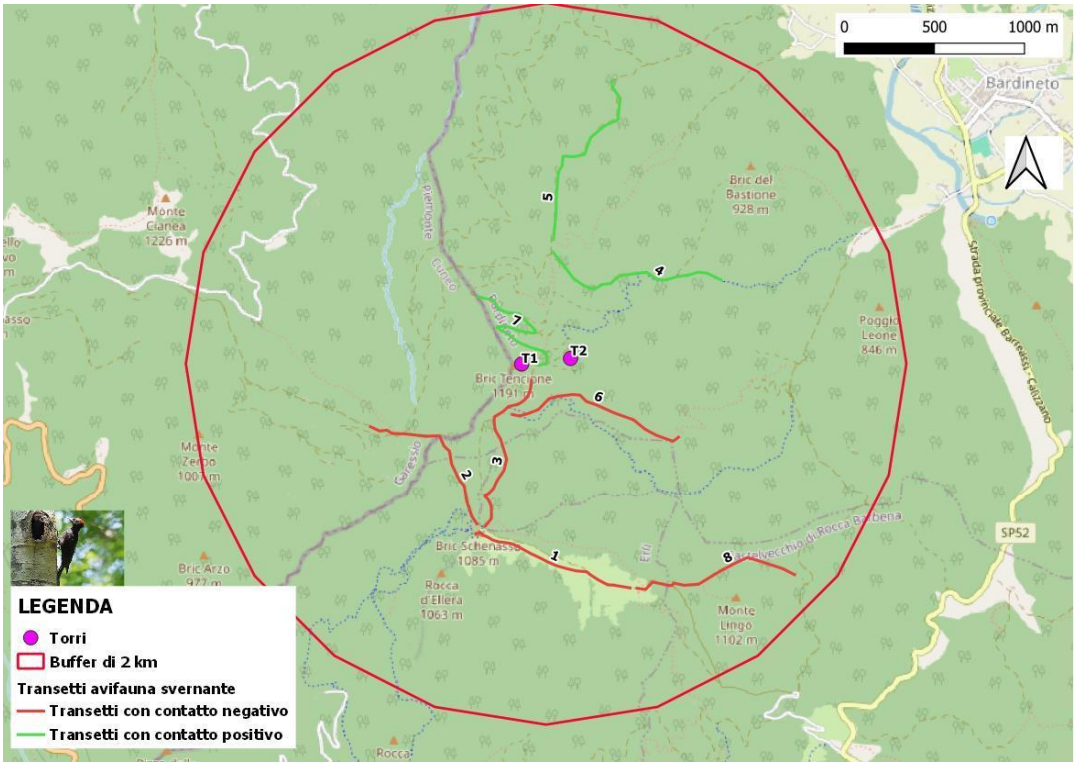


Fig.23: Distribuzione dei contatti di picchio nero nell'area indagata (QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 20.000).

Rapaci diurni nidificanti

Area di studio

Per quanto riguarda il monitoraggio dei rapaci diurni nidificanti, i rilievi sono stati svolti lungo transetti ubicati in corrispondenza del parco eolico proposto e in un intorno di circa 2 km.

Materiali e Metodi

Quest'attività è stata svolta con la metodologia del *visual count* lungo 1 transetto, idoneo a coprire sia l'area di possibile interferenza degli aerogeneratori in progetto sia l'area vasta circostante.
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).

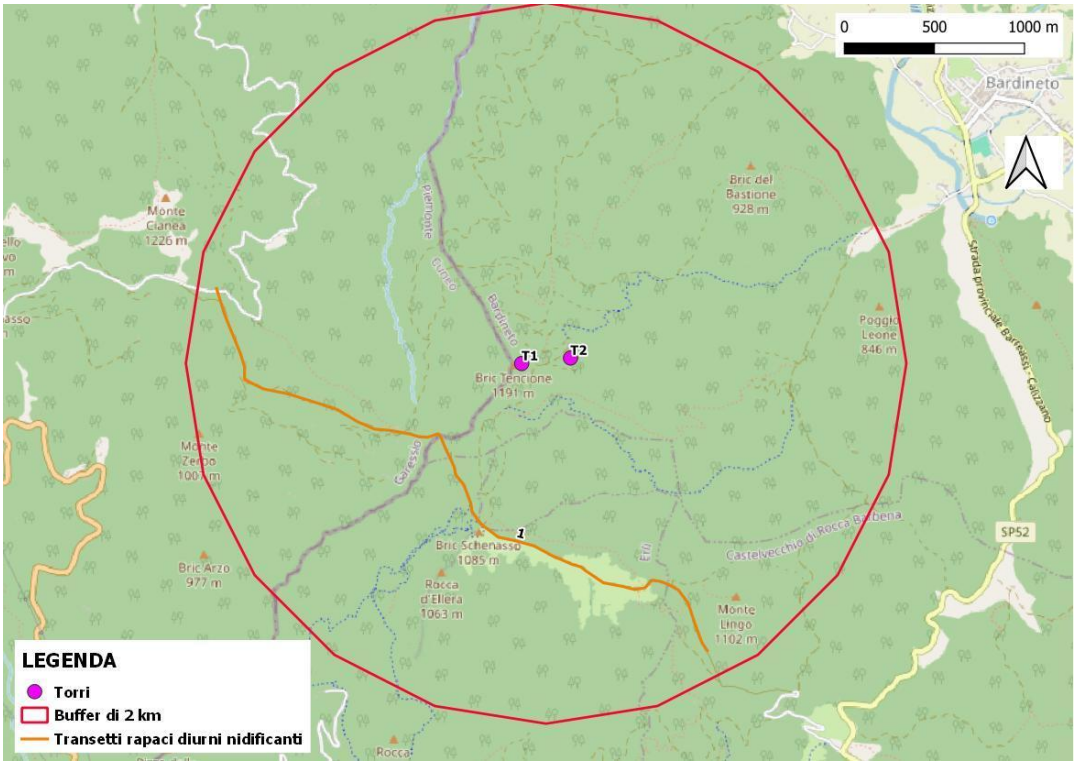


Fig.24: Transetto utilizzato per il monitoraggio dei rapaci diurni nidificanti (QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 20.000).



Fig.25: Transetto percorso (Foto di F. Sartirana).

Complessivamente sono state effettuate 16 giornate di monitoraggio (il transetto è stato percorso 4 volte al mese), nei mesi di marzo, aprile, maggio e giugno 2024, ed è stata utilizzata una scheda da campo in cui sono state annotate le specie contattate, il numero di esemplari e il comportamento osservato.
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.

Tab.8: Giornate effettuate per le indagini dei rapaci diurni nidificanti.

Data	Transetto percorso
06/03/2024	T1
13/03/2024	T1
20/03/2024	T1
30/03/2024	T1
07/04/2024	T1
14/04/2024	T1
20/04/2024	T1
25/04/2024	T1
05/05/2024	T1
11/05/2024	T1
19/05/2024	T1
25/05/2024	T1
02/06/2024	T1
09/06/2024	T1
16/06/2024	T1
29/06/2024	T1

Risultati

Nelle 8 giornate di monitoraggio svolte sono state contattate 3 specie, di cui 2 appartenenti all'ordine degli Accipitriformi e 1 a quello dei Falconiformi. Nessuna di queste è inclusa nell'All. I della Dir. Uccelli 2009/147/CE.

Tab.9: Specie contattate.

Specie (nome comune)	Specie (nome scientifico)	Ordine	Date	N° minimo di coppie presenti nell'area indagata
Gheppio	*Falco tinnunculus*	Falconiformi	30/03; 19/05; 29/06	1
Poiana	*Buteo buteo*	Accipitriformi	06/03; 13/03; 14/04; 25/05; 02/06	2
Sparviere	*Accipiter nisus*	Accipitriformi	07/04; 11/05	1

Per quanto concerne il gheppio (*Falco tinnunculus*) e lo sparviere (*Accipiter nisus*), è emersa la presenza di almeno 1 territorio nell'area di indagine, mentre per la poiana (*Buteo buteo*) quella di 2 coppie.

Avifauna nidificante

Area di studio

Per quanto riguarda il monitoraggio dell'avifauna diurna nidificante, i rilievi sono stati svolti da diverse stazioni di ascolto ubicate in corrispondenza del parco eolico proposto e in un intorno di circa 1 km.

Materiali e Metodi

Quest'attività è stata condotta con la metodologia dei punti di ascolto senza limiti di distanza (Blondel *et al.*, 1981) da 40 stazioni fisse, distanziate in modo da evitare il doppio conteggio degli esemplari contattati nella stazione adiacente e localizzate con l'obiettivo di coprire il maggior numero di tipologie ambientali. I rilievi, di 10 minuti ciascuno (Fornasari *et al.*, 2002), sono stati effettuati nei mesi di maggio e giugno 2024, a partire dall'alba, ed è stata predisposta una specifica scheda da campo dove sono stati annotati il numero di esemplari, la specie e la tipologia di contatto (verso, canto e osservazione diretta). Come strumentazione sono stati utilizzati un binocolo (10x42) ed un registratore digitale, impiegato per i contatti considerati "dubbi" che sono stati in seguito determinati con l'ausilio di una guida sonora (Chevereau & Roché, 2001).
Tutti i dati raccolti sono stati archiviati all'interno di un database (Microsoft Excel) e sono stati in seguito elaborati con analisi statistiche al fine di calcolare i diversi indici di comunità e parametri richiesti dal Protocollo Regionale.
Infine, per avere un quadro più definito sulla comunità ornitica nidificante nell'area vasta di indagine, sono stati utilizzati anche i dati raccolti nei mesi di maggio e giugno durante i monitoraggi dell'avifauna migratrice, di quella notturna e dei rapaci diurni.

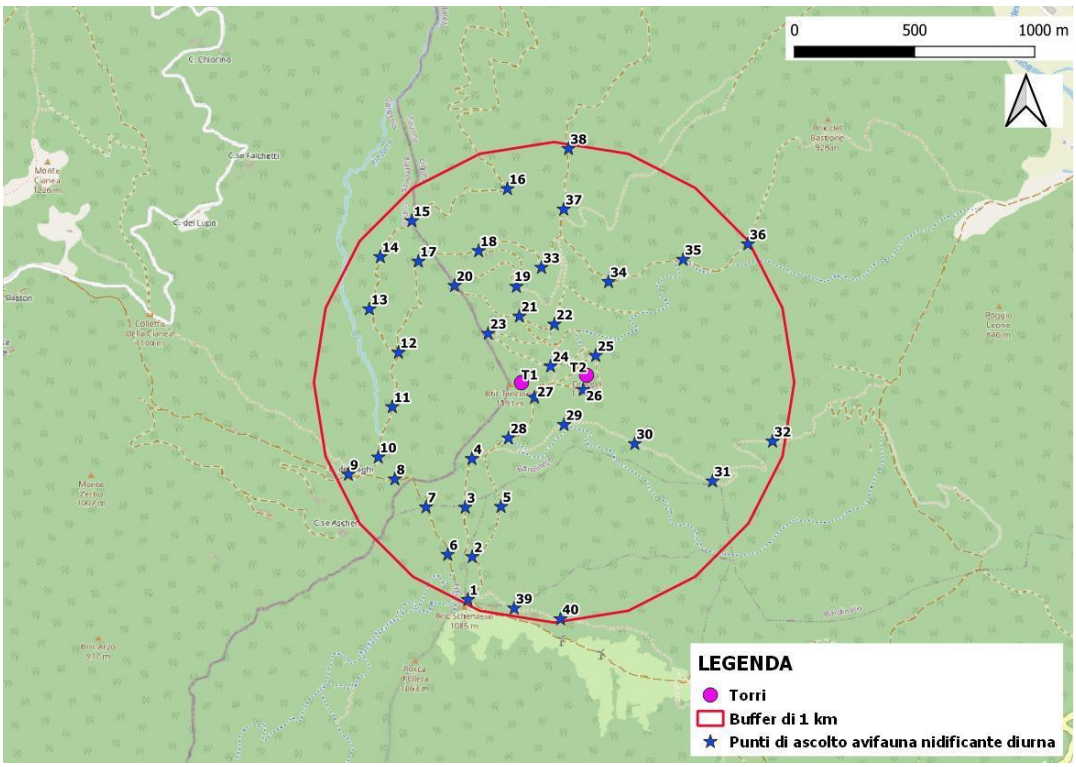


Fig.26: Punti di ascolto individuati per l'avifauna diurna nidificante (QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 15.000).

Tab.10: Punti di ascolto utilizzati per i rilievi dell'avifauna nidificante diurna.

ID punto	Coordinate (UTM – WGS84)	
1	427669	4891226
2	427687	4891404
3	427658	4891610
4	427685	4891812
5	427807	4891613
6	427585	4891413
7	427494	4891611
8	427365	4891727
9	427171	4891747
10	427296	4891819
11	427354	4892028
12	427380	4892254
13	427258	4892435
14	427304	4892653
15	427435	4892802
16	427833	4892936
17	427463	4892634
18	427714	4892677
19	427871	4892529
20	427613	4892533
21	427883	4892405
22	428029	4892372
23	427753	4892334
24	428013	4892198
25	428201	4892241
26	428149	4892099
27	427946	4892067
28	427838	4891898

29	428069	4891954
30	428363	4891875
31	428687	4891719
32	428937	4891885
33	427975	4892608
34	428255	4892549
35	428565	4892642
36	428834	4892706
37	428068	4892851
38	428088	4893103
39	427861	4891190
40	428054	4891145

Tab.11: Giornate effettuate per le indagini dell'avifauna nidificante diurna.

Data	Punti di ascolto
05/05/2024	1;2;3;4;5
07/05/2024	6;7;8;9;10
11/05/2024	11;21;23;24;25
12/05/2024	26;27;28;29;30
18/05/2024	12;31;32;39;40
19/05/2024	13;14;15;16;17
21/05/2024	18;19;20;22;33
25/05/2024	34;35;36;37;38
02/06/2024	1;2;3;4;5
03/06/2024	6;7;8;9;10
09/06/2024	11;21;23;24;25
10/06/2024	26;27;28;29;30
16/06/2024	12;31;32;39;40
17/06/2024	13;14;15;16;17
29/06/2024	18;19;20;22;33
30/06/2024	34;35;36;37;38

Risultati

Nelle 16 giornate di monitoraggio sono state contattate 26 specie, di cui 20 Passeriformi e 6 Non Passeriformi, alle quali, per la definizione della comunità ornitica nidificante nell'area vasta di indagine, sono state aggiunte quelle rilevate durante i monitoraggi dei rapaci diurni, dell'avifauna notturna e di quella migratrice che hanno mostrato un comportamento potenzialmente attribuibile a una riproduzione in corso oltre che un'idoneità ecologica alle caratteristiche ambientali della stazione di ascolto e del suo intorno. Nel dettaglio, come illustrato nei relativi capitoli, durante le uscite per l'avifauna nidificante notturna sono state contattate l'allocco e il succiacapre, mentre negli altri rilievi (rapaci diurni nidificanti e avifauna migratrice) è stata registrata la presenza dello sparviere, del calandro (*Anthus campestris*), della cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*), del corvo imperiale (*Corvus corax*), del culbianco (*Oenanthe oenanthe*), del fanello (*Linaria cannabina*), della gazza (*Pica pica*) e dello zigolo muciatto (*Emberiza cia*). Complessivamente quindi si ritiene che le specie potenzialmente nidificanti (Ricchezza Specifica totale) nell'area vasta di indagine siano 36, di cui 27 Passeriformi e 9 Non Passeriformi, per un relativo rapporto NP/P pari a 0,33.
Passando alle analisi statistiche effettuate, pertinenti esclusivamente ai dati raccolti durante il monitoraggio dell'avifauna diurna nidificante (effettuato mediante la metodologia dei punti di ascolto nei mesi di maggio e giugno), sono stati calcolati i seguenti indici di comunità e parametri:

- **Ricchezza del campione** = numero totale di specie rilevate nei punti di ascolto;

- **Ricchezza media del campione** = numero medio di specie rilevate nei punti di ascolto; N. specie rilevate/N. punti di ascolto;
- **Numero di specie dominanti** = numero di specie la cui abbondanza supera il 5% del totale;
- **Numero di specie sub – dominanti** = numero di specie la cui abbondanza è compresa tra il 2% e il 5% del totale;
- **Numero di specie costanti** = numero di specie presenti in almeno il 50% dei rilievi;
- **Numero totale di esemplari contattati nei punti di ascolto** = numero totale di esemplari contattati in tutti i punti di ascolto;
- **Frequenza relativa F%** = percentuale di stazioni in cui ogni specie è stata contattata, rispetto al numero totale di stazioni;
- **Abbondanza relativa N%** = abbondanza percentuale di ogni specie rispetto all'abbondanza totale;
- **Indice di Simpson c** (c=Σ(pi)2; Simpson, 1949) = indice di dominanza o omogeneità che esprime la dominanza delle specie o taxa all'interno della comunità, dove "ni" è il numero di esemplari di una specie mentre N è il numero totale di tutti gli esemplari di tutte le specie. Il valore dell'indice è compreso tra 0 e 1 e sarà tanto più elevato quanto maggiore sarà la prevalenza di una o poche specie;
- **Indice di Shannon – Wiener H'** (H'=-ΣPilnPi; Shannon & Wiener, 1963) = indice utilizzato per descrivere la diversità di una comunità ornitica e procedere al confronto tra differenti aree o tipologie ambientali. Il valore dell'indice è 0 per un popolamento composto da una sola specie e aumenta quanto più la comunità è complessa;
- **Indice di Equiripartizione J'** (J'=H'/H'max, dove H'max=lnS e S= numero totale delle specie) = indice che misura la distribuzione delle abbondanze delle diverse specie. Nel caso in cui le specie siano presenti con la stessa abbondanza l'equiripartizione è pari a 1;
- **Indice di Ferry** (Ferry, 1976) = numero di specie contattate in un solo punto di ascolto.

Tab.12: Indici/parametri calcolati per la comunità ornitica nidificante nell'area vasta di indagine.

Indice/Parametro	Valore
Ricchezza specifica totale	36
Rapporto NP/P totale	15/27 = 0,33
Ricchezza specifica del campione	26
Ricchezza media del campione	26/40 = 0,65
Numero di specie dominanti	5
Numero di specie sub-dominanti	11
Numero di specie costanti	2
Numero totale di esemplari contattati	630
Frequenza relativa F%	vedi Tab. successiva
Abbondanza relativa N%	vedi Tab. successiva
Indice di Simpson c	0,11
Indice di Shannon – Wiener H'	2,65
Indice di Equiripartizione J'	0,81
Indice di Ferry	6

Tab.13: Specie avvistate durante i punti di ascolto con i relativi indici di frequenza relativa (F%) e di abbondanza relativa (N%).

Specie (nome comune)	Specie (nome scientifico)	N. contatti	N. PdA	F (%)	N (%)	All. I Dir. Uccelli 2009/147/CE
Capinera*	*Sylvia atricapilla*	110	31	77,50	17,46	
Cincia bigia	*Poecile palustris*	37	18	45,00	5,87	
Cincia dal ciuffo	*Lophophanes cristatus*	2	1	2,50	0,32	
Cincia mora	*Periparus ater*	22	11	27,50	3,49	
Cinciallegra	*Parus major*	4	2	5,00	0,63	
Cinciarella	*Cyanistes caeruleus*	32	14	35,00	5,08	
Codibugnolo	*Aegithalos caudatus*	29	6	15,00	4,60	
Colombaccio	*Columba palumbus*	24	9	22,50	3,81	
Cuculo	*Cuculus canorus*	22	12	30,00	3,49	
Fiorrancino	*Regulus ignicapillus*	2	1	2,50	0,32	
Fringuello*	*Fringilla coelebs*	145	37	92,50	23,02	
Gheppio	*Falco tinnunculus*	2	1	2,50	0,32	
Ghiandaia	*Garrulus glandarius*	7	3	7,50	1,11	
Luì piccolo	*Phylloscopus collybita*	26	13	32,50	4,13	
Merlo	*Turdus merula*	20	10	25,00	3,17	
Pettirosso	*Erithacus rubecula*	28	14	35,00	4,44	
Picchio muratore	*Sitta europaea*	15	8	20,00	2,38	
Picchio nero	*Dryocopus martius*	13	6	15,00	2,06	X
Picchio rosso maggiore	*Dendrocopos major*	2	1	2,50	0,32	
Poiana	*Buteo buteo*	4	1	2,50	0,63	
Prispolone	*Anthus trivialis*	4	2	5,00	0,63	
Rampichino comune	*Certhia brachydactyla*	4	2	5,00	0,63	
Scricciolo	*Troglodytes troglodytes*	23	12	30,00	3,65	
Stiaccino	*Saxicola rubetra*	2	1	2,50	0,32	
Tordela	*Turdus viscivorus*	36	18	45,00	5,71	
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	15	7	17,50	2,38	
Totale		**630**				

*In verde sono state indicate le specie considerate dominanti, in azzurro quelle sub-dominanti, con * quelle costanti.*

Complessivamente nei 40 punti di rilievo sono stati contattati 630 esemplari, per un numero medio di 15,75 esemplari per stazione. Le specie avvistate appartengono prevalentemente a famiglie ecologicamente legate agli ambienti boscati (fringillidi, paridi e turdidi).

Sulla base dei risultati ottenuti dalle precedenti analisi è emerso che la comunità avifaunistica è mediamente ben rappresentata all'interno dell'area vasta di indagine. Infatti, a comprova di ciò, il valore dell'Indice di Shannon – Wiener H' (utilizzato per descrivere la diversità di una comunità ornitica) è pari a 2,65 ed indica una buona qualità del sito dal punto di vista della diversità specifica. Inoltre, dal valore dell'Indice di Simpson "c" (utilizzato per valutare la prevalenza di una o più specie), pari a 0,11, si evince come nell'area indagata siano presenti alcune specie dominanti (N=5), come anche confermato dall'Indice di Equiripartizione J' pari a 0,81.

Infine, tra le specie rilevate, solamente il picchio nero è incluso nell'All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE, per il quale sono stati cartografati i punti di contatto (N=6; ID PdA=2,8,10,30,39 e 40), mentre non è stata avvistata alcuna specie inserita nell'All. C della L.R. n.28/2009.

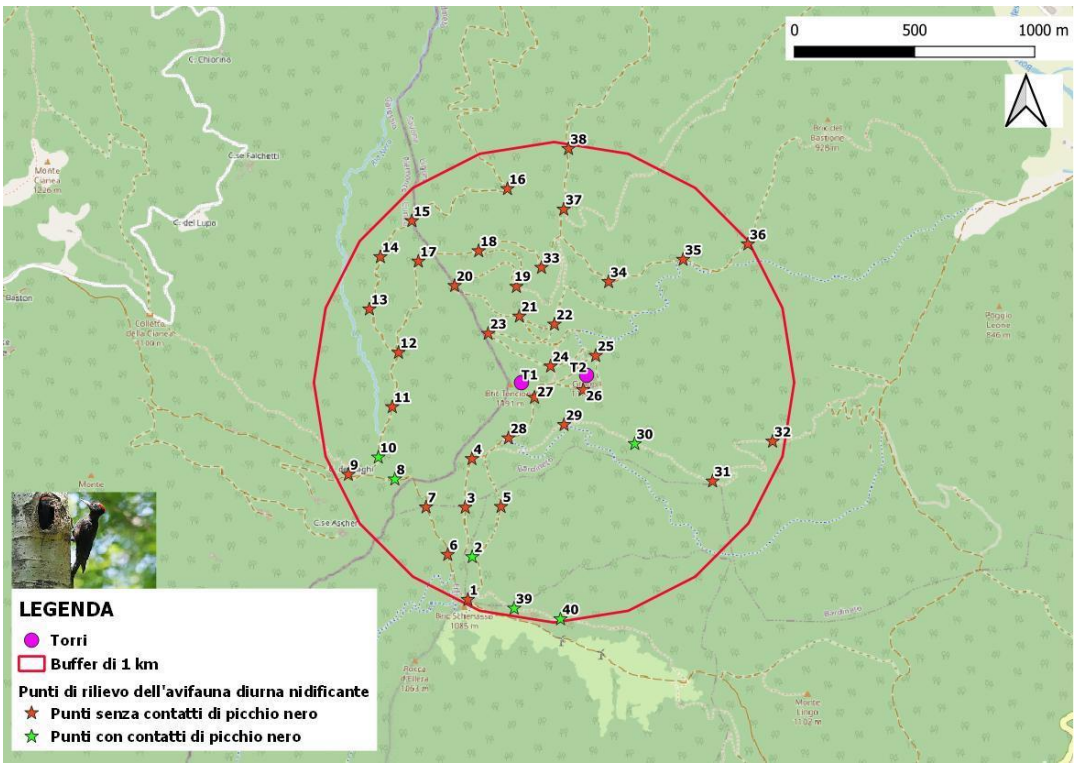


Fig.27: Contatti di picchio nero (QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 15.000).

Avifauna migratrice

Area di studio

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

Materiali e Metodi

Quest'attività è stata condotta in 40 giornate complessive con la metodologia del *visual count* (Bibby *et al.*, 2000), da punti di osservazione idonei a coprire sia l'area di possibile interferenza degli aerogeneratori in progetto sia l'area vasta circostante. In particolare per una restituzione dei dati più accurata, le zone più prossime ai punti torre sono state suddivise in settori codificati entro i quali sono state annotate le segnalazioni come da allegata scheda di campo e come indicato in Fig.28. 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).

Tab.14: Punti di osservazione utilizzati per l'avifauna migratrice.

ID	Località	Coordinate (UTM – WGS84)		Quota (m s.l.m.)
1	Cascina Dondella	427698	4891795	1113
2	Prati Ortico	427373	4891751	1028
3	Crinale Bric Schenasso 1	428094	4891018	1065
4	Crinale Bric Schenasso 2	428304	4891038	1040
5	Pendici Monte Lingo	428833	4890851	1014

Tab.15: Settori utilizzati per l'avifauna migratrice.

Settore	Distanza
1	entro 100 m, in tutte le direzioni, dal punto previsto di installazione della torre "1"
2	entro 100 m, in tutte le direzioni, dal punto previsto di installazione della torre "2"
S	da 100 m a 300 m a Sud dai punti previsti per l'installazione delle 2 torri
E	da 100 m a 300 m ad Est dai punti previsti per l'installazione delle 2 torri
O	da 100 m a 300 m a Ovest dai punti previsti per l'installazione delle 2 torri
N	da 100 m a 300 m a Nord dai punti previsti per l'installazione delle 2 torri
FCS	oltre 300 m a Sud dai punti previsti per l'installazione delle 2 torri
FCE	oltre 300 m ad Est dai punti previsti per l'installazione delle 2 torri
FCO	oltre 300 m a Ovest dai punti previsti per l'installazione delle 2 torri
FCN	oltre 300 m a Nord dai punti previsti per l'installazione delle 2 torri

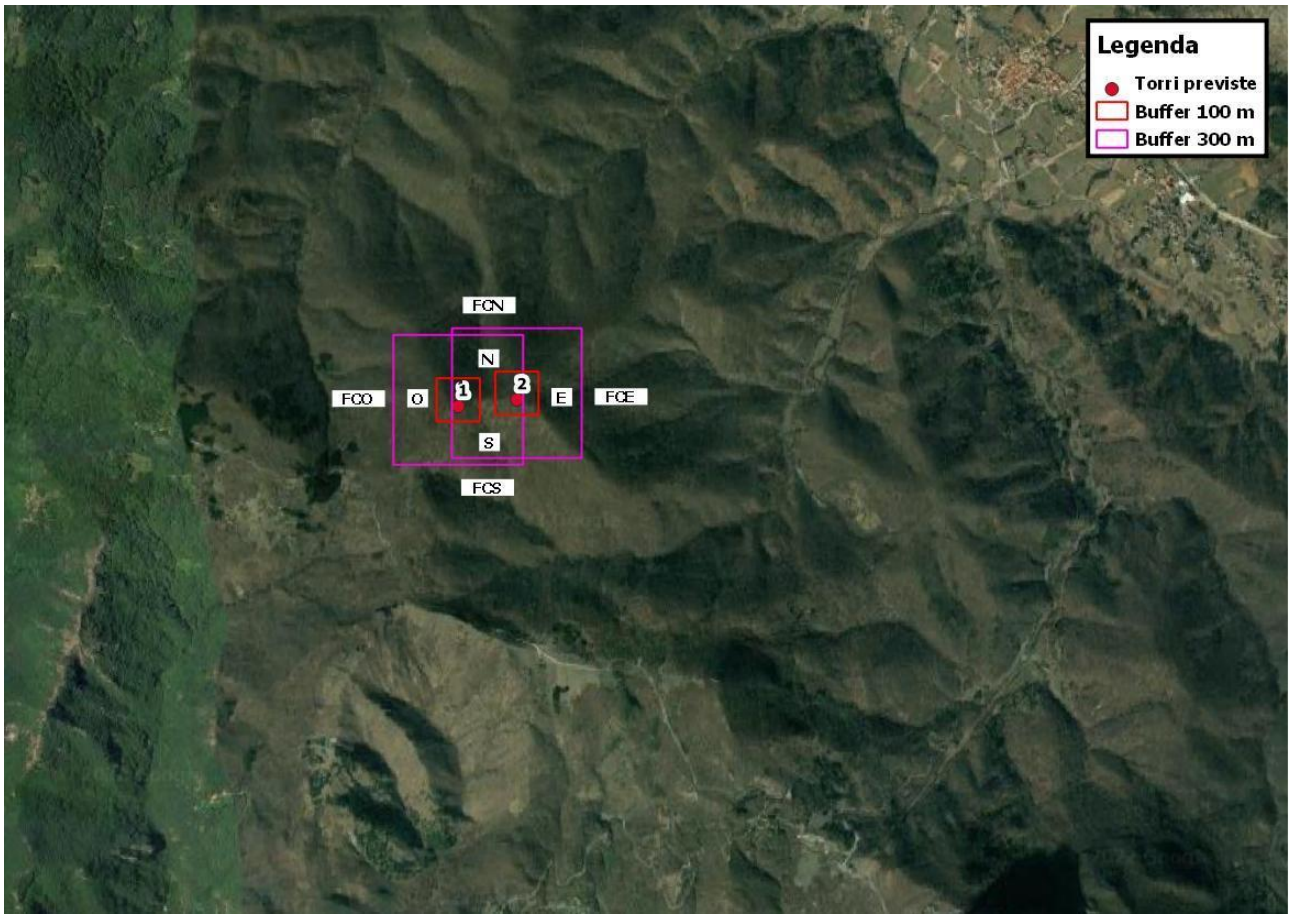


Fig.28: Settori utilizzati per l'avifauna migratrice (QGIS 3.10.1– Google Satellite – Scala 1: 20.000).

Durante le indagini è stata utilizzata 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 alle torri eoliche in progetto e l'altezza e la direzione di volo. Inoltre, per una più precisa restituzione degli indici, durante le indagini, 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 da uno dei punti torre previsti (settore 1 e 2; vedere figura precedente);
2. **a rischio basso** = a una distanza > 100 m e < 300 m da uno dei punti torre previsti (settori E, O, N, S; vedere figura precedente);
3. **a rischio assente** ("fuori campo") = a una distanza > 300 m da uno dei punti torre previsti (settori FCE, FCO, FCN e FCS; vedere figura precedente).

A livello cautelativo, date le caratteristiche tecniche degli aerogeneratori previsti (VESTAS modello V-136 – potenza 4,5 MW – altezza della torre pari a 111 m – diametro del rotore di 136 m – lunghezza della pala pari a 66,7 m), sono state considerate "a rischio di collisione" le altezze dei sorvoli comprese tra i 10 e i 200 m da terra, ovvero ricadenti nello spazio cilindrico corrispondente al cerchio di rotazione delle pale aumentato per precauzione di 15/20 m sia verso l'alto che verso il basso.
Inoltre, come già indicato in premessa, la valutazione dei possibili impatti del parco eolico previsto sulla comunità ornitica 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 gli aerogeneratori.
Infine sono stati confrontati i risultati ottenuti dal presente monitoraggio con quello svolto nel periodo 2010-2011 (Demicheli, 2012).

Tab.16: Condizioni meteorologiche e ore svolte durante le giornate di monitoraggio.

Data	Condizioni meteorologiche predominanti	N° ore di monitoraggio
18/10/2023	Coperto, vento forte da NO	9
22/10/2023	Sereno, vento moderato da O	9
23/10/2023	Coperto, vento debole da SO	9
27/10/2023	Sereno, vento moderato da N	9
31/10/2023	Sereno, vento moderato da SO	9
01/11/2023	Parzialmente nuvoloso, vento moderato da SO	9
06/11/2023	Parzialmente nuvoloso, vento moderato da SO	9
07/11/2023	Parzialmente nuvoloso, vento moderato da SO	9
02/03/2024	Sereno, vento debole da S	9
07/03/2024	Sereno, vento moderato da N	9
10/03/2024	Coperto, vento assente	9
12/03/2024	Sereno, vento moderato da N	9
20/03/2024	Parzialmente nuvoloso, vento debole da SO	9
21/03/2024	Coperto, vento debole da S	9
28/03/2024	Coperto, vento debole da S	9
30/03/2024	Coperto, vento debole da S	9
01/04/2024	Coperto, vento debole da S	9
02/04/2024	Parzialmente nuvoloso, vento debole da S	9
07/04/2024	Sereno, vento debole da SO	9
08/04/2024	Sereno, vento debole da N	9
19/04/2024	Sereno, vento moderato da O	9
20/04/2024	Sereno, vento moderato da O	9
24/04/2024	Sereno, vento debole da O	9
25/04/2024	Sereno, vento debole da SO	9
05/05/2024	Parzialmente nuvoloso, vento moderato da NE	9
07/05/2024	Coperto, vento moderato da NE	9
11/05/2024	Coperto, vento moderato da NE	9
12/05/2024	Parz. nuvoloso, vento moderato da NE	9

18/05/2024	Parz. nuvoloso, vento moderato da O	9
19/05/2024	Parz. nuvoloso, vento debole da N	9
21/05/2024	Parz. nuvoloso, vento debole da O	9
25/05/2024	Sereno, vento debole da N	9
01/09/2024	Parzialmente nuvoloso, vento moderato da NO	9
04/09/2024	Parzialmente nuvoloso, vento moderato da N	9
11/09/2024	Parzialmente nuvoloso, vento debole da S	9
12/09/2024	Parzialmente nuvoloso, vento debole da S	9
15/09/2024	Parzialmente nuvoloso, vento moderato da N	9
16/09/2024	Parzialmente nuvoloso, vento moderato da N	9
21/09/2024	Sereno, vento debole da S	9
24/09/2024	Parzialmente nuvoloso, vento debole da S	9
Totale ore effettuate		**360**

Risultati

Nelle 42 giornate di monitoraggio sono state contattate 54 specie, appartenenti prevalentemente all'ordine dei Passeriformi (N=39; 70,90% delle specie totali), 7 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 1 caso non è stato possibile distinguere la specie e il contatto è stato annotato come gheppio/grillaio.

Tab.17: 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	
Balestruccio	*Delichon urbicum*	Passeriformi		
Ballerina bianca	*Motacilla alba*	Passeriformi		
Ballerina gialla	*Motacilla cinerea*	Passeriformi		
Biancone	*Circaetus gallicus*	Accipitriformi	X	
Calandro	*Anthus campestris*	Passeriformi	X	
Capinera	*Sylvia atricapilla*	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		
Codibugnolo	*Aegithalos caudatus*	Passeriformi		
Codirosso spazzacamino	*Phoenicurus ochruros*	Passeriformi		
Codirossone	*Monticola saxatilis*	Passeriformi		X
Colombaccio	*Columba palumbus*	Columbiformi		
Cormorano	*Phalacrocorax carbo*	Suliformi		
Cornacchia grigia	*Corvus corone cornix*	Passeriformi		
Corvo imperiale	*Corvus corax*	Passeriformi		
Cuculo	*Cuculus canorus*	Cuculiformi		
Culbianco	*Oenanthe oenanthe*	Passeriformi		
Cutrettola	*Motacilla flava*	Passeriformi		
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*	Accipitriformi	X	
Fanello	*Linaria cannabina*	Passeriformi		
Fiorrancino	*Regulus ignicapilla*	Passeriformi		

Fringuello	*Fringilla coelebs*	Passeriformi		
Frosone	*Coccothraustes coccothraustes*	Passeriformi		
Gazza	*Pica pica*	Passeriformi		
Gheppio	*Falco tinnunculus*	Falconiformi		
Gheppio/Grillaio	*Falco tinnunculus/naumanni*	Falconiformi		
Ghiandaia	*Garrulus glandarius*	Passeriformi		
Gruccione	*Merops apiaster*	Coraciformi		
Luì piccolo	*Phylloscopus collybita*	Passeriformi		
Merlo	*Turdus merula*	Passeriformi		
Nibbio reale	*Milvus milvus*	Accipitriformi	X	
Pettirosso	*Erithacus rubecula*	Passeriformi		
Picchio muratore	*Sitta europaea*	Passeriformi		
Picchio nero	*Dryocopus martius*	Piciformi	X	
Picchio rosso maggiore	*Dendrocopos major*	Piciformi		
Pispola	*Anthus pratensis*	Passeriformi		
Poiana	*Buteo buteo*	Accipitriformi		
Prispolone	*Anthus trivialis*	Passeriformi		
Rampichino comune	*Certhia brachydactyla*	Passeriformi		
Regolo	*Regulus regulus*	Passeriformi		
Rondine	*Hirundo rustica*	Passeriformi		
Rondine montana	*Ptyonoprogne rupestris*	Passeriformi		
Rondone comune	*Apus apus*	Caprimulgiformi		
Scricciolo	*Troglodytes troglodytes*	Passeriformi		
Sparviere	*Accipiter nisus*	Accipitriformi		
Starna	*Perdix perdix*	Galliformi		
Stiaccino	*Saxicola rubetra*	Passeriformi		
Tordela	*Turdus viscivorus*	Passeriformi		
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	Passeriformi		
Tottavilla	*Lullula arborea*	Passeriform	X	
Zigolo muciatto	*Emberiza cia*	Passeriform		

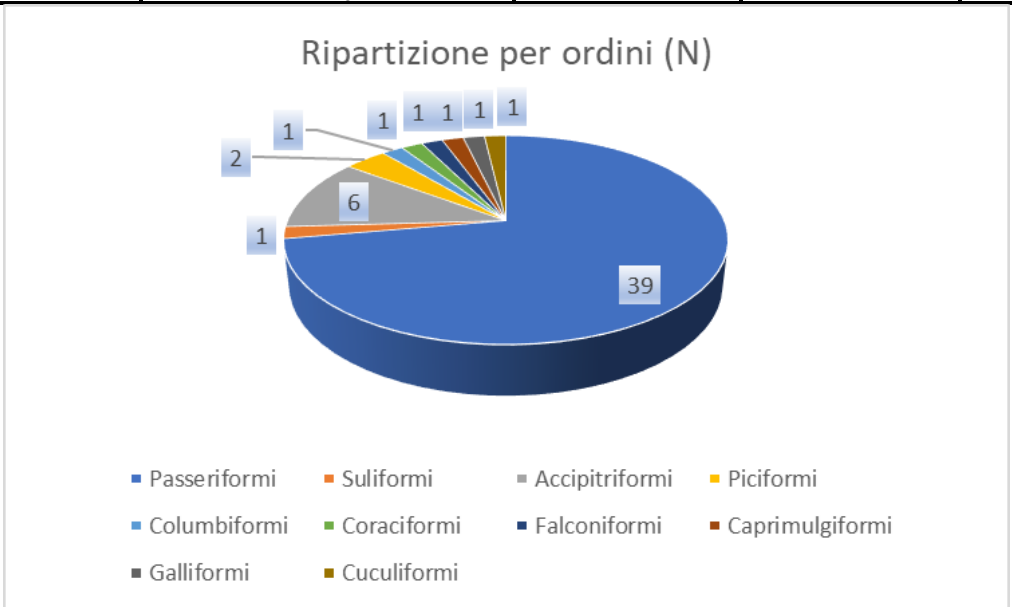


Fig.29: Ripartizione per ordini (N) delle specie avvistate.

Complessivamente sono stati avvistati 3.387 esemplari identificati a livello di specie (comprendenti anche l'avifauna stanziale per i quali sono frequenti i conteggi multipli degli stessi esemplari), dei quali 2.021 in transito migratorio. In merito ai rapaci (escluso quelli non determinati a livello di specie) sono stati

conteggiati 241 esemplari (7 specie), dei quali soltanto 18 in migrazione (5 specie). Tra i rapaci migratori, 16 esemplari appartengono alle seguenti 4 specie incluse nell'All.I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE: biancone (*Circaetus gallicus*), falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), albanella minore (*Circus pygargus*) e nibbio reale (*Milvus milvus*). Passando ai non rapaci, durante le indagini sono stati registrati diversi contatti delle seguenti 3 specie incluse nell'All.I della Dir. Uccelli 2009/147/CE: picchio nero, tottavilla (*Lullula arborea*) e calandro. Per quanto riguarda invece le specie di interesse regionale (incluse nell'All. C della L.R. n.28/2009), nel mese di aprile sono state effettuate 2 osservazioni di codirossone (*Monticola saxatilis*).
Infine, considerando esclusivamente i migratori (22 specie), l'ordine maggiormente rappresentato è stato quello dei Passeriformi con 13 specie (circa il 59% del totale).

Tab.18: Specie in migrazione avvistate durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice (in azzurro i rapaci).

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	
Balestruccio	*Delichon urbicum*	Passeriformi		
Ballerina gialla	*Motacilla cinerea*	Passeriformi		
Biancone	*Circaetus gallicus*	Accipitriformi	X	
Calandro	*Anthus campestris*	Passeriformi	X	
Colombaccio	*Columba palumbus*	Columbiformi		
Cormorano	*Phalacrocorax carbo*	Suliformi		
Culbianco	*Oenanthe oenanthe*	Passeriformi		
Cutrettola	*Motacilla flava*	Passeriformi		
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*	Accipitriformi	X	
Fringuello	*Fringilla coelebs*	Passeriformi		
Frosone	*Coccothraustes coccothraustes*	Passeriformi		
Gruccione	*Merops apiaster*	Coraciformi		
Luì piccolo	*Phylloscopus collybita*	Passeriformi		
Nibbio reale	*Milvus milvus*	Accipitriformi	X	
Pispola	*Anthus pratensis*	Passeriformi		
Rondine	*Hirundo rustica*	Passeriformi		
Rondine montana	*Ptyonoprogne rupestris*	Passeriformi		
Rondone comune	*Apus apus*	Caprimulgiformi		
Sparviere	*Accipiter nisus*	Accipitriformi		
Tordela	*Turdus viscivorus*	Passeriformi		
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	Passeriformi		

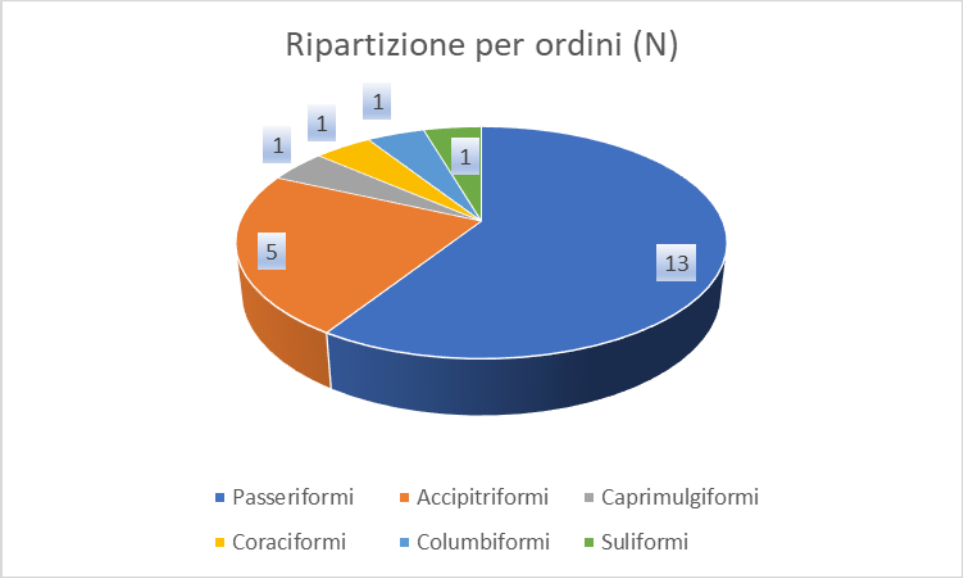


Fig.30: Ripartizione per ordini (N) delle specie in migrazione avvistate.

Considerando solo la fase pre-nuziale, la specie maggiormente contattata tra i migratori è stata il rondone comune (*Apus apus*; N=289), seguita dal balestruccio (*Delichon urbicum*; N=194) e dalla rondine (*Hirundo rustica*; N=101).

Tab.19: Specie in migrazione avvistate durante la fase pre-nuziale (in azzurro i rapaci).

Specie (nome comune)	Specie (nome scientifico)	Ordine	N° ind.	All.I Dir. Uccelli 2009/147/CE	All.C L.R. n.28/2009
Albanella minore	*Circus pygargus*	Accipitriformi	1	X	
Balestruccio	*Delichon urbicum*	Passeriformi	138		
Ballerina gialla	*Motacilla cinerea*	Passeriformi	1		
Biancone	*Circaetus gallicus*	Accipitriformi	1	X	
Culbianco	*Oenanthe oenanthe*	Passeriformi	4		
Cutrettola	*Motacilla flava*	Passeriformi	1		
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*	Accipitriformi	5	X	
Fringuello	*Fringilla coelebs*	Passeriformi	94		
Gheppio/Grillaio	*Falco tinnunculus/naumanni*	Falconiformi	1		
Gruccione	*Merops apiaster*	Coraciformi	44		
Luì piccolo	*Phylloscopus collybita*	Passeriformi	1		
Nibbio reale	*Milvus milvus*	Accipitriformi	1	X	
Rondine	*Hirundo rustica*	Passeriformi	101		
Rondine montana	*Ptyonoprogne rupestris*	Passeriformi	32		
Rondone comune	*Apus apus*	Caprimulgiformi	289		
Sparviere	*Accipiter nisus*	Accipitriformi	2		
Tordela	*Turdus viscivorus*	Passeriformi	3		
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	Passeriformi	16		

Passando alla fase post-riproduttiva, la specie più avvistata in migrazione è stata il balestruccio (N=705), seguita dal fringuello (N=265) e dal colombaccio (*Columba palumbus*; N=128).

Tab.20: Specie in migrazione avvistate durante la fase post-riproduttiva (in azzurro i rapaci).

Specie (nome comune)	Specie (nome scientifico)	Ordine	N° ind.	All.I Dir. Uccelli 2009/147/CE	All.C L.R. n.28/2009
Albanella minore	*Circus pygargus*	Accipitriformi	1	X	
Balestruccio	*Delichon urbicum*	Passeriformi	705		
Ballerina gialla	*Motacilla cinerea*	Passeriformi	1		
Biancone	*Circaetus gallicus*	Accipitriformi	7	X	
Calandro	*Anthus campestris*	Passeriformi	1	X	
Colombaccio	*Columba palumbus*	Passeriformi	128		
Cormorano	*Phalacrocorax carbo*	Suliformi	15		
Fringuello	*Fringilla coelebs*	Passeriformi	265		
Frosone	*Coccothraustes coccothraustes*	Passeriformi	12		
Gruccione	*Merops apiaster*	Coraciformi	86		
Pispola	*Anthus pratensis*	Passeriformi	2		
Rondine	*Hirundo rustica*	Passeriformi	56		
Rondine montana	*Ptyonoprogne rupestris*	Passeriformi	2		
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	Passeriformi	6		

Complessivamente quindi, tra i 2.022 esemplari avvistati in migrazione, la specie maggiormente contattata è stata il balestruccio (N=843), seguita dal fringuello (N=359) e dal rondone comune (N=289).

Tab.21: Specie in migrazione avvistate durante l'intero periodo di monitoraggio (in azzurro i rapaci).

Specie (nome comune)	Specie (nome scientifico)	Ordine	N° ind.	All.I Dir. Uccelli 2009/147/CE	All.C L.R. n.28/2009
Albanella minore	*Circus pygargus*	Accipitriformi	2	X	
Balestruccio	*Delichon urbicum*	Passeriformi	843		
Ballerina gialla	*Motacilla cinerea*	Passeriformi	2		
Biancone	*Circaetus gallicus*	Accipitriformi	8	X	
Calandro	*Anthus campestris*	Passeriformi	1	X	
Colombaccio	*Columba palumbus*	Passeriformi	128		
Cormorano	*Phalacrocorax carbo*	Suliformi	15		
Culbianco	*Oenanthe oenanthe*	Passeriformi	4		
Cutrettola	*Motacilla flava*	Passeriformi	1		
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*	Accipitriformi	5	X	
Fringuello	*Fringilla coelebs*	Passeriformi	359		
Frosone	*Coccothraustes coccothraustes*	Passeriformi	12		
Gheppio/Grillaio	*Falco tinnunculus/naumanni*	Falconiformi	1		
Gruccione	*Merops apiaster*	Coraciformi	130		
Luì piccolo	*Phylloscopus collybita*	Passeriformi	1		
Nibbio reale	*Milvus milvus*	Accipitriformi	1	X	
Pispola	*Anthus pratensis*	Passeriformi	2		
Rondine	*Hirundo rustica*	Passeriformi	157		
Rondine montana	*Ptyonoprogne rupestris*	Passeriformi	34		
Rondone comune	*Apus apus*	Caprimulgiformi	289		
Sparviere	*Accipiter nisus*	Accipitriformi	2		
Tordela	*Turdus viscivorus*	Passeriformi	3		
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	Passeriformi	22		

Per quanto concerne invece 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), considerando

tutte le 40 giornate e le relative 360 ore di monitoraggio, sono stati registrati i seguenti valori: IM_{orario}=5,62 e $IM_{giornaliero}$=50,55. Considerando solo i rapaci, complessivamente, è stato registrato un IM_{orario}=0,05 e un $IM_{giornaliero}$=0,47, valori di poco superiori a quelli ottenuti esaminando soltanto le specie inserite nell'All. I della Dir. Uccelli 2009/147/CE (IM_{orario}=0,04 e $IM_{giornaliero}$=0,42) e significativamente inferiori a quelli dei non rapaci (IM_{orario}=5,56 e $IM_{giornaliero}$=50,08).

Tab.22: Indici di migrazione registrati per singola specie durante l'intero periodo (in azzurro i rapaci).

Specie (nome comune)	Specie (nome scientifico)	Ordine	IM_{orario}	$IM_{giornaliero}$
Albanella minore	*Circus pygargus*	Accipitriformi	0,01	0,05
Balestruccio	*Delichon urbicum*	Passeriformi	2,34	21,08
Ballerina gialla	*Motacilla cinerea*	Passeriformi	0,01	0,05
Biancone	*Circaetus gallicus*	Accipitriformi	0,02	0,20
Calandro	*Anthus campestris*	Passeriformi	0,003	0,025
Colombaccio	*Columba palumbus*	Passeriformi	0,36	3,20
Cormorano	*Phalacrocorax carbo*	Suliformi	0,04	0,38
Culbianco	*Oenanthe oenanthe*	Passeriformi	0,01	0,10
Cutrettola	*Motacilla flava*	Passeriformi	0,003	0,03
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*	Accipitriformi	0,01	0,13
Fringuello	*Fringilla coelebs*	Passeriformi	1,00	8,98
Frosone	*Coccothraustes coccothraustes*	Passeriformi	0,03	0,30
Gheppio/Grillaio	*Falco tinnunculus/naumanni*	Falconiformi	0,003	0,03
Gruccione	*Merops apiaster*	Coraciformi	0,36	3,25
Luì piccolo	*Phylloscopus collybita*	Passeriformi	0,003	0,03
Nibbio reale	*Milvus milvus*	Accipitriformi	0,003	0,03
Pispola	*Anthus pratensis*	Passeriformi	0,01	0,05
Rondine	*Hirundo rustica*	Passeriformi	0,44	3,93
Rondine montana	*Ptyonoprogne rupestris*	Passeriformi	0,09	0,85
Rondone comune	*Apus apus*	Caprimulgiformi	0,80	7,23
Sparviere	*Accipiter nisus*	Accipitriformi	0,01	0,05
Tordela	*Turdus viscivorus*	Passeriformi	0,01	0,08
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	Passeriformi	0,06	0,55
Totale			**5,62**	**50,55**

Per una maggiore precisione, per quanto riguarda il falco pecchiaiolo, data la sua fenologia migratoria che, come noto in bibliografia (Brichetti & Fracasso, 2003), non interessa il mese di marzo e la prima metà di aprile, i suddetti valori (escludendo 96 ore e 12 giornate di monitoraggio effettuate) sarebbero i seguenti: IM_{orario}=0,02 e $IM_{giornaliero}$=0,18 (ovvero di poco superiori a quanto illustrato nella precedente tabella).
Qui in seguito si riportano invece le tabelle che illustrano, per tutte le specie contattate, gli stessi indici nelle varie fasi indagate.

Tab.23: Indici di migrazione registrati per singola specie durante la fase pre-nuziale (in azzurro i rapaci).

Specie (nome comune)	Specie (nome scientifico)	Ordine	IM_{orario}	$IM_{giornaliero}$
Albanella minore	*Circus pygargus*	Accipitriformi	0,005	0,04
Balestruccio	*Delichon urbicum*	Passeriformi	0,64	5,75
Ballerina gialla	*Motacilla cinerea*	Passeriformi	0,005	0,04
Biancone	*Circaetus gallicus*	Accipitriformi	0,005	0,04

Culbianco	*Oenanthe oenanthe*	Passeriformi	0,02	0,17
Cutrettola	*Motacilla flava*	Passeriformi	0,005	0,04
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*	Accipitriformi	0,02	0,21
Fringuello	*Fringilla coelebs*	Passeriformi	0,44	3,92
Gheppio/Grillaio	*Falco tinnunculus/naumanni*	Falconiformi	0,005	0,04
Gruccione	*Merops apiaster*	Coraciformi	0,20	1,83
Luì piccolo	*Phylloscopus collybita*	Passeriformi	0,005	0,04
Nibbio reale	*Milvus milvus*	Accipitriformi	0,005	0,04
Rondine	*Hirundo rustica*	Passeriformi	0,47	4,21
Rondine montana	*Ptyonoprogne rupestris*	Passeriformi	0,15	1,33
Rondone comune	*Apus apus*	Caprimulgiformi	1,34	12,04
Sparviere	*Accipiter nisus*	Accipitriformi	0,01	0,08
Tordela	*Turdus viscivorus*	Passeriformi	0,01	0,13
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	Passeriformi	0,07	0,67
Totale			**3,40**	**30,63**

Tab.24: Indici di migrazione registrati per singola specie durante la fase post-nuziale (in azzurro i rapaci).

Specie (nome comune)	Specie (nome scientifico)	Ordine	IM_{orario}	$IM_{giornaliero}$
Albanella minore	*Circus pygargus*	Accipitriformi	0,01	0,06
Balestruccio	*Delichon urbicum*	Passeriformi	4,90	44,06
Ballerina gialla	*Motacilla cinerea*	Passeriformi	0,01	0,06
Biancone	*Circaetus gallicus*	Accipitriformi	0,05	0,44
Calandro	*Anthus campestris*	Passeriformi	0,01	0,06
Colombaccio	*Columba palumbus*	Passeriformi	0,89	8,00
Cormorano	*Phalacrocorax carbo*	Suliformi	0,10	0,94
Fringuello	*Fringilla coelebs*	Passeriformi	1,84	16,56
Frosone	*Coccothraustes coccothraustes*	Passeriformi	0,08	0,75
Gruccione	*Merops apiaster*	Coraciformi	0,60	5,38
Pispola	*Anthus pratensis*	Passeriformi	0,01	0,13
Rondine	*Hirundo rustica*	Passeriformi	0,39	3,50
Rondine montana	*Ptyonoprogne rupestris*	Passeriformi	0,01	0,13
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	Passeriformi	0,04	0,38
Totale			**8,94**	**80,44**

Tab.25: Indici di migrazione ripartiti per gruppi di specie.

Gruppo	Fase	IM_{orario}	$IM_{giornaliero}$
Rapaci	Pre-nuziale	0,05	0,46
	Post-nuziale	0,06	0,50
	Complessivo	0,05	0,47
Non rapaci	Pre-nuziale	3,35	30,17
	Post-nuziale	8,88	79,94
	Complessivo	5,56	50,08
Specie in All. I Dir. Uccelli 2009/147/CE	Pre-nuziale	0,04	0,33
	Post-nuziale	0,06	0,56
	Complessivo	0,04	0,42

Passando alle rotte di migrazione, in analogia a quanto già noto per il territorio ligure in merito alla direzione di transito, quelle maggiormente utilizzate durante la fase pre-nuziale sono state le direttrici O=>E (N=371; 50,48%) e S=>N (N=232; 31,57%).
Si rimarcano comunque i 130 avvistamenti di migratori senza una rotta ben definita.

Tab.26: Principali rotte di migrazione utilizzate (in grassetto e in azzurro la principale) durante la fase pre-nuziale.

Rotta	N. osservazioni	%
S-N	232	31,57
O-E	**371**	**50,48**
SE-NO	2	0,27
Nessuna preferenziale	130	17,68
Totale	**735**	**100**

Per quanto concerne invece la fase post-riproduttiva, i transiti sono invece avvenuti principalmente lungo le direttrici N=>S (N=992; 77,08%) e E=>O (N=290; 22,53%).

Tab.27: Principali rotte di migrazione utilizzate (in grassetto e in azzurro la principale) durante la fase post-nuziale.

Rotta	N. osservazioni	%
N-S	**992**	**77,08**
E-O	290	22,53
NE-SO	5	0,39
Totale	**1287**	**100**

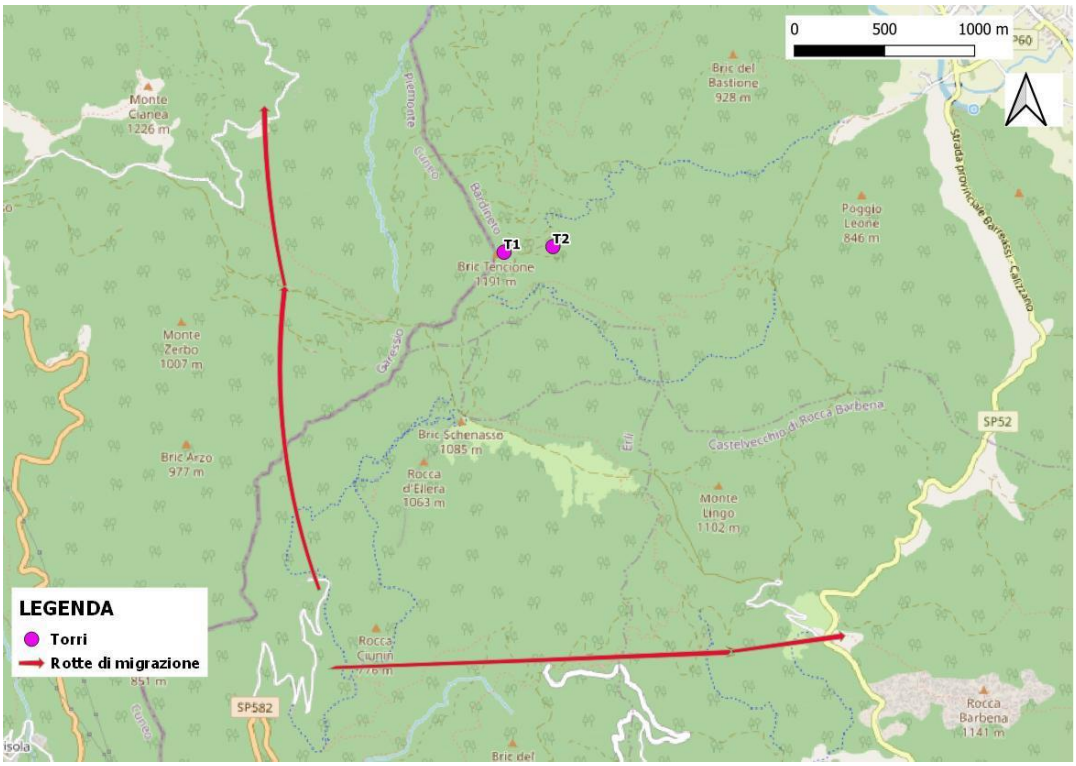


Fig.31: Principali rotte di migrazione osservate durante la fase pre-nuziale (QGIS 3.10.1– Google Satellite – Scala 1: 20.000).

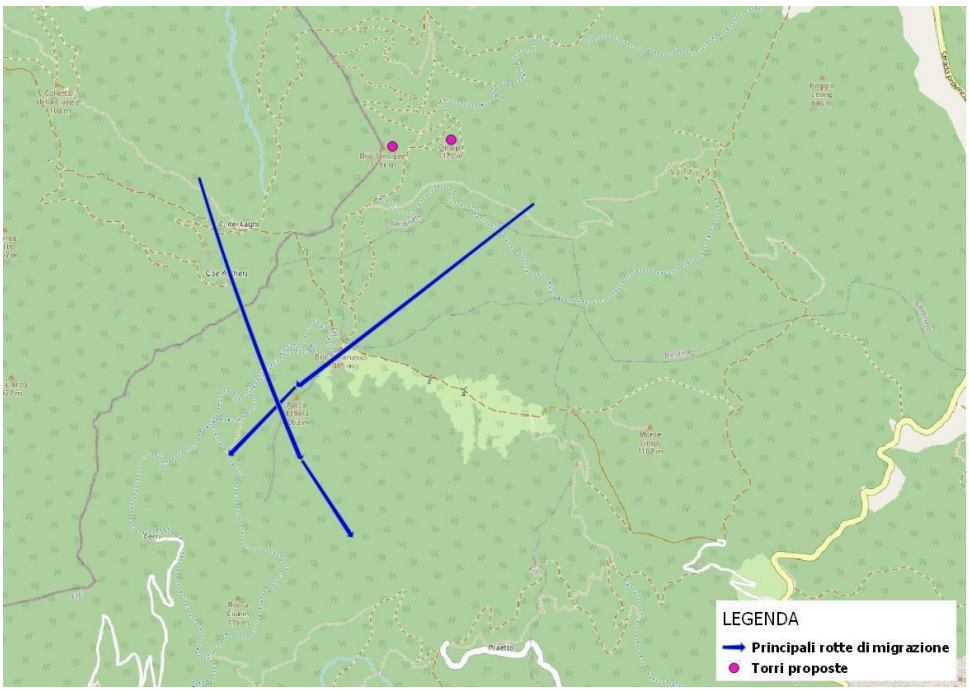


Fig.32: Principali rotte di migrazione osservate durante la fase post-nuziale (QGIS 3.10.1– Google Satellite – Scala 1: 15.000).

Passando ai punti di sorvolo, come illustrato anche nelle precedenti figure, le zone preferenziali di migrazione non hanno quasi mai interessato né l'area di Bric Tencione-I Groppi né il sito del parco eolico già in funzione di Bric Schenasso.

Durante la fase pre-nuziale, la quasi totalità degli esemplari avvistati (N=788; 91,42%), sia migratori che non migratori, transitati all'altezza dal suolo considerata "a rischio di collisione" (tra 10 e 200 m), ha sorvolato a oltre 300 m di distanza ("fuori campo") da uno dei 2 punti torre in progetto. Invece, soltanto il 7,54% (N=65) è passato tra i 100 m e i 300 m di distanza ("rischio basso") e l'1,04% (N=9) entro i 100 m ("rischio elevato").

Tab.28: Ripartizione dei punti di sorvolo durante la fase pre-nuziale.

Rotta	N. osservazioni	%
Entro 100 m	9	1,04
Tra 100 e 300 m	65	7,54
Oltre 300 m	788	91,42
Totale	**862**	**100**

Passando alla fase post-riproduttiva, anche in questo caso la maggior parte (N=1300; 90,91%) dei sorvoli avvenuti alla suddetta altezza considerata "a rischio di collisione" è transitata a oltre 300 m di distanza ("fuori campo") da uno dei 2 punti torre in progetto, mentre il 6,22% (N=89) ha sorvolato tra i 100 e i 300 m di distanza ("rischio basso") e il 2,87% (N=41) entro i 100 m ("rischio elevato").

Tab.29: Ripartizione dei punti di sorvolo durante la fase post-nuziale.

Rotta	N. osservazioni	%
Entro 100 m	41	2,87
Tra 100 e 300 m	89	6,22
Oltre 300 m	1300	90,91
Totale	**1430**	**100**

Per quanto concerne soltanto i migratori, qui in seguito vengono riportati gli avvistamenti suddivisi per specie e data di rilievo.

Tab.30: Specie avvistate in migrazione durante i mesi di ottobre e novembre 2023.

Specie/Data	18/10	22/10	23/10	27/10	31/10	01/11	06/11	07/11	Totale
Ballerina gialla	0	0	0	1	0	0	0	0	**1**
Calandro	0	0	0	1	0	0	0	0	**1**
Colombaccio	13	12	0	98	5	0	0	0	**128**
Fringuello	17	17	13	20	74	58	36	30	**265**
Frosone	0	0	0	0	7	5	0	0	**12**
Rondine montana	0	0	0	0	2	0	0	0	**2**
Tordo bottaccio	1	2	3	0	0	0	0	0	**6**
Totale	**31**	**31**	**16**	**120**	**88**	**63**	**36**	**30**	**415**

In arancione vengono indicate le specie ornitiche inserite nell'Allegato I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE.

Tab.31: Specie avvistate in migrazione nel mese di marzo 2024.

Specie/Data	02/03	07/03	10/03	12/03	20/03	21/03	28/03	30/03	Totale
Ballerina gialla	0	0	0	0	0	0	0	1	**1**
Cutrettola	0	0	0	0	0	0	1	0	**1**
Fringuello	0	1	12	4	8	0	15	9	**49**
Luì piccolo	0	1	0	0	0	0	0	0	**1**
Nibbio reale	0	0	0	0	0	0	1	0	**1**
Rondine	0	0	2	0	6	5	18	23	**54**
Rondine montana	0	15	5	8	4	0	0	0	**32**
Tordela	0	0	0	3	0	0	0	0	**3**
Tordo bottaccio	0	1	0	1	0	0	0	0	**2**
Totale	**0**	**18**	**19**	**16**	**18**	**5**	**35**	**33**	**144**

In arancione vengono indicate le specie ornitiche inserite nell'Allegato I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE.

Tab.32: Specie avvistate in migrazione nel mese di aprile 2024.

Specie/Data	01/04	02/04	07/04	08/04	19/04	20/04	24/04	25/04	Totale
Balestruccio	0	0	0	0	0	0	2	2	**4**
Biancone	0	0	0	0	0	0	1	0	**1**
Culbianco	0	0	1	1	0	0	1	1	**4**
Fringuello	12	13	7	5	3	0	5	0	**45**
Gheppio/Grillaio	0	0	0	1	0	0	0	0	**1**
Rondine	10	15	0	0	6	4	12	0	**47**
Rondone comune	0	0	0	0	24	40	42	35	**141**
Tordo bottaccio	0	0	0	0	0	0	6	8	**14**
Totale	**22**	**28**	**8**	**7**	**33**	**44**	**69**	**46**	**257**

In arancione vengono indicate le specie ornitiche inserite nell'Allegato I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE.

Tab.33: Specie avvistate in migrazione nel mese di maggio 2024.

Specie/Data	05/05	07/05	11/05	12/05	18/05	19/05	21/05	25/05	Totale
Albanella minore	0	1	0	0	0	0	0	0	**1**
Balestruccio	52	22	10	23	27	0	0	0	**134**
Falco pecchiaiolo	0	0	0	0	0	2	1	2	**5**
Gruccione	20	13	0	11	0	0	0	0	**44**
Rondone comune	9	9	29	16	15	30	20	20	**148**
Sparviere	0	0	0	0	0	0	1	1	**2**
Totale	**81**	**45**	**39**	**50**	**42**	**32**	**22**	**23**	**334**

In arancione vengono indicate le specie ornitiche inserite nell'Allegato I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE.

Tab.34: Specie avvistate in migrazione nel mese di settembre 2024.

Specie/Data	01/09	04/09	11/09	12/09	15/09	16/09	21/09	24/09	Totale
Albanella minore	1	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Balestruccio	51	17	26	29	178	364	17	23	**705**
Biancone	0	0	0	1	3	1	2	0	**7**
Cormorano	0	0	0	0	0	15	0	0	**15**
Gruccione	0	0	36	50	0	0	0	0	**86**
Pispola	0	0	2	0	0	0	0	0	**2**
Rondine	3	3	13	12	0	12	5	8	**56**
Totale	**55**	**20**	**77**	**92**	**181**	**392**	**24**	**31**	**872**

In arancione vengono indicate le specie ornitiche inserite nell'Allegato I della Direttiva Uccelli 2009/147CE.



Fig.33: Poiana posata.



Fig.34: Albanella minore in migrazione.



Fig.35: Biancone in migrazione.



Fig.36: Culbianco posato.

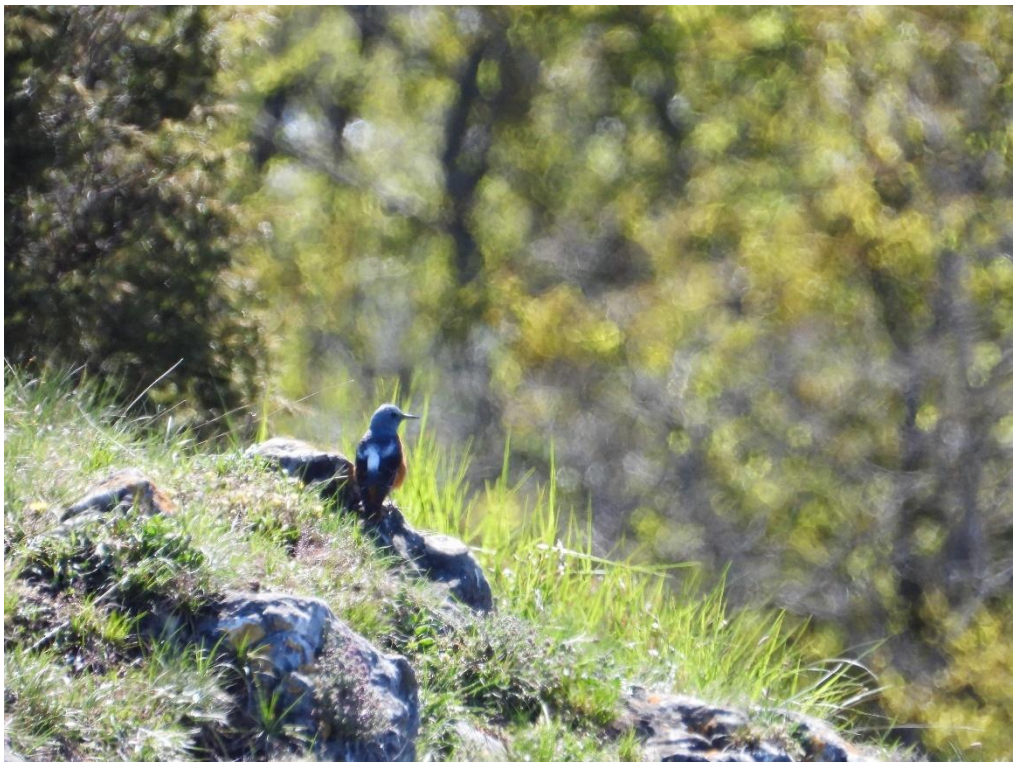


Fig.37: Codirossone maschio posato.



Fig.38: Prispolone posato.



Fig.39: Stiaccino posato.

Analisi del rischio di impatto

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.

Tab.35: Caratteristiche tecniche degli aerogeneratori in progetto.

Parametro	Valore
Numero di pale	3
Larghezza massima delle pale (m)	4,10
Periodo medio di rotazione delle pale (s)	5,74
Inclinazione delle pale (°)	5
Diametro del rotore (m)	136
Altezza massima della torre (m)	111

Per quanto concerne invece le specie ornitiche avvistate considerate "a rischio di collisione", oltre al tipo prevalente di volo e alla relativa velocità, sono stati utilizzati:

- ✓ la lunghezza corporea e l'apertura alare (dati tratti da Snow & Perrins, 1998);
- ✓ l'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).

Per maggiore cautela e anche per compensare eventuali imprecisioni di stima delle misure durante i rilievi, come volume occupato dalle pale è stato considerato un cilindro con raggio di base di circa 70 m e altezza da terra compresa tra 10 e 200 m. Per il calcolo del rischio sono stati considerati non solo i sorvoli avvenuti presso i punti proposti per i 2 aerogeneratori ("rischio elevato") ma anche quelli registrati entro i 300 m di distanza ("rischio basso"). Per ogni specie sono state calcolate 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 hanno evidenziato 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 (da 10 a 200 m di altezza) e il *buffer* esterno di 300 m dai punti previsti per i 2 aerogeneratori in progetto.

Poiana

Per quanto riguarda questo rapace diurno, 62 avvistamenti sono stati effettuati all'interno della sopradescritta 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 all'anno pari a 37,74 che diventa 1,89 con il tasso di reazione del 95% e 0,38 con quello del 99%.

Tab.36: Calcoli del Modello di Band per la poiana.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
62	1,55	565,75
Rischio medio di collisione Band		
6,67%		
N° possibili collisioni senza	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**

tasso di reazione		
37,74	1,89	0,38

^= N° sorvoli a rischio/N° giornate di monitoraggio effettuate nel periodo di presenza annuale della specie (N=40); *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie (N=365).

Corvo imperiale

Per questo grande passeriforme sono stati registrati 5 contatti lungo il crinale interessato dal progetto di installazione dei 2 aerogeneratori. Anche in questo caso, 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 all'anno pari a 2,97 che diventa 0,15 con il tasso di reazione del 95% e 0,03 con quello del 99%.

Tab.37: Calcoli del Modello di Band per il corvo imperiale.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
5	0,13	45,63
Rischio medio di collisione Band		
6,50%		
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%**
2,97	0,15	0,03

^= N° sorvoli a rischio/N° giornate di monitoraggio effettuate nel periodo di presenza annuale della specie (N=40); *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie (N=365).

Colombaccio

Per questa specie sono stati avvistati 5 esemplari in migrazione all'interno della zona considerata "a rischio". Dato che la specie è anche stanziale nel territorio indagato, è stato tenuto come periodo di presenza l'intero anno.
Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno pari a 2,19 che diventa 0,11 con il tasso di reazione del 95% e 0,02 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*
5	0,13	45,63
Rischio medio di collisione Band		
4,80%		
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%**
2,19	0,11	0,02

^= N° sorvoli a rischio/N° giornate di monitoraggio effettuate nel periodo di presenza annuale della specie (N=40); *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie (N=365).

Fringuello

Per questo passeriforme sono stati avvistati 50 esemplari in migrazione all'interno della zona considerata "a rischio". Anche in questo caso, 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 all'anno pari a 19,62 che diventa 0,98 con il tasso di reazione del 95% e 0,20 con quello del 99%.

Tab.39: Calcoli del Modello di Band per il fringuello.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
50	1,25	456,25
Rischio medio di collisione Band		
4,30%		
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%**
19,62	0,98	0,20

^= N° sorvoli a rischio/N° giornate di monitoraggio effettuate nel periodo di presenza annuale della specie (N=40); *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie (N=365).

Cormorano

Per questa specie stati avvistati 15 esemplari in migrazione all'interno della zona considerata "a rischio". Data la sua fenologia sul territorio regionale (sia migratore che nidificante che svernante), a livello cautelativo, è stato tenuto come periodo di presenza l'intero anno.
Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno pari a 9,99 che diventa 0,50 con il tasso di reazione del 95% e 0,10 con quello del 99%.

Tab.40: Calcoli del Modello di Band per il cormorano.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
15	0,38	136,88
Rischio medio di collisione Band		
7,30%		
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%**
9,99	0,50	0,10

^= N° sorvoli a rischio/N° giornate di monitoraggio effettuate nel periodo di presenza annuale della specie (N=40); *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie (N=365).

Irundinidi

Per quanto riguarda questa famiglia, 18 avvistamenti (15 balestrucci e 3 rondini) sono stati effettuati all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Dato che queste specie sono migratrici nel territorio indagato, sulla base sia di quanto indicato in bibliografia che da quanto emerso dai monitoraggi condotti, è stato tenuto come periodo di presenza quello comprendente i mesi di marzo, aprile, maggio, settembre e ottobre.
Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno, senza nessun tasso di reazione da parte delle specie, pari a 2,82 che diventa 0,14 con il tasso di reazione del 95% e 0,03 con quello del 99%.

Tab.41: Calcoli del Modello di Band per gli irundinidi.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
18	0,45	68,85
Rischio medio di collisione Band		
4,10%		
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%**
2,82	0,14	0,03

^= N° sorvoli a rischio/N° giornate di monitoraggio effettuate nel periodo di presenza annuale della specie (N=40); *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie (N=153).

Rondone comune

Per quanto riguarda questa specie, 35 avvistamenti sono stati effettuati all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Dato che la specie è migratrice nel territorio indagato, sulla base sia di quanto indicato in bibliografia che da quanto emerso dai monitoraggi condotti, è stato tenuto come periodo di presenza quello comprendente i mesi di aprile, maggio, agosto e settembre.
Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno, senza nessun tasso di reazione da parte delle specie, pari a 7,29 che diventa 0,36 con il tasso di reazione del 95% e 0,07 con quello del 99%.

Tab.42: Calcoli del Modello di Band per il rondone comune.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
35	1,46	177,92
Rischio medio di collisione Band		
4,10%		
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%**
7,29	0,36	0,07

^= N° sorvoli a rischio/N° giornate di monitoraggio effettuate nel periodo di presenza annuale della specie (N=24); *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie (N=122).

Sparviere

Per quanto riguarda questo rapace diurno, 2 avvistamenti sono stati effettuati all'interno della sopradescritta 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 all'anno pari a 0,95 che diventa 0,05 con il tasso di reazione del 95% e 0,01 con quello del 99%.

Tab.43: Calcoli del Modello di Band per lo sparviere.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
2	0,05	18,00
Rischio medio di collisione Band		
5,30%		
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%**
0,95	0,05	0,01

^= N° sorvoli a rischio/N° giornate di monitoraggio effettuate nel periodo di presenza annuale della specie (N=40); *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie (N=360).

Falco pecchiaiolo

Per quanto riguarda questo rapace diurno, 3 avvistamenti sono stati effettuati all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Dato che la specie è migratrice nel territorio indagato, sulla base sia di quanto indicato in bibliografia che di quanto emerso dall'attività di monitoraggio, è stato tenuto come periodo di presenza quello comprendente la seconda metà di aprile e i mesi di maggio, agosto e settembre.
Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno, senza nessun tasso di reazione da parte della specie, pari a 1,06, che diventa 0,06 con il tasso di reazione del 95% e 0,01 con quello del 99%.

Tab.44: Calcoli del Modello di Band per il falco pecchiaiolo.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
3	0,15	18,30
Rischio medio di collisione Band		
5,80%		
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%**
1,06	0,05	0,01

^= N° sorvoli a rischio/N° giornate di monitoraggio effettuate nel periodo di presenza annuale della specie (N=20); *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie (N=122).

Gheppio/Grillaio

In questo caso, come precedentemente descritto, non è stato possibile determinare la specie con certezza. Pertanto, dato che il grillaio è migratore mentre il gheppio è stanziale nel territorio indagato, a livello cautelativo è stato tenuto come periodo di presenza l'intero anno.
Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno, senza nessun tasso di reazione da parte della specie, pari a 0,44, che diventa 0,02 con il tasso di reazione del 95% e 0,004 con quello del 99%.

Tab.45: Calcoli del Modello di Band per gheppio/grillaio.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
1	0,03	9,13
Rischio medio di collisione Band		
4,80%		
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%**
0,44	0,02	0,004

^= N° sorvoli a rischio/N° giornate di monitoraggio effettuate nel periodo di presenza annuale della specie (N=40); *= N° sorvoli a rischio/giorno x giorni di presenza annuale della specie (N=360).

Tab.46: Riepilogo dei risultati del Modello di Band per tutte le specie considerate.

SPECIE	Totale	N° sorvoli rischio/giorno*	N° sorvoli rischio/anno**	rischio medio di collisione (BAND)	Stima n° collisioni/anno		
					0%	99%	95%
Poiana	62	1,55	565,75	6,67%	37,74	0,38	1,89
Corvo imperiale	5	0,13	45,63	6,50%	2,97	0,03	0,15
Fringuello	50	1,25	456,25	4,30%	19,62	0,20	0,98
Irundinidi	18	0,45	68,85	4,10%	2,82	0,03	0,14
Rondone comune	35	1,46	177,92	4,10%	7,29	0,07	0,36
Sparviere	2	0,05	18,00	5,30%	0,95	0,01	0,05
Falco pecchiaiolo	3	0,15	18,30	5,80%	1,06	0,01	0,05
Gheppio/Grillaio	1	0,03	9,13	4,80%	0,44	0,004	0,02
Colombaccio	5	0,13	45,63	4,80%	2,19	0,02	0,11
Cormorano	15	0,375	136,875	7,30%	9,99	0,10	0,50
*** = n° sorvoli a rischio/giornate di monitoraggio**							
**** = n° sorvoli a rischio x giorni di presenza annuale**							

Confronto con il monitoraggio pregresso e analisi degli impatti cumulativi

Di seguito si riportano dei raffronti di sintesi fra i risultati del presente monitoraggio con gli esiti delle indagini svolte nei periodi 2010-2011 (Demicheli, 2012), 2014-2015 (Demicheli, 2015) e 2016 (Sartirana, 2022), in cui i rilievi sono stati effettuati con analoghe metodologie.

Tab.47: Raffronto tra i risultati ottenuti dalle indagini sull'avifauna svernante.

Avifauna svernante	2014-2015 (Demicheli, 2015)	2023-2024 (presente studio)
N° di giornate di monitoraggio effettuate	8	8
N° di specie contattate	26	21
N° di specie inserite in All.I della Dir. Uccelli 2009/147/CE	2	1
Specie inserite in All. I della Dir. Uccelli 2009/147/CE	Picchio nero e airone bianco maggiore	Picchio nero

Tab.48: Raffronto tra i risultati ottenuti dalle indagini sull'avifauna nidificante notturna.

Avifauna nidificante notturna	2010-2011* (Demicheli, 2012)	2024 (presente studio)
N° di giornate di monitoraggio effettuate	12	6
N° di specie contattate	3	2
N° di specie inserite in All.I della Dir. Uccelli 2009/147/CE	1	1
Specie inserite in All. I della Dir. Uccelli 2009/147/CE	Succiacapre	Succiacapre

*indagini fatte sia nel 2010 che nel 2011; il numero indicato è quello complessivo per l'intero biennio.

Tab.49: Raffronto tra i risultati ottenuti dalle indagini sui rapaci diurni nidificanti.

Rapaci diurni nidificanti	2010-2011* (Demicheli, 2012)	2024 (presente studio)
N° di giornate di monitoraggio complessive	21	16
N° di specie contattate	7	3
N° di specie inserite in All.I della Dir. Uccelli 2009/147/CE	3	0
Specie inserite in All. I della Dir. Uccelli 2009/147/CE	Aquila reale, biancone e falco pecchiaiolo	/

*indagini fatte sia nel 2010 che nel 2011; il numero indicato è quello complessivo per l'intero biennio.

Tab.50: Raffronto tra i risultati ottenuti dalle indagini sull'avifauna nidificante.

Avifauna nidificante	2010-2011* (Demicheli, 2012)	2024 (presente studio)
N° di giornate di monitoraggio effettuate	32	16
N° di specie contattate	36	26
N° di specie inserite in All.I della Dir. Uccelli 2009/147/CE	3	1
Specie inserite in All. I della Dir. Uccelli 2009/147/CE	Calandro, picchio nero e tottavilla	Picchio nero

*indagini fatte sia nel 2010 che nel 2011; il numero indicato è quello complessivo per l'intero biennio.

Tab.51: Raffronto tra i risultati ottenuti dalle indagini sull'avifauna migratrice.

Rapaci diurni nidificanti	2010-2011* (Demicheli, 2012)	2015 (Sartirana, 2022)	2023-2024 (presente studio)
N° di giornate di monitoraggio effettuate	83	8	40
N° di specie in migrazione contattate	36	11	23
N° di esemplari in migrazione	N.D.	409	2022
N° di specie inserite in All.I della Dir. Uccelli 2009/147/CE	9	4	5
Specie inserite in All. I della Dir. Uccelli 2009/147/CE	Albanella minore, albanella reale, biancone, falco pecchiaiolo, falco pescatore, falco di palude, grillaio, grifone e nibbio bruno	Albanella minore, biancone, falco di palude e falco pecchiaiolo	Albanella minore, biancone, calandro, falco pecchiaiolo e nibbio reale.

*indagini fatte sia nel 2010 che nel 2011; il numero indicato è quello complessivo per l'intero biennio.

Per quanto concerne la valutazione degli impatti cumulativi con gli aerogeneratori del parco eolico di Bric Schenasso, considerate le tipologie ambientali che verranno interessate dall'installazione degli impianti in progetto, non appare che possano esserci ulteriori frammentazioni di habitat riproduttivi e/o di aree di caccia per le specie ornitiche legate alle zone aperte, habitat che caratterizzano prevalentemente le zone delle torri già installate. Inoltre la superficie che sarà interessata dalla realizzazione del nuovo parco, rapportata all'ampia disponibilità di boschi nel suo intorno, non risulta, a tutti gli effetti, costituire una significativa perdita e/o una frammentazione di habitat per le specie tipicamente forestali. Inoltre, i risultati sia dell'attività di ricerca delle carcasse (0 ritrovamenti) che dei monitoraggi avifaunistici *post-operam* effettuati presso il parco eolico in funzione di Bric Schenasso, hanno evidenziato una generale concordanza con quanto emerso durante le indagini *pre-operam* condotte presso lo stesso sito.
Infine, come precedentemente illustrato, i risultati del presente studio hanno confermato uno scarso flusso migratorio (come anche mostrato dagli indici di migrazione orario e giornaliero calcolati; es. per i rapaci IM_{orario}=0,05 e $IM_{giornaliero}$=0,47), con oltre il 90% degli esemplari avvistati che ha sorvolato aree ubicate a oltre 300 m di distanza dal crinale interessato dal progetto di installazione degli aerogeneratori e non appare, anche sulla base della ricchezza specifica nidificante, poter sussistere un effetto cumulo tra i diversi parchi (sia già in funzione che ancora da realizzare).

Misure di mitigazione

Sebbene i risultati delle indagini non abbiano evidenziato una comunità ornitica di elevato pregio nell'area indagata, vengono proposte qui in seguito delle mitigazioni applicabili per minimizzare gli influssi negativi delle installazioni eoliche nei confronti dell'avifauna:

- la realizzazione, nei 3 anni successivi alla messa in opera del parco eolico in progetto, del piano di monitoraggio avifaunistico *post-operam* illustrato nella seguente tabella, realizzato con le stesse cadenze e metodologie utilizzate per la fase *ante-operam* (al fine di poter effettuare dei confronti tra le fasi). Verrà inoltre eseguita, sempre nei 3 anni successivi all'installazione degli aerogeneratori, durante il periodo di migrazione (mesi di marzo, aprile, maggio, settembre e ottobre) e con cadenza settimanale, l'attività di ricerca delle carcasse perlustrando a tappeto, non in un orario definito ma per circa 30 minuti in media, un intorno di 100 m da ogni punto torre. Ogni eventuale ritrovamento sarà identificato, georiferito e archiviato in una banca dati che verrà illustrata all'interno della relazione tecnica annuale;

Tab.52: Piano di monitoraggio avifaunistico *post-operam*.

Mese	Target	Cadenza	Giornate mensili	Orario
Marzo	Avifauna migratrice	2 giornate settimanali	8	08:00-17:00
Aprile	Avifauna migratrice	2 giornate settimanali	8	08:00-17:00
Maggio	Avifauna migratrice	2 giornate settimanali	8	08:00-17:00
Settembre	Avifauna migratrice	2 giornate settimanali	8	08:00-17:00
Ottobre	Avifauna migratrice	2 giornate settimanali	8	08:00-17:00
Totale			**40**	
Marzo	Rapaci notturni nidificanti e succiacapre	2 giornate mensili	2	per 2 ore a partire dal tramonto

Aprile	Rapaci notturni nidificanti e succiacapre	2 giornate mensili	2	per 2 ore a partire dal tramonto
Maggio	Rapaci notturni nidificanti e succiacapre	2 giornate mensili	2	per 2 ore a partire dal tramonto
Totale			**6**	
Marzo	Rapaci diurni nidificanti	1 giornata settimanale	4	10:00-16:00
Aprile	Rapaci diurni nidificanti	1 giornata settimanale	4	10:00-16:00
Maggio	Rapaci diurni nidificanti	1 giornata settimanale	4	10:00-16:00
Giugno	Rapaci diurni nidificanti	1 giornata settimanale	4	10:00-16:00
Totale			**16**	
Dicembre (dal 15/12)	Avifauna svernante	1 giornata settimanale	2	durante la mattina
Gennaio	Avifauna svernante	1 giornata settimanale	4	durante la mattina
Febbraio (fino al 15/02)	Avifauna svernante	1 giornata settimanale	2	durante la mattina
Totale			**8**	
Maggio	Avifauna nidificante diurna	2 giornate settimanali	8	da 30 min. prima dell'alba alle prime ore della mattina
Giugno	Avifauna nidificante diurna	2 giornate settimanali	8	da 30 min. prima dell'alba alle prime ore della mattina
Totale			**16**	

- verrà evitata, oltre alle luci rosse di segnalazione previste dalla normativa vigente, ogni altra forma di illuminazione artificiale delle torri onde evitare l'effetto attrattivo delle fonti luminose per i migratori notturni;
- le pale saranno colorate con bande trasversali, in modo da essere visibilmente più avvistabili, soprattutto dai rapaci;
- i lavori previsti per l'installazione degli aerogeneratori, al fine di minimizzare il disturbo sulla comunità ornitica nidificante, non saranno eseguiti nel periodo compreso tra il 01 maggio e il 31 luglio di ogni anno.

Conclusioni

Secondo quanto sopra esposto, i monitoraggi effettuati hanno fornito delle informazioni molto utili per la valutazione dei potenziali impatti del parco eolico in progetto sulla componente avifaunistica.
In merito all'avifauna notturna nidificante, le indagini hanno individuato la presenza di diversi territori di allocco e succiacapre, quest'ultima in prossimità del parco eolico già in funzione di Bric Schenasso.
Passando ai migratori, la rotta maggiormente utilizzata durante la fase pre-nuziale è stata quella O=>E mentre in autunno è risultata la direttrice N=>S, confermando quanto noto in bibliografia per il territorio ligure. I transiti osservati hanno generalmente evidenziato delle particolari zone preferenziali di passaggio, ubicate a significativa distanza sia dall'area di Bric Tencione-I Groppi che da quella di Bric Schenasso. Sia durante la fase pre-nuziale che in quella post-riproduttiva, infatti, più del 90% degli esemplari avvistati è transitato a oltre 300 m di distanza dal sito individuato per l'installazione dei 2 aerogeneratori. Inoltre, analizzando gli indici di migrazione (sia orario che giornaliero), l'area di indagine è risultata essere interessata da uno scarso flusso migratorio, significativamente inferiore rispetto a quanto registrato in diversi siti di

monitoraggio liguri e piemontesi (es. i siti del Progetto Migrans come Arenzano, Costa Fagaglia in Liguria e la Valle Stura di Demonte in Piemonte). A livello di specie, quella maggiormente contattata nel periodo pre-nuziale è stata il rondone comune mentre durante la fase post-riproduttiva è risultata il balestruccio. Come specie di maggiore interesse conservazionistico (inserite nell'All.I della Dir. Uccelli 2009/147/CE), invece, sono stati osservati singoli o pochi esemplari di albanella minore (N=2), biancone (N=8), calandro (N=1), falco pecchiaiolo (N=5) e nibbio reale (N=1) che non sono, quasi mai, transitati in prossimità del crinale di Bric Tencione-I Groppi.

Passando alle 36 specie potenzialmente nidificanti nell'area di indagine (per la maggior parte ecologicamente legate ad ambienti boscati), emergono, tra quelle di maggiore interesse conservazionistico (inserite nell'All.I della Dir. Uccelli 2009/147/CE), il picchio nero, il succiacapre e il calandro. Tra i rapaci diurni, invece, è stata accertata la presenza di almeno 2 coppie territoriali di poiana e di 1 coppia di gheppio e sparviere.

Per quanto concerne l'avifauna svernante, durante le indagini sono state contattate 21 specie, di cui 18 Passeriformi (appartenenti prevalentemente a famiglie tipiche di habitat forestali, come fringillidi, paridi e turdidi) e 3 Non Passeriformi, tra cui il picchio nero (unica specie avvistata inclusa nell'All.I della Dir. Uccelli 2009/147/CE).

Infine, dai risultati dell'applicazione del Modello di Band (in cui per maggiore cautela sono stati considerati i sorvoli avvenuti a un'altezza da terra compresa tra i 10 e i 200 m sia presso l'area di Bric Tencione-I Groppi che a una distanza contenuta tra i 100 e i 300 m) è emerso, in linea generale, un basso numero di potenziali collisioni che, per diverse specie, è risultato addirittura pressocché nullo. Inoltre, il confronto con gli studi pregressi e la valutazione degli impatti cumulativi con il parco eolico già in funzione di Bric Schenasso, sottoposto in passato a monitoraggi avifaunistici *post-operam* e ad attività di ricerca delle carcasse (con 0 ritrovamenti), non ha evidenziato particolari criticità per la comunità ornitica presente.

Bibliografia

1. Baccetti N., Fracasso G. e Commissione Ornitologica Italiana., 2021. Lista CISO-COI 2020 degli Uccelli italiani. *Avocetta*, 45.
2. Baghino L., Borgo E., Bottero M., Galli L. & Valfiorito R., 2012. *Check-list* degli uccelli di Liguria. *Rivista Italiana di Ornitologia*, 81:15-42.
3. 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.
4. Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A. & Mustoe S.H., 2000. Bird census techniques, 2nd edition. Academic Press, UK.
5. Blondel J., Ferry C. & Frochot B., 1981 - Point counts with unlimited distance. *Studies in Avian Biology*, 6: 414-420.
6. Brichetti P. & Fracasso G., 2003 – *Ornitologia Italiana*. Vol. 1. *Gaviidae-Falconidae*. Alberto Perdisa Editore, Bologna. Pp:463.
7. Chevereau J. & Rochè J.C., 2001. Guia Sonora de las aves de Europa (10 Cd). Lynx Edicions, Barcelona.
8. Demicheli F., 2012. Relazione ornitologica sul sito di pianificazione eolica "Bric Tencione – I Groppi". Comune di Bardineto (SV). Anni 2010-2011. Tersia srl. Pp:73.
9. Demicheli F., 2015. Relazione ornitologica per il periodo di svernamento 2014-2015. Parco Eolico "Bric Tencione-I Groppi". Comune di Bardineto (SV). Tersia srl. Pp:24.
10. Ferry C., 1976. Un test facile pour savoir si la richesse mesurée d'un peuplement se rapproche de sa richesse réelle. *Le Jean le Blanc*, 15: 21-28.
11. Fornasari L., De Carli E., Brambilla S., Buvoli L., Maritan E. & Mingozzi T., 2002. Distribuzione dell'avifauna nidificante in Italia: primo bollettino del progetto di monitoraggio MITO 2000. *Avocetta*, 26 (2): 59-115.
12. Forsman D., 2007. The Raptors of Europe and the Middle East: A Handbook to Field Identification. Bloomsbury Publishing PLC, Pp:608.
13. Galeotti P., 1991. Tavola rotonda: metodi di censimento per gli Strigiformi. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 16: 437-445.
14. 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.
15. Sartirana F., 2016. Analisi dei risultati dell'attività di monitoraggio dell'avifauna migratrice svoltasi nella primavera del 2016 presso il sito eolico proposto di Bric Tencione – I Groppi. Tersia srl. Pp:26.
16. Shannon C.E. & Wiener W., 1963. Mathematical Theory of Communication. University of Illinois Press, Urbana.
17. Simpson E.H., 1949. Measurement of diversity. *Nature*, 163: 688.
18. Snow D.W. & Perrins C.M., 1998. The Birds of the Western Palearctic. Concise Edition. Oxford University press, New York.
19. 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.
20. Whitfield D.P., 2009. Collision avoidance of Golden Eagles at wind farms under the "Band" collision risk model. *Natural Research Ltd*, Banchory. Pp: 35.

Allegati

Scheda di rilevamento (*visual count*) per l'avifauna migratrice

Località:
Data:
Condizioni meteo:
Intensità e direzione del vento:

Ora	% cielo coperto	Nebbia Foschia	Vento	Specie	Numero esemplari	Comportamento	Migratore	Codice traiettoria	Direzione di volo (da-a)	Punto di sorvolo	Alt. (m)

Ora: scrivere l'orario dell'osservazione;
% Cielo coperto: annotare la percentuale di copertura nuvolosa;
Altezza nebbia/foschia A (0-50 m); B (50-100 m); C (oltre 100 m);
Direzione vento (da - a);
Forza vento: 0 assente; 1 brezza; 2 debole (muove le foglie); 3 forte (muove i rami); 4 molto forte (muove gli alberi);
Tipologia di comportamento: volo multidirezionale; attività di caccia; parata e difesa territoriale; soste su posatoi; volo diretto; volteggio; emissione di canto o verso, tra gli alberi; altro (specificare);
Migratore: barrare la casella se l'osservazione risale a individui in migrazione;
Codice traiettoria: scrivere il numero del volo da riportare sulla cartina (solo per i rapaci ed i grandi veleggiatori);
Direzione di volo: annotare la provenienza e la direzione di volo;
Punto di sorvolo: mettere il punto di sorvolo più prossimo agli aerogeneratori in costruzione;
Altezza di sorvolo: scrivere l'altezza del sorvolo più vicino agli aerogeneratori in costruzione.

Scheda di rilevamento (punti di ascolto) per l'avifauna notturna nidificante

Località:
Data:
Condizioni meteo:
Intensità e direzione del vento:

Ora	Specie	Punto d'ascolto	Numero di esemplari	Visto/Sentito	Note

Ora: scrivere l'orario del contatto;
Visto/Sentito: annotare se l'esemplare è stato solo udito o anche osservato;
Note: annotare, ove possibile, il codice del maschio udito e la distanza dal punto di ascolto, da cartografare.

Scheda di rilevamento (punti di ascolto/transetti) per l'avifauna diurna nidificante e svernante

Località:
Data:
Condizioni meteo:
Intensità e direzione del vento:

Ora	Punto d'ascolto/Transetto	Specie	Numero di esemplari	Codice	Note

Codice: tipologia di osservazione effettuata:

- **C** = maschio in canto o in atteggiamenti territoriali;
- **M** = maschio non in canto;
- **F** = femmina;
- **J** = giovane non atto al volo o appena involato;
- **R** = individuo impegnato in attività riproduttiva (es. trasporto imbeccata o di materiale per il nido, asportazione sacche fecali...);
- **V** = individuo in volo di trasferimento/volteggio.

Check-List dell'avifauna dell'area di studio

Viene riportato qui in seguito l'elenco delle 57 specie ornitiche rilevate all'interno dell'area vasta di indagine, per la cui tassonomia e nomenclatura è stato fatto riferimento alla lista CISO-COI più aggiornata (Baccetti *et al.*, 2021). Per ogni specie, oltre a segnalare se è inclusa nell'All.I della Dir. Uccelli 2009/147/CE (N=8) o nell'All. C della L.R. n.28/2009 (N=1), è stata anche indicata sia la fenologia sul territorio regionale (Baghino *et al.*, 2012) che quella relativa al sito indagato, utilizzando le seguenti categorie:

- **sedentarie e nidificanti (SB):** specie presenti per tutto il corso dell'anno in una data area (tranne nel caso di erratismi stagionali), dove normalmente nidificano;
- **nidificanti (B):** specie presenti in una data area solo nel periodo di nidificazione;
- **migratrici (M):** specie che transitano in una data area nel corso della loro migrazione, senza nidificarci e/o svernarci;
- **migratrici nidificanti (M, B):** specie che transitano in una data area nel corso della loro migrazione, nidificandoci ma senza svernarci;
- **svernanti (W):** specie presenti in una data area solo nel periodo di svernamento;
- **estivanti (E):** specie presenti in una data area solo nel periodo estivo.

Inoltre per ogni specie, in aggiunta alle sopra definite categorie, sono stati utilizzati i codici *irr.* (irregolare), *reg.* (regolare) e *par.* (parziale).

Nome comune	Nome scientifico	All. I D.U.	All. C L.R.	Fenologia (Liguria)	Fenologia (area di indagine)	Nid. pot.
Galliformes						
Starna	*Perdix perdix*			SB (*part. restocked*)	?	
Columbiformes						
Colombaccio	*Columba palumbus*			M *reg.*, W, SB	M *reg.*, SB	X
Suliformes						
Cormorano	*Phalacrocorax carbo*			M *reg.*, W	M *irr.*	
Caprimulgiformes						
Rondone comune	*Apus apus*			M *reg.*, B	M *reg.*	
Succiacapre	*Caprimulgus europaeus*	X		M *reg.*; B	M *reg.*; B	X
Cuculiformes						
Cuculo	*Cuculus canorus*			M *reg.*, B	M *reg.*, B	X
Strigiformes						
Allocco	*Strix aluco*			SB	SB	X
Accipitriformes						
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*	X		M *reg.*, B	M *reg.*	
Nibbio reale	*Milvus milvus*	X		M *reg.*	M *reg.*	
Biancone	*Circaetus gallicus*	X		M *reg.*, B	M *reg.*	
Albanella minore	*Circus pygargus*	X		M *reg.*	M *reg.*	
Sparviere	*Accipiter nisus*			M *reg.*, W, SB	M *reg.*, SB	X
Poiana	*Buteo buteo*			M *reg.*, W, SB	SB	X
Coraciiformes						
Gruccione	*Merops apiaster*			M *reg.*, B	M *reg.*	
Piciformes						
Picchio nero	*Dryocopus martius*	X		SB	SB	X
Picchio rosso maggiore	*Dendrocopos major*			SB	SB	X
Falconiformes						
Gheppio	*Falco tinnunculus*			M *reg.*, SB	M *reg.*, SB	X
Passeriformes						
Ghiandaia	*Garrulus glandarius*			SB	SB	X
Gazza	*Pica pica*			SB	SB	X

Nome comune	Nome scientifico	All. I D.U.	All. C L.R.	Fenologia (Liguria)	Fenologia (area di indagine)	Nid. pot.
Corvo imperiale	*Corvus corax*			SB	SB	X
Cornacchia grigia	*Corvus corone cornix*			SB	SB	X
Cincia bigia	*Poecile palustris*			M *reg.*, W, SB	W, SB	X
Cincia dal ciuffo	*Lophophanes cristatus*			SB	SB	X
Cincia mora	*Periparus ater*			M *reg.*, W, SB	W, SB	X
Cinciarella	*Cyanistes caeruleus*			M *reg.*, W, SB	W, SB	X
Cinciallegra	*Parus major*			M *reg.*, W, SB	W, SB	X
Codibugnolo	*Aegithalos caudatus*			M *reg.*, W, SB	W, SB	X
Balestruccio	*Delichon urbicum*			M *reg.*, W *irr.*, B	M *reg.*	
Rondine	*Hirundo rustica*			M *reg.*, W *irr.*, B	M *reg.*	
Rondine montana	*Ptyonoprogne rupestris*			M *reg.*, W, SB	M *reg.*	
Fiorrancino	*Regulus ignicapilla*			M *reg.*, W, SB	SB	X
Regolo	*Regulus regulus*			M *reg.*, W, B	M *reg.*	
Luì piccolo	*Phylloscopus collybita*			M *reg.*, W, SB	M *reg.*, W, SB	X
Capinera	*Sylvia atricapilla*			M *reg.*, W, SB *par.*	M *reg.*, SB *par.*	X
Rampichino comune	*Certhia brachydactyla*			SB	SB	X
Picchio muratore	*Sitta europaea*			SB	SB	X
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*			M *reg.*, W, SB *par.*	M *reg.*, W, SB *par.*	X
Tordela	*Turdus viscivorus*			M *reg.*, W, SB	M *reg.*, W, SB	X
Merlo	*Turdus merula*			M *reg.*, W, SB *par.*	W, SB *par.*	X
Scricciolo	*Troglodytes troglodytes*			W, SB	W, SB	X
Stiaccino	*Saxicola rubetra*			M *reg.*, B	M *reg.*, B	X
Pettirosso	*Erithacus rubecula*			M *reg.*, W, SB *par.*	W, SB *par.*	X
Tottavilla	*Lullula arborea*	X		M *reg.*, W, SB	M *reg.*	
Codirosso spazzacamino	*Phoenicurus ochruros*			M *reg.*, W, B	M *reg.*	
Culbianco	*Oenanthe oenanthe*			M *reg.*, B	M *reg.*, B	X
Codirossone	*Monticola saxatilis*		X	M *reg.*, B	M *reg.*	
Prispolone	*Anthus trivialis*			M *reg.*, B	M *reg.*, B	X
Pispola	*Anthus pratensis*			M *reg.*, W	M *reg.*	
Calandro	*Anthus campestris*	X		M *reg.*, B	M *reg.*, B	X
Ballerina bianca	*Motacilla alba*			M *reg.*, W, SB	M *reg.*	
Ballerina gialla	*Motacilla cinerea*			M *reg.*, W, SB	M *reg.*	
Cutrettola	*Motacilla flava*			M *reg.*	M *reg.*	
Fringuello	*Fringilla coelebs*			M *reg.*, W, SB	M *reg.*, SB	X
Frosone	*Coccothraustes coccothraustes*			M *reg.*, W, B?	M *reg.*	
Cardellino	*Carduelis carduelis*			M *reg.*, W, SB	W	
Fanello	*Linaria cannabina*			M *reg.*, W, SB	M *reg.*, B	X
Zigolo muciatto	*Emberiza cia*			M *reg.*, W, SB	SB	X