REGIONE LIGURIA

Provincia di Savona

COMUNI DI CAIRO MONTENOTTE E ALTARE

PARCO EOLICO "BRIC SURITE" (27MW) nei Comuni di Cairo Montenotte e Altare

Monitoraggio ante operam avifauna e chirotterofauna
Relazione intermedia

DATA	REVISIONE
Agosto 2023	*Procedura di Verifica di assoggettabilità a VIA - Screening*

CONSULENTE:
C.Es.Bi.N S.r.l
Corso Europa 26
16132 Genova
C.F e P.IVA 02135030993

A cura di:
Dorr. Agr. Fabiano Sartirana

SOCIETA' PROPONENTE:
DA1 S.r.l
Via Ezio Maccani 54
38121 Trento (TN)
C.F e P.IVA 02673660227

ELABORATO

02.R20

PARCO EOLICO "BRIC SURITE" (27MW)

COMUNI DI ALTARE E CAIRO MONTENOTTE (SV)

Monitoraggio *ante operam* avifauna e chirotterofauna

Relazione intermedia

Luglio 2023

COMMITTENTE	**Spett.le Trinity S.r.l.** Vicolo Chiuso del Teatro, 2/A 44121 - Ferrara

RELAZIONE TECNICA



Firmato digitalmente da:
ONETO FABRIZIO
Firmato il 01/08/2023 23:25
Seriale Certificato: 2005966
Valido dal 13/12/2022 al 13/12/2025
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

A cura di:

Agr. Dott. Fabiano Sartirana

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**
ATTIVITA' SVOLTA **6**
RISULTATI DELLE INDAGINI SULL'AVIFAUNA **7**
CONCLUSIONI **31**
BIBLIOGRAFIA **32**
ALLEGATI **33**

Premessa

La presente relazione tecnica illustra i risultati dell'attività di monitoraggio avifaunistico svolta sulla base dell'incarico conferito a Ce.S.Bi.N. S.r.l. nel 2023 dalla Ditta Trinity S.r.l. nell'ambito della procedura di approvazione del progetto di un parco eolico nell'area del Bric Surite e nel suo intorno, nei territori comunali di Altare e Cairo Montenotte (SV), costituito da 6 aerogeneratori VESTAS modello V136 da 4,5MW, per complessivi 27MW.

Questo studio è stato condotto 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.

Dato il numero di aerogeneratori previsti (N=6), per l'attività di monitoraggio dell'avifauna migratrice sono stati impiegati 2 rilevatori in contemporanea e, dato l'avvio dei rilievi nel mese di aprile 2023, la presente relazione rappresenta un report intermedio dello stato dell'arte delle attività svolte in previsione della loro conclusione nel mese di marzo 2024, in seguito ai rilievi che verranno effettuati nei mesi di settembre e ottobre 2023 (incentrati sulla migrazione post-riproduttiva), di dicembre 2023, gennaio e febbraio 2024 (focalizzati sull'avifauna svernante e sulla ricerca di potenziali *roost* per la chirotterofauna) e di marzo 2024 (relativi alla migrazione pre-riproduttiva e ai rapaci diurni e notturni nidificanti). Inoltre nella relazione conclusiva (in seguito alla chiusura dei rilievi previsti per marzo 2024), verranno valutati anche gli impatti potenziali cumulativi degli impianti eolici già in funzione nell'intorno dell'area di indagine e verrà effettuata, applicando il Modello "*Calculation of collision risk for bird passing through rotor area*" (Band *et al.*, 2007), l'analisi dei possibili impatti diretti del parco eolico previsto sulla comunità ornitica presente, e i risultati relativi alle indagini sulla chirotterofauna.

Si riportano all'interno di questa relazione i risultati ottenuti con le indagini svolte nei mesi di aprile, maggio e giugno 2023 e si allegano le schede utilizzate per i rilievi.

Area di indagine

L'area indagata si trova a monte della strada provinciale n. 12 che collega Altare con Savona, poco distante dagli abitati di Altare e Ferrania e in prossimità di varie cascine ubicate nei pressi del crinale di Bric Surite e del suo intorno.

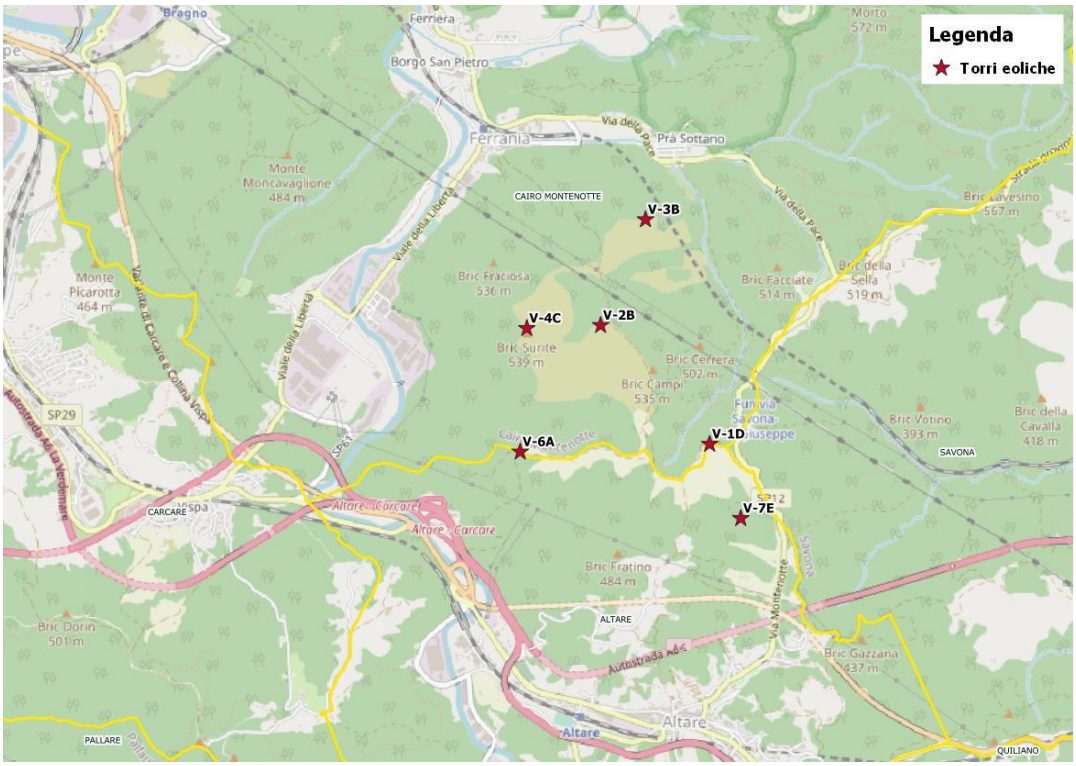


Fig.1: Inquadramento del parco eolico proposto di "Bric Surite" (QGIS 3.10.1 – Open Street Map – Scala 1: 20.000; in giallo la linea di confine tra i territori comunali di Altare e Cairo Montenotte).

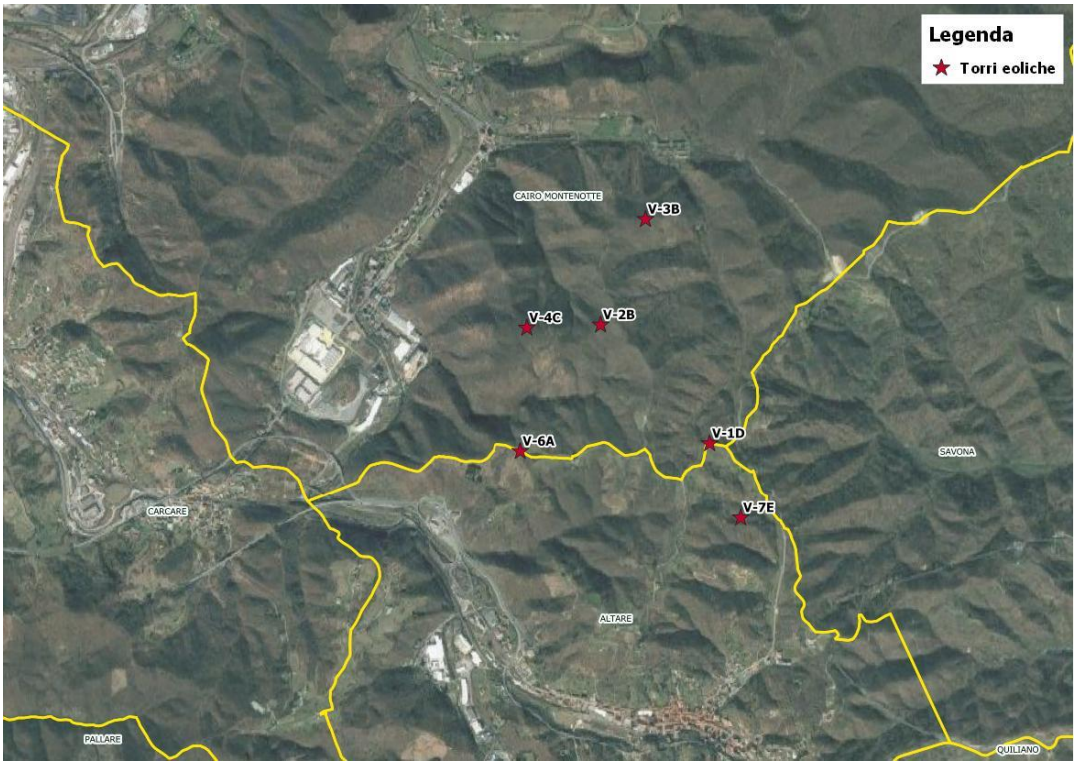


Fig.2: Inquadramento del parco eolico proposto di "Bric Surite" (QGIS 3.10.1 – Google Satellite – Scala 1: 20.000; in giallo la linea di confine tra i territori comunali di Altare e Cairo Montenotte).

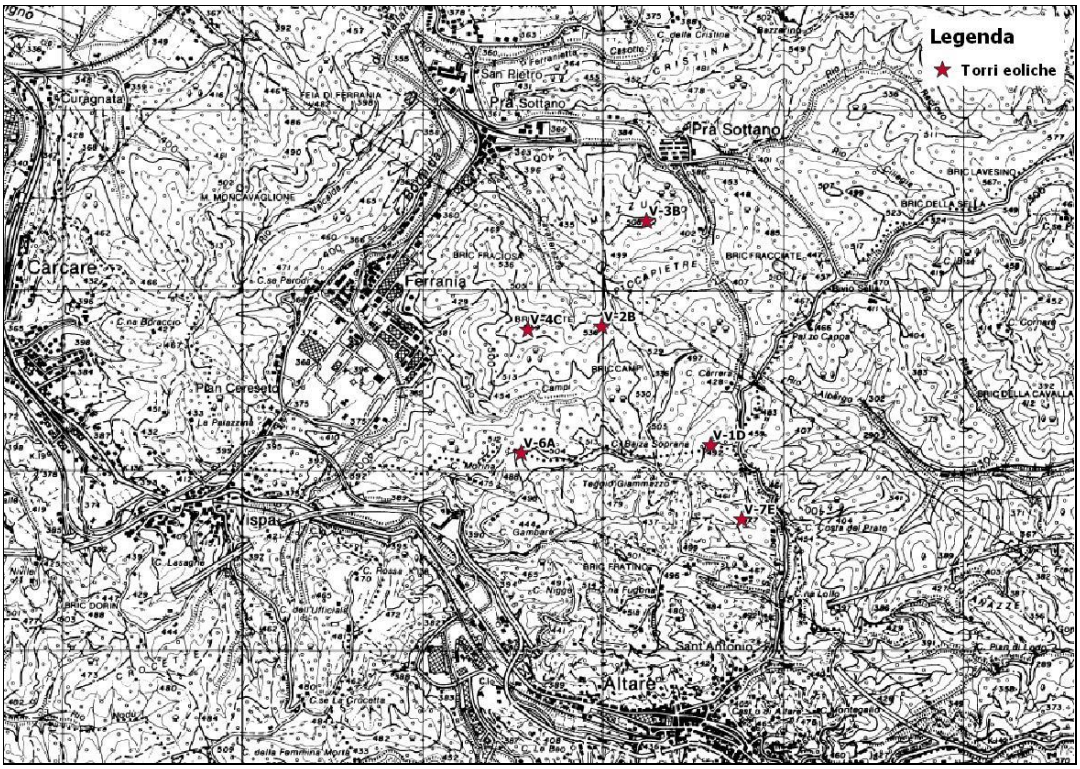


Fig.3: Inquadramento del parco eolico proposto di "Bric Surite"
(QGIS 3.10.1 – Carta Tecnica Regionale – Scala 1: 20.000).



Fig.4: Parte dell'area indagata (Foto di B. Gammino).

Tab.1: Localizzazioni delle torri del parco eolico di "Bric Surite".

ID aerogeneratore	Coordinate (UTM – WGS84)		Quota (m s.l.m.)
2B	446898 E	4911582 N	525
3B	447039 E	4912187 N	504
4C	446521 E	4911573 N	539
6A	446463 E	4910890 N	499
7E	447690 E	4910529 N	471
1D	447516 E	4910937 N	495

Come illustrato nella figura successiva, dalla consultazione della Carta dell'Uso del Suolo (scaricabile dal Geoportale della Regione Liguria) è emerso che all'interno dell'area vasta di indagine (3 km di raggio dal baricentro del sito) sono presenti soprattutto castagneti (blu scuro e viola), seguiti da boschi misti (marrone e verde chiaro), faggete (blu chiaro), aree prative (giallo) e aree industriali (fucsia).

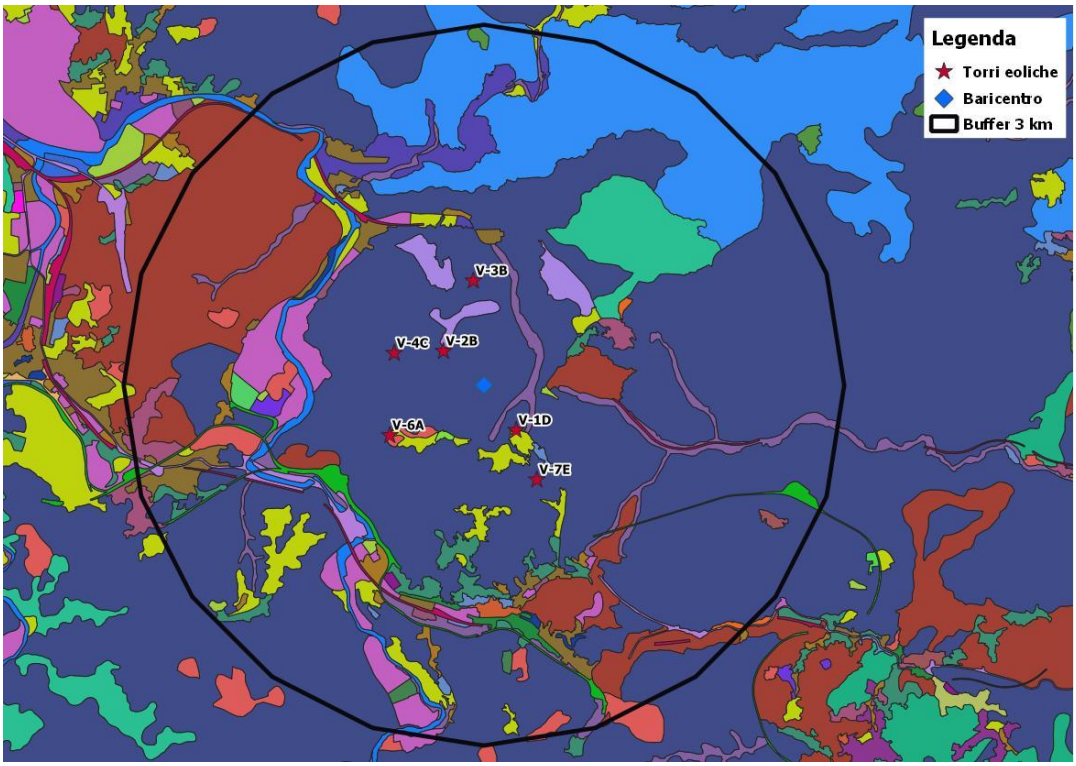


Fig.5: Inquadramento del parco eolico proposto di "Bric Surite" rispetto all'area vasta di indagine e alla Carta di Uso del Suolo (QGIS 3.10.1 - Scala 1: 30.000).

Attività svolta

Complessivamente sono state svolte 50 giornate di monitoraggio, di cui 18 per l'avifauna migratrice (con 2 rilevatori in contemporanea), 4 per l'avifauna nidificante notturna, 12 per i rapaci nidificanti diurni e 16 per l'avifauna nidificante diurna (non rapaci).

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

Tab.2: Suddivisione delle giornate di campo svolte nei mesi di aprile, maggio e giugno 2023.

Attività	Numero di giornate svolte
Monitoraggio dell'avifauna nidificante notturna	4
Monitoraggio dell'avifauna migratrice	18 (con 2 rilevatori in contemporanea)
Monitoraggio dell'avifauna nidificante diurna (non rapaci)	16
Monitoraggio dei rapaci diurni nidificanti	12
Totale	**50**

Risultati dell'indagini sull'avifauna

- ## 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 aprile e maggio 2023, 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 4 uscite (2 verranno effettuate nel mese di marzo 2024 come indicato nel sopracitato Protocollo Regionale) 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.

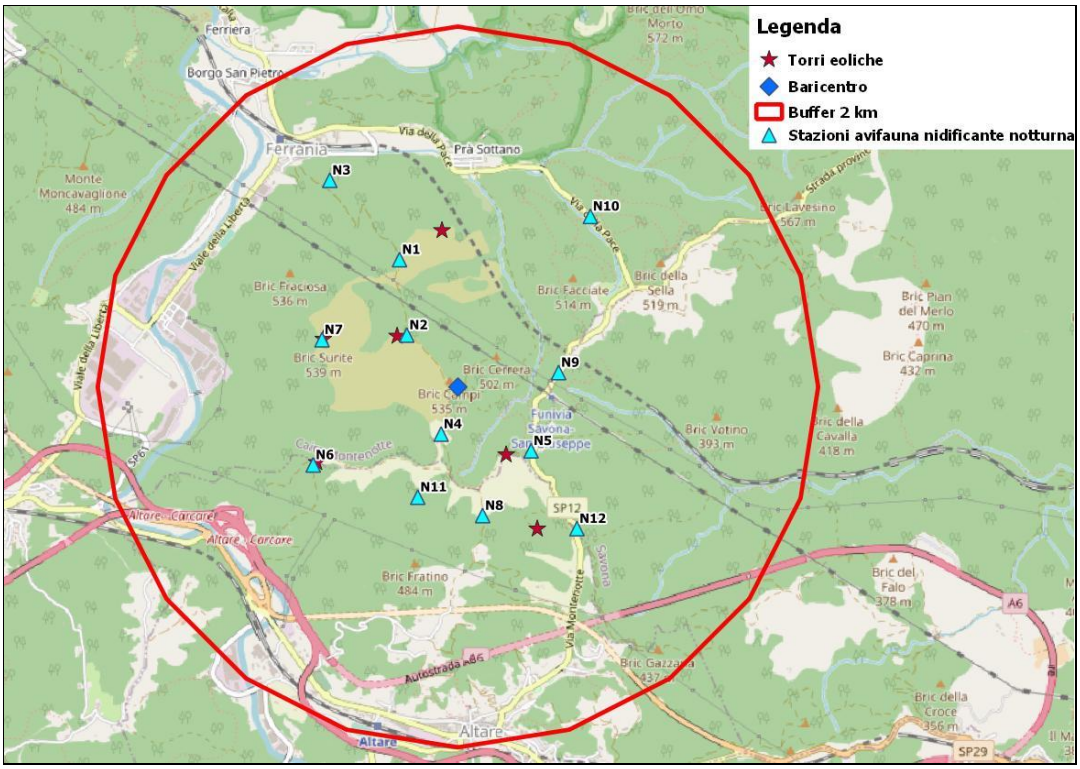


Fig.6: Punti di ascolto utilizzati per il rilievo dell'avifauna nidificante notturna (QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 20.000).

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

ID Punto	UTM -WGS84 E	UTM -WGS84 N	Ambiente
N1	446924	4912021	boschi di latifoglie a prevalenza di castagni
N2	446964	4911603	boschi di latifoglie a prevalenza di castagni
N3	446537	4912462	boschi di latifoglie a prevalenza di castagni
N4	447155	4911053	area prativa con intorno boscato
N5	447654	4910960	boschi di latifoglie
N6	446445	4910882	boschi di latifoglie con aree aperte nell'intorno
N7	446494	4911577	boschi di latifoglie a prevalenza di castagni
N8	447385	4910601	area prativa con intorno boscato
N9	447807	4911395	boschi misti di latifoglie e conifere
N10	447983	4912261	boschi di latifoglie
N11	447025	4910703	boschi di latifoglie
N12	447909	4910528	boschi di latifoglie

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

Data	Meteo	Stazioni indagate
14/04/2023	sereno; vento debole	N5; N10
28/04/2023	parz. nuvoloso; vento debole	N9; N12
15/05/2023	sereno; vento debole	N1; N2; N3; N7
31/05/2023	nuvoloso; vento assente	N4; N8; N6; N11

Risultati

Durante i rilievi sono state contattate le seguenti 2 specie: l'allocco e il succiacapre. Partendo dalla prima, questa è stata rilevata in 2 delle 12 stazioni indagate, stimando la presenza di almeno 2 territori e confermando l'area di indagine, caratterizzata in buona parte da boschi di latifoglie, idonea alle esigenze ecologiche della specie. Si deve comunque rimarcare che nelle uscite previste per marzo 2024, verranno replicati i rilievi presso le stazioni caratterizzate prevalentemente da aree boscate in cui nella primavera 2023 non sono stati registrati contatti della specie.

Passando al succiacapre, specie inclusa nell'All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE, è stato contattato in 5 stazioni, indicando la presenza di almeno 5 territori.

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

Specie	Stazioni di contatto	N° territori
Allocco	N6; N8	2
Succiacapre	N2; N4; N6; N7; N11	5

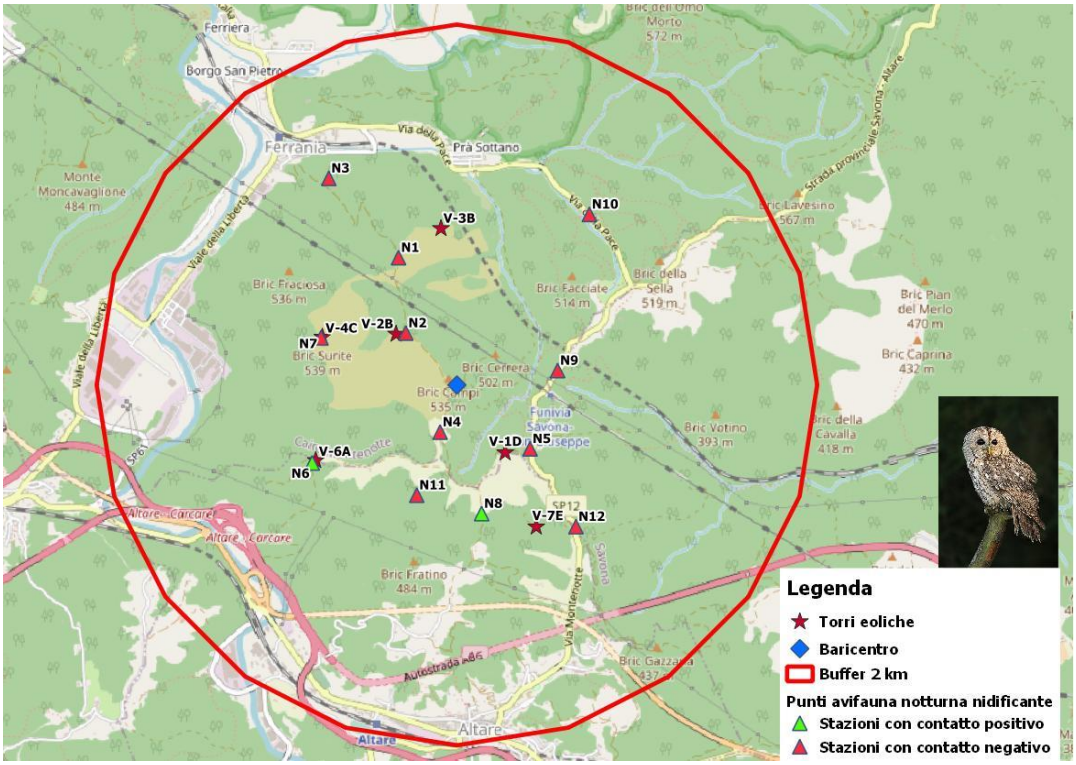


Fig.7: Distribuzione dei contatti di allocco nell'area indagata (QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 20.000).

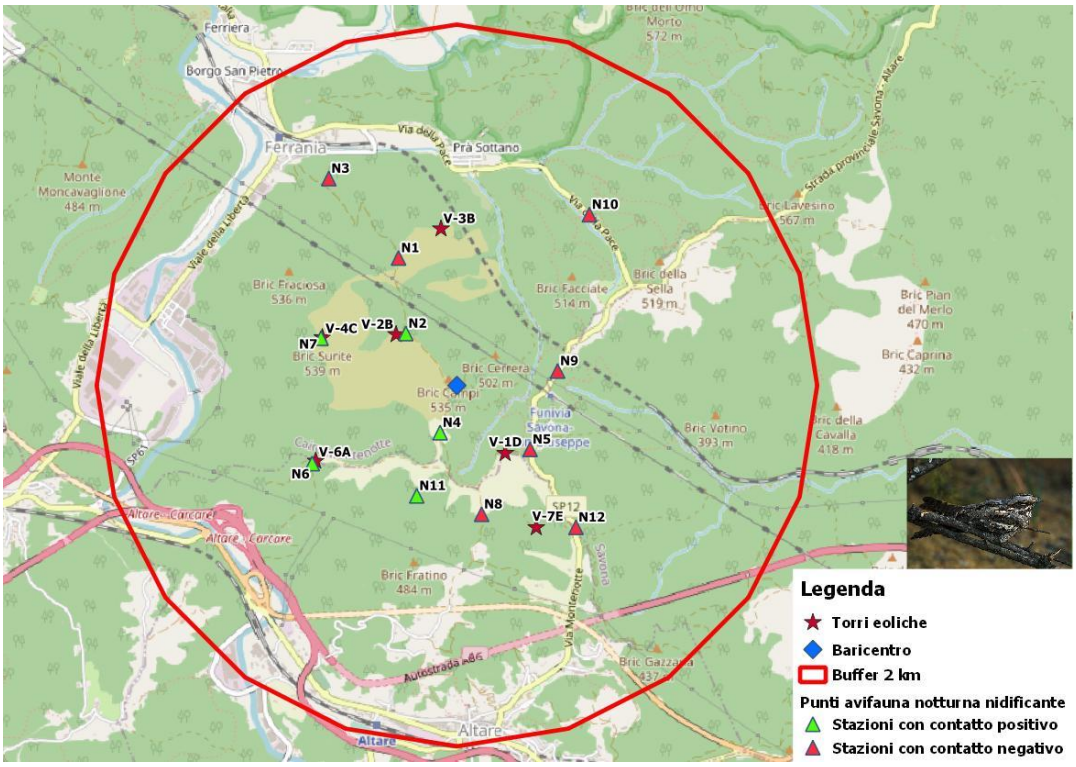


Fig.8: Distribuzione dei contatti di succiacapre nell'area indagata (QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 20.000).

- **Avifauna migratrice**

Area di studio

Per quanto riguarda il monitoraggio dell'avifauna migratrice, i rilievi sono stati svolti da 2 operatori in contemporanea 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 con la metodologia del *visual count* da 6 punti fissi di osservazione (Bibby *et al.*, 2000), 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 Tab.7.

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).

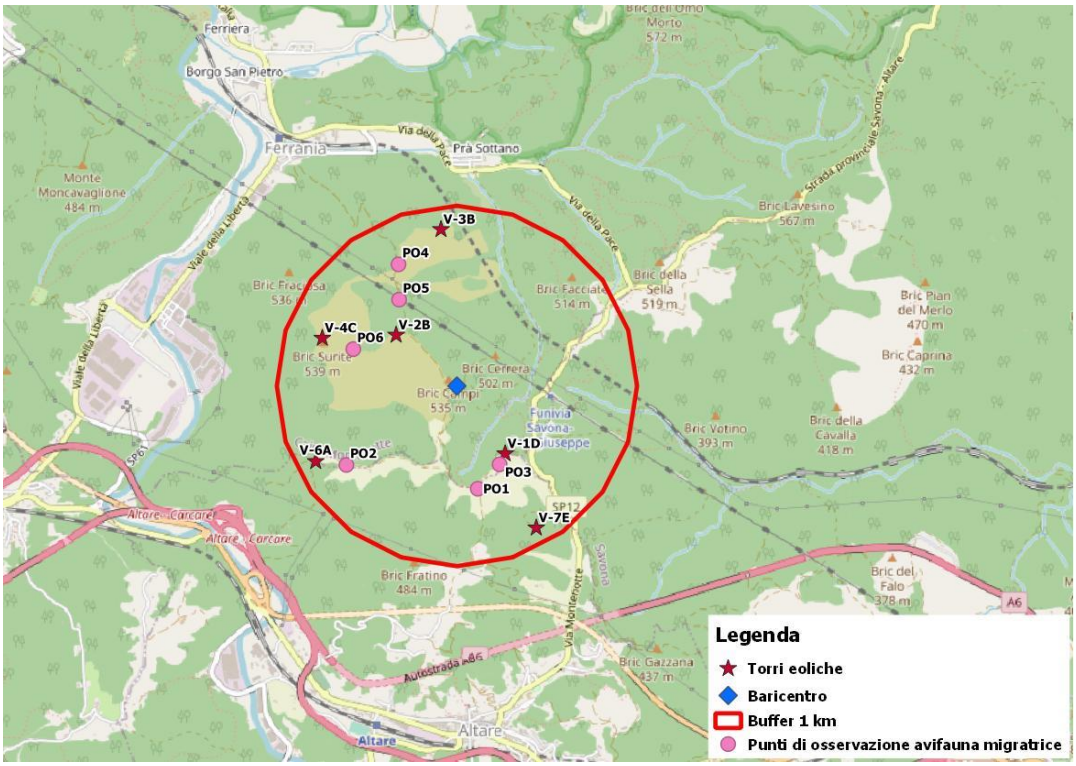


Fig.9: Punti di osservazione utilizzati per il rilievo dell'avifauna migratrice (QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 20.000).

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

ID Punto	UTM -WGS84 E	UTM -WGS84 N
P01	447364	4910744
P02	446634	4910876

ID Punto	UTM -WGS84 E	UTM -WGS84 N
P03	447485	4910880
P04	446924	4911989
P05	446927	4911794
P06	446673	4911519

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

Settore	Distanza
Nome aerogeneratore (es. 7E)	entro 100 m, in tutte le direzioni, dal punto previsto per la torre
O + nome aerogeneratore	da 100 m a 300 m a Ovest dal punto previsto per la torre
S + nome aerogeneratore	da 100 m a 300 m a Sud dal punto previsto per la torre
E + nome aerogeneratore	da 100 m a 300 m a Est dal punto previsto per la torre
N + nome aerogeneratore	da 100 m a 300 m a Nord dal punto previsto per la torre
FCO + nome aerogeneratore	oltre 300 m a Ovest dal punto previsto per la torre
FCS + nome aerogeneratore	oltre 300 m a Sud dal punto previsto per la torre
FCE + nome aerogeneratore	oltre 300 m a Est dal punto previsto per la torre
FCN + nome aerogeneratore	oltre 300 m a Nord dal punto previsto per la torre

Complessivamente sono state effettuate 18 giornate di monitoraggio (con 2 operatori in contemporanea; 2 in più rispetto a quanto previsto dal suddetto Protocollo Regionale) nei mesi di aprile e maggio 2023, dalle 08:00 alle 17:00, utilizzando una scheda da campo in cui sono stati annotati, oltre all'orario di ogni singola osservazione, la specie, il numero di esemplari, la fenologia osservata in base al comportamento, il punto di sorvolo più prossimo alle torri eoliche in progetto e l'altezza e la direzione di volo. Nei mesi di settembre e ottobre 2023 e di marzo 2024 verranno conclusi i rilievi, secondo le indicazioni dello specifico Protocollo Regionale.

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;
2. **a rischio basso** = a una distanza > 100 m e < 300 m da uno dei punti torre previsti;
3. **a rischio assente** ("fuori campo") = a una distanza > 300 m da uno dei punti torre previsti.

Inoltre, a livello cautelativo, date le caratteristiche tecniche degli aerogeneratori previsti (VESTAS modello V136 – potenza 4,5 MW – diametro del rotore pari a 136 m – altezza massima della torre pari a 112 m), sono state considerate "a rischio di collisione" le altezze dei sorvoli comprese tra i 10 e i 200 m.

Infine, come già indicato in premessa, la valutazione dei possibili impatti diretti del parco eolico previsto sull'avifauna dell'area indagata verrà effettuata una volta concluse tutte le indagini (marzo 2024) 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.

Tab.8: Giornate effettuate per le indagini dell'avifauna migratrice nei mesi di aprile e maggio 2023.

Data	Condizioni meteorologiche predominanti	Ore di monitoraggio
05/04/2023	sereno, vento debole da N	9
11/04/2023	coperto, vento moderato da E	9
14/04/2023	sereno, vento debole da O	9
17/04/2023	sereno, vento debole da SE	9
19/04/2023	sereno, vento debole da NO	9
21/04/2023	sereno, vento debole da O	9
24/04/2023	sereno, vento debole da SE	9
28/04/2023	sereno, vento forte da E	9
02/05/2023	coperto, vento moderato da N	9
03/05/2023	coperto, vento moderato da NO	9
08/05/2023	sereno, vento debole da NO	9
10/05/2023	coperto, vento forte da NO	9
15/05/2023	sereno, vento assente	9
17/05/2023	coperto con pioggia debole, vento moderato da NO	5
22/05/2023	coperto, vento moderato da NO	9
25/05/2023	coperto, vento moderato da O	9
29/05/2023	coperto, vento moderato da O	9
31/05/2023	coperto, vento moderato da N	9
Totale ore effettuate		**158**

Risultati

Nelle 18 giornate di monitoraggio sono state contattate 53 specie, appartenenti prevalentemente all'ordine dei Passeriformi (N=28; 52,8% 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 20 casi non è stato possibile risalire alla specie ma solamente al genere o all'ordine e i contatti sono stati annotati come passeriforme sp., rapace indet., anatide indet., falco sp. e *Accipiter* sp., escludendoli dalle successive analisi.

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

Specie (nome comune)	Specie (nome scientifico)	Ordine	All. I Dir. Uccelli 2009/147/CE	All. C L.R. n.28/2009
Accipiter sp.	*Accipiter* sp.	Accipitriformi		
Airone cenerino	*Ardea cinerea*	Pelecaniformi		
Anatide sp.	Anatide sp.	Anseriformi		
Aquila reale	*Aquila chrysaetos*	Accipitriformi	X	
Astore	*Accipiter gentilis*	Accipitriformi		
Balestruccio	*Delichon urbicum*	Passeriformi		

Ballerina bianca	*Motacilla alba*	Passeriformi		
Biancone	*Circaetus gallicus*	Accipitriformi	X	
Capinera	*Sylvia atricapilla*	Passeriformi		
Cincia bigia	*Poecile palustris*	Passeriformi		
Cinciallegra	*Parus major*	Passeriformi		
Cinciarella	*Cyanistes caeruleus*	Passeriformi		
Codibugnolo	*Aegithalos caudatus*	Passeriformi		
Codirosso comune	*Phoenicurus phoenicurus*	Passeriformi		
Colombaccio	*Columba palumbus*	Columbiformi		
Cormorano	*Phalacrocorax carbo*	Suliformi		
Cornacchia grigia	*Corvus corone cornix*	Passeriformi		
Cornacchia nera	*Corvus corone corone*	Passeriformi		
Corvo imperiale	*Corvus corax*	Passeriformi		
Cuculo	*Cuculus canorus*	Cuculiformi		
Culbianco	*Oenanthe oenanthe*	Passeriformi		
Falco cuculo	*Falco vespertinus*	Falconiformi	X	
Falco di palude	*Circus aeruginosus*	Accipitriformi	X	
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*	Accipitriformi	X	
Falco sp.	Falco sp.	Falconiformi		
Fanello	*Linaria cannabina*	Passeriformi		
Fringuello	*Fringilla coelebs*	Passeriformi		
Gabbiano reale	*Larus michahellis*	Caradriformi		
Gazza	*Pica pica*	Passeriformi		
Gheppio	*Falco tinnunculus*	Falconiformi		
Ghiandaia	*Garrulus glandarius*	Passeriformi		
Gruccione	*Merops apiaster*	Coraciformi		
Lodolaio	*Falco subbuteo*	Falconiformi		
Luì piccolo	*Phylloscopus collybita*	Passeriformi		
Merlo	*Turdus merula*	Passeriformi		
Nibbio bruno	*Milvus migrans*	Accipitriformi	X	
Passeriforme indet.	Passeriforme indet.	Passeriformi		
Pettirosso	*Erithacus rubecula*	Passeriformi		
Picchio muratore	*Sitta europaea*	Passeriformi		
Picchio nero	*Dryocopus martius*	Piciformi	X	
Picchio rosso maggiore	*Dendrocopos major*	Piciformi		
Picchio verde	*Picus viridis*	Piciformi		
Pispola	*Anthus pratensis*	Passeriformi		
Poiana	*Buteo buteo*	Accipitriformi		
Rampichino comune	*Certhia brachydactyla*	Passeriformi		
Rapace indet.	Rapace indet.			
Rondine	*Hirundo rustica*	Passeriformi		
Rondone comune	*Apus apus*	Caprimulgiformi		
Rondone maggiore	*Tachymarptis melba*	Caprimulgiformi		
Sparviere	*Accipiter nisus*	Accipitriformi		
Stiaccino	*Saxicola rubetra*	Passeriformi		
Torcicollo	*Jynx torquilla*	Piciformi		X
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	Passeriformi		
Tortora selvatica	*Streptopelia turtur*	Columbiformi		
Upupa	*Upupa epops*	Bucerotiformi		
Verdone	*Chloris chloris*	Passeriformi		

Verzellino	*Serinus serinus*	Passeriformi		
Zigolo nero	*Emberiza cirlus*	Passeriformi		

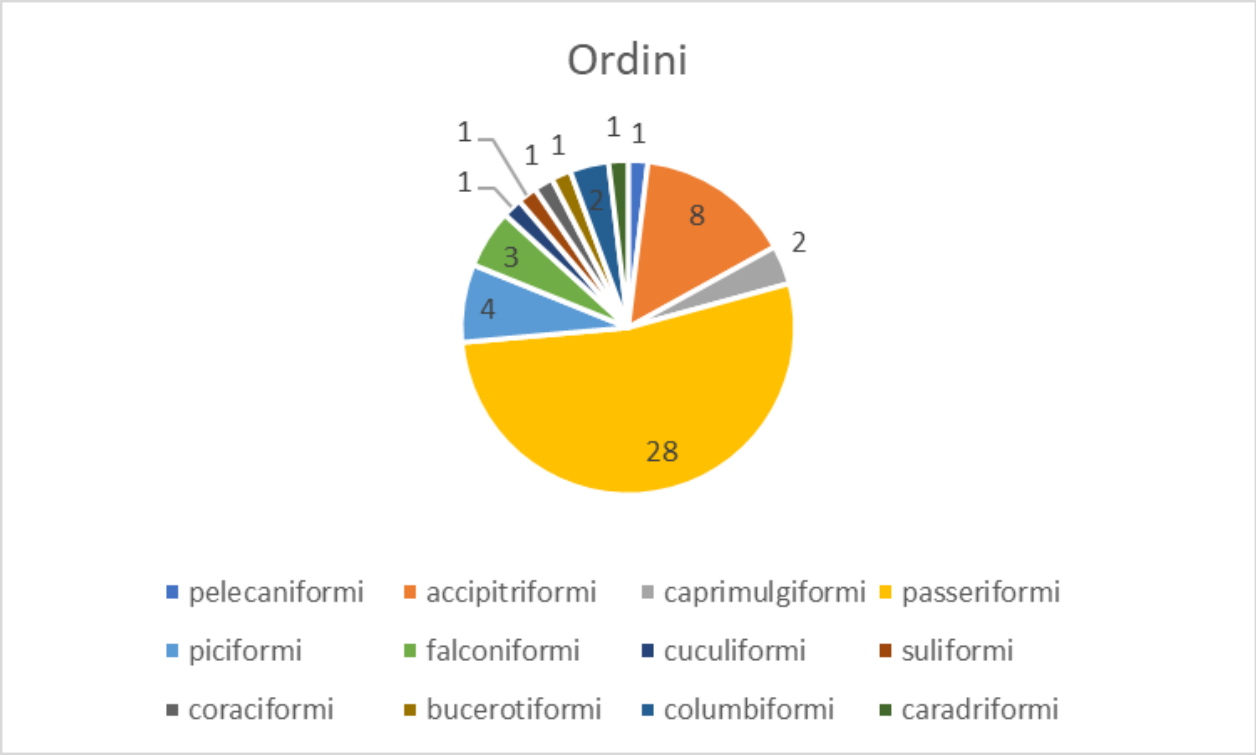


Fig. 10: Ripartizione per ordini (N) delle specie avvistate durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice.

Complessivamente, durante questa prima parte di monitoraggio, sono stati avvistati 2.657 esemplari identificati a livello di specie (comprendenti anche l'avifauna stanziale per i quali sono frequenti i conteggi multipli degli stessi esemplari), dei quali 1.581 in transito migratorio.

In merito ai rapaci sono stati conteggiati 278 esemplari complessivi (11 specie) dei quali 82 migratori (6 specie). Tra i rapaci migratori, 76 esemplari appartenevano alle seguenti 5 specie di All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE: biancone (*Circaetus gallicus*), falco cuculo (*Falco vespertinus*), falco di palude (*Circus aeruginosus*), falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*) e nibbio bruno (*Milvus migrans*).

Circa le altre specie di interesse conservazionistico si sono registrati 12 contatti delle seguenti 2 specie incluse nell'All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE: aquila reale (*Aquila chrysaetos*) e picchio nero (*Dryocopus martius*). Se per la prima, 1 dei 2 avvistamenti riguarda un soggetto immaturo (nato nel 2022) in dispersione territoriale, per la seconda i contatti sono relativi a diversi soggetti nidificanti nell'area di indagine.

Per quanto riguarda invece le specie di interesse regionale (incluse nell'All. C della L.R. n.28/2009) è stato registrato un contatto di un esemplare in sosta migratoria di torcicollo (*Jynx torquilla*).

Infine, considerando esclusivamente i migratori, l'ordine maggiormente rappresentato, seppur di poco, è stato quello dei Passeriformi con 7 specie ovvero il 35% del totale.

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

Specie (nome comune)	Specie (nome scientifico)	Ordine	N.	All. I Dir. Uccelli 2009/147/CE	All. C L.R. n.28/2009
Balestruccio	*Delichon urbicum*	Passeriformi	43		
Biancone	*Circaetus gallicus*	Accipitriformi	13	X	
Colombaccio	*Columba palumbus*	Columbiformi	30		
Cuculo	*Cuculus canorus*	Cuculiformi	2		
Culbianco	*Oenanthe oenanthe*	Passeriformi	7		
Falco cuculo	*Falco vespertinus*	Falconiformi	1	X	
Falco di palude	*Circus aeruginosus*	Accipitriformi	4	X	
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*	Accipitriformi	48	X	
Fanello	*Linaria cannabina*	Passeriformi	2		
Gruccione	*Merops apiaster*	Coraciformi	17		
Lodolaio	*Falco subbuteo*	Falconiformi	6		
Nibbio bruno	*Milvus migrans*	Accipitriformi	10	X	
Pispola	*Anthus pratensis*	Passeriformi	2		
Rondine	*Hirundo rustica*	Passeriformi	164		
Rondone comune	*Apus apus*	Caprimulgiformi	1.216		
Rondone maggiore	*Tachymarptis melba*	Caprimulgiformi	2		
Stiaccino	*Saxicola rubetra*	Passeriformi	10		
Torcicollo	*Jynx torquilla*	Piciformi	1		X
Upupa	*Upupa epops*	Bucerotiformi	2		
Zigolo nero	*Emberiza cirlus*	Passeriformi	1		
Totale			**1.581**		

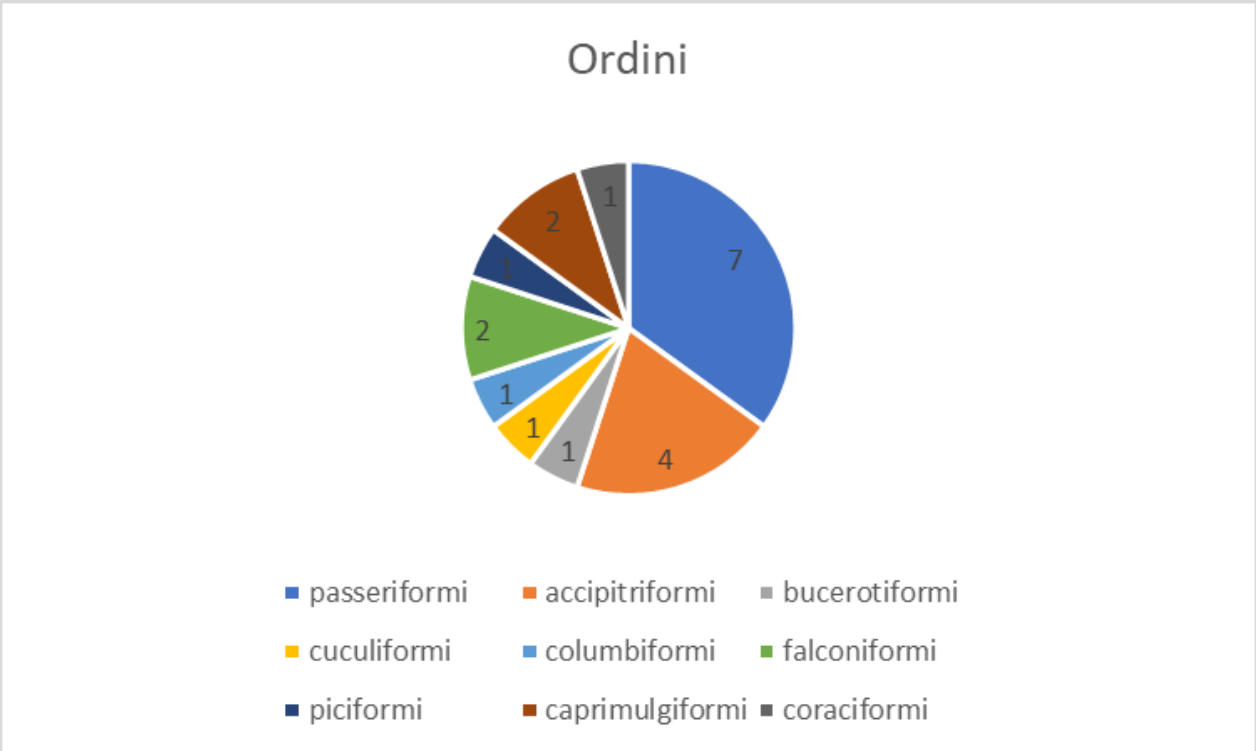


Fig. 11: Ripartizione per ordini (N) delle specie in migrazione avvistate durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice.

A livello di specie, tra i migratori, quella maggiormente contattata durante la fase pre-nuziale è stata il rondone comune (*Apus apus*; N=1.216), seguita dalla rondine (*Hirundo rustica*; N=164) e dal falco pecchiaiolo (N=48).

Per quanto riguarda gli Indici di Migrazione orario (IM_{orario}=n° esemplari osservati/n° ore di monitoraggio) e giornaliero ($IM_{giornaliero}$= n° esemplari osservati/n° giornate di monitoraggio), considerando le 18 giornate e le relative 158 ore di monitoraggio, per questa prima fase, sono stati registrati i seguenti valori complessivi: IM_{orario}=10,01 e $IM_{giornaliero}$=87,83.

Per quanto riguarda solo i rapaci, complessivamente, è stato registrato un IM_{orario}=0,51 e un $IM_{giornaliero}$=4,6, valori di poco superiori a quelli ottenuti considerando soltanto le specie inserite nell'All. I (IM_{orario}=0,48 e $IM_{giornaliero}$=4) e significativamente inferiori a quelli dei non rapaci (IM_{orario}=9,50 e $IM_{giornaliero}$=83,23).

Tab.11: Indici di migrazione registrati per singola specie durante la fase di migrazione pre-nuziale.

Specie (nome comune)	Specie (nome scientifico)	Ordine	IM_{orario}	$IM_{giornaliero}$
Balestruccio	*Delichon urbicum*	Passeriformi	0,27	2,39
Biancone	*Circaetus gallicus*	Accipitriformi	0,08	0,72
Colombaccio	*Columba palumbus*	Columbiformi	0,19	1,67
Cuculo	*Cuculus canorus*	Cuculiformi	0,01	0,11
Culbianco	*Oenanthe oenanthe*	Passeriformi	0,04	0,39
Falco cuculo	*Falco vespertinus*	Falconiformi	0,01	0,06
Falco di palude	*Circus aeruginosus*	Accipitriformi	0,03	0,22
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*	Accipitriformi	0,30	2,67
Fanello	*Linaria cannabina*	Passeriformi	0,01	0,11
Gruccione	*Merops apiaster*	Coraciformi	0,11	0,94
Lodolaio	*Falco subbuteo*	Falconiformi	0,04	0,33
Nibbio bruno	*Milvus migrans*	Accipitriformi	0,06	0,56
Pispola	*Anthus pratensis*	Passeriformi	0,01	0,11
Rondine	*Hirundo rustica*	Passeriformi	1,04	9,11
Rondone comune	*Apus apus*	Caprimulgiformi	7,70	67,56
Rondone maggiore	*Tachymarptis melba*	Caprimulgiformi	0,01	0,11
Stiaccino	*Saxicola rubetra*	Passeriformi	0,06	0,56
Torcicollo	*Jynx torquilla*	Piciformi	0,01	0,06
Upupa	*Upupa epops*	Bucerotiformi	0,01	0,11
Zigolo nero	*Emberiza cirlus*	Passeriformi	0,01	0,06
Totale			**10,01**	**87,83**

Tab.12: Indici di migrazione ripartiti per gruppi di specie.

Gruppo	IM_{orario}	$IM_{giornaliero}$
Rapaci	0,51	4,60
Non rapaci	9,50	83,23
Specie in All. I Direttiva Uccelli 2009/147/CE	0,48	4

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 S-N

(N=144) e O-E (N=63). Si rimarcano comunque i 64 avvistamenti di migratori senza una rotta ben definita.

Tab. 13: Principali rotte di migrazione utilizzate (in grassetto e in azzurro la principale) durante la fase pre-nuziale.

Rotta	N. osservazioni	%
S-N	**144**	**40,79**
O-E	63	17,85
E-O	34	9,63
SE-NO	30	8,50
SO-NE	12	3,40
N-S	5	1,42
NO-SE	1	0,28
Nessuna preferenziale	64	18,13
Totale	**353**	**100**

Il transito osservato, come illustrato nella seguente figura, ha evidenziato 2 particolari zone preferenziali di migrazione:

- la prima (risultata anche la principale) ubicata tra il Bric Cerrera, la teleferica esistente e il punto proposto per la torre eolica V-3B, nel settore settentrionale dell'area indagata;
- la seconda localizzata tra i punti previsti per le torri eoliche V-1D e V-7E, nel settore meridionale dell'area di indagine.

Gli altri 3 punti proposti per gli aerogeneratori (V-4C, V-2B e V-6A) sono risultati invece significativamente poco interessati dal flusso migratorio della fase pre-nuziale.

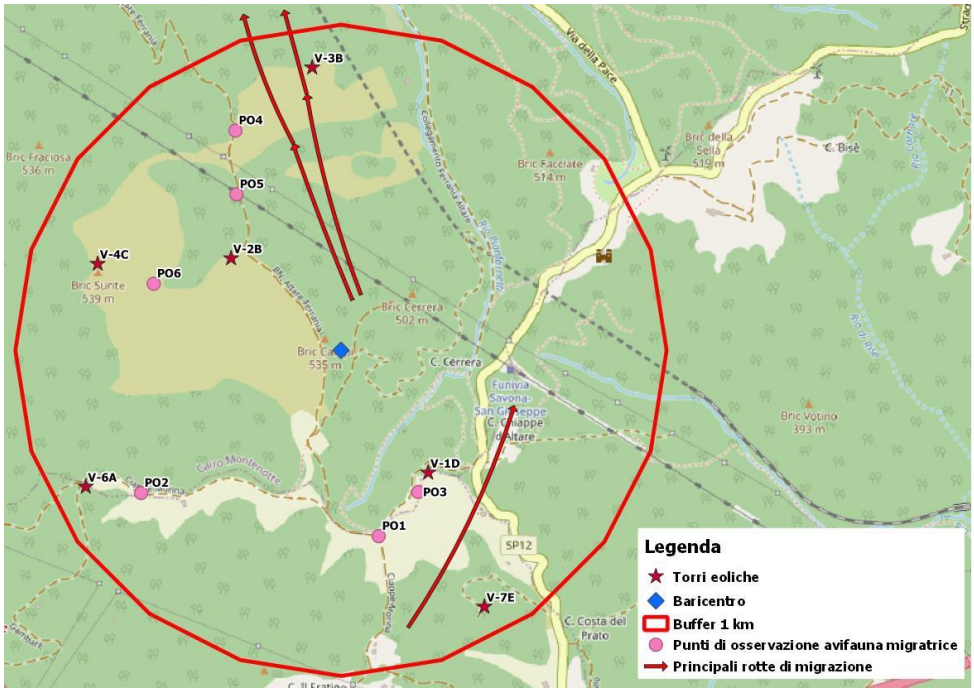


Fig. 12: Principali rotte di migrazione osservate durante la fase pre-nuziale (QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 10.000).

La maggior parte (N=1.116; 52,44%) degli esemplari avvistati, sia migratori che non migratori, transitati all'altezza dal suolo considerata "a rischio di collisione" (tra 10 e 200 m; N=2.128), ha sorvolato entro i 100 m ("rischio elevato") da uno dei punti torre in progetto, mentre il 36,47% (N=776) è transitato tra i 100 m e i 300 m ("rischio basso") e l'11,09% è passato a oltre 300 m di distanza ("fuori campo"). Più nel dettaglio, seppur di poco, il punto torre con maggiori sorvoli è risultato il V-3B (N=282; 25,27%).

Tab.14: Ripartizione degli avvistamenti, registrati ad un'altezza compresa tra i 10 e i 200 m, tra i punti di sorvolo considerati durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice.

Punto di sorvolo	N° contatti	%
entro 100 m	1.116	52,44
tra i 100 m e i 300 m	776	36,47
oltre i 300 m	236	11,09
Totale	**2.128**	**100**

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

Tab.15: Specie avvistate in migrazione, con i relativi numeri di esemplari e suddivise per data di rilievo, durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice (aprile 2023).

Specie/Data	05/04	11/04	14/04	17/04	19/04	21/04	24/04	28/04	Totale
Balestruccio	1	0	5	0	0	0	0	0	**6**
Biancone	0	0	3	3	1	6	0	0	**13**
Colombaccio	0	0	0	12	1	0	0	0	**13**
Cuculo	0	0	2	0	0	0	0	0	**2**
Culbianco	0	0	2	2	0	0	3	0	**7**
Falco cuculo	0	0	0	0	0	1	0	0	**1**
Falco di palude	0	0	0	0	0	2	0	2	**4**
Falco pecchiaiolo	0	0	0	0	0	0	1	2	**3**
Fanello	0	0	0	0	0	0	2	0	**2**
Gruccione	0	0	0	0	0	3	13	0	**16**
Lodolaio	0	0	0	2	0	0	1	0	**3**
Nibbio bruno	0	0	0	0	0	0	0	6	**6**
Pispola	0	2	0	0	0	0	0	0	**2**
Rondine	1	2	13	8	5	20	6	5	**60**
Rondone comune	13	0	15	22	0	104	2	0	**156**
Rondone maggiore	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Stiaccino	0	0	0	0	1	9	0	0	**10**
Torcicollo	0	0	0	0	0	0	1	0	**1**
Upupa	0	1	1	0	0	0	0	0	**2**
Zigolo nero	0	0	1	0	0	0	0	0	**1**
Totale	**15**	**5**	**42**	**49**	**8**	**145**	**29**	**15**	**308**

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

Tab.16: Specie avvistate in migrazione, con i relativi numeri di esemplari e suddivise per data di rilievo, durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice (maggio 2023).

Specie/Data	02/05	03/05	08/05	10/05	15/05	17/05	22/05	25/05	29/05	31/05	Totale
Balestruccio	32	0	0	3	2	0	0	0	0	0	**37**
Biancone	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Colombaccio	2	6	5	2	2	0	0	0	0	0	**17**
Cuculo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Culbianco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Falco cuculo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Falco di palude	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Falco pecchiaiolo	0	0	0	15	11	7	3	2	5	2	**45**
Fanello	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Gruccione	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	**1**
Lodolaio	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	**3**
Nibbio bruno	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	**4**
Pispola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Rondine	20	27	18	15	11	6	4	0	3	0	**104**
Rondone comune	39	75	36	525	67	33	103	35	35	112	**1.060**
Rondone maggiore	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	**2**
Stiaccino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Torcicollo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Upupa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Zigolo nero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Totale	**94**	**111**	**60**	**561**	**93**	**46**	**110**	**39**	**45**	**114**	**1.273**

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

- **Rapaci diurni nidificanti**

Area di studio

Per quanto riguarda il monitoraggio dei rapaci diurni nidificanti, i rilievi sono stati svolti lungo diversi 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 4 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).

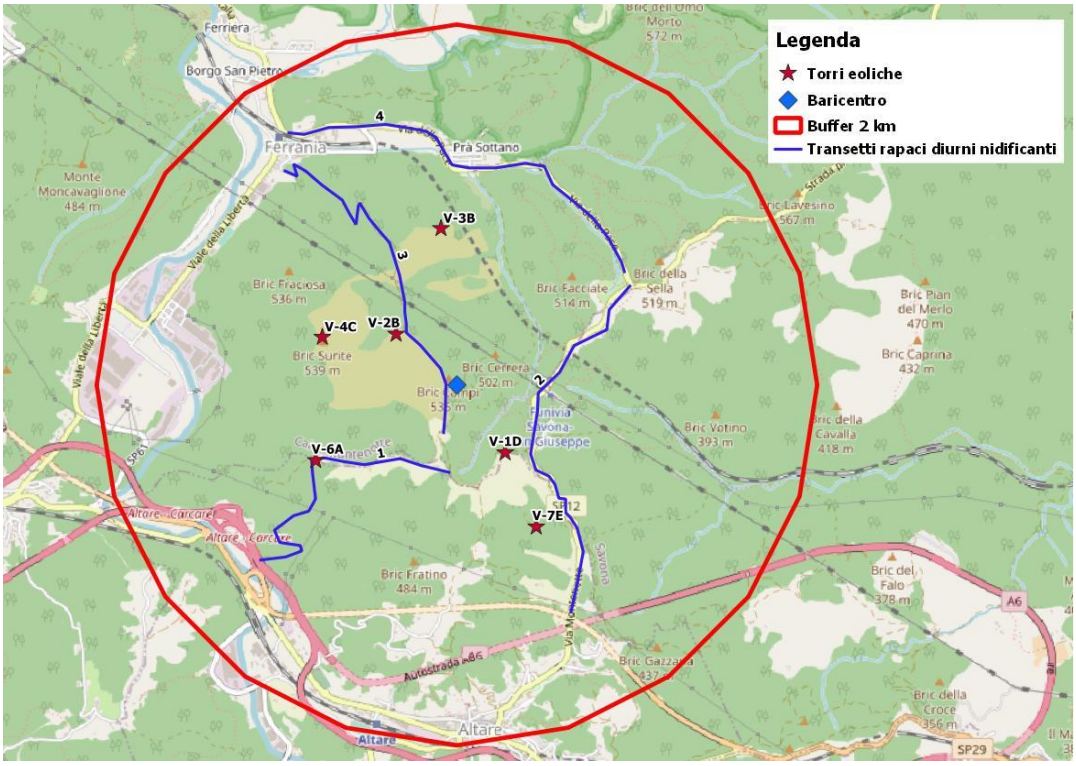


Fig.13: Transetti individuati per il monitoraggio dei rapaci diurni nidificanti (QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 20.000).

Complessivamente sono state effettuate 12 giornate di monitoraggio (ognuno dei 4 transetti individuati è stato percorso una volta al mese), nei mesi di aprile, maggio e giugno 2023, ed è stata utilizzata una scheda da campo in cui sono state annotate le specie contattate, il numero di esemplari e il comportamento osservato. Nel mese di marzo 2024 verranno effettuate le restanti 4 giornate, secondo quanto indicato dal Protocollo Regionale.

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.17: Giornate effettuate per le indagini dei rapaci diurni nidificanti nei mesi di aprile, maggio e giugno 2023.

Data	Condizioni meteorologiche predominanti
06/04/2023	sereno, vento debole da N
12/04/2023	coperto, vento moderato da E
19/04/2023	sereno, vento debole da O
26/04/2023	sereno, vento debole da SE
05/05/2023	coperto, vento moderato da N
12/05/2023	coperto, vento moderato da NO
19/05/2023	sereno, vento debole da NO
26/05/2023	coperto, vento forte da NO
03/06/2023	coperto, vento moderato da NO
10/06/2023	coperto, vento moderato da O
17/06/2023	coperto, vento moderato da O
24/06/2023	coperto, vento moderato da N

Risultati

Nelle 12 giornate di monitoraggio sono state contattate 5 specie di rapaci diurni nidificanti, di cui 3 appartenenti all'ordine degli Accipitriformi e 2 a quello dei Falconiformi. Soltanto 1 (biancone) è inclusa nell'All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE.

Tab.18: Rapaci diurni nidificanti contattati durante la specifica attività di monitoraggio.

Specie (nome comune)	Specie (nome scientifico)	Ordine	Transetti	All. I Dir. Uccelli 2009/147/CE	N. minimo di coppie stimate nell'area indagata
Biancone	*Circaetus gallicus*	Accipitriformi	R1; R4	X	1
Gheppio	*Falco tinnunculus*	Falconiformi	R2; R3		1
Lodolaio	*Falco subbuteo*	Falconiformi	R2		1
Poiana	*Buteo buteo*	Accipitriformi	R1; R2; R3; R4		2
Sparviere	*Accipiter nisus*	Accipitriformi	R2; R3; R4		1

Per le 5 specie qui sopra illustrate, è stata stimata la presenza di almeno 1 territorio nell'area di indagine, ad esclusione della poiana (*Buteo buteo*), per la quale gli avvistamenti hanno fatto ipotizzare la presenza di almeno 2 coppie territoriali.

- **Avifauna nidificante**

Area di studio

Per quanto riguarda il monitoraggio dell'avifauna diurna nidificante (non rapaci), 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 2023, 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 nel mese di maggio durante i monitoraggi dell'avifauna migratrice e di quella notturna.

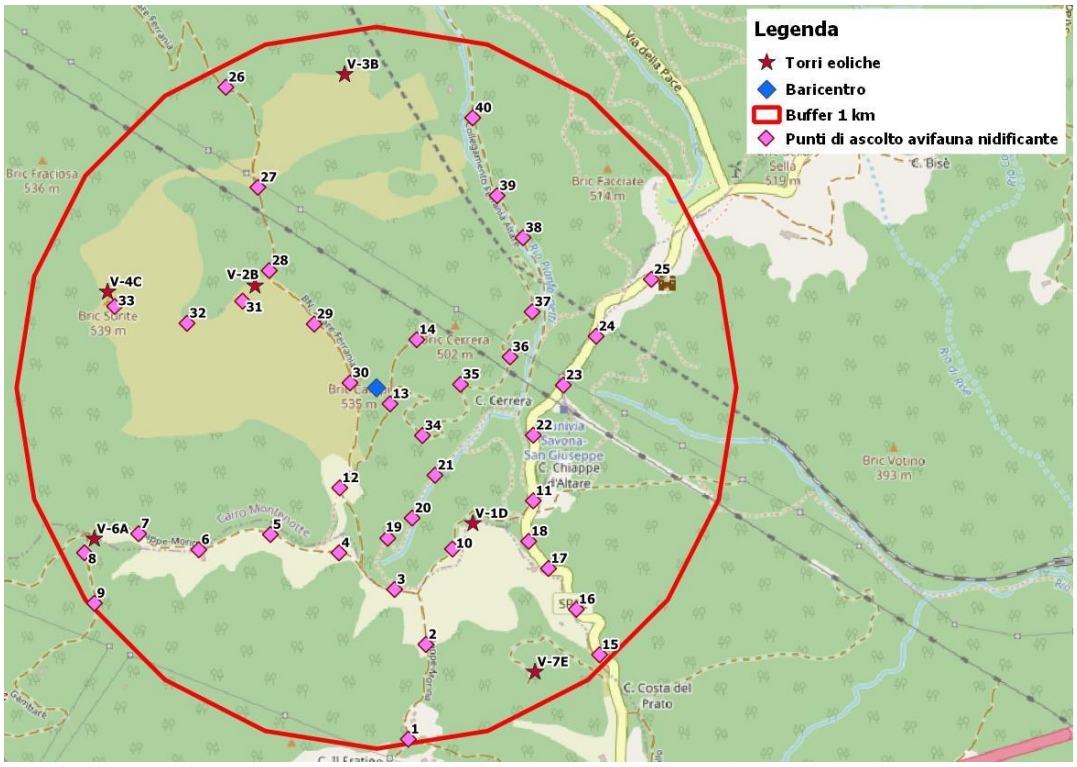


Fig.14: Punti di ascolto individuati per l'avifauna diurna nidificante (QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 10.000).

Tab.19: Punti di ascolto individuati per l'avifauna diurna nidificante.

ID	UTM -WGS84 E	UTM -WGS84 N
1	447337	4910341
2	447385	4910603
3	447298	4910756
4	447144	4910857
5	446953	4910908
6	446754	4910866
7	446587	4910910
8	446437	4910857
9	446464	4910718
10	447459	4910868
11	447684	4911001
12	447146	4911037
13	447286	4911270
14	447360	4911448
15	447868	4910575
16	447803	4910701
17	447726	4910814
18	447671	4910889
19	447279	4910898
20	447347	4910954
21	447411	4911072
22	447684	4911183
23	447767	4911322
24	447858	4911458

ID	UTM -WGS84 E	UTM -WGS84 N
25	448012	4911615
26	446830	4912148
27	446919	4911870
28	446950	4911640
29	447075	4911491
30	447175	4911328
31	446876	4911555
32	446722	4911494
33	446521	4911540
34	447376	4911182
35	447482	4911324
36	447619	4911400
37	447681	4911525
38	447655	4911731
39	447583	4911847
40	447515	4912063

Tab.20: Giornate effettuate per le indagini dell'avifauna diurna nidificante nei mesi di maggio e giugno 2023.

Data	Condizioni meteorologiche predominanti
05/05/2023	coperto, vento moderato da N
06/05/2023	coperto, vento moderato da N
12/05/2023	coperto, vento moderato da NO
13/05/2023	coperto, vento moderato da NO
19/05/2023	sereno, vento debole da NO
20/05/2023	sereno, vento debole da NO
26/05/2023	coperto, vento forte da NO
27/05/2023	coperto, vento forte da NO
03/06/2023	coperto, vento moderato da NO
04/06/2023	coperto, vento moderato da NO
10/06/2023	coperto, vento moderato da O
11/06/2023	coperto, vento moderato da O
16/06/2023	coperto, vento moderato da O
17/06/2023	coperto, vento moderato da O
23/06/2023	coperto, vento moderato da N
24/06/2023	coperto, vento moderato da N

Risultati

Nelle 40 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 dell'astore (*Accipiter gentilis*), ballerina bianca (*Motacilla alba*), biancone, cornacchia

nera (*Corvus corone corone*), gheppio (*Falco tinnunculus*), lodolaio (*Falco subbuteo*), poiana e sparviere (*Accipiter nisus*).

Complessivamente quindi si ritiene che le specie potenzialmente nidificanti (Ricchezza Specifica totale) nell'area vasta di indagine siano 36, di cui 22 Passeriformi e 14 Non Passeriformi, per un relativo rapporto NP/P pari a 0,63.

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** ($c = \Sigma(ni/N)^2$; 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'** ($H'=-\Sigma PilnPi$; 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.21: Indici/parametri calcolati per la comunità ornitica nidificante nell'area vasta di indagine.

Indice/Parametro	Valore
Ricchezza specifica totale	36
Rapporto NP/P totale	14/22 = 0,63
Ricchezza del campione	26
Ricchezza media del campione	26/40 = 0,65
Numero di specie dominanti	9
Numero di specie sub-dominanti	5
Numero di specie costanti	6
Numero totale di esemplari contattati	673
Frequenza relativa F%	vedi Tab.22
Abbondanza relativa N%	vedi Tab.22
Indice di Simpson c	0,08
Indice di Shannon – Wiener H'	2,83
Indice di Equiripartizione J'	0,87
Indice di Ferry	1

Tab.22: 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*	67	25	62,50	9,96	
Cincia bigia	*Poecile palustris*	34	16	40,00	5,05	
Cinciallegra*	*Parus major*	43	21	52,50	6,39	
Cinciarella	*Cyanistes caeruleus*	31	11	27,50	4,61	
Codibugnolo	*Aegithalos caudatus*	14	6	15,00	2,08	
Codirosso comune	*Phoenicurus phoenicurus*	3	2	5,00	0,45	
Colombaccio	*Columba palumbus*	36	19	47,50	5,35	
Cornacchia grigia	*Corvus corone cornix*	9	3	7,50	1,34	
Corvo imperiale	*Corvus corax*	2	1	2,50	0,30	
Cuculo	*Cuculus canorus*	23	12	30,00	3,42	
Fringuello*	*Fringilla coelebs*	115	33	82,50	17,09	
Gazza	*Pica pica*	8	4	10,00	1,19	
Ghiandaia*	*Garrulus glandarius*	42	20	50,00	6,24	
Luì piccolo	*Phylloscopus collybita*	13	6	15,00	1,93	
Merlo*	*Turdus merula*	58	31	77,50	8,62	
Pettirosso*	*Erithacus rubecula*	52	27	67,50	7,73	
Picchio muratore	*Sitta europaea*	20	11	27,50	2,97	
Picchio nero	*Dryocopus martius*	3	2	5,00	0,45	X
Picchio rosso maggiore	*Dendrocopos major*	12	8	20,00	1,78	
Picchio verde	*Picus viridis*	5	3	7,50	0,74	
Rampichino comune	*Certhia brachydactyla*	18	11	27,50	2,67	
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	42	18	45,00	6,24	
Tortora selvatica	*Streptopelia turtur*	5	4	10,00	0,74	
Verdone	*Chloris chloris*	3	2	5,00	0,45	
Verzellino	*Serinus serinus*	7	4	10,00	1,04	
Zigolo nero	*Emberiza cirlus*	8	5	12,50	1,19	
Totale		**673**	**40**			**1**

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

Complessivamente nei 40 punti di rilievo sono stati contattati 673 esemplari, per un numero medio di 16,82 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 2,83 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 0,08, si evince come nell'area indagata siano presenti alcune specie dominanti (N=9), come anche confermato dall'Indice di Equiripartizione J' pari a 0,87.

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=2; ID:22 e 26), mentre non è stata avvistata alcuna specie inserita nell'All. C della L.R. n.28/2009.

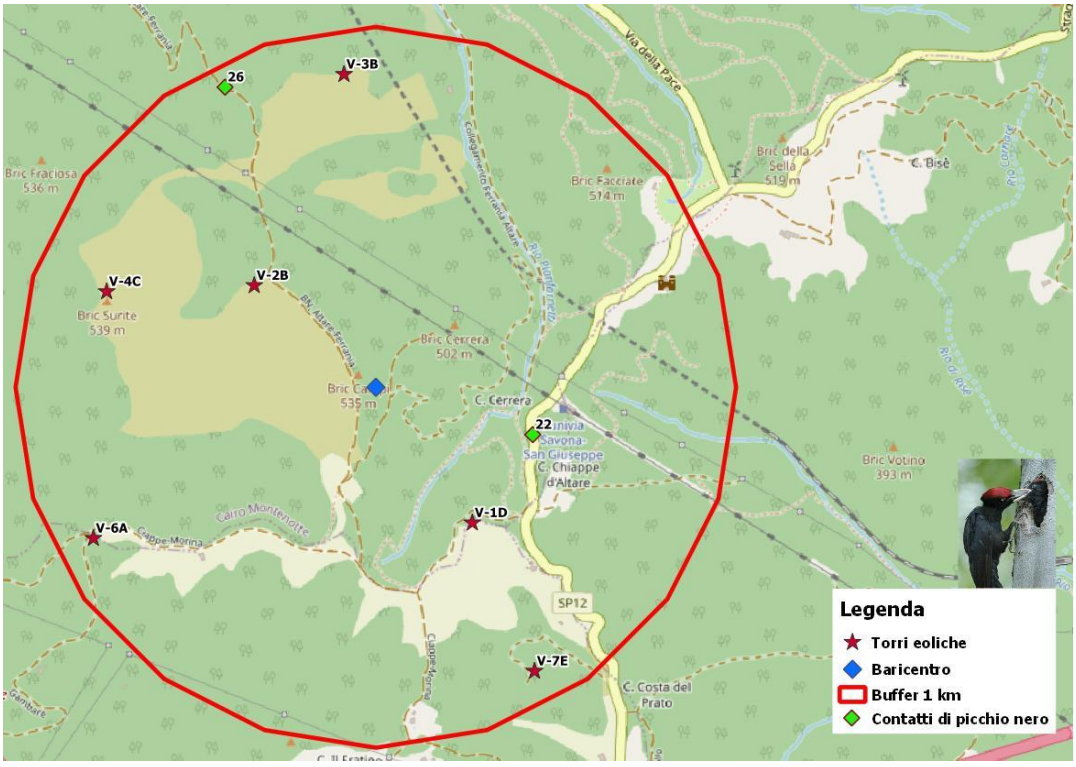


Fig.15: Contatti di picchio nero nell'area vasta di indagine durante il monitoraggio dell'avifauna diurna nidificante (QGIS 3.10.1 – Open Street Map - Scala 1: 10.000).

Check-List dell'avifauna dell'area di studio

Viene riportato qui in seguito l'elenco delle 55 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 Direttiva Uccelli 147/2009/CE (N=8) o nell'Allegato 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 (è stata esclusa la categoria fenologica degli svernanti non essendo ancora state realizzate le relative indagini), 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).

Tab.23: Check-List delle specie ornitiche rilevate nell'area vasta di indagine.

Nome comune	Nome scientifico	All. I D.U.	All. C L.R.	Fenologia (Liguria)	Fenologia (area di indagine)	Nid. pot.
Columbiformes						
Colombaccio	*Columba palumbus*			M *reg.*, W, SB	M *reg.*, SB	X
Tortora selvatica	*Streptopelia turtur*			M *reg.*, B	M *reg.*; B	X
Suliformes						
Cormorano	*Phalacrocorax carbo*			M *reg.*, W	M *irr.*	
Pelecaniformes						
Airone cenerino	*Ardea cinerea*			M reg, W, E, SB	M *irr.*	
Caprimulgiformes						
Rondone maggiore	*Tachymarptis melba*			M *reg.*, B	M *reg.*	
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 bruno	*Milvus migrans*	X		M *reg.*	M *reg.*	
Biancone	*Circaetus gallicus*	X		M *reg.*, B	M *reg.*, B	X
Aquila reale	*Aquila chrysaetos*	X		SB	M *irr.*	

Falco di palude	*Circus aeruginosus*	X		M *reg.*	M *reg.*	
Astore	*Accipiter gentilis*			SB	SB	X
Sparviere	*Accipiter nisus*			M *reg.*, W, SB	M *reg.*, SB	X
Poiana	*Buteo buteo*			M *reg.*, W, SB	M *reg.*, SB	X
Bucerotiformes						
Upupa	*Upupa epops*			M *reg.*, B	M *reg.*	
Charadriiformes						
Gabbiano reale	*Larus michahellis*			M *reg.*, W, E, SB	M *reg.*	
Coraciiformes						
Gruccione	*Merops apiaster*			M *reg.*, B	M *reg.*	
Piciformes						
Picchio verde	*Picus viridis*			SB	SB	X
Picchio nero	*Dryocopus martius*	X		SB	SB	X
Picchio rosso maggiore	*Dendrocopos major*			SB	SB	X
Torcicollo	*Jynx torquilla*		X	M *reg.*, W *irr.*, B	M *reg.*	
Falconiformes						
Gheppio	*Falco tinnunculus*			M *reg.*, SB	M *reg.*, SB	X
Falco cuculo	*Falco vespertinus*	X		M *reg.*	M *reg.*	
Lodolaio	*Falco subbuteo*			M *reg.*, B	M *reg.*	X
Passeriformes						
Ghiandaia	*Garrulus glandarius*			SB	SB	X
Gazza	*Pica pica*			SB	SB	X
Corvo imperiale	*Corvus corax*			SB	SB	X
Cornacchia grigia	*Corvus corone cornix*			SB	SB	X
Cornacchia nera	*Corvus corone corone*			M *reg.*, W *irr.*, SB	M *reg.*, SB	X
Cincia bigia	*Poecile palustris*			M *reg.*, W, SB	M *reg.*, SB	X
Cinciarella	*Cyanistes caeruleus*			M *reg.*, W, SB	M *reg.*, SB	X
Cinciallegra	*Parus major*			M *reg.*, W, SB	M *reg.*, SB	X
Balestruccio	*Delichon urbicum*			M *reg.*, W *irr.*, B	M *reg.*	
Rondine	*Hirundo rustica*			M *reg.*, W *irr.*, B	M *reg.*	
Luì piccolo	*Phylloscopus collybita*			M *reg.*, W, SB	M *reg.*, SB	X
Codibugnolo	*Aegithalos caudatus*			M *reg.*, W, SB	M *reg.*, 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.*, SB *par.*	X
Stiaccino	*Saxicola rubetra*			M *reg.*, B	M *reg.*	
Merlo	*Turdus merula*			M *reg.*, W, SB *par.*	M *reg.*, SB *par.*	X
Pettirosso	*Erithacus rubecula*			M *reg.*, W, SB *par.*	M *reg.*, SB *par.*	X
Codirosso comune	*Phoenicurus phoenicurus*			M *reg.*, W, B	M *reg.*, B	X
Culbianco	*Oenanthe oenanthe*			M *reg.*, B	M *reg.*	
Pispola	*Anthus pratensis*			M *reg.*, W	M *reg.*	
Ballerina bianca	*Motacilla alba*			M *reg.*, W, SB	M *reg.*, SB	X
Fringuello	*Fringilla coelebs*			M *reg.*, W, SB	M *reg.*, SB	X
Verdone	*Chloris chloris*			M *reg.*, W, SB	M *reg.*, SB	X
Fanello	*Linaria cannabina*			M *reg.*, W, SB	M *reg.*	
Verzellino	*Serinus serinus*			M *reg.*, W, SB	M *reg.*, B	X
Zigolo nero	*Emberiza cirlus*			M *reg.*, W, SB	M *reg.*, B	X

Conclusioni

Secondo quanto sopra esposto, i monitoraggi sinora effettuati forniscono delle prime informazioni 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, seppur con densità non elevate, soprattutto per la prima specie.

Passando ai migratori, durante i rilievi sono state individuate le rotte S-N e O-E come quelle maggiormente utilizzate durante la migrazione pre-nuziale. I transiti osservati, in questa prima fase, hanno generalmente evidenziato 2 particolari zone preferenziali di passaggio: 1 in prossimità del punto eolico previsto V-3B e 1 nella zona compresa tra i punti V-1D e V-7E, senza quasi interessare i punti previsti per l'installazione degli aerogeneratori V-2B, V-4C e V-6A. Bisogna comunque rimarcare che seppure la maggior parte dei sorvoli è stata registrata in prossimità dei punti proposti per la posa delle torri eoliche, gli Indici di Migrazione orario e giornaliero calcolati per i rapaci (IM_{orario}=0,51 indd./ora e un $IM_{giornaliero}$=4,6 indd./giorno) sono risultati significativamente inferiori a quanto registrato durante la migrazione pre-riproduttiva del 2022 nei siti liguri del Progetto Migrans (Costa Fagaglia; $IM_{giornaliero}$=365,01 indd./giorno e IM_{orario}=76,83 indd./ora; Bottero, 2022; Arenzano; $IM_{giornaliero}$=193,83 indd./giorno e IM_{orario}=23,30 indd./ora; Baghino, 2022), progetto decennale relativo al monitoraggio della migrazione di rapaci diurni e di grandi veleggiatori in Italia e nel Bacino del Mediterraneo.

Durante il monitoraggio, tra i migratori, la specie maggiormente contattata è stata il rondone comune, seguita dalla rondine e dal falco pecchiaiolo, mentre tra le 36 specie potenzialmente nidificanti nell'area di indagine, come specie di maggiore interesse conservazionistico (inserite in All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE), sono emerse il biancone (con almeno 1 territorio), il picchio nero (con almeno 2 territori) e il succiacapre (con almeno 5 territori). Invece non sono risultate presenti, come nidificanti, specie di interesse regionale (incluse in All. C della L.R. n.28/2009) e, nel complesso, la comunità ornitica nidificante è risultata composta prevalentemente da specie comuni ecologicamente legate ad ambienti boscati.

Infine, per quanto riguarda l'avifauna, nei prossimi mesi saranno condotti i rilievi relativi ai periodi di migrazione non ancora indagati (fase post-nuziale e mese di marzo) e al periodo di svernamento e i risultati complessivi verranno utilizzati sia per effettuare le analisi dei possibili impatti diretti del parco eolico previsto sulla comunità ornitica (applicando il Modello di Band *et al.*, 2007) che per le valutazioni degli impatti potenziali cumulativi degli impianti già in funzione ubicati nell'intorno dell'area indagata.

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. Baghino L., 2022. La migrazione nel Parco del Beigua: il sito di Arenzano (GE) in: "*Infomigrans"* n.49:8, Parco Naturale Alpi Marittime, Valdieri 2022.
4. 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.
5. Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A. & Mustoe S.H., 2000. Bird census techniques, 2nd edition. Academic Press, UK.
6. Blondel J., Ferry C. & Frochot B., 1981 - Point counts with unlimited distance. *Studies in Avian Biology*, 6: 414-420.
7. Bottero M., 2022. La migrazione pre-nuziale 2022 in Liguria nel Sito di Costa Fagaglia (GE) in: "*Infomigrans"* n.49: 9, Parco Naturale Alpi Marittime, Valdieri 2022.
8. Chevereau J. & Rochè J.C., 2001. Guia Sonora de las aves de Europa (10 Cd). Lynx Edicions, Barcelona.
9. 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.
10. 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.
11. Forsman D., 2007. The Raptors of Europe and the Middle East: A Handbook to Field Identification. Bloomsbury Publishing PLC, Pp:608.
12. Galeotti P., 1991. Tavola rotonda: metodi di censimento per gli Strigiformi. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 16: 437-445.
13. Shannon C.E. & Wiener W., 1963. Mathematical Theory of Communication. University of Illinois Press, Urbana.
14. Simpson E.H., 1949. Measurement of diversity. *Nature*, 163: 688.
15. 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.

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.