Regione Liguria	Comune Cairo Montenotte	Comune Savona	Provincia Savona
REGIONE LIGURIA			PAR PARIBVS

PARCO EOLICO DI SAVONA - LOC. PIANDELMELO (9 MW)

Report di monitoraggio faunistico per chirotterofauna e avifauna

Monitoraggio ante operam

Rel. 19.a

Progetto definitivo	*PROGETTISTA*
Rev. 00 - Novembre 2023	
Bissi Marco 19.12.2023 15:04:33 GMT+00:00	

BH Wind s.r.l.

Via Zara, 5
23100 SONDRIO
tel. +39.0342.211159
fax. +39.0342.517163

www.bissiholding.com - info@bissiholding.com
C.F. - P.Iva. 01055440141
R.E.A. SO - 79322
Con Unico Socio

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di Bissi Holding S.p.A.

PARCO EOLICO DI SAVONA - LOC. PIANDELMELO (13,5 MW)

COMUNE DI SAVONA (SV)

Monitoraggio *ante operam* avifauna e chirotterofauna

Relazione finale

Dicembre 2023

COMMITTENTE	**Bissi Holding S.p.A.** Via Zara, 5 23100 - Sondrio
RELAZIONE TECNICA	
	**A cura di:** **Agr. Dott. Fabiano Sartirana** **Agr. Dott. Fabrizio Oneto** **Agr. Dott. Daniele Duradoni**

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 10

RISULTATI DELLE INDAGINI SULLA CHIROTTEROFAUNA 41

ANALISI DEL RISCHIO DI IMPATTO 47

ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI CUMULATIVI 55

MISURE DI MITIGAZIONE 56

CONCLUSIONI 57

BIBLIOGRAFIA 59

ALLEGATI 61

Premessa

La presente relazione tecnica illustra i risultati dell'attività di monitoraggio dell'avifauna e della chirotterofauna svolta sulla base dell'incarico conferito a Ce.S.Bi.N. S.r.l. nell'autunno 2022 dalla Ditta Bissi Holding S.p.A. nell'ambito della procedura di approvazione del progetto di un parco eolico nell'area di Piandelmelo e nel suo intorno, nel territorio comunale di Savona e al confine con quello di Cairo Montenotte (SV), costituito da 3 aerogeneratori VESTAS modello V136 da 4,5MW, per complessivi 13,5MW. 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.

Questa relazione rappresenta lo stato finale delle suddette attività che sono state concluse nel mese di ottobre 2023 e al suo interno, oltre ai risultati, vengono riportate anche le analisi dei possibili impatti diretti del parco eolico previsto sulla comunità ornitica presente (applicando il modello ""*Calculation of collision risk for bird passing through rotor area*" (Band *et al*., 2007)) e quelle degli impatti potenziali cumulativi degli impianti già in funzione nell'intorno dell'area di indagine.

Vengono allegate al presente documento tecnico sia le schede utilizzate per i rilievi che i *Curriculum Vitae* dei rilevatori impiegati nei monitoraggi.

Area di indagine

L'area indagata si trova in prossimità della Strada Provinciale n.12 che collega Altare con Savona, nei pressi di Loc. Piandelmelo.

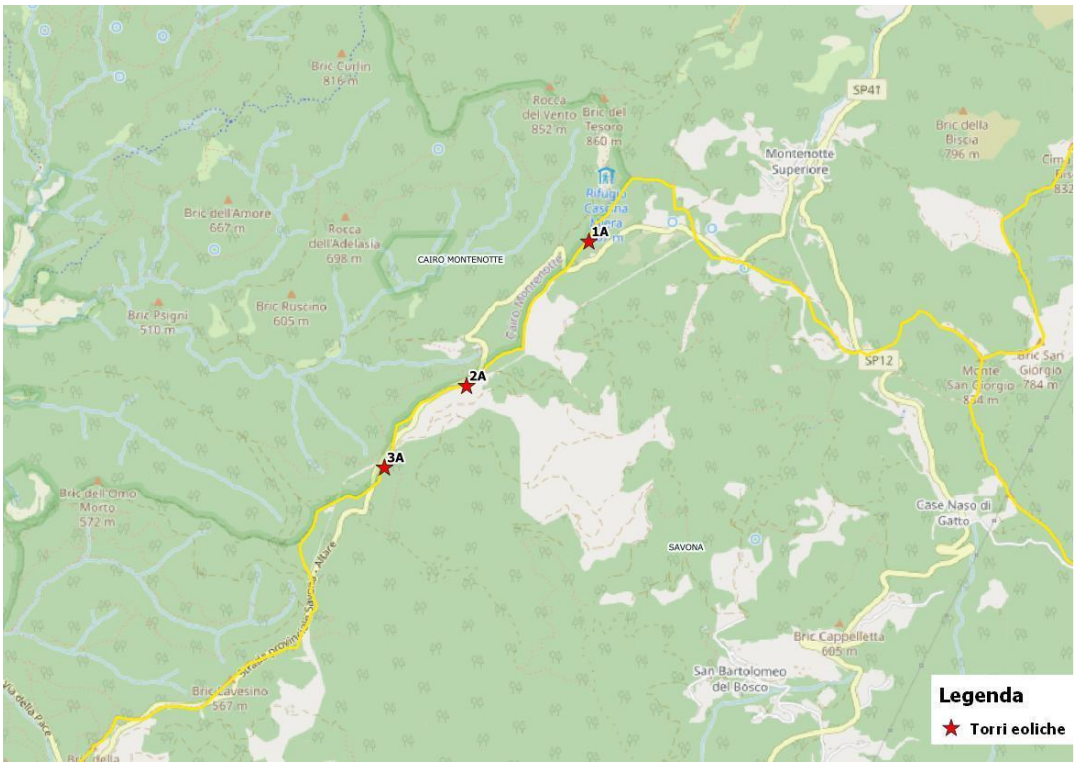


Fig.1: Inquadramento del parco eolico proposto di "Piandelmelo" (QGIS 3.10.1 – Open Street Map – Scala 1:20.000; in giallo la linea di confine tra i territori comunali di Savona e Cairo Montenotte).

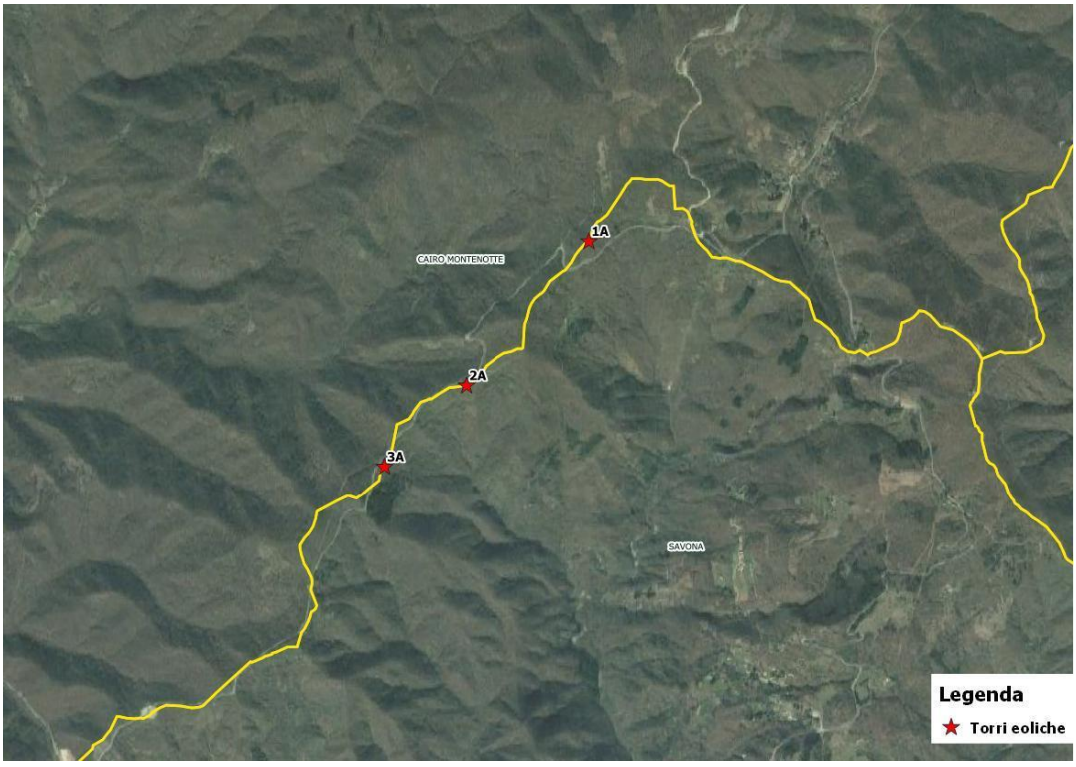


Fig.2: Inquadramento del parco eolico proposto di "Piandelmelo" (QGIS 3.10.1 – Google Satellite – Scala 1:20.000; in giallo la linea di confine tra i territori comunali di Savona e Cairo Montenotte).

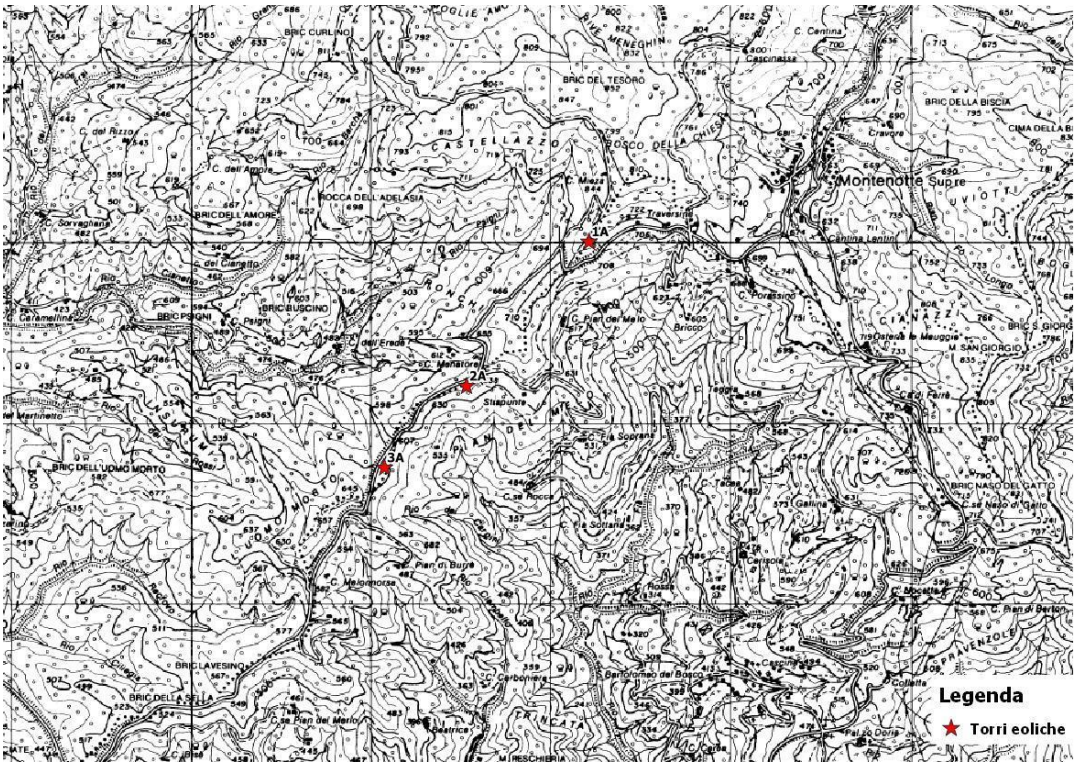


Fig.3: Inquadramento del parco eolico proposto di "Piandelmelo"

(QGIS 3.10.1 – Carta Tecnica Regionale – Scala 1: 20.000).



Fig.4: Parte dell'area indagata (Foto di F. Sartirana).

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

ID aerogeneratore	Coordinate (UTM – WGS84)		Quota (m s.l.m.)
1A	451127 E	4914805 N	744
2A	450448 E	4914005 N	645
3A	449992 E	4913553 N	597

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 faggete (blu chiaro), castagneti (verde acqua), boschi misti mesofili (verde prato) e aree agroforestali (beige).

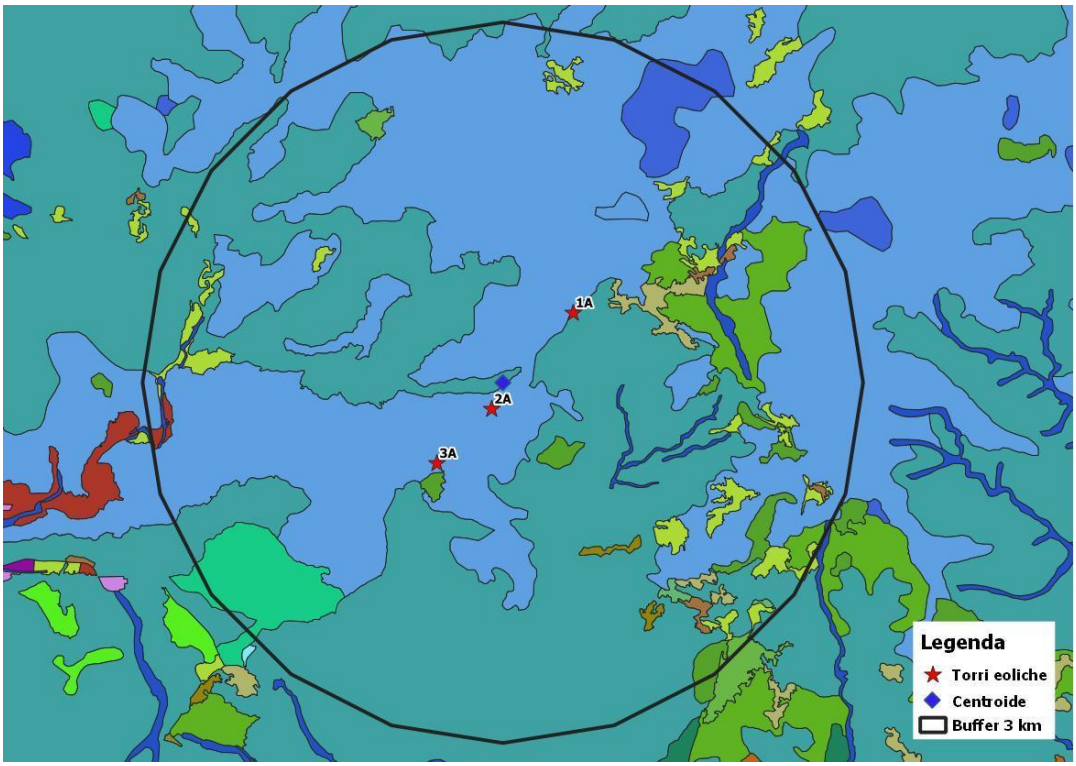


Fig.5: Inquadramento del parco eolico proposto di "Piandelmelo" rispetto all'area vasta di indagine e alla Carta di Uso del Suolo (QGIS 3.10.1 - Scala 1: 30.000).

Attività svolta

Avifauna

Per quanto riguarda l'avifauna, complessivamente sono state svolte 86 giornate di monitoraggio, di cui 40 per l'avifauna migratrice, 6 per l'avifauna nidificante notturna, 16 per i rapaci nidificanti diurni, 8 per l'avifauna svernante 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 per il monitoraggio dell'avifauna.

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

Chirotterofauna

- Idoneità ambientale

L'analisi dell'idoneità ambientale per i Chirotteri è stata effettuata su base cartografica, utilizzando la cartografia ufficiale della Regione Liguria e nel dettaglio la Carta dell'uso del suolo (ed. 2018). Per l'individuazione delle categorie ambientali a cui associare il punteggio di idoneità si è scelto di utilizzare il livello 3 di categorizzazione. Le elaborazioni sono state quindi effettuate in ambiente GIS. Le categorie ambientali presenti, ed il relativo punteggio di idoneità ambientale sono indicate (Entwistle *et al.*, 2001) nella tabella seguente, con idoneità crescente in una scala da 1 a 5.

Tab.3: Elenco categorie uso del suolo presenti nell'area vasta e relativo valore di idoneità ambientale.

COD	Descrizione	Valore idoneità
112	Tessuto residenziale	1
121	aree industriali	1
122	infrastrutture	1
131	aree estrattive	1
141	Aree verdi urbane	1
142	impianti sportivi	1
211	seminativi	1
212	vivai	1
222	arboricoltura	1
231	prati stabili	3
242	sistemi colturali complessi	1
243	colture agrarie con spazi naturali	3
244	Aree agroforestali	1
311	boschi di latifoglie	3
312	boschi di conifere	2
313	boschi misti	3
321	aree a pascolo	3
322	arbusteti	5
324	aree boschive ed arbustive in evoluzione	4
332	rocce nude	3
511	alvei di fiumi e torrenti	5

- **Ricerca rifugi**

Le indagini finalizzate all'individuazione dei rifugi utilizzati dai Chirotteri hanno previsto:
- l'analisi delle fonti bibliografiche disponibili relativamente ai Chirotteri per l'area di studio;
- l'individuazione su base cartografica delle grotte presenti nel raggio di cinque chilometri dal previsto impianto eolico;
- l'individuazione su base cartografica degli edifici storici e degli edifici isolati presenti nel raggio di cinque chilometri dal previsto impianto eolico;
- l'esecuzione di sopralluoghi atti a valutare la presenza di strutture artificiali idonee ad ospitare rifugi.

Per l'individuazione delle cavità ipogee naturali è stato consultato il repertorio cartografico disponibile sul portale Libioss (ARPAL, 2023) nell'intorno dei 5 km dalla localizzazione delle previste torri eoliche.

Per quanto riguarda la valutazione dei rifugi potenziali, sono stati individuati gli edifici storici e gli edifici isolati utilizzando gli strati informativi disponibili presso i servizi cartografici regionali, contenenti informazioni su beni architettonici ed edifici isolati.

- **Indagini bioacustiche**

Le campagne di rilevamento ultrasonico sono state svolte secondo le modalità previste dalle norme tecniche vigenti. I rilevamenti sono stati effettuati nel 2023 fra aprile e ottobre. La scelta delle date di esecuzione dei campionamenti è stata eseguita in funzione delle condizioni meteorologiche previste nell'area d'indagine, cercando di operare in condizioni di assenza di pioggia e di vento debole o assente. La parte sommitale dell'area d'indagine, costituita dal crinale su cui è prevista l'installazione delle torri eoliche, è caratterizzata da frequenti condizioni di scarsa visibilità dovuta a copertura nuvolosa al suolo, che frequentemente influiscono negativamente sull'attività di caccia dei Chirotteri anche in serate potenzialmente idonee per i rilevamenti. Nella scelta delle date, quando possibile, è stata dedicata particolare attenzione per evitare notti ventose, che solitamente comportano la presenza di condizioni di rilevamento particolarmente sfavorevoli.
Ogni sessione di rilevamento al suolo ha previsto:
- un punto di registrazione per ciascuna delle posizioni in cui è prevista la realizzazione di un aerogeneratore, per un totale di 3 punti d'ascolto.

La posizione di ogni punto d'ascolto è stata registrata mediante GPS. I rilievi sono stati condotti mediante l'applicazione di un registratore Audiomoth per ciascun punto pala, impostati per registrare nel periodo di riferimento previsto a protocollo:

- 15/04-15/05: 4 ore a partire dal tramonto;
- 01/06-15/07: notte intera;

- 01/08-31/08: 4 ore a partire dal tramonto;
- 01/09-31/10: notte intera.



Fig.6: Sistemazione Audiomoth presso un punto di registrazione nell'area di studio.

Le emissioni registrate sono state successivamente riversate su PC per un'analisi degli spettri di emissione. La determinazione delle specie (quando possibile) o del genere degli individui registrati è stata fatta avvalendosi di software specifici come *Kaleidoscope Pro Software* e *Raven Lite*.

Le analisi degli spettri di emissioni così effettuate non consentono sempre di risalire alla specie di appartenenza degli individui contattati. In alcuni casi, la determinazione è possibile solo a livello di genere o gruppo di specie, in quanto specie diverse che cacciano in ambienti simili emettono impulsi ultrasonici con frequenza e struttura simile. Inoltre, molte specie di chirotteri mostrano una notevole plasticità nella tipologia di emissioni, ampliando le modulazioni di frequenza durante la caccia in ambienti chiusi o molto frammentati, facendo sì che si modifichino alcuni dei parametri diagnostici per la determinazione (Agnelli *et al.,* 2004).

In caso di registrazione di impulsi molto deboli o disturbati da eccessivo rumore di fondo, tali da non presentare caratteri diagnostici essenziali, non è stato possibile procedere alla determinazione delle specie per cui i contatti di appartenenza sono stati classificati come indeterminabili. Si ricorda inoltre che alcune specie (Rinolofidi e *Plecotus* sp.) producono emissioni scarsamente rilevabili (Agnelli *et al*., 2004).

Nel corso del mese di settembre 2023 sono inoltre stati effettuati 2 rilievi in quota, a mezzo di un pallone aerostatico portato a circa 30 metri di altezza.

Risultati delle 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 marzo, 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 individuato il numero minimo di territori.

Complessivamente sono state effettuate 6 uscite (secondo quanto indicato dal 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.

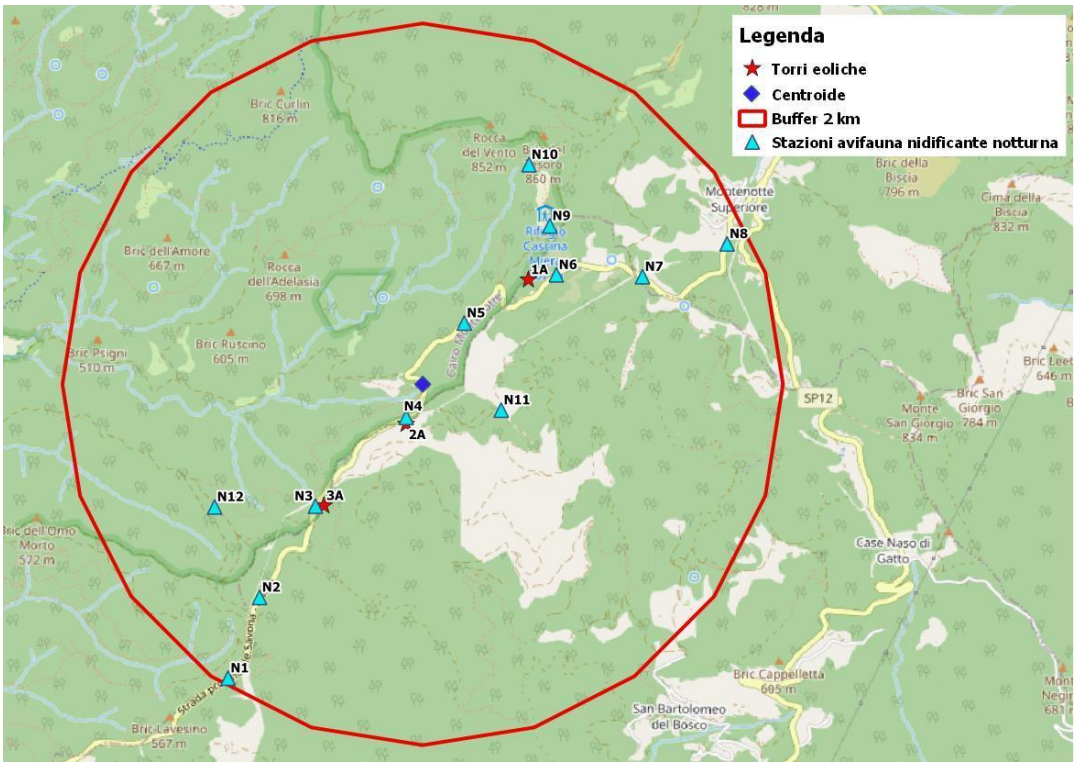


Fig.7: Punti di ascolto utilizzati per il rilievo dell'avifauna nidificante notturna (QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 20.000).

Tab.4: Punti di ascolto utilizzati per il rilievo dell'avifauna nidificante notturna.

ID Punto	UTM -WGS84 E	UTM -WGS84 N	Ambiente
N1	449460	4912597	boschi di latifoglie
N2	449635	4913045	boschi misti di latifoglie e conifere
N3	449945	4913550	boschi misti di latifoglie e conifere
N4	450449	4914042	boschi di latifoglie con piccole aree arbustate
N5	450772	4914565	boschi di latifoglie
N6	451282	4914833	boschi di latifoglie
N7	451761	4914822	boschi di latifoglie con pascoli e case
N8	452230	4915004	area urbana con coltivi e boschi di latifoglie
N9	451246	4915103	boschi di latifoglie con aree prative e case
N10	451131	4915443	boschi di latifoglie
N11	450976	4914083	boschi di latifoglie
N12	449385	4913546	boschi di latifoglie

Tab.5: Giornate effettuate per le indagini dell'avifauna notturna nidificante.

Data	Meteo	Stazioni indagate
08/03/2023	nuvoloso; vento assente	N1; N2
30/03/2023	nuvoloso; vento assente	N3; N12
08/04/2023	sereno; vento debole	N4; N11
17/04/2023	sereno; vento debole	N5; N6
12/05/2023	sereno; vento assente	N9; N10
26/05/2023	sereno; vento assente	N7; N8

Risultati

Durante i rilievi sono state contattate le seguenti 3 specie: l'allocco, la civetta e il succiacapre. Partendo dalla prima, questa è stata rilevata in 4 delle 12 stazioni indagate, individuando la presenza di almeno 3 territori e confermando l'area di indagine, caratterizzata in buona parte da boschi di latifoglie, idonea alle esigenze ecologiche della specie. Passando alla civetta e al succiacapre (specie inclusa nell'All.I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE), queste sono state contattate in una sola stazione (N8 per la civetta e N7 per il succiacapre), indicando la presenza di almeno 1 territorio per entrambe all'interno dell'area indagata.

Tab.6: Risultati delle indagini svolte per l'avifauna nidificante notturna.

Specie	Stazioni di contatto	N° minimo di territori
Allocco	N1; N9; N10; N12	3
Civetta	N8	1
Succiacapre	N7	1

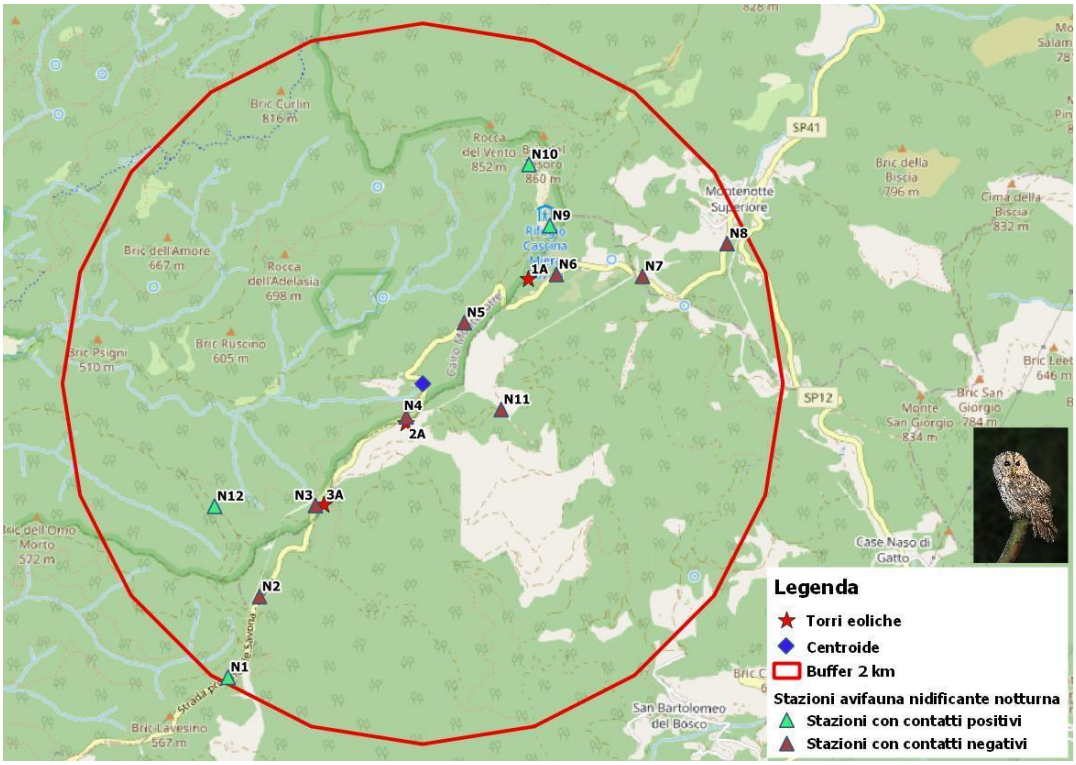


Fig.8: Distribuzione dei contatti di allocco nell'area indagata (QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 20.000).

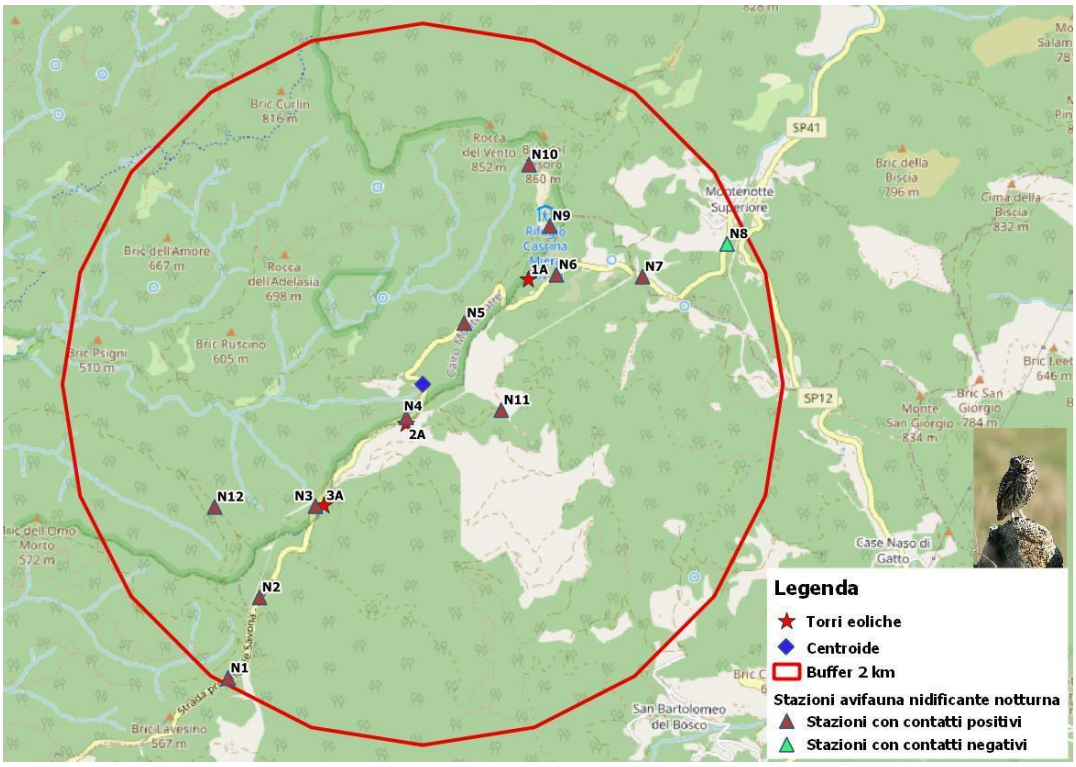


Fig.9: Distribuzione dei contatti di civetta nell'area indagata (QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 20.000).

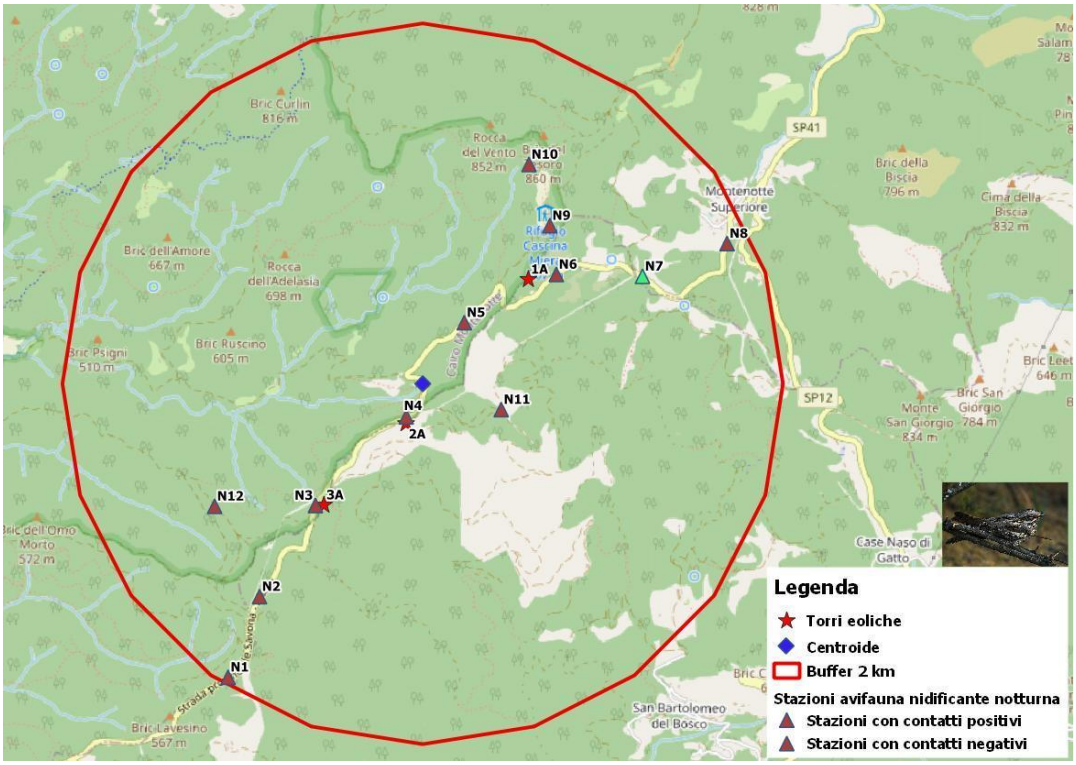


Fig.10: Distribuzione dei contatti di succiacapre nell'area indagata

(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 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 3 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.8 e in Fig.12.

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

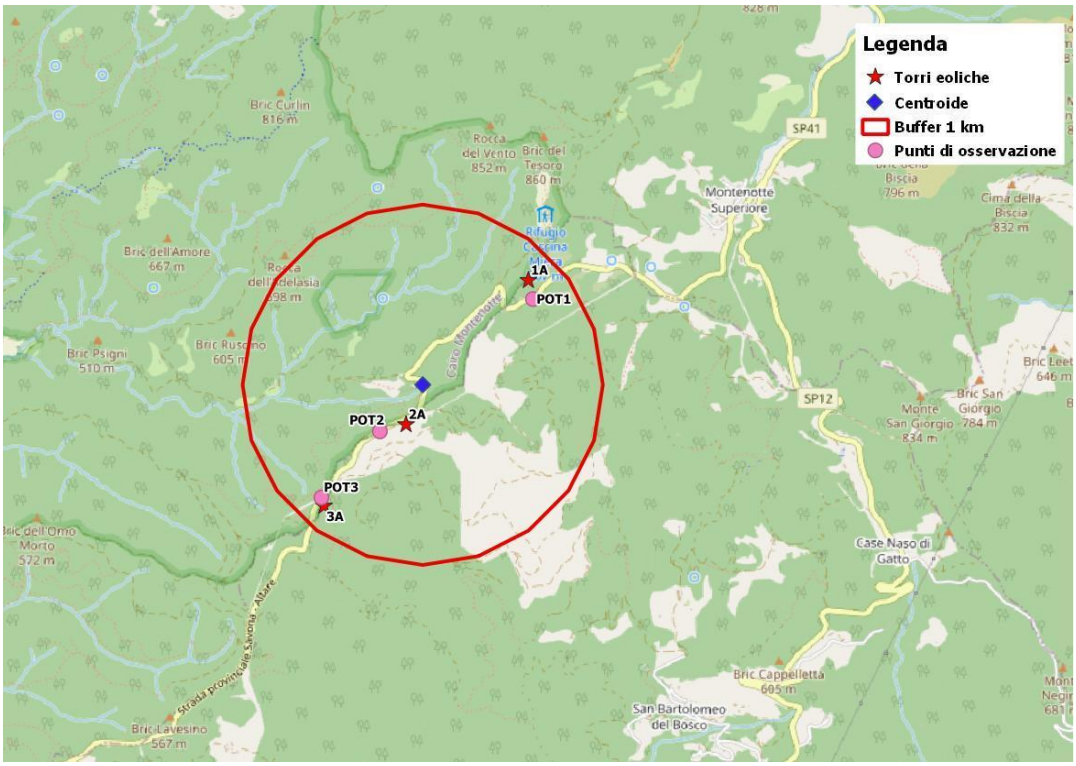


Fig.11: Punti di osservazione utilizzati per il rilievo dell'avifauna migratrice (QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 20.000).

Tab.7: Punti di osservazione utilizzati per l'avifauna migratrice.

ID Punto	UTM -WGS84 E	UTM -WGS84 N
P0T1	451152	4914702
P0T2	450303	4913967
P0T3	449978	4913600

Tab.8: Settori utilizzati per l'avifauna migratrice.

Settore	Tipologia
Nome aerogeneratore (es. T1; T2; T3)	entro 100 m, in tutte le direzioni, dal punto previsto per la torre
T2-T1 e T3-T2	fasce comprese tra 2 punti previsti per le torri
O	fascia a Ovest, entro 300 m, dai punti previsti per le torri
S	fascia a Sud, entro 300 m, dai punti previsti per le torri
E	fascia a Est, entro 300 m, dai punti previsti per le torri
N	fascia a Nord, entro 300 m, dai punti previsti per le torri
FCO	oltre 300 m a Ovest dai punti previsti per le torri
FCS	oltre 300 m a Sud dai punti previsti per le torri
FCE	oltre 300 m a Est dai punti previsti per le torri
FCN	oltre 300 m a Nord dai punti previsti per le torri

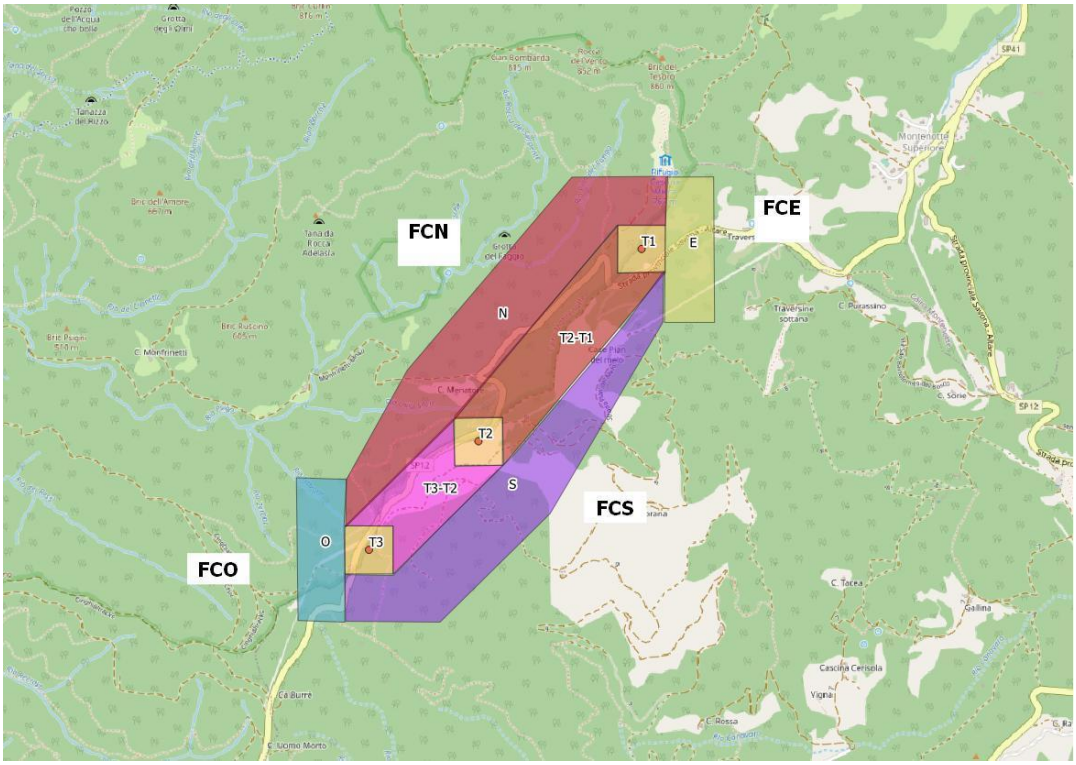


Fig.12: Settori utilizzati per l'avifauna migratrice (QGIS 3.10.1– Open Street Map).

Complessivamente sono state effettuate 40 giornate di monitoraggio nei mesi di marzo, aprile, maggio, settembre e ottobre 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. 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 (settori T1, T2 e T3; vedere Fig.12);
2. **a rischio basso** = a una distanza > 100 m e < 300 m da uno dei punti torre previsti (settori E, O, N, S, T2-T1 e T3-T2; vedere Fig.12);
3. **a rischio assente** ("fuori campo") = a una distanza > 300 m da uno dei punti torre previsti (settori FCE, FCO, FCN e FCS; vedere Fig.12).

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.

Tab.9: Giornate effettuate per le indagini dell'avifauna migratrice nel 2023.

Data	Condizioni meteorologiche predominanti	Ore di monitoraggio
05/03/2023	coperto, vento moderato da S	9
08/03/2023	coperto, vento moderato da S	9
13/03/2023	parzialmente nuvoloso, vento debole da S	9
14/03/2023	coperto, vento debole da S	9
20/03/2023	parzialmente nuvoloso, vento debole da N	9
22/03/2023	sereno, vento debole da S	9
29/03/2023	coperto, vento moderato da S	9
30/03/2023	coperto, vento moderato da S	9
06/04/2023	sereno, vento debole da N	9
08/04/2023	sereno, vento debole da N	9
16/04/2023	sereno, vento debole da N	9
17/04/2023	sereno, vento debole da N	9
21/04/2023	sereno, vento debole da O	9
24/04/2023	sereno, vento debole da S	9
26/04/2023	sereno, vento moderato da N	9
28/04/2023	coperto, vento moderato da S	9
03/05/2023	coperto, vento moderato da N	9
08/05/2023	sereno, vento debole da N	9
09/05/2023	sereno, vento debole da N	9
12/05/2023	coperto, vento assente	9
15/05/2023	sereno, vento assente	9
23/05/2023	sereno, vento debole da NO	9
29/05/2023	coperto, vento moderato da O	9
31/05/2023	coperto, vento moderato da N	9
04/09/2023	sereno, vento moderato da N	9
07/09/2023	sereno, vento moderato da N	9
13/09/2023	coperto, vento moderato da S	9
14/09/2023	coperto, vento debole da S	9
18/09/2023	coperto, vento moderato da S	9
20/09/2023	coperto, vento moderato da S	9
27/09/2023	sereno, vento debole da N	9

29/09/2023	sereno, vento debole da N	9
01/10/2023	sereno, vento debole da N	9
05/10/2023	sereno, vento assente	9
09/10/2023	coperto, vento debole da S	9
11/10/2023	coperto, vento debole da N	9
18/10/2023	coperto, vento moderato da N	9
26/10/2023	coperto, vento debole da S	9
27/10/2023	coperto, vento debole da S	9
31/10/2023	parzialmente nuvoloso, vento debole da S	9
Totale ore effettuate		**360**

Risultati

Nelle 40 giornate di monitoraggio sono state contattate 50 specie, appartenenti prevalentemente all'ordine dei Passeriformi (N=33; 66% delle specie totali), 7 delle quali incluse nell'All.I della Dir. Uccelli 2009/147/CE e nessuna inserita nell'All. C della L.R. n.28/2009. In 7 casi non è stato possibile risalire alla specie ma solamente al genere o all'ordine e i contatti sono stati annotati come rapace indet. e passeriforme sp.

Tab.10: 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 reale	*Circus cyaneus*	Accipitriformi	X	
Balestruccio	*Delichon urbicum*	Passeriformi		
Biancone	*Circaetus gallicus*	Accipitriformi	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		
Colombaccio	*Columba palumbus*	Columbiformi		
Cornacchia grigia	*Corvus corone cornix*	Passeriformi		
Cornacchia nera	*Corvus corone corone*	Passeriformi		
Corvo imperiale	*Corvus corax*	Passeriformi		
Crociere	*Loxia curvirostra*	Passeriformi		
Cuculo	*Cuculus canorus*	Cuculiformi		
Falco cuculo	*Falco vespertinus*	Falconiformi	X	
Falco di palude	*Circus aeruginosus*	Accipitriformi	X	
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*	Accipitriformi	X	
Fanello	*Linaria cannabina*	Passeriformi		
Fiorrancino	*Regulus ignicapillus*	Passeriformi		
Fringuello	*Fringilla coelebs*	Passeriformi		
Gazza	*Pica pica*	Passeriformi		
Gheppio	*Falco tinnunculus*	Falconiformi		

Ghiandaia	*Garrulus glandarius*	Passeriformi		
Gruccione	*Merops apiaster*	Coraciformi		
Lucherino	*Spinus spinus*	Passeriformi		
Luì piccolo	*Phylloscopus collybita*	Passeriformi		
Merlo	*Turdus merula*	Passeriformi		
Nibbio bruno	*Milvus migrans*	Accipitriformi	X	
Occhiocotto	*Sylvia melanocephala*	Passeriformi		
Passeriforme sp.	Passeriforme sp.			
Peppola	*Fringilla montifringilla*	Passeriformi		
Pettirosso	*Erithacus rubecula*	Passeriformi		
Picchio muratore	*Sitta europaea*	Passeriformi		
Picchio nero	*Dryocopus martius*	Piciformi	X	
Picchio rosso maggiore	*Dendrocopos major*	Piciformi		
Picchio verde	*Picus viridis*	Piciformi		
Poiana	*Buteo buteo*	Accipitriformi		
Rampichino comune	*Certhia brachydactyla*	Passeriformi		
Rapace indet.	Rapace indet.			
Rigogolo	*Oriolus oriolus*	Passeriformi		
Rondine	*Hirundo rustica*	Passeriformi		
Rondone comune	*Apus apus*	Caprimulgiformi		
Rondone maggiore	*Tachymarptis melba*	Caprimulgiformi		
Scricciolo	*Troglodytes troglodytes*	Passeriformi		
Sparviere	*Accipiter nisus*	Accipitriformi		
Tordela	*Turdus viscivorus*	Passeriformi		
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	Passeriformi		
Verdone	*Chloris chloris*	Passeriformi		
Verzellino	*Serinus serinus*	Passeriformi		

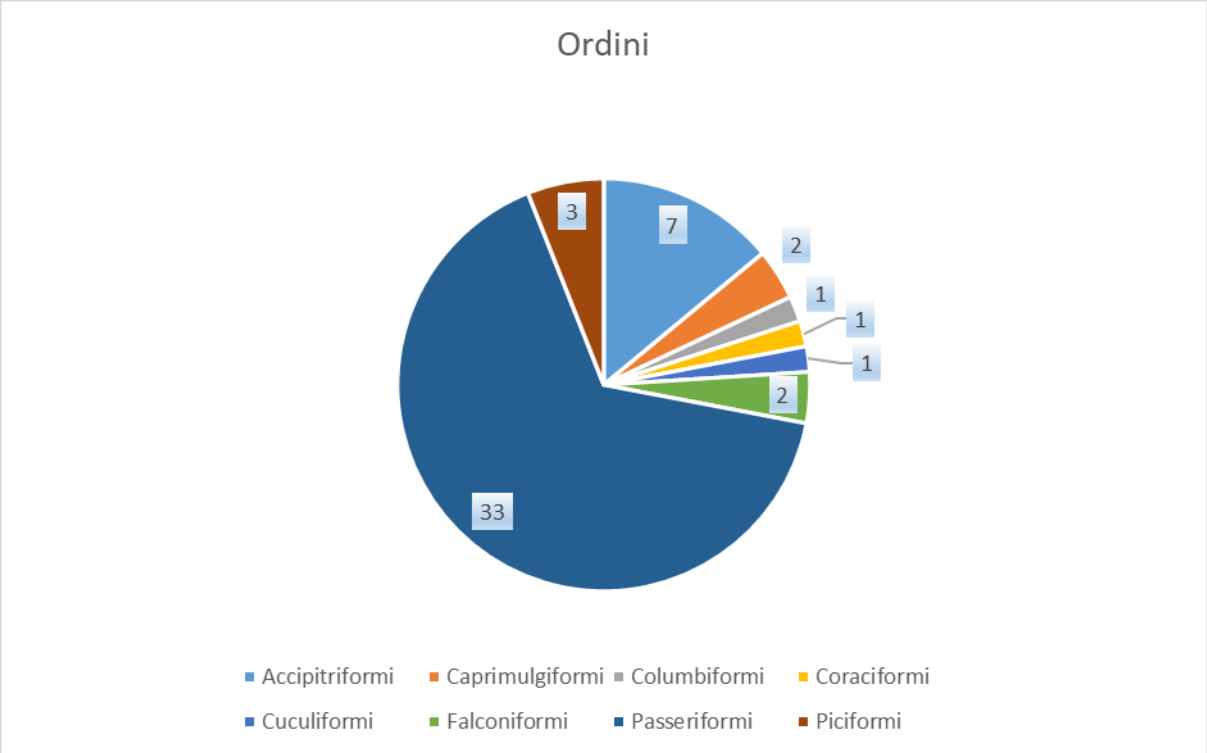


Fig.13: Ripartizione per ordini (N) delle specie avvistate durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice.

Complessivamente sono stati avvistati 3.762 esemplari identificati a livello di specie (comprendenti anche l'avifauna stanziale per i quali sono frequenti i conteggi multipli degli stessi esemplari), dei quali 2.017 in transito migratorio (che diventano 2.057 se vengono conteggiati anche i 40 passeriformi non identificati durante il mese di ottobre). In merito ai rapaci sono stati conteggiati 462 esemplari complessivi (9 specie) dei quali 286 migratori (7 specie). Tra i rapaci migratori, 281 esemplari appartenevano alle seguenti 6 specie di All.I della Dir. Uccelli 2009/147/CE: albanella reale (*Circus cyaneus*), 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 (inserite in All.I della Dir. Uccelli 2009/147/CE) sono stati registrati 49 contatti di picchio nero (*Dryocopus martius*), relativi alle diverse coppie nidificanti nell'area di indagine. Per quanto riguarda invece le specie di interesse regionale (incluse nell'All. C della L.R. n.28/2009) non sono state effettuate osservazioni durante il monitoraggio.

Infine, considerando esclusivamente i migratori, l'ordine maggiormente rappresentato è stato quello dei Passeriformi con 9 specie (il 45% del totale).

Tab.11: Specie in migrazione avvistate durante l'intero 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
Albanella reale	*Circus cyaneus*	Accipitriformi	2	X	
Balestruccio	*Delichon urbicum*	Passeriformi	191		
Biancone	*Circaetus gallicus*	Accipitriformi	11	X	
Codirosso spazzacamino	*Phoenicurus ochruros*	Passeriformi	8		
Colombaccio	*Columba palumbus*	Columbiformi	291		
Crociere	*Loxia curvirostra*	Passeriformi	7		
Falco cuculo	*Falco vespertinus*	Falconiformi	1	X	
Falco di palude	*Circus aeruginosus*	Accipitriformi	1	X	
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*	Accipitriformi	263	X	
Fanello	*Linaria cannabina*	Passeriformi	10		
Fringuello	*Fringilla coelebs*	Passeriformi	430		
Gheppio	*Falco tinnunculus*	Falconiformi	5		
Gruccione	*Merops apiaster*	Coraciformi	13		
Lucherino	*Spinus spinus*	Passeriformi	185		
Nibbio bruno	*Milvus migrans*	Accipitriformi	3	X	
Passeriforme sp.	Passeriforme sp.	Passeriformi	40		
Peppola	*Fringilla montifringilla*	Passeriformi	6		
Rondine	*Hirundo rustica*	Passeriformi	99		
Rondone comune	*Apus apus*	Caprimulgiformi	484		
Rondone maggiore	*Tachymarptis melba*	Caprimulgiformi	4		
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	Passeriformi	3		
Totale			**2.057**	**6**	**0**

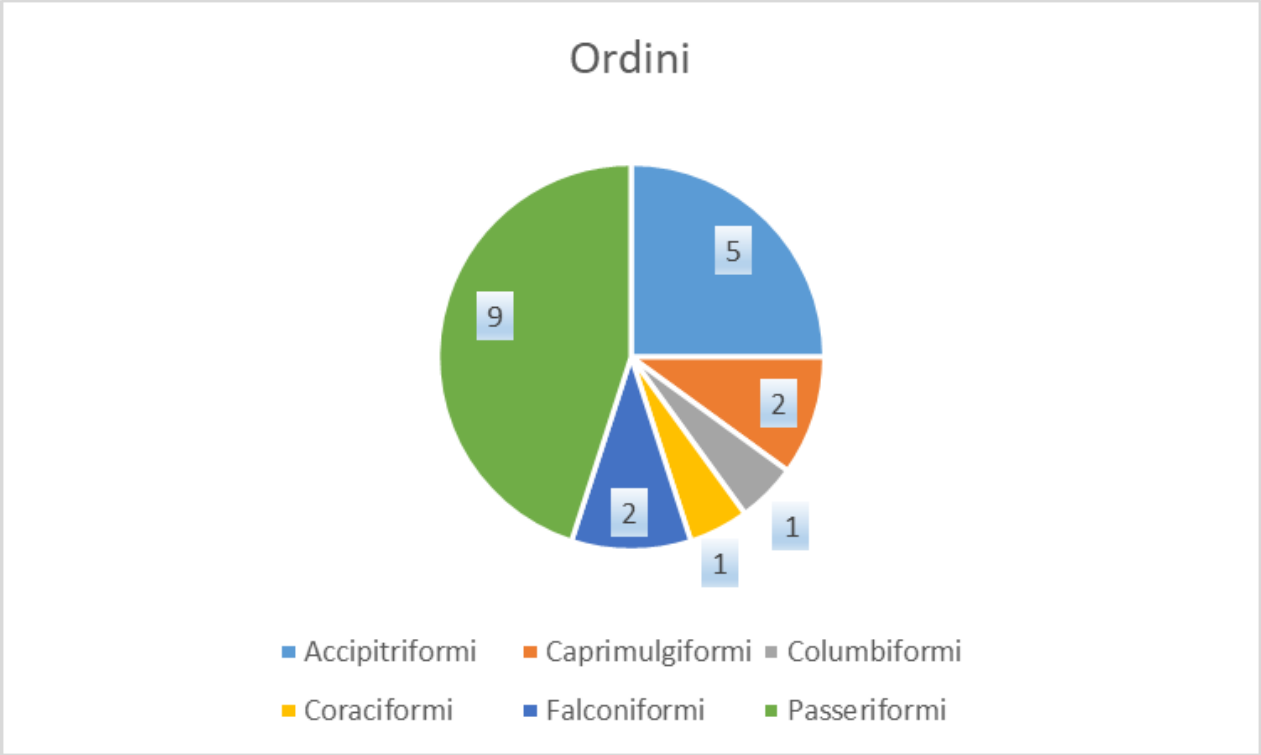


Fig.14: Ripartizione per ordini (N) delle specie in migrazione avvistate durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice.

A livello di specie, tra i migratori (N=1.307), quella maggiormente contattata durante la fase pre-nuziale è stata il rondone comune (*Apus apus*; N=484), seguita dal falco pecchiaiolo (N=261) e dal colombaccio (*Columba palumbus*; N=205). Bisogna comunque rimarcare che, se il rondone comune e il colombaccio hanno presentato un flusso migratorio pressocché costante durante il loro periodo di migrazione, il falco pecchiaiolo ha presentato un picco di passaggio nella data del 12 maggio con 211 esemplari avvistati, di cui 117 tutti insieme.

Tab.12: Specie in migrazione avvistate durante la fase pre-nuziale (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
Albanella reale	*Circus cyaneus*	Accipitriformi	2	X	
Balestruccio	*Delichon urbicum*	Passeriformi	128		
Biancone	*Circaetus gallicus*	Accipitriformi	4	X	
Codirosso spazzacamino	*Phoenicurus ochruros*	Passeriformi	4		
Colombaccio	*Columba palumbus*	Columbiformi	205		
Crociere	*Loxia curvirostra*	Passeriformi	7		
Falco cuculo	*Falco vespertinus*	Falconiformi	1	X	
Falco di palude	*Circus aeruginosus*	Accipitriformi	1	X	
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*	Accipitriformi	262	X	
Fanello	*Linaria cannabina*	Passeriformi	10		
Fringuello	*Fringilla coelebs*	Passeriformi	86		
Gheppio	*Falco tinnunculus*	Falconiformi	5		
Gruccione	*Merops apiaster*	Coraciformi	13		

Lucherino	*Spinus spinus*	Passeriformi	1		
Nibbio bruno	*Milvus migrans*	Accipitriformi	3	X	
Peppola	*Fringilla montifringilla*	Passeriformi	6		
Rondine	*Hirundo rustica*	Passeriformi	78		
Rondone comune	*Apus apus*	Caprimulgiformi	484		
Rondone maggiore	*Tachymarptis melba*	Caprimulgiformi	4		
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	Passeriformi	3		
Totale			**1.307**	**6**	**0**

Passando alla fase post-riproduttiva, la specie più avvistata in migrazione è stata il fringuello (*Fringilla coelebs*; N=344) seguita dal lucherino (*Spinus spinus*; N=184) e dal colombaccio (N=86). È stato invece quasi assente il flusso migratorio per i rapaci diurni (N=8).

Tab.13: Specie in migrazione avvistate durante la fase post-nuziale (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	63		
Biancone	*Circaetus gallicus*	Accipitriformi	7	X	
Codirosso spazzacamino	*Phoenicurus ochruros*	Passeriformi	4		
Colombaccio	*Columba palumbus*	Columbiformi	86		
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*	Accipitriformi	1	X	
Fringuello	*Fringilla coelebs*	Passeriformi	344		
Lucherino	*Spinus spinus*	Passeriformi	184		
Passeriforme sp.	Passeriforme sp.	Passeriformi	40		
Rondine	*Hirundo rustica*	Passeriformi	21		
Totale			**750**	**2**	**0**

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), durante la fase pre-nuziale (24 giornate e 216 ore di monitoraggio) sono stati registrati i seguenti valori complessivi: IM_{orario}=6,05 e $IM_{giornaliero}$=54,42. Per quanto riguarda solo i rapaci, complessivamente, è stato registrato un IM_{orario}=1,29 e un $IM_{giornaliero}$=11,58, valori di poco superiori a quelli ottenuti considerando soltanto le specie inserite nell'All.I della Dir. Uccelli 2009/147/CE (IM_{orario}=1,26 e $IM_{giornaliero}$=11,38) e inferiori a quelli dei non rapaci (IM_{orario}=4,76 e $IM_{giornaliero}$=42,88).

Tab.14: Indici di migrazione registrati per singola specie durante la fase di migrazione pre-nuziale.

Specie (nome comune)	Specie (nome scientifico)	Ordine	IM_{orario}	$IM_{giornaliero}$
Albanella reale	*Circus cyaneus*	Accipitriformi	0,01	0,08
Balestruccio	*Delichon urbicum*	Passeriformi	0,59	5,33
Biancone	*Circaetus gallicus*	Accipitriformi	0,02	0,17
Codirosso spazzacamino	*Phoenicurus ochruros*	Passeriformi	0,02	0,17
Colombaccio	*Columba palumbus*	Columbiformi	0,95	8,54
Crociere	*Loxia curvirostra*	Passeriformi	0,03	0,29

Falco cuculo	*Falco vespertinus*	Falconiformi	0,00	0,04
Falco di palude	*Circus aeruginosus*	Accipitriformi	0,00	0,04
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*	Accipitriformi	1,21	10,92
Fanello	*Linaria cannabina*	Passeriformi	0,05	0,42
Fringuello	*Fringilla coelebs*	Passeriformi	0,40	3,58
Gheppio	*Falco tinnunculus*	Falconiformi	0,02	0,21
Gruccione	*Merops apiaster*	Coraciformi	0,06	0,54
Lucherino	*Spinus spinus*	Passeriformi	0,00	0,04
Nibbio bruno	*Milvus migrans*	Accipitriformi	0,01	0,13
Peppola	*Fringilla montifringilla*	Passeriformi	0,03	0,25
Rondine	*Hirundo rustica*	Passeriformi	0,36	3,25
Rondone comune	*Apus apus*	Caprimulgiformi	2,24	20,17
Rondone maggiore	*Tachymarptis melba*	Caprimulgiformi	0,02	0,17
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	Passeriformi	0,01	0,13
Totale			**6,05**	**54,46**

Passando al periodo post-riproduttivo (16 giornate e 144 ore di monitoraggio) sono stati registrati i seguenti valori complessivi: IM_{orario}=5,21 e $IM_{giornaliero}$=46,88. Per quanto riguarda solo i rapaci, complessivamente, è stato registrato un IM_{orario}=0,06 e un $IM_{giornaliero}$=0,50, valori molto bassi (anche rispetto a quanto emerso durante la fase pre-nuziale) e identici a quelli ottenuti considerando soltanto le specie inserite nell'All.I della Dir. Uccelli 2009/147/CE e significativamente più bassi di quelli dei non rapaci (IM_{orario}=5,15 e $IM_{giornaliero}$=46,38).

Tab.15: Indici di migrazione registrati per singola specie durante la fase di migrazione post-nuziale.

Specie (nome comune)	**Specie (nome scientifico)**	**Ordine**	**IM_{orario}**	**$IM_{giornaliero}$**
Balestruccio	*Delichon urbicum*	Passeriformi	0,44	3,94
Biancone	*Circaetus gallicus*	Accipitriformi	0,05	0,44
Codirosso spazzacamino	*Phoenicurus ochruros*	Passeriformi	0,03	0,25
Colombaccio	*Columba palumbus*	Columbiformi	0,60	5,38
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*	Accipitriformi	0,01	0,06
Fringuello	*Fringilla coelebs*	Passeriformi	2,39	21,50
Lucherino	*Spinus spinus*	Passeriformi	1,28	11,50
Passeriforme sp.	Passeriforme sp.	Passeriformi	0,28	2,50
Rondine	*Hirundo rustica*	Passeriformi	0,15	1,31
Totale			**5,21**	**46,88**

Complessivamente, analizzando i dati raccolti durante tutto il monitoraggio (40 giornate e 360 ore di osservazione), gli IM_{orario}e $IM_{giornaliero}$ sono risultati, rispettivamente, pari a 5,71 e 51,43. Considerando solo i rapaci questi valori sono scesi a 0,79 e 7,15 (pressocché identici a quelli emersi per le solo specie in All.I della Dir. Uccelli 2009/147/CE; vedere tabella successiva) mentre esaminando solo i non rapaci a 4,92 e 44,28, a conferma che il sito, soprattutto durante la fase post-nuziale, appare più importante per la migrazione dei passeriformi, columbiformi e caprimulgiformi rispetto a quella degli accipitriformi e falconiformi.

Tab.16: Indici di migrazione ripartiti per gruppi di specie.

Gruppo	Fase pre-nuziale		Fase post-nuziale		Complessivo	
	IM_{orario}	$IM_{giornaliero}$	IM_{orario}	$IM_{giornaliero}$	IM_{orario}	$IM_{giornaliero}$
Rapaci e non rapaci	6,05	54,46	5,21	46,88	5,71	51,43
Rapaci	1,29	11,58	0,06	0,50	0,79	7,15
Non rapaci	4,76	42,88	5,15	46,38	4,92	44,28
Specie in All.I Dir. Uccelli 2009/147/CE	1,26	11,38	0,06	0,50	0,78	7,03

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=103; 55,98%) e O=>E (N=39; 21,20%).

Tab. 17: Principali rotte di migrazione utilizzate (in grassetto e in verde la principale) durante la fase pre-nuziale.

Rotta	N. osservazioni	%
S=>N	**103**	**55,98**
O=>E	39	21,20
E=>O	13	7,07
SE=>NO	13	7,07
SO=>NE	11	5,98
Nessuna preferenziale	5	2,72
Totale	**184**	**100**

Il transito osservato, nel periodo compreso tra marzo e maggio 2023, come illustrato nella seguente figura, ha evidenziato 3 particolari zone preferenziali di migrazione, tutte non in prossimità dei punti proposti per l'installazione degli aerogeneratori:

- la prima, da S a N, nei pressi del punto di osservazione 2 e all'interno del sopra illustrato poligono T3-T2;
- la seconda, da O a E, nei pressi di Loc. Piandelmelo e entro i confini del sopra illustrato poligono S;
- la terza, da S a N, circa 400 m a Ovest del punto torre 1A (denominato anche T1), entro i confini del sopra illustrato poligono T2-T1.

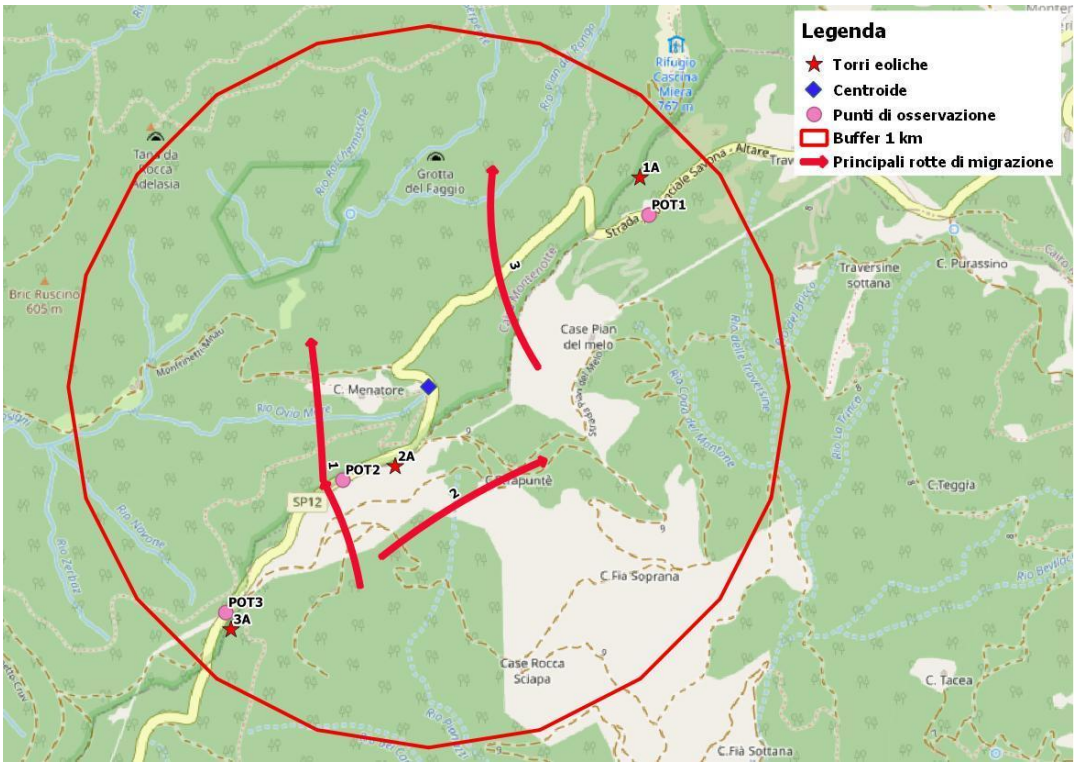


Fig.15: Principali rotte di migrazione osservate durante la fase pre-nuziale (QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 10.000).

Passando invece alla fase post-nuziale, sebbene in questo periodo, secondo quanto sopra illustrato, non siano stati osservati significativi flussi migratori di rapaci e grandi veleggiatori, le direttrici di volo più utilizzate sono state: E=>O (N=78; 68,42%) e N=>S (N=23; 20,18%).

Tab.17: Principali rotte di migrazione utilizzate (in grassetto e in verde la principale) durante la fase post-nuziale.

Rotta	N. osservazioni	%
E=>O	**78**	**68,42**
N=>S	23	20,18
S=>N	4	3,51
SE=>NO	1	0,88
O=>E	6	5,26
Nessuna preferenziale	2	1,75
Totale	**114**	**100**

Il transito principale osservato, nel periodo compreso tra settembre e ottobre 2023, come illustrato nella seguente figura, ha evidenziato 2 particolari zone preferenziali di migrazione, anche in questo caso tutte non in prossimità dei punti proposti per l'installazione degli aerogeneratori:

- la prima, da E a O, circa 200 m a Sud di Loc. Piandelmelo, entro i confini del sopra illustrato poligono FCS;
- la seconda, da N a S, circa 550 m a Ovest del punto torre 1A (denominato anche T1), entro i confini del sopra illustrato poligono T2-T1.

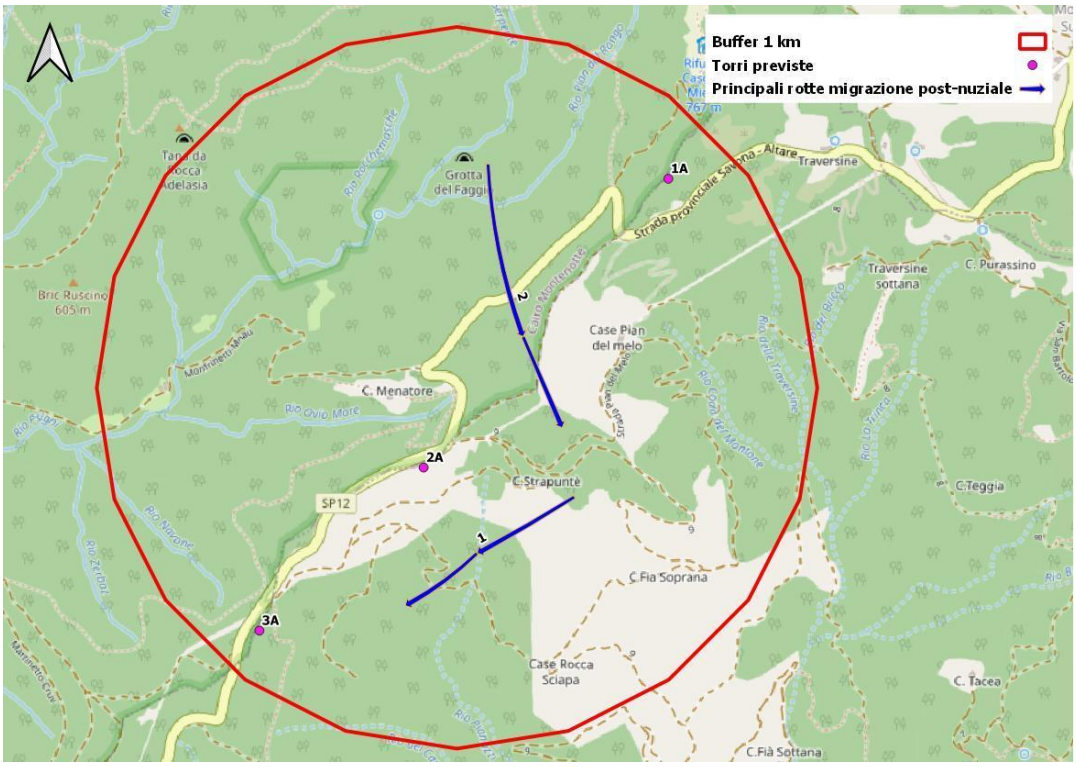


Fig.16: Principali rotte di migrazione osservate durante la fase post-nuziale (QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 10.000).

Dei 2.555 esemplari avvistati, sia migratori che non migratori, che sono transitati all'altezza dal suolo considerata "a rischio di collisione" (tra 10 e 200 m), la maggior parte ha sorvolato tra i 100 m e i 300 m ("rischio basso"; N=1.422; 55,66%) mentre circa il 38% è passato entro i 100 m ("rischio elevato"; N=963) e soltanto il 6,65% (N=170) a oltre 300 m di distanza ("fuori campo").

Tab.18: 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	963	37,69
tra i 100 m e i 300 m	**1.422**	**55,66**
oltre i 300 m	170	6,65
Totale	**2.555**	**100**

Questi dati sono stati utilizzati per la valutazione dei possibili impatti diretti del parco eolico previsto sull'avifauna dell'area indagata, applicando il Modello "*Calculation of collision risk for bird passing through rotor area*" (Band *et al.*, 2007), i cui risultati sono stati esposti più avanti all'interno dello specifico capitolo.

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

Tab.19: Specie avvistate in migrazione, con i relativi numeri di esemplari e suddivise per data di rilievo, durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice (marzo 2023).

Specie/Data	05/03	8/03	13/03	14/03	20/03	22/03	29/03	30/03	Totale
Albanella reale	0	0	0	0	0	1	0	0	**1**
Balestruccio	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Biancone	0	0	0	0	0	1	0	0	**1**
Codirosso spazzacamino	0	0	0	0	0	0	2	2	**4**
Colombaccio	11	1	12	12	89	24	16	17	**182**
Crociere	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Falco cuculo	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Falco di palude	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Falco pecchiaiolo	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Fanello	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Fringuello	29	22	0	5	19	0	0	5	**80**
Gheppio	0	0	0	0	1	3	0	0	**4**
Gruccione	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Lucherino	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Nibbio bruno	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Passeriforme sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Peppola	0	0	0	6	0	0	0	0	**6**
Rondine	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Rondone comune	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Rondone maggiore	0	0	1	1	0	0	0	0	**2**
Tordo bottaccio	0	0	0	0	0	0	1	2	**3**
Totale	**40**	**23**	**13**	**24**	**109**	**29**	**19**	**26**	**283**

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

Tab.20: 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	06/04	08/04	16/04	17/04	21/04	24/04	26/04	28/04	Totale
Albanella reale	0	0	0	1	0	0	0	0	**1**
Balestruccio	3	29	18	5	5	3	3	0	**66**
Biancone	0	0	2	1	0	0	0	0	**3**
Codirosso spazzacamino	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Colombaccio	6	9	0	0	0	0	0	2	**17**
Crociere	1	6	0	0	0	0	0	0	**7**
Falco cuculo	0	0	0	1	0	0	0	0	**1**
Falco di palude	0	0	0	0	0	0	0	1	**1**
Falco pecchiaiolo	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Fanello	0	0	0	5	5	0	0	0	**10**
Fringuello	3	3	0	0	0	0	0	0	**6**
Gheppio	1	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Gruccione	0	0	0	0	0	0	9	4	**13**
Lucherino	1	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Nibbio bruno	0	0	0	0	0	0	0	3	**3**
Passeriforme sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Peppola	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Rondine	0	0	0	0	0	10	14	6	**30**
Rondone comune	0	0	0	0	0	7	4	0	**11**
Rondone maggiore	0	2	0	0	0	0	0	0	**2**
Tordo bottaccio	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Totale	**15**	**49**	**20**	**13**	**10**	**20**	**30**	**16**	**173**

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

Tab.21: 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	03/05	08/05	09/05	12/05	15/05	23/05	29/05	31/05	Totale
Albanella reale	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Balestruccio	0	0	0	31	31	0	0	0	**62**
Biancone	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Codirosso spazzacamino	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Colombaccio	2	2	2	0	0	0	0	0	**6**
Crociere	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Falco cuculo	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Falco di palude	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Falco pecchiaiolo	0	0	0	211	28	14	8	1	**262**
Fanello	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Fringuello	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Gheppio	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Gruccione	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Lucherino	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Nibbio bruno	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Passeriforme sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Peppola	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Rondine	13	12	10	0	0	5	5	3	**48**
Rondone comune	0	0	0	217	113	89	36	18	**473**
Rondone maggiore	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Tordo bottaccio	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Totale	**15**	**14**	**12**	**459**	**172**	**108**	**49**	**22**	**851**

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

Tab.22: Specie avvistate in migrazione, con i relativi numeri di esemplari e suddivise per data di rilievo, durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice (settembre 2023).

Specie/Data	04/09	07/09	13/09	14/09	18/09	20/09	27/09	29/09	Totale
Albanella reale	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Balestruccio	9	9	0	6	0	0	22	17	**63**
Biancone	1	1	0	0	0	0	1	1	**4**
Codirosso spazzacamino	2	2	0	0	0	0	0	0	**4**
Colombaccio	0	0	0	2	2	0	0	0	**4**
Crociere	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Falco cuculo	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Falco di palude	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Falco pecchiaiolo	0	0	0	1	0	0	0	0	**1**
Fanello	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Fringuello	2	2	0	0	0	0	2	2	**8**
Gheppio	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Gruccione	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Lucherino	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Nibbio bruno	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Passeriforme sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Peppola	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Rondine	0	0	4	11	0	0	0	6	**21**
Rondone comune	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Rondone maggiore	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Tordo bottaccio	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Totale	**14**	**14**	**4**	**20**	**2**	**0**	**25**	**26**	**105**

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

Tab.23: Specie avvistate in migrazione, con i relativi numeri di esemplari e suddivise per data di rilievo, durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice (ottobre 2023).

Specie/Data	01/10	05/10	09/10	11/10	18/10	26/10	27/10	31/10	Totale
Albanella reale	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Balestruccio	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Biancone	0	3	0	0	0	0	0	0	**3**
Codirosso spazzacamino	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Colombaccio	0	3	0	3	13	13	50	0	**82**
Crociere	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Falco cuculo	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Falco di palude	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Falco pecchiaiolo	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Fanello	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Fringuello	9	0	9	18	8	175	109	8	**336**
Gheppio	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Gruccione	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Lucherino	3	0	7	0	0	69	94	11	**184**
Nibbio bruno	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Passeriforme sp.	0	40	0	0	0	0	0	0	**40**
Peppola	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Rondine	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Rondone comune	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Rondone maggiore	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Tordo bottaccio	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Totale	**12**	**46**	**16**	**21**	**21**	**257**	**253**	**19**	**645**

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

- **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).

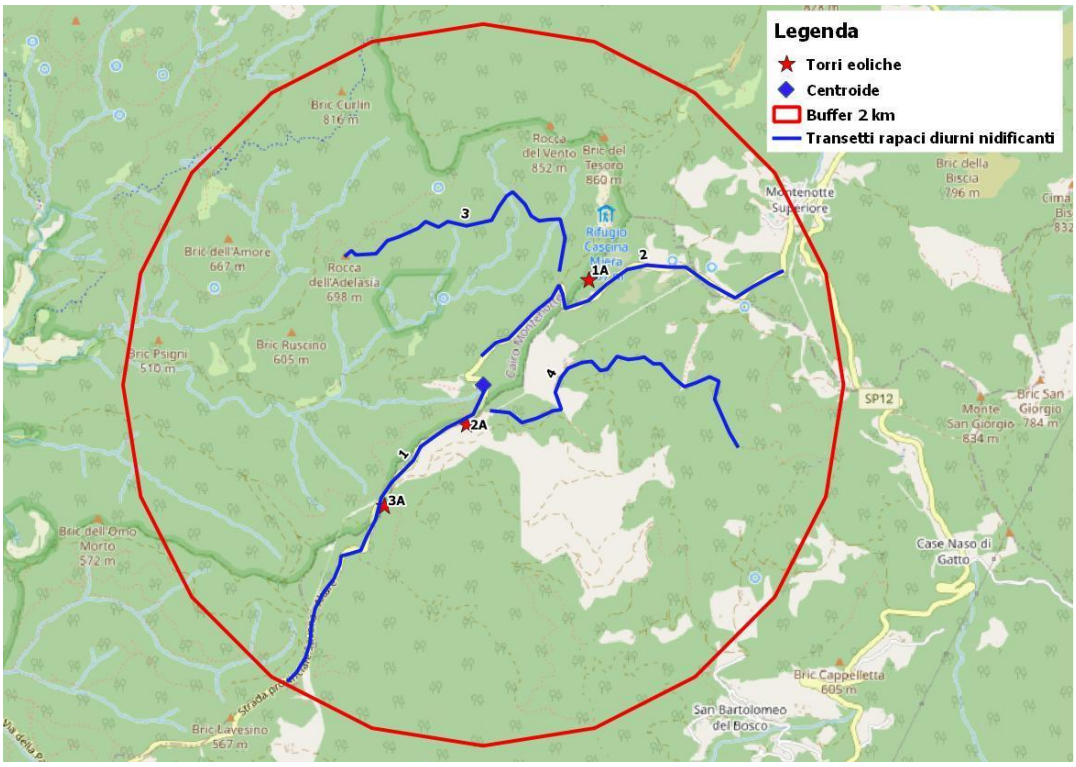


Fig.17: Transetti individuati per il monitoraggio dei rapaci diurni nidificanti (QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 20.000).

Complessivamente sono state effettuate 16 giornate di monitoraggio (ognuno dei 4 transetti individuati è stato percorso una volta al mese), nei mesi di marzo, 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.

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

Data	Condizioni meteorologiche predominanti
05/03/2023	coperto, vento moderato da S
13/03/2023	parzialmente nuvoloso, vento debole da S
22/03/2023	sereno, vento debole da S
29/03/2023	coperto, vento moderato da S
06/04/2023	sereno, vento debole da N
13/04/2023	sereno, vento debole da N
16/04/2023	sereno, vento debole da N
26/04/2023	sereno, vento moderato da N
04/05/2023	coperto, vento moderato da N
12/05/2023	coperto, vento assente
19/05/2023	sereno, vento assente

31/05/2023	coperto, vento moderato da N
03/06/2023	parzialmente nuvoloso, vento debole da S
10/06/2023	parzialmente nuvoloso, vento debole da S
17/06/2023	sereno, vento assente
22/06/2023	sereno, vento assente

Risultati

Nelle 16 giornate di monitoraggio sono state contattate 4 specie di rapaci diurni nidificanti, di cui 3 appartenenti all'ordine degli Accipitriformi e 1 a quello dei Falconiformi. Soltanto 1 (biancone) è inclusa nell'All.I della Dir. Uccelli 2009/147/CE.

Tab.25: 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 individuate nell'area indagata
Biancone	*Circaetus gallicus*	Accipitriformi	R2; R4	X	1
Gheppio	*Falco tinnunculus*	Falconiformi	R2; R4		1
Poiana	*Buteo buteo*	Accipitriformi	R1; R2; R3; R4		2
Sparviere	*Accipiter nisus*	Accipitriformi	R1; R2		2

Per il biancone e il gheppio (*Falco tinnunculus*), le osservazioni effettuate hanno portato a individuare la presenza di almeno 1 territorio nell'area di indagine mentre per la poiana (*Buteo buteo*) e lo sparviere (*Accipiter nisus*) di almeno 2 territori.

- **Avifauna svernante**

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).

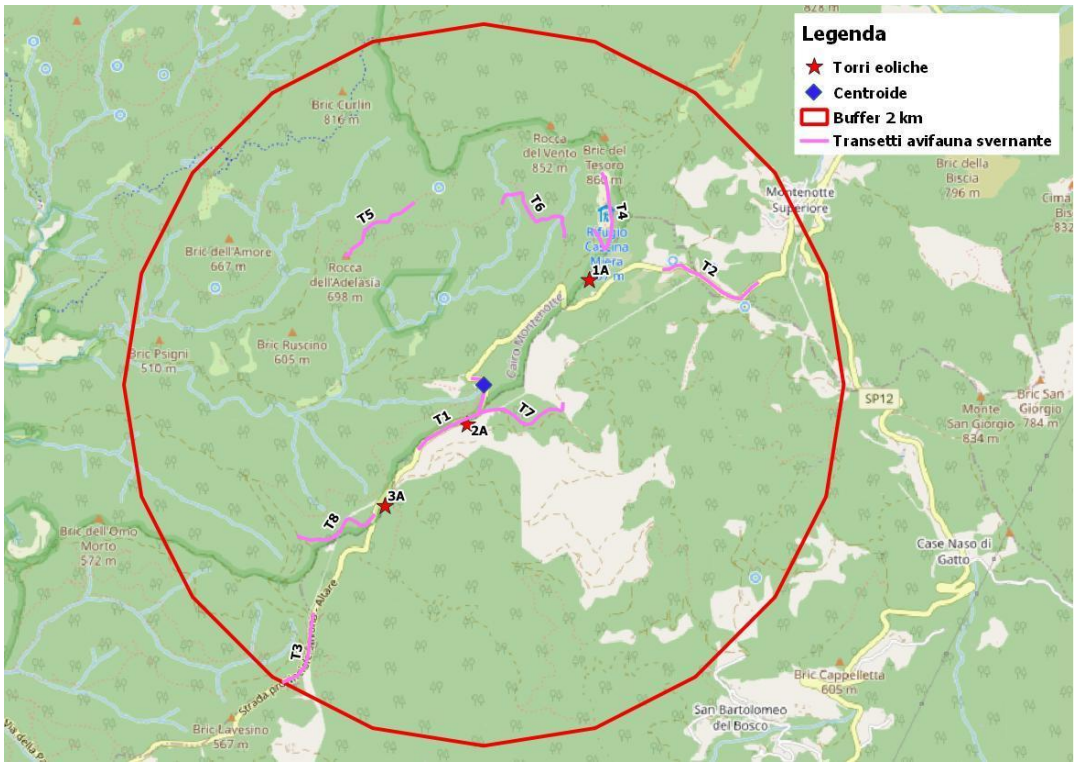


Fig.18: Transetti individuati per l'avifauna svernante

(QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 20.000).



Figg.19 e 20: Alcuni degli ambienti coperti dai transetti per l'avifauna svernante (Foto di F. Sartirana).

Tab.26: Giornate effettuate per le indagini dell'avifauna svernante nei mesi di dicembre 2022, gennaio e febbraio 2023.

Data	Condizioni meteorologiche predominanti
18/12/2022	coperto, vento assente
29/12/2022	coperto, vento assente
03/01/2023	coperto, vento assente
10/01/2023	sereno, vento moderato da N
22/01/2023	sereno, vento assente
29/01/2023	sereno, vento assente
05/02/2023	sereno, vento assente
12/02/2023	parzialmente nuvoloso, vento assente

Risultati

Nelle 8 giornate di monitoraggio, svolte nei mesi di dicembre 2022 e gennaio e febbraio 2023, sono state contattate 20 specie, di cui 17 Passeriformi e 3 Non Passeriformi per un relativo rapporto NP/P pari a 0,18. Soltanto 1 (picchio nero) è inclusa nell'All.I della Dir. Uccelli 2009/147/CE.

Tab.27: Specie avvistate lungo i transetti per l'avifauna svernante.

Specie (nome comune)	Specie (nome scientifico)	N. contatti	N. transetti	All.I Dir. Uccelli 2009/147/CE
Cincia bigia	*Poecile palustris*	18	7	
Cinciallegra	*Parus major*	10	6	
Cinciarella	*Cyanistes caeruleus*	6	3	
Codibugnolo	*Aegithalos caudatus*	2	1	
Colombaccio	*Columba palumbus*	7	3	
Fringuello	*Fringilla coelebs*	71	8	
Ghiandaia	*Garrulus glandarius*	10	6	
Merlo	*Turdus merula*	7	4	
Occhiocotto	*Sylvia melanocephala*	1	1	
Peppola	*Fringilla montifringilla*	2	1	
Pettirosso	*Erithacus rubecula*	3	3	
Picchio muratore	*Sitta europaea*	9	6	
Picchio nero	*Dryocopus martius*	6	5	X
Poiana	*Buteo buteo*	1	1	
Rampichino comune	*Certhia brachydactyla*	4	3	
Regolo	*Regulus regulus*	3	1	
Scricciolo	*Troglodytes troglodytes*	7	6	
Tordela	*Turdus viscivorus*	4	3	
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	3	2	
Tordo sassello	*Turdus iliacus*	6	1	
Totale		**180**		**1**

Complessivamente lungo gli 8 transetti sono stati contattati 180 esemplari, per un numero medio di 22,50 esemplari per transetto. Le specie avvistate appartengono prevalentemente a famiglie ecologicamente legate agli ambienti boscati (fringillidi, paridi e turdidi). La più frequente (contattata in tutti e 8 i transetti), oltre che la più numerosa (N=71), è risultata essere il fringuello, seguita dalla cincia bigia (*Poecile palustris*; N=18), dalla cinciallegra (*Parus major*; N=10) e dalla ghiandaia (*Garrulus glandarius*; N=10).

Infine il picchio nero (unica specie inserita nell'All.I della Dir. Uccelli 2009/147/CE) è stato contattato lungo 5 transetti su 8, individuando almeno 3 territori (tra gli avvistamenti si rimarca l'accoppiamento osservato lungo il transetto T4).

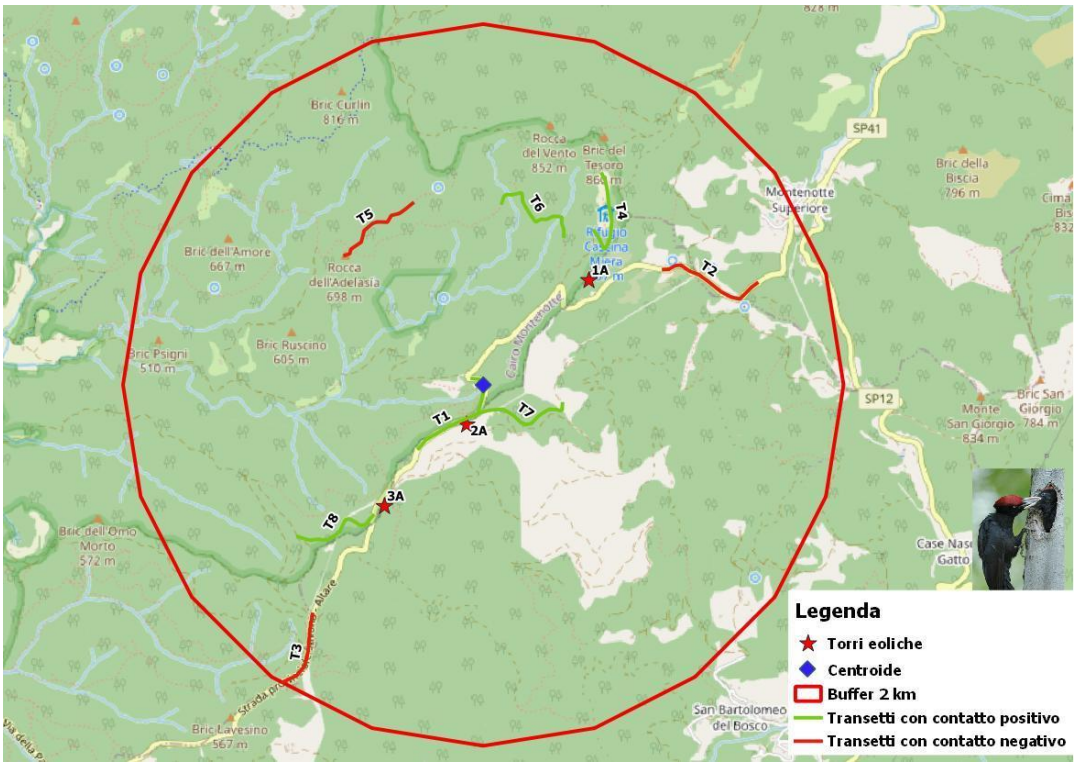


Fig.21: Contatti di picchio nero nell'area vasta di indagine durante il monitoraggio dell'avifauna svernante (QGIS 3.10.1 – Open Street Map - Scala 1: 20.000).

- **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 durante i monitoraggi dell'avifauna notturna, dei rapaci diurni nidificanti e dei migratori (in quest'ultimo caso si è fatto riferimento esclusivamente al mese di maggio).

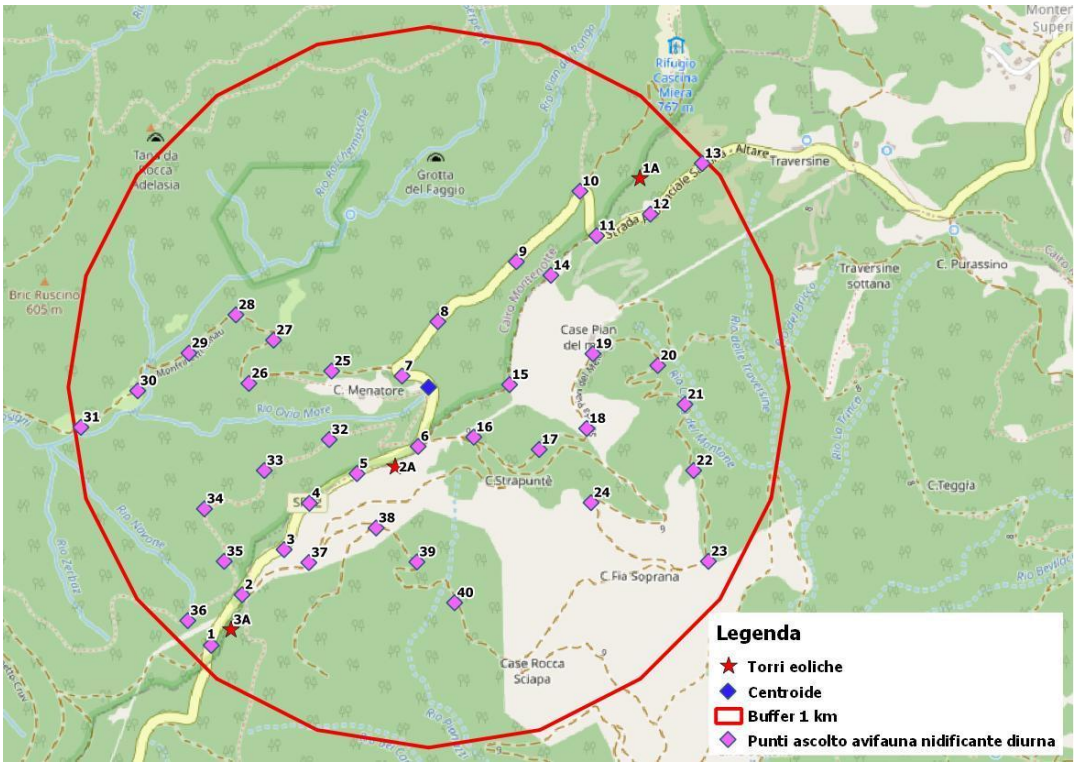


Fig.22: Punti di ascolto individuati per l'avifauna diurna nidificante (QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 10.000).

Tab.28: Punti di ascolto individuati per l'avifauna diurna nidificante.

ID	UTM -WGS84 E	UTM -WGS84 N
1	449937	4913510
2	450023	4913650
3	450140	4913775
4	450210	4913904
5	450342	4913986
6	450512	4914062
7	450467	4914257
8	450567	4914408
9	450784	4914574
10	450961	4914770
11	451007	4914646
12	451156	4914706
13	451300	4914847
14	450880	4914536
15	450765	4914233
16	450666	4914087
17	450848	4914053
18	450980	4914111

ID	UTM -WGS84 E	UTM -WGS84 N
19	450997	4914319
20	451177	4914286
21	451252	4914178
22	451276	4913995
23	451317	4913743
24	450992	4913906
25	450272	4914271
26	450042	4914236
27	450111	4914356
28	450006	4914427
29	449876	4914320
30	449733	4914216
31	449576	4914115
32	450265	4914080
33	450085	4913995
34	449919	4913888
35	449973	4913743
36	449872	4913578
37	450208	4913739
38	450395	4913835
39	450508	4913741
40	450613	4913628

Tab.29: Giornate effettuate per le indagini dell'avifauna diurna nidificante nei mesi di maggio e giugno 2023.

Data	Condizioni meteorologiche predominanti
03/05/2023	coperto, vento moderato da N
08/05/2023	sereno, vento debole da N
12/05/2023	coperto, vento assente
15/05/2023	sereno, vento assente
22/05/2023	coperto, vento debole da NO
23/05/2023	coperto, vento debole da NO
29/05/2023	coperto, vento moderato da O
31/05/2023	coperto, vento moderato da N
03/06/2023	parzialmente nuvoloso, vento debole da S
05/06/2023	parzialmente nuvoloso, vento debole da S
10/06/2023	parzialmente nuvoloso, vento debole da S
12/06/2023	parzialmente nuvoloso, vento debole da S
17/06/2023	sereno, vento assente
18/06/2023	sereno, vento assente
21/06/2023	sereno, vento assente
22/06/2023	sereno, vento assente

Risultati

Nelle 16 giornate di monitoraggio sono state contattate 26 specie, di cui 22 Passeriformi e 4 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, la civetta e il succiacapre, mentre negli altri rilievi (rapaci diurni nidificanti e avifauna migratrice) è stata registrata la presenza del biancone, del picchio verde (*Picus viridis*), della cincia dal ciuffo (*Lophophanes cristatus*), cincia mora (*Periparus ater*), del gheppio, della poiana, del rigogolo (*Oriolus oriolus*) e dello sparviere.
Complessivamente quindi si ritiene che le specie potenzialmente nidificanti (Ricchezza Specifica totale) nell'area vasta di indagine siano 37, di cui 25 Passeriformi e 12 Non Passeriformi, per un relativo rapporto NP/P pari a 0,48.
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.30: Indici/parametri calcolati per la comunità ornitica nidificante nell'area vasta di indagine.

Indice/Parametro	Valore
Ricchezza specifica totale	37
Rapporto NP/P totale	12/25 = 0,48
Ricchezza del campione	26
Ricchezza media del campione	26/40 = 0,65
Numero di specie dominanti	7
Numero di specie sub-dominanti	9
Numero di specie costanti	5
Numero totale di esemplari contattati	678
Frequenza relativa F%	vedi Tab.31
Abbondanza relativa N%	vedi Tab.31
Indice di Simpson c	0,07
Indice di Shannon – Wiener H'	2,86
Indice di Equiripartizione J'	0,88
Indice di Ferry	3

Tab.31: 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*	64	24	60,00	9,44	
Cincia bigia	*Poecile palustris*	30	18	45,00	4,42	
Cinciallegra	*Parus major*	39	18	45,00	5,75	
Cinciarella	*Cyanistes caeruleus*	30	12	30,00	4,42	
Codibugnolo	*Aegithalos caudatus*	14	6	15,00	2,06	
Colombaccio	*Columba palumbus*	32	18	45,00	4,72	
Cornacchia nera	*Corvus corone cornix*	9	3	7,50	1,33	
Corvo imperiale	*Corvus corax*	2	1	2,50	0,29	
Cuculo	*Cuculus canorus*	20	11	27,50	2,95	
Fiorrancino	*Regulus ignicapillus*	7	5	12,50	1,03	
Fringuello*	*Fringilla coelebs*	114	32	80,00	16,81	
Gazza	*Pica pica*	8	4	10,00	1,18	
Ghiandaia*	*Garrulus glandarius*	43	20	50,00	6,34	
Luì piccolo	*Phylloscopus collybita*	11	5	12,50	1,62	
Merlo*	*Turdus merula*	58	29	72,50	8,55	
Occhiocotto	*Sylvia melanocephala*	6	3	7,50	0,88	
Pettirosso*	*Erithacus rubecula*	53	25	62,50	7,82	
Picchio muratore	*Sitta europaea*	15	8	20,00	2,21	
Picchio nero	*Dryocopus martius*	7	5	12,50	1,03	X
Picchio rosso maggiore	*Dendrocopos major*	10	7	17,50	1,47	

Rampichino comune	*Certhia brachydactyla*	16	8	20,00	2,36	
Scricciolo	*Troglodytes troglodytes*	15	9	22,50	2,21	
Tordela	*Turdus viscivorus*	28	13	32,50	4,13	
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	45	19	47,50	6,64	
Verdone	*Chloris chloris*	1	1	2,50	0,15	
Verzellino	*Serinus serinus*	1	1	2,50	0,15	
Totale		**678**	**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 678 esemplari, per un numero medio di 16,95 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 2,86 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 0,07, si evince come nell'area indagata siano presenti alcune specie dominanti (N=7), come anche confermato dall'Indice di Equiripartizione J' pari a 0,88.

Infine, tra le specie rilevate, solamente il picchio nero è incluso nell'All.I della Dir. Uccelli 2009/147/CE, per il quale sono stati cartografati i punti di contatto (N=5; ID:1-12-13-17-21), mentre non è stata avvistata alcuna specie inserita nell'All. C della L.R. n.28/2009.

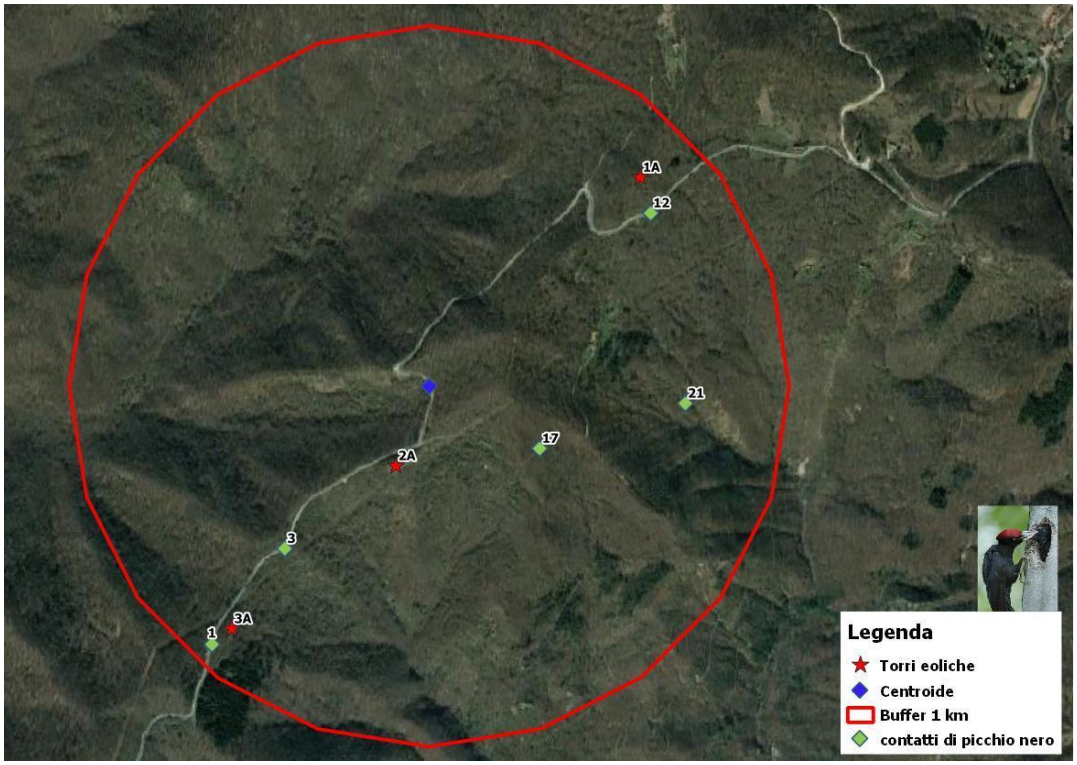


Fig.23: Contatti di picchio nero nell'area vasta di indagine durante il monitoraggio dell'avifauna diurna nidificante (QGIS 3.10.1 – Open Street Map - Scala 1: 10.000).

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 Dir. Uccelli 147/2009/CE (N=8) e l'eventuale categoria della Lista Rossa IUCN degli Uccelli nidificanti in Italia minacciati (N=2; Gustin *et al.*, 2019), 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).

Tab.32: Check-List delle specie ornitiche rilevate nell'area vasta di indagine.

Nome comune	Nome scientifico	All.I D.U.	All. C L.R.	Red List Italia	Fenologia (Liguria)	Fenologia (area di indagine)	Nid. pot.
Columbiformes							
Colombaccio	*Columba palumbus*				M *reg.*, W, SB	M *reg.*, W; SB	X
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
Civetta	*Athene noctua*				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
Falco di palude	*Circus aeruginosus*	X		VU	M *reg.*	M *reg.*	
Albanella reale	*Circus cyaneus*	X			M *reg.*, W	M *reg.*	
Sparviere	*Accipiter nisus*				M *reg.*, W, SB	M *reg.*, SB	X
Poiana	*Buteo buteo*				M *reg.*, W, SB	M *reg.*, W; 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
Picchio verde	*Dendrocopos major*				SB	SB	X
			Falconiformes				
Gheppio	*Falco tinnunculus*				M *reg.*, SB	M *reg.*, SB	X
Falco cuculo	*Falco vespertinus*	X		VU	M *reg.*	M *reg.*	
			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*				M *reg.*, W *irr.*, SB	M *reg.*	
Cornacchia nera	*Corvus corone corone*				M *reg.*, W *irr.*, SB	M *reg.*, SB	X
Cincia bigia	*Poecile palustris*				M *reg.*, W, SB	M *reg.*, W, SB	X
Cinciarella	*Cyanistes caeruleus*				M *reg.*, W, SB	M *reg.*, W, SB	X
Cinciallegra	*Parus major*				M *reg.*, W, SB	M *reg.*, W, SB	X
Cincia mora	*Periparus ater*				M *reg.*, W, SB	M *reg.*, W, SB	X
Cincia dal ciuffo	*Lophophanes cristatus*				SB	SB	X
Codirosso spazzacamino	*Phoenicurus ochruros*				M *reg.*, W, B	M *reg.*	
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.*, W, SB	X
Capinera	*Sylvia atricapilla*				M *reg.*, W, SB *par.*	M *reg.*, SB *par.*	X
Occhiocotto	*Sylvia melanocephala*				SB	SB	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
Tordo sassello	*Turdus iliacus*				M *reg.*, W	W	
Tordela	*Turdus viscivorus*				M *reg.*, W, SB	W, SB	X
Merlo	*Turdus merula*				M *reg.*, W, SB *par.*	M *reg.*, W, SB *par.*	X
Pettirosso	*Erithacus rubecula*				M *reg.*, W, SB *par.*	M *reg.*, W, SB *par.*	X
Peppola	*Fringilla montifringilla*				M *reg.*, W	M *reg.*, W	
Fringuello	*Fringilla coelebs*				M *reg.*, W, SB	M *reg.*, W, SB	X
Fiorrancino	*Regulus ignicapillus*				M reg, W, SB	SB	X
Regolo	*Regulus regulus*				M *reg.*, W, B	W	
Scricciolo	*Troglodytes troglodytes*				M *reg.*, W, SB	W, SB	X
Rigogolo	*Oriolus oriolus*				M *reg.*, W irr.?, B	B	X

Crociere	*Loxia curvirostra*				M *reg.*, W, SB	M *reg.*	
Verdone	*Chloris chloris*				M *reg.*, W, SB	SB	X
Fanello	*Linaria cannabina*				M *reg.*, W, SB	M *reg.*	
Lucherino	*Spinus spinus*				M *reg.*, W	M *reg.*	
Verzellino	*Serinus serinus*				M *reg.*, W, SB	B	X

Risultati delle indagini sulla chirotterofauna

- ### Idoneità ambientale

Il risultato dell'analisi dell'idoneità ambientale nell'intorno di 5 km dal previsto impianto eolico è illustrato nella figura seguente.

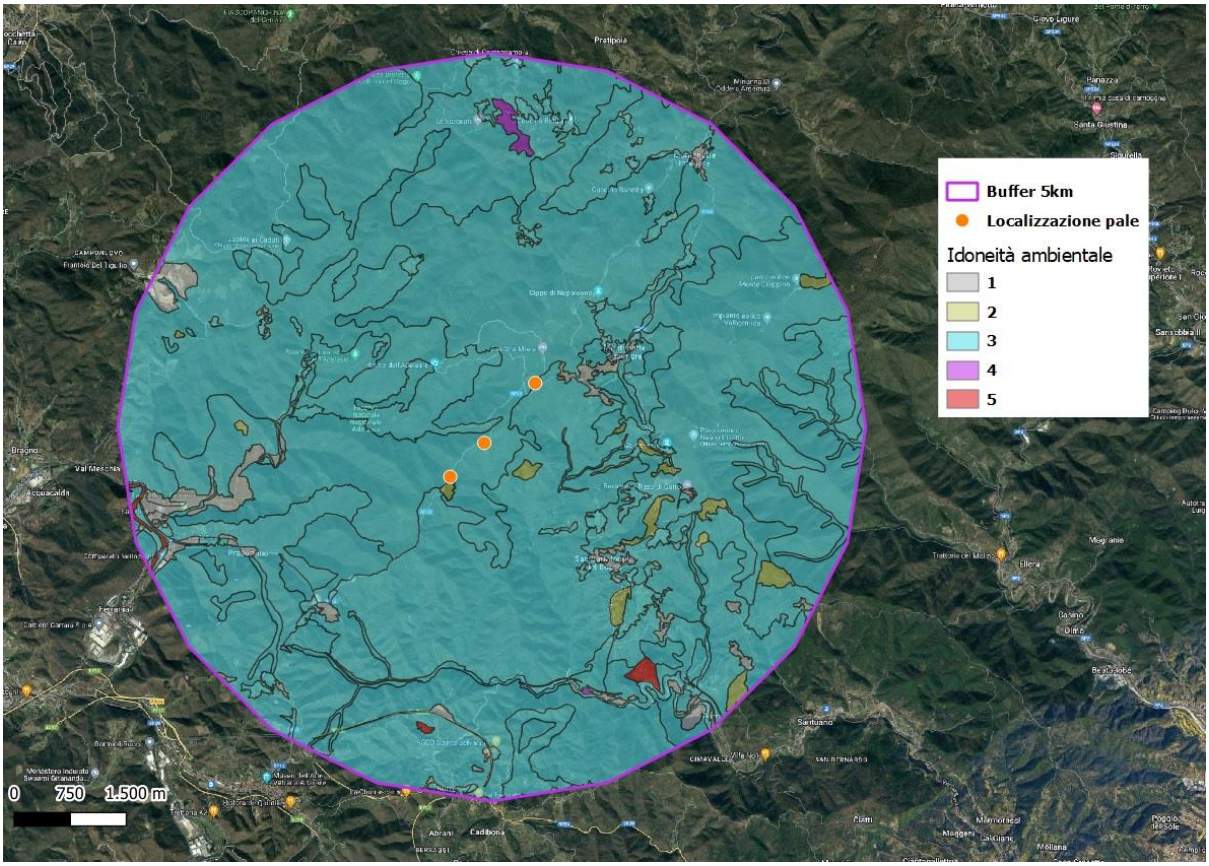


Fig.24: Valori di idoneità ambientale per i Chirotteri estrapolati per un'area di 5 km di raggio rispetto al baricentro del parco eolico a progetto.

Come si osserva dalla carta, nel complesso l'area è caratterizzata quasi escusivamente da valori medi di idoneità (82% circa). I settori ad idoneità inferiore sono localizzati verso i centri urbanizzati nella porzione esterna dell'area di studio, mentre alcune particelle a idoneità maggiore sono presenti in posizione periferica rispetto al parco con aree ecotonali fra boschi di diversa struttura e aree arbustate.

Gli aerogeneratori previsti cadono in una porzione di territorio caratterizzata da valori nella media.

- **Ricerca dei rifugi**

La ricerca dei potenziali *roost* è stata effettuata attraverso sopralluoghi nel periodo invernale ed estivo per la verifica della presenza e quantificazione delle colonie di Chirotteri presenti, rilevando sia individui in riposo diurno sia segni di presenza (guano) all'interno.

Dalla consultazione dell'inventario delle grotte disponibile sul portale Libioss (2023) è stato possibile individuare preliminarmente la presenza di cavità naturali all'interno di un'area di 5 Km di raggio rispetto al Parco eolico a progetto.

All'interno dell'area di studio sono presenti a catasto comprendente 10 cavità naturali di sviluppo modesto eccetto la Grotta degli Olmi (Sv/421) che raggiunge i 1.494 metri di sviluppo, ma è situata a oltre 2 Km dal parco in progetto.

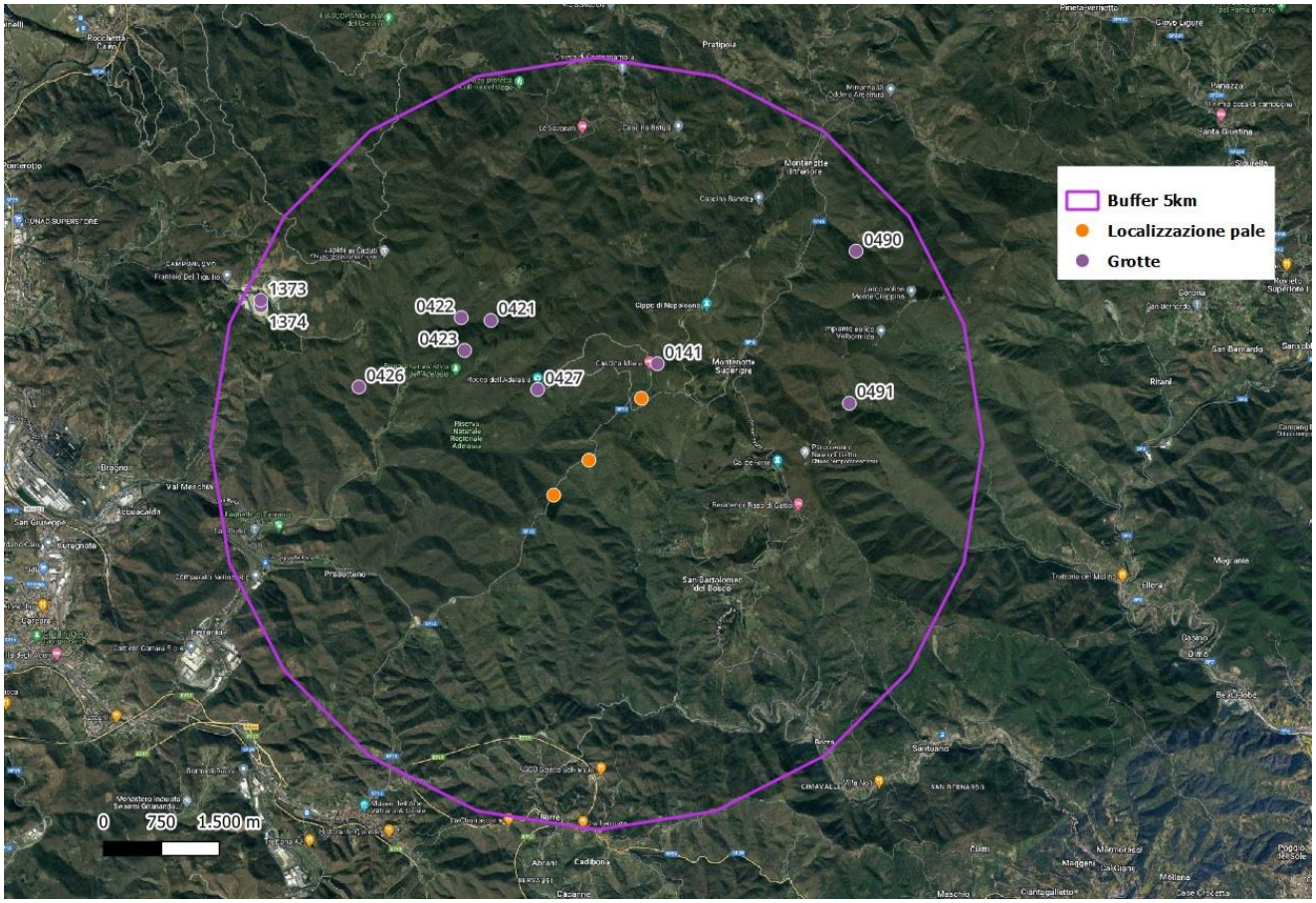


Fig.25: Localizzazione grotte nell'area di studio.

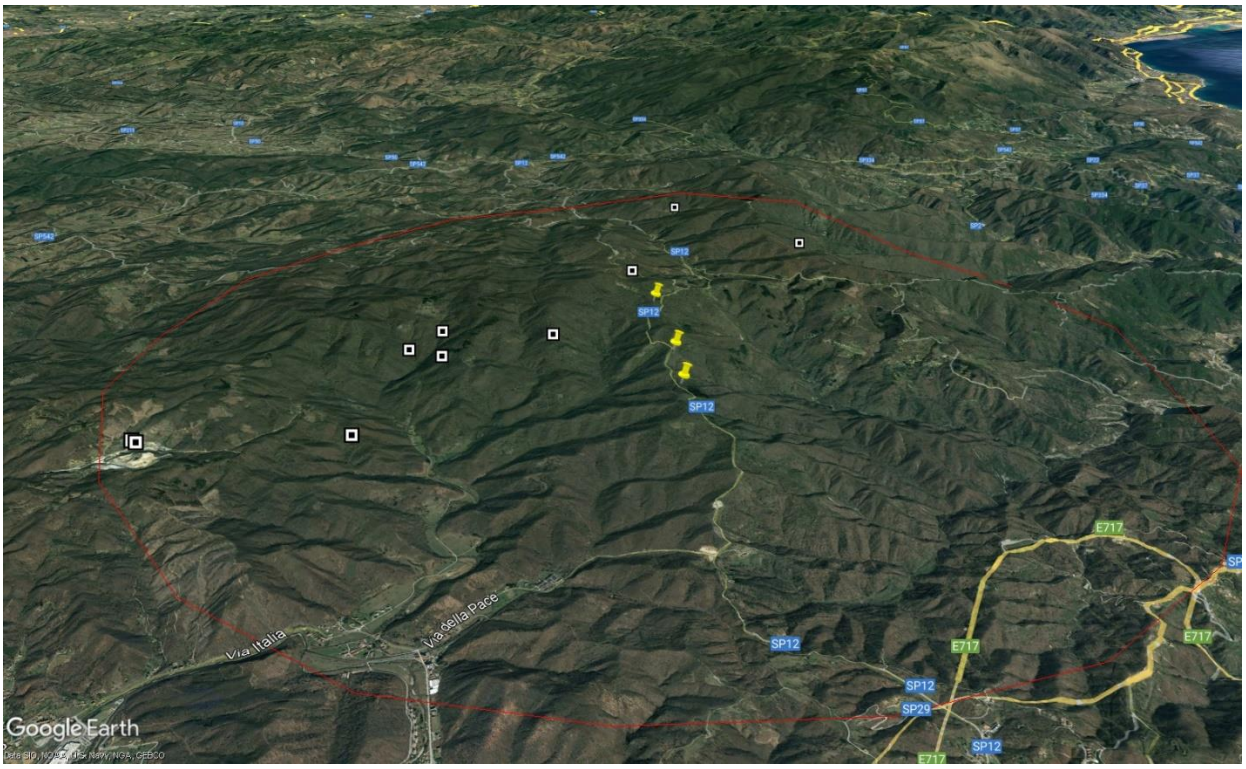


Fig.26: Localizzazione grotte nell'area di studio.

Tab.33: Dettaglio grotte area di studio.

Li/Sv	Nome	SVL mt	Note
0141	Arma de Faie	20,00	
0421	Grotta degli Olmi	1494,00	
0422	Pozzo dell'acqua che bolle	20,00	Cavità occlusa
0423	Tanazza del rizzo	139,00	
0426	Tana delle streghe	9,50	
0427	Tana da Rocca Adelasia	20,00	
0490	Tana dell'Eremita	6,00	
0491	Grotta delle rocce bianche	20,00	
1373	Grotta della mina	254,00	Cavità chiusa
1374	Grotta della breccia	154,00	Cavità chiusa

In considerazione della localizzazione, della distanza dalle pale e delle caratteristiche (soprattutto lo sviluppo reale delle cavità), non si è ritenuto necessario indagare tutte le cavità censite, valutando come non significativo il loro contributo alla valutazione della chirotterofauna locale. Inoltre dall'analisi bibliografica non sono emersi dati su possibili colonie rilevanti per le cavità presenti nel *buffer* considerato.

L'unica ispezione è stata effettuata presso l'Arma de Faie (SV/141), localizzata sullo stesso crinale del Parco e a poca distanza dallo stesso. Le indagini condotte nei mesi di febbraio e giugno 2023 non hanno fornito dati o segni di presenza di chirotterofauna, ma la piccola cavità non sembra presentare condizioni idonee come *roost*.

Per quanto riguarda i rifugi potenziali rappresentati da edifici, l'analisi della cartografia ufficiale disponibile sul geoportale della Regione Liguria ha permesso di individuare nel complesso 72 edifici isolati o in piccoli gruppi catalogati come ruderi in un raggio di 5 Km dal Parco eolico a progetto.

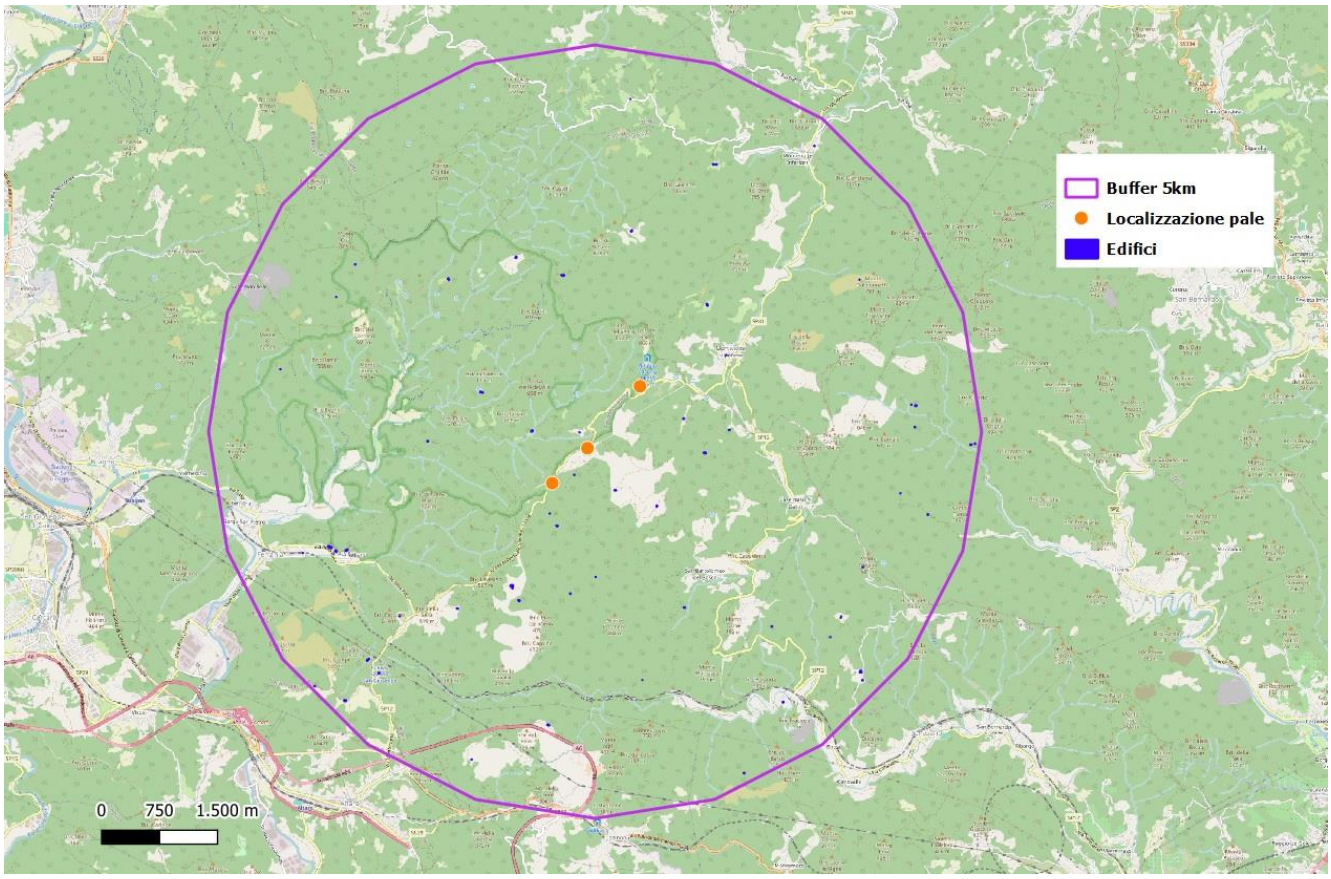


Fig.27: Localizzazione edifici area di studio.

In considerazione dell'impossibilità di controllare tutti i manufatti, nella stragrande maggioranza dei casi edifici in uso o in contesto privato e non ispezionabili, sono stati indagati prioritariamente gli edifici abbandonati o con caratteristiche idonee a ospitare colonie significative di Chirotteri nei mesi di febbraio e giugno 2023.

Tab.34: Edifici ispezionati.

Sito	Specie
Case Menatore	/
Case dell'Erede	/
Case Rocca	/
Case Pian di Burrè	/
Case Pian del Merlo	/

Gli edifici controllati, non presentavano segni di frequentazione da parte di Chirotteri, da sottolineare come seppur abbandonati siano frequentemente utilizzati come ricovero per bestiame nel periodo estivo.



Fig.28: Edifici presso Case Menatore.

- **Rilevamenti bioacustici**

I rilievi bioacustici sono stati condotti attraverso l'attivazione di 3 punti di ascolto fra aprile e ottobre 2023, localizzati in corrispondenza dei punti in cui sono previsti gli aerogeneratori a progetto.

Nel complesso sono state rilevate 7 specie:

Tab.35: Specie rilevate durante i rilievi bioacustici

Specie	Punto di registrazione	Tutela
Pipistrellus pipistrellus	1, 2, 3	All. IV Dir. 92/43/CEE
Pipistrellus kuhlii	1, 2, 3	All. IV Dir. 92/43/CEE
Hypsugo savii	1, 2, 3	All. IV Dir. 92/43/CEE
Nyctalus leisleri	1	All. IV Dir. 92/43/CEE
Eptesicus serotinus	2, 3	All. IV Dir. 92/43/CEE
Tadarida teniotis	3	All. IV Dir. 92/43/CEE
Rhinolophus ferrumequinum	1, 2	All. II e IV Dir. 92/43/CEE
N. leisleri/E. serotinus	1, 2, 3	All. IV Dir. 92/43/CEE

Le sessioni di rilevamento hanno permesso di rilevare complessivamente 263 contatti. La ripartizione dei contatti per ciascun punto di ascolto è riportata nella tabella seguente.

Tab.36: Numero contatti/specie/punto pala.

Punto	*P. pipistrellus*	*P. kuhlii*	*E. serotinus*	*H. savii*	*N. leisleri*	*T. teniotis*	*R. ferrumequinum*	Ind.
1	26	53		1	5	1	3	12
2	35	49	12	1			4	10

3	9	29	9	2				16
tot	70	131	21	4	5	1	7	38

Nella tabella seguente sono riportati gli indici di attività complessivi per ciascuna specie per punto di ascolto, calcolato come numero di contatti per ogni 30 minuti di registrazione:

Tab.37: Indice di attività per specie per punto d'ascolto calcolato come numero di contatti per ogni 30 minuti di registrazione.

Punto	*P. pipistrellus*	*P. kuhlii*	*E. serotinus*	*H. savii*	*N. leisleri*	*T. teniotis*	*R. ferrumequinum*	Ind.	TOT
1	**0,87**	**1,77**		**0,03**	**0,17**	**0,03**	**0,10**	**0,40**	**3,37**
2	**1,17**	**1,63**	**0,40**	**0,03**			**0,13**	**0,33**	**3,70**
3	**0,30**	**0,97**	**0,30**	**0,07**				**0,53**	**2,17**

L'analisi dell'attività nell'area di studio evidenzia un passaggio piuttosto uniforme di Chirotteri in corrispondenza dei 3 punti pala/registrazione, con un indice di attività leggermente maggiore per la pala 2, baricentrica nel layout. Il risultato era prevedibile in quanto l'area presente tipologie ambientali omogenee, a dominanza di bosco con idoneità ambientale intermedia per la chirotterofauna, in assenza di particolari aree trofiche e rifugio.

Fra le specie, prevalgono specie comuni e diffuse sul territorio come *P. pipistrellus* e *P. kuhlii*, a cui si associano meno frequentemente specie maggiormente forestali come *N. leisleri*. A livello di tutela, tutte le specie sono elencate nell'All. IV della Dir. 92/43/CEE e di conseguenza tutelate dalla Lr 28/2009. Inoltre, il rinolofo maggiore *R. ferrumequium* è elencato anche nell'All. II della Dir. 92/43/CEE.

I rilievi effettuati in quota nel settembre 2023, non hanno prodotto risultati.

Analisi del rischio di impatto

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

Tab.38: 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)	7,50
Inclinazione delle pale (°)	6
Diametro del rotore (m)	136
Altezza massima della torre (m)	112

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 i sorvoli avvenuti presso i punti proposti per i 3 aerogeneratori ed entro una distanza di 100 m dagli stessi ("rischio elevato") e 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) ed entro i 100 m dai punti previsti per i 3 aerogeneratori in progetto.

Poiana

Per quanto riguarda questo rapace diurno, 22 avvistamenti sono stati effettuati all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". 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, senza nessun tasso di reazione da parte della specie, pari a 12,02, che diventa 0,60 con il tasso di reazione del 95% e 0,12 con quello del 99%.

Tab.39: Calcoli del Modello di Band per la poiana.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
22	0,55	200,75
Rischio medio di collisione Band		
5,99%		
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%**
12,02	0,60	0,12

*^= 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).*

Biancone

Per quanto riguarda questo rapace diurno, 5 avvistamenti sono stati effettuati all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Dato che la specie è sia migratrice che nidificante nel territorio indagato, sebbene le suddette osservazioni siano state relative esclusivamente a soggetti in transito migratorio, a titolo cautelativo è stato considerato come periodo di presenza anche quello tardo primaverile ed estivo.

Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno, senza nessun tasso di reazione da parte della specie, pari a 1,52, che diventa 0,08 con il tasso di reazione del 95% e 0,02 con quello del 99%.

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

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
5	0,13	26,63
Rischio medio di collisione Band		
5,72%		
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%**
1,52	0,08	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=213).*

Nibbio bruno

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 è stato considerato come periodo di presenza quello comprendente i mesi di marzo, aprile 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 0,38, che diventa 0,02 con il tasso di reazione del 95% e nullo con quello del 99%.

Tab.41: Calcoli del Modello di Band per il nibbio bruno.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
3	0,08	6,83
Rischio medio di collisione Band		
5,51%		
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%**
0,38	0,02	0,00

*^= 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=91).*

Falco pecchiaiolo

Per quanto riguarda questo rapace diurno, 180 avvistamenti (di cui 152 lo stesso giorno) sono stati effettuati all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Dato che la specie è migratrice nel territorio indagato è stato considerato come periodo di presenza quello comprendente i mesi maggio, agosto e la prima metà di settembre.

Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno, senza nessun tasso di reazione da parte della specie, pari a 18,71, che diventa 0,94 con il tasso di reazione del 95% e 0,19 con quello del 99%.

Tab.42: Calcoli del Modello di Band per il falco pecchiaiolo.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
180	4,50	346,50
Rischio medio di collisione Band		
5,40%		
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%**
18,71	0,94	0,19

*^= 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=77).*

Sparviere

Per quanto riguarda questo rapace diurno, 4 avvistamenti sono stati effettuati all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Dato che la specie è stanziale nel territorio indagato è stato considerato 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 1,83, che diventa 0,09 con il tasso di reazione del 95% e 0,02 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*
4	0,10	36,50
Rischio medio di collisione Band		
5,00%		
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%**
1,83	0,09	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).*

Albanella reale

Per quanto riguarda questo rapace diurno, è stato registrato 1 avvistamento all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Dato che la specie è migratrice nel territorio indagato è stato considerato come periodo di presenza quello comprendente i mesi di marzo, aprile 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 0,12, che diventa quasi nullo con il tasso di reazione del 95% e nullo con quello del 99%.

Tab.44: Calcoli del Modello di Band per l'albanella reale.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
1	0,03	2,28
Rischio medio di collisione Band		
5,14%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
0,12	0,01	0,00

^= *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=91).*

Falco di palude

Per quanto riguarda questo rapace diurno, è stato registrato 1 avvistamento all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Dato che la specie è migratrice nel territorio indagato è stato considerato come periodo di presenza quello comprendente i mesi di marzo, aprile 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 0,12, che diventa quasi nullo con il tasso di reazione del 95% e nullo con quello del 99%.

Tab.45: Calcoli del Modello di Band per il falco di palude.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
1	0,03	2,28
Rischio medio di collisione Band		
5,26%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**

0,12	0,01	0,00

*^= 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=91).*

Gheppio

Per quanto riguarda questo rapace diurno, 7 avvistamenti sono stati effettuati all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Dato che la specie è sia migratrice che stanziale nel territorio indagato è stato considerato 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 0,12, che diventa quasi nullo con il tasso di reazione del 95% e nullo con quello del 99%.

Tab.46: Calcoli del Modello di Band per il gheppio.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
7	0,18	63,88
Rischio medio di collisione Band		
4,62%		
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%**
2,95	0,03	0,15

*^= 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).*

Falco cuculo

Per quanto riguarda questo rapace diurno, è stato registrato 1 avvistamento all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Dato che la specie è migratrice nel territorio indagato è stato considerato come periodo di presenza quello comprendente i mesi di aprile, maggio 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 0,10, che diventa quasi nullo con il tasso di reazione del 95% e nullo con quello del 99%.

Tab.47: Calcoli del Modello di Band per il falco cuculo.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
1	0,03	2,28
Rischio medio di collisione Band		
4,52%		
N° possibili collisioni senza tasso di reazione	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 95%**	**N° possibili collisioni con tasso di reazione al 99%**
0,10	0,01	0,00

*^= 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=91).*

Corvo imperiale

Per questo grande passeriforme sono stati registrati 4 contatti all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". 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 2,16 che diventa 0,11 con il tasso di reazione del 95% e 0,02 con quello del 99%.

Tab.48: Calcoli del Modello di Band per il corvo imperiale.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
4	0,10	36,50
Rischio medio di collisione Band		
5,91%		
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%**
2,16	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).*

Cornacchia grigia/Cornacchia nera

Per questi passeriformi di medie dimensioni sono stati registrati 3 contatti all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Anche in questo caso, dato che le specie sono stanziali 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 1,51 che diventa 0,08 con il tasso di reazione del 95% e 0,02 con quello del 99%.

Tab.49: Calcoli del Modello di Band per la cornacchia grigia/cornacchia nera.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
3	0,08	27,38
Rischio medio di collisione Band		
5,53%		
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%**
1,51	0,08	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).*

Colombaccio

Per questa specie sono stati avvistati 124 esemplari (di cui 89 in migrazione) in transito all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Dato che la specie è sia migratrice che stanziale nel territorio indagato è stato considerato come periodo di presenza l'intero anno.

Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno pari a 264,77 che diventa 13,24 con il tasso di reazione del 95% e 2,65 con quello del 99%.

Tab.50: Calcoli del Modello di Band per il colombaccio.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
124	15,50	5657,50
Rischio medio di collisione Band		
4,68%		
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%**
264,77	13,24	2,65

*^= 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 questa specie sono stati avvistati 153 esemplari (di cui 108 in migrazione) in transito all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione". Dato che la specie è sia migratrice che stanziale nel territorio indagato è stato considerato come periodo di presenza l'intero anno.

Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno pari a 294,58 che diventa 14,73 con il tasso di reazione del 95% e 2,95 con quello del 99%.

Tab.51: Calcoli del Modello di Band per il fringuello.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
153	19,13	6980,63
Rischio medio di collisione Band		
4,22%		
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%**
294,58	14,73	2,95

*^= 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

Complessivamente per quanto riguarda questa famiglia sono transitati 124 esemplari all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione", di cui 23 rondini (*Hirundo rustica*) e 101 balestrucci (*Delichon urbicum*). Dato che entrambe le specie sono migratrici nel territorio indagato, è stato considerato come periodo di presenza quello compendente la seconda metà di marzo, i mesi di aprile, maggio e settembre e la prima metà di ottobre.

Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno pari a 15,27 che diventa 0,76 con il tasso di reazione del 95% e 0,15 con quello del 99%.

Tab.52: Calcoli del Modello di Band per gli irundinidi.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
124	3,10	375,10
Rischio medio di collisione Band		
4,07%		
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%**
15,27	0,76	0,15

*^= 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=121).*

Rondone maggiore/Rondone comune

Complessivamente per quanto riguarda queste specie sono transitati 226 esemplari all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione", di cui 224 rondoni comuni e 2 rondoni maggiori (*Tachymarptis melba*). Dato che sono entrambe migratrici nel territorio indagato, è stato considerato come periodo di presenza quello compendente i mesi di aprile, maggio, agosto e la prima metà di settembre.

Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno pari a 24,97 che diventa 1,25 con il tasso di reazione del 95% e 0,25 con quello del 99%.

Tab.53: Calcoli del Modello di Band per rondone comune/rondone maggiore.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
226	5,65	604,55
Rischio medio di collisione Band		
4,13%		
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%**
24,97	1,25	0,25

*^= 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=107).*

Altri passeriformi di piccole dimensioni

Complessivamente per quanto riguarda queste specie sono transitati 53 esemplari all'interno della sopradescritta area considerata "a rischio di collisione", di cui 21 lucherini e 32 passeriformi sp. Dato che le osservazioni sono state tutte relative a soggetti in migrazione, è stato considerato come periodo di presenza, a titolo cautelativo (non essendo stati identificati i suddetti 32 esemplari), quello comprendente i mesi di marzo, aprile, maggio, settembre e ottobre.

Il Modello di Band mostra un numero di possibili collisioni all'anno pari a 8,64 che diventa 0,43 con il tasso di reazione del 95% e 0,09 con quello del 99%.

Tab.54: Calcoli del Modello di Band per gli altri passeriformi di piccole dimensioni.

N° sorvoli a rischio	N° sorvoli a rischio/giorno^	N° sorvoli a rischio/anno*
53	1,33	202,73
Rischio medio di collisione Band		
4,26%		
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%**
8,64	0,43	0,09

*^= 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).*

Analisi degli impatti potenziali cumulativi

Al fine di effettuare un'analisi degli impatti potenziali cumulativi sulla componente ornitica di altri impianti eolici già in funzione, presenti nell'intorno dell'area indagata, sono stati utilizzati i dati raccolti presso i siti di "Surite del Cuculo" (circa 1,9 km di distanza a SO) e di "Cascinassa" (circa 1,2 km di distanza a NE), in quanto, oltre a essere relativi ai parchi eolici più vicini, sono anche disponibili sul sito di Regione Liguria https://servizi.regione.liguria.it/page/welcome/VIA, pagina web inerente alle procedure autorizzative in ambito di VIA regionale.

Dato il contesto territoriale indagato e i risultati esposti nelle relazioni tecniche redatte per i diversi siti, per la presente analisi sono stati confrontati i flussi migratori dei rapaci diurni (gruppo maggiormente a rischio di collisione con gli aerogeneratori) e, partendo dai dati a disposizione per il sito di "Surite del Cuculo", nella primavera del 2011 sono stati avvistati 21 rapaci in migrazione per un relativo IM_{orario} pari a 0,10 mentre nell'autunno del medesimo anno ne sono stati osservati 17 per un relativo IM_{orario} pari a 0,17 (Calvini, 2015). Nel sito di "Cascinassa" nel 2013, considerando soltanto il biancone e il falco pecchiaiolo (specie che, come noto in bibliografia, sono le più numerose durante la migrazione in Liguria), per la prima specie durante la primavera è stato registrato un IM_{orario} pari a 1,8 e in autunno un IM_{orario} pari a 1,9. Passando alla seconda specie gli stessi indici sono risultati, rispettivamente, 6,3 e 4,6 (Canavero, 2018). Questi valori sono in linea con quanto emerso nel sito di Piandelmelo dove, considerati tutti i rapaci diurni in migrazione, l'IM_{orario} in primavera è risultato pari a 1,29 mentre in autunno pari a 0,06, valori che diventano, rispettivamente, 1,21 e 0,01 per il falco pecchiaiolo e 0,02 e 0,05 per il biancone.

Al contrario questi indici sono risultati significativamente inferiori a quanto emerso nei monitoraggi condotti presso i siti liguri del Progetto Migrans (Costa Fagaglia e Arenzano; GE), dove nella primavera 2022, rispettivamente, l'IM_{orario} è risultato pari a 76,83 (Bottero, 2022) e 23,30 (Baghino, 2022), mentre nella stagione autunnale del medesimo anno pari a 24,67 (Bottero, 2022) e 22,38 (Baghino, 2022).

Pertanto, sulla base di quanto sopra esposto, data lo scarso flusso migratorio registrato nelle aree analizzate non appare poter sussistere un effetto cumulo dei parchi già in funzione con quello in progetto di "Piandelmelo".

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 metodologie utilizzate per la fase *ante-operam*. Verrà inoltre eseguita l'attività di ricerca delle carcasse perlustrando a tappeto, non in un orario definito, 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.55: Piano di monitoraggio *post-operam* proposto per l'avifauna.

Mese	Decade	Target	Cadenza settimanale	Giornate mensili	Orario
Marzo	I, II e III	Avifauna migratrice	2 giornate	8	08:00-17:00
Aprile	I, II e III	Avifauna migratrice	2 giornate	8	08:00-17:00
Maggio	I, II e III	Avifauna migratrice	2 giornate	8	08:00-17:00
Giugno	I, II e III	Rapaci diurni nidificanti	1 giornate	4	10:00-16:00
Maggio	I, II e III	Avifauna notturna nidificante	1 giornata	4	2 ore a partire dal crepuscolo serale
Settembre	I, II e III	Avifauna migratrice	2 giornate	8	08:00-17:00
Ottobre	I, II e III	Avifauna migratrice	2 giornate	8	08:00-17:00
Marzo	I, II e III	Ricerca carcasse	1 giornata	4	-
Aprile	I, II e III	Ricerca carcasse	1 giornata	4	-
Maggio	I, II e III	Ricerca carcasse	1 giornata	4	-
Settembre	I, II e III	Ricerca carcasse	1 giornata	4	-
Ottobre	I, II e III	Ricerca carcasse	1 giornata	4	-

- 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 non verranno eseguiti tra il 01 maggio e il 31 luglio di ogni anno al fine di tutelare il periodo riproduttivo della maggior parte delle specie ornitiche.

In considerazione dei risultati delle indagini *ante operam* effettuate, non si ritiene invece necessario implementare un ulteriore monitoraggio sulla chirotterofauna, oltre a quanto già previsto nella fase di operatività del parco.

Conclusioni

Secondo quanto sopra esposto, i monitoraggi effettuati hanno fornito delle 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, civetta e succiacapre, seppur con densità non elevate, soprattutto per le ultime 2.

Passando ai migratori, le rotte maggiormente utilizzate durante la fase pre-nuziale sono state quelle S=>N e O=>E mentre in autunno sono risultate le direttrici E=>O e N=>S, confermando quanto noto in bibliografia per il territorio ligure. I transiti osservati inoltre, in entrambi i periodi indagati, hanno evidenziato delle zone preferenziali di passaggio ubicate non in prossimità dei punti individuati per l'installazione dei 3 aerogeneratori. Per quanto riguarda gli indici di migrazione orario e giornaliero, calcolati per l'intero periodo di monitoraggio, i valori di 5,71 e 51,43 si sono rilevati essere influenzati prevalentemente dai non rapaci (IM_{orario}=4,92 e $IM_{giornaliero}$=44,28), dato che gli stessi, considerati soltanto i rapaci, sono risultati, rispettivamente, pari a 0,79 e 7,15 (valori pressocché identici se esaminate soltanto le specie in All.I della Dir. Uccelli 2009/147/CE). Questi valori, come descritto nel capitolo relativo all'analisi dei potenziali impatti cumulativi, sono stati significativamente più bassi rispetto a quelli registrati nei siti liguri di monitoraggio del Progetto Migrans (Arenzano e Costa Fagaglia) e in linea, se non in parte inferiori, a quelli emersi durante i monitoraggi della fase *ante-operam* eseguiti presso i parchi eolici autorizzati e già in funzione di "Cascinassa" e "Surite del Cuculo", non facendo, di conseguenza, sussistere un effetto cumulo degli stessi impianti con quello in progetto di "Piandelmelo". Inoltre, a livello di specie, quelle maggiormente contattate durante la fase pre-nuziale sono state il rondone comune, il falco pecchiaiolo (per la quale è stato registrato un picco di passaggio durante la giornata del 12/05/2023, con l'80% dei transiti osservati in primavera) e il colombaccio, mentre nel periodo post-riproduttivo sono state il fringuello, il lucherino e il colombaccio, con un flusso migratorio di rapaci quasi nullo (N=8).

Di tutti gli esemplari avvistati, sia migratori che non migratori, che hanno sorvolato all'altezza dal suolo considerata "a rischio di collisione" (tra 10 e 200 m), la maggior parte è transitata tra i 100 m e i 300 m (N=1.422; 55,66%) mentre circa il 38% è passato entro i 100 m (N=963) e soltanto il 6,65% (N=170) a oltre 300 m di distanza. Inoltre dai risultati del Modello di Band, in generale, è emerso un basso numero di potenziali collisioni che, per diverse specie (alcune delle quali di elevato valore conservazionistico), è risultato addirittura pressocché nullo.

Per quanto riguarda le 37 specie potenzialmente nidificanti nell'area di indagine, come specie di maggiore pregio (incluse nell'All.I della Dir. Uccelli 147/2009/CE) sono risultate il picchio nero (con almeno 3 territori), il succiacapre (con almeno 1 territorio) e il biancone (con almeno 1 territorio). Per gli altri rapaci diurni, le osservazioni effettuate hanno individuato la presenza di almeno 1 territorio di gheppio e di almeno 2 territori di sparviere e poiana. Non sono risultate invece nidificanti specie di interesse regionale (incluse

nell'All.C della L.R. n.28/2009) e la comunità ornitica è apparsa composta prevalentemente da specie comuni ed ecologicamente legate ad ambienti boscati.

Concludendo, per ciò che concerne gli svernanti, durante le indagini sono state contattate 20 specie, di cui 17 Passeriformi e 3 Non Passeriformi, e, sulla falsariga di quanto emerso dai rilievi per l'avifauna diurna nidificante, sono state avvistate prevalentemente famiglie tipiche di ambienti forestali (come fringillidi, paridi e turdidi). L'unica specie di elevato pregio (inserita nell'All.I della Dir. Uccelli 2009/147/CE) avvistata è risultata il picchio nero.

Per quanto riguarda la Chirotterofauna, l'area per caratteristiche ambientali e climatiche non appare di notevole rilevanza per le specie, con dominanza di ambienti forestali poco maturi e privi di aree ecotoniali ed aperte di maggiore rilevanza per l'attività trofica delle specie. L'indice di attività è in generale uniforme, confermando una generale omogeneità di distribuzione degli individui, conforme alle tipologie ambientali dominanti. In tutta l'area sono presenti pochi ambienti configurabili come rifugi: rari ruderi e manufatti in pessimo stato di conservazione e di nessun interesse come possibili rifugi; le grotte più rilevanti ed estese sono presenti a discreta distanza dal Parco, considerando un *buffer* di 5 km e non si ritengono significative come *roost* per la chirotterofauna.

Bibliografia

1. Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D. & Genovesi P., 2004. Linee guida per il monitoraggio dei Chirotteri – Indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Quaderni di Conservazione della Natura 19, Gruppo Italiano Ricerche Chirotteri, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica.
2. Baccetti N., Fracasso G. e Commissione Ornitologica Italiana., 2021. Lista CISO-COI 2020 degli Uccelli italiani. *Avocetta*, 45.
3. Baghino L., Borgo E., Bottero M., Galli L. & Valfiorito R., 2012. *Check-list* degli uccelli di Liguria. *Rivista Italiana di Ornitologia*, 81: 15-42.
4. 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.
5. Baghino L., 2022. La migrazione nel Parco del Beigua: il sito di Arenzano (GE) in: "*Infomigrans"* n.50:10, Parco Naturale Alpi Marittime, Valdieri 2022.
6. 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.
7. Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A. & Mustoe S.H., 2000. Bird census techniques, 2nd edition. Academic Press, UK.
8. Blondel J., Ferry C. & Frochot B., 1981 - Point counts with unlimited distance. *Studies in Avian Biology*, 6: 414-420.
9. 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.
10. Bottero M., 2022. La migrazione autunnale 2022 in Liguria nel Sito di Costa Fagaglia (GE) in: "*Infomigrans"* n.50: 18, Parco Naturale Alpi Marittime, Valdieri 2022.
11. Calvini M., 2015 – Nota tecnica sui monitoraggi svolti. Progetto V356 - Parco Eolico denominato "Surite del Cuculo" sito in Comune di Cairo M.tte e Savona. Pp:3.
12. Canavero G., 2018 – Relazione di Incidenza Ambientale. Parco Eolico "Cascinassa". Pp:350.
13. Chevereau J. & Rochè J.C., 2001. Guia Sonora de las aves de Europa (10 Cd). Lynx Edicions, Barcelona.
14. Entwistle A.C., Harris S., Hutson A.M., Racey P.A., Walsh A., Gibson S.D., Hepburn I. & Johnston J., 2001. Habitat management for bats - A guide for land managers, land owners and their advisors. Rap. tecn., *Joint Nature Conservation Commitee*.
15. 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.

16. 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.
17. Forsman D., 2007. The Raptors of Europe and the Middle East: A Handbook to Field Identification. Bloomsbury Publishing PLC, Pp:608.
18. Galeotti P., 1991. Tavola rotonda: metodi di censimento per gli Strigiformi. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 16: 437-445.
19. Gustin M., Nardelli R., Brichetti P., Battistoni A., Rondinini C. & Teofili C., 2019 – Lista Rossa IUCN degli Uccelli nidificanti in Italia. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Roma, Pp:49.
20. 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.
21. Shannon C.E. & Wiener W., 1963. Mathematical Theory of Communication. University of Illinois Press, Urbana.
22. Simpson E.H., 1949. Measurement of diversity. *Nature*, 163: 688.
23. Snow D.W. & Perrins C.M., 1998. The Birds of the Western Palearctic. Concise Edition. Oxford University press, New York.
24. 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.
25. 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.

Regione Liguria	Comune Cairo Montenotte	Comune Savona	Provincia Savona
REGIONE LIGURIA			PAR PARIBVS

PARCO EOLICO DI SAVONA - LOC. PIANDELMELO (9 MW)

Report di monitoraggio faunistico per chirotterofauna e avifauna

Analisi vegetazionale

Rel. 19.b

Progetto definitivo	*PROGETTISTA*
Rev. 00 - Novembre 2023	

BH Wind s.r.l.

Via Zara, 5
23100 SONDRIO
tel. +39.0342.211159
fax. +39.0342.517163

www.bissiholding.com - info@bissiholding.com
C.F. - P.Iva. 01055440141
R.E.A. SO - 79322
Con Unico Socio

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di Bissi Holding S.p.A.

PARCO EOLICO DI SAVONA - LOC. PIANDELMELO (13,5 MW)

COMUNE DI SAVONA (SV)

Analisi vegetazionale

Relazione definitiva

Dicembre 2023

COMMITTENTE	**Bissi Holding S.p.A.** Via Zara, 5 23100 - Sondrio

RELAZIONE TECNICA

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

A cura di:

Agr. Dott. Davide Dagnino

Agr. Dott.ssa Claudia Turcato

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

Società Spin off Università di Genova

Metodi di indagine

Inquadramento della vegetazione attorno ai punti pala

Per quanto riguarda la vegetazione è stata indagata un'area buffer di ampiezza pari a 100 m attorno ai punti pala.

In tale area è stata prodotta una carta della vegetazione attraverso due fasi:

i) fotointerpretazione da immagini satellitari;

ii) verifica in campo di tutti i poligoni cartografati da fotointerpretazione, per caratterizzare la vegetazione presente e verificare la presenza di eventuali habitat in All. I Dir. 92/43/CEE.

La carta prodotta segue il tracciato record fornito da ARPAL (documenti IOP-CAOS-05-AR e IOP-CAOS-06-AR) per l'inserimento nel dataset regionale (layer Carta degli Habitat Areale). La vegetazione è stata classificata secondo due livelli:

- campo HAB_LIG: secondo il Quadro sinottico degli habitat di Liguria (Mariotti 2008), categoria assegnata a ciascun poligono cartografato;
- campo HAB_NA2000: eventuali habitat di interesse comunitario (cioè inseriti nell'Allegato I della Direttiva Habitat 92/43/CEE), codificati secondo la numerazione ufficiale con codice di quattro caratteri, categoria attribuita solo ai poligoni in cui la categoria ligure corrisponde a un habitat di interesse comunitario. L'individuazione degli habitat di interesse comunitario si è basata sul Manuale italiano di interpretazione degli habitat (Biondi *et al.*, 2009).

La carta viene fornita in formato vettoriale (*shapefile*) e allegata alla presente relazione alla scala 1:5.000.

Per un migliore inquadramento, nelle formazioni riconducibili ad habitat di interesse Comunitario è stato effettuato un rilievo fitosociologico in aree di saggio ritenute rappresentative, che consiste nella descrizione della vegetazione presente nell'area di saggio caratterizzata da omogeneità geomorfologica e vegetazionale, con l'individuazione delle specie presenti e la loro rappresentatività numerica, fornendo la copertura in scala percentuale in classi di 5.

Durante le indagini in campo, infine, la presenza di specie di interesse conservazionistico ed esotiche è stata georeferenziata all'interno dell'area buffer. Le specie di interesse conservazionistico (o specie patrimoniali) includono gli endemismi (secondo Bartolucci *et al.,* 2018 e successivi aggiornamenti), le specie sottoposte a tutela legale (sono state considerate la Direttiva Habitat 92/43/CEE, le Convenzioni CITES e BERNA e la L.R. n.28/2009), le specie di interesse fitogeografico (cioè specie al limite di areale, con distribuzione frammentata o disgiunta, rare a livello nazionale e/o regionale, ecc..). Le specie esotiche, invece, sono state individuate in base a Galasso *et al.*, 2018 e successivi aggiornamenti. I dati raccolti sono forniti in allegato secondo il Tracciato record per l'inserimento nella Banca Dati Regionale Li.Bi.Oss.

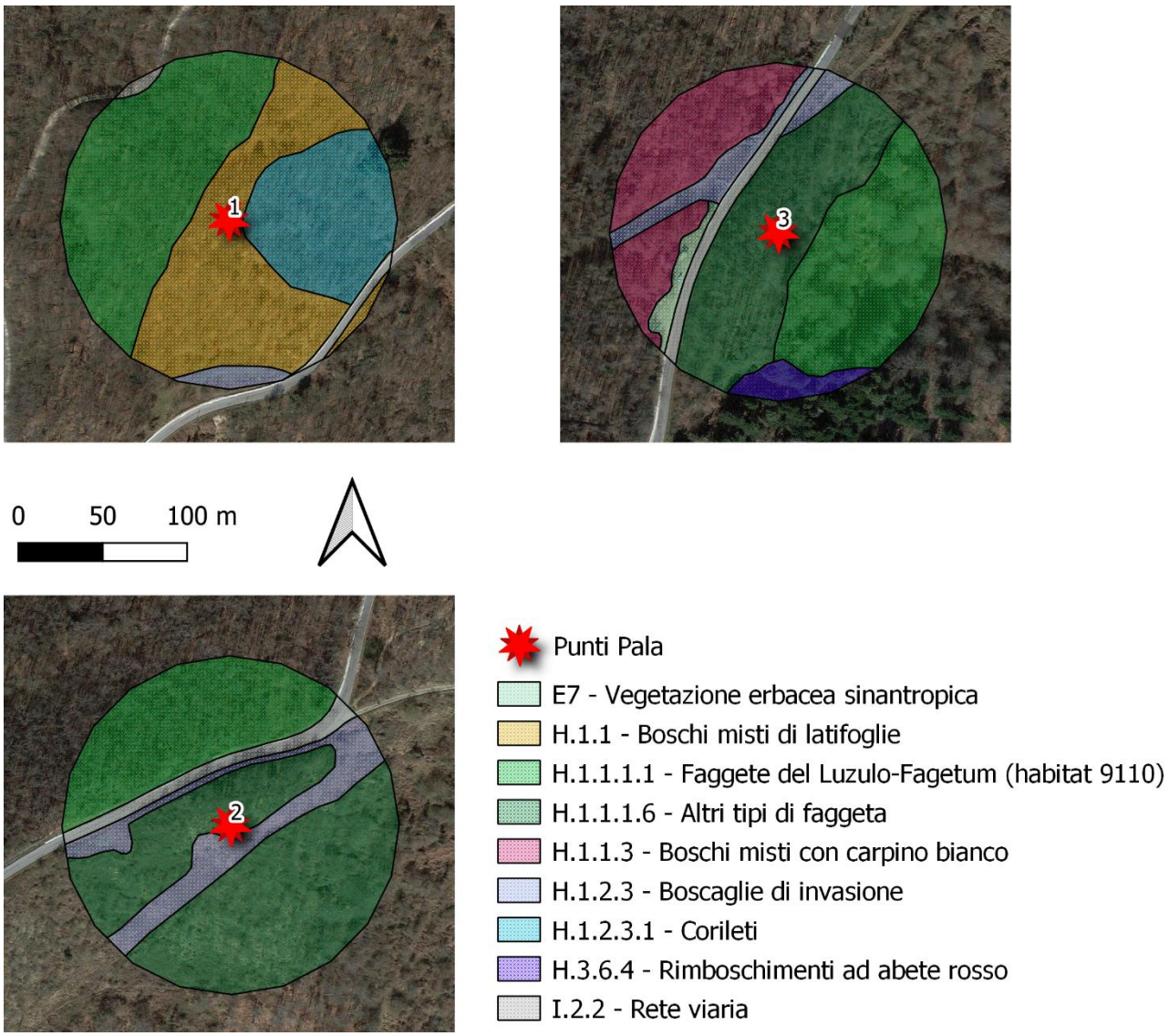
Inquadramento area vasta

Per l'inquadramento vegetazionale dell'area vasta, è stata analizzata un'area di circa 3 km attorno ai punti pala. Per l'inquadramento si sono utilizzati:

i. repertori cartografici disponibili sul Geoportale di Regione Liguria, in particolare i layer di uso del suolo (edizione 2019), tipi forestali (edizione 2013), carta degli habitat (edizione 2008 - per le porzioni interne ai siti Natura 2000);
ii. immagini satellitari;
iii. dati originali raccolti in campo.

Risultati

Inquadramento della vegetazione attorno ai punti pala

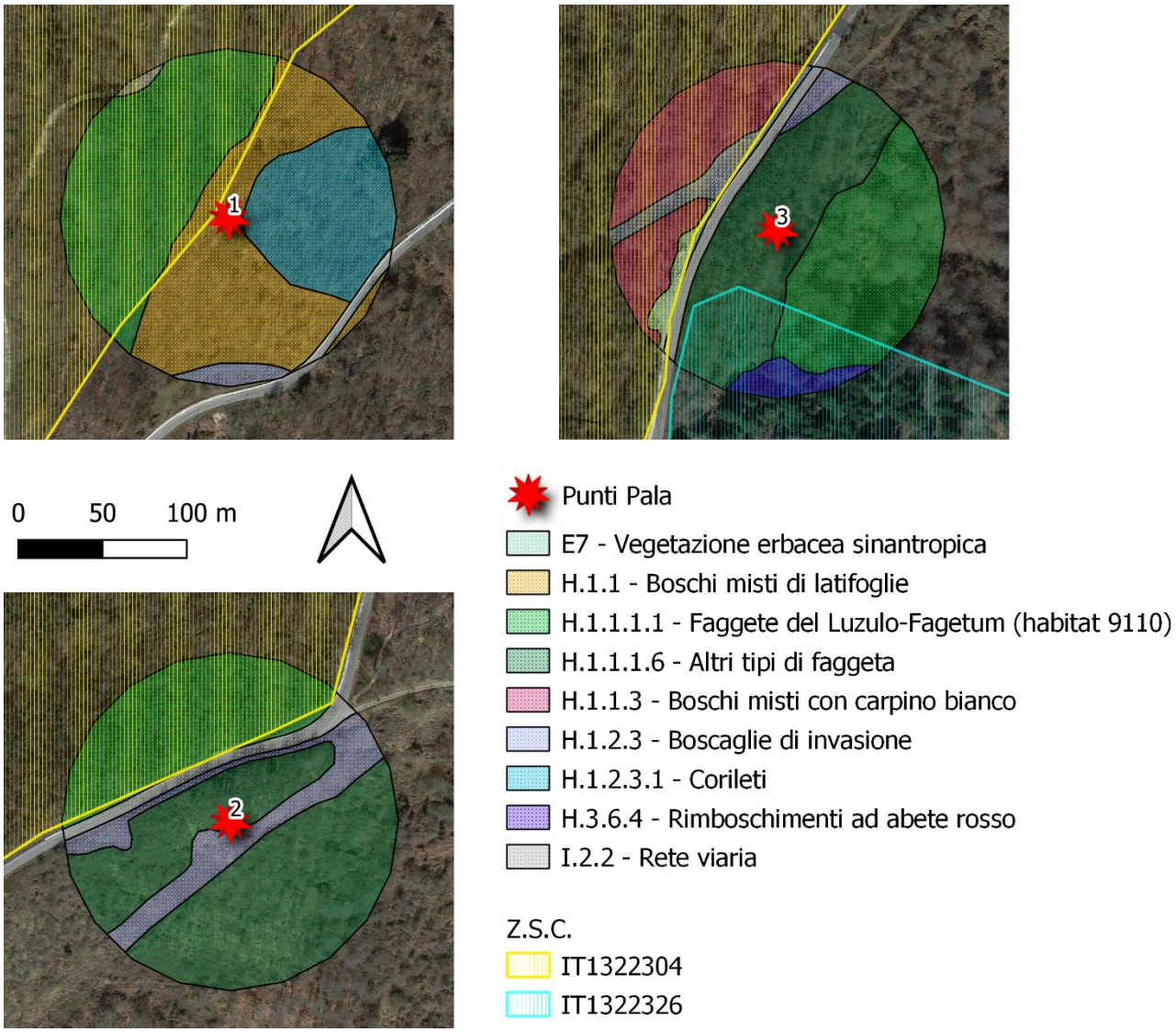


Distribuzione delle tipologie vegetazionali presenti nell'area buffer di 100 m attorno ai punti pala (Q.GIS 3.16.7 – Google Satellite – Scala 1: 5.000).

Una parte dell'area buffer di tutti i punti pala ricade all'interno di siti della Rete Natura 2000, in particolare all'interno di due Z.S.C.:

- IT1322304 Rocca dell'Adelasia (pale n°1-2-3)
- IT1322326 Foresta di Cadibona (pala n°3)

Di seguito si riporta la stessa cartografia della vegetazione dell'immagine precedente, con la sovrapposizione ai siti Natura 2000.



Distribuzione delle tipologie vegetazionali presenti nell'area buffer di 100 m attorno ai punti pala e loro sovrapposizione con i siti della Rete Natura 2000 (Q.GIS 3.16.7 – Google Satellite – Scala 1: 5.000).

Di seguito si riportano le superfici in ettari di ciascuna tipologia vegetazione in riferimento a ciascun punto pala e al totale (in grassetto le tipologie corrispondenti ad habitat in All.I Dir. 92/43/CEE):

Tipo vegetazione	pala n°1	pala n°2	pala n°3	TOT
E.7	-	-	0.08	0.08
H.1.1	1.11	-	-	1.11
H.1.1.1.1	**1.18**	**0.83**	**0.93**	**2.94**
H.1.1.1.6	-	1.7	0.98	2.68
H.1.1.3	-	-	0.67	0.67
H.1.2.3	0.06	0.43	0.2	0.69
H.1.2.3.1	0.67	-	-	0.67
H.3.6.4	-	-	0.11	0.11
I.2.2	0.06	0.14	0.13	0.33

Nei paragrafi seguenti sono brevemente descritte tutte le tipologie vegetazionali rinvenute nell'area indagata. La nomenclatura delle categorie segue il quadro sinottico degli habitat della Liguria (Mariotti 2008).

E.7 – Aspetti diversi di vegetazione sinantropica

Vegetazione erbacea ruderale/sinantropica, presente in alcune aree a bordo strada soggette a calpestio e in cui viene accumulato legname nel buffer della pala n°3.

H.1.1 – Boschi temperati a gravitazione centro-europea di latifoglie decidue

Bosco misto montano di latifoglie, con strato arboreo caratterizzato da *Quercus cerris, Carpinus betulus, Castanea sativa, Fagus sylvatica, Corylus avellana, Acer opalus, Acer campestre*, etc. Nel sottobosco sono presenti *Brachypodium rupestre, Helleborus viridis, Crataegus monogyna, Pteridium aquilinum*, etc.



Bosco misto di latifoglie

H.1.1.1.1 – Faggete acidofile oligotrofe riferibili al *Luzulo-Fagenion* (Habitat Natura 2000 cod.9110 "Faggeti del *Luzulo-Fagetum*")

Faggete pure o miste (perlopiù con castagno) e sottobosco caratterizzato da specie del genere *Luzula* (*L. nivea, L. pedemontana*) e quindi riconducibili all'habitat di interesse Comunitario cod.9110 "Faggeti del *Luzulo-Fagetum*".

Nel sottobosco si rinvengono pochi altri taxa come *Vaccinium myrtillus, Pteridium aquilinum, Hieracium gr. murorum*. Negli aspetti misti con castagno (es. buffer della pala n°2) il sottobosco si arricchisce di specie più o meno legate ai castagneti, come *Anemonoides trifolia* subsp. *brevidentata*, *Veronica officinalis, Festuca heterophylla, Digitalis lutea*, etc. In alcuni casi sono invece presenti aspetti particolarmente termofili (es. buffer pala n°3) in cui compaiono specie solitamente legate a boschi più xerofili rispetto alle faggete, come *Ruscus aculeatus* e *Agrostis castellana*.

Per un migliore inquadramento sono stati effettuati tre rilievi fitosociologici (uno per ciascun punto pala), riportati di seguito.

RILIEVO FITOSOCIOLOGICO

Nome rilevatore:	Dagnino D. - Turcato C.		**Numero Rilievo:**	2023081601	
Località:	a est di C. Burrè - pala n°3		**Data:**	23/08/2023	
Comune:	Savona (SV)				
Esposizione:	SE		**Habitat di interesse comunitario**	9110	
Altitudine (metri s.l.m.):	620		**Localizzazione (utm)**	Est: 450003	
Acclività (°):	30			Nord: 4913516	
Rocciosità (%) 0	**Pietrosità (%)**	5	**Superficie rilevata (mq):**	200	
Tipologia vegetazionale:	faggeta (termofila)		**Copertura complessiva (%):**		95
Altezza strato arboreo (m):	30		**Copertura arborea (%):**		90
Altezza strato arbustivo alto (m):	3		**Copertura strato arbustivo alto (%)**		10
Altezza strato arbustivo basso (cm):	60		**Copertura strato arbustivo basso (%):**		30
Altezza strato erbaceo (cm):	15		**Copertura erbacea (%):**		5
Altezza strato muscinale (cm):	/		**Copertura muscinale (%)**		/

SPECIE RILEVATA	copertura specie (%) strato:				
	muscinale	erbaceo	arbu basso	arbu alto	arboreo
Fagus sylvatica			5	15	90
Ilex aquifolium					5
Fraxinus ornus				5	
Ruscus aculeatus			25		
Acer opalus			+		
Abies alba			+		
Rubus sp.			+		
Luzula nivea		1			
Lamium galeobdolon		5			
Cardamine bulbifera		+			
Digitalis lutea		+			
Agrostis castellana		+			

Note: l'area rilevata è a cavallo del confine della Z.S.C. IT1322326 "Foresta di Cadibona"



RILIEVO FITOSOCIOLOGICO

Nome rilevatore:	Dagnino D. - Turcato C.		**Numero Rilievo:**	2023081602	
Località:	impluvio del Rio Ovio More - pala n°2		**Data:**	23/08/2023	
Comune:	Cairo Montenotte (SV)				
Esposizione:	N		**Habitat di interesse comunitario**	9110	
Altitudine (metri s.l.m.):	637		**Localizzazione (utm)**	Est: 450403	
Acclività (°):	10			Nord: 4914062	
Rocciosità (%)	10	**Pietrosità (%)** 5	**Superficie rilevata (mq):**	200	
Tipologia vegetazionale:	faggeta		**Copertura complessiva (%):**	90	
Altezza strato arboreo (m):	20		**Copertura arborea (%):**	85	
Altezza strato arbustivo alto (m):	2		**Copertura strato arbustivo alto (%)**	1	
Altezza strato arbustivo basso (cm):	40		**Copertura strato arbustivo basso (%):**	5	
Altezza strato erbaceo (cm):	10		**Copertura erbacea (%):**	30	
Altezza strato muscinale (cm):	1		**Copertura muscinale (%)**	10	

SPECIE RILEVATA	copertura specie (%) strato:				
	muscinale	erbaceo	arbu basso	arbu alto	arboreo
Fagus sylvatica			5	+	75
Castanea sativa			+		5
Sorbus aria					5
Quercus cerris					1
Crataegus monogyna				1	
Ilex aquifolium			1		
Vaccinium myrtillus			+		
Fraxinus ornus			+		
Cytisus scoparius			+		
Luzula pedemontana		10			
Avenella flexuosa		15			
Physospermum cornubiense		+			
Pteridium aquilinum		5			
Anemonoides trifolia subsp. brevidentata		+			
Hieracium gr. murorum		+			
Veronica officinalis		+			
Polytrichum sp. s.l.	5				
Hypnum sp. s.l.	5				

Note: il rilievo ricade all'interno della Z.S.C. IT1322304 "Rocca dell'Adelasia"



RILIEVO FITOSOCIOLOGICO

Nome rilevatore:	Dagnino D. - Turcato C.		**Numero Rilievo:**	2023081603	
Località:	a SW del rifugio Cascina Miera - pala n°1		**Data:**	23/08/2023	
Comune:	Cairo Montenotte (SV)				
Esposizione:	NW		**Habitat di interesse comunitario**	9110	
Altitudine (metri s.l.m.):	746		**Localizzazione (utm)**	Est: 451095	
Acclività (°):	25			Nord: 4914824	
Rocciosità (%)	0	**Pietrosità (%)** 5	**Superficie rilevata (mq):**	200	
Tipologia vegetazionale:	faggeta		**Copertura complessiva (%):**	95	
Altezza strato arboreo (m):	30		**Copertura arborea (%):**	90	
Altezza strato arbustivo alto (m):	3		**Copertura strato arbustivo alto (%)**	5	
Altezza strato arbustivo basso (cm):	50		**Copertura strato arbustivo basso (%):**	5	
Altezza strato erbaceo (cm):	15		**Copertura erbacea (%):**	30	
Altezza strato muscinale (cm):	1		**Copertura muscinale (%)**	1	

SPECIE RILEVATA	copertura specie (%) strato:				
	muscinale	erbaceo	arbu basso	arbu alto	arboreo
Fagus sylvatica			5	5	90
Rubus sp.			+		
Vaccinium myrtillus			+		
Pteridium aquilinum		1			
Hieracium gr. murorum		5			
Avenella flexuosa		15			
Luzula pedemontana		10			
Anemonoides trifolia subsp. brevidentata		+			
Polytrichum sp. s.l.	1				

Note: il rilievo ricade all'interno della Z.S.C. IT1322304 "Rocca dell'Adelasia"



H.1.1.1.6 - Altri tipi di faggeta (faggete centro-sudeuropee)

Categoria usata per alcuni boschi con significativa presenza di faggio ma non riconducibili ad habitat di interesse Comunitario. Si tratta di boschi misti di faggio e cerro (buffer pala n°2) con *Corylus avellana, Fraxinus ornus, Cytisus scoparius*, oppure di faggete di crinale rade e deperienti (buffer pala n°3) con sottobosco piuttosto sviluppato a causa dell'elevata quantità di luce che giunge al suolo con *Agrostis castellana, Teucrium scorodonia, Cytisus scoparius, Ruscus aculeatus*.



Faggeta rada, termofila, di crinale, con numerosi faggi deperienti

H.1.1.3 – Boschi e boscaglie di acero, frassino, carpino bianco, tiglio e/o altre specie montane

Boschi misti mesofili e montani, con significativa presenza di carpino bianco, che spesso è specie dominante, presenti nel buffer della pala n°3. Nello strato arboreo, oltre a *Carpinus betulus*, si osservano altre latifoglie come *Fagus sylvatica, Castanea sativa, Fraxinus ornus, Corylus avellana, Acer campestre, Prunus avium*. Il sottobosco

è piuttosto sviluppato e ricco di specie, come *Vinca minor* (talora dominante), *Pteridium aquilinum, Melica uniflora, Brachypodium sylvaticum, Dryopteris filix-mas, Galeopsis tetrahit, Festuca heterophylla*, etc.



Bosco misto montano a dominanza di carpino bianco

H.1.2.3 – Boscaglie di invasione

Boscaglie arbustive o arborescenti, presenti lungo le tagliate delle linee elettriche (pale n°2 e 3) e lungo alcune scarpate stradali (pale n°1-2-3). Sono caratterizzate da specie lianose come *Rubus* spp. e *Clematis vitalba*, arbusti come *Crataegus monogyna, Cytisus scoparius, Rosa* gr. *canina*, ed esemplari giovani di alcune specie forestali, come *Fraxinus ornus* e *Acer campestre*. Tra le specie erbacee mostrano una significativa presenza *Pteridium aquilinum* e l'esotica *Artemisia verlotiorum*.



Boscaglia d'invasione lungo la tagliata della linea elettrica

H.1.2.3.1 – Boscaglie di invasione a nocciolo (*Corylus avellana*)

Bosco di nocciolo presente nel buffer della pala n°1, residuo una precedente coltivazione ormai in abbandono da lungo tempo e pertanto in evoluzione verso bosco misto con carpino bianco.



Corileto in abbandono e in evoluzione verso bosco misto

H.3.6.1 – Rimboschimenti collinari e montani, interni, di abete rosso

Rimboschimento di *Picea abies* presente, in posizione marginale, nel buffer della pala n°3.

Specie di interesse conservazionistico

Complessivamente sono state osservate 4 specie di interesse conservazionistico. Nella tabella seguente è riportato per ciascuna specie il motivo di interesse e l'ambiente prevalente nell'area di studio. I dati georeferenziati sono forniti in allegato alla presente relazione nel formato idoneo per l'inserimento nel database regionale Li.Bi.Oss.

Taxon	Motivo di interesse	Ambiente prevalente	note
Anemonoides trifolia subsp. brevidentata	Specie endemica italiana	Boschi di faggio e castagno	Specie inserita nel formulario standard delle Z.S.C. IT1322304 e IT1322326
Ilex aquifolium	All. B. L.R. n°28/2009	Boschi	
Luzula pedemontana	Specie subendemica italiana	Boschi di faggio e castagno	
Ruscus aculeatus	All. V Dir. 92/43/CEE All. B L.R. n°28/2009	Boschi misti, faggete	Specie inserita nel formulario standard delle Z.S.C. IT1322304 e IT1322326

Tra le specie di interesse conservazionistico osservate, la più diffusa è il pungitopo (*Ruscus aculeatus*), che nell'area di studio mostra una significativa presenza all'interno dei boschi misti e anche delle faggete, dove testimonia un insolito grado di termofilia per delle formazioni forestali che, normalmente, si sviluppano maggiormente in contesti più freschi. I due endemismi, invece (*Anemonoides trifolia* subsp. *brevidentata* e *Luzula pedemontana*) sono presenti maggiormente nelle faggete miste a castagno.

Va sottolineato che tutte le specie di interesse conservazionistico osservate sono considerabili comuni o molto comuni a livello regionale, e pertanto le popolazioni presenti nel sito non giocano un ruolo significativo per la conservazione delle specie a livello regionale o nazionale.

Specie esotiche

Complessivamente sono state osservate 4 specie esotiche durante le indagini. Per ciascuna specie è riportato lo status di invasività in Liguria (secondo le categorie "casuale", "naturalizzata" e "invasivo" in accordo con Galasso et al. 2018 e successivi aggiornamenti) e l'ambiente prevalente in cui è stata osservata nell'area di studio. I dati georeferenziati di queste specie sono forniti in allegato alla presente relazione nel formato idoneo per l'inserimento nel database regionale Li.Bi.Oss.

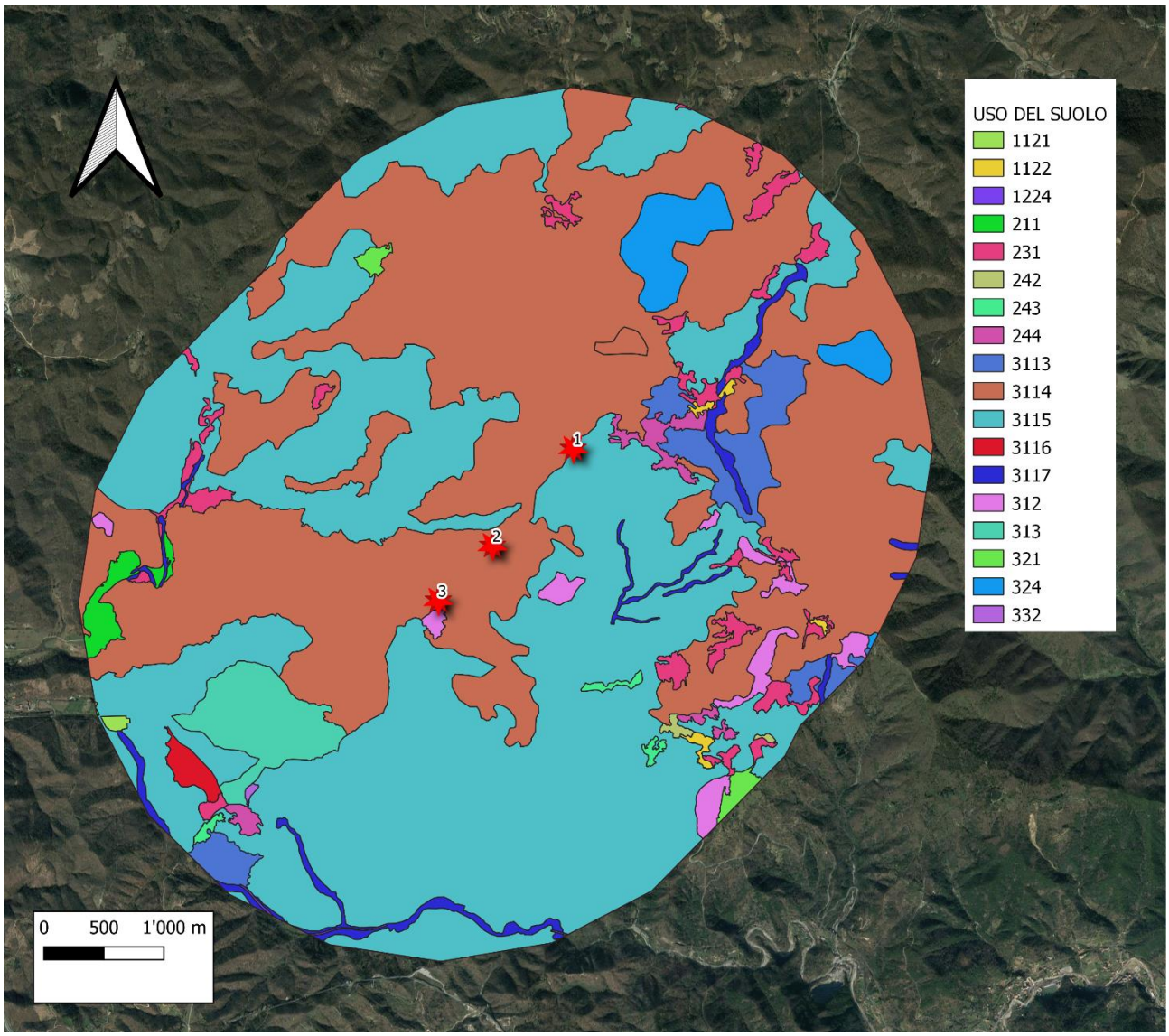
Taxon	**Status Liguria**	**Ambiente prevalente**	**note**
Artemisia verlotiorum	naturalizzata	bordo strada	
Erigeron annuus	invasiva	bordo strada	
Phytolacca americana	invasiva	boschi, boscaglie	recentemente proposta per l'inserimento nell'elenco di specie di rilevanza unionale ai sensi del REG. UE 1143/14
Robinia pseudoacacia	invasiva	boscaglie, bordo strada	

La presenza di specie esotiche nell'area risulta attualmente piuttosto scarsa, soprattutto per la mancanza di ambienti disturbati all'interno delle formazioni forestali. Pertanto, la maggior parte delle osservazioni è stata fatta lungo la rete viaria, che costituisce un ambiente ottimale per le specie che beneficiano del disturbo antropico.

In occasione dei lavori connessi all'apertura dei cantieri, che necessariamente determineranno la rimozione della copertura vegetale e la movimentazione di terra su superfici non trascurabili, sarà fondamentale porre particolare cura al tema delle specie esotiche che, a partire dai nuclei già presenti, potrebbero manifestare rapide dinamiche di espansione in seguito al disturbo. Ciò dovrebbe contemplare: i) l'adozione di strategie di mitigazione del rischio di espansione delle specie esotiche (ad es. ridurre allo stretto indispensabile il tempo di esposizione di terreno smosso o aree prive di vegetazione, coprire o inerbire eventuali cumuli di terreno duraturi, effettuare ripristini ambientali con essenze autoctone in eventuali aree in cui la vegetazione sia stata temporaneamente rimossa, etc); ii) effettuare un monitoraggio mirato delle specie esotiche durante le fasi di corso d'opera e post-opera al fine di rilevare eventuali criticità e adottare opportune misure di contenimento delle specie problematiche.
Tra le specie osservate, particolare attenzione andrà dedicata a *Phytolacca americana*, specie proposta per l'inserimento nell'elenco di specie di rilevanza unionale ai sensi del REG. UE 1143/14, capace di rapidissima espansione ed elevata permanenza negli ambienti una volta colonizzati.

Inquadramento vegetazionale area vasta

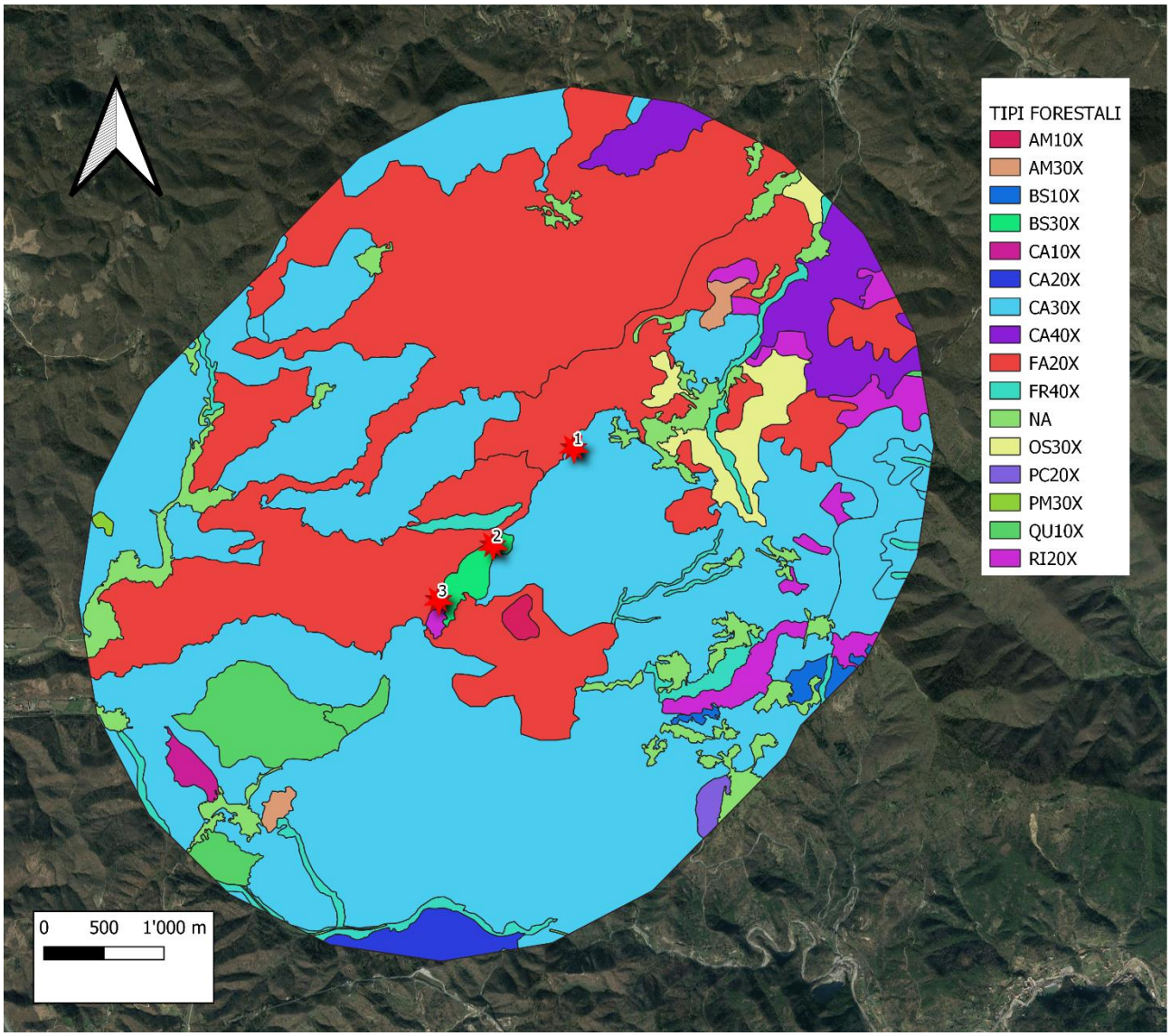
Di seguito si riportano le cartografie preesistenti utilizzate, unitamente alle immagini satellitari e ai dati di campo, per l'inquadramento vegetazionale dell'area vasta, in particolare: i) carta dell'uso del suolo (edizione 2019), carta dei tipi forestali (edizione 2013), carta degli habitat areali (edizione 2008). Per ciascuna carta è riportata l'opportuna tabella di decodifica delle simbologie utilizzate.



Carta di uso del suolo nell'area vasta di 3km attorno ai punti pala
(Q.GIS 3.16.7 – Google Satellite – Scala 1: 50.000).

Codice	Descrizione
211	SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE
231	PRATI STABILI
242	SISTEMI COLTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI
243	COLTURE AGRARIE PREVALENTI CON PRESENZA DI SPAZI NATURALI
244	AREE AGROFORESTALI
312	BOSCHI DI CONIFERE
313	BOSCHI MISTI
321	AREE A PASCOLO NATURALE E PRATERIE D'ALTA QUOTA
324	AREE A VEGETAZIONE BOSCHIVA E ARBUSTIVA IN EVOLUZIONE
332	ROCCE NUDE, FALESIE, RUPI, AFFIORAMENTI
1121	TESSUTO RESIDENZIALE DISCONTINUO E MEDIAMENTE DENSO
1122	TESSUTO RESIDENZIALE DISCONTINUO E SPARSO (CASE SPARSE)
1224	RETI FERROVIARIE E SPAZI ACCESSORI
3113	BOSCO MISTO MESOFILO
3114	BOSCO A PREVALENZA DI FAGGIO

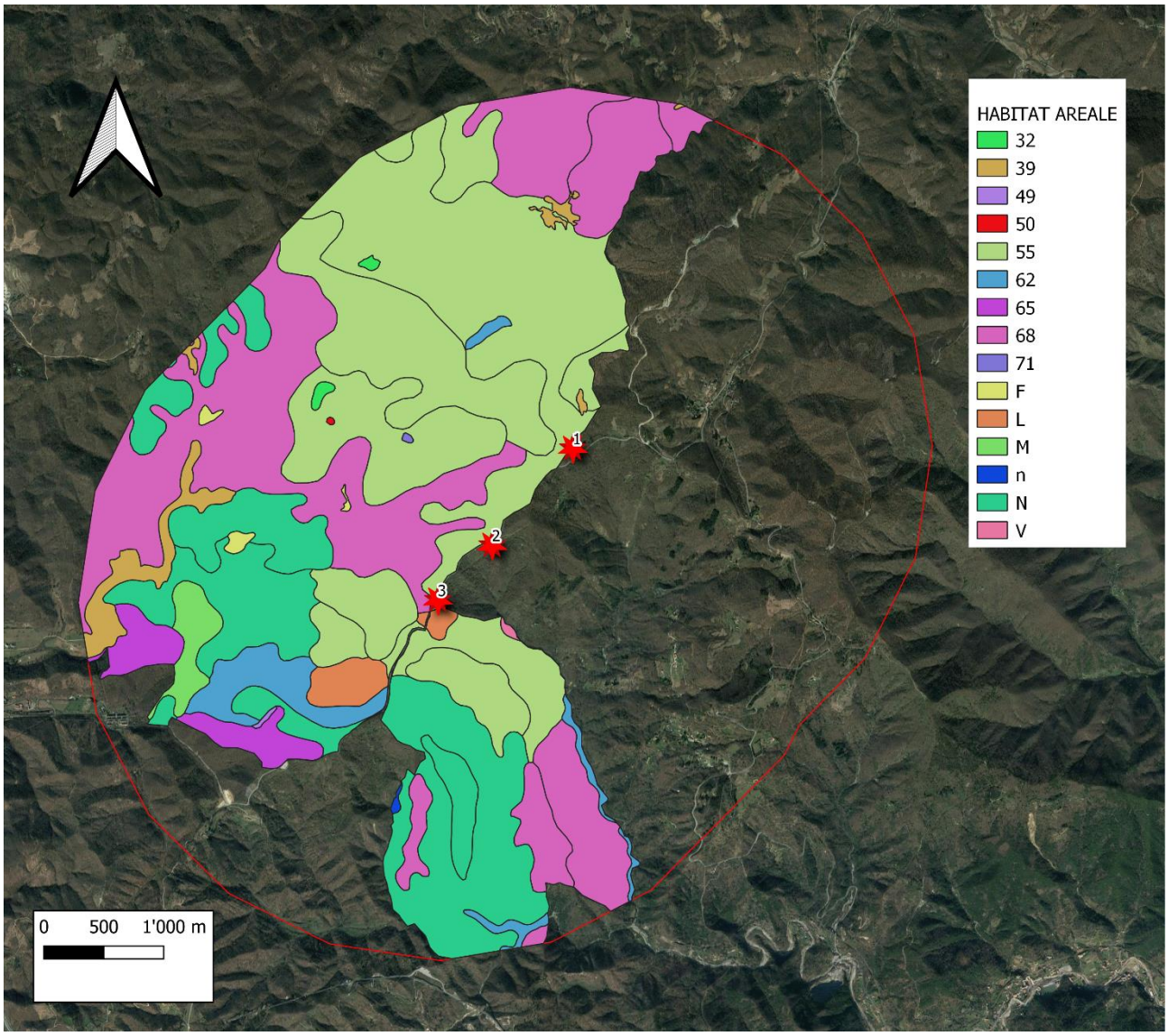
3115	BOSCO A PREVALENZA DI CASTAGNO
3116	CASTAGNETI DA FRUTTO
3117	BOSCO DI SPECIE IGROFILE



Carta dei tipi forestali nell'area vasta di 3km attorno ai punti pala
(Q.GIS 3.16.7 – Google Satellite – Scala 1: 50.000).

Codice	Descrizione
AM10X	ARBUSTETO DI SPARTIUM JUNCEUM
AM30X	ARBUSTETO A CYTISUS SCOPARIUS
BS10X	ROBINIETO
BS30X	BOSCAGLIE D'INVASIONE
CA10X	CASTAGNETO DA FRUTTO
CA20X	CASTAGNETO TERMOFILO
CA30X	CASTAGNETO ACIDOFILO
CA40X	CASTAGNETO NEUTROFILO
FA20X	FAGGETA MESOTROFICA
FR40X	ALNETO DI ONTANO NERO
NA	NON ATTRIBUITO
OS30X	OSTRIETO MESOXEROFILO

PC20X	PINETA INTERNA SU OFIOLITI DI PINO MARITTIMO
PM30X	PINETA CALCIFILA DI PINO UNCINATO
QU10X	QUERCETO DI ROVERE A PHYSOSPERMUM CORNUBIENSE
RI20X	RIMBOSCHIMENTI COLLINARI E MONTANI INTERNI



Carta degli habitat areali nell'area vasta di 3km attorno ai punti pala
(Q.GIS 3.16.7 – Google Satellite – Scala 1: 50.000).

Codice	Descrizione
32	Aree con dominanza dell'habitat 6210 (Formazioni erbose secche seminaturali)
39	Aree con dominanza di habitat 6510 (Praterie magre da fieno a bassa altitudine)
49	Aree con dominanza dell'habitat 8210 (Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica)
50	Aree con dominanza dell'habitat 8220 (Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica)
55	Aree con dominanza di faggete corrispondenti o parzialmente riferibilii all¿habitat 9110 (Faggeti del Luzulo - Fagetum)
62	Fasce riparie e boschi idro-igrofili riferibilii all'habitat 91E0 (Foreste alluvionali di Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior)
65	Aree con dominanza di boschi corrispondenti o parzialmente riferibili all'habitat 91H0

	(Boschi pannonici di Quercus pubescens)
68	Aree con dominanza habitat 9260 (Foreste di Castanea sativa)
71	Aree con dominanza o presenza dell'habitat 9340 (Foreste di Quercus ilex)
F	Habitat arbustivi o erbaceo-arbustivi diversi
L	Habitat boschivi di conifere
M	Habitat boschivi di latifoglie
N	Habitat boschivi di latifoglie mesofile
n	Aree con con habitat propri di praterie e prati falciati mesofile (6510, 6520)
V	Habitat di zone aperte con vegetazione rada o assente

L'area vasta del sito comprende un tratto del crinale tra le valli Bormida ed Ellero, all'incirca dalle alture di Altare a sud-ovest e l'abitato di Montenotte superiore a nord-est. L'area include quasi completamente il territorio della Z.S.C. IT1322326 "Foresta di Cadibona" e buona parte di quello della Z.S.C. IT1322304 "Rocca dell'Adelasia".
I principali rilievi comprendono a ovest la Rocca dell'Adelasia (698 M) e i suoi rilievi circostanti, a nord il Bric di Fraciata (828 m) e il Bric del tesoro (860 m), a est la Cima della Biscia (832 m e il Monte San Giorgio (834 m), verso sud sono presenti rilievi minori. A livello idrografico, verso sud comprende buona parte del Rio della Miniera e la ricca rete dei suoi affluenti che solcano la foresta di Cadibona, verso est il rio Canavaro e la parte alta del torrente Erro, mentre tutto il versante ovest è solcato da una ricca rete di piccoli torrenti che confluiscono rio Ferranietta.
Dal punto di vista vegetazionale, l'area è nettamente dominata da formazioni forestali che in maggioranza sono costituite da faggete, castagneti e boschi misti mesofili. Tra questi, le faggete si concentrano maggiormente nella parte ovest dell'area, in versanti a esposizione settentrionale, mentre i castagneti, pur essendo diffusi un po' ovunque, mostrano le maggiori superfici nelle porzioni sud ed est dell'area, in versanti maggiormente termofili. Minoritari sono le formazioni di ostrieto (concentrate nella parte nord-est), i rimboschimenti di conifere (perlopiù nella parte nord-est) e le formazioni ripariali (presenti, anche se in modo non continuativo, lungo alcuni tratti della fitta rete idrografica). Trascurabili le formazioni rupestri e quelle prative, queste ultime concentrate in poche tessere attorno agli abitati, perlopiù nella zona est, dove si trovano Cerisola, Cascine, Naso di Gatto e altri piccoli insediamenti.

Conclusioni

Dalle indagini effettuate sulla componente flora – vegetazione – habitat si conclude quanto segue:

- L'area compresa nei buffer di 100 m attorno ai punti pala è costituita quasi interamente da formazioni forestali, in cui dominano le faggete, i boschi misti montani con presenza di faggio e i boschi montani a carpino bianco.
- Nell'area è riconoscibile un solo habitat in All. I Dir. 92/43/CEE, costituito da faggete del *Luzulo-Fagetum* (habitat 9110), presente nei buffer di tutti i punti pala, in buona parte incluse all'interno delle due Z.S.C. che interessano l'area. Tali faggete vanno da pure a miste con castagno, talvolta in aspetti tendenzialmente termofili.
- Le altre tipologie forestali individuate presentano un valore naturalistico medio-elevato, per via della loro buona struttura e ricca composizione floristica. Solo localmente si osservano segni di degrado per l'eccessiva aridità del crinale o per la presenza della linea elettrica.
- Le specie vegetali di interesse conservazionistico sono abbastanza diffuse nell'area di studio

sebbene limitate a poche specie, tutte comuni a livello regionale.

- Le specie esotiche nell'area di studio sono attualmente scarsamente diffuse, localizzate perlopiù nei siti disturbati lungo la rete viaria o la linea elettrica. Tuttavia, alcune di esse (es. *Phytolacca americana*) sono potenzialmente in grado di avere forti espansioni in seguito alle lavorazioni connesse ai cantieri e pertanto richiedono un attento monitoraggio e opportune strategie di mitigazione.
- L'inquadramento vegetazionale dell'area vasta di 3 km attorno ai punti pala vede una netta prevalenza di ambienti forestali, in massima parte rappresentati da faggete e castagneti e in misura minore da ostrieti, rimboschimenti di conifere e formazioni ripariali. Minoritarie le aree antropizzate o con vegetazione prativa o affioramenti rocciosi.

Bibliografia

Bartolucci F., Peruzzi L., Galasso G., Albano A., Alessandrini A., Ardenghi N. M. G., Astuti G. Bacchetta, S. Ballelli, E. Banfi, G. Barberis, L. Bernardo, D. Bouvet, M. Bovio, L. Cecchi, R. Di Pietro, G. Domina, S. Fascetti, G. Fenu, F. Festi, B. Foggi, L. Gallo, G. Gottschlich, L. Gubellini, D. Iamonico, M. Iberite, P. Jiménez-Mejías, E. Lattanzi, D. Marchetti, E. Martinetto, R. R. Masin, P. Medagli, N. G. Passalacqua, S. Peccenini, R. Pennesi, B. Pierini, L. Poldini, F. Prosser, F. M. Raimondo, F. Roma-Marzio, L. Rosati, A. Santangelo, A. Scoppola, S. Scortegagna, A. Selvaggi, F. Selvi, A. Soldano, A. Stinca, R. P. Wagensommer, T. Wilhalm & F. Conti. 2018 - An updated checklist of the vascular flora native to Italy, Plant Biosystems – *An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 152 (2): 179-303.

Biondi E., Blasi C., Burrascano S., Casavecchia S., Copiz R., Del Vico E., Galdenzi D., Gigante D., Lasen C., Spampinato G., Venanzoni R., Zivkovic L. 2009 - Manuale Italiano di Interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE. SBI, MATTM, DPN. [online] URL: http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp

Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti-Grapow L, Albano A, Alessandrini A, Bacchetta G, Ballelli S, Bandini Mazzanti M, Barberis G, Bernardo L, Blasi C, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Gubellini L, Guiggi A, Iamonico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Podda L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Bartolucci F (2018) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 152 (3): 556–592. doi: 10.1080/11263504.2018.1441197.

Galasso et al. 2020 - Notulae to the Italian alien vascular flora: 10. Italian Botanist 10: 57–71. doi: 10.3897/italianbotanist.10.60736 - https://italianbotanist.pensoft.net

Mariotti M. 2008 – Atlante degli Habitat Natura 2000 in Liguria. Regione Liguria.