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

Parco eolico Pian del Melo - 9 MW

Report di monitoraggio avifauna e chirotterofauna

REL. 20

Progetto definitivo
Comuni Cairo Montenotte e Savona
Località Pian del Melo
Rev. 00 - Giugno 2025
Scala

Bissi Marco
04.08.2025
15:45:12
GMT+02:00

IL PROGETTISTA

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

Giugno 2025

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

Ce.S.Bi.N s.r.l.
Via San Vincenzo 2 - 16121 Genova
P.IVA 02135030993

Firmato digitalmente da:
ONETO
FABRIZIO
Firmato il
24/06/2025 21:33
Seriale Certificato: 2005966
Valido dal 13/12/2022 al 13/12/2025
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Centro Studi BioNaturalistici - Società a Responsabilità Limitata
Sede legale Via San Vincenzo 2 16121 Genova
CF/Piva: 02135030993
Tel. 3279380153
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 67

ANALISI DEL RISCHIO DI IMPATTO 73

ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI CUMULATIVI 81

MISURE DI MITIGAZIONE 83

CONCLUSIONI 84

BIBLIOGRAFIA 86

ALLEGATI 88

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.

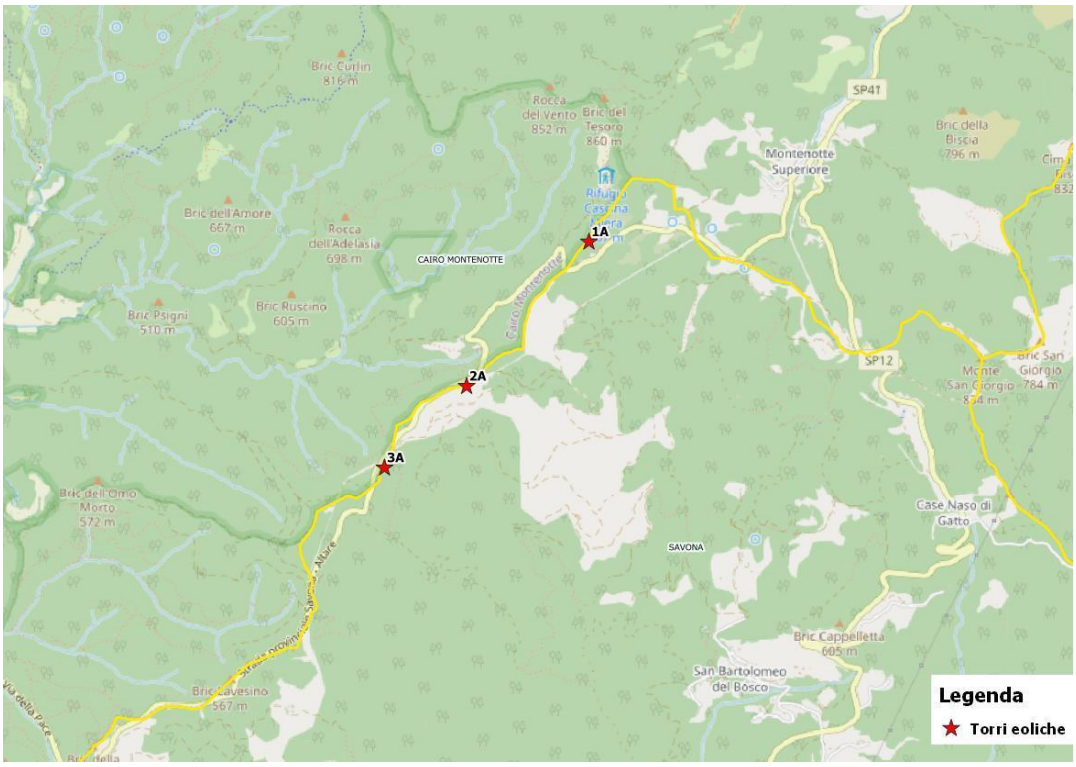


Fig.1: Inquadramento del parco eolico proposto di "Piandelmelo" (QGIS 3.10.1 – Open Street Map – Scala 1:20.000; in giallo la linea di confine tra i territori comunali di Savona e Cairo Montenotte).

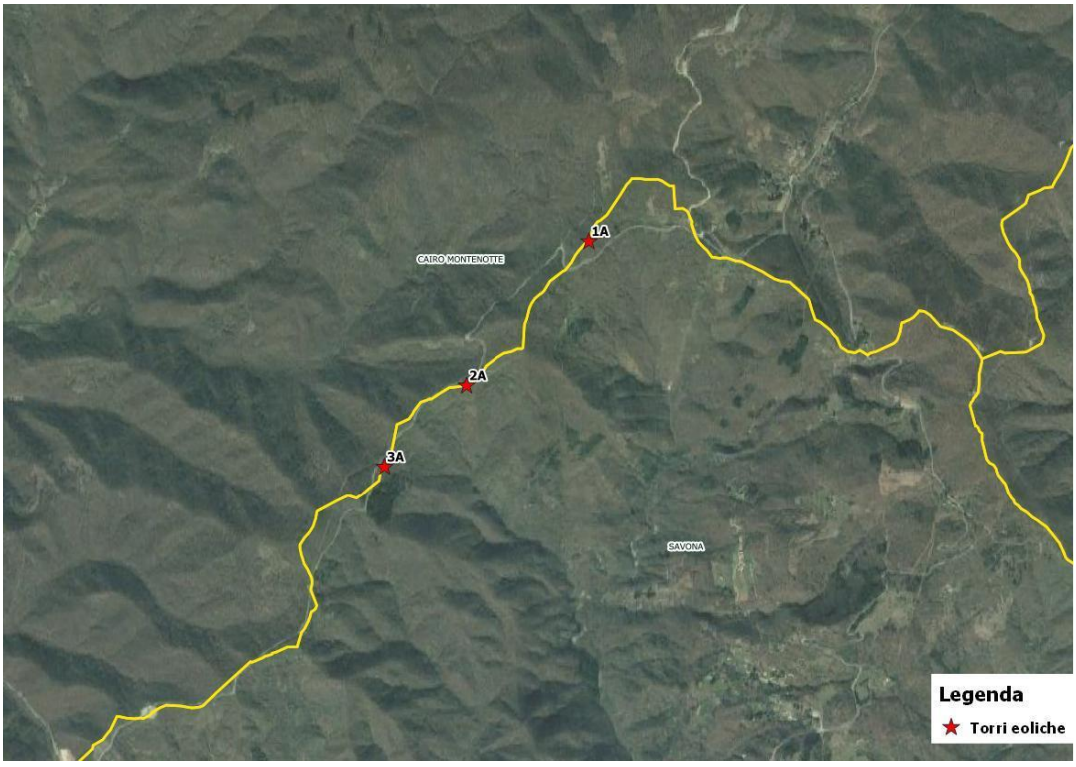


Fig.2: Inquadramento del parco eolico proposto di "Piandelmelo" (QGIS 3.10.1 – Google Satellite – Scala 1:20.000; in giallo la linea di confine tra i territori comunali di Savona e Cairo Montenotte).

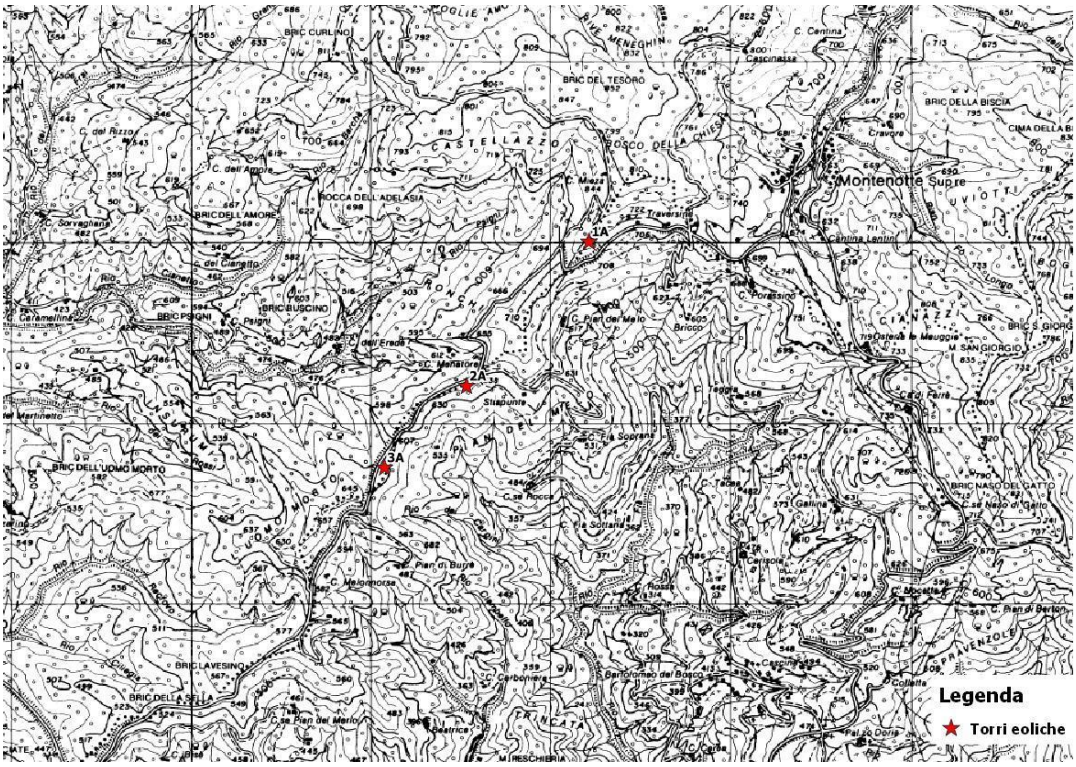


Fig.3: Inquadramento del parco eolico proposto di "Piandelmelo"
(QGIS 3.10.1 – Carta Tecnica Regionale – Scala 1: 20.000).



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).

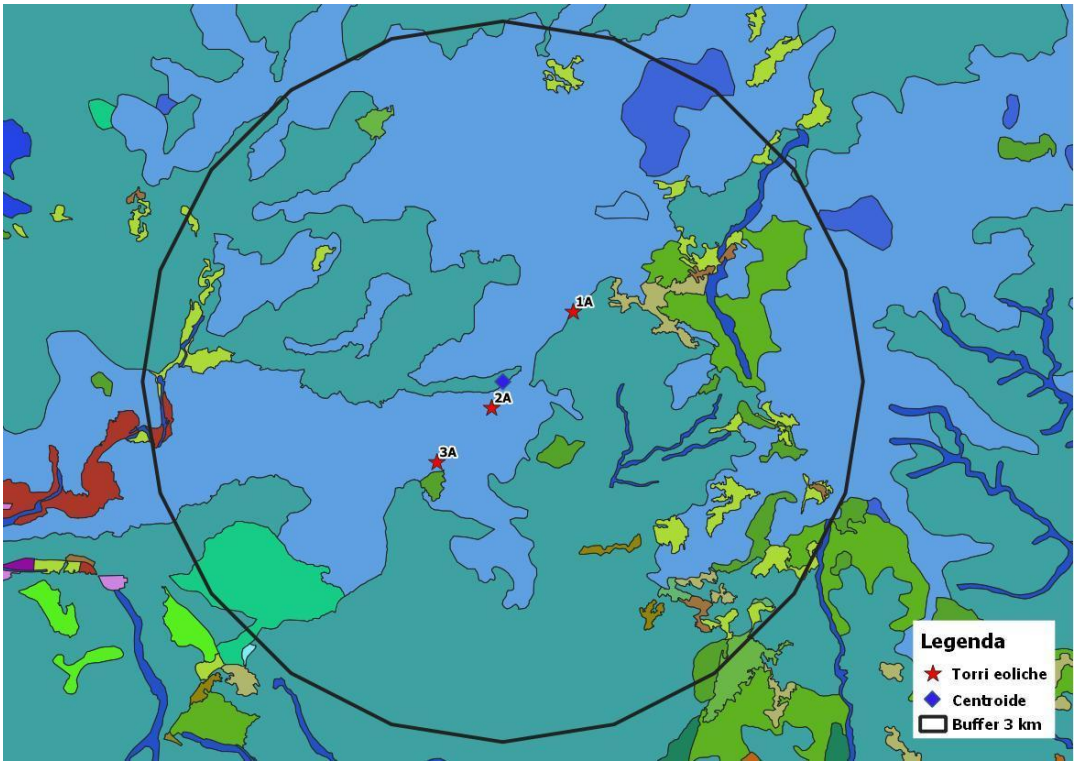


Fig.5: Inquadramento del parco eolico proposto di "Piandelmelo" rispetto all'area vasta di indagine e alla Carta di Uso del Suolo (QGIS 3.10.1 - Scala 1: 30.000).

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.

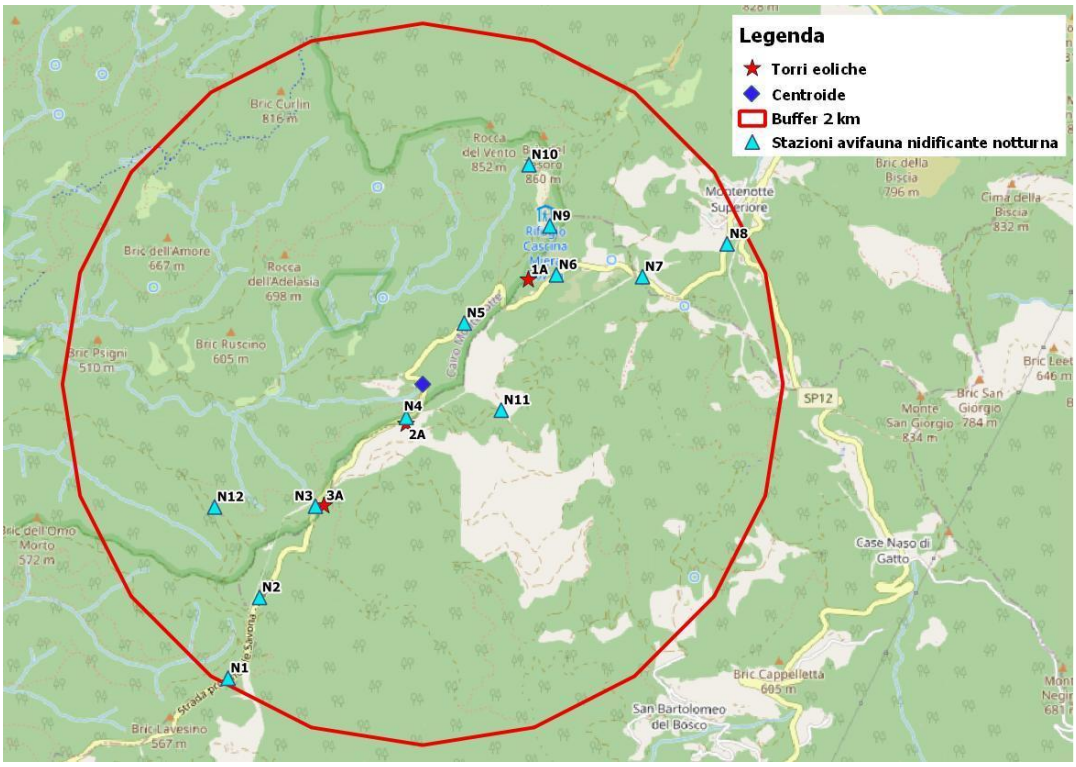


Fig.7: Punti di ascolto utilizzati per il rilievo dell'avifauna nidificante notturna (QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 20.000).

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

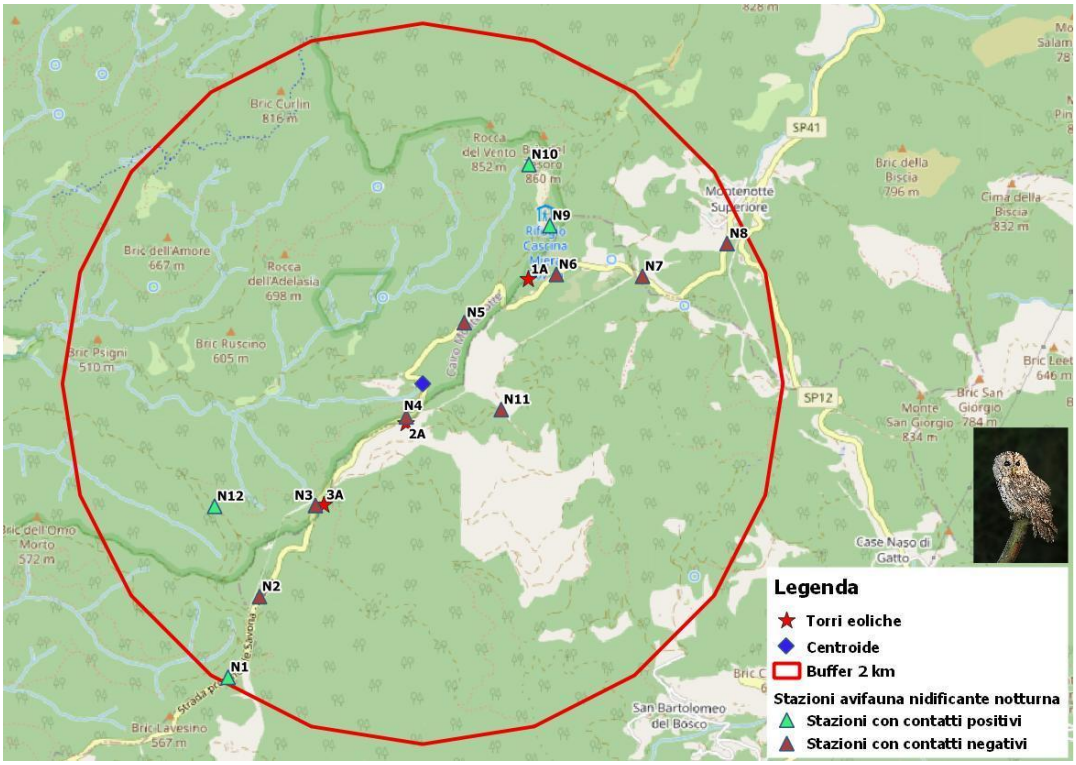


Fig.8: Distribuzione dei contatti di allocco nell'area indagata (QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 20.000).

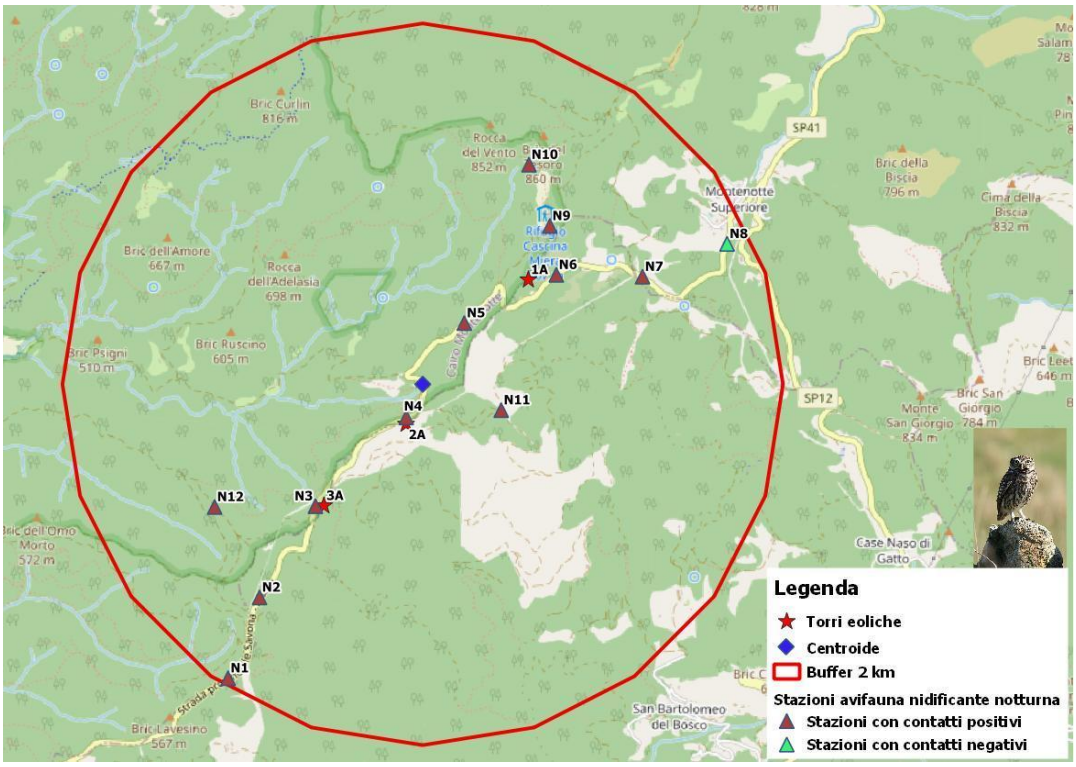


Fig.9: Distribuzione dei contatti di civetta nell'area indagata (QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 20.000).

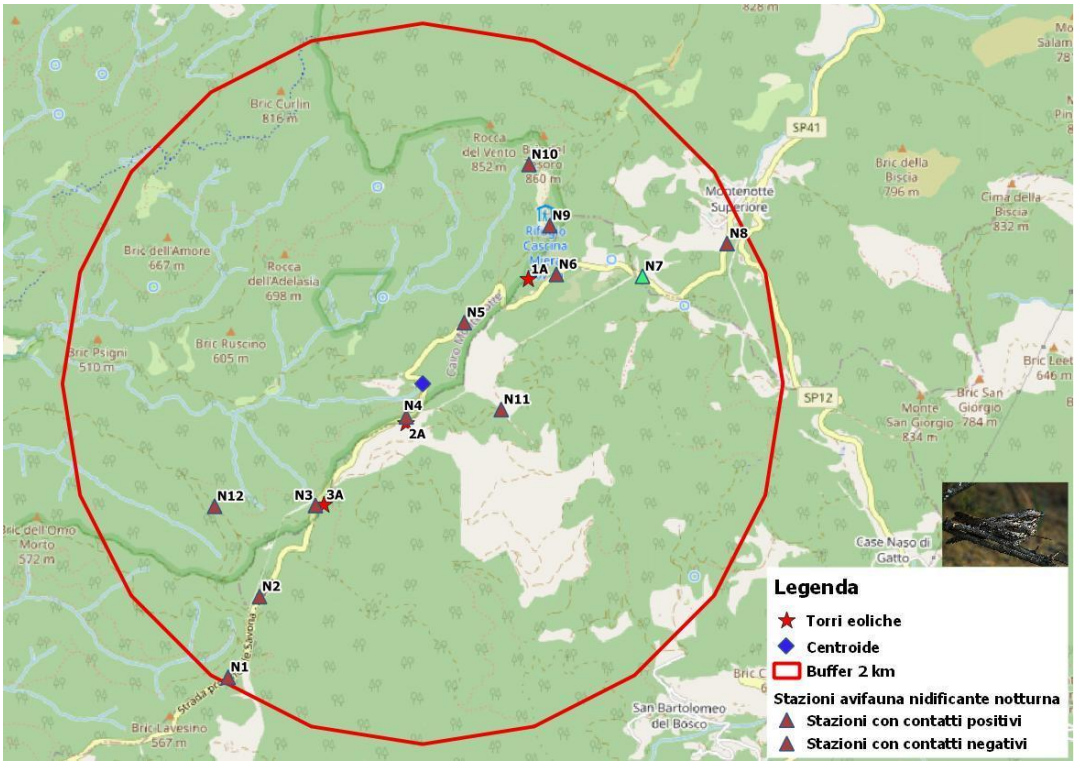


Fig.10: Distribuzione dei contatti di succiacapre nell'area indagata

(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, e, data la loro ubicazione rispetto alla zona individuata per la costruzione degli impianti, è stato impiegato 1 solo rilevatore durante ogni giornata di rilievo. Comunque, al fine di coprire durante ogni giornata l'intero parco in modo esaustivo, l'osservatore si è spostato tra i 3 punti a cadenze regolari di 3 ore (ovvero, durante tutti i giorni di monitoraggio, un terzo dell'intera giornata di osservazione è stato speso presso ognuno dei 3 punti individuati; vedere Fig.11 e Tab.7).

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).

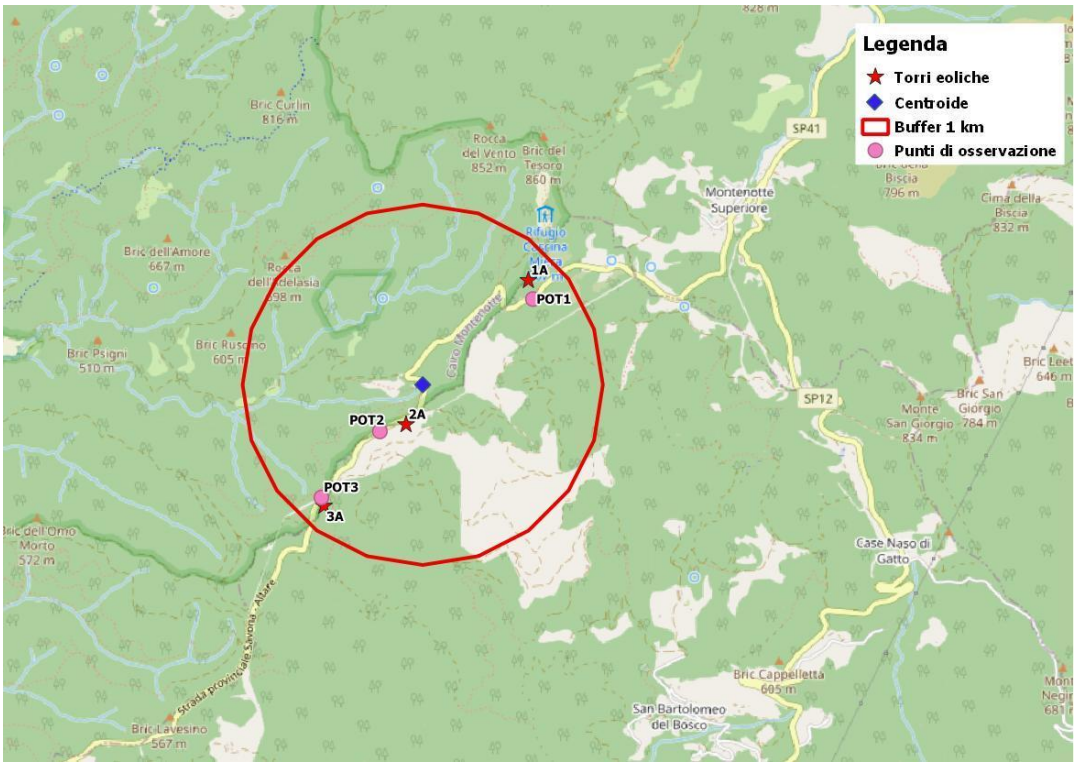


Fig.11: Punti di osservazione utilizzati per il rilievo dell'avifauna migratrice (QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 20.000).

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

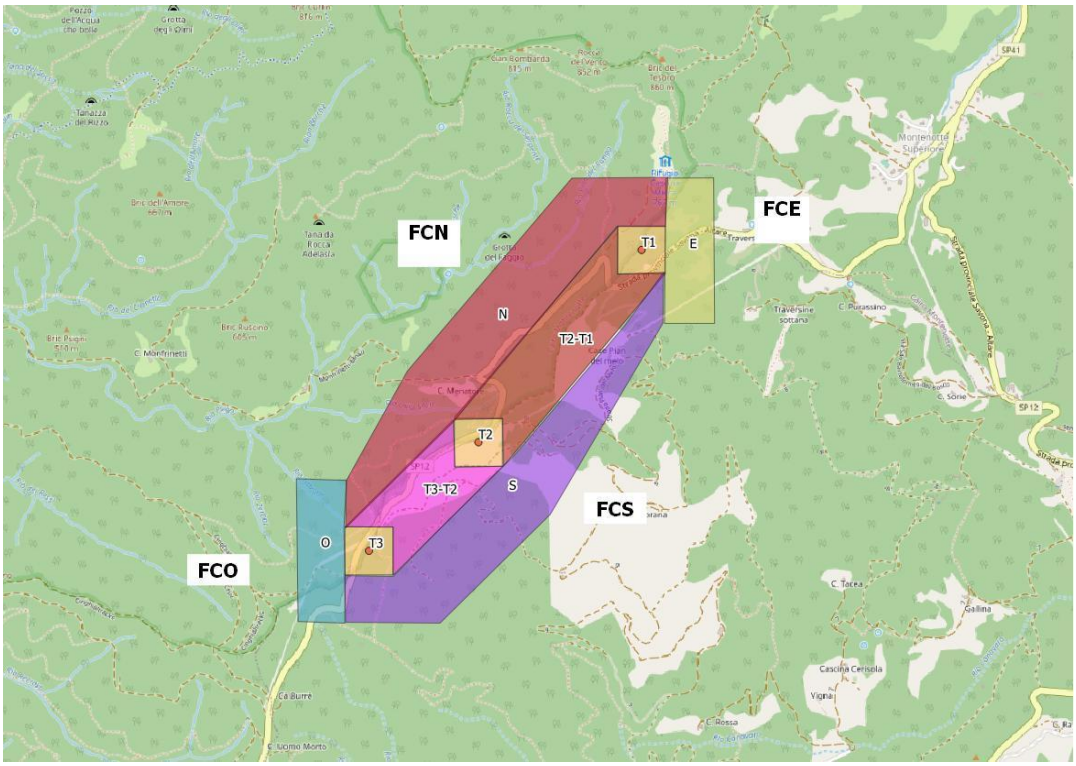


Fig.12: Settori utilizzati per l'avifauna migratrice (QGIS 3.10.1– Open Street Map).

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		

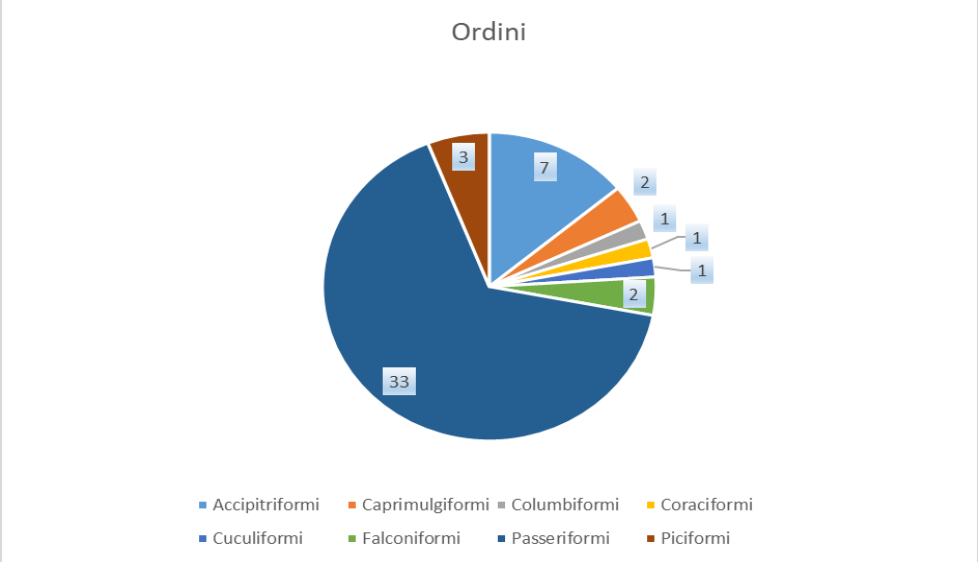


Fig.13: Ripartizione per ordini (N) delle specie avvistate durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice.

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**

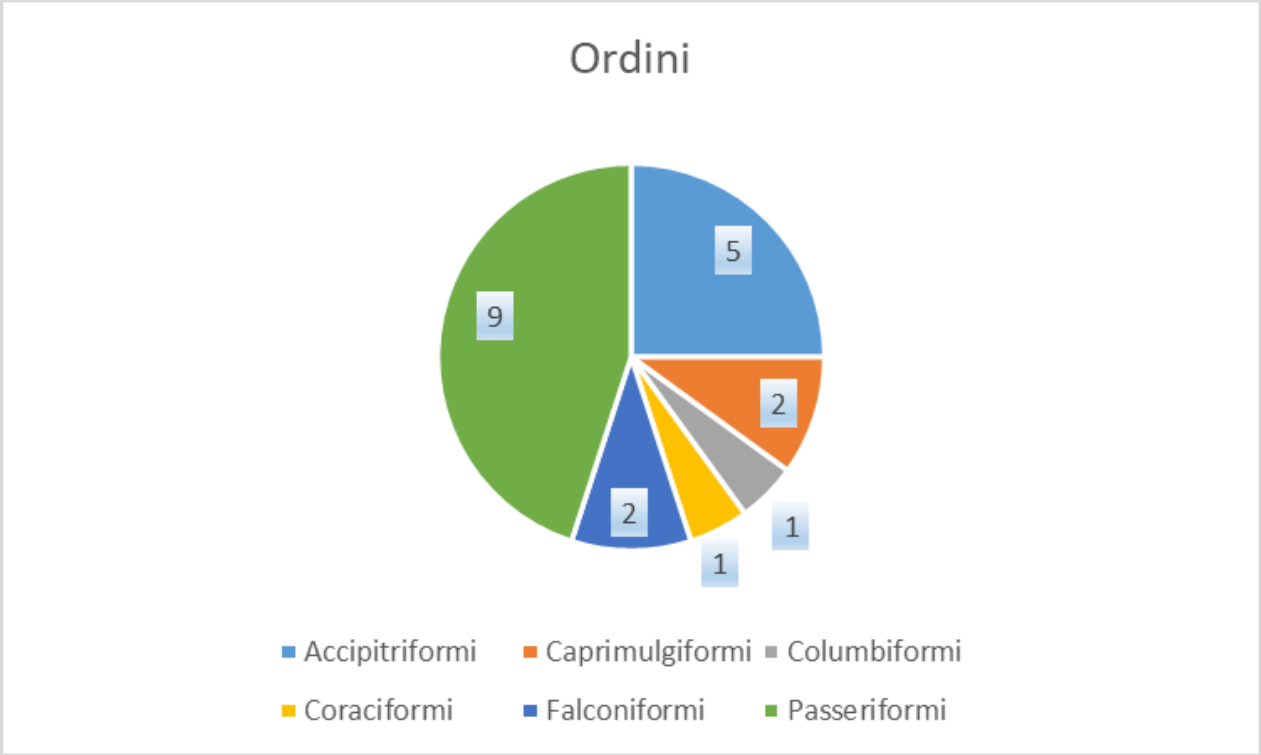


Fig.14: Ripartizione per ordini (N) delle specie in migrazione avvistate durante il monitoraggio dell'avifauna migratrice.

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**

Si riporta, per completezza, qui in seguito il dettaglio degli avvistamenti per ogni giornata di rilievo, con le relative categorie di rischio sopra descritte.

Fig.15: Dettaglio degli avvistamenti del 05/03/2023.

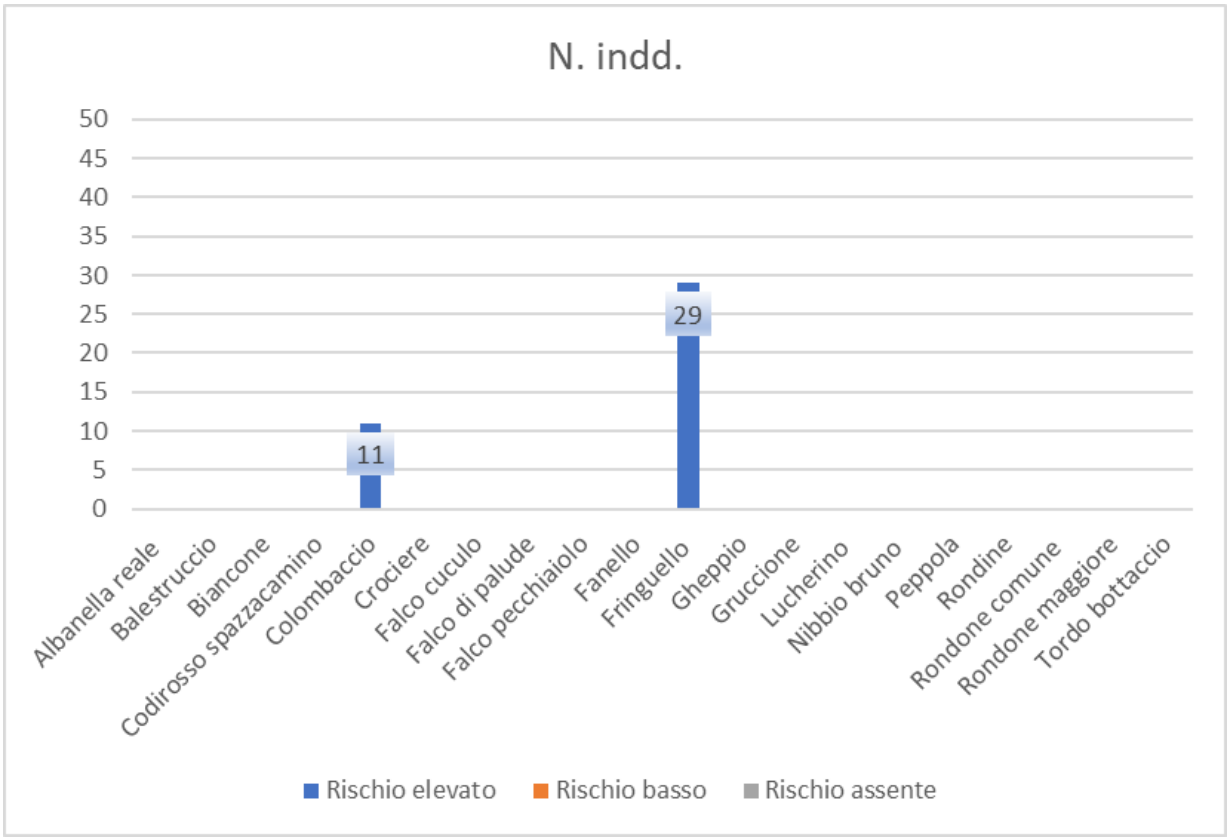


Fig.16: Dettaglio degli avvistamenti del 08/03/2023.

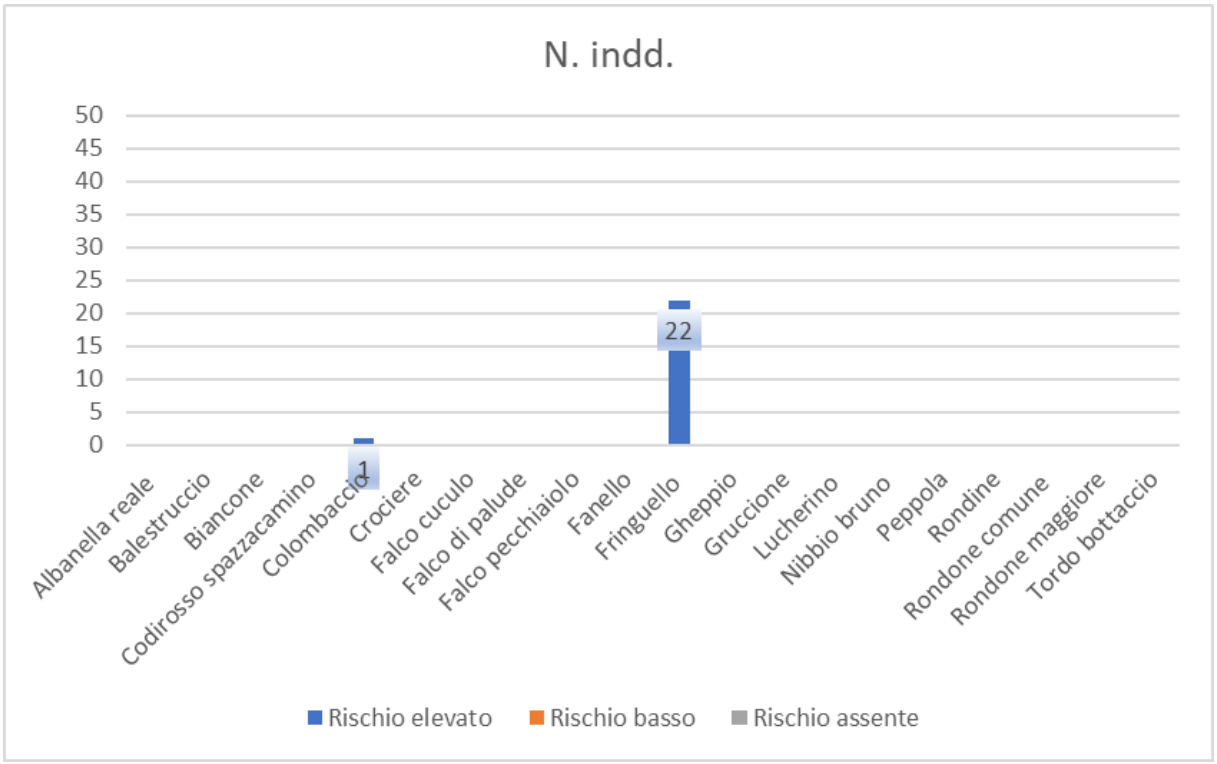


Fig.17: Dettaglio degli avvistamenti del 13/03/2023.

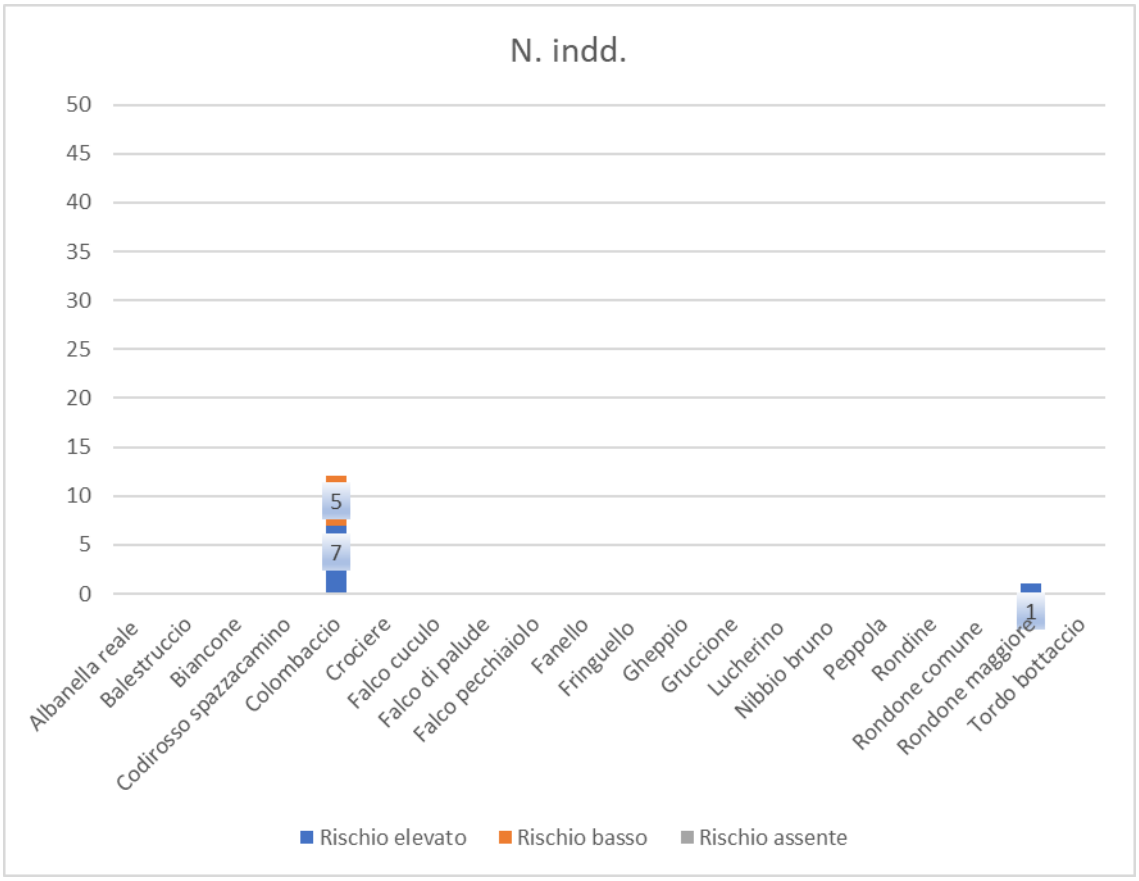


Fig.18: Dettaglio degli avvistamenti del 14/03/2023.

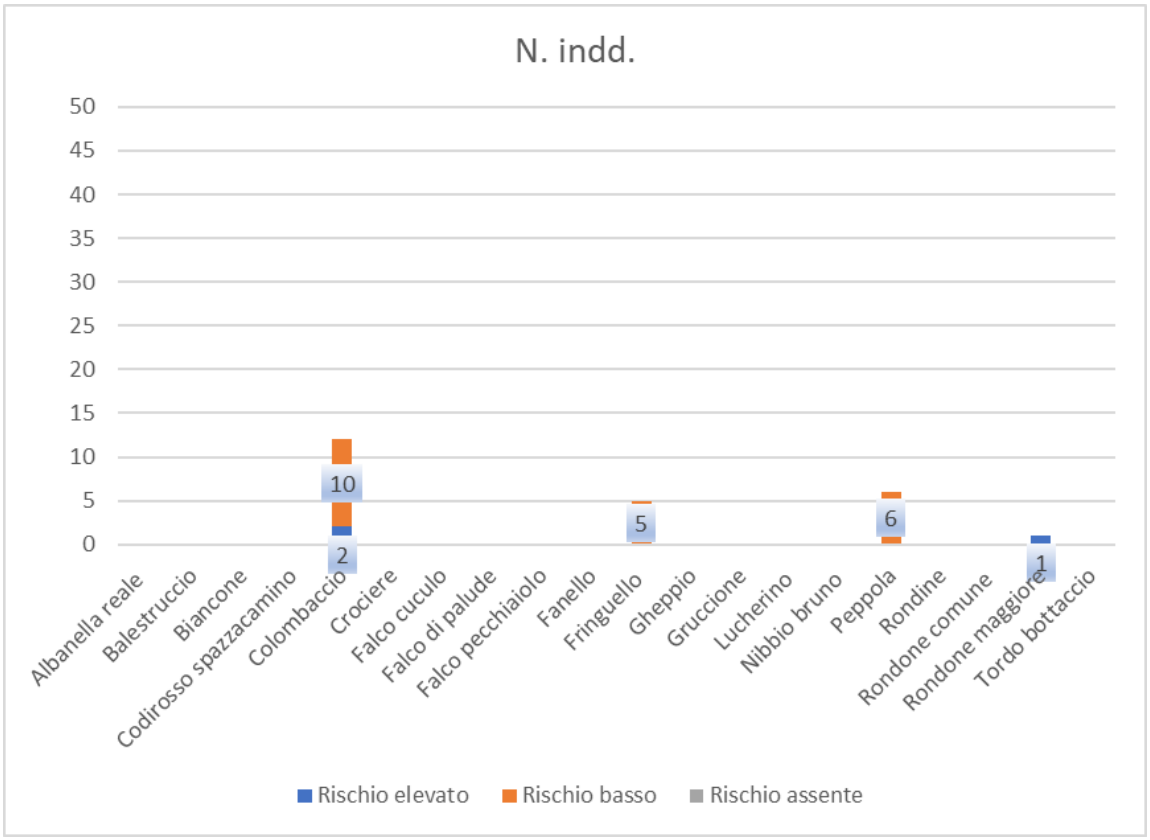


Fig.19: Dettaglio degli avvistamenti del 20/03/2023.

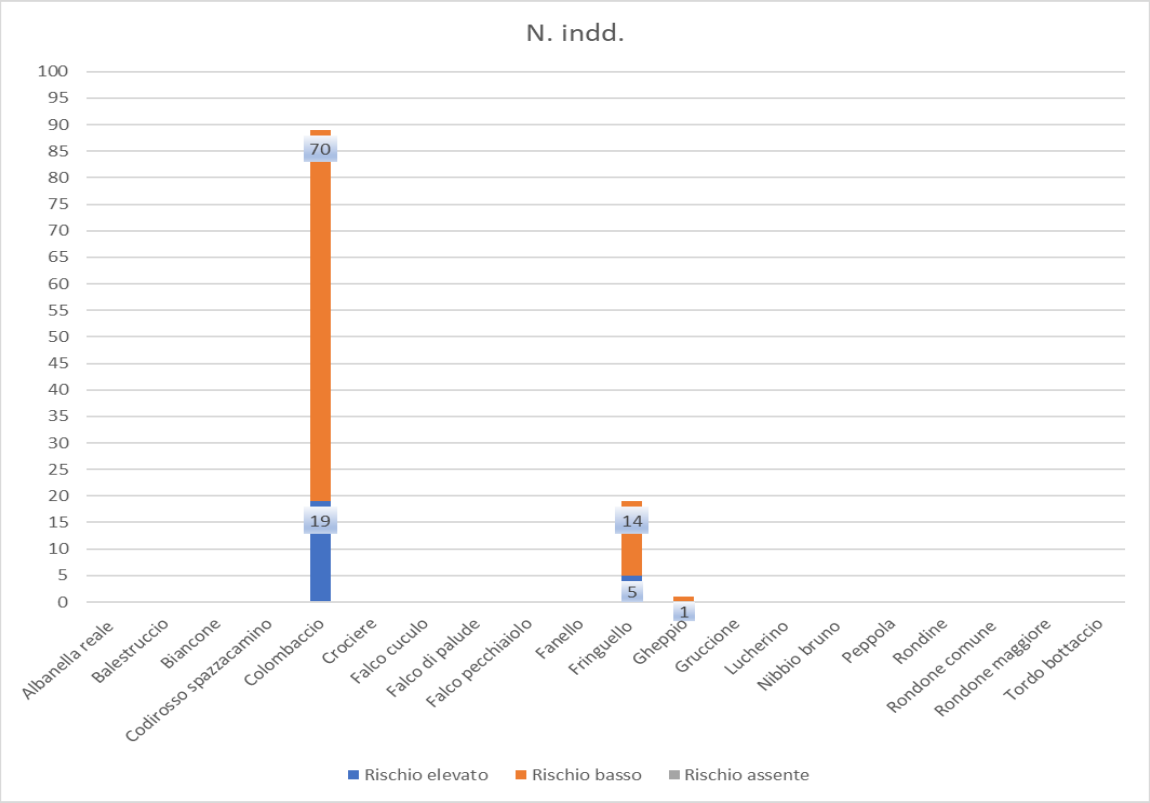


Fig.20: Dettaglio degli avvistamenti del 22/03/2023.

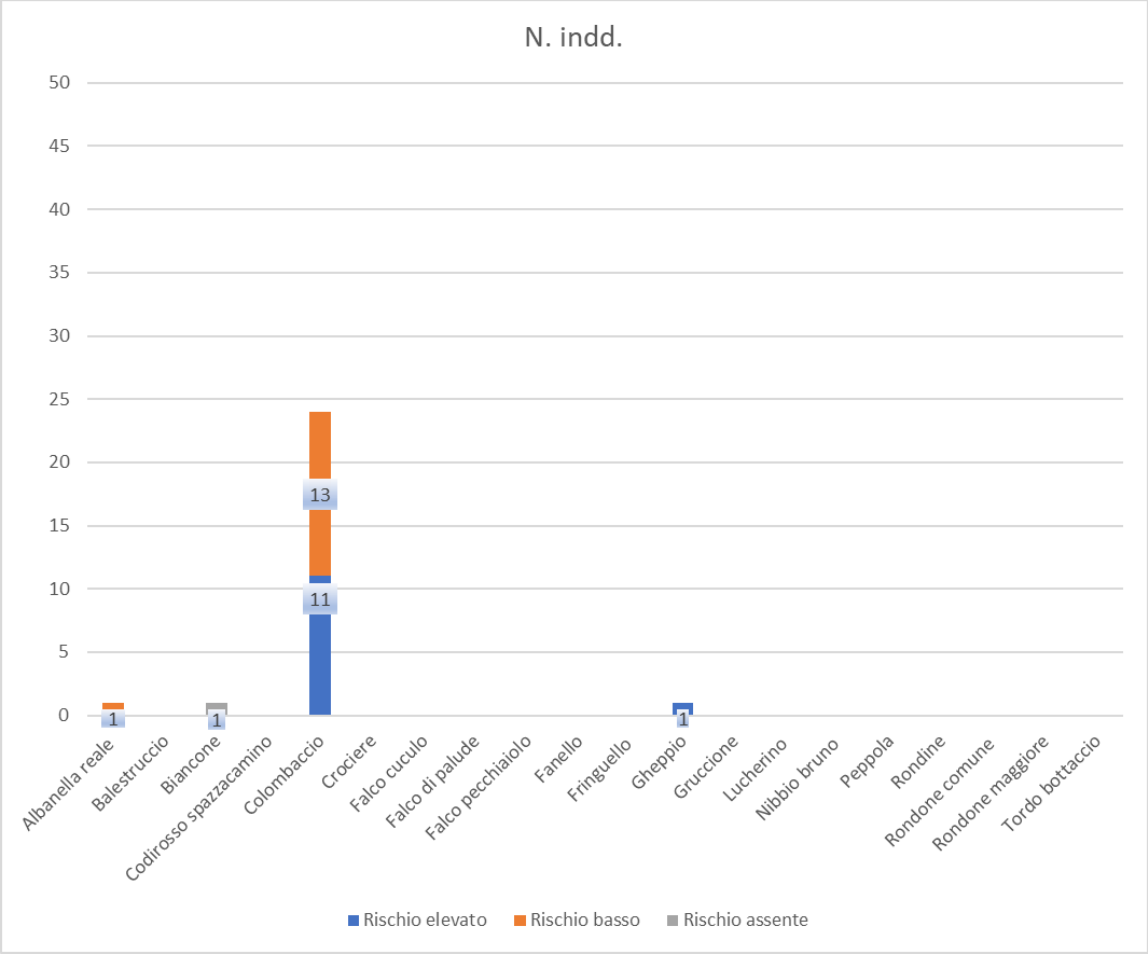


Fig.21: Dettaglio degli avvistamenti del 29/03/2023.

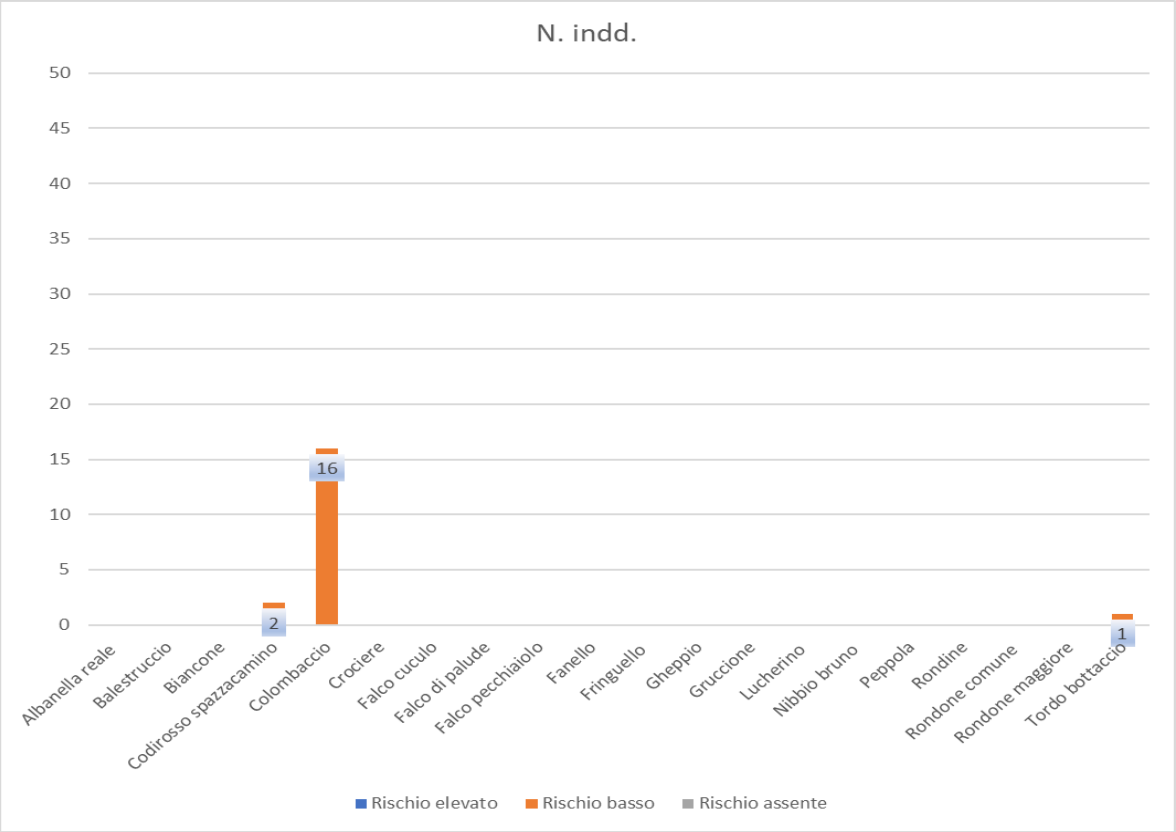


Fig.22: Dettaglio degli avvistamenti del 30/03/2023.

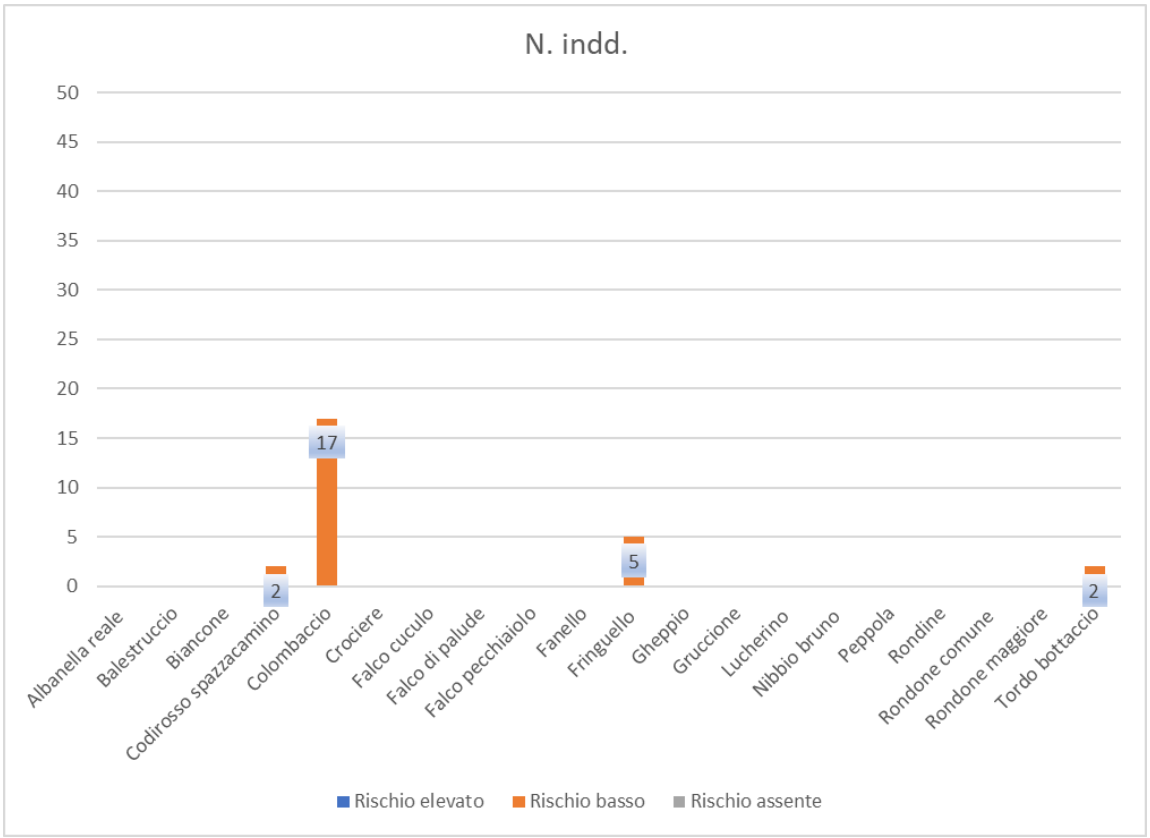


Fig.23: Dettaglio degli avvistamenti del 06/04/2023.

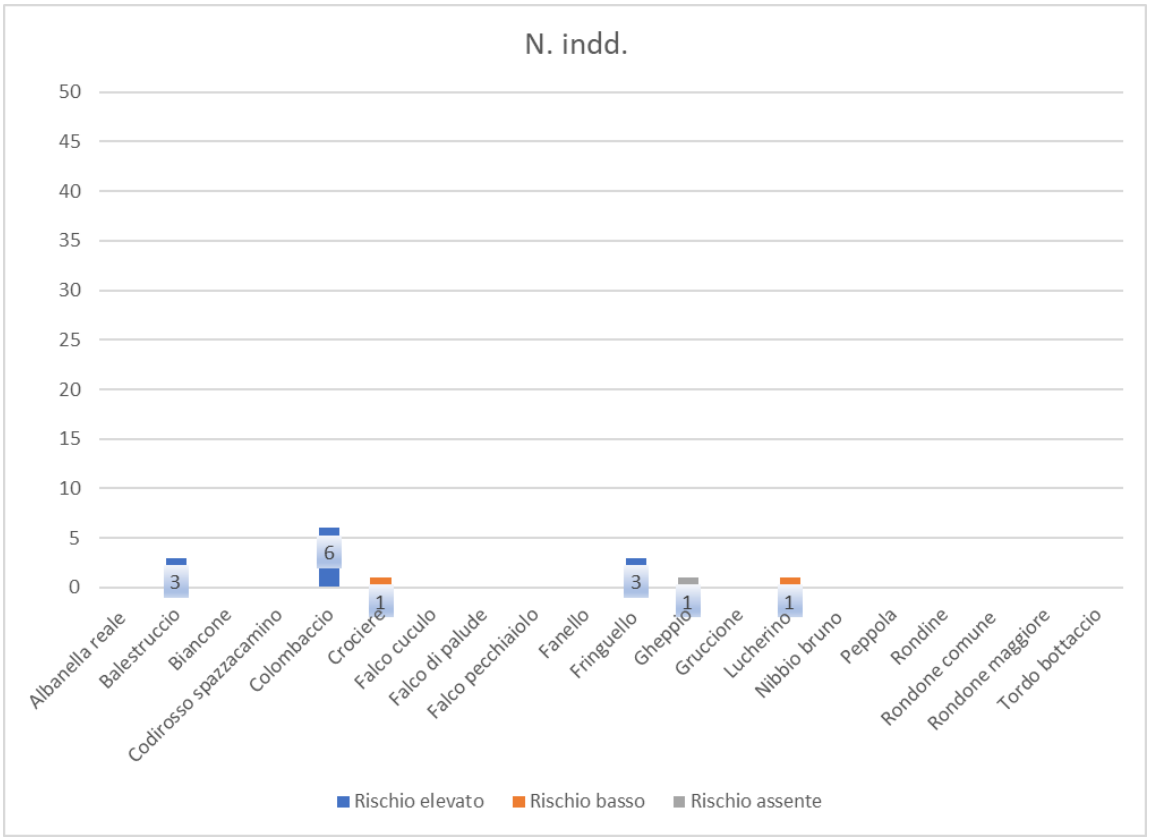


Fig.24: Dettaglio degli avvistamenti del 08/04/2023.

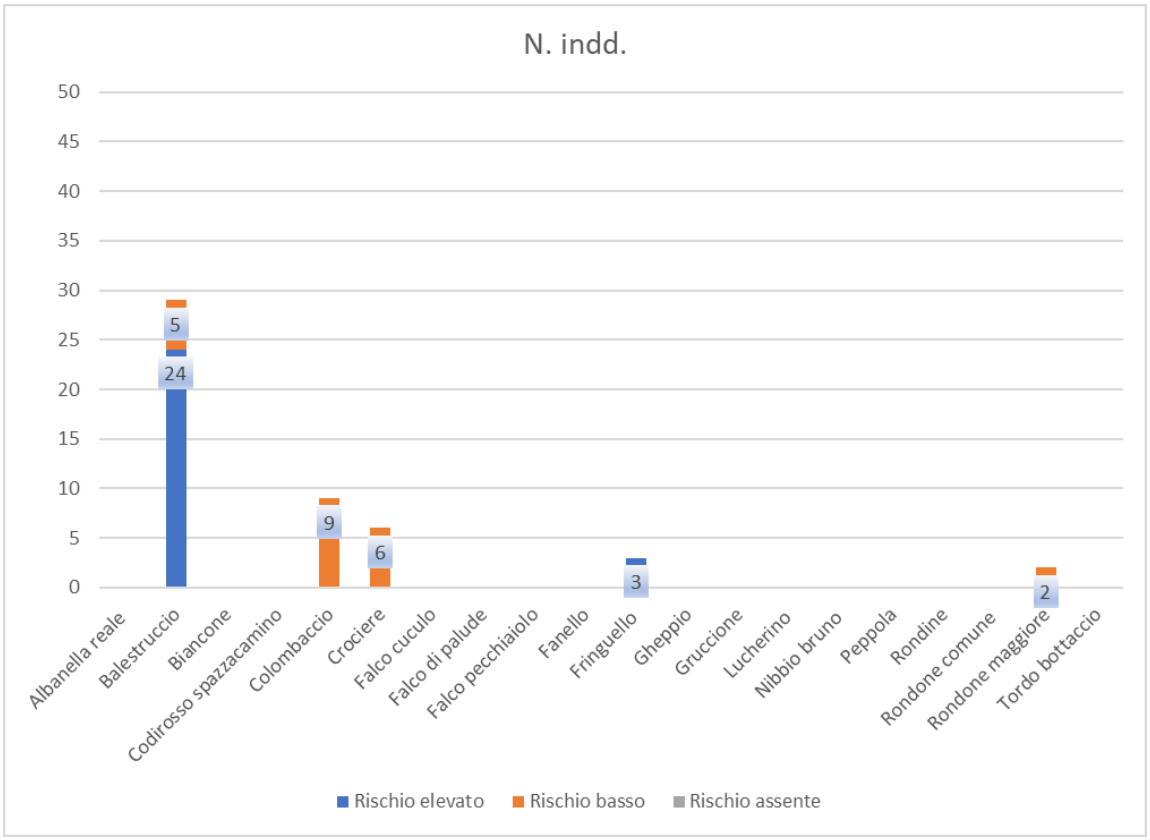


Fig.25: Dettaglio degli avvistamenti del 16/04/2023.

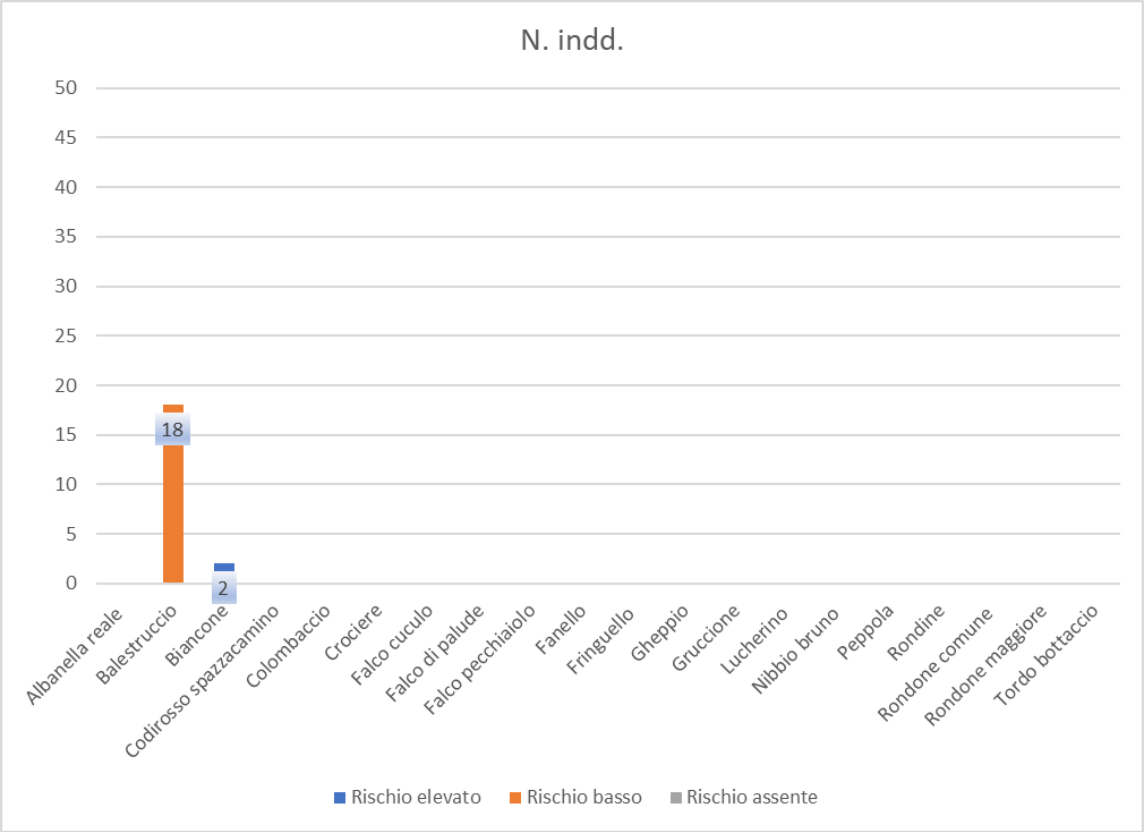


Fig.26: Dettaglio degli avvistamenti del 17/04/2023.

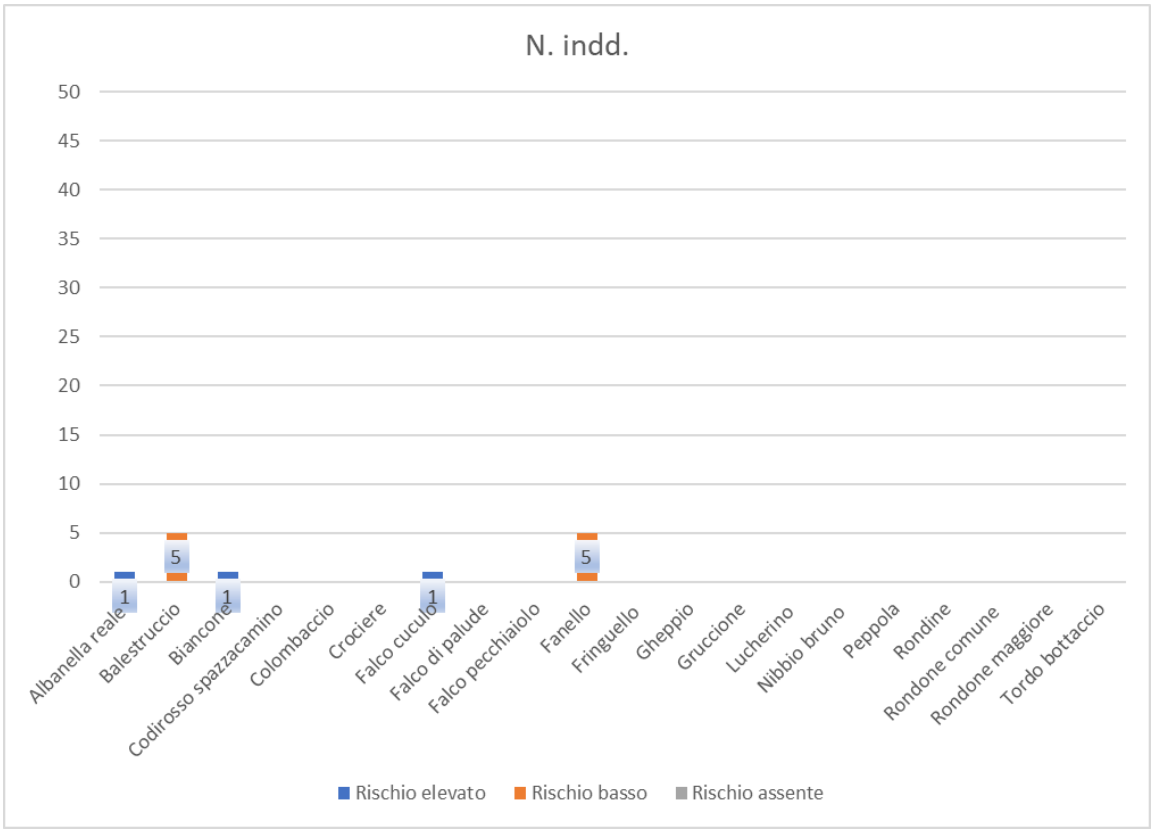


Fig.27: Dettaglio degli avvistamenti del 21/04/2023.

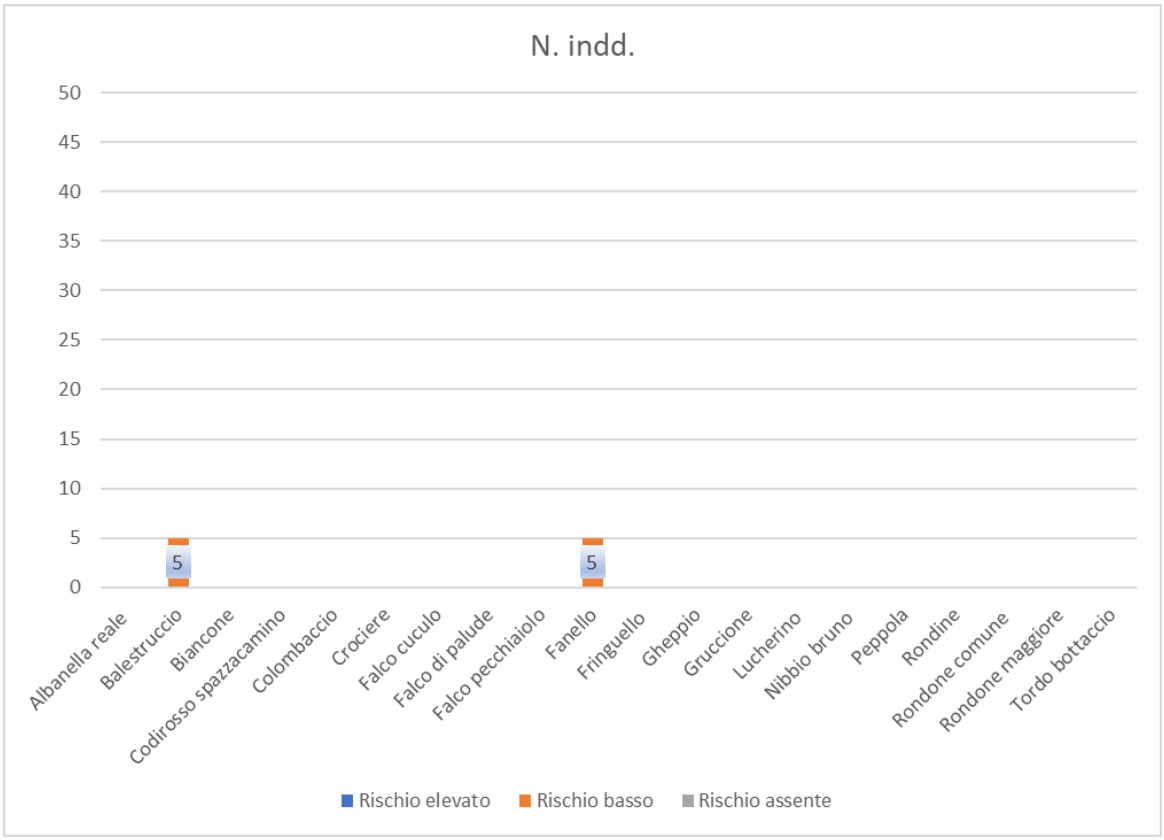


Fig.28: Dettaglio degli avvistamenti del 24/04/2023.

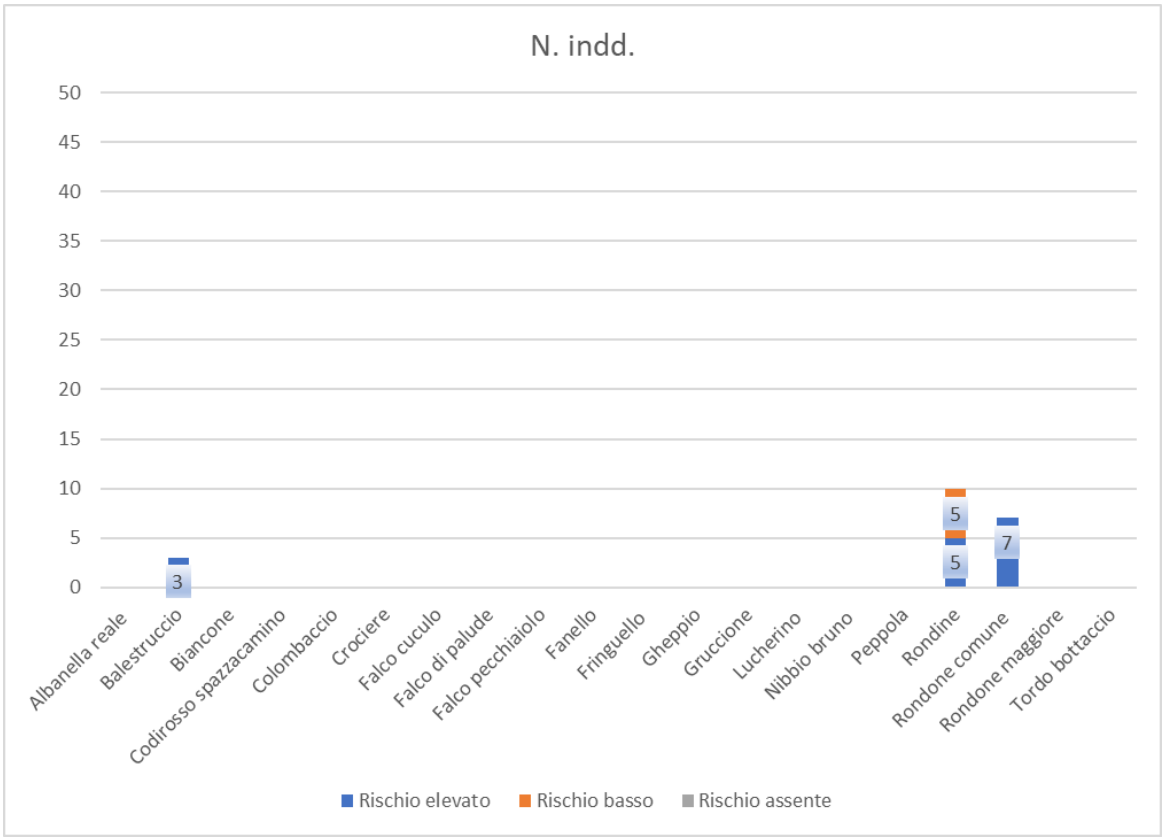


Fig.29: Dettaglio degli avvistamenti del 26/04/2023.

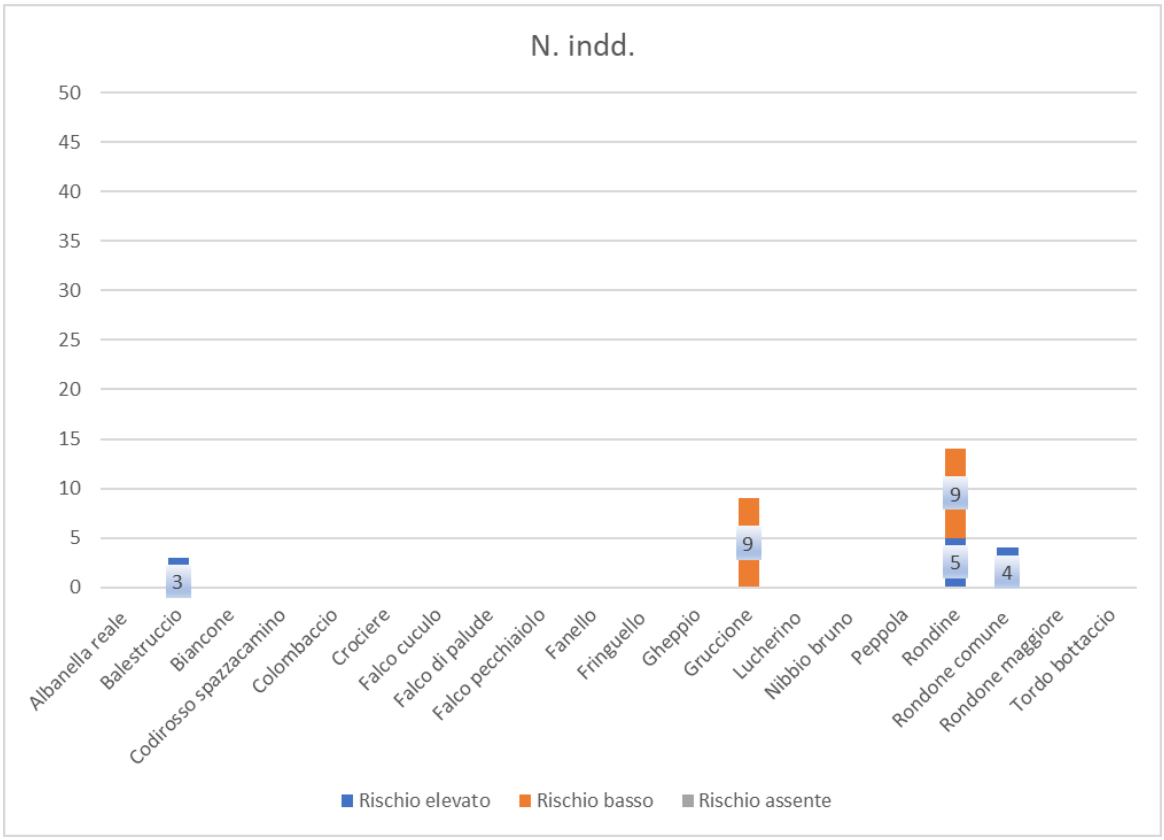


Fig.30: Dettaglio degli avvistamenti del 28/04/2023.

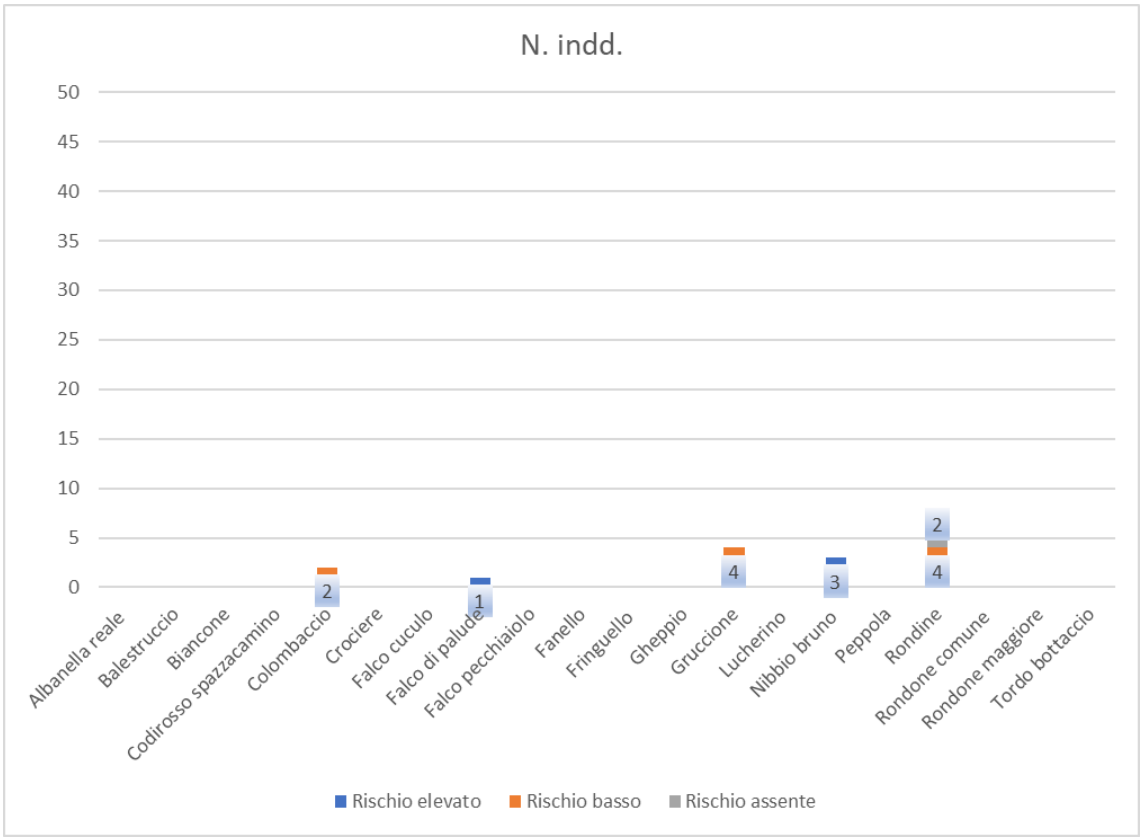


Fig.31: Dettaglio degli avvistamenti del 03/05/2023.

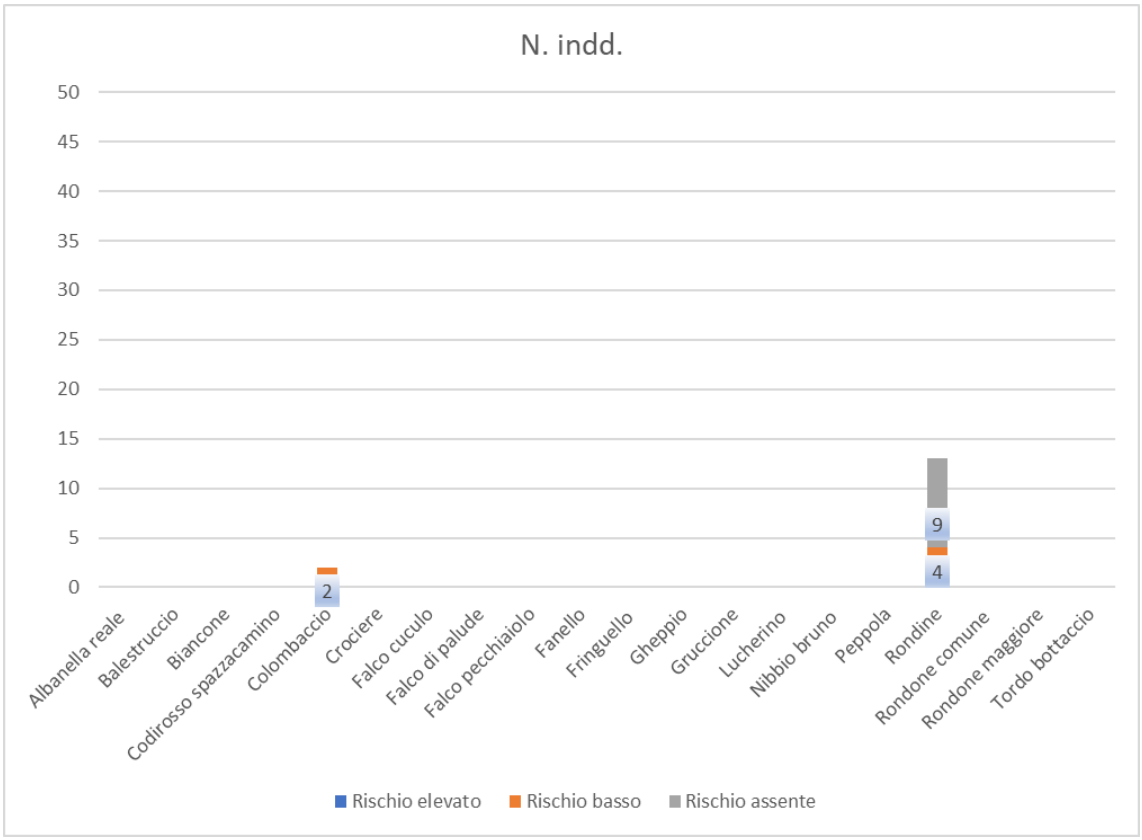


Fig.32: Dettaglio degli avvistamenti del 08/05/2023.

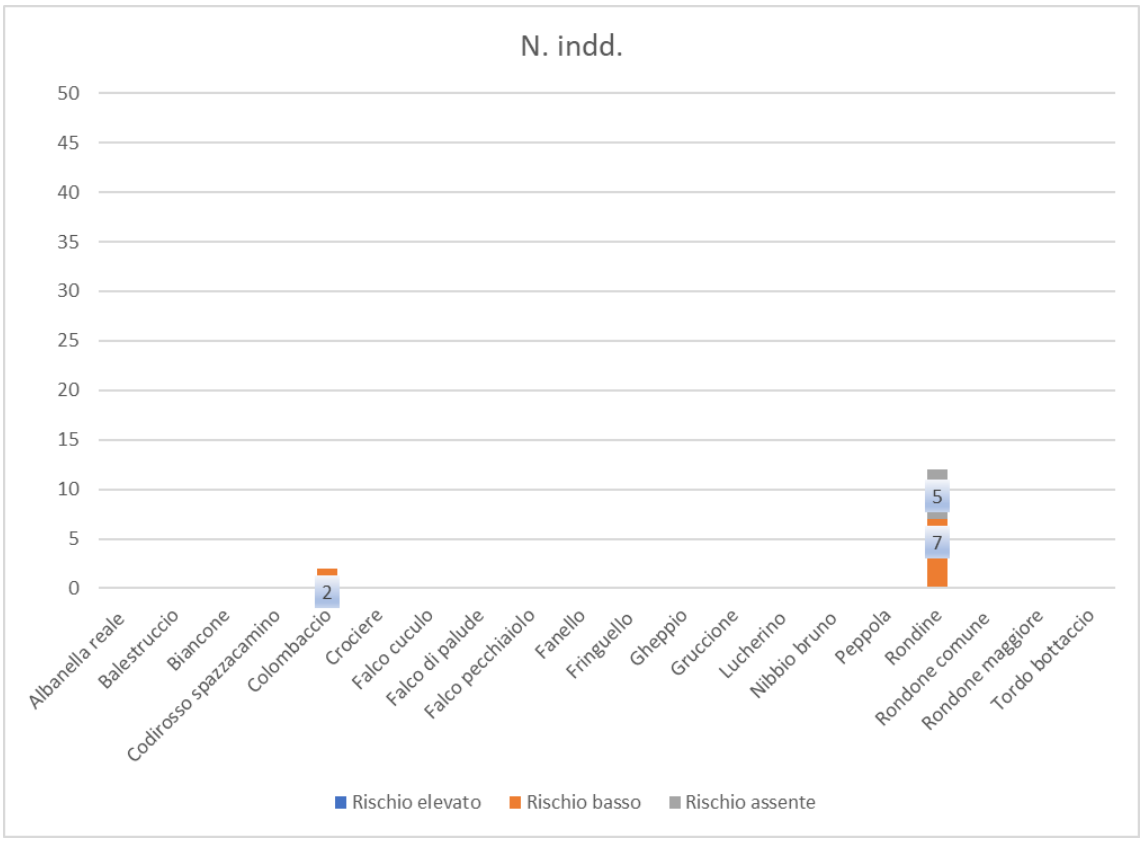


Fig.33: Dettaglio degli avvistamenti del 09/05/2023.

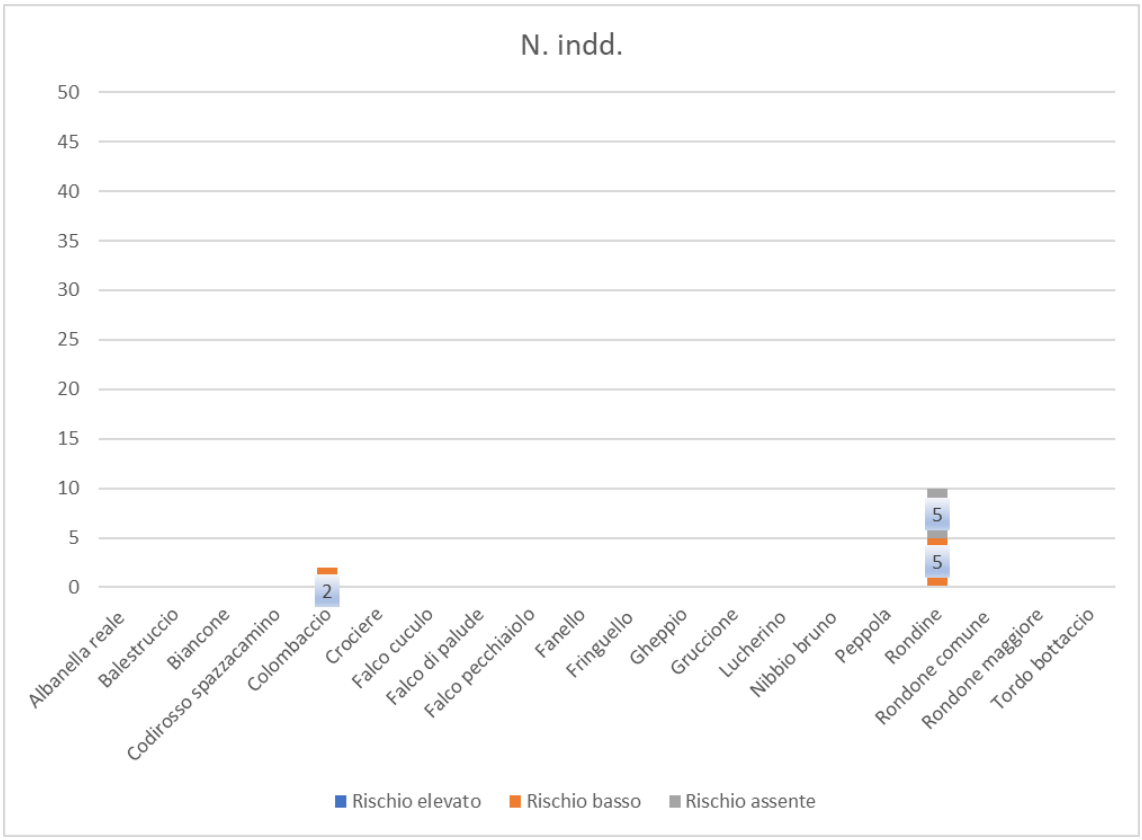


Fig.34: Dettaglio degli avvistamenti del 12/05/2023.

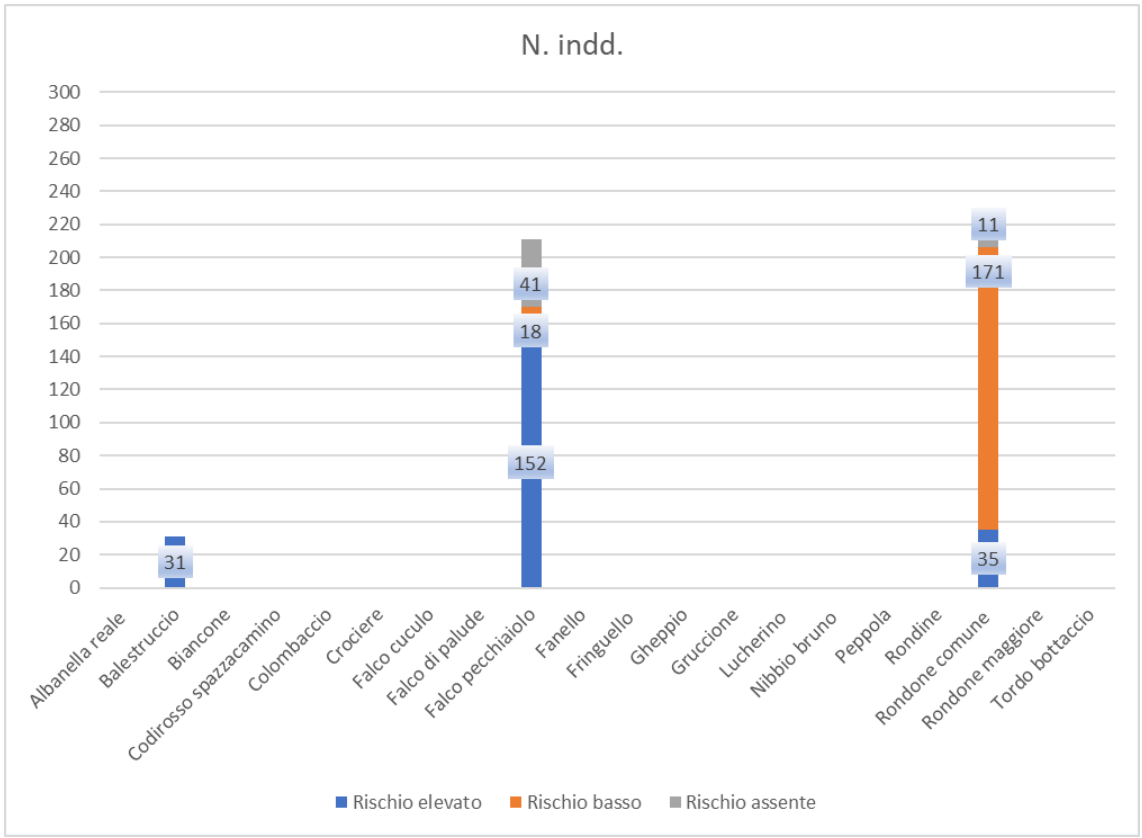


Fig.35: Dettaglio degli avvistamenti del 15/05/2023.

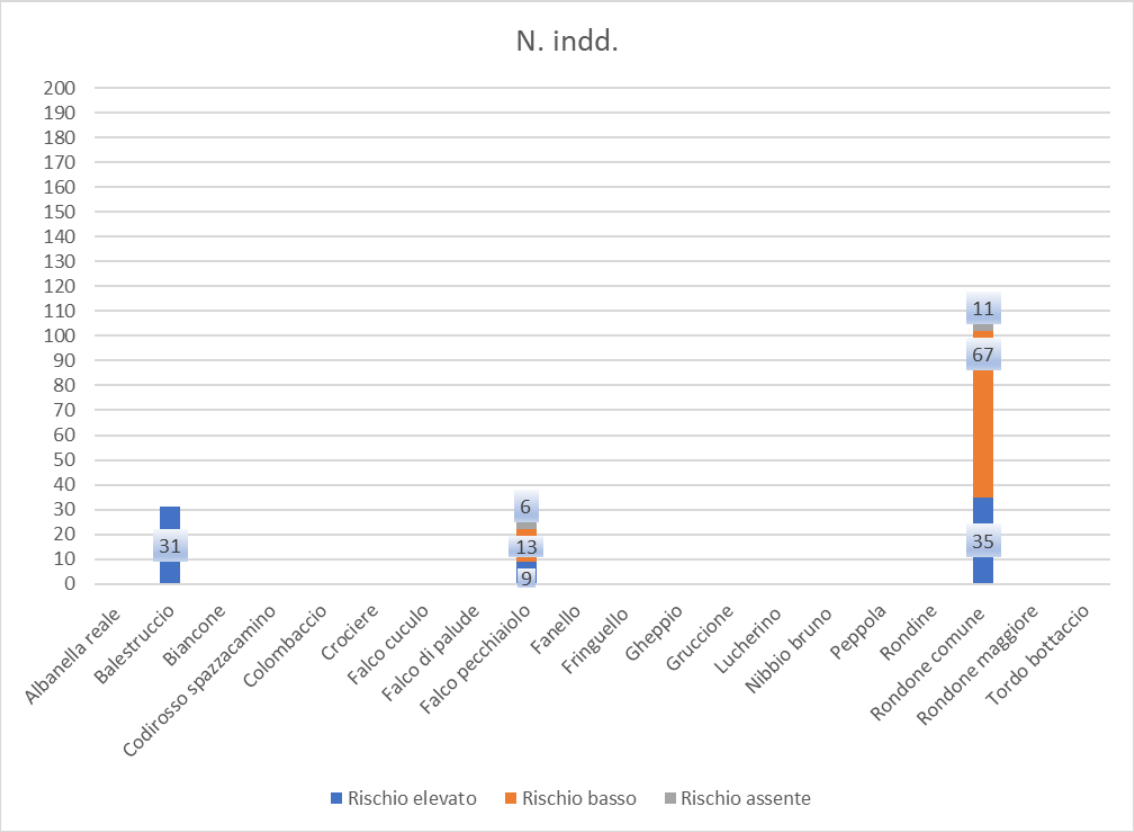


Fig.36: Dettaglio degli avvistamenti del 23/05/2023.

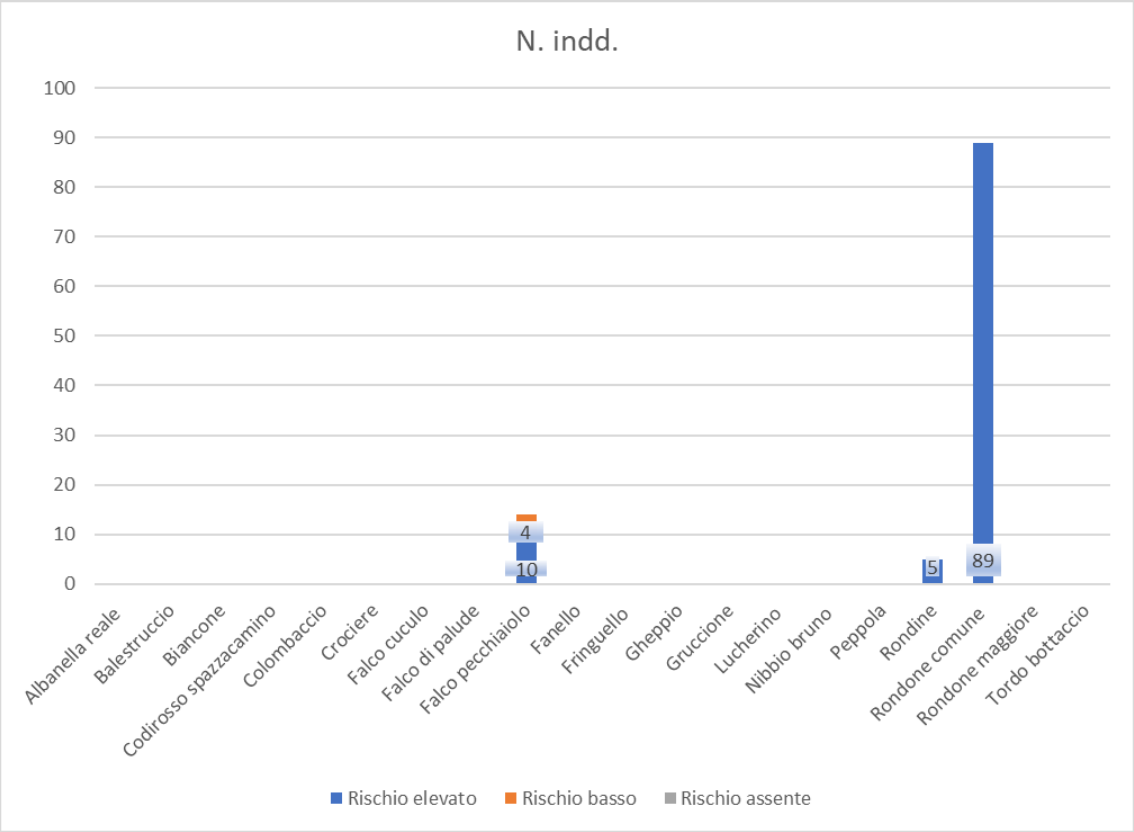


Fig.37: Dettaglio degli avvistamenti del 29/05/2023.

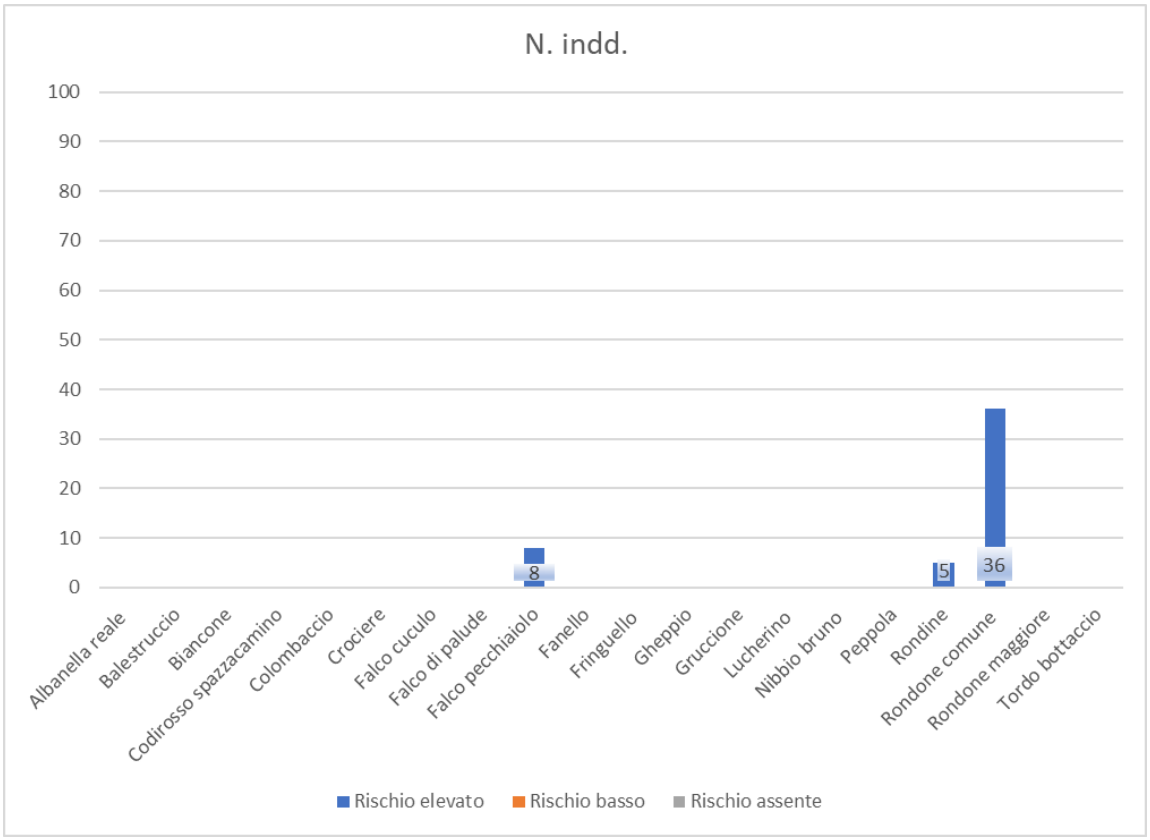


Fig.38: Dettaglio degli avvistamenti del 31/05/2023.

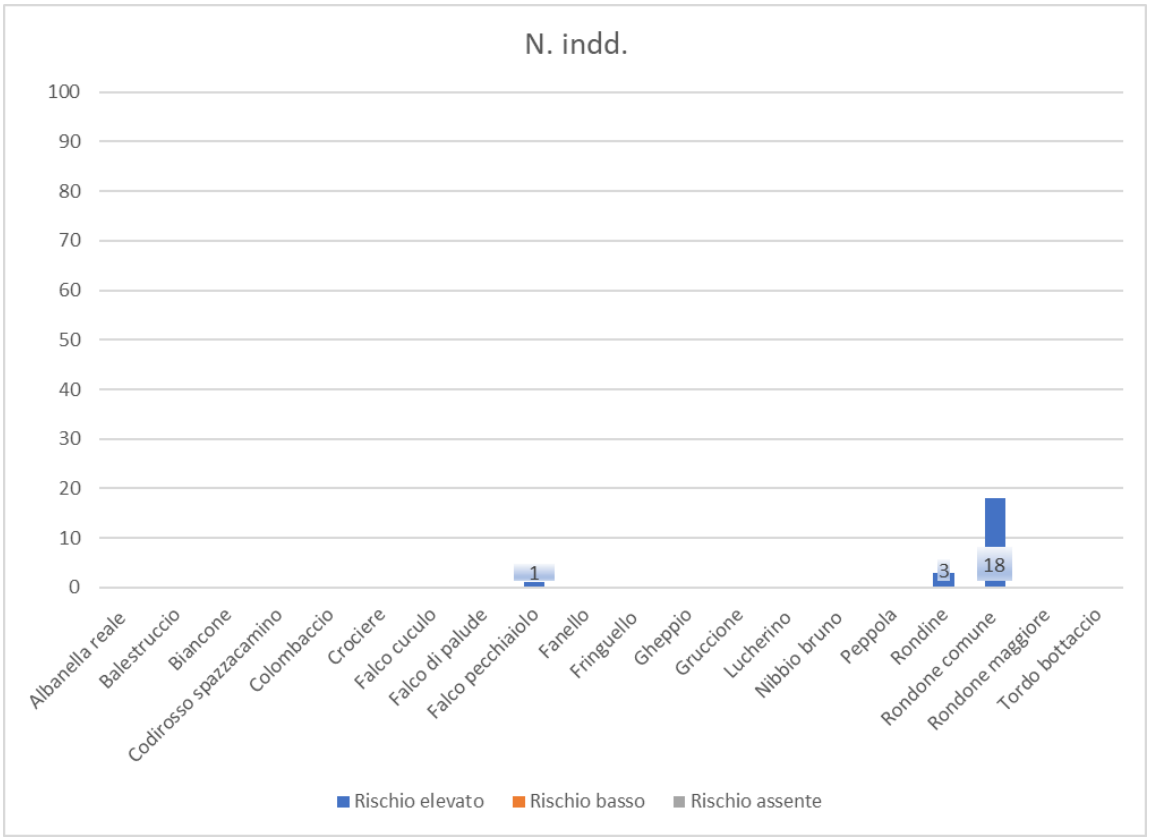


Fig.39: Dettaglio degli avvistamenti del 04/09/2023.

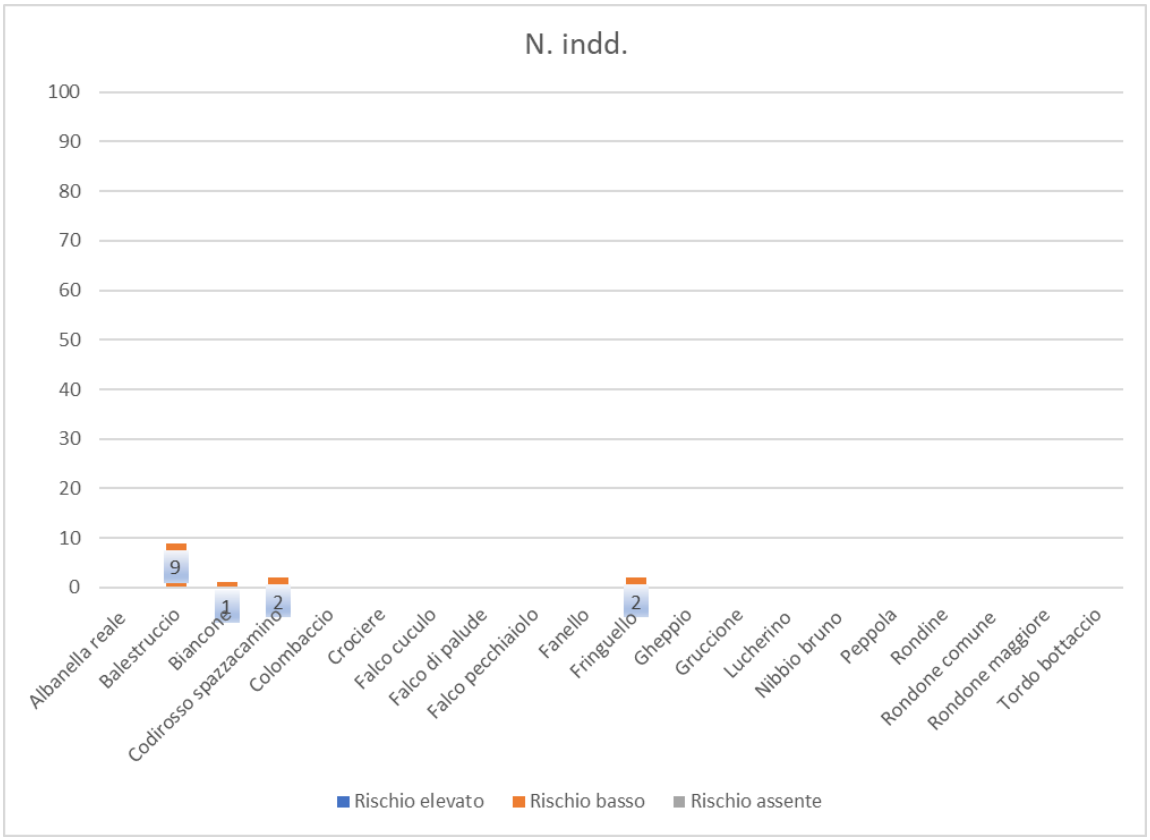


Fig.40: Dettaglio degli avvistamenti del 07/09/2023.

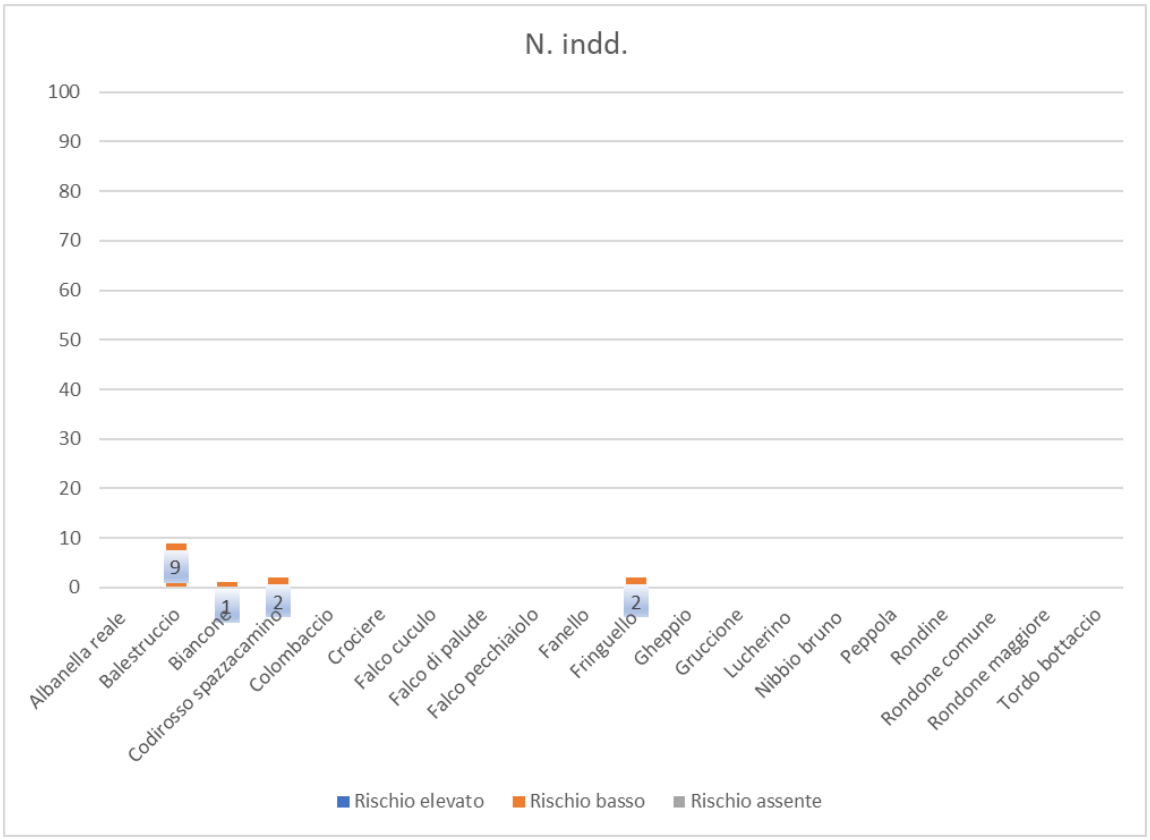


Fig.41: Dettaglio degli avvistamenti del 13/09/2023.

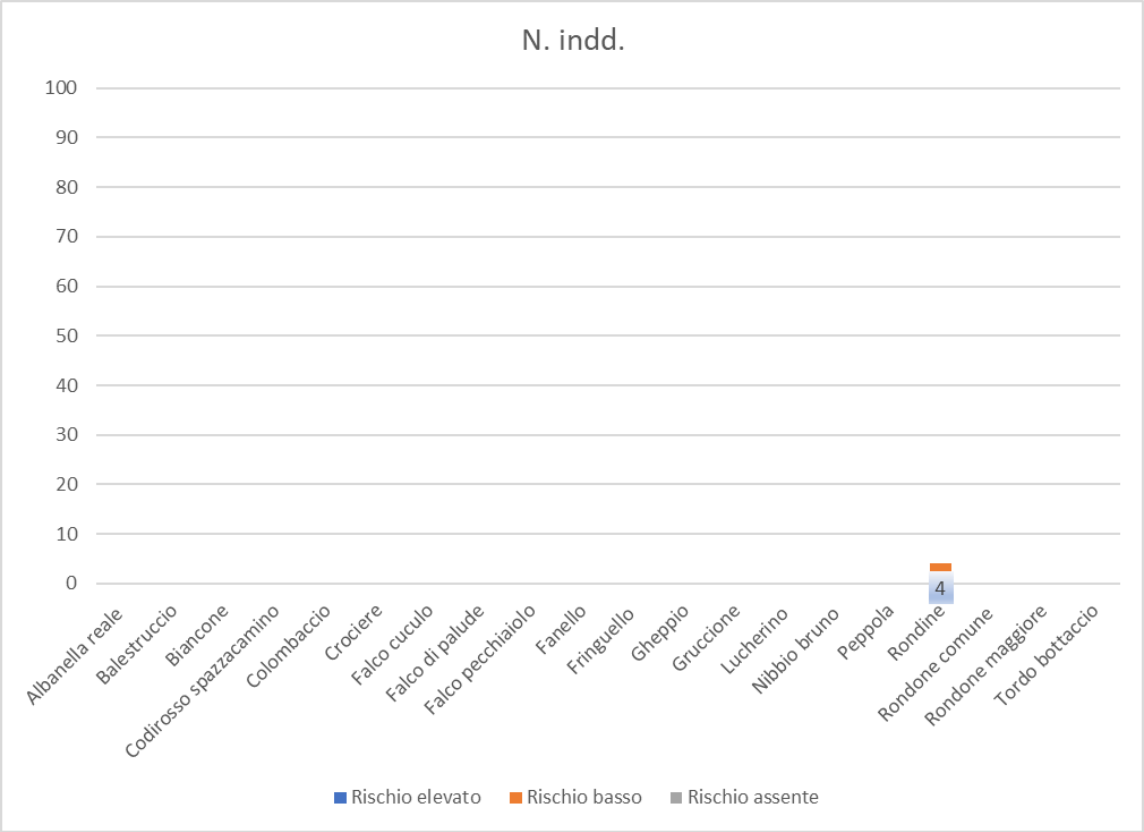


Fig.42: Dettaglio degli avvistamenti del 14/09/2023.

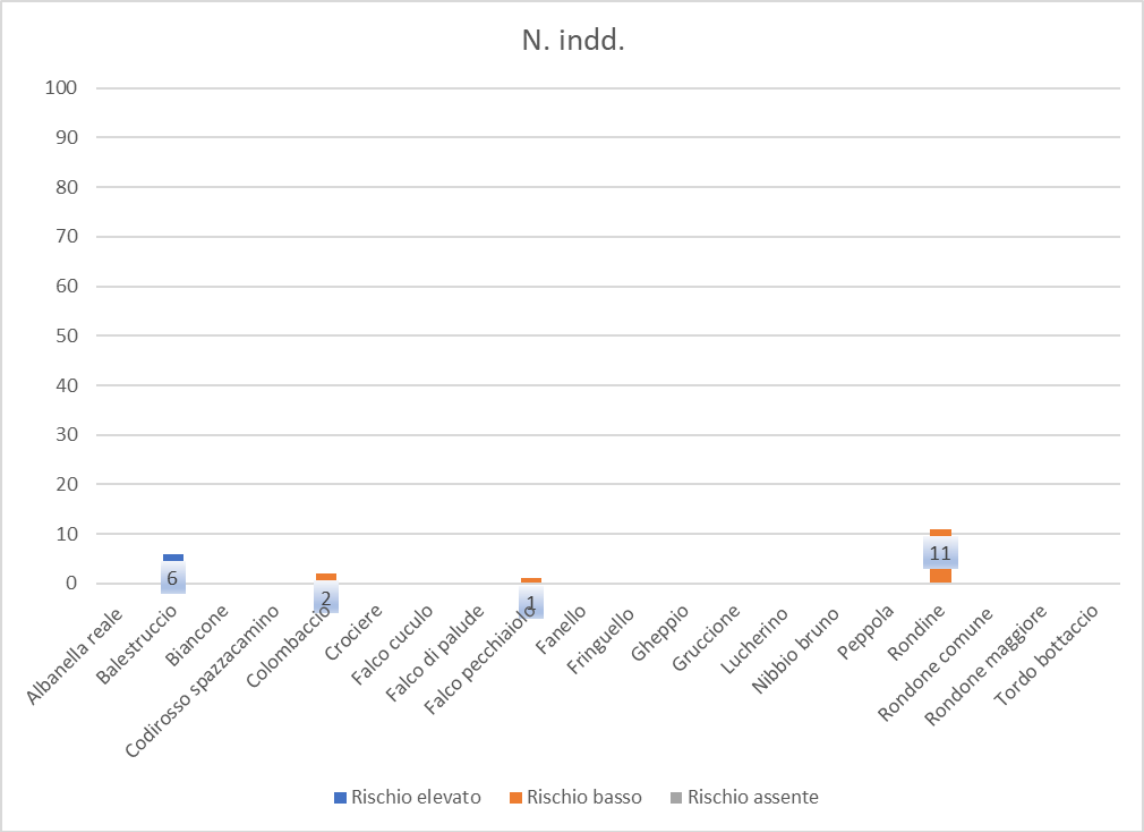


Fig.43: Dettaglio degli avvistamenti del 18/09/2023.

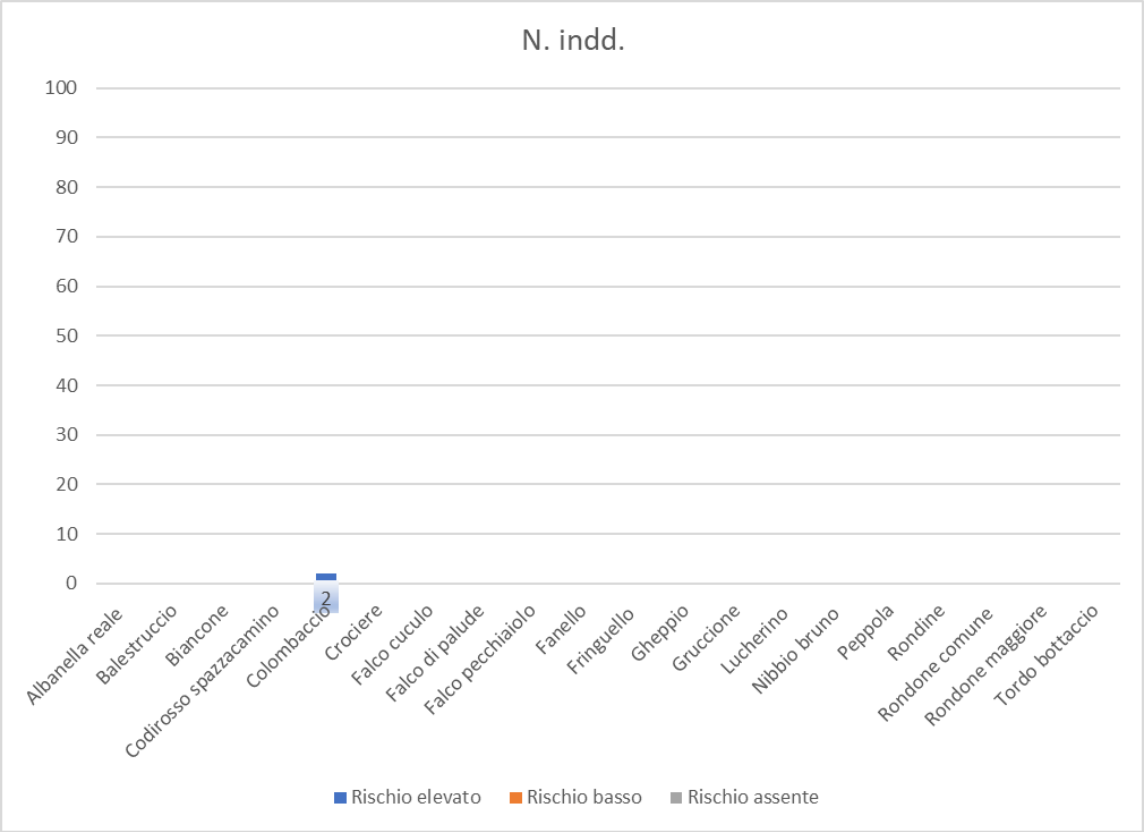


Fig.44: Dettaglio degli avvistamenti del 20/09/2023.

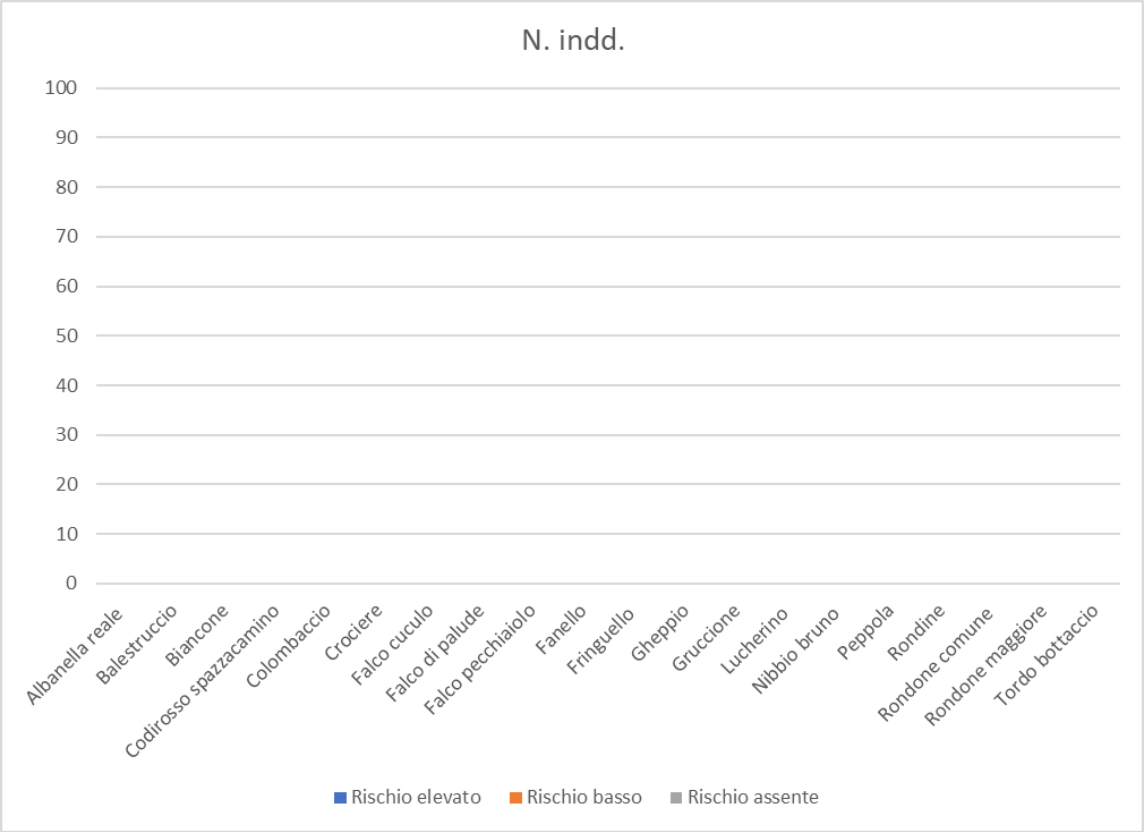


Fig.45: Dettaglio degli avvistamenti del 27/09/2023.

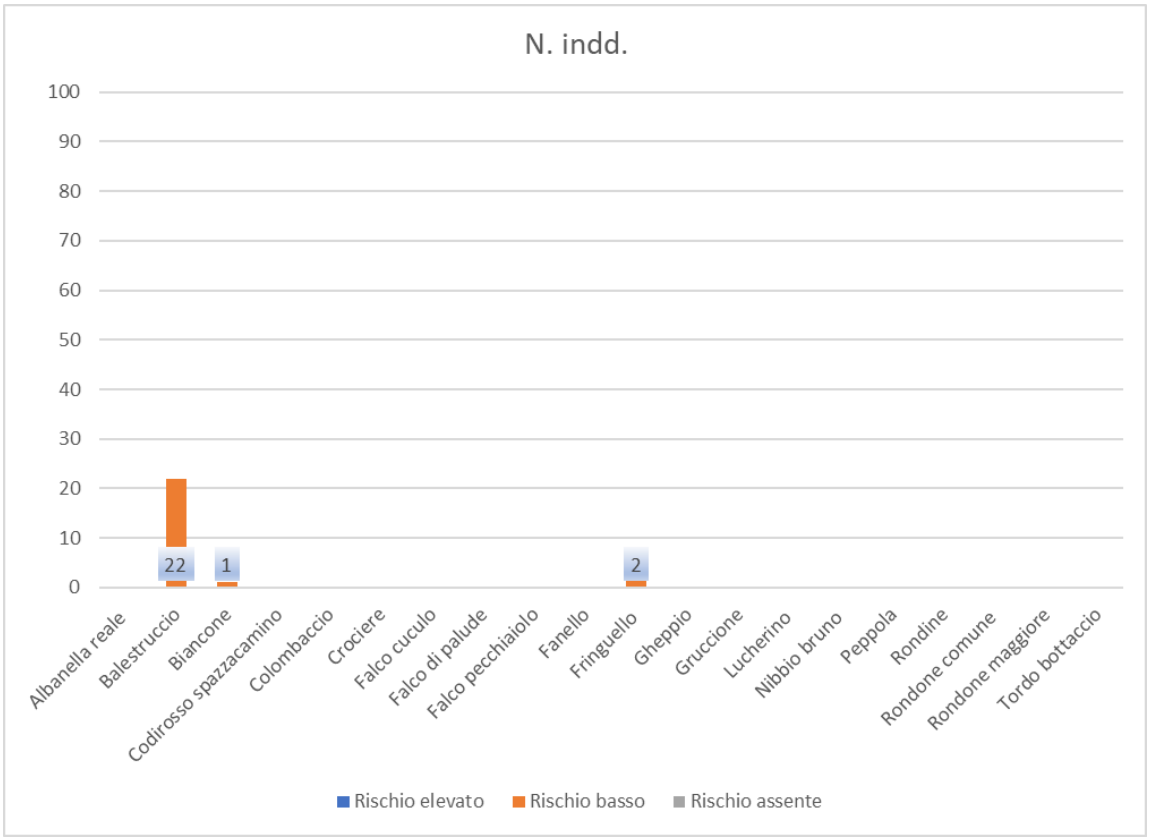


Fig.46: Dettaglio degli avvistamenti del 29/09/2023.

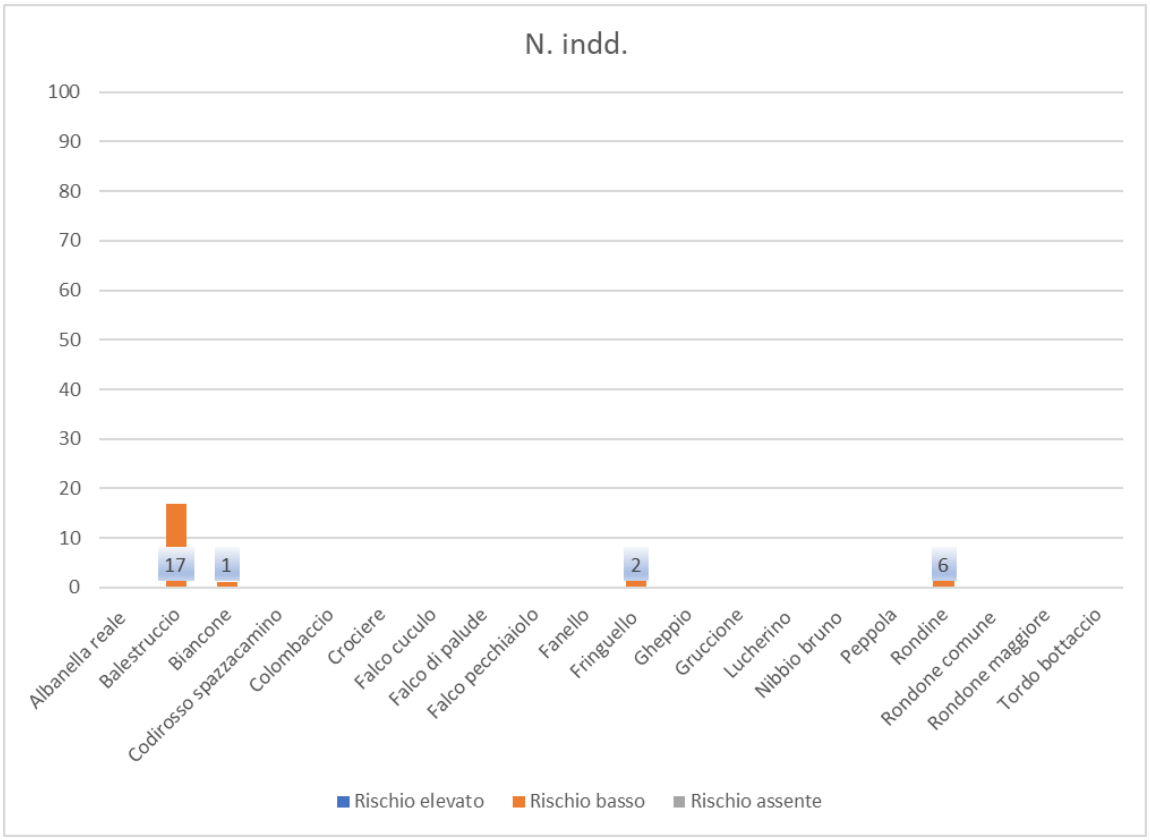


Fig.47: Dettaglio degli avvistamenti del 01/10/2023.

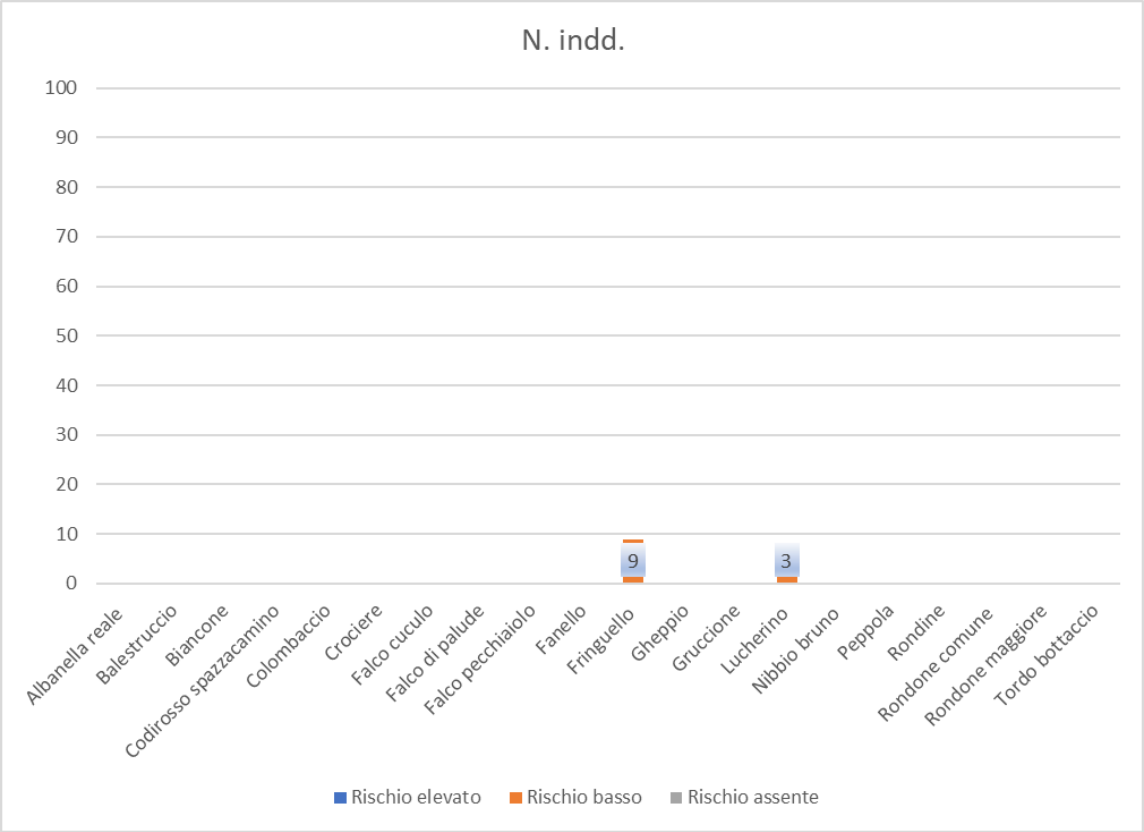


Fig.48: Dettaglio degli avvistamenti del 05/10/2023.

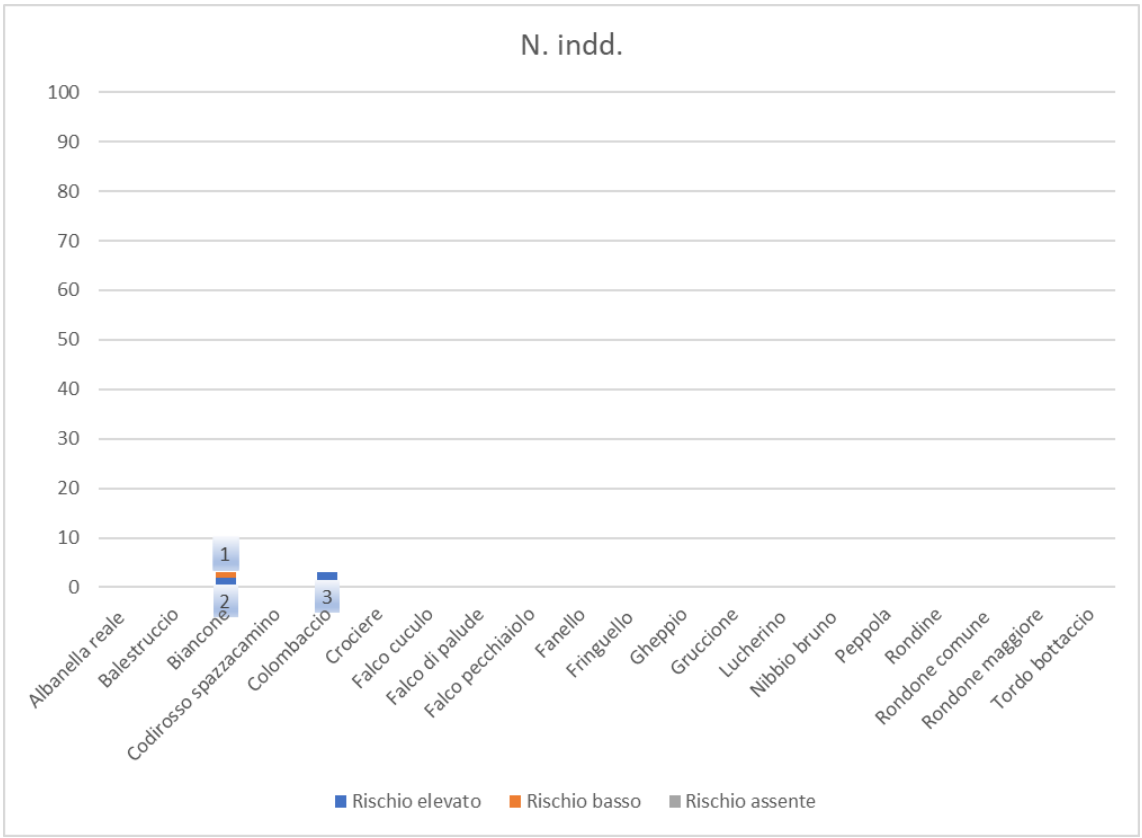


Fig.49: Dettaglio degli avvistamenti del 09/10/2023.

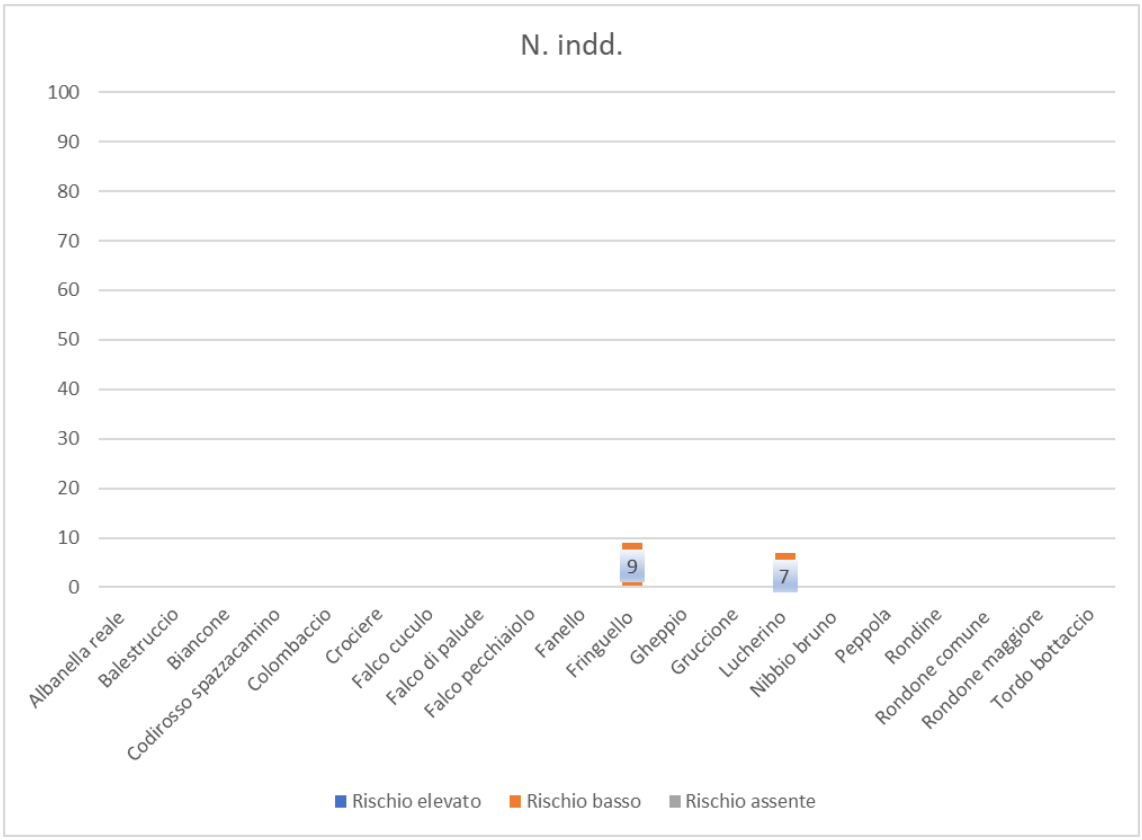


Fig.50: Dettaglio degli avvistamenti dell'11/10/2023.

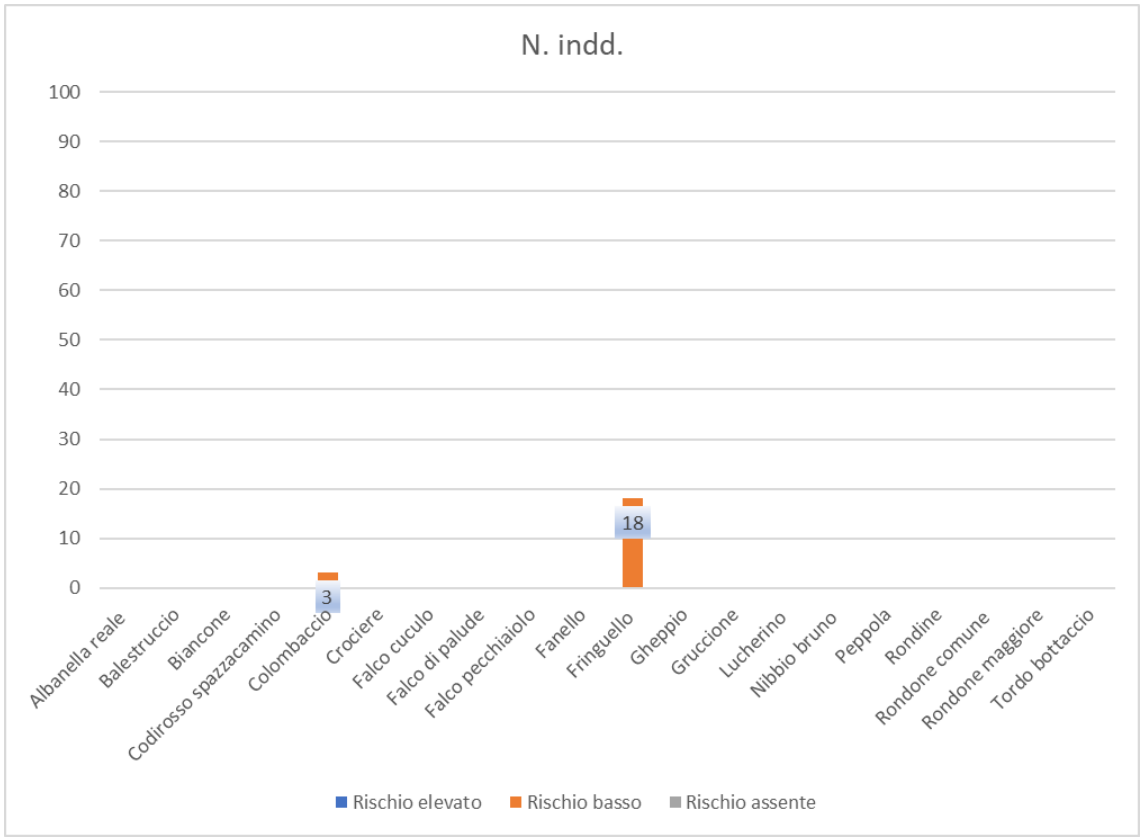


Fig.51: Dettaglio degli avvistamenti del 18/10/2023.

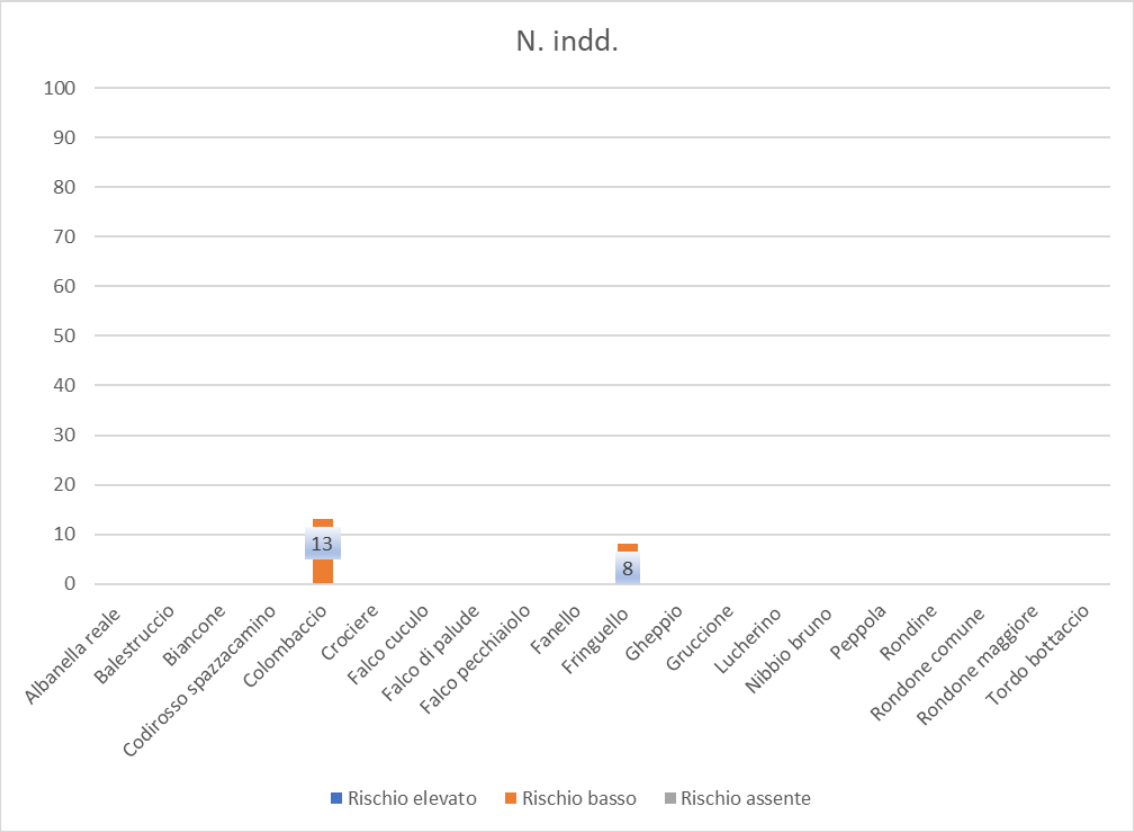


Fig.52: Dettaglio degli avvistamenti del 26/10/2023.

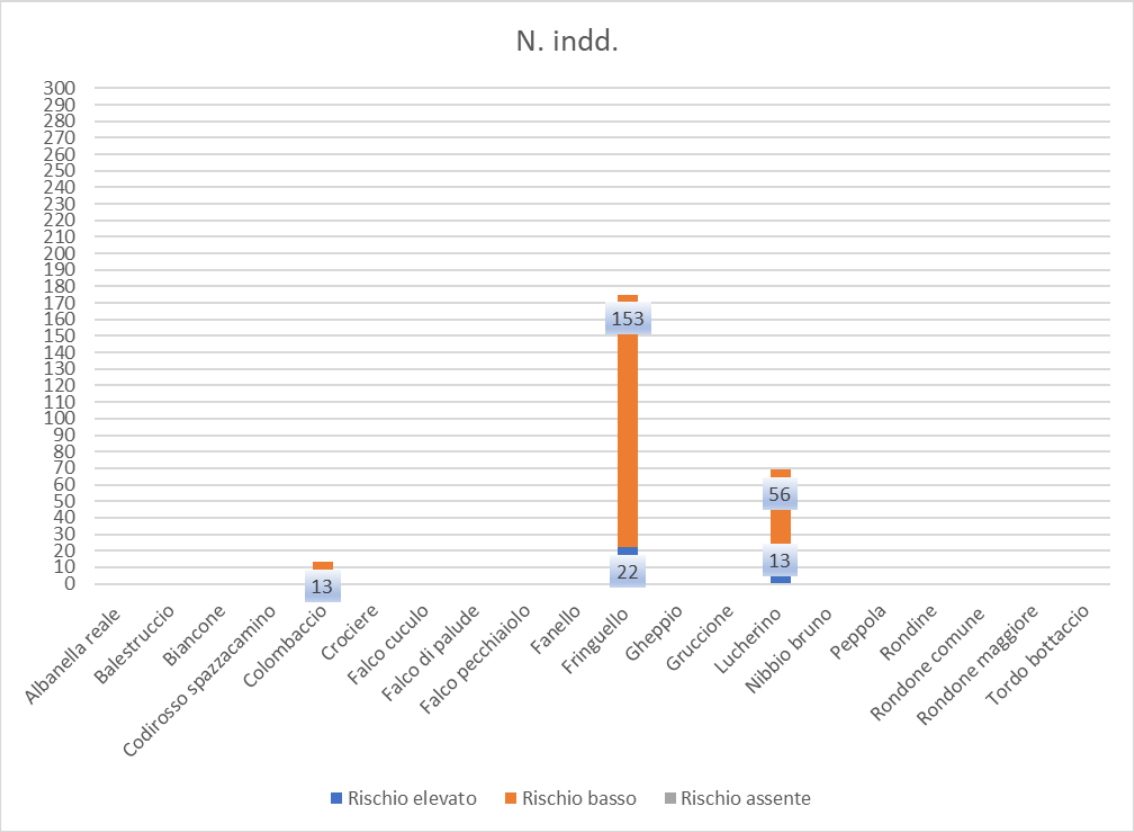


Fig.53: Dettaglio degli avvistamenti del 27/10/2023.

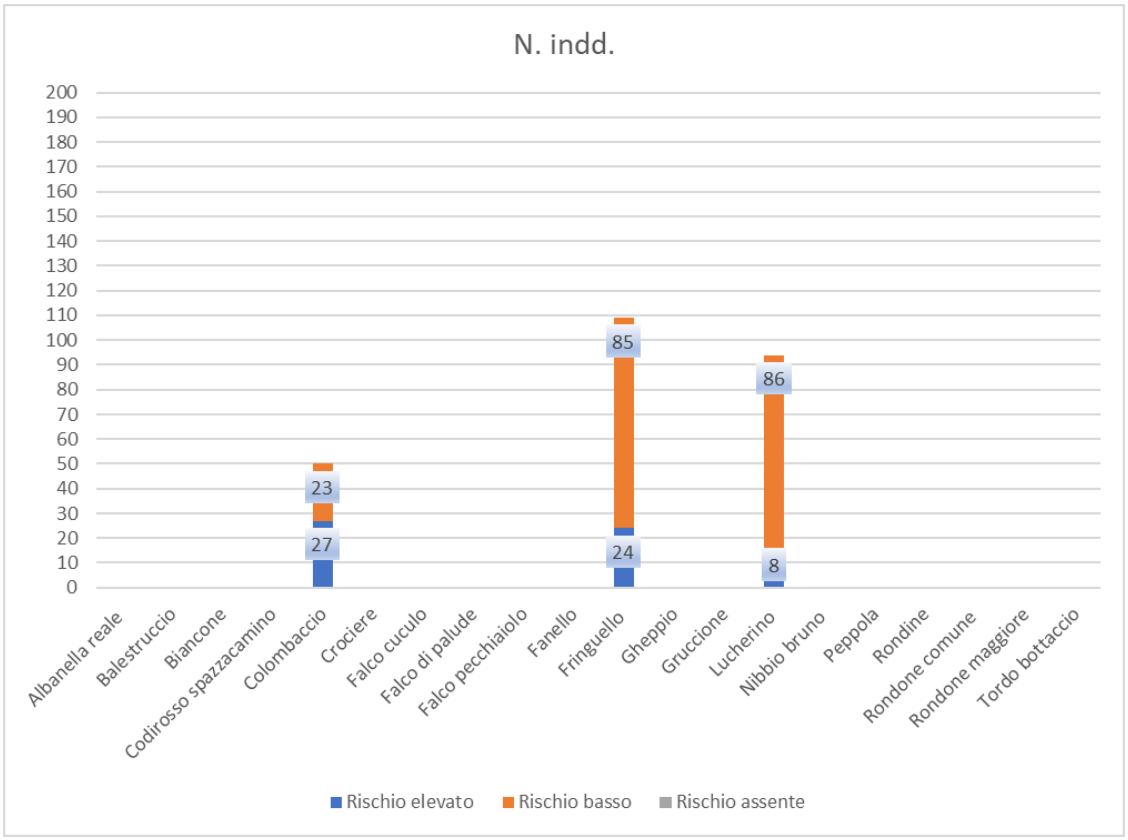
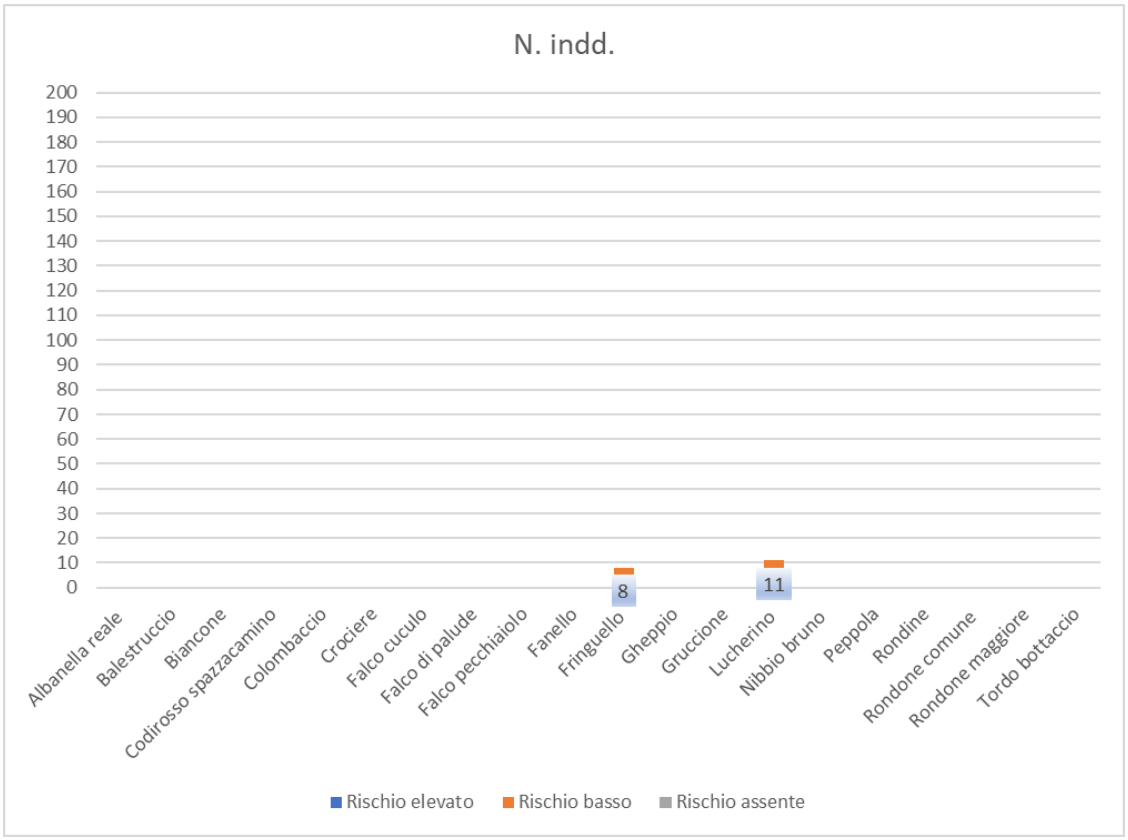


Fig.54: Dettaglio degli avvistamenti del 31/10/2023.



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

Per quanto riguarda *Pernis apivorus*, a titolo di completezza, secondo quanto noto in bibliografia, la migrazione pre-nuziale parte già da metà aprile (Brichetti & Fracasso, 2003; Cauli & Genero, 2017) e pertanto, per il sopracitato periodo, ricalcolando i suddetti indici su 12 giornate (dal 20 aprile a fine maggio), si ottengono i seguenti valori: IM_{orario}=2,42 e $IM_{giornaliero}$=21,8. Questi valori sono superiori a quelli per cui era stato considerato l'intero periodo di monitoraggio (da inizio marzo a fine maggio; IM_{orario}=1,21 e $IM_{giornaliero}$=10,9; Tab.14) ma rimangono significativamente inferiori a quanto calcolato per la specie, sempre in primavera, nei siti liguri del Progetto Migrans nel biennio 2022-2023 (Costa Fagaglia e Arenzano; GE; Baghino, 2022-2023; Bottero, 2022-2023), come illustrato nella seguente tabella.

Tab.17: Raffronto dell'Indice di Migrazone di *Pernis apivorus* durante la fase pre-nuziale tra il sito di Piandelmelo e quelli liguri del Progetto Migrans nel biennio 2022-2023.

Sito	IM_{orario}	$IM_{giornaliero}$	N° esemplari	N° giornate
Arenzano primavera 2022	31,9	267,8	3214	12
Arenzano primavera 2023	58,2	471,3	5655	12
Costa Fagaglia primavera 2022	17,2	154,8	1548	10
Costa Fagaglia primavera 2023	40,09	360,8	3608	10
Piandelmelo primavera 2023	**2,42**	**21,8**	**262**	**12**

I Siti liguri del Progetto Migrans sono stati selezionati come stazioni di "controllo", in quanto monitorati continuativamente da decenni con lo scopo di studiare la fenologia migratoria di rapaci diurni e grandi veleggiatori, sia nel periodo pre-nuziale che in quello post-riproduttivo. Sono stati messi a confronto, come in parte già precedentemente esposto, gli indici di migrazione sia giornaliero che orario, in quanto misure ponderabili tarate sullo sforzo di campionamento e pertanto confrontabili tra di loro (come fatto anche in diversi Studi di parchi eolici già approvati e in funzione).

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.18: 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.

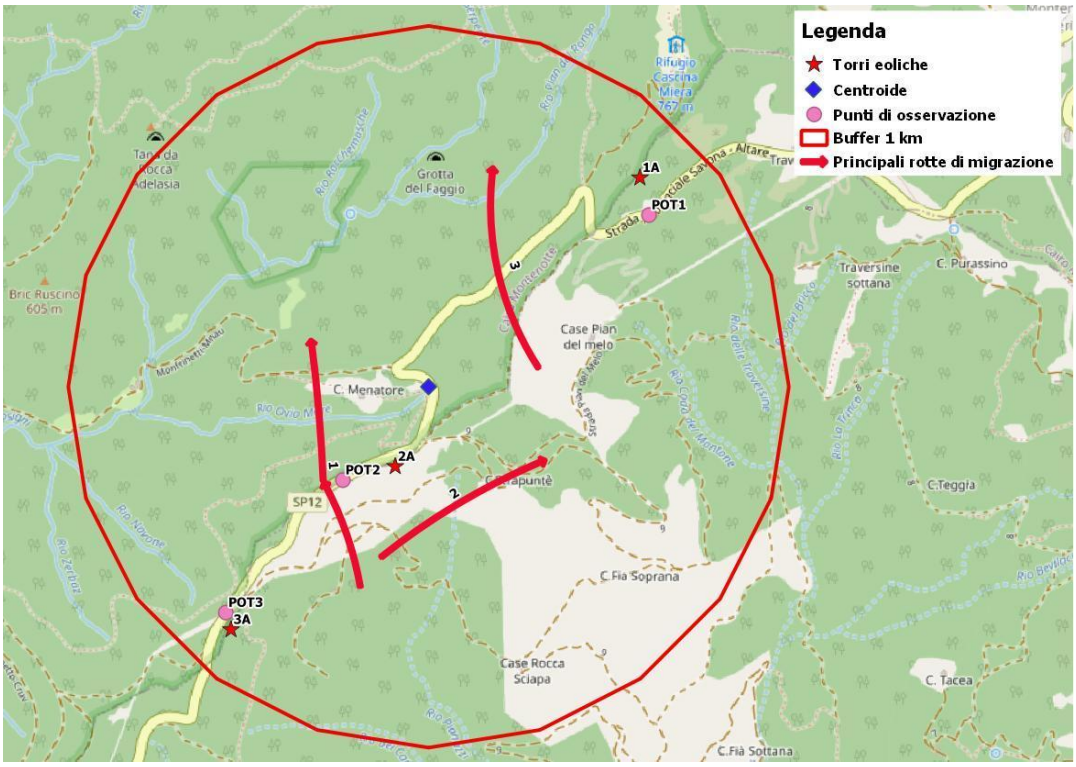


Fig.55: Principali rotte di migrazione osservate durante la fase pre-nuziale (QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 10.000).

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.19: 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.

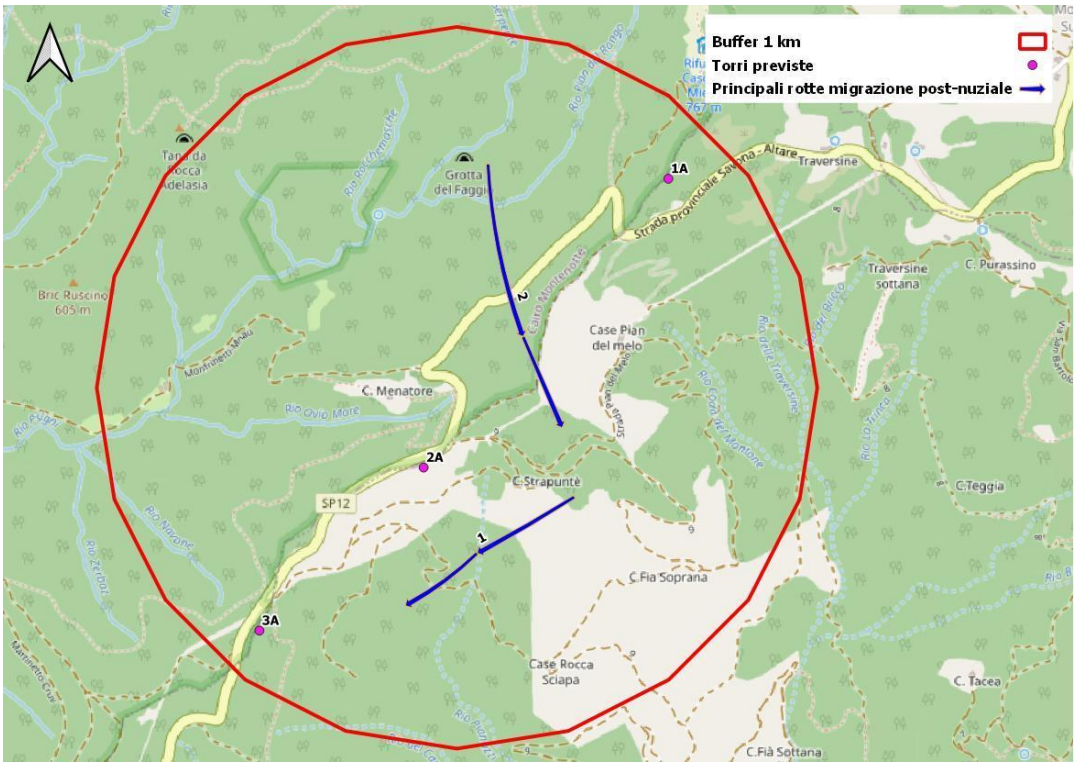


Fig.56: Principali rotte di migrazione osservate durante la fase post-nuziale (QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 10.000).

Per completezza si riportano qui in seguito le rotte di migrazione dei rapaci diurni avvistati, suddivise per singola specie e fase.

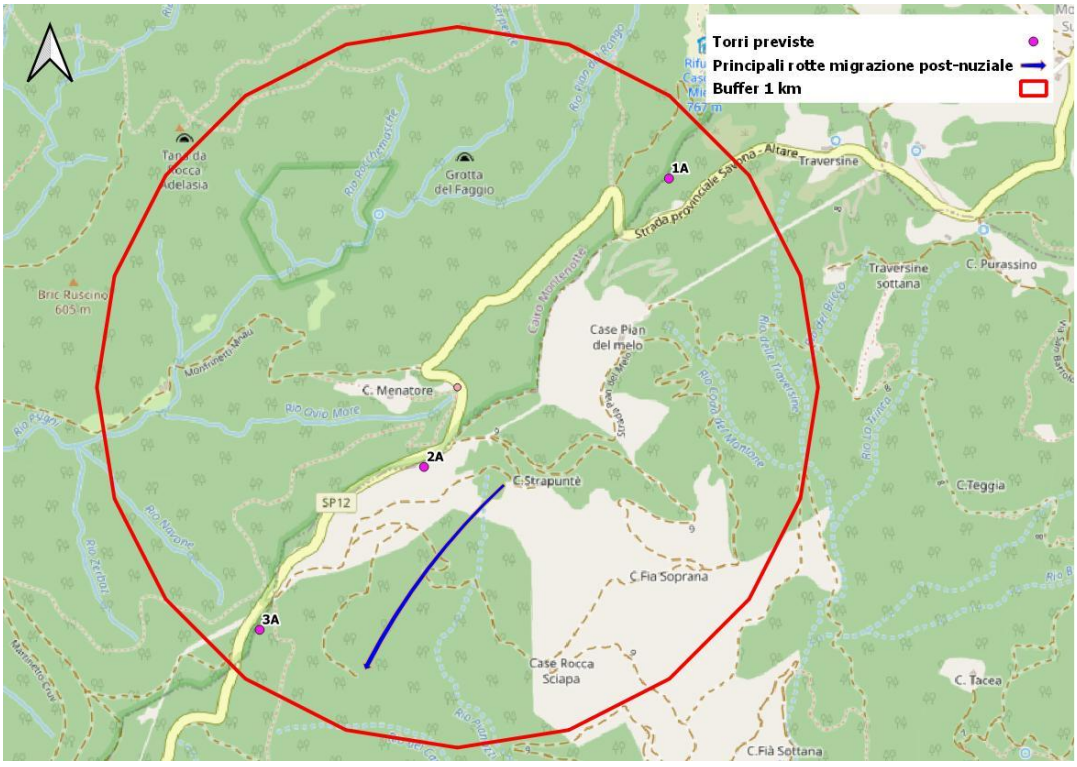


Fig.57: principale rotta del falco pecchiaiolo durante la fase post-nuziale (N=1).

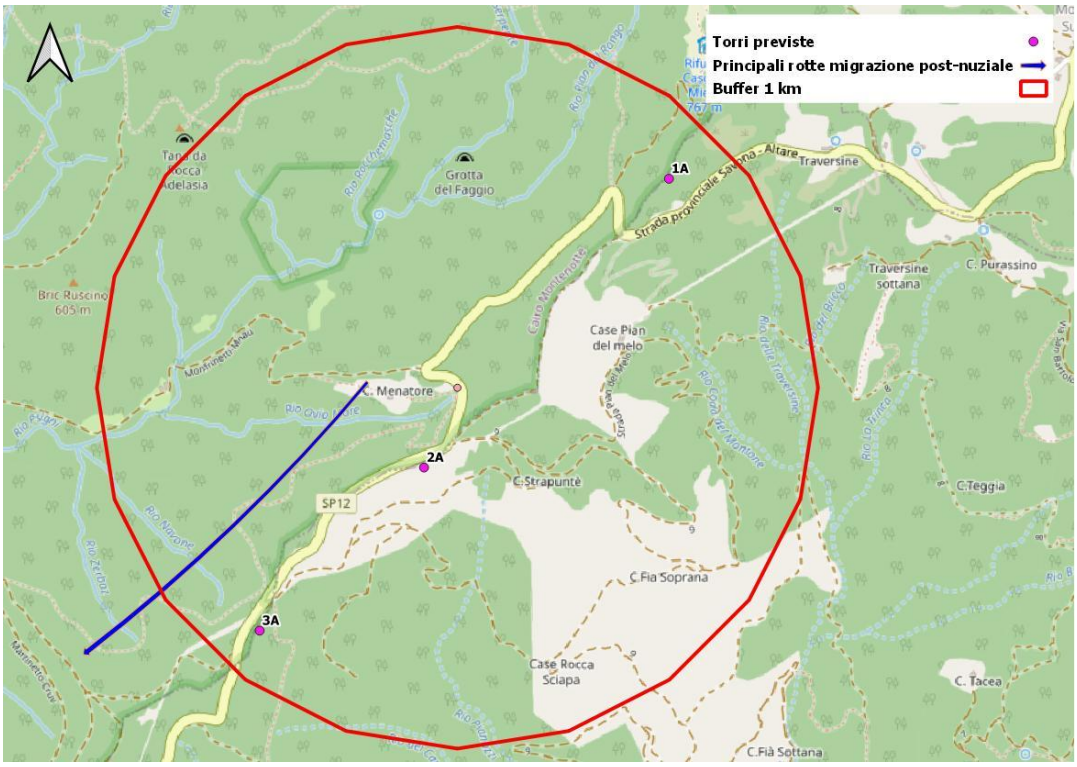


Fig.58: principale rotta del biancone durante la fase post-nuziale (N=7).

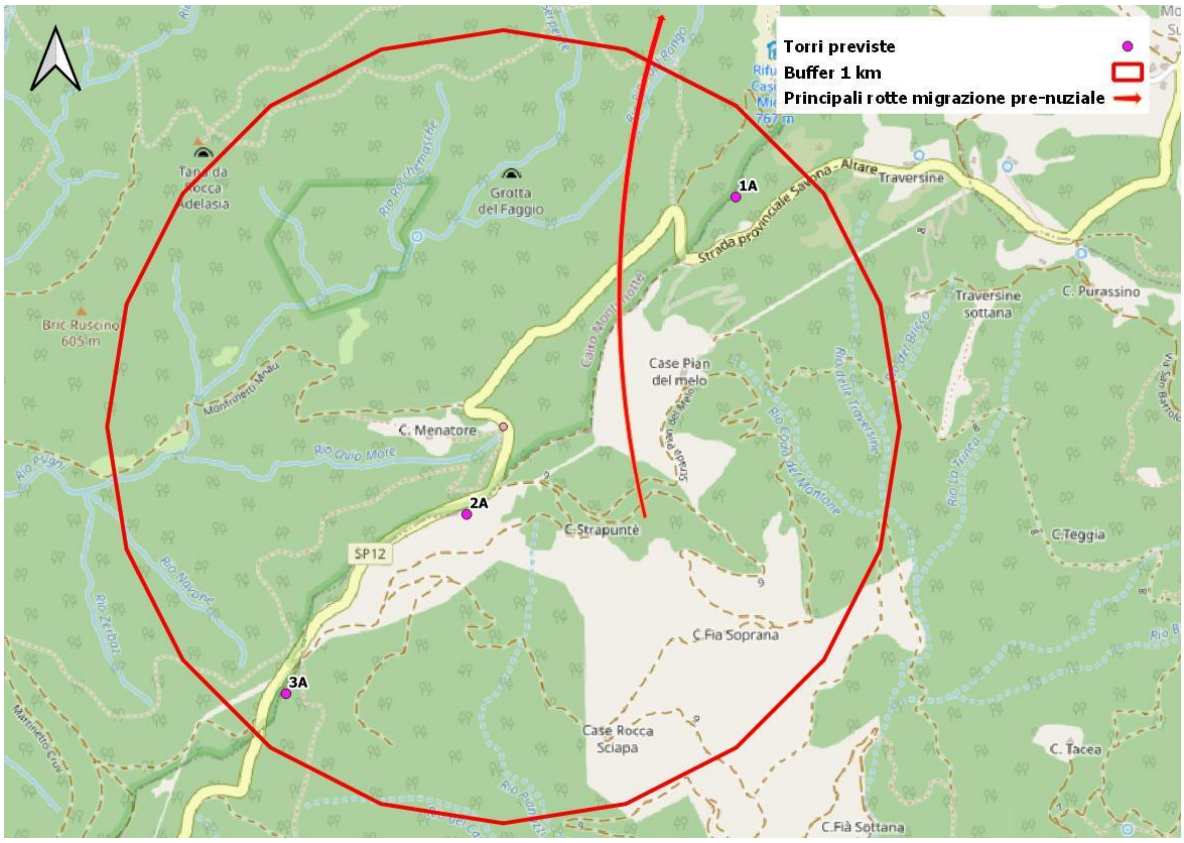


Fig.59: principale rotta dell'albanella reale durante la fase pre-nuziale (N=2).

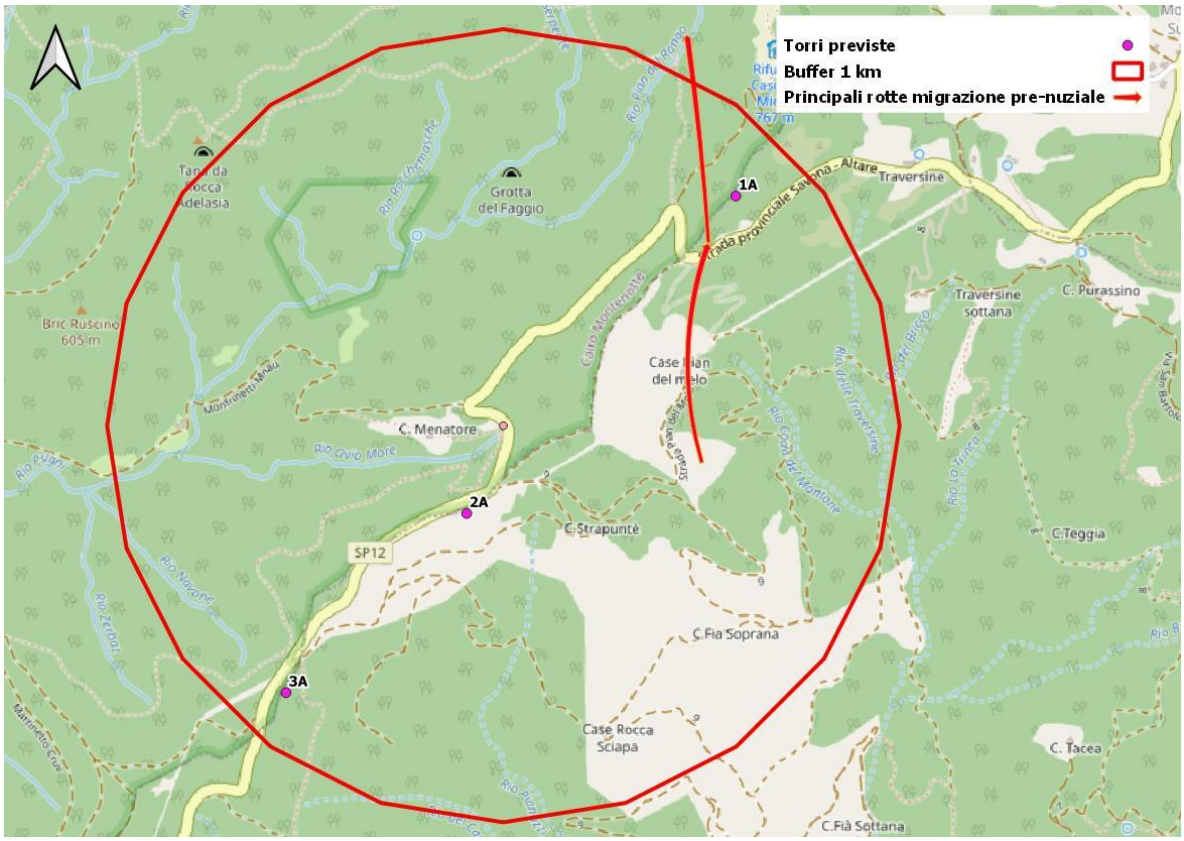


Fig.60: principale rotta del nibbio bruno durante la fase pre-nuziale (N=3).

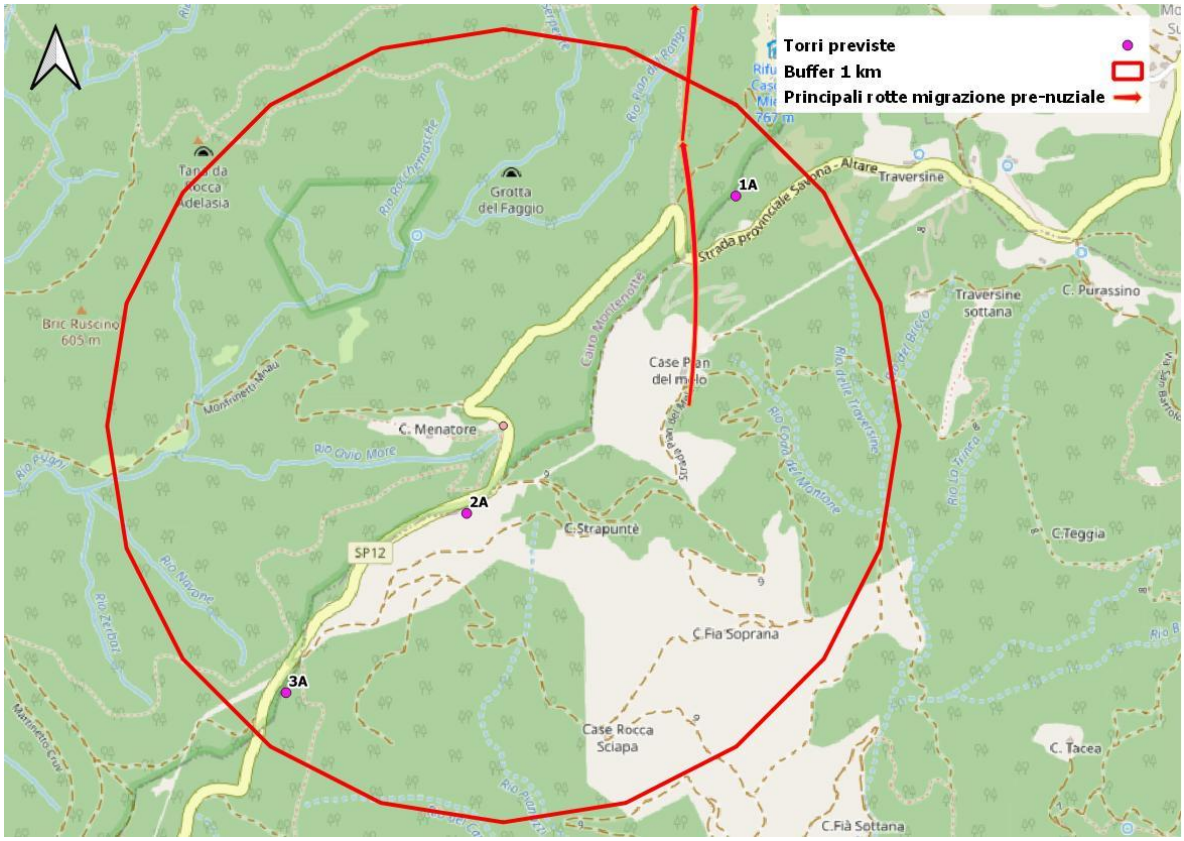


Fig.61: principale rotta del falco cuculo durante la fase pre-nuziale (N=1).

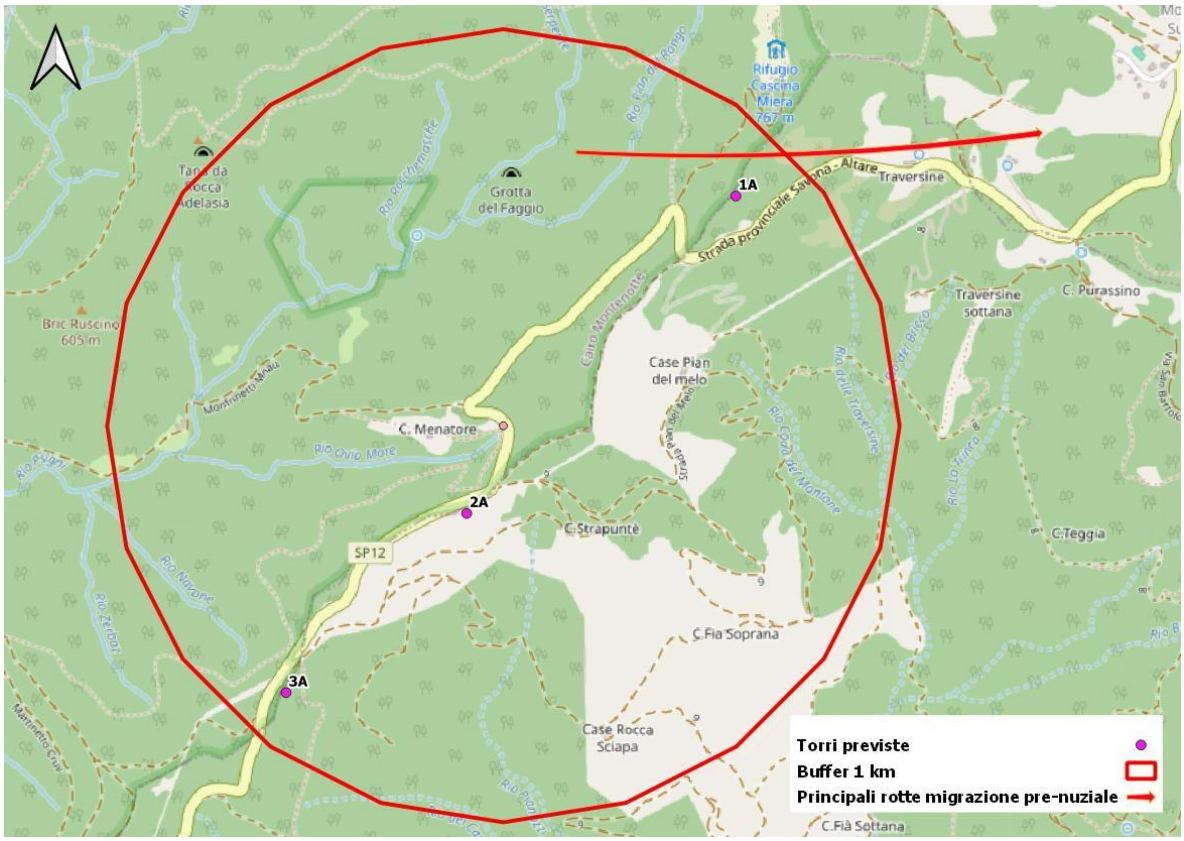


Fig.62: principale rotta del falco di palude durante la fase pre-nuziale (N=1).

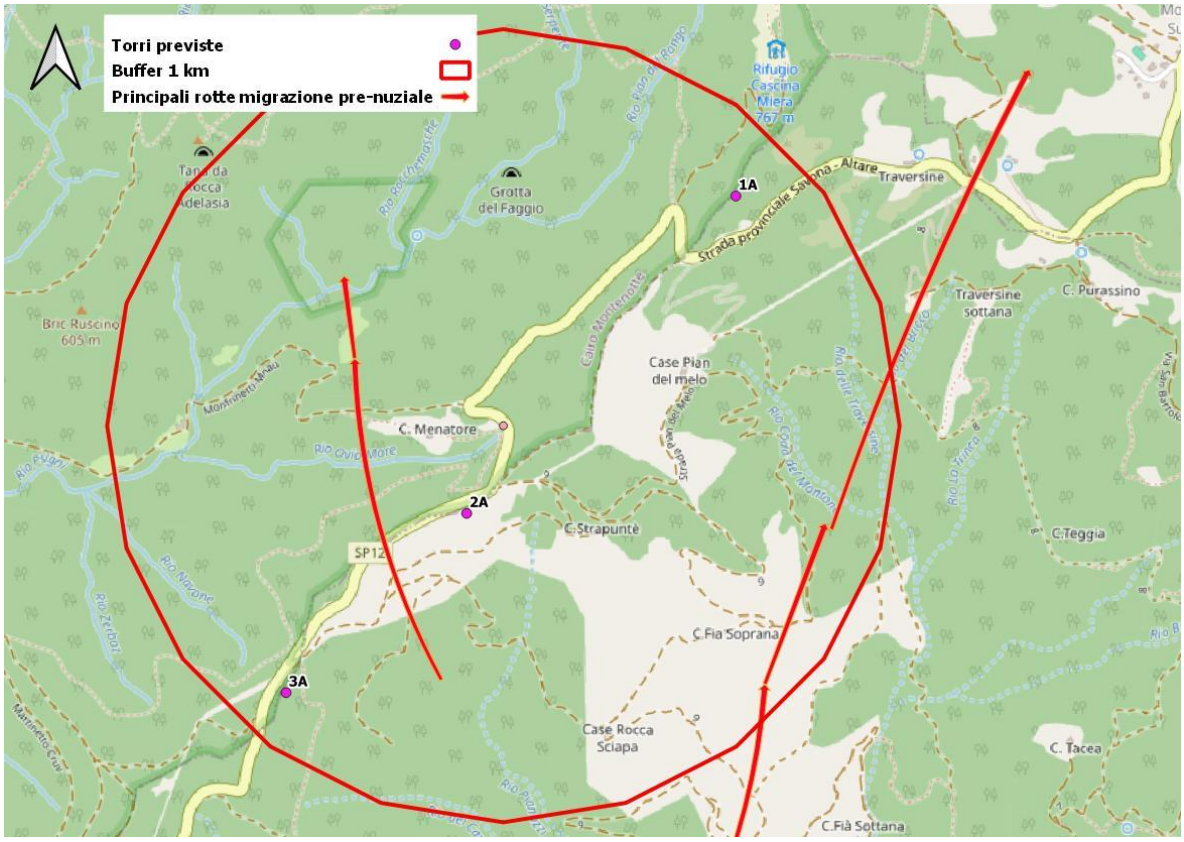


Fig.63: principale rotta del gheppio durante la fase pre-nuziale (N=5).

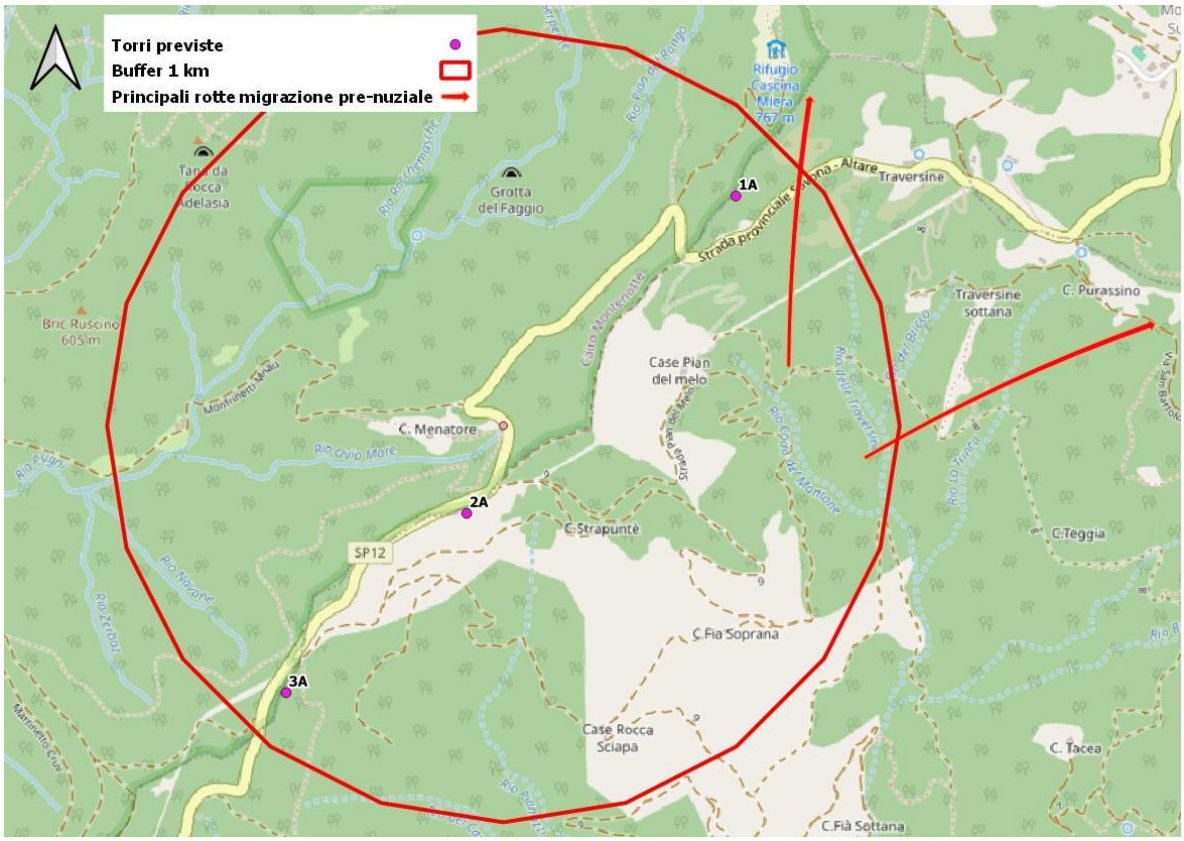


Fig.64: principale rotta del biancone durante la fase pre-nuziale (N=4).

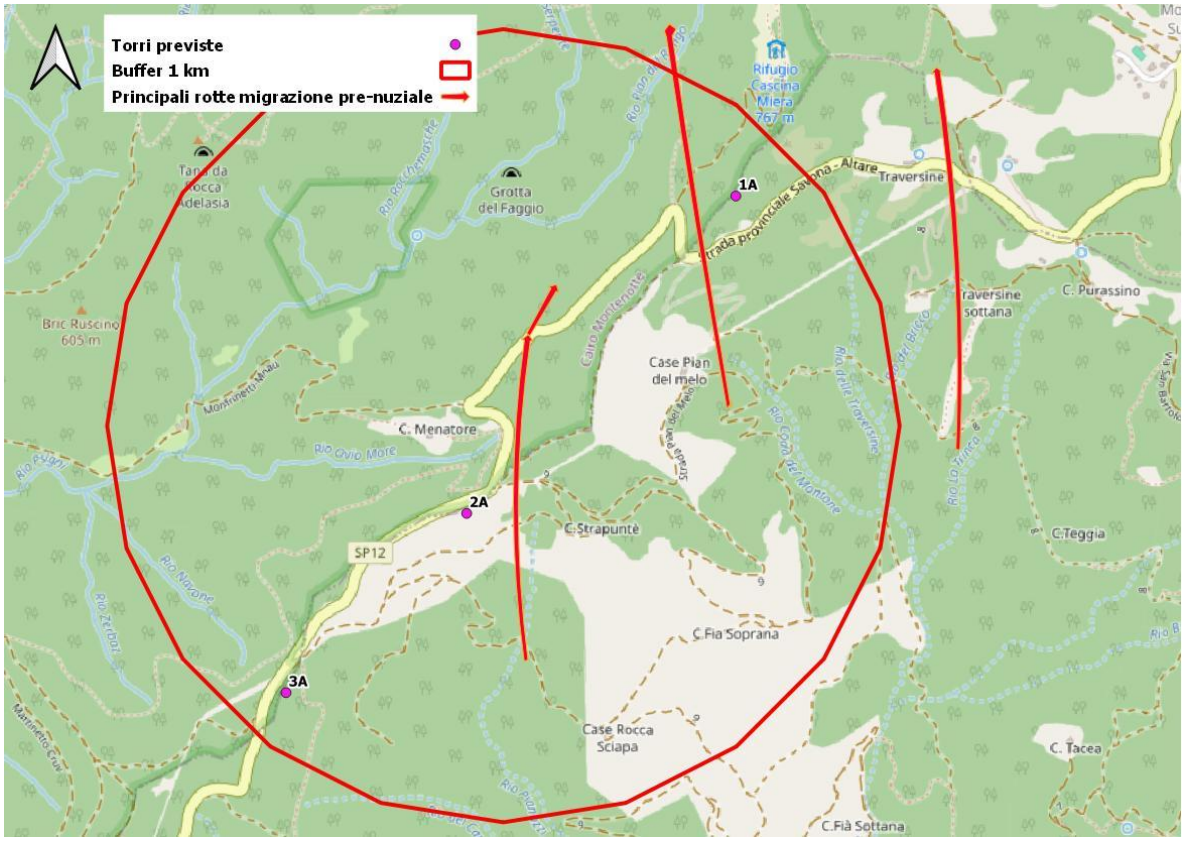


Fig.65: principali rotte del falco pecchiaiolo durante la fase pre-nuziale (N=262).

Per quanto concerne il falco pecchiaiolo, evidenziando comunque che dei 263 avvistamenti totali 262 sono stati registrati in primavera mentre soltanto 1 nella fase post-nuziale, confermando, secondo quanto noto per il territorio regionale, la maggiore importanza del periodo pre-riproduttivo per la migrazione dei rapaci diurni, di questi, 47 sono avvenuti "fuori campo" (settore FCE), 36 in settori a "rischio basso" (S; E; T2-T3) e 180 in settori a "rischio elevato" (settori T1; T2 e T3). Più nello specifico, per quest'ultima parte, i sorvoli sono avvenuti prevalentemente presso il punto T2 (N=161; 89,4%) mentre nei punti T1 e T3, sono transitati, rispettivamente, il 10% (N=18) e lo 0,6% (N=1) degli esemplari. Bisogna comunque rimarcare che, come già precedentemente esplicato, in data 12/05/2023 sono stati avvistati tutti insieme 117 esemplari in termica presso il punto T2 e, di conseguenza, questa singola osservazione ha significativamente influenzato i suddetti risultati.

Passando ai punti di sorvolo, 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.20: 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.21: 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.22: 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.23: 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.24: 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.25: 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).

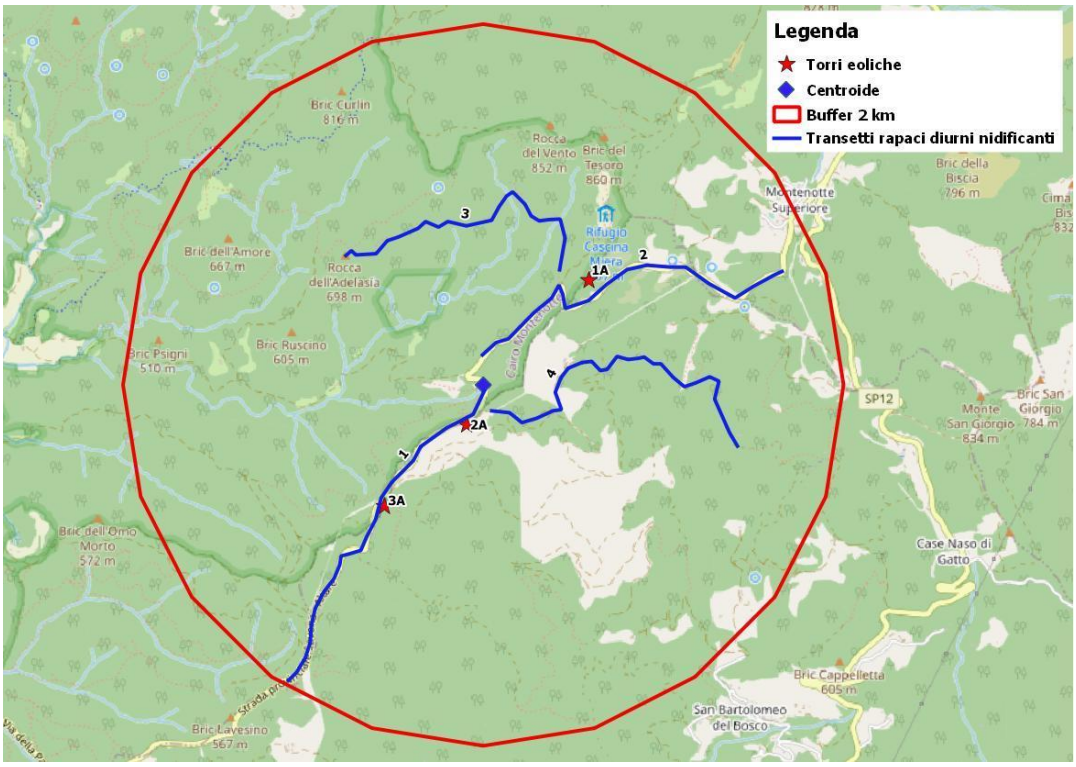


Fig.66: Transetti individuati per il monitoraggio dei rapaci diurni nidificanti (QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 20.000).

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.26: 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.27: 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).

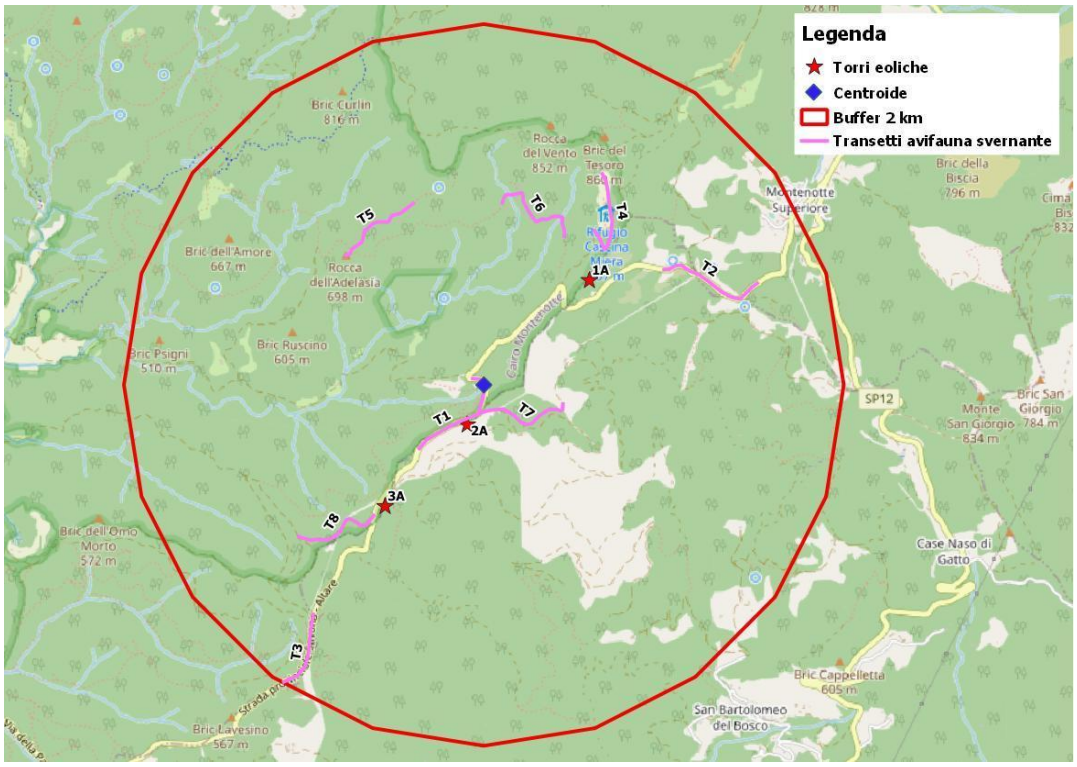


Fig.67: Transetti individuati per l'avifauna svernante

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



Figg.68 e 69: Alcuni degli ambienti coperti dai transetti per l'avifauna svernante (Foto di F. Sartirana).

Tab.28: 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.29: 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).

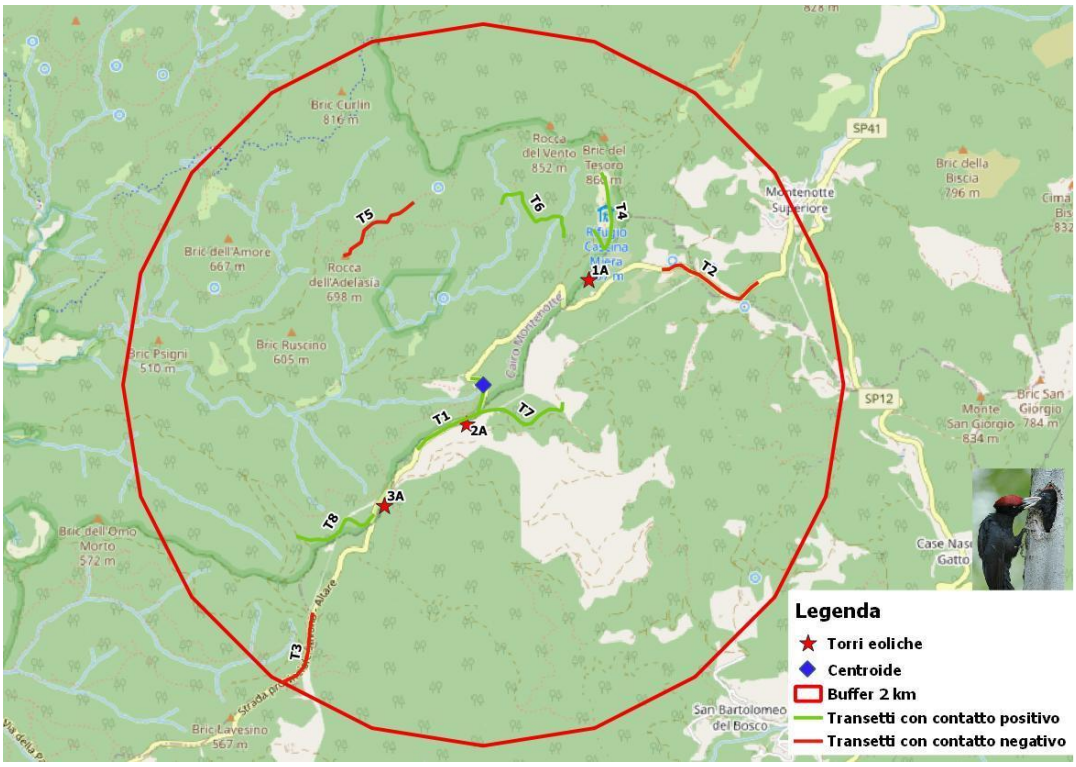


Fig.70: Contatti di picchio nero nell'area vasta di indagine durante il monitoraggio dell'avifauna svernante (QGIS 3.10.1 – Open Street Map - Scala 1: 20.000).

- **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).

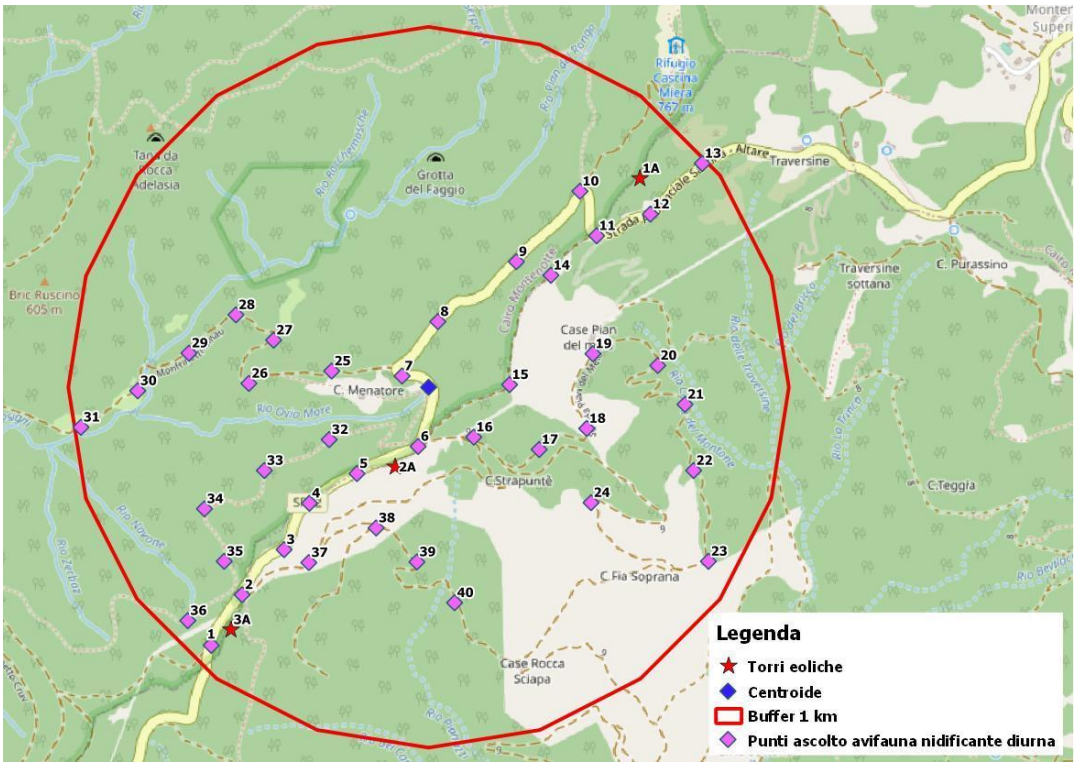


Fig.71: Punti di ascolto individuati per l'avifauna diurna nidificante (QGIS 3.10.1– Open Street Map - Scala 1: 10.000).

Tab.30: 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.31: 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.32: 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.33: 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.

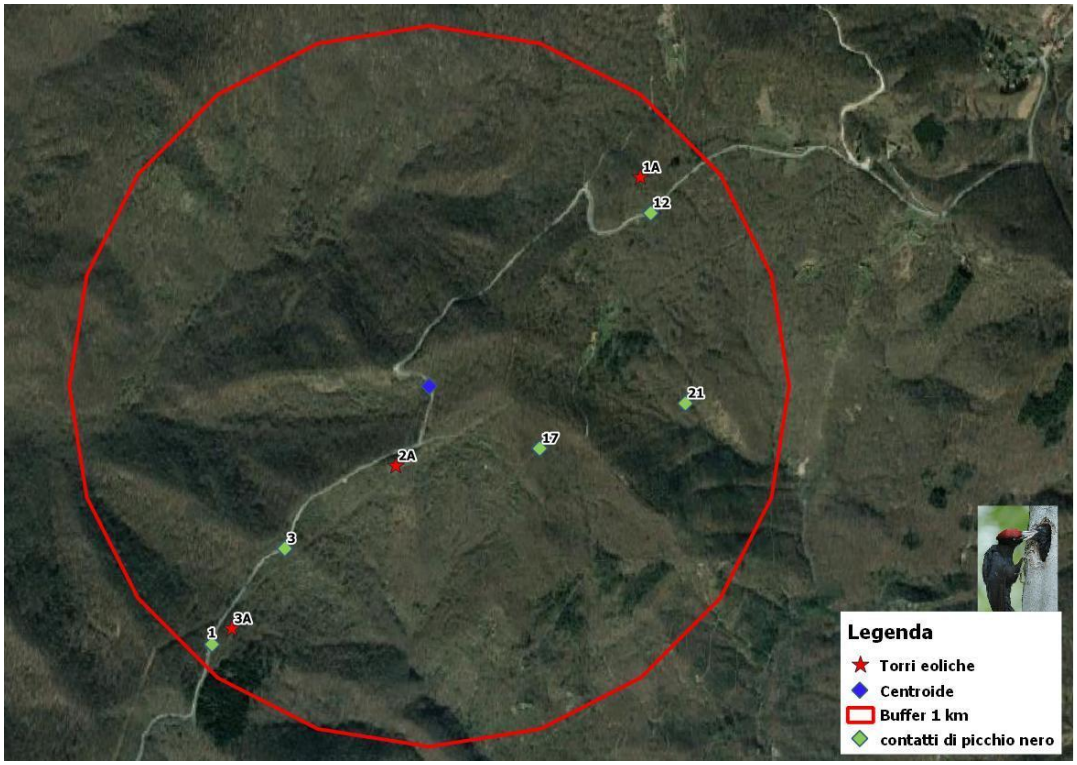


Fig.72: Contatti di picchio nero nell'area vasta di indagine durante il monitoraggio dell'avifauna diurna nidificante (QGIS 3.10.1 – Open Street Map - Scala 1: 10.000).

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.34: 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.

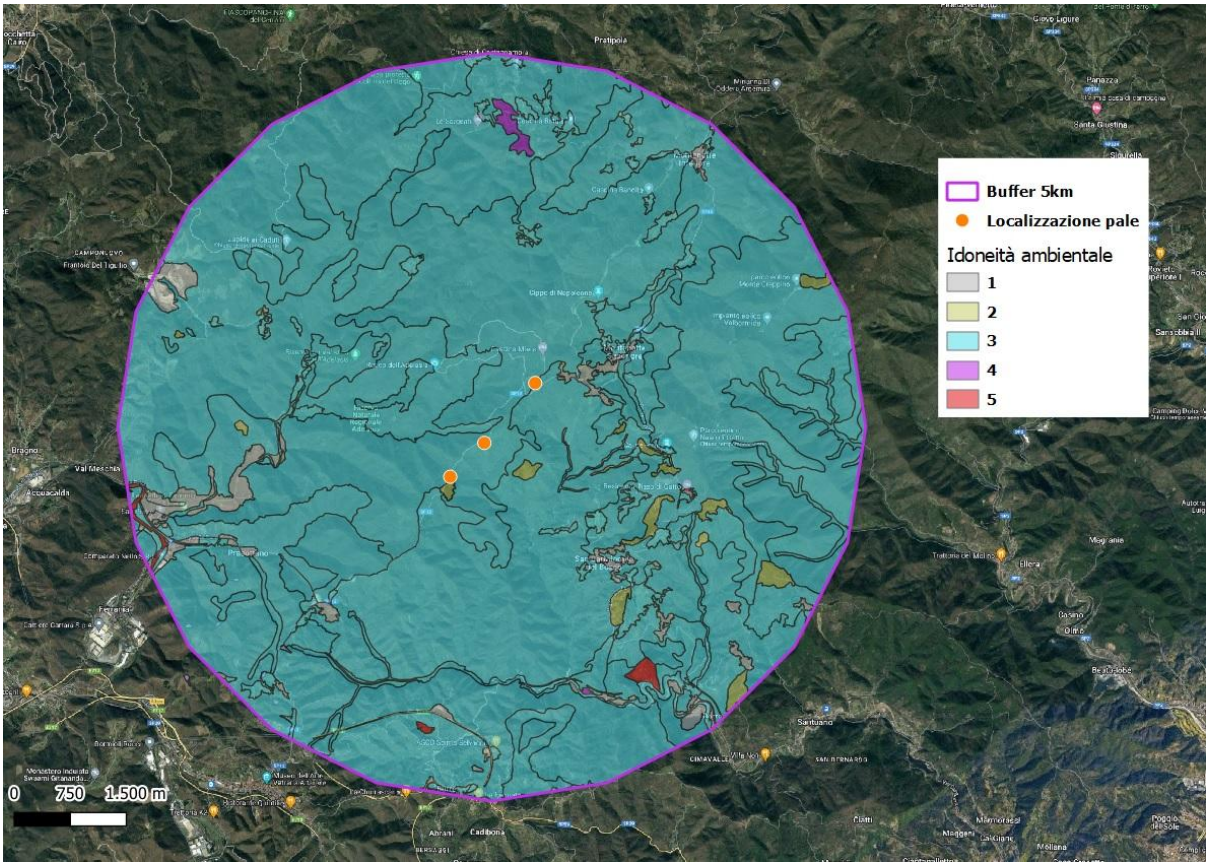


Fig.73: Valori di idoneità ambientale per i Chirotteri estrapolati per un'area di 5 km di raggio rispetto al baricentro del parco eolico a progetto.

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.

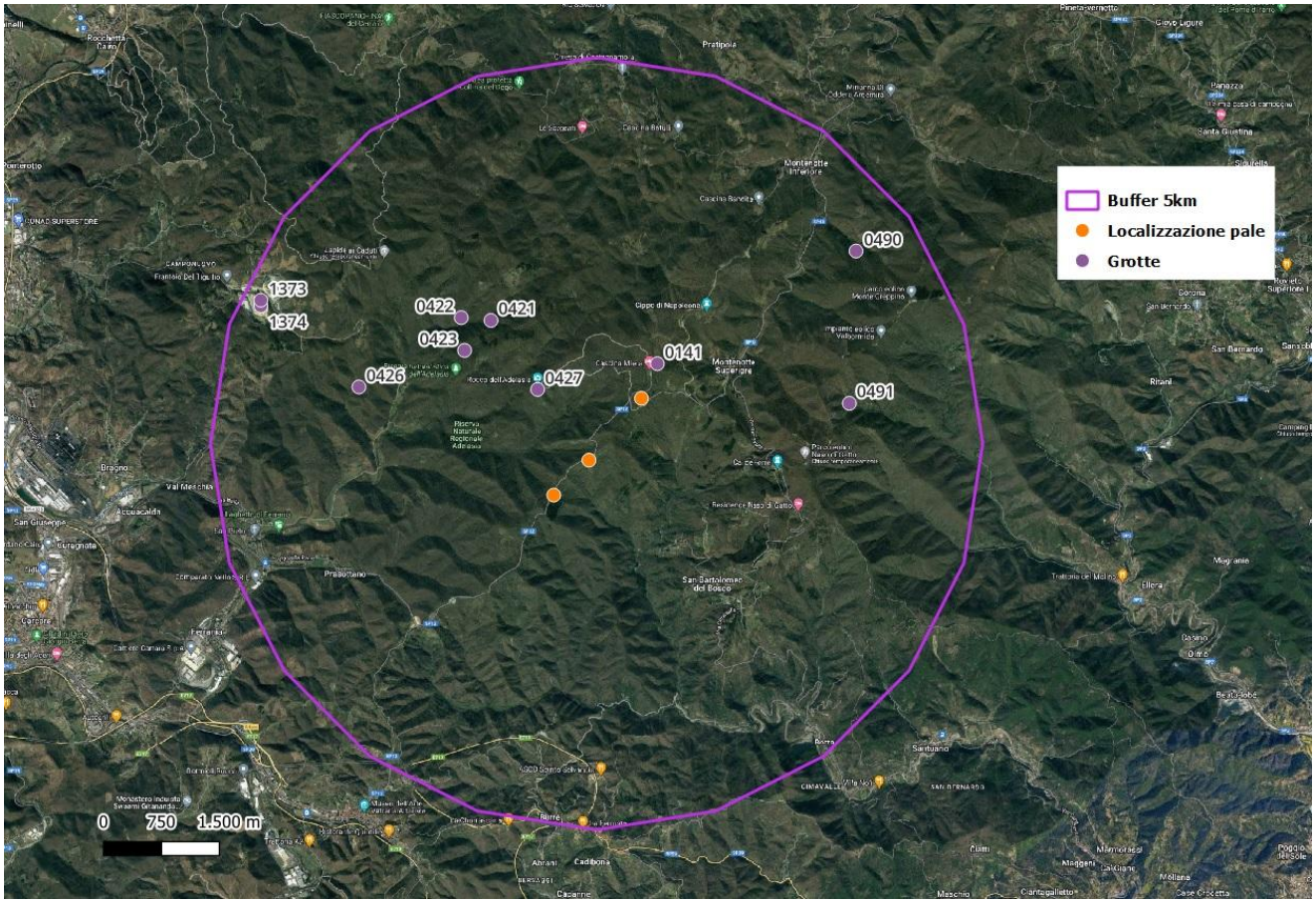


Fig.74: Localizzazione grotte nell'area di studio.

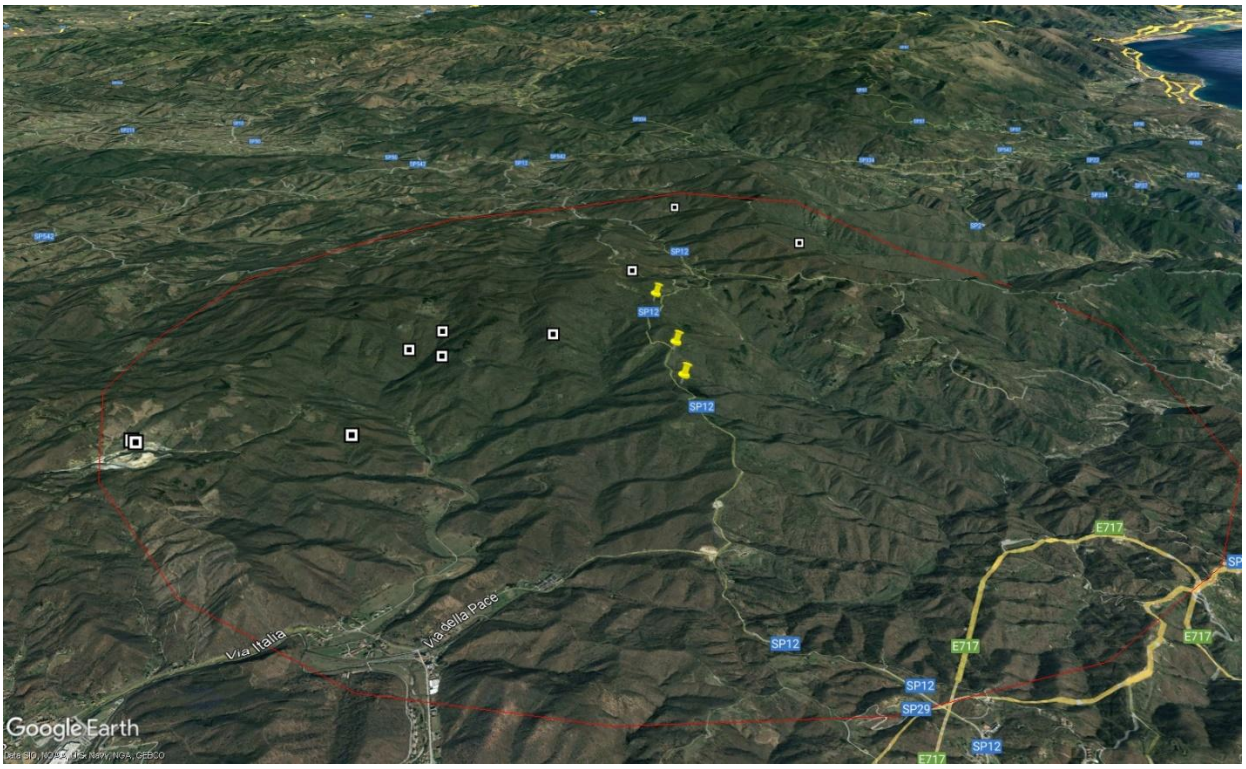


Fig.75: Localizzazione grotte nell'area di studio.

Tab.35: 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.

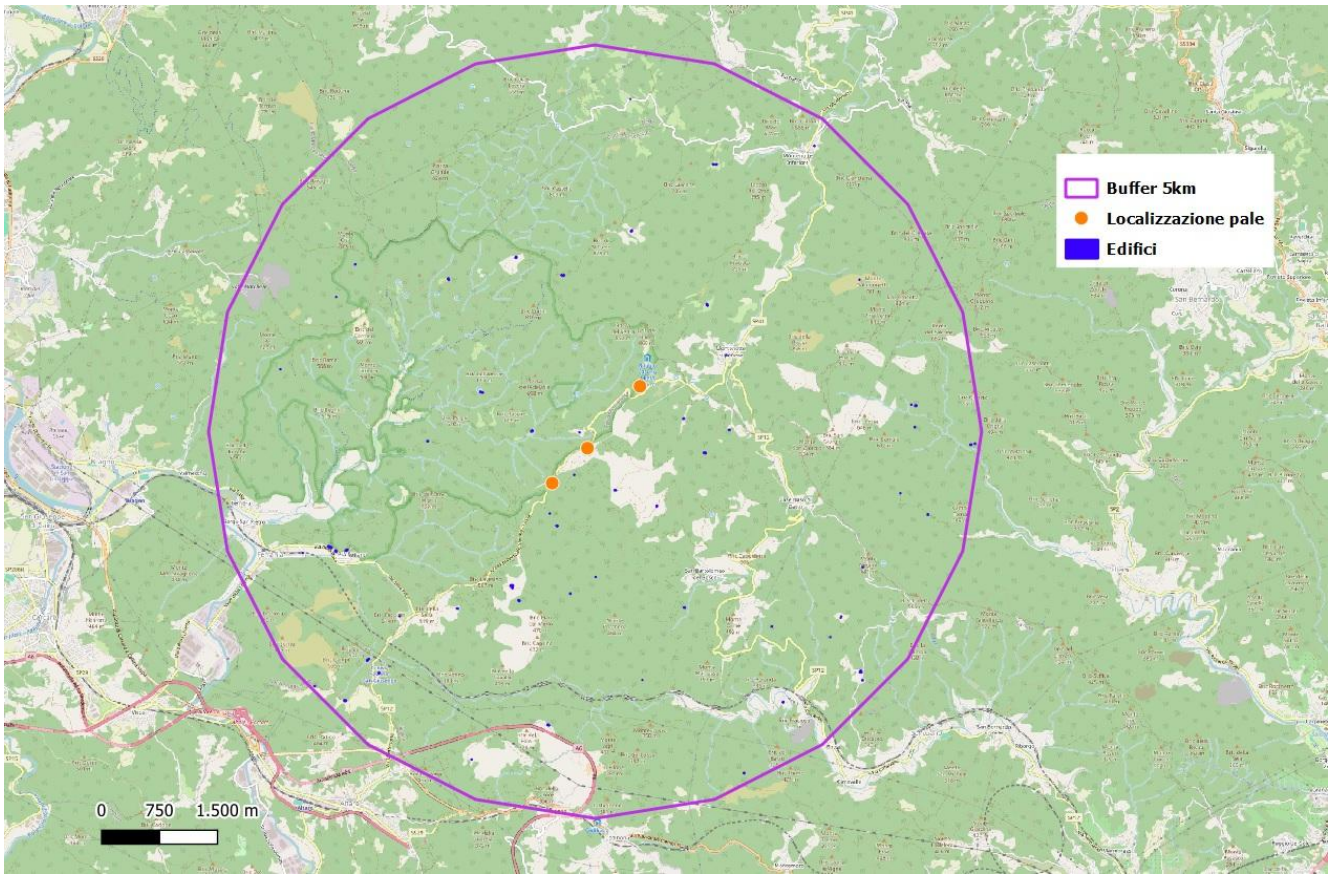


Fig.76: Localizzazione edifici area di studio.

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.36: 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.77: 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. Le attività di monitoraggio sono avvenute utilizzando sistemi di registrazione passiva della chirotterofauna, in particolare registratori Audiomoth v1.2 che permettono registrazioni nella modalità di campionamento diretto di ultrasuoni tramite registrazione automatica (mediante registratori Audiomoth v.1.2.0) in punti di ascolto (Limpens and McCraken 2004). Il campionamento automatico consente di registrare per lunghi periodi e standardizzare le modalità di registrazione (durata, triggering, sensibilità ecc.). I registratori hanno funzionato per il numero di giorni e di ore previste dal protocollo come riportato nella metodologia dello studio fornito a supporto della procedura VIA. L'analisi dei dati è avvenuta in fase preliminare con riconoscimento automatico con i software Kaleidoscope 5.3.9 e RavenLite 2.0 analizzando da uno a tre segnali di ecolocalizzazione per sequenza e, quando rilevate, le chiamate sociali anche state usate per l'identificazione che è comunque avvenuta manualmente per tutte le sequenze con una probabilità di corretta assegnazione (Russo 1999, Russo e Jones 2000; Russo and Jones 2002; Russo et al. 2009). Il numero di segnali non determinati o determinati con sufficiente accuratezza è stato pari a 38 e nel complesso sono state rilevate 7 specie.

Tab.37: 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.38: 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.39: 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 in quota sono stati condotti nella prima metà di settembre in due sessioni distinte utilizzando un pallone aerostatico gonfiato ad elio, portato ad una quota media di circa 60 metri, variabile in funzione delle condizioni di vento, a cui è stato legato un registratore Audiomoth v1.2 in modalità di registrazione in

continuo. Considerando la conformazione dell'area, la maggioranza dei passaggi dei chirotteri avviene in questi contesti a bassa quota, foraggiando soprattutto nelle aree aperte. Il monitoraggio condotto in settembre in quota fornisce informazioni sufficienti ad integrare le presenze rilevate a terra e per quanto riguarda questo Progetto non sono state registrate specie.

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.40: 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.41: 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.42: 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.43: 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.44: 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.45: 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.46: 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.47: 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.48: 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.49: 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.50: 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.51: 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.52: 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.53: 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.54: 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.55: 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.56: 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).

Inoltre le distanze tra gli aerogeneratori in progetto variano tra i 600 m e oltre 1 km e garantiscono dei corridoi utili al transito delle specie ornitiche senza la creazione del cosiddetto "effetto barriera".

Passando alla comunità ornitica nidificante, analizzando i dati disponibili per i parchi eolici in funzione ubicati in prossimità degli impianti in progetto, partendo dal Sito di Surite del Cuculo (impianto già in

funzione e ubicato a una distanza minima di circa 1,9 km verso Sud Ovest), nelle relazioni avifaunistiche (comprese quelle integrative) è emerso che:

- ✓ non è stata rilevata la presenza né di *Pernis apivorus* né di *Circaetus gallicus* come nidificanti;
- ✓ *Caprimulgus europaeus* è stato contattato solo a marzo, mentre nel periodo noto di nidificazione non ci sono stati contatti;
- ✓ non ci sono stati contatti di *Dryocopus martius*.

Passando al parco eolico di Cascinassa (ubicato a circa 1,2 km verso Nord-Est e già in funzione), lo Studio di Impatto Abientale riporta:

- ✓ *Caprimulgus europaeus* è stato rilevato una sola volta a circa 3 km in linea d'aria dal parco in progetto;
- ✓ non è stata rilevata la presenza di *Circaetus gallicus* come nidificante;
- ✓ per *Pernis apivorus* è stata determinata la presenza di 0-1 coppia nidificante.

Pertanto, sulla base di quanto sopra esposto, non appare poter sussistere un effetto cumulo dei parchi già in funzione con quello in progetto di "Piandelmelo".

Inoltre, a titolo di completezza, analizzando anche quanto indicato nella documentazione del PIDG della ZSC Rocca dell'Adelasia, viene indicata la presenza di 2 coppie territoriali (di cui una sola certa e una probabile) di *Pernis apivorus* in prossimità del Rio Ferranietta, a una distanza di ben oltre 1,3 km dal crinale interessato dal progetto di Piandelmelo. Passando invece a *Circaetus gallicus*, non è stata accertata la presenza di coppie territoriali nel sito Natura 2000 ma solo la presenza della specie durante l'attività trofica mentre per *Dryocopus martius* e *Caprimulgus europaeus* è stata accertata la presenza di diversi territori. Se il primo risulta presente in modo maggiore con diverse coppie nidificanti (in linea anche con quanto emerso dalle indagini svolte per il sito di Piandelmelo), il secondo, in tutta la ZSC, è stato contattato soltanto 6 volte, di cui 4 nel settore Nord (dove sono presenti ancora dei pascoli utilizzati), 1 sopra Camponuovo e 1 nella parte alta del Rio Ciliegia, tutte zone ubicate a distanza dall'area di Piandelmelo.

Pertanto, anche sulla base di quanto emerso dalle indagini inerenti al PIDG della ZSC, per queste 4 specie ornitiche di pregio (inserite nell'All.I della Dir. Uccelli 147/2009/CE) si ritiene che gli aerogeneratori in progetto non abbiano degli impatti negativi sulla loro componente nidificante.

Per quanto concerne i chirotteri, il confronto è stato condotto con 3 parchi eolici attualmente approvati nell'area circostante e nelle vicinanze del progetto in esame: "Cascinassa", Surite del Cuculo" e Piccapietre.

Analizzando i risultati dei monitoraggi ante operam attuati per l'iter autorizzativo di questi 3 parchi, emerge come la comunità chirotterologica sia confermata, sia in termini di ricchezza specifica sia per quanto riguarda i passaggi/ora registrati. Tutte le specie rilevate nell'ambito del presente monitoraggio sono state contattate anche negli altri progetti, che aggiungono alla checklist solo *Myotis* sp. e *Barbastella barbastellus*. Anche il numero di passaggi/ora sono confrontabili e non si evidenziano differenze significative

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, a cadenza settimanale, 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.57: 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.

Se i risultati dei monitoraggi post-operam evidenzieranno delle criticità significative sulla componente ornitica (ritrovamento di carcasse, numerosi sorvoli a rischio, osservazione diretta di collisioni con le pale ecc…) si potranno valutare delle specifiche azioni da intraprendere in merito (es. fermo impianti in specifici periodi dell'anno, installazione di dispositivi DTBird o DTBat ecc…). Come valori soglia potranno essere utilizzati quelli ottenuti dal calcolo del Modello di Band per le specie considerate illustrati nel capitolo "Analisi del rischio di impatto".

Infine, 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. Brichetti P. & Fracasso G., 2003 – Ornitologia Italiana. Vol. 1. *Gaviidae-Falconidae*. Alberto Perdisa Editore, Bologna. Pp:463.
12. 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.
13. Canavero G., 2018 – Relazione di Incidenza Ambientale. Parco Eolico "Cascinassa". Pp:350.
14. Cauli F. & Genero F., 2017 – Rapaci di Italia. Edizioni Belvedere. Pp:448.
15. Chevereau J. & Rochè J.C., 2001. Guia Sonora de las aves de Europa (10 Cd). Lynx Edicions, Barcelona.
16. 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*.

17. 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.
18. 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.
19. Forsman D., 2007. The Raptors of Europe and the Middle East: A Handbook to Field Identification. Bloomsbury Publishing PLC, Pp:608.
20. Galeotti P., 1991. Tavola rotonda: metodi di censimento per gli Strigiformi. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 16: 437-445.
21. 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.
22. 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.
23. Shannon C.E. & Wiener W., 1963. Mathematical Theory of Communication. University of Illinois Press, Urbana.
24. Simpson E.H., 1949. Measurement of diversity. *Nature*, 163: 688.
25. Snow D.W. & Perrins C.M., 1998. The Birds of the Western Palearctic. Concise Edition. Oxford University press, New York.
26. 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.
27. 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.