



REGIONE BASILICATA
 PROVINCIA DI MATERA
 COMUNI DI FERRANDINA E SALANDRA



AUTORIZZAZIONE UNICA EX. D. LGS. 387/03

Progetto Definitivo per la realizzazione del Parco Eolico "Serra Avena" e relative opere connesse

Titolo elaborato

**A.17.4 - Analisi faunistica preliminare
 del sito**

Codice elaborato

COMMESSA	FASE	ELABORATO	REV.
F0304	I	R04	A

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

Scala

—

DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
Novembre 2021	Prima emissione	LZU	GDS	GMA

Proponente



BEL TEAM S.r.l.
 via Potenza, 18
 85024 LAVELLO (Pz)

Progettazione



F4 ingegneria srl

Via di Giura - Centro Direzionale, 85100 Potenza
 Tel: +39 0971 1944797
 www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico
 (ing. Giovanni Di Santo)



Società certificata secondo la norma UNI-EN ISO
 9001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria
 nei settori: civile, idraulica, acustica, energia,
 ambiente (settore IAF: 34).





Sommario

1	Premessa	3
2	Generalità sull'avifauna	4
2.1	Fonti consultate	4
3	Finalità dello studio	5
4	Modalità di esecuzione dei rilevamenti	6
4.1	Osservazioni di postazione fissa	6
4.2	Censimenti con il <i>mapping transect</i>	7
4.1	Rilevamenti mediante punti di ascolto	7
4.2	Rapaci diurni	8
4.3	Rapaci notturni	9
5	Check list delle specie	10
5.1	Rapporto non Passeriformi / Passeriformi	15
5.2	Passeriformi stazionari e svernanti	16
5.2.1	Osservazioni lungo i transetti	16
5.3	Rilevamenti mediante punti di ascolto	20
5.4	Rapaci diurni stazionari – migratori - nidificanti	24
5.5	Rapaci notturni	29
6	Migrazione	30
6.1	Analisi dei fenomeni migratori	30
6.1.1	Migrazione e voli di spostamento	30
6.1.2	Migrazione Primavera e autunnale nell'area di studio	31
6.2	Esiti delle osservazioni da postazione fissa	34



7	Discussione dei risultati	37
8	Conclusioni sui rilievi avifaunistici	39
9	Bibliografia sull'avifauna	41
10	Check-list degli uccelli della Basilicata, aggiornata al 31 maggio 2008	42
	CHIROTTERI	46
11	Generalità sui chiroteri	47
12	Modalità di esecuzione dei rilevamenti	49
12.1	Tempi di indagine	49
12.2	Rilievi a terra notturni	49
12.3	Rilievi in quota	49
12.4	Risultati delle attività di rilevamento	50
13	Conclusioni sui chiroteri	53
14	Bibliografia sui chiroteri	56

1 Premessa



Figura 1: Vista panoramica del contesto di riferimento paesaggistico per l'impianto in esame

Un impianto eolico ha un impatto sull'ambiente in cui è collocato, impatto la cui entità varia in ragione di una serie di fattori relativi sia alle caratteristiche dell'impianto (numero e posizione dei generatori, altezza delle torri e dimensioni delle eliche) che a quelle dell'ambiente stesso.

In virtù di ciò, qualsiasi intervento che comporti rilevanti modificazioni ambientali deve essere preceduto da accurati studi sulle componenti biotiche che possono subire danni dagli interventi, e che gli stessi studi, per poter rispondere pienamente a quesiti, osservazioni ed eventuali opposizioni da parte di organi di controllo, associazioni ambientaliste e altri enti di tutela ambientale, devono essere condotti su un arco temporale significativo da esperti con una certa esperienza nei rilevamenti, stesura, elaborazione ed interpretazione dei dati raccolti.



2 Generalità sull'avifauna

Riguardo agli uccelli, numerosi sono gli studi sull'impatto di impianti eolici, che in alcuni casi può essere notevole, soprattutto in termini di specie coinvolte; in altri casi, risulta comunque molto variabile, anche nullo in termini di collisioni.

Negli ultimi anni inoltre, particolare attenzione è stata data alla valutazione cumulativa degli effetti determinati, in tempi lunghi e su aree vaste, dalla presenza di più impianti sulla persistenza di popolazioni di specie a rischio, evidenziando l'importanza di una programmazione oculata della distribuzione degli impianti sul territorio.

Dall'analisi dei vari studi emerge che, pur essendo reale il rischio di collisione tra avifauna e torri eoliche, questo è direttamente in relazione con la densità degli uccelli, e quindi con la presenza di flussi migratori rilevanti (*hot spot* della migrazione), oltre che, come recentemente dimostrato (de Lucas et al. 2008), con le caratteristiche specie-specifiche degli uccelli che frequentano l'area: tipo di volo, dimensioni, fenologia. Risulta altresì interessante notare come alcuni autori pongano particolare attenzione nel valutare l'impatto derivante dalla perdita o dalla trasformazione dell'habitat, fenomeni che, al di là della specifica tematica dello sviluppo dell'energia eolica, sono universalmente riconosciuti come una delle principali cause della scomparsa e della rarefazione di molte specie.

In questa relazione vengono presentati i risultati di una ricerca preliminare su avifauna e chiroteri nei siti di Ferrandina e Salandra, interessati dalla costruzione di un impianto eolico composto da sette aereogeneratori.

2.1 Fonti consultate

Per l'inquadramento faunistico dell'area e l'analisi territoriale, nonché per valutare lo stato di conservazione delle specie contattate sono state consultate le seguenti fonti:

- Formulario standard delle aree SIC/ZSC e ZPS;
- *Check list* degli uccelli della Basilicata, aggiornata al 31 maggio 2008;
- Censimento delle zone umide della Basilicata;
- Libro Rosso della Fauna d'Italia (Bulgarini et al 1998);
- Raccolta delle norme nazionali ed internazionali per la conservazione della fauna selvatica e degli habitat (Spagnesi & Zambotti (2001).

3 Finalità dello studio

Considerata l'ubicazione e le principali caratteristiche tecniche del futuro parco eolico, l'obiettivo dell'indagine è quello di fornire un set di informazioni riguardante in particolare l'utilizzo, da parte dell'avifauna, degli habitat dell'area selezionata per il progetto del parco eolico, nonché degli spazi aerei soprastanti.

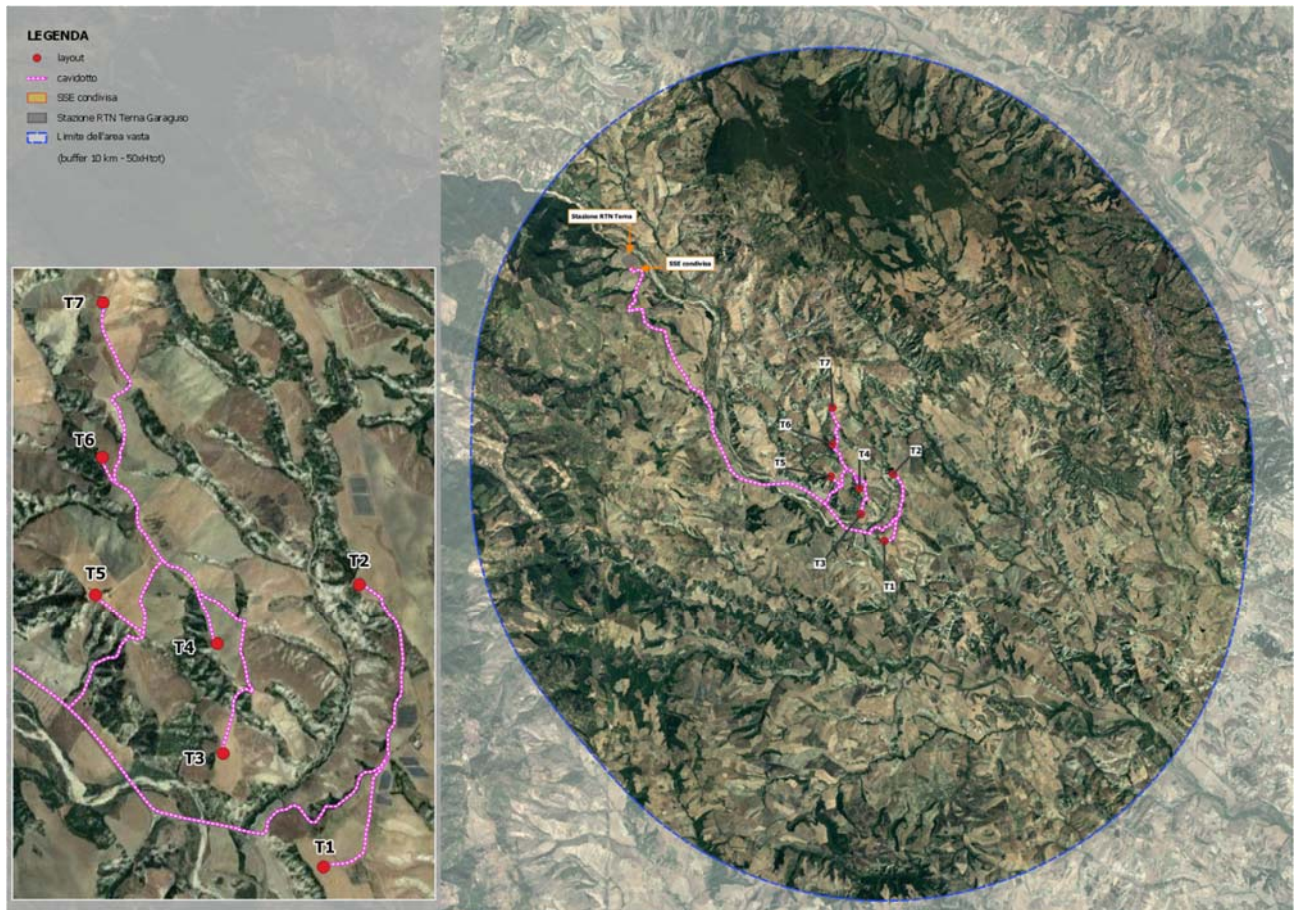


Figura 2: Area di studio (buffer di 5 km dagli aerogeneratori di progetto)

4 Modalità di esecuzione dei rilevamenti

4.1 Osservazioni di postazione fissa

Le osservazioni da postazione fissa (Bibby et al. 2000) consistono nella perlustrazione, da punti panoramici, dello spazio aereo entro 15° sopra e sotto la linea dell'orizzonte, alternando l'uso del binocolo (10x42 mm) a quello del telescopio (82 mm, ad oculare 25-50x) montato su treppiede, con l'obiettivo di coprire l'intero tratto coinvolto dal progetto del parco eolico, registrando la specie, il numero di individui, l'orario di inizio dell'osservazione e alcune note comportamentali (volteggio, picchiate ecc.). Per il monitoraggio da postazione fissa sono stati scelti due punti di osservazione dove è possibile ottenere una vista a 360° ed osservare pressoché l'intero territorio.

Di seguito l'attrezzatura utilizzata per il monitoraggio dell'avifauna:

- Binocolo Swarovski NL PURE 10X42
- Cannocchiale Leica APO Televid 82
- Anemometro Kestrel 1000
- GPS Garmin E TREX 10
- Fotocamera Sony DSC – HX400V

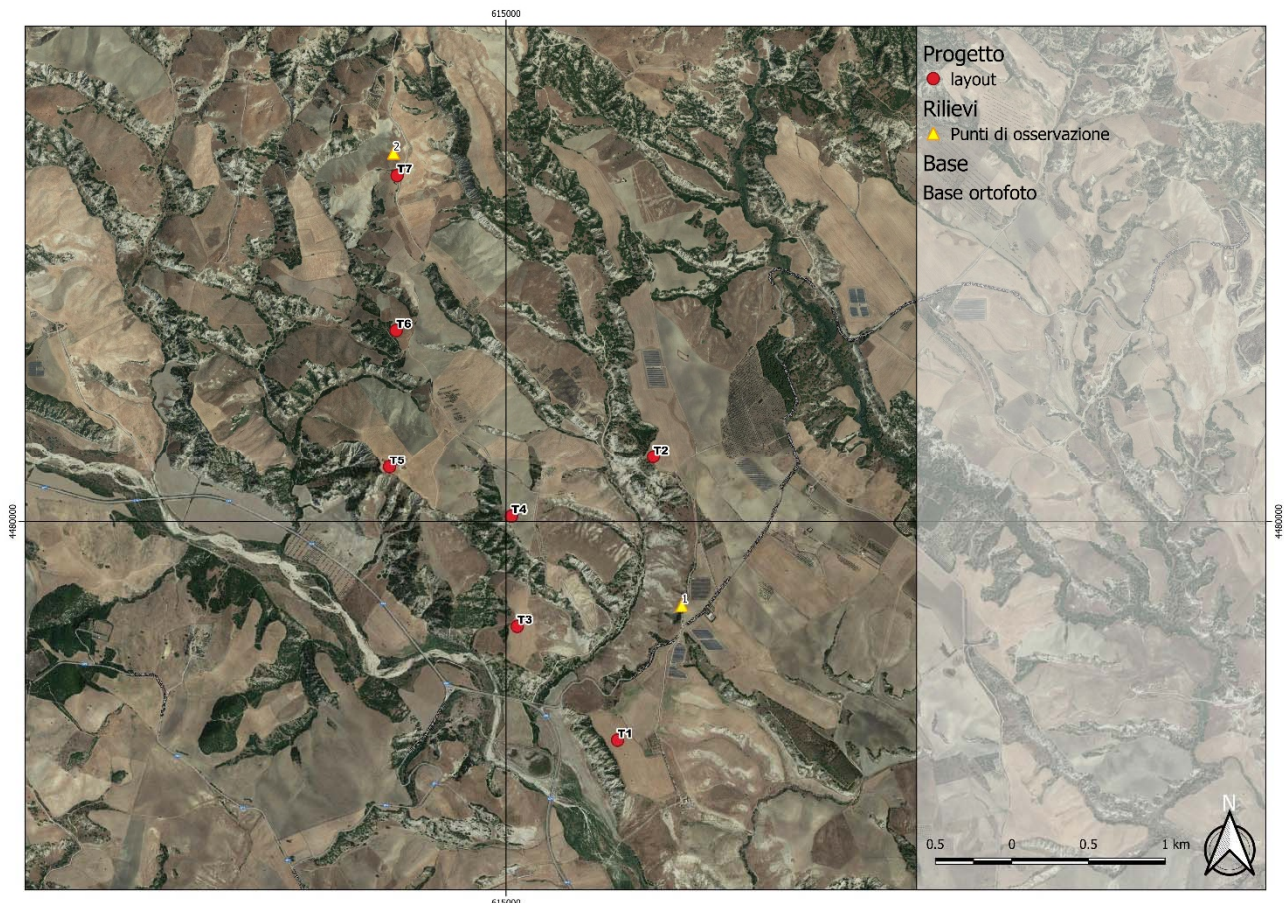


Figura 3 – Area di studio (punti osservazione a vista)

4.2 Censimenti con il *mapping transect*

Per l'avifauna svernante, i rilievi quantitativi sono stati effettuati lungo percorsi (*Line Transect Method*), di circa 1 km posizionati secondo un piano di campionamento prestabilito; ciascun transetto è stato percorso in 30 minuti, (1 chilometro in mezz'ora), contando tutti gli uccelli visti o sentiti, percorrendo sentieri a velocità costante e annotando i "contatti" visivi e canori (richiami) degli uccelli registrati entro una fascia di 25 m da ambedue i lati dell'itinerario. I rilievi quantitativi hanno lo scopo di definire i gradienti di abbondanza delle specie su un territorio.

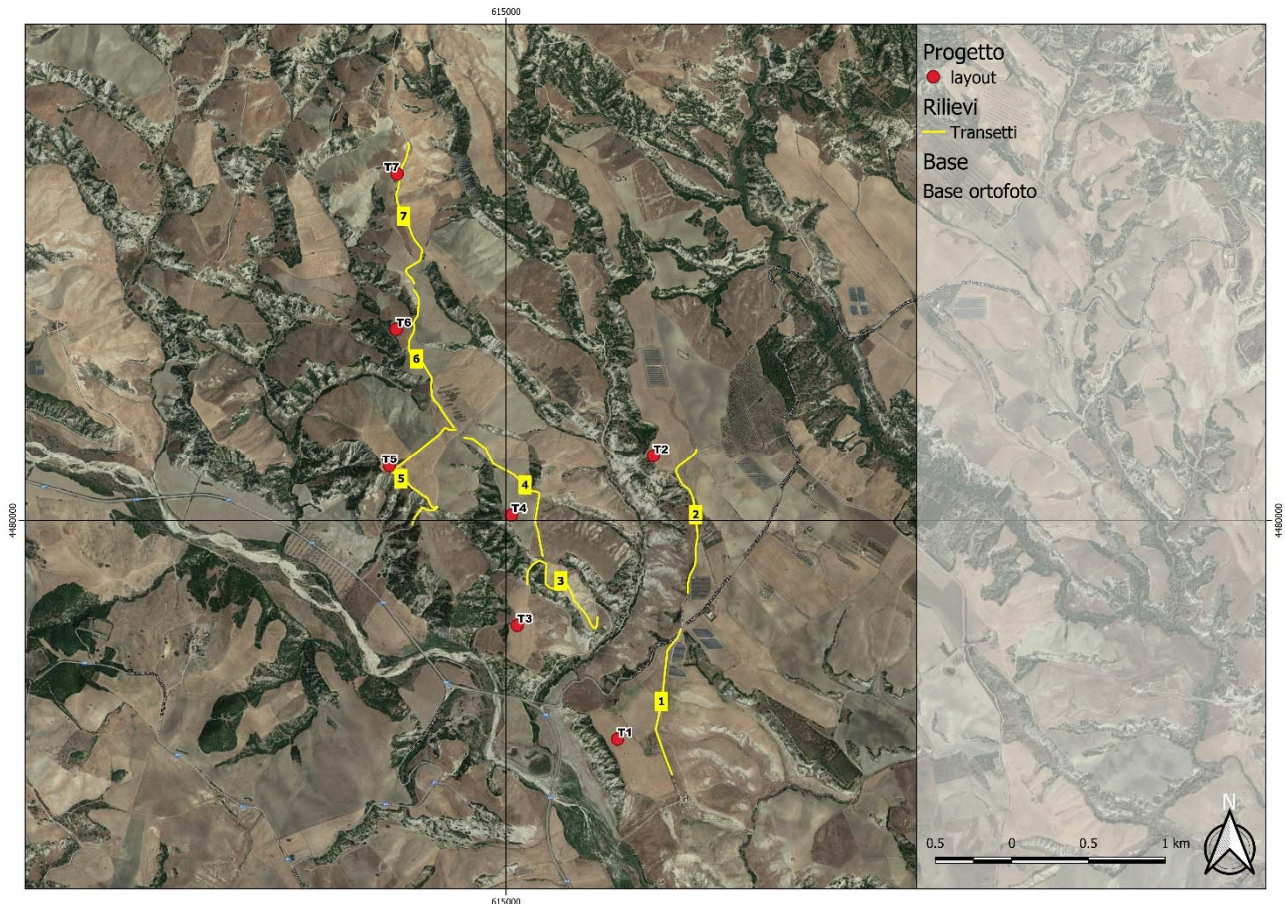


Figura 4 – Area di studio (localizzazione transetti)

4.1 Rilevamenti mediante punti di ascolto

Durante la stagione riproduttiva, gli uccelli diventano territoriali difendendo le aree di nidificazione soprattutto con un'intensa attività canora e consentendo l'individuazione di specie spesso elusive e nel caso di una presenza simultanea di due individui, di poter definire il confine tra due territori vicini.

I rilievi nel mese di maggio sono stati integrati da un congruo numero di punti d'ascolto, in corrispondenza dei quali i rilievi sono stati condotti secondo il metodo di Blondel et al. (1988), che stabilisce lo standard per l'ascolto delle vocalizzazioni spontanee degli uccelli con sosta, nel solo periodo riproduttivo.

Il rilevamento si ispira alle metodologie classiche (Bibby et al., 1992) e consiste nel sostare in punti prestabiliti per 8 o 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro un raggio di 100 m ed entro un buffer compreso tra i 100 e i 200 m intorno al punto.

I campionamenti sono stati effettuati per lo più nella prima parte della mattinata (da mezz'ora prima dell'alba sino alle 10) e in misura minore nel tardo pomeriggio (dalle 17-18) sino al tramonto. Questa tecnica risulta la più idonea per campionare ampie superfici in cui i Passeriformi, facilmente contattabili per le loro vocalizzazioni e solo in parte rilevabili a vista, rappresentano la componente dominante del popolamento ornitico. Oltre ai Passeriformi, il metodo permette di rilevare diverse altre specie canore appartenenti ad altri ordini, tra cui i Galliformi, i Piciformi, Columbiformi, i Cuculiformi e alcuni Coraciformi.

Nello specifico, sono stati selezionati 14 punti di ascolto in maniera tale da rilevare tutti gli ambienti presenti nell'area vasta dell'impianto.

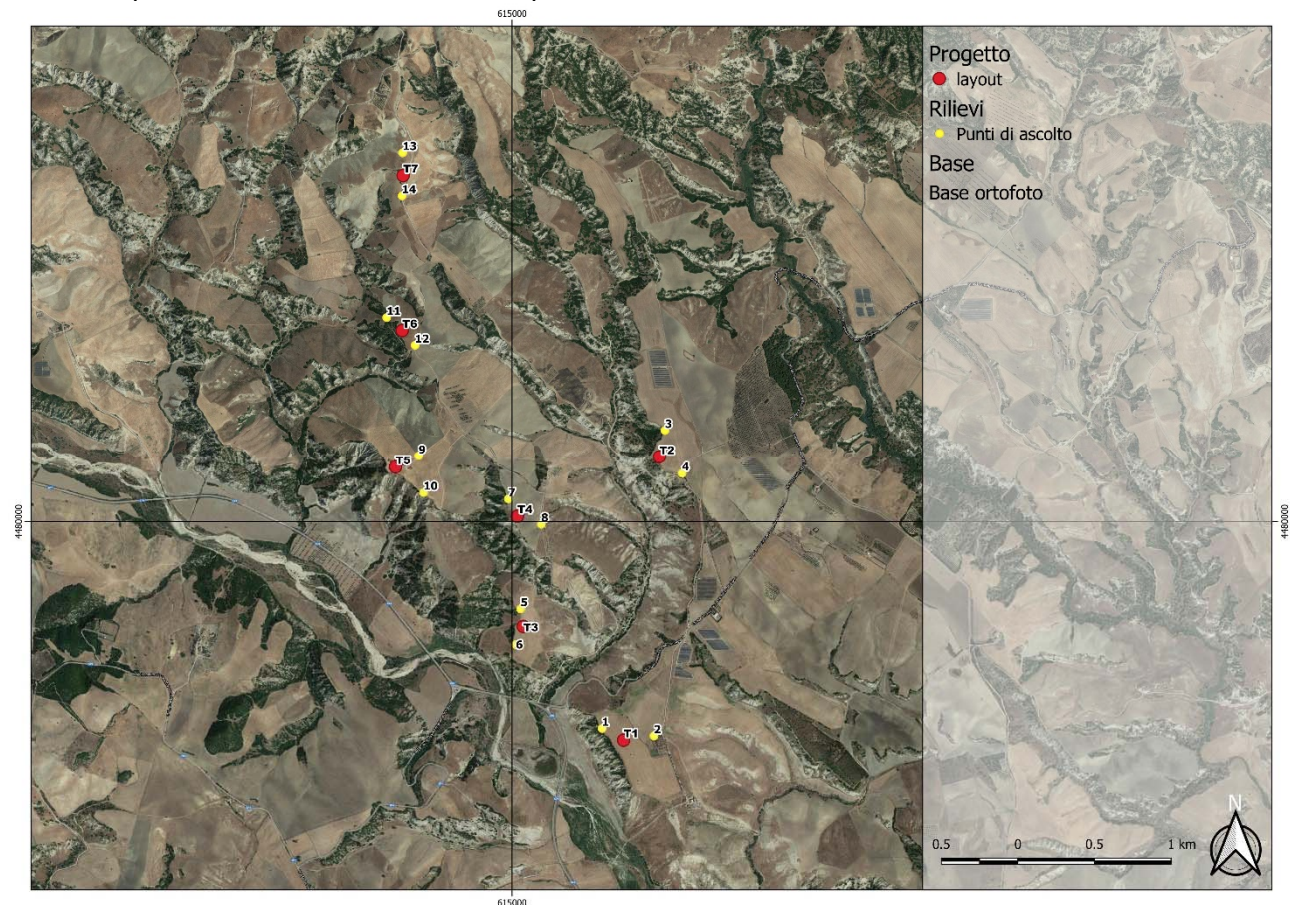


Figura 5 – Area di studio (punti di ascolto primaverili)

4.2 Rapaci diurni

Nel periodo primaverile, periodo in cui i rapaci diurni mostrano comportamenti territoriali che consentono di poter scoprire territori occupati per la nidificazione (voli a festoni e difesa del territorio), sono state effettuate osservazioni nell'area vasta nel raggio di 5 km e oltre, al fine di localizzare le presenze di coppie nidificanti.

4.3 Rapaci notturni

Il rilevamento notturno è una tipologia di campionamento necessaria per ottenere un quadro quanto più completo dell'avifauna (Strigiformi e Caprimulgiformi), in quanto permette di rilevare la presenza degli uccelli stanziali non attivi durante il giorno.

Si tratta del rilevamento da punti fissi, effettuato a sera inoltrata, delle specie riconosciute tramite ascolto delle vocalizzazioni. I rilievi sono stati effettuati utilizzando la tecnica del Playback. Il metodo consiste nello stimolare la risposta delle diverse specie con l'emissione del loro canto utilizzando amplificatori collegati a lettori audio MP3. Le emissioni sono state effettuate da una serie di punti distribuiti in modo da coprire le diverse tipologie di territorio.



Figura 6 – Attrezzatura utilizzata per i rilievi dei rapaci notturni

Da ogni punto di richiamo, ciascuna specie è stata stimolata secondo il seguente schema:

- 1' di ascolto (per evidenziare eventuali attività canore spontanee);
- 1' di stimolazione;
- 1' di ascolto.

5 Check list delle specie

Sono state contattate 83 specie di uccelli, riportate di seguito in una *check-list* insieme alla loro fenologia.

- **B = Nidificante** (*breeding*): la specie nidificante sedentaria viene indicata con SB, quella migratrice (o "estiva") con MB.
- **S = Sedentaria o Stazionaria** (*sedentary, resident*): viene sempre abbinato a B. Specie presente per tutto o gran parte dell'anno in un determinato territorio, dove normalmente porta a termine il ciclo riproduttivo; la sedentarietà non esclude movimenti di una certa portata (per es. erratismi stagionali, verticali).
- **M = Migratrice** (*migratory, migrant*): specie che transita sul territorio in seguito agli spostamenti annuali dalle aree di nidificazione verso i quartieri di svernamento e/o viceversa; in questa categoria sono incluse anche specie invasive, dispersive o che compiono spostamenti a corto raggio. Non viene tenuto conto della regolarità o meno delle comparse.
- **W = Svernante** (*wintering, wintervisitor*): specie presente in inverno per tutto o parte del periodo considerato (dicembre-gennaio o metà febbraio), senza escludere spostamenti locali o di rilevante portata in relazione a condizioni climatico-ambientali contingenti. Non viene tenuto conto della regolarità o meno delle presenze.
- **A = Accidentale** (*vagrant, accidental*): specie che capita in una determinata zona in modo del tutto casuale in genere con individui singoli o in numero molto limitato.
- **E = Erratico stivante**, specie che compare nell'area di studio, anche in periodo riproduttivo, ma non si riproduce nell'area di studio.

La presente check-list considera tutte le specie osservate nel corso dei differenti metodi di lavoro adottati (transetti, punti di ascolto e osservazioni vaganti) all'interno dell'area di studio.

Tabella 1 – Check-list aggiornata secondo CISO (Centro Italiano Studi Ornitologici)

SPECIE RILEVATE PER ORDINE E FAMIGLIE		fenologia		
Galliformes				
Phasianidae				
1	<i>Coturnix coturnix</i> Quaglia		MB	
Columbiformes				
Columbidae				
2	<i>Columba livia domestica</i> Piccione domestico	SB		
3	<i>Columba palumbus</i> Colombaccio	SB		
4	<i>Streptopelia turtur</i> Tortora selvatica		MB	
5	<i>Streptopelia decaocto</i> Tortora dal collare	SB		
Caprimulgiformes				
Caprimulgidae				
6	<i>Caprimulgus europaeus</i> Succiacapre		MB	
Apodiformes				
Apodidae				
7	<i>Tachymarptis melba</i> Rondone maggiore		MB	
8	<i>Apus apus</i> Rondone comune		MB	



	Cuculiformes				
	Cuculidae			MB	
9	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo			
	Gruiformes				
	Ardeidae				
10	<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi			W
11	<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino			W
	Charadriiformes				
	Scolopacidae				
12	<i>Scolopax rusticola</i>	Beccaccia			W
	Strigiformes				
	Tytonidae				
13	<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	SB		
	Strigidae				
14	<i>Athene noctua</i>	Civetta	SB		
15	<i>Otus scops</i>	Assiolo		MB	
16	<i>Strix aluco</i>	Allocco	SB		
	Accipitriformes				
	Accipitridae				
17	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo		M	B?
18	<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone		M	
19	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	E	M	W
20	<i>Circus macrourus</i>	Albanella pallida		M	
21	<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore		M	
22	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	SB		
23	<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	SB		
24	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno		MB	
25	<i>Buteo buteo</i>	Poiana	SB		
	Bucerotiformes				
	Upupidae				
26	<i>Upupa epops</i>	Upupa		MB	
	Coraciiformes				
	Meropidae				
27	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione		MB	
	Picidae				
28	<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo		MB	
29	<i>Picus viridis</i>	Picchio verde	SB		
30	<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	SB		
	Falconiformes				
	Falconidae				
31	<i>Falco naumanni</i>	Grillaio		MB	
32	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	SB		
33	<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo		M	
34	<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	S		
	Passeriformes				



	Oriolidae				
35	<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo		MB	
	Laniidae				
36	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola		MB	
37	<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa		MB	
	Corvidae				
38	<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	SB		
39	<i>Pica pica</i>	Gazza	SB		
40	<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	SB		
41	<i>Corvus monedula</i>	Taccola	SB		
42	<i>Corvus cornix</i>	Cornacchia grigia	SB		
	Paridae				
43	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	SB		
44	<i>Parus major</i>	Cinciallegra	SB		
	Alaudidae				
45	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra	SB		
46	<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	SB		
47	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	SB		
48	<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia	SB		
	Cisticolidae				
49	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	SB		
	Hirundinidae				
50	<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio		MB	
51	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine		MB	
	Phylloscopidae				
52	<i>Phylloscopus collybita</i>	Lù piccolo	SB		W
	Cettidae				
53	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	SB		
	Aegithalidae				
54	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	SB		
	Sylviidae				
55	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	SB		
56	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	SB		
57	<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola		MB	
	Certhiidae				
58	<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino comune	SB		
	Sittidae				
59	<i>Sitta europaea</i>	Picchio muratore	SB		
	Troglodytidae				
60	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	SB		
	Sturnidae				
61	<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	SB		
	Turdidae				
62	<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio			W
63	<i>Turdus merula</i>	Merlo	SB		



	Muscicapidae				
64	<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiorosso	SB		
65	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo		MB	
66	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codirosso spazzacamino	SB		
67	<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino		M	
68	<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	SB		
69	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco		M	
	Regulidae				
70	<i>Regulus ignicapilla</i>	Fiorrancino	SB		
	Prunellidae				
71	<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola			W
	Passeridae				
72	<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia	SB		
73	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	SB		
	Motacillidae				
74	<i>Anthus pratensis</i>	Pispola			W
75	<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	SB		
76	<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	SB		
	Fringillidae				
77	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	SB		
78	<i>Chloris chloris</i>	Verdone	SB		
79	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	SB		
80	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	SB		
	Emberizidae				
81	<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	SB		
82	<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto	SB		
83	<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	SB		
	SPECIE	82			
	ORDINI	13			
	FAMIGLIE	37			

Importante evidenziare le specie osservate distinguendo tra non/Passeriformi e Passeriformi.

Tabella 2 – non/Passeriformi

1	<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia
2	<i>Columba livia domestica</i>	Piccione domestico
3	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio
4	<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica
5	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare
6	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiapape
7	<i>Tachymarpis melba</i>	Rondone maggiore
8	<i>Apus apus</i>	Rondone comune
9	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo



10	<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi
11	<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino
12	<i>Scolopax rusticola</i>	Beccaccia
13	<i>Tyto alba</i>	Barbagianni
14	<i>Athene noctua</i>	Civetta
15	<i>Otus scops</i>	Assiolo
16	<i>Strix aluco</i>	Allocco
17	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo
18	<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone
19	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude
20	<i>Circus macrourus</i>	Albanella pallida
21	<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore
22	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere
23	<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale
24	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno
25	<i>Buteo buteo</i>	Poiana
26	<i>Upupa epops</i>	Upupa
27	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione
28	<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo
29	<i>Picus viridis</i>	Picchio verde
30	<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore
31	<i>Falco naumanni</i>	Grillaio
32	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio
33	<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo
34	<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino

Tabella 3 – Passeriformi

1	<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo
2	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola
3	<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa
4	<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia
5	<i>Pica pica</i>	Gazza
6	<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale
7	<i>Corvus cornix</i>	Cornacchia grigia
8	<i>Corvus monedula</i>	Taccola
9	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella
10	<i>Parus major</i>	Cinciallegra
11	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra
12	<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla
13	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola
14	<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia
15	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino
16	<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio



17	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine
18	<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo
19	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume
20	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo
21	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera
22	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto
23	<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola
24	<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino comune
25	<i>Sitta europaea</i>	Picchio muratore
26	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo
27	<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno
28	<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio
29	<i>Turdus merula</i>	Merlo
30	<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso
31	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo
32	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino
33	<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino
34	<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo
35	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco
36	<i>Regulus ignicapilla</i>	Fiorrancino
37	<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola
38	<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia
39	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia
40	<i>Anthus pratensis</i>	Pispola
41	<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla
42	<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca
43	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello
44	<i>Chloris chloris</i>	Verdone
45	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino
46	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino
47	<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo
48	<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto
49	<i>Emberiza cirrus</i>	Zigolo nero

5.1 Rapporto non Passeriformi / Passeriformi

Il rapporto non Passeriformi – Passeriformi rappresenta un indice imprescindibile, per la valutazione del grado di complessità delle comunità ornitiche e di conseguenza delle Biocenosi e degli habitat nel loro insieme. Il rapporto nP/P risulta più elevato in ambienti ben strutturati, stabili e maggiormente diversificati.

Nel periodo gennaio - dicembre, nell'area di studio sono state contattate **83** specie, di cui **34** specie sono non/Passeriformi (nP/P) e **49** specie sono Passeriformi (P), con un rapporto **nP/P=1,44**.

5.2 Passeriformi stazionari e svernanti

L'ordine dei Passeriformi, è quello più rilevante poiché è di gran lunga il più esteso, comprendendo oltre la metà delle specie oggi note di uccelli (le specie italiane che vi appartengono sono 140 circa); comprende forme molto diverse per dimensioni: dal Regolo di 5 gr al Corvo imperiale di 1.300 gr.

Proprio in virtù della loro maggiore numerosità, i Passeriformi possono essere considerati come importanti indicatori ambientali, pertanto si è ritenuto opportuno dedicare a tale specie un approfondimento nell'ambito dei risultati del monitoraggio in quanto rappresentanti la qualità ambientale di un'area.

Durante il periodo gennaio – dicembre 2021, sono state contattate durante i rilievi invernali, rilievi primaverili e durante le osservazioni vaganti, **49** specie, di cui **37** stazionari, cioè presenti anche in estate, e solo **4** prettamente invernali (Pispola, Passera scopaiola, Tordo bottaccio e in parte anche il Pettiroso). Per quanto concerne le rimanenti specie che si possono contattare tutto l'anno, l'area si popola in inverno di molti individui che giungono per svernare, rimpinguando le fila dei residenti, come per il Fringuello, Pettiroso e l'Allodola.

5.2.1 Osservazioni lungo i transetti

I rilievi quantitativi, effettuati secondo il metodo dei transetti lineari descritto in precedenza (*Line Transect Method*), hanno permesso di effettuare l'analisi strutturale della comunità ornitica attraverso il calcolo e la valutazione dei seguenti parametri:

- **Abbondanza:** consistenza numerica delle diverse specie, riportata in valori assoluti;
- **Dominanza:** rapporto tra il numero di individui di ciascuna specie ed il numero totale di individui componenti la comunità;
- **Ricchezza (R):** numero di specie registrate. E' un parametro indicativo del grado di complessità e diversità di un ecosistema.
- **Diversità (H):** è stata ottenuta utilizzando l'indice di Shannon: $H = \sum p_i \log p_i$, dove p_i è la proporzione della i-esima specie (Shannon & Weaver 1963);

Di seguito i risultati dei campionamenti effettuati sui transetti nelle date del 15.11.2019 e 15.12.2019, in cui:

n = numero di individui

n/N = abbondanza relativa

Le specie **dominanti** sono quelle con valore abbondanza relativa (n/N) superiore al **5%**, mentre quelle **sub-dominanti** si caratterizzano per un'abbondanza relativa compresa tra il **2** ed il **5%**.

Tabella 4 – Specie rilevate per transetto e calcolo dell'abbondanza relativa

	SPECIE	TRANSETTI							n. Ind.	n/N	CATEGORIA DI DOMINANZA
		1	2	3	4	5	6	7			
1	Piccione domestico	10		3	4		12		29	0,036	Sub Dominante
2	Colombaccio	2		3	8	4	5	9	31	0,038	Sub Dominante
3	Tortora dal collare	7	2					8	17	0,021	Sub Dominante
4	Sparviere		1						1	0,001	Influente
5	Nibbio reale	1			1			1	3	0,004	Influente



6	Poiana	2		1	2			1	6	0,007	Influente
7	Picchio verde	1							1	0,001	Influente
8	Picchio rosso maggiore	1							1	0,001	Influente
9	Gheppio		2		1	1		1	5	0,006	Influente
10	Ghiandaia	1	1		1		1	2	6	0,007	Influente
11	Gazza	2	3		8	11	6	3	33	0,041	Sub Dominante
12	Corvo imperiale			2			2		4	0,005	Influente
13	Cornacchia	10		6	4	2	2	6	30	0,037	Sub Dominante
14	Cinciarella	1	1		1	1			4	0,005	Influente
15	Cinciallegra	1		1		1		2	5	0,006	Influente
16	Calandra			1					1	0,001	Influente
17	Tottavilla	1			1			2	4	0,005	Influente
18	Allodola	10			6		20		36	0,044	Sub Dominante
19	Cappellaccia	2		1	2	1	3	4	13	0,016	Influente
20	Beccamoschino	1			1				2	0,002	Influente
21	Lui piccolo	1				1			2	0,002	Influente
22	Usignolo di fiume	1						1	2	0,002	Influente
23	Codibugnolo	2				4			6	0,007	Influente
24	Capinera	1		1	1		1	1	5	0,006	Influente
25	Occhiocotto	2		2		1	1	1	7	0,009	Influente
26	Rampichino comune	1							1	0,001	Influente
27	Picchio muratore	1							1	0,001	Influente
28	Scricciolo					1		1	2	0,002	Influente
29	Storno	100			20			15	135	0,167	Dominante
30	Tordo bottaccio				2	1		1	4	0,005	Influente
31	Merlo	1		1		1		1	4	0,005	Influente
32	Pettirosso	1			1		1		3	0,004	Influente
33	Codiroso spazzacamino	2		2		1	1	2	8	0,010	Influente
34	Saltimpalo	1	1	2	1		2		7	0,009	Influente
35	Fiorrancino	1		1					2	0,002	Influente
36	Passera scopaiola	1			1	1		1	4	0,005	Influente
37	Passera d'Italia	12	15		20	10			57	0,070	Dominante
38	Passera mattugia	10			15				25	0,031	Sub Dominante
39	Pispola	10		4		10		25	49	0,060	Dominante
40	Ballerina gialla	1	1			2			4	0,005	Influente
41	Ballerina bianca	2		2		1	1	1	7	0,009	Influente
42	Fringuello	12	8	21	10	6	8	25	90	0,111	Dominante
43	Verdone	2	4		1		1	2	10	0,012	Influente
44	Cardellino	12		8		20		15	55	0,068	Dominante
45	Verzellino	4		7		8		10	29	0,036	Sub Dominante
46	Strillozzo	5	4	20	5	1	3	10	48	0,059	Dominante
47	Zigolo muciatto	1			1		1	3	6	0,007	Influente
48	Zigolo nero	1	1		1	1	1		5	0,006	Influente
TOTALE PER TRANSETTO		241	44	89	119	91	72	154			



RICCHEZZA SPECIE									48	
ABBONDANZA TOTALE									810	

Nel corso dei rilievi il valore dell'abbondanza totale delle **48** specie rilevate, cioè il numero totale di individui contattato è risultato pari a **810**.

INDICE DI SHANNON WIENER H'

L'indice di Shannon – Wiener (H'), calcolato facendo la somma dei prodotti tra abbondanza relativa ed il logaritmo naturale dell'abbondanza relativa calcolati per ciascuna specie ($H' = -\sum [ni/N * \ln(ni/N)]$) è pari a **3,10**.

Tabella 5: Base di calcolo per l'indice di Shannon Wiener H

	SPECIE	1	2	3	4	5	6	7	p
1	Piccione domestico	10		3	4		12		-0,1192
2	Colombaccio	2		3	8	4	5	9	-0,1249
3	Tortora dal collare	7	2					8	-0,0811
4	Sparviere		1						-0,0083
5	Nibbio reale	1			1			1	-0,0207
6	Poiana	2		1	2			1	-0,0363
7	Picchio verde	1							-0,0083
8	Picchio rosso maggiore	1							-0,0083
9	Gheppio		2		1	1		1	-0,0314
10	Ghiandaia	1	1		1		1	2	-0,0363
11	Gazza	2	3		8	11	6	3	-0,1304
12	Corvo imperiale			2			2		-0,0262
13	Cornacchia	10		6	4	2	2	6	-0,1221
14	Cinciarella	1	1		1	1			-0,0262
15	Cinciallegra	1		1		1		2	-0,0314
16	Calandra			1					-0,0083
17	Tottavilla	1			1			2	-0,0262
18	Allodola	10			6		20		-0,1384
19	Cappellaccia	2		1	2	1	3	4	-0,0663
20	Beccamoschino	1			1				-0,0148
21	Lui piccolo	1				1			-0,0148
22	Usignolo di fiume	1						1	-0,0148
23	Codibugnolo	2				4			-0,0363
24	Capinera	1		1	1		1	1	-0,0314
25	Occhiocotto	2		2		1	1	1	-0,0411
26	Rampichino comune	1							-0,0083
27	Picchio muratore	1							-0,0083
28	Scricciolo					1		1	-0,0148
29	Storno	100			20			15	-0,2986
30	Tordo bottaccio				2	1		1	-0,0262
31	Merlo	1		1		1		1	-0,0262

32	Pettiroso	1			1		1		-0,0207
33	Codirosso spazzacamino	2		2		1	1	2	-0,0456
34	Saltimpalo	1	1	2	1		2		-0,0411
35	Fiorrancino	1		1					-0,0148
36	Passera scopaiola	1			1	1		1	-0,0262
37	Passera d'Italia	12	15		20	10			-0,1868
38	Passera mattugia	10			15				-0,1074
39	Pispola	10		4		10		25	-0,1697
40	Ballerina gialla	1	1			2			-0,0262
41	Ballerina bianca	2		2		1	1	1	-0,0411
42	Fringuello	12	8	21	10	6	8	25	-0,2441
43	Verdone	2	4		1		1	2	-0,0543
44	Cardellino	12		8		20		15	-0,1826
45	Verzellino	4		7		8		10	-0,1192
46	Strillozzo	5	4	20	5	1	3	10	-0,1675
47	Zigolo muciatto	1			1		1	3	-0,0363
48	Zigolo nero	1	1		1	1	1		-0,0314
SHANNON INDEX									3,10



Figura 7 – Saltimpalo (*Saxicola torquatus*)



Figura 8 – gruppo di Storni (*Sturnus vulgaris*)



Figura 9 – Coppia di Corvo imperiale (*Corvus corax*)

5.3 Rilevamenti mediante punti di ascolto

Di seguito si riporta una tabella con le specie individuate, in cui n = numero individui e n/N = abbondanza relativa. In verde sono evidenziate le specie dominanti, ovvero quelle con frequenza $>5\%$,



mentre in **giallo** le specie sub-dominanti, aventi frequenza compresa tra il 2 ed il 5%. Le specie influenti hanno una frequenza >1%.

Tabella 6 – specie rilevate mediante punti di ascolto

	SPECIE	Numero individui per transetto														n.	n/N	CATEGORIA DI DOMINANZA
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
1	Quaglia	1			1			1		2	1					6	0,010	Influente
2	Piccione domestico	12			6			15			2			8		43	0,068	Dominante
3	Colombaccio	2		2		1		1		2		3	5		2	18	0,029	Sub Dominante
4	Tortora selvatica	1					1					1			1	4	0,006	Influente
5	Tortora dal collare	2		2		4		1		2			1		1	13	0,021	Sub Dominante
6	Rondone comune	10						20								30	0,048	Sub Dominante
7	Cuculo	1									1					2	0,003	Influente
8	Nibbio reale	1			1			1				1		1		5	0,008	Influente
9	Nibbio bruno	1			1			1								3	0,005	Influente
10	Poiana	2			2					2			1			7	0,011	Influente
11	Upupa	1		1				1			1					4	0,006	Influente
12	Gruccione	10							12					20		42	0,067	Dominante
13	Torcicollo	1														1	0,002	Influente
14	Picchio verde	1							1							2	0,003	Influente
15	Picchio rosso maggiore	1														1	0,002	Influente
16	Gheppio	1			1			2				2				6	0,010	Influente
17	Rigogolo	1							1				1			3	0,005	Influente
18	Averla piccola						2									2	0,003	Influente
19	Averla capirossa								2							2	0,003	Influente
20	Ghiandaia	1		1		1		1		1		3	1	1		10	0,016	Influente
21	Gazza	3	4		5		6		2	8		2	5		4	39	0,062	Dominante
22	Corvo imperiale							2								2	0,003	Influente
23	Cornacchia grigia	12			4		2	2	4	3		2	3	2	1	35	0,055	Dominante
24	Cinciarella	1			1			1			1				1	5	0,008	Influente
25	Cinciallegra	1			1		1				1				1	5	0,008	Influente
26	Calandra						1									1	0,002	Influente
27	Tottavilla	1					1						1			3	0,005	Influente
28	Allodola	1								1					1	3	0,005	Influente
29	Cappellaccia	2		1		1		2	1	1		1			1	10	0,016	Influente
30	Beccamoschino	1					1									2	0,003	Influente
31	Balestruccio	4					2				6					12	0,019	Influente
32	Rondine	2		1		1		2	3			1		2		12	0,019	Influente
33	Lui piccolo	1														1	0,002	Influente
34	Usignolo di fiume	1							1							2	0,003	Influente
35	Codibugnolo	1			2											3	0,005	Influente
36	Capinera	1	1		1		1		1	1		1		1		9	0,014	Influente
37	Occhiocotto	1	2		1		2		1				2	2	1	12	0,019	Influente



38	Sterpazzola	1						1							2	0,003	Influente	
39	Rampichino comune	1										1			2	0,003	Influente	
40	Scricciolo										1		1	2	0,003	Influente		
41	Storno	12			4	16		18			8	15			73	0,116	Dominante	
42	Merlo	1	1	1		1	1		1	1	1			1	10	0,016	Influente	
43	Usignolo	1					1								2	0,003	Influente	
44	Codirosso spazzacamino	1	1			2		1		2	1			1	9	0,014	Influente	
45	Stiaccino	1		1							1				3	0,005	Influente	
46	Saltimpalo	2		2			2		1		1			2	10	0,016	Influente	
47	Passera d'Italia	12		23		15						10		9	69	0,109	Dominante	
48	Passera mattugia	10									8		6		24	0,038	Sub Dominante	
49	Ballerina gialla	1									1			2	4	0,006	Influente	
50	Ballerina bianca	2		1							1			2	6	0,010	Influente	
51	Fringuello	1	1			1		1	1			1		1	7	0,011	Influente	
52	Verdone	1					1				1				3	0,005	Influente	
53	Cardellino	2		1			1				1		1	1	2	9	0,014	Influente
54	Verzellino	1		1		1			1		1		1		6	0,010	Influente	
55	Strillozzo	2	1	1	1	3	2	1	4	2	1		1	3	22	0,035	Sub Dominante	
56	Zigolo muciatto	1			1							1			3	0,005	Influente	
57	Zigolo nero	2			1								1	1	5	0,008	Influente	
	TOTALE PER TRANSETTO	138	11	39	34	47	28	74	38	28	31	53	27	61	22			
	RICCHEZZA SPECIE															57		
	ABBONDANZA TOTALE														631			

INDICE DI SHANNON WIENER H'

L'indice di Shannon – Wiener (H'), calcolato facendo la somma dei prodotti tra abbondanza relativa ed il logaritmo naturale dell'abbondanza relativa calcolati per ciascuna specie ($H' = -\sum [n_i/N * \ln(n_i/N)]$) è pari a **3,40**.

Tabella 7: Base di calcolo per l'indice di Shannon Wiener H

	SPECIE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	Quaglia	1			1			1		2	1					-0,044
2	Piccione domestico	12			6			15			2			8		-0,183
3	Colombaccio	2		2		1		1		2		3	5		2	-0,101
4	Tortora selvatica	1					1					1			1	-0,032
5	Tortora dal collare	2		2		4		1		2			1		1	-0,08
6	Rondone comune	10						20								-0,145
7	Cuculo	1									1					-0,018
8	Nibbio reale	1			1			1				1		1		-0,038
9	Nibbio bruno	1			1			1								-0,025
10	Poiana	2			2					2			1			-0,05
11	Upupa	1		1				1			1					-0,032
12	Gruccione	10							12					20		-0,18
13	Torcicollo	1														-0,01



Grafico 1: andamento indice di Shannon

5.4 Rapaci diurni stazionari – migratori - nidificanti

Come tutte le aree caratterizzate da buona ventosità e presenza di zone aperte e pendii, anche l'area risulta ideale come sito per alcune specie di rapaci, in particolare per quelle che sfruttano tecniche di volo in grado di far sospendere il corpo in aria (*surplace*, "spirito santo") e perlustrare dettagliatamente il terreno in cerca di prede (piccoli mammiferi, insetti, rettili).

I rapaci diurni osservati nell'area di studio hanno effettuato voli di spostamento (rapaci migratori), volteggio ascensionale o *soaring*, voli di caccia e voli territoriali.

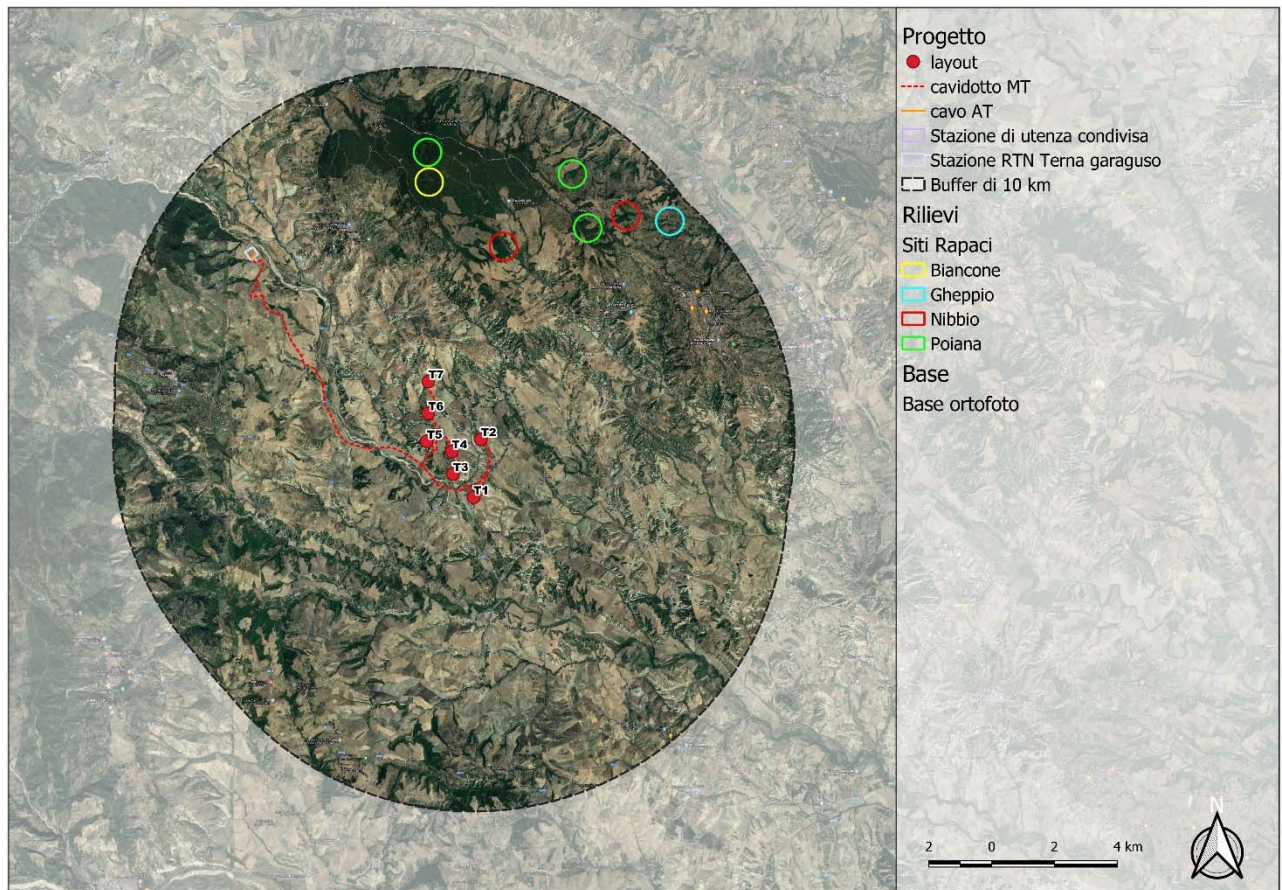


Figura 5: localizzazione siti riproduttivi rapaci diurni

Di seguito lista commentata delle specie rilevate.

Biancone (Circaetus gallicus)

Questo grande accipitrade ha subito un marcato incremento numerico in Italia, constatato sia attraverso il monitoraggio della migrazione lungo le coste del Mediterraneo, sia attraverso un incremento della frequenza dei contatti con la specie durante il periodo riproduttivo. La specie è risultata facilmente avvistabile; nella gran parte dei casi gli individui sono stati osservati durante le perlustrazioni in *surplace* controvento al di sopra dei prati cacuminali alla ricerca di prede (principalmente serpenti e altri rettili), talora concluse con picchiate sul terreno. È stata localizzata una coppia nidificante.



Figura 11 - Biancone (*Circaetus gallicus*). Migratore e nidificante

POIANA (*Buteo buteo*). Stazionaria e nidificante. È il rapace più comune, facilmente avvistabile in tutta l'area di studio. Localizzati due siti riproduttivi.



Figura 6: Poiana (*Buteo buteo*)

SPARVIERE (*Accipiter nisus*). Stazionario e nidificante. È stato localizzato un sito riproduttivo.



Figura 7: Sparviere (*Accipiter nisus*)

NIBBIO RELAE (*Milvus milvus*). Stazionario e nidificante. Svernante. Il Nibbio reale è presente in Basilicata con la popolazione italiana più cospicua, pari ad oltre il 70% dell'intera popolazione nazionale. La specie è molto comune e frequente in quasi tutti gli ambienti. Risulta assente soltanto oltre i 1100-1200 metri di quota. Le densità più elevate sembrano essere state rilevate lungo la valle dell'Agri e nei pressi della Murgia di S. Oronzo. Localizzati tre siti riproduttivi.



Figura 8: Nibbio reale (*Milvus milvus*)

NIBBIO BRUNO (*Milvus migrans*). Migratore regolare e nidificante. È stato localizzato un sito riproduttivo nel versante nord dell'area di studio.



Figura 9: Nibbio bruno (*Milvus migrans*)

GHEPPIO (*Falco tinnunculus*). Stazionario e nidificante. Migratore regolare. Il Gheppio è la seconda specie più frequente dopo la Poiana, avvistato in voli di spostamento sia orizzontali che verticali o, in alcuni casi, nei ben noti voli di perlustrazione con la tecnica del surplace e dello "spirito santo".



Figura 10: Gheppio (*Falco tinnunculus*)

5.5 Rapaci notturni

A differenza di alcuni ordini di uccelli (ad esempio *Passeriformes*), per i quali le tecniche di censimento sono ormai delineate e largamente utilizzate (Mappaggio, Transetto, EFP, IPA), per gli Strigiformi l'uso del richiamo registrato (playback) sembra essere la tecnica più promettente pur con differenze di efficacia. Non tutte le specie, infatti, hanno lo stesso livello di attività canora e la stessa facilità di risposta al richiamo registrato.

La Civetta e l'Allocco sono specie piuttosto canore che rispondono bene e immediatamente al richiamo con il playback, che pertanto risulta efficace.

L'Assiolo è una specie piuttosto canora, tuttavia il basso volume del suo richiamo determina problemi di sovrapposizione acustica e conseguenti difficoltà di esatta stima del numero di individui più lontani.

Il Barbagianni ha una rara attività canora e talvolta, anche se certamente presente, non risponde ai richiami registrati, pertanto per questa specie l'uso del richiamo non sembra essere un'efficace tecnica di censimento.

Nel corso dei rilievi notturni sono state rilevate le seguenti specie. I contatti con le specie in canto naturale sono stati rilevati quasi tutti in prossimità di casolari, masserie e ruderi. Le ricerche notturne sono state effettuate emettendo il canto registrato delle specie mediante un MP3 portatile.

Strigiformi

- **Civetta** (*Athene noctua*). Sedentaria. Legata agli ambienti cerealicoli ed alla media e bassa collina, specie al di sotto degli 800 m s.l.m. Facilmente contattabile anche nelle ore diurne e vespertine grazie alla notevole e continua attività canora, e all'abitudine di utilizzare posatoi, anche artificiali, a qualche metro di altezza dal piano di campagna.
- **Barbagianni** (*Tyto alba*). Sedentario. Legato alle aree aperte e coltivate, semiboscate, ma anche ad ambienti urbani e periurbani. Nelle escursioni serali è stato contattato in un solo punto. Un individuo è stato osservato durante gli spostamenti in auto posato in appostamento su un paletto.
- **Allocco** (*Strix aluco*). Rilevato in canto nelle zone boschive più estese.
- **Assiolo** (*Otus scops*). La specie utilizza spazi aperti per ricercare insetti e micromammiferi che compongono la sua dieta, nonché ruderi, pareti rocciose e, ove presenti, cavità di alberi per la nidificazione. È stato contattato un solo individuo in canto vicino le masserie.

Caprimulgiformi

- **Succiacapre** (*Caprimulgus europaeus*). Rilevato al canto un individuo al crepuscolo.



6 Migrazione

6.1 Analisi dei fenomeni migratori

Il Mediterraneo è un'area essenziale per gli uccelli migratori e svernanti. Ogni anno milioni di individui, appartenenti a diversi gruppi (uccelli acquatici, rapaci, passeriformi, ecc.) attraversano la regione. I grandi veleggiatori come le cicogne e i rapaci si concentrano in alcuni siti (i cosiddetti colli di bottiglia o bottle-neck). Lo stretto di Gibilterra e del Bosforo sono i principali bottle neck nella regione paleartica, ma importanti bottle-neck sono stati individuati nel Mediterraneo centrale ossia Capo Bon (Tunisia) e lo stretto di Messina (Italia).

6.1.1 Migrazione e voli di spostamento

I principali movimenti degli uccelli (Migrazione e voli di spostamento), si possono ricondurre principalmente alle seguenti tipologie:

- **Migrazione**, movimento stagionale che prevede lo spostamento degli individui da un'area di riproduzione a un'area di svernamento (movimento che prevede un'andata e un ritorno);
- **Dispersal**, spostamento dell'individuo dall'area natale all'area di riproduzione (movimento a senso unico);
- **Movimenti all'interno dell'area vitale**, spostamenti compiuti per lo svolgimento delle normali attività di reperimento del cibo, cura dei piccoli, ricerca di aree idonee per la costruzione della tana o del nido.

Le specie migratrici più sensibili all'impatto con gli aerogeneratori sono i rapaci e i grandi veleggiatori, rappresentati da Gru, Cicogne e alcuni rapaci diurni, appartenenti soprattutto alla famiglia degli *Accipitriformes* (Poiana, Falco pecchiaiolo, Nibbio bruno, Nibbio reale, Falco di palude, Albanella minore, Albanella reale). Tutte queste specie sono caratterizzate da un'ampia superficie alare ed hanno in comune tra loro la caratteristica di sfruttare durante la migrazione le correnti ascensionali che si creano in determinate zone per salire di quota e, successivamente, scivolare spostandosi da una corrente ascensionale all'altra. Un'altra importante caratteristica degli uccelli che migrano sfruttando il volo veleggiato è quella del gregarismo (ad esempio, il Falco pecchiaiolo migra in un periodo di tempo breve, da 4 a 5 settimane, con una concentrazione del passaggio tra il 25 aprile e il 10 maggio). Spesso infatti si creano grandi gruppi di veleggiatori che utilizzano la stessa corrente termica per alzarsi di quota, ed essendo visibili da grandi distanze da altri veleggiatori in migrazione, vengono utilizzati per individuare la successiva corrente ascensionale. Questo fa sì che i veleggiatori in migrazione creino delle vere e proprie "rotte nel cielo" che vanno da una corrente ascensionale alla successiva. In alcune situazioni, queste "rotte" tendono generalmente ad essere molto larghe, diluendo di fatto il numero dei migratori su ampie superfici e diminuendo, almeno teoricamente, il rischio di impatto con le pale degli aerogeneratori.

6.1.2 Migrazione Primavera e autunnale nell'area di studio

L'area interessata dal progetto dell'impianto eolico, si posiziona parzialmente all'interno delle rotte primarie e presenta comunque un discreto fenomeno migratorio, in particolare relativo ai rapaci, (accipitridi e falconidi) non passeriformi (meropidi e apodidi) e passeriformi (irurndinidi).

Le osservazioni compiute nella primavera 2021, hanno permesso di constatare che nell'area interessata dal progetto, i rapaci in migrazione osservati attraversano lo spazio aereo ad Est dall'area in direzione NORD o NORD-EST, (figura 11).

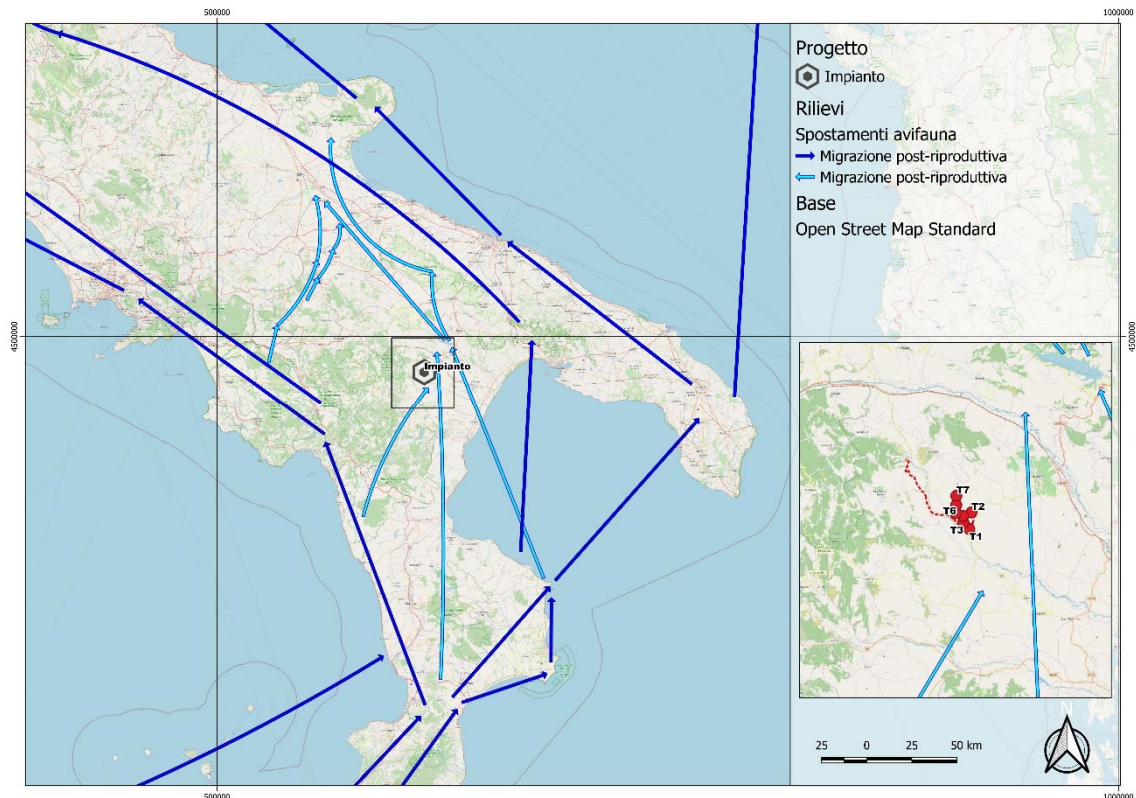


Figura 11: migrazione primaverile

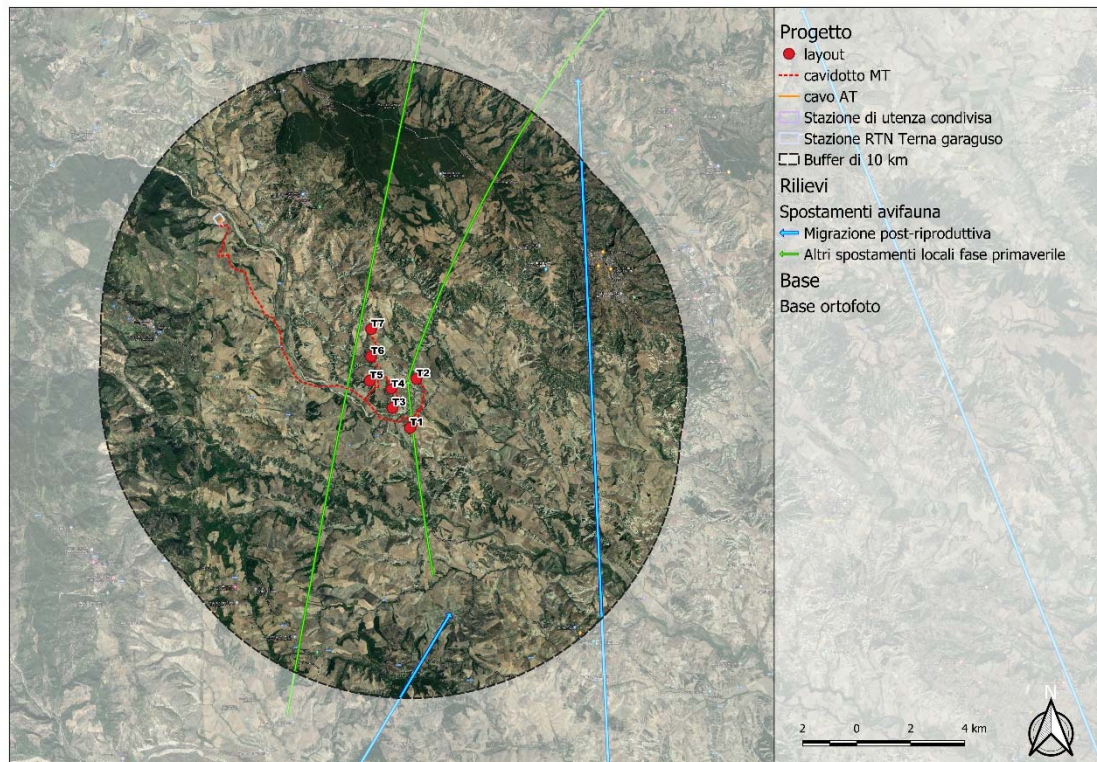


Figura 12: dettaglio migrazione primaverile

In conformità a tali osservazioni, quindi, si è potuto accertare come il maggior movimento dell'avifauna in migrazione, avvenga lungo queste direttrici. Alcune specie, soprattutto i rapaci tipici delle zone umide, come il Falco di palude e le Albanelle, seguono la traiettoria verso il bacino artificiale del Lago di San Giuliano (freccia azzurra in figura 11) che si conferma un'area di sosta per molte specie.

Riguardo la migrazione **Autunnale** o **Post/riproduttiva**, i dati raccolti hanno permesso di registrare scarsi passaggi di migratori, ma si può affermare con ragionevole certezza, che il corridoio interessato maggiormente dall'avifauna durante la migrazione autunnale, comprende la direttrice che attraversa l'invaso San Giuliano, (i rapaci e altre specie), transitano superando i valichi ad est dell'area di studio, per poi seguire il corridoio a sud, verso il Torrente Vella e Verso il Torrente Salandrella (**figura 12**).

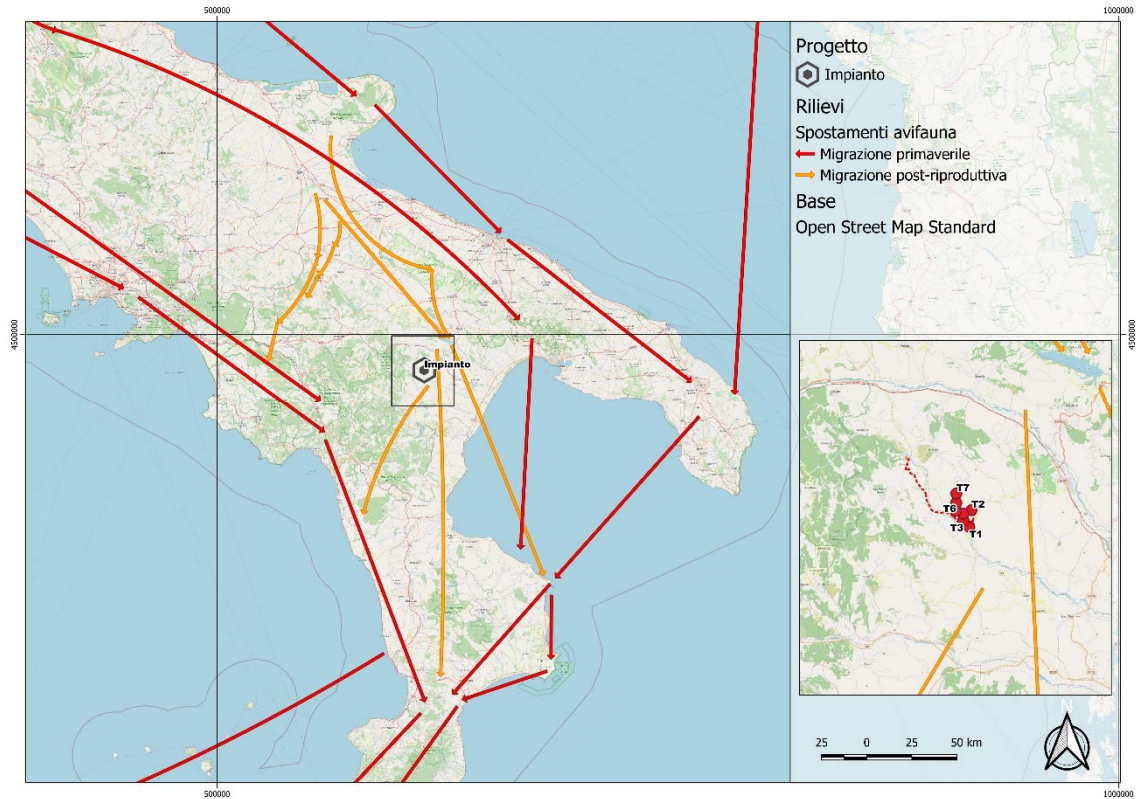


Figura 13: migrazione post-riproduttiva

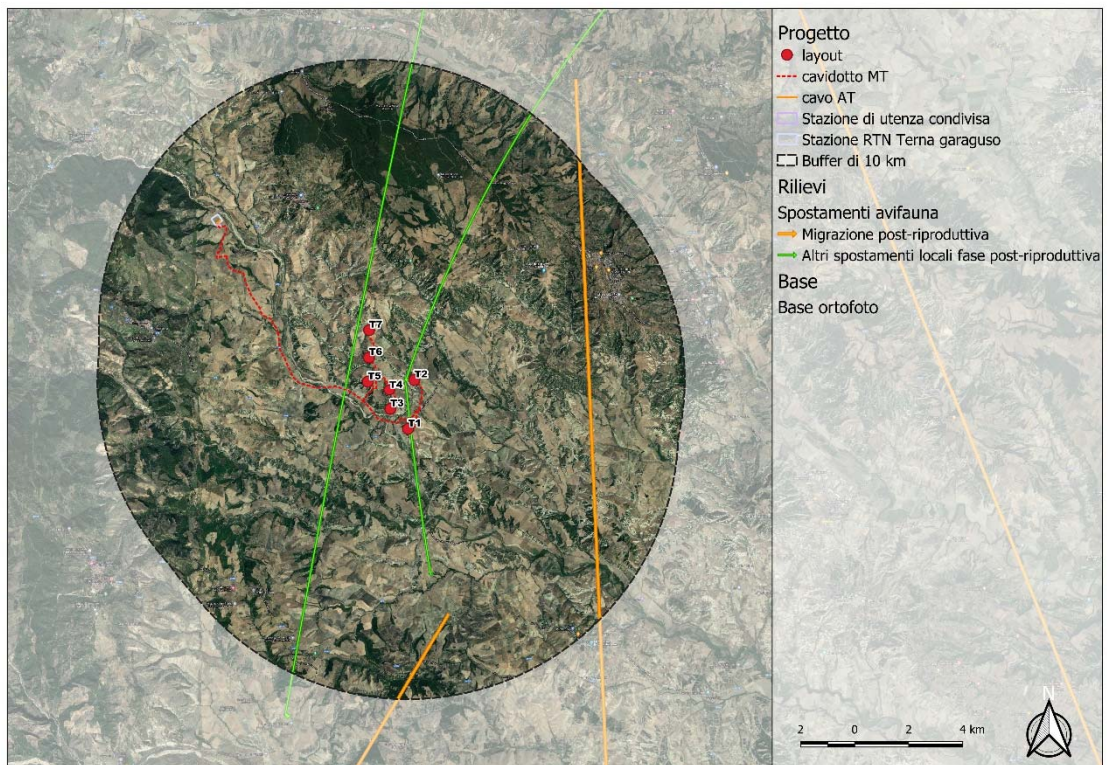


Figura 14: dettaglio migrazione post-riproduttiva



6.2 Esiti delle osservazioni da postazione fissa

Per ogni specie osservata è stato riportato il numero di individui e ne è stata stimata l'altezza di volo. Sebbene i pattern di volo appaiano differenti da specie a specie, a seconda della scala spaziale di azione e delle abitudini di ciascuna specie, l'altezza è stata distinta in due fasce: oltre i 100 metri e sotto i 100 metri.

È importante precisare come, nel corso dei rilievi, le osservazioni riferite ad uno stesso individuo, ma effettuate in momenti diversi della stessa giornata, sono state registrate come contatti differenti. È quindi evidente che il numero di contatti non corrisponde al numero di individui, soprattutto per i rapaci locali (Poiana, Nibbio reale, Nibbio bruno, Taccola, Cornacchia grigia e Gheppio), osservati frequentemente più volte anche nell'arco della stessa giornata, per cui più contatti possono riferirsi ad uno stesso individuo.

Tabella 8 – Scheda delle osservazioni da postazione fissa. Esempio di compilazione dati in campo

ora	DATA						sotto 100 m	sopra 100 m
	inizio - fine	Punto Osservazione	Int. Vento	Direzione	Specie	n.		
8,30		1	3	nord	Nibbio bruno	1	Da sud a nord/est	X
9,00		1	3	nord	Poiana	1	Da est a nord	X
9,30		2	3,5	nord	Cornacchia grigia	3	Da est a nord	X

Nel caso delle osservazioni effettuate nell'area di studio, le altezze di volo sono risultate variabili secondo i gruppi sistematici, come di seguito riportato:

In verde le specie osservate durante la migrazione.

Tabella 9 – Tabella riassuntiva di tutte le specie (migratrici e stazionarie) e delle altezze dei passaggi rilevati durante le osservazioni da postazione fissa

	FAMIGLIE	SPECIE	Sotto 100 metri	Sopra i 100 metri
1	Columbidi	Piccione domestico	250	100
2	Columbidi	Colombaccio	180	85
3	Columbidi	Tortora selvatica	4	
4	Columbidi	Tortora dal collare	29	
5	Apodidi	Rondone maggiore		140
6	Apodidi	Rondone comune	100	400
7	Accipitridi	Falco pecchiaiolo		38
8	Accipitridi	Biancone		4
9	Accipitridi	Falco di palude	8	10
10	Accipitridi	Albanella pallida	2	1
11	Accipitridi	Albanella minore	12	8
12	Accipitridi	Sparviere	6	11
13	Accipitridi	Nibbio reale	7	12
14	Accipitridi	Nibbio bruno	8	15
15	Accipitridi	Poiana	15	62
16	Meropidi	Gruccione	200	400
17	Falconidi	Grillaio	6	5
18	Falconidi	Gheppio	28	75



19	Falconidi	Falco cuculo	5	10
20	Falconidi	Falco pellegrino		3
21	Corvidi	Gazza	100	40
22	Corvidi	Corvo imperiale	10	18
23	Corvidi	Taccola	250	700
24	Corvidi	Cornacchia grigia	120	300
25	Alaudidi	Calandra	2	
26	Alaudidi	Tottavilla	10	5
27	Alaudidi	Allodola	21	10
28	Alaudidi	Cappellaccia	18	5
29	Irundinidi	Balestruccio	50	80
30	Irundinidi	Rondine	56	90
31	Sturnidi	Storno	600	2000
		TOTALE INDIVIDUI PER FASCIA DI VOLO	2097	4627
		TOTALE INDIVIDUI		6724

Sono state osservate **31** specie appartenenti a nove famiglie, per un totale di **6724** passaggi, di cui **2097** ad altezze inferiori a **100 metri (31%)**, e **4627** ad altezze superiori a **100 metri (69%)**.

Nel caso delle osservazioni effettuate nell'area di studio, le altezze di volo sono risultate variabili secondo i gruppi sistematici, come di seguito riportato:

- Rapaci
 - **Accipitridi** (Biancone, Falco pecchiaiolo, Albanella minore, Albanella pallida, Albanella reale, Falco di palude, Nibbio bruno, Poiana e Sparviere): il **52%** dei passaggi è avvenuto ad altezze superiori ai **100** metri, il **18%** ad altezze inferiori ai **100** metri.
 - **Falconidi** (Lodolaio, Falco cuculo, Falco pellegrino, Gheppio e Grillaio): il **50%** è avvenuto oltre i **100** metri, il **50%** sotto i **100** metri.
- Non Passeriformi
 - **Columbidi** (Colombaccio, Tortora selvatica, Tortora dal collare e Piccione domestico): il **49%** dei passaggi è avvenuto oltre i **100** metri, il **79%** sotto i **100** metri.
 - **Meropidi** (Gruccione): il **91%** dei passaggi è avvenuto oltre i **100** metri, il **9%** sotto i **100** metri;
 - **Apodidi** (Rondone comune e Rondone maggiore): l'**69%** dei passaggi è avvenuto oltre i **100** metri, il **31%** sotto i **100** metri;
- Passeriformi
 - **Corvidi** (Cornacchia grigia, Taccola, Gazza e Corvo imperiale): il **45%** dei passaggi è avvenuto oltre i **100** metri, il **55%** sotto i **100** metri;
 - **Irundinidi** (Rondine, Balestruccio e Topino): il **58%** dei passaggi è avvenuto oltre i **100** metri, il **42%** sotto i **100** metri;
 - **Alaudidi** (Calandra, Tottavilla, Allodola e cappellaccia) il **58%** dei passaggi è avvenuto oltre i **100** metri, il **42%** sotto i **100** metri;
 - **Sturnidi (Storno e Storno nero)** il **36%** dei passaggi è avvenuto oltre i **100** metri, il **64%** sotto i **100** metri.

Chiaramente l'altezza del volo è fortemente condizionata dalle condizioni meteorologiche e di visibilità, nonché dalle modalità di volo, strettamente influenzate dalla morfologia delle ali in relazione

allo sfruttamento della portanza. Inoltre gli individui di alcune specie sono solite frequentare l'area isolatamente come il Nibbio reale (stazionario e svernante), considerato specie Target, il Nibbio bruno (migratore e nidificante), Il Biancone (Migratore e nidificante), il Gheppio (Stazionario) e la Poiana. Al contrario di altri individui di altre specie che si muovono generalmente in stormi (Taccola, Cornacchia grigia, Storno e Piccione domestico).

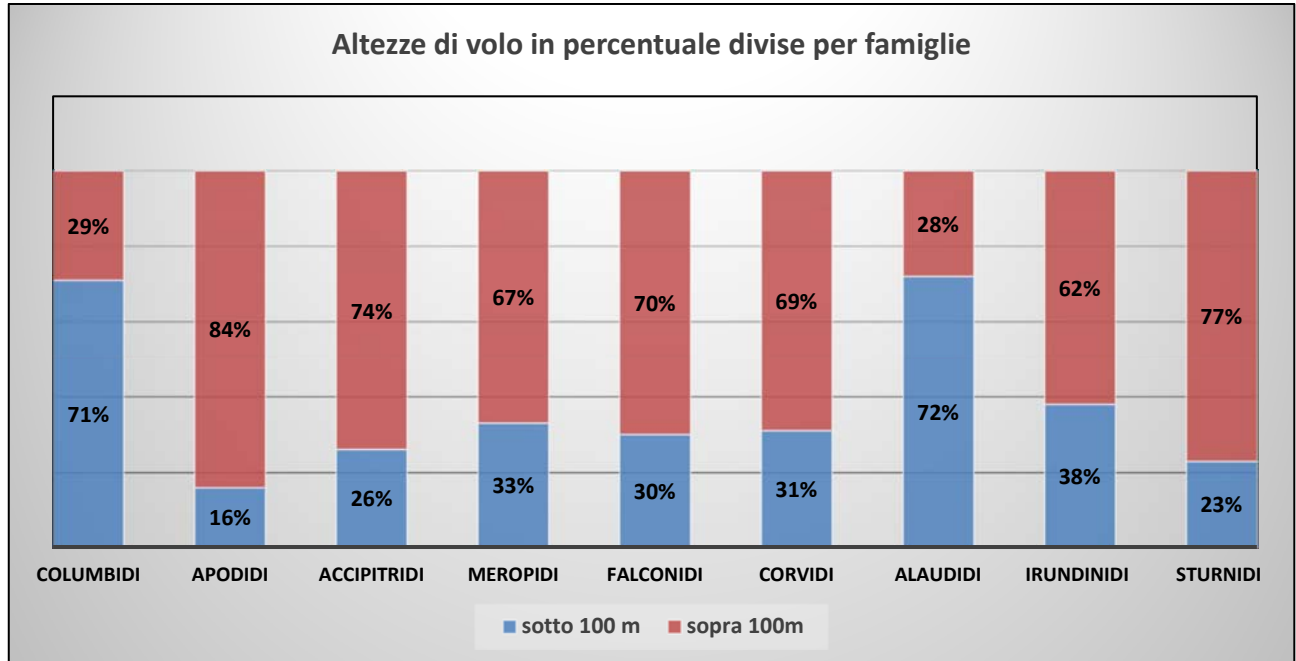


Grafico 2 – altezze di volo in percentuale divise per famiglie



Figura 15: Falchi pecchiaioli (*Pernis apivorus*) in migrazione

7 Discussione dei risultati

Sulla base di pregresse attività di monitoraggio in aree occupate da impianti eolici, si è rilevato che i rapaci più diffusi come la Poiana, il Gheppio, lo Sparviere (non rilevato nel corso delle attività di cui al presente documento), il Nibbio reale e il Nibbio bruno (non rilevato nel corso delle attività di cui al presente documento), pur presenti in numero variabile da un rilievo all'altro, fruiscono delle aree occupate dagli aerogeneratori sia per la caccia che per voli di spostamento, sfruttando le tre fasce aree descritte in precedenza. In particolare, anche in presenza di diversi impianti eolici di grande generazione in un'unica area, si è osservato che **nessuna di queste specie ha abbandonato in maniera definitiva l'area; piuttosto ha sviluppato una sorta di adattamento alle turbine presenti.**

Riguardo i cambiamenti registrati durante le osservazioni, a livello di uso dello spazio (allontanamento) e di comportamento di volo (innalzamento delle altezze) si è osservato, anche durante i sopralluoghi nell'area, come le specie siano in grado di avvertire la presenza degli aerogeneratori sviluppando strategie finalizzate ad evitare le collisioni, modificando la direzione e l'altezza di volo soprattutto in condizioni meteorologiche e di visibilità buone.

Riguardo gli effetti sulle comunità di Passeriformi, i dati rinvenuti dalle osservazioni effettuate in altre aree interessate da impianti eolici, sembrerebbero confermare effetti limitati sulla composizione e la struttura dei popolamenti nidificanti. Le specie di Passeriformi nidificanti e svernanti sono risultate ampiamente presenti e diffuse, senza riduzione del livello di frequentazione delle aree interessate dal progetto.

Utilizzando come base di analisi i dati desunti da attività di monitoraggio pregresse effettuate su impianti eolici in aree simili a quella di realizzazione del progetto in esame (parco costituito da 25 aerogeneratori) è stato possibile cogliere la seguente generale tendenza comportamentale con riferimento alle principali specie ornitiche (non necessariamente rilevate nel corso delle attività di cui al presente documento):

- La poiana, il falco pecchiaiolo, il nibbio bruno, il biancone, lo sparviere, l'aquila minore e il falco pescatore, sembra prediligano quote di volo maggiori rispetto al livello delle pale;
- Le specie appartenenti al genere *Circus*, falco di palude e albanella minore, volano a quote inferiori alle pale, mentre per l'albanella reale e per la pallida o non sono state registrate differenze.
- Il falco cuculo sembra volare prevalentemente sotto le pale, il gheppio al di sopra mentre per il grillaio non sono state registrate differenze;
- Per il lodolaio e il falco pellegrino non sembrano esserci differenze;
- Le pavoncelle volano prevalentemente al di sopra delle pale eoliche;
- I colombacci volano sia alla quota delle pale sia al di sopra;
- Il gruccione vola prevalentemente al di sopra mentre per la ghiandaia marina non ci sono differenze;
- Rondini, rondoni e balestrucci sembrano volare prevalentemente a quote superiori alle pale eoliche;
- Tra i corvidi: la taccola sembra volare soprattutto a quote inferiori, la cornacchia a quote superiori, la gazza vola o a quote superiori o a livello delle pale mentre per il corvo imperiale non ci sono differenze significative;
- Gli storni sembra volino prevalentemente a quote superiori.



- Cicogne (bianche e nere) e gru (entrambe non presenti nell'area di progetto) volano esclusivamente al di sopra della quota delle pale;
- Tra gli altri rapaci: nibbio reale, capovaccaio, falco della regina e lanario sono stati osservati quasi tutti volare al di sopra delle pale eoliche;
- Gabbiani reali sono stati osservati tutti sopra le pale eoliche;
- Rondoni maggiori sono stati visti volare tutti sopra le pale eoliche.

In termini, invece, di rischio d'impatto riferito alle specie migratrici, i dati sin qui raccolti in ambiti progettuali paragonabili a quello in esame, suggeriscono che le specie maggiormente esposte a rischio di mortalità per collisione sono le seguenti:

- tra i rapaci, l'Albanella reale, il Falco di palude, l'Aquila minore (non presente nell'area di progetto), la Poiana e il Gheppio.
- tra gli uccelli di dimensioni medio piccole, il Rondone comune, il Rondone maggiore, il Gruccione, il Balestruccio e la Rondine.

Se da un lato molti autori concordano nell'indicare il maggiore rischio di mortalità per gli uccelli di grandi dimensioni (Rapaci e Ardeidi), va però sottolineato che per gli uccelli di piccole dimensioni i dati relativi ai rischi di collisione non sono univoci; infatti alcuni autori registrano elevati casi di mortalità (Erickson et al., 2001;) mentre altri l'assenza del fenomeno.

Va sottolineato che i dati relativi al numero di collisioni sono sensibilmente diversi a seconda della localizzazione degli impianti, del numero dei generatori e delle specie considerate; per impianti fino a 30 generatori, molto più estesi di quello in esame, è stato registrato un impatto di 0,03 - 0,09 uccelli/generatore/anno; in riferimento agli uccelli rapaci si registrano valori compresi tra 0,06 - 0,18 uccelli morti/ generatore/anno (Janss, 2000; Winkelman, 1992).

Studi condotti negli Stati Uniti evidenziano che la presenza di prede sembra influenzare il pericolo di collisione dei rapaci (Sterner et al. 2007).

I dati ottenuti da attività di monitoraggio pregresse ed in corso su altri impianti pongono in evidenza che, data l'assenza o il numero esiguo di carcasse morte di uccelli ritrovate nei pressi delle turbine, il numero di collisioni si può ritenere fisiologicamente confinato entro ordini di grandezza contenuti e tali da non costituire una fonte significativa di rischio per la conservazione delle specie protette.

L'attività di monitoraggio consentirà, come meglio descritto nel "Piano di monitoraggio ambientale" di ottenere ulteriori informazioni sulle altezze di volo al fine di individuare, in maniera dettagliata, l'eventuale interferenza delle singole specie con le pale degli aerogeneratori, quindi il rischio di collisione.

Nel corso della realizzazione dell'impianto o nei periodi successivi, la base di dati acquisita potrà rappresentare un termine di raffronto per il monitoraggio dell'avifauna, sia per una verifica delle previsioni di impatto sia per una sua reale quantificazione in termini di perdita di habitat e specie. Non è possibile produrre stime previsionali dell'incidenza del parco eolico sulla mortalità di tale specie, dal momento che la mortalità dovuta alla collisione con gli aerogeneratori varia notevolmente tra diversi studi analizzati, da valori nulli (Percival 1999) a valori molto elevati di 309 individui / aerogeneratore / anno (Benner et al. 1993).

8 Conclusioni sui rilievi avifaunistici

I risultati conseguiti attraverso la campagna di rilevamento, hanno permesso di ottenere un quadro soddisfacente e attendibile delle modalità di frequentazione dell'avifauna in generale, nonché della componente stanziale e svernante.

Nel caso dei rapaci stazionari più diffusi come la Poiana, il Gheppio e il Nibbio reale, hanno dimostrato, in misura altalenante come numero di individui presenti, di utilizzare l'area dell'impianto eolico, sia per la caccia che per voli di spostamento.

Gli obiettivi specifici del monitoraggio ornitologico possono essere così sintetizzabili:

- Acquisire un quadro quanto più completo possibile delle conoscenze riguardanti l'utilizzo, da parte degli uccelli, dello spazio interessato dalla costruzione dell'impianto, al fine di prevedere e stimare i possibili impatti sulla medesima avifauna, a scale geografiche conformi ai range di attività delle specie e delle popolazioni coinvolte.
- Fornire una quantificazione dell'impatto delle torri eoliche sul popolamento animale, e, per quanto attiene all'avifauna, sugli uccelli che utilizzano, per diverse funzioni (spostamenti per la migrazione, la difesa territoriale e l'alimentazione) le superfici al suolo e lo spazio aereo entro un certo intorno dalle turbine.
- Disporre di una base di dati che permetta l'elaborazione di modelli di previsione di impatto sempre più precisi, attraverso la verifica della loro attendibilità e l'individuazione dei più importanti fattori che contribuiscono alla variazione dell'entità dell'impatto.
- Misure di mitigazione. Il rischio di collisione risulta tanto maggiore quanto maggiore è la densità delle macchine. Appare quindi evidente come un impianto possa costituire una barriera significativa soprattutto in presenza di macchine ravvicinate fra loro. Gli spazi disponibili per il volo dipendono non solo dalla distanza "fisica" delle macchine (gli spazi effettivamente occupati dalle pale, vale a dire l'area spazzata), ma anche da un ulteriore impedimento costituito dal campo di flusso perturbato generato dall'incontro del vento con le pale oltre che dal rumore da esse generato. Vengono indicate alcune misure preventive da mettere in atto in fase esecutiva al fine di mitigare gli effetti che la realizzazione dell'impianto potrebbe avere sull'avifauna. Gli impatti indiretti sulle specie presenti nell'area saranno nulli, o comunque minimi, esiste; invece, la possibilità che le specie più vagili come il Nibbio reale, il Biancone e il Nibbio bruno possano subire impatti diretti, essenzialmente riconducibili a collisioni con gli aerogeneratori durante le fasi di funzionamento dell'impianto. In condizioni atmosferiche avverse e/o durante gli spostamenti migratori può aumentare il rischio di collisione con gli aerogeneratori. Tale rischio è tuttavia facilmente prevedibile e mitigabile con accorgimenti consistenti in:
 - L'applicazione di bande trasversali di colore rosso su almeno una delle tre pale, per consentire l'avvistamento delle stesse da parte dei rapaci da maggior distanza, (recenti studi in Norvegia hanno dimostrato che dipingere una pala di nero riduce del 72% le collisioni). Tale misura di mitigazione è già prevista per l'impianto in progetto, anche in virtù delle disposizioni per la segnalazione degli ostacoli verticali per la navigazione aerea (peraltro è già stata avviata apposita pratica presso ENAC ed ENAV);



- Realizzazione di un punto di alimentazione artificiale per i rapaci necrofagi (Carnaio); è ampiamente dimostrata l'utilità dei carnai (I CARNAI PER LA CONSERVAZIONE DEI RAPACI. Gazzetta Ambiente 2:1-144. Edizioni Alpes Italia, Roma) sia per quanto riguarda il sostentamento delle specie nidificanti (Capovaccaio e nibbi) sia per alcune specie migratrici (Falco di palude e Nibbio bruno), che durante le migrazioni stagionali, a causa della stanchezza per i lunghi spostamenti, frequentano i carnai per alimentarsi. Il carnaio inoltre, è un'utile azione per mantenere lontane dal parco eolico le specie necrofaghe, riducendo così il rischio di collisione con le pale durante i voli di ricerca di cibo. Tale misura di mitigazione sarà valutata agli esiti del monitoraggio annuale, quando il quadro dell'avifauna sarà più completo;
- Installazione di cassette nido per piccoli falchi (ed es. per il Gheppio). Il numero e la posizione delle stesse saranno valutate a conclusione del monitoraggio annuale;
- Isolamento delle linee elettriche per evitare l'elettrocuzione con in cavidotti (Cicogne e rapaci di grosse dimensioni come il Nibbio reale, Biancone e il Capovaccaio, sono spesso vittime del fenomeno dell'elettrocuzione). In proposito si evidenzia che il cavidotto di collegamento MT dell'impianto è completamente interrato, così come il cavo di collegamento in AT alla cabina Terna. Per le altre opere elettriche (stazione utente) saranno adottati tutti gli accorgimenti utili ad evitare l'elettrocuzione dell'avifauna.

L'adozione di tutte le sopraccennate misure di mitigazione, riduce significativamente il possibile impatto complessivo dell'impianto eolico "Serra Avena".



9 Bibliografia sull'avifauna

- [1] Anderson R. L., W. Erickson, D. Strickland, J. Tom, N. Neumann, 1998 - Avian Monitoring and risk Assessment at Tehachapi Pass and San Gorgonio Pass Wind Resource Areas, California: Phase 1 Preliminary Results. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting III. May 1998, San Diego, California.
- [2] Bibby C. J., Burgess, N. D., Hill D. A., Mustoe S., 2000. Bird Census Techniques, 2° editino. London UK. Academic Press., 302 pp.
- [3] Eolico & Biodiversità. Linee guida per la realizzazione di impianti eolici in Italia WWF Italia 2007.
- [4] Impianti Eolici Industriali. Criteri per la localizzazione degli impianti e protocolli di monitoraggio della fauna nella Regione Piemonte.
- [5] Regione Toscana. Centro Ornitologico Toscano. Indagine sull' impatto dei parchi eolici sull' avifauna. Luglio 2002.
- [6] LIPU - Bird Life International. In volo sull' Europa – 25 anni della Direttiva Uccelli, legge pioniera sulla conservazione della natura.
- [7] Meschini E., S.Frugis. Atlante degli uccelli nidificanti in Italia – Volume XX Novembre 1993.
- [8] BAKER K., 1993. Identification Guide to European Non-Passerines: BTO Guide 24.
- [9] BROWN R., FERGUSON J., LAWRENCE M., LEES D. (1989). Tracce e segni degli uccelli d'Europa. Franco Muzzio ed., Padova.
- [10] CHIAVETTA M., 1988. Guida ai rapaci notturni – strigiformi d'Europa, nord Africa e Medioriente. Zanichelli.
- [11] CRAMP S., SIMMONS K.E.L., 1980 – The Birds of Western Palearctic. Hawks to Bustards. Oxford University Press, Oxford.
- [12] FORSMAN D., 1999. The raptors of Europe and Middle East. Christopher Helm (Publishers) Ltd.
- [13] JONSSON L., Birds of Europe with North Africa and the Middle East. Christopher Helm (Publishers) Ltd.
- [14] MASI A., 1991. Gli uccelli e i loro nidi. Rizzoli.
- [15] BULGARINI F., CALVARIO E., FRATICELLI F., PETRETTI F., SARROCCO S., 1998 - Libro Rosso degli animali Italiani – i vertebrati. WWF Italia.



10 Check-list degli uccelli della Basilicata, aggiornata al 31 maggio 2008

Elenco sistematico delle specie più comuni e regolari su tutto il territorio delle Basilicata. Evidenziate in blu le specie che si possono contattare durante la migrazione e nel periodo riproduttivo nell'area di studio.

Tuffetto <i>Tachybaptus ruficollis</i> SB, W, M reg
Svasso maggiore <i>Podiceps cristatus</i> SB, W, M reg
Svasso collorosso <i>Podiceps griseigena</i> A-1 (MT, 1991)
Svasso piccolo <i>Podiceps nigricollis</i> M reg, W, E i
Cormorano <i>Phalacrocorax carbo</i> M reg, W, E, B irr (MT, 2007)
Marangone dal ciuffo <i>Phalacrocorax aristotelis</i> A-2 (MT, 1988; PZ, 2006)
Marangone minore <i>Phalacrocorax pygmeus</i> M irr, E irr
Tarabuso <i>Botaurus stellaris</i> M reg, W
Tarabusino <i>Ixobrychus minutus</i> M reg, B
Nitticora <i>Nycticorax nycticorax</i> M reg, B
Sgarza ciuffetto <i>Ardeola ralloides</i> M reg, E irr, B irr
Airone guardabuoi <i>Bubulcus ibis</i> M irr
Garzetta <i>Egretta garzetta</i> M reg, W, E
Airone bianco maggiore <i>Casmerodius albus</i> M reg, W, E
Airone cenerino <i>Ardea cinerea</i> M reg, W, E
Airone rosso <i>Ardea purpurea</i> M reg, B
Cicogna nera <i>Ciconia nigra</i> M reg, B, W irr
Cicogna bianca <i>Ciconia ciconia</i> M reg, W irr, E irr
Mignattaio <i>Plegadis falcinellus</i> M reg,
Spatola <i>Platalea leucorodia</i> M reg, W irr
Volpoca <i>Tadorna tadorna</i> M reg, W irr
Fischione <i>Anas penelope</i> M reg, W
Canapiglia <i>Anas strepera</i> M reg, W
Alzavola <i>Anas crecca</i> M reg, W, E
Germano reale <i>Anas platyrhynchos</i> SB, M reg, W
Codone <i>Anas acuta</i> M reg, W
Marzaiola <i>Anas querquedula</i> M reg
Mestolone <i>Anas clypeata</i> M reg, W
Fistione turco <i>Netta rufina</i> M irr
Moriglione <i>Aythya ferina</i> SB, M reg, W
Moretta tabaccata <i>Aythya nyroca</i> M reg, W, E
Moretta <i>Aythya fuligula</i> M reg, W
Falco pecchiaiolo <i>Pernis apivorus</i> M reg, B
Nibbio bruno <i>Milvus migrans</i> M reg, B, W irr
Nibbio reale <i>Milvus milvus</i> SB, M reg, W
Capovaccaio <i>Neophron percnopterus</i> M reg, B
Biancone <i>Circaetus gallicus</i> M reg, B
Falco di palude <i>Circus aeruginosus</i> M reg, W, E
Albanella reale <i>Circus cyaneus</i> M reg, W
Albanella pallida <i>Circus macrourus</i> M reg
Albanella minore <i>Circus pygargus</i> M reg, E irr
Sparviere <i>Accipiter nisus</i> SB, M reg, W
Poiana <i>Buteo buteo</i> SB, M reg, W
Poiana codabianca <i>Buteo rufinus</i> M irr
Aquila anatraia minore <i>Aquila pomarina</i> A-1 (MT, 1994)
Aquila minore <i>Hieraetus pennatus</i> M reg, W irr
Falco pescatore <i>Pandion haliaetus</i> M reg, E irr
Grillaio <i>Falco naumanni</i> M reg, B, W irr
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i> SB, M reg, W



Falco cuculo <i>Falco vespertinus</i> M reg
Smeriglio <i>Falco columbarius</i> M reg, W
Lodolaio <i>Falco subbuteo</i> M reg
Falco della regina <i>Falco eleonorae</i> M irr
Lanario <i>Falco biarmicus</i> SB
Pellegrino <i>Falco peregrinus</i> SB, M reg, W
Quaglia <i>Coturnix coturnix</i> M reg, B, W irr
Fagiano comune <i>Phasianus colchicus</i> SB (introdotto)
Porciglione <i>Rallus aquaticus</i> SB, M reg, W
Voltolino <i>Porzana porzana</i> M irr
Schiribilla <i>Porzana parva</i> M reg
Gallinella d'acqua <i>Gallinula chloropus</i> SB, M reg, W
Folaga <i>Fulica atra</i> SB, M reg, W
Gru <i>Grus grus</i> M reg, W irr
Cavaliere d'Italia <i>Himantopus himantopus</i> M reg, B irr
Avocetta <i>Recurvirostra avosetta</i> M reg, W irr
Occhione <i>Burhinus oedicephalus</i> SB, M reg
Beccaccia <i>Scolopax rusticola</i> M reg, W
Piccione domestico <i>Columba livia</i> SB
Colombaccio <i>Columba palumbus</i> SB, M reg, W
Tortora dal collare <i>Streptopelia decaocto</i> SB
Tortora <i>Streptopelia turtur</i> M reg, B
Cuculo <i>Cuculus canorus</i> M reg, B
Barbagianni <i>Tyto alba</i> SB
Assiolo <i>Otus scops</i> M reg, B, W irr
Civetta <i>Athene noctua</i> SB
Allocco <i>Strix aluco</i> SB
Gufo comune <i>Asio otus</i> SB, M reg, W
Gufo di palude <i>Asio flammeus</i> M irr
Succiacapre <i>Caprimulgus europaeus</i> M reg, B
Rondone <i>Apus apus</i> M reg, B
Rondone pallido <i>Apus pallidus</i> M reg, B
Rondone maggiore <i>Apus melba</i> M reg, B
Martin pescatore <i>Alcedo atthis</i> SB, M reg, W
Gruccione <i>Merops apiaster</i> M reg, B
Ghiandaia marina <i>Coracias garrulus</i> M reg, B
Upupa <i>Upupa epops</i> M reg, B, W irr
Torcicollo <i>Jynx torquilla</i> M reg, B, W
Picchio verde <i>Picus viridis</i> SB
Picchio rosso maggiore <i>Picoides major</i> SB
Picchio rosso mezzano <i>Picoides medius</i> SB
Picchio rosso minore <i>Picoides minor</i> SB
Calandra <i>Melanocorypha calandra</i> SB, M reg, W
Calandrella <i>Calandrella brachydactyla</i> M reg, B
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i> SB
Tottavilla <i>Lullula arborea</i> SB, M reg, W
Allodola <i>Alauda arvensis</i> SB, M reg, W
Topino <i>Riparia riparia</i> M reg
Rondine montana <i>Ptyonoprogne rupestris</i> SB, M reg, W
Rondine comune <i>Hirundo rustica</i> M reg, B
Rondine rossiccia <i>Hirundo daurica</i> M reg, B irr
Balestruccio <i>Delichon urbica</i> M reg, B
Calandro <i>Anthus campestris</i> M reg, B
Prispolone <i>Anthus trivialis</i> M reg, B
Pispola <i>Anthus pratensis</i> M reg, W
Pispola golarossa <i>Anthus cervinus</i> M irr
Spioncello <i>Anthus spinoletta</i> SB, M reg, W
Cutrettola <i>Motacilla flava</i> M reg, B



Ballerina gialla <i>Motacilla cinerea</i> SB, M reg, W
Ballerina bianca <i>Motacilla alba</i> SB, M reg, W
Passera scopaiola <i>Prunella modularis</i> M reg, W
Pettiroso <i>Erithacus rubecula</i> SB, M reg, W
Usignolo <i>Luscinia megarhynchos</i> M reg, B
Codirosso spazzacamino <i>Phoenicurus ochruros</i> SB, M reg, W
Codirosso comune <i>Phoenicurus phoenicurus</i> M reg, B
Stiaccino <i>Saxicola rubetra</i> M reg
Saltimpalo <i>Saxicola torquata</i> SB, M reg, W
Culbianco <i>Oenanthe oenanthe</i> M reg, B
Monachella <i>Oenanthe hispanica</i> M reg, B
Codirossone <i>Monticola saxatilis</i> M reg, B
Passero solitario <i>Monticola solitarius</i> SB
Merlo <i>Turdus merula</i> SB, M reg, W
Tordo bottaccio <i>Turdus philomelos</i> SB, M reg, W
Usignolo di fiume <i>Cettia cetti</i> SB, M reg, W
Beccamoschino <i>Cisticola juncidis</i> SB, M reg, W
Forapaglie comune <i>Acrocephalus schoenobaenus</i> M reg
Cannaia comune <i>Acrocephalus scirpaceus</i> M reg, B
Cannareccione <i>Acrocephalus arundinaceus</i> M reg, B
Canapino maggiore <i>Hippolais icterina</i> M reg
Canapino comune <i>Hippolais polyglotta</i> M reg, B
Sterpazzola di Sardegna <i>Sylvia conspicillata</i> M reg, B, W?
Sterpazzolina comune <i>Sylvia cantillans</i> M reg, B
Occhiochetto <i>Sylvia melanocephala</i> SB, M reg, W
Sterpazzola <i>Sylvia communis</i> M reg, B
Capinera <i>Sylvia atricapilla</i> SB, M reg, W
Lui verde <i>Phylloscopus sibilatrix</i> M reg, B
Lui piccolo <i>Phylloscopus collybita</i> SB, M reg, W
Lui grosso <i>Phylloscopus trochilus</i> M reg
Pigliamosche <i>Muscicapa striata</i> M reg, B
Balia dal collare <i>Ficedula albicollis</i> M reg, B
Balia nera <i>Ficedula hypoleuca</i> M reg
Codibugnolo <i>Aegithalos caudatus</i> SB
Cinciarella <i>Parus caeruleus</i> SB
Cinciallegra <i>Parus major</i> SB, M irr?
Rampichino comune <i>Certhia brachydactyla</i> SB
Rigogolo <i>Oriolus oriolus</i> M reg, B
Averla piccola <i>Lanius collurio</i> M reg, B
Averla cenerina <i>Lanius minor</i> M reg, B
Averla maggiore <i>Lanius excubitor</i> M irr, W irr?
Averla capirossa <i>Lanius senator</i> M reg, B
Ghiandaia <i>Garrulus glandarius</i> SB
Gazza <i>Pica pica</i> SB
Taccola <i>Corvus monedula</i> SB
Cornacchia <i>Corvus corone</i> SB
Corvo imperiale <i>Corvus corax</i> SB
Storno <i>Sturnus vulgaris</i> SB, M reg, W
Passera d'Italia <i>Passer italiae</i> SB
Passera sarda <i>Passer hispaniolensis</i> M irr
Passera mattugia <i>Passer montanus</i> SB
Fringuello <i>Fringilla coelebs</i> SB, M reg, W
Verzellino <i>Serinus serinus</i> SB, M reg, W
Verdone <i>Carduelis chloris</i> SB, M reg, W
Cardellino <i>Carduelis carduelis</i> SB, M reg, W
Lucarino <i>Carduelis spinus</i> M reg, W
Fanello <i>Carduelis cannabina</i> SB, M reg, W
Zigolo nero <i>Emberiza cirlus</i> SB, M reg, W



Ortolano <i>Emberiza hortulana</i> M reg, B irr
Migliarino di palude <i>Emberiza schoeniclus</i> M reg, W
Zigolo capinero <i>Emberiza melanocephala</i> M reg, B
Strillozzo <i>Miliaria calandra</i> SB, M reg, W



CHIROTTERI

11 Generalità sui chiroteri

I pipistrelli, in relazione alla loro peculiare biologia ed ecologia presentano adattamenti che rivelano una storia naturale unica nei mammiferi. A livello globale sono sempre più minacciati dalle attività antropiche e costituiscono l'ordine dei mammiferi con il maggior numero di specie minacciate di estinzione. In Italia meridionale sono poche le ricerche approfondite sui pipistrelli. Il sud della penisola ospita numerose specie di chiroteri e ambienti di grande importanza vitale per tutte le fasi della loro biologia, come grotte, diversi ambienti forestali, ambienti lacustri e fluviali, prati pascoli e numerosi borghi abbandonati con ruderi e strutture adatte alla colonizzazione di diverse specie. Sono conosciute ben 27 specie delle 4 famiglie di chiroteri che vivono in tutta la penisola.

Tutte le specie di Chiroteri, in quanto animali volatori, sono potenzialmente soggette a impatto contro le pale degli aerogeneratori, nonostante si muovano agilmente anche nel buio più assoluto utilizzando un sofisticato sistema di eco - localizzazione a ultrasuoni. Tutte le specie europee, oltre a essere tutelate da accordi internazionali e leggi nazionali sulla conservazione della fauna selvatica, sono protette da un accordo specifico europeo, il Bat Agreement, cui nel 2005 ha aderito anche l'Italia.

La dimensione e la struttura delle comunità di chiroteri sono difficili da determinare e da stimare; quantificare con precisione il numero dei pipistrelli appartenenti ad una stessa popolazione è in pratica estremamente difficoltoso, in quanto la stima è complicata in maniera sostanziale da alcuni fattori che dipendono dalle caratteristiche biologiche di questi animali.

Gli ostacoli principali sono legati alle abitudini notturne, all'assenza di suoni udibili, alla difficile localizzazione dei posatoi, ma anche alla facilità di disperdersi rapidamente in ampi spazi. Il riconoscimento degli individui in natura è spesso particolarmente difficoltoso; al contrario, se osservate a riposo molte specie possono essere identificate con relativa facilità.

Tali difficoltà sono riscontrabili anche per i rilievi presso gli impianti eolici, nei confronti dei quali, al pari degli uccelli, due sono i possibili impatti: un impatto di tipo diretto, connesso alla probabilità di collisione con le pale, e uno di tipo indiretto, legato alle modificazioni indotte sull'habitat di queste specie.

Numerose sono le ipotesi avanzate per spiegare i motivi per cui avvengono le collisioni:

1. è stato ipotizzato che gli aerogeneratori attraggono, soprattutto durante la migrazione, quelle specie che cercano negli alberi i rifugi in cui passare le ore del giorno. Strutture come le turbine eoliche, in particolare i modelli più alti, sembrerebbero quindi, agli occhi dei pipistrelli, costituire delle valide alternative agli alberi (Ahlén 2003, von Hensen 2004). Osservazioni analoghe sono state condotte anche in prossimità di torri o ripetitori, strutture che, per la loro altezza, spiccano prepotentemente nel paesaggio circostante (F. Farina com. pers.);
2. le aree immediatamente prospicienti gli aerogeneratori, in seguito ai lavori di costruzione dell'impianto stesso, potrebbero divenire ottime aree di foraggiamento per i pipistrelli; è stato infatti verificato come, solo per citare un esempio, a seguito dell'eliminazione di alberi con conseguente formazione di radure, si creino condizioni favorevoli alla presenza di elevate concentrazioni di insetti volanti (Grindal e Brigham 1998). Una maggiore presenza di prede sarebbe inoltre da ricollegarsi alla dispersione di calore generata dalle turbine, che raggiungono temperature più elevate rispetto all'aria circostante, richiamando molti più insetti e potenzialmente, chiroteri in caccia (Ahlén 2003);



3. le pale eoliche potrebbero attrarre i pipistrelli grazie all'emissione di ultrasuoni, aumentando di fatto la probabilità che questi animali entrino in collisione con le pale in movimento. Questa possibilità è stata ampiamente studiata, soprattutto in America, dove tuttavia, in un recente lavoro, Szewczak e Arnett (2006) sembrano escludere la presenza di un impatto significativo, poiché l'effetto sarebbe limitato all'area immediatamente prossima alle pale, e quindi con una ridotta capacità attrattiva su questi animali, limitata al più ai soggetti che già gravitano attorno a queste strutture;
4. esistono inoltre altre ipotesi legate alla possibilità che i chiropteri vengono risucchiati dal vortice di aria prodotto dal movimento rotatorio delle pale (Kunz et al. 2007a), o disturbati dalla produzione di campi magnetici, generati dalle pale stesse, che, interagendo con alcuni recettori situati nel corpo dei pipistrelli, andrebbe ad interferire con la loro capacità di percepire l'ambiente circostante, aumentando di fatto la probabilità di collisione (Holland et al. 2006). Sembra invece verificato che le luci posizionate sugli aereogeneratori non costituiscano un'attrattiva per i chiropteri (Kerlinger et al. 2006, Arnett et al. 2008).

12 Modalità di esecuzione dei rilevamenti

12.1 Tempi di indagine

I rilevamenti sono stati effettuati rispettando le seguenti tempistiche: monitoraggio una notte intera a cominciare mezz'ora dopo il tramonto nei seguenti periodi:

- Maggio - giugno: monitoraggio per le prime 4 ore della notte a cominciare mezz'ora dopo il tramonto;
- Luglio - agosto - settembre: monitoraggio per le prime 4 ore della notte a cominciare mezz'ora dopo il tramonto.

Le date sono state scelte al fine di effettuare i rilievi nelle migliori condizioni meteorologiche possibili in riferimento al periodo.

12.2 Rilievi a terra notturni

Il monitoraggio notturno è stato svolto registrando su supporto digitale (registratore MP3) gli ultrasuoni emessi dai chiroterteri, previamente convertiti in suoni udibili con un Bat - detector professionale in modalità espansione temporale.

Il monitoraggio del sito è stato organizzato lungo cinque transetti. Le registrazioni sono sempre iniziate dopo il tramonto e si sono sempre concluse entro quattro - cinque ore.

L'identificazione acustica è uno dei metodi utilizzati nello studio dei chiroterteri negli ultimi anni. L'efficacia del metodo dipende da una serie di parametri, tra cui la sensibilità del dispositivo, dall'intensità del segnale emesso dalle singole specie, dalla struttura dell'habitat in cui si effettuano i rilevamenti e, non per ultimo, dalla distanza esistente tra la sorgente sonora e il rilevatore in particolare, la maggior parte delle specie risulta individuabile in una fascia di distanza compresa entro i 30 metri.

Nonostante questo metodo sia ampiamente utilizzato, esistono alcune difficoltà oggettive nell'individuazione delle specie, dovute alla sovrapposizione delle frequenze di emissione di alcune di queste, sovrapposizioni che, in alcuni casi, soprattutto in presenza di registrazioni di scarsa qualità o non sufficientemente lunghe, rendono molto difficoltosa la discriminazione delle singole specie.

Il metodo dei transetti comporta sempre il rischio dei doppi conteggi (cioè un solo individuo conteggiato più volte) in quanto anche i pipistrelli spesso si muovono lungo le strade ad esempio in ambienti forestali (Dietz et al. 2009) e, anche se il problema è ridotto nei transetti in automobile rispetto a quelli percorsi a piedi (Agnelli et al. 2004) è comunque difficile considerare gli indici ottenuti come misure assolute della densità dei pipistrelli.

12.3 Rilievi in quota

I rilievi in quota sono stati realizzati portando la strumentazione a una altezza massima di circa 100 m dal suolo, utilizzando un Pallone aerostatico gonfiato a elio del diametro di un metro, collegato al suolo da cordino sintetico ad elevata resistenza. Il monitoraggio in quota è stato effettuato nell'area dove verranno installati gli aerogeneratori. Tale tecnica presenta però diverse problematiche:

- Improvvise raffiche di vento sull'area di studio che rendono difficoltose le attività di rilievo. In generale questo tipo di attività presenta inevitabilmente difficoltà in quanto

la presenza del vento, che caratterizza le aree degli impianti eolici, determina, a seconda della forza con cui si presenta, l'impossibilità di mantenere l'attrezzatura alla medesima quota per tutto il tempo, o, in certi casi, l'impossibilità di mantenere in quota i palloni senza il rischio che l'attrezzatura subisca danni,

- Deteriorabilità dei materiali;
- Permessi per il trasporto delle bombole;
- Reperimento delle bombole.



Figura 16: Preparazione del pallone aerostatico per i rilievi in quota

12.4 Risultati delle attività di rilevamento

Nell'area interessata dal progetto non esistono pubblicazioni relative ai popolamenti di Chiroteri e indagini sul campo. A riguardo, i dati raccolti sono da considerarsi sufficientemente esaustivi, pur non escludendo ulteriori variazioni al termine di successivi rilevamenti.

Tabella 1 – Check-list delle specie rilevate con indicazione del loro status (Categorie: CR = in pericolo critico; EN = in pericolo; VU = vulnerabile; NT = prossimo alla minaccia; LC = basso rischio; DD = dati insufficienti; NE = non valutata)

Specie
1) Pipistrello albolimbato <i>Pipistrello kuhlii</i> Specie presente negli allegati II e IV della Direttiva Habitat (92/43/CEE) protetta dalla Convenzione di Bonn (EUROBATS) e di Berna. Valutata a rischio (LC) nella lista rossa dei vertebrati italiani. Rilevato anche all'interno di ruderi e casolari.



Specie
<p>2) Pipistrello nano <i>Pipistrellus pipistrellus</i>. Specie presente nell'allegato IV della Direttiva Habitat (92/43/CEE) protetta dalla Convenzione di Bonn (EUROBATS) e di Berna. Valutata a rischio (LC) nella lista rossa dei vertebrati italiani. Rilevato anche all'interno di ruderi e casolari.</p>
<p>3) Pipistrello di Savi <i>Hypsugo savii</i>. Specie presente nell'allegato IV della Direttiva Habitat (92/43/CEE) protetta dalla Convenzione di Bonn (EUROBATS) e di Berna. Valutata a rischio (LC) nella lista rossa dei vertebrati italiani. Rilevato anche all'interno di ruderi e casolari.</p>
<p>4) Serotino comune <i>Eptesicus serotinus</i> Specie presente nell'allegato IV della Direttiva Habitat (92/43/CEE) protetta dalla Convenzione di Bonn (EUROBATS) e di Berna. Valutata come prossima alla minaccia (NT) nella lista rossa dei vertebrati italiani. Rilevato anche all'interno di ruderi e casolari.</p>
<p>5) Rinolofa maggiore o ferro di cavallo <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>. Specie presente nell'allegato IV della Direttiva Habitat (92/43/CEE) protetta dalla Convenzione di Bonn (EUROBATS) e di Berna. Valutata vulnerabile (VU) nella lista rossa dei vertebrati italiani.</p>
<p>6) Molosso di Cestoni <i>Tadarida teniotis</i>. Specie presente nell'allegato IV della Direttiva Habitat (92/43/CEE) protetta dalla Convenzione di Bonn (EUROBATS) e di Berna. Valutata a rischio (LC) nella lista rossa dei vertebrati italiani. Rilevato anche all'interno di ruderi e casolari.</p>
<p>7) Vespertilio maggiore <i>Myotis myotis</i> Specie presente nell'allegato IV della Direttiva Habitat (92/43/CEE) protetta dalla Convenzione di Bonn (EUROBATS) e di Berna. Valutata in pericolo (VU) nella lista rossa dei vertebrati italiani.</p>

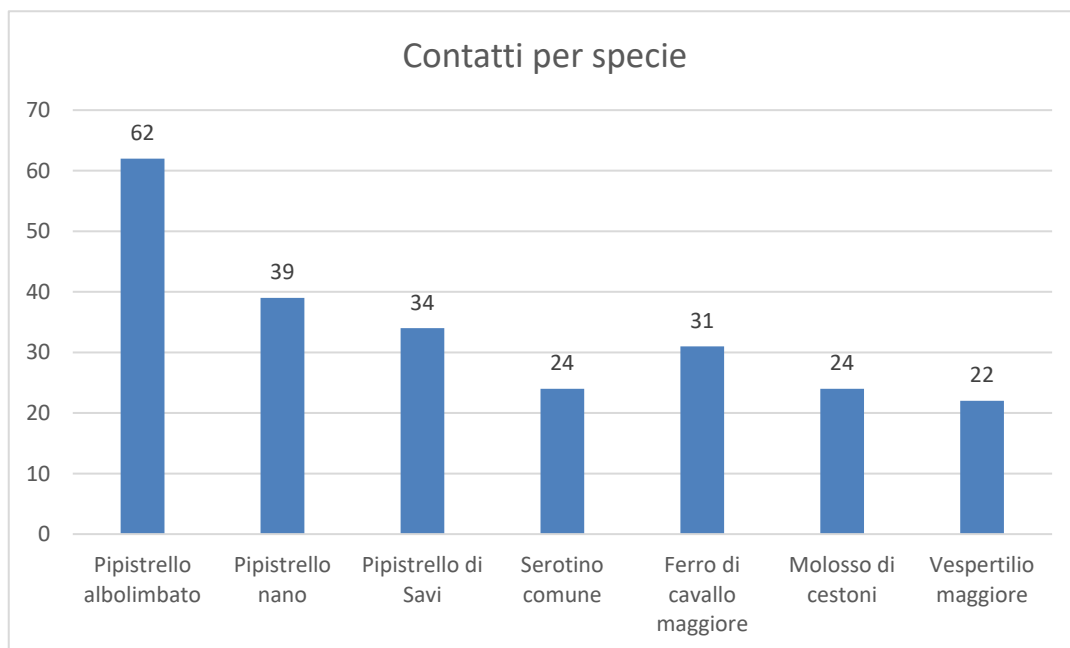


Grafico 2: Somma dei contatti dei rilievi

La tabella seguente mostra il valore di rischio per singola specie, da un minimo di 1 a un massimo di 3, assegnato sulla base dei dati di mortalità in Europa desunti da Rodriguez et al., (2008) e relativi aggiornamenti.

Tabella 2 – Indice cdi rischio di mortalità dei chiroteri per impatto diretto contro gli aerogeneratori (1 = rischio basso; 2 = rischio medio; 3 = rischio elevato)

Progr.	Specie	Rischio di collisione
1	Pipistrello albolimbato	2



2	Pipistrello nano	2
3	Pipistrello di Savi	2
4	Serotino comune	3
5	Ferro di cavallo maggiore	1
6	Molosso di cestoni	3
7	Vespertilio maggiore	2

13 Conclusioni sui chirotteri

I dati raccolti evidenziano come l'area in esame presenti un certo valore naturalistico con la presenza di specie tutelate da direttive internazionali (92/43/CEE, 79/409/CEE e 2009/147/CE).

La struttura della comunità è interessante. Il mancato rilevamento di altre specie potrebbe essere dovuto ad una frequentazione dell'area non assidua, perché le zone di foraggiamento possono trovarsi in un raggio di decine di km dai siti controllati, ed in ogni caso sarebbe auspicabile l'esecuzione di ulteriori verifiche in futuro. Per quanto riguarda le distribuzioni spaziali, il problema degli effetti dell'impianto sulla comunità di chirotteri, possono concretizzarsi anche non immediatamente dopo la messa in opera dell'impianto ma anche in anni successivi.

I dati finora acquisiti indicano, in ogni caso, che le specie a maggior rischio di collisione - il molosso di Cestoni ed il serotino - non presentano particolari rischi conservazionistici. Nel caso del molosso il rischio sembra essere legato all'altezza di volo per il foraggiamento (rilevato ad un'altezza di circa 50, quindi nella fascia occupata dal rotore degli aerogeneratori di progetto), ma anche la lunghezza degli spostamenti dal rifugio, che possono raggiungere anche un centinaio di chilometri. Si tratta in ogni caso di una specie a minima preoccupazione conservazionistica secondo Rondinini C. et al., 2013).

Nel caso del serotino, che è specie a minor preoccupazione (Rondinini C. et al., 2013), i rischi non sono tanto legati all'altezza di volo per il foraggiamento (rilevato a circa 10-15 metri, al di sotto della fascia del rotore), quanto piuttosto alla capacità di compiere migrazioni piuttosto lunghe, durante le quali possono impattare contro aerogeneratori.

Nella maggior parte dei casi, le specie sono molto sedentarie; inoltre, i voli di foraggiamento vengono effettuati radenti (o comunque a pochi metri d'altezza), su corsi o specchi d'acqua, su aree a copertura arbustiva/arborea o ai margini dei boschi, all'interno di giardini, lungo viali illuminati o attorno a lampioni (in centri abitati). Si tratta di aree in buona parte presenti nel buffer di analisi, ma non direttamente interferenti con gli aerogeneratori, che invece sono localizzati su ex coltivi o seminativi in attualità di coltura. La vicinanza con alcuni ruderi o superfici boscate potrebbe incidere sulla probabilità di collisione, ma solo ad altezze di volo superiori a 40 m, raggiunte dal citato molosso di Cestoni e dal pipistrello di Savi, che in ogni caso è specie molto comune.

Molto comune è anche il pipistrello nano, che presenta un rischio di collisione intermedio, anche in virtù delle altezze di volo rilevate, pur non destando particolare preoccupazione dal punto di vista conservazionistico. Stesso rischio presentano il pipistrello di Savi il pipistrello albolimbato (la specie maggiormente presente), il quale compie voli di foraggiamento anche su aree steppiche o tra i frutteti (presenti nelle immediate vicinanze di alcuni aerogeneratori).

Intermedio, come accennato è il livello di rischio anche per il pipistrello di Savi, legato ad ambienti boscati (rilevabili nella parte est dell'impianto) o antropizzati, ed il vespertilio maggiore, che però è la specie per la quale è stata rilevata la minore incidenza.

Tra le specie più a rischio di estinzione, il ferro di cavallo maggiore non viene indicato tra le specie a minor rischio di collisione ed è peraltro presente nell'area di interesse con una popolazione piuttosto ridotta.

In generale, va anche tenuto conto del fatto che l'eventuale attività dei chirotteri nello spazio di operatività del rotore si riduce drasticamente all'aumentare della velocità del vento, concentrandosi quasi esclusivamente su livelli prossimi a quello del suolo o della copertura vegetale. Wellig S.D. et al. (2018) evidenziano che aumentando la velocità di cut-in degli aerogeneratori a 5 m/s, il numero di



passaggi all'interno dell'area spazzata dalle pale e, di conseguenza, la probabilità di collisioni, si riduce del 95%.

Sempre in linea generale, secondo gli studi condotti da Thompson M. et al. (2017) evidenziano una correlazione inversa tra estensione di spazi aperti entro un raggio di 500 m dagli aerogeneratori e mortalità dei chiroterteri. Gli stessi autori ipotizzano che vi sia invece una correlazione diretta tra estensione delle superfici boscate e rischio di collisioni, non ancora dimostrata.

Inoltre, nell'ambito delle attività di monitoraggio all'interno dell'area occupata da un impianto eolico in Danimarca, Therkildsen, O.R. & Elmeros, M. (2017) indicano che i cambiamenti di habitat indotti dalla presenza delle turbine, nonché l'attività delle stesse, non hanno alterato la composizione e la ricchezza di specie presenti prima dei lavori.

L'incremento dello sforzo di campionamento negli anni successivi, sarà comunque importante per una migliore comprensione del reale stato di presenza della Chiroterrofauna nel sito. Infatti, un maggiore numero delle serate di monitoraggio, influirà positivamente sulla riduzione dell'errore di valutazione come:

- reale valore di indice di attività dei chiroterteri;
- effetti diretti dopo la messa in opera dell'impianto eolico.

Tabella 3: chiroterteri menzionati all'interno dei formulari standard delle Aree Rete Natura 2000 limitrofe [Fonte: Nostra elaborazione su dati Min. Ambiente (2017). Pres. (=Presenza): p = permanente. Abb. (=Abbondanza): P = presente].

Famiglia	Den. Scientifica	Den. Comune	RN2000		IUCN Liste Rosse			Dir. Hab.		Berna
			Pres.	Abb.	Int.	ITA	Orig.	Alleg.	Alleg.	
MINIOPTERIDAE	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Miniottero			NT	VU		2		3
RHINOLOPH.	<i>Rhinolophus euryale</i>	Ferro di cavallo euriale			NT	VU		2		3
RHINOLOPH.	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Ferro di cavallo minore			LC	EN		2		3
VESPERTILION.	<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastello comune	Prior	10 cp ¹	NT	EN		2	4	2
VESPERTILION.	<i>Myotis myotis</i>	Vespertilio maggiore	Prior	10 cp ¹	LC	VU		2	4	2
VESPERTILION.	<i>Myotis bechsteinii</i>	Vespertilio di Bechstein			NT	EN		2	4	2
VESPERTILION.	<i>Myotis blythii</i>	Vespertilio minore			LC	VU		2	4	2
VESPERTILION.	<i>Myotis capaccinii</i>	Vespertilio di Capaccini			VU	EN		2	4	2
VESPERTILION.	<i>Myotis nattereri</i>	Vespertilio di Natterer			LC	VU			4	2
VESPERTILION.	<i>Nyctalus leisleri</i>	Nottola di Leisler			LC	NT			4	2
VESPERTILION.	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrello di Nathusius			LC	LC			4	2



POSSIBILI IMPATTI DIRETTI E INDIRETTI GENERATI DAGLI IMPIANTI EOLICI SUI CHIROTTERI .
IMPATTI INDIRETTI
Perdita o modificazione di ambienti di foraggiamento causata dalla costruzione dell'impianto, comprese infrastrutture accessorie.
Entità Dell'impatto Nel Periodo Estivo - Medio – bassa entità, dipende comunque dal sito e dalle specie presenti.
Entità Dell'impatto Durante La Migrazione – Bassa.
Perdita o modificazione di ambienti utilizzati come colonie o roost causata dalla costruzione dell'impianto, comprese infrastrutture accessorie
Entita' Dell'impatto Nel Periodo Estivo – Probabilmente alta o molto alta, dipende comunque dal sito e dalle specie presenti
IMPATTI DIRETTI
Produzione di ultrasuoni da parte delle pale in movimento con possibile effetto di richiamo sulle specie che frequentano l'area.
Impatto nel periodo estivo - Probabilmente limitato.
Entità dell'impatto durante la migrazione - Probabilmente limitato.
Cambiamenti nell'uso dell'habitat indotti dalla presenza degli aerogeneratori.
Impatto nel periodo estivo – medio alto.
Entità dell'impatto durante la migrazione - Probabilmente bassa durante il periodo primaverile, medio - alta durante il periodo autunnale.
Perdita o spostamento dei corridoi preferenziali per lo spostamento
Impatto nel periodo estivo – medio.
Entità dell'impatto durante la migrazione – basso.
Collisione con le pale
Impatto nel periodo estivo - Variabile, da bassa a alta, dipende comunque dalle specie.
Entità dell'impatto durante la migrazione – alto o molto alto



14 Bibliografia sui chiroterteri

- [1] Pier Paolo De Pasquale. I PIPISTRELLI DELL'ITALIA MERIDIONALE. Ecologia e Conservazione. Altrimedia Edizioni.
- [2] Fornasari L., Bani L., De Carli E., Gori E., Farina F., Violani C. & Zava B. 1999. Dati sulla distribuzione geografica e ambientale di Chiroterteri nell'Italia continentale e peninsulare. In Dondini G., Papalini O. & Vergarsi S. (eds.). 1999. Atti del I Convegno Italiano sui Chiroterteri. Castell'Azzara (Grosseto), 28-29 marzo 1999, pp. 63-81.
- [3] Fornasari L., Violani C. e Zava B. 1997. I chiroterteri italiani. Editore Epos, Palermo.
- [4] Ahlén I. 2003. Wind turbines and bats: a pilot study. Report to the Swedish National Energy Administration. Eskilstuna, Sweden. [English translation by I. Ahlén]. Dnr 5210P-2002-00473, O-nr
- [5] Arnett E.B., Brown W.K., Erickson W.P., Fiedler J.K., Hamilton B.L., Henry T.H., Jain A.,
- [6] Johnson G.D., Kerns J., Koford
- [7] AGNELLI P., BISCARDI S., DONDINI G., VERGARI S., 2001. Progetto per il monitoraggio dello stato di conservazione di alcune specie di chiroterteri. In: Lovari S. (a cura di), Progetto per il monitoraggio dello stato di conservazione di alcuni Mammiferi particolarmente a rischio della fauna italiana. Relazione al Ministero dell'Ambiente, Servizio Conservazione della Natura, Roma: 34-113.
- [8] GIRC, 2007. Lista Rossa Nazionale, parte sui chiroterteri.
- [9] RUSS J., 1999. The Bats of Britain and Ireland - Echolocation Calls, Sound Analysis and Species Identification. 103 pp., Alana Ecology Ltd.
- [10] RUSSO D., JONES G. 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. Journal of Zoology, 258:91-103.
- [11] TUPINIER Y. 1997. European bats: their world of sound. Société Linnéenne de Lyon, Lyon (133 pp).
- [12] Rodrigues, L., L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, J. Goodwin & C. Harbusch, 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp.
- [13] Tereba A., Russo D., Cistrone L, Bagdanowicz W., 2008. Cryptic Diversity: first record of *Myotis alcathoe* (Vespertilionida) for Italy. In Dondini G., Fusco G., Martinoli A., Mucedda M., Russo D., Scotti M., Vergari S., (eds.). Chiroterteri Italiani: stato delle conoscenze e problemi di conservazione. Atti del Secondo Convegno Italiano sui Chiroterteri. Serra San Quirico 21-23 novembre 2008. Parco Regionale Gola della Rossa e di Frasassi, 157 pp- + 10 tavole f.t.