



REGIONE BASILICATA
 PROVINCIA DI MATERA
 COMUNE DI FERRANDINA



AUTORIZZAZIONE UNICA EX. D. LGS. 387/03

Progetto Definitivo Parco Eolico "Montagnola"

Titolo elaborato

**Monitoraggio avifauna ante operam
 Report finale 2020**

Codice elaborato

COMMESSA	FASE	ELABORATO	REV.
F0302	E	R02	A

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

Scala

—

DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
Febbraio 2021	Prima emissione	D. Bevacqua	FMO	GDS

Proponente



GR VALUE DEVELOPMENT S.r.l.

**c.so Venezia, 37
 20121 Milano**

Progettazione



F4 ingegneria srl
 via Di Giura - Centro Direzionale, 85100 Potenza
 Tel: +39 0971 1 944 797 - Fax: +39 0971 5 54 52
 www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico
 (ing. Giovanni DI SANTO)

Consulenza ornitologica
 (dr. Domenico BEVACQUA)





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	Introduzione	3
2	Finalità dello studio	4
3	Materiali e metodi	5
3.1	Fonti bibliografiche consultate	5
3.2	Area di studio	5
3.3	Frequenza e calendario dei rilievi	6
3.4	Modalità di esecuzione dei rilievi	7
3.4.1	Osservazioni da postazione fissa	7
3.4.2	Censimento mediante <i>mapping transect</i>	8
3.4.3	Rilevamenti mediante punti di ascolto	9
3.4.4	Osservazioni vaganti	10
3.4.5	Rilievi notturni	10
4	Risultati	12
4.1	Rapporto non/Passeriformi – Passeriformi	16
4.2	Avifauna stazionaria e svernante rilevata mediante i transetti invernali	16
4.3	Avifauna nidificante rilevata mediante punti di ascolto	19
4.4	Avifauna rilevata mediante osservazioni da postazione fissa	23
4.5	Analisi dei fenomeni migratori osservati nell'area di studio	26
4.5.1	Migrazione e voli di spostamento	26
4.5.2	Migrazione Primaveraile e Post-riproduttiva	27
4.6	Avifauna rilevata mediante osservazioni vaganti	30
4.7	Rapaci diurni nidificanti	31
4.8	Rapaci notturni	35



5 Conclusioni	37
6 Bibliografia	40



1 Introduzione

In questa relazione vengono esposti i dati completi del periodo di monitoraggio **Ante-Operam** (gennaio - dicembre 2020) dell'avifauna nel raggio di 5 km del layout dell'impianto eolico denominato "**Montagnola**" ubicato in agro del Comune di Ferrandina (MT).

Le attività di monitoraggio sono state condotte con lo scopo di incrementare la conoscenza scientifica delle popolazioni ornitiche presenti nell'area vasta del sito interessato dal progetto. Al riguardo, è stato effettuato uno studio diretto attraverso dati raccolti in campo, integrati con una approfondita ricerca bibliografica.

Il monitoraggio ambientale è stato condotto secondo i criteri stabiliti nelle linee guida redatte da **Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna - ISPRA, ANEV, Lega Ambiente**, sulla scorta delle quali è stato redatto un protocollo operativo per la raccolta dei dati di campagna e sono state predisposte delle schede di rilevamento per le osservazioni a vista e per i punti di ascolto.



Figura 1: Paesaggio in agro di Ferrandina (MT)



2 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 di parco eolico, nonché degli spazi aerei soprastanti.

Data la conoscenza dell'area di studio e dell'habitat caratteristico delle specie rilevate, i dati raccolti sono da considerarsi attendibili, pur non escludendo ulteriori, ancorché non considerevoli, variazioni al termine di successivi rilevamenti.

L'esecuzione di un monitoraggio ambientale consente di valutare gli effetti a breve e medio termine che un impianto eolico potrebbe avere sulla comunità ornitica dell'area di studio e, laddove necessario, di individuare le opportune misure di mitigazione di eventuali impatti riscontrati ovvero di adattare le misure di mitigazione già previste a quanto riscontrato sul campo.

Le proposte di costruzione di impianti eolici in Italia hanno sempre più interessato, negli ultimi anni, i principali crinali appenninici, nei quali il monitoraggio anemometrico fa registrare una più continua ventosità nell'arco dell'anno. Di contro è opportuno considerare che le zone cacuminali appenniniche, dato il loro minore livello di antropizzazione e le particolari condizioni microclimatiche, includono elementi di elevata valenza naturalistica, ambientale e paesistica, individuati in primo luogo attraverso la loro appartenenza a liste di habitat e specie delle Direttive comunitarie 79/409 e 92/43.

In tali contesti, quindi, la raccolta di informazioni di carattere naturalistico riguardanti le superfici interessate dall'installazione di parchi eolici assume una propria funzionalità nell'ambito della preventiva analisi delle conseguenze recate da questo genere di impianti all'assetto ambientale nel suo complesso.

Gli studi condotti e le risultanze sembrano ormai tendere univocamente ad un'incidenza che, per quanto riguarda la fauna, investe, potenzialmente, in massima parte l'avifauna; in particolare, l'attenzione è rivolta nei confronti di quelle specie che per caratteristiche morfologiche, comportamenti ecologici e habitat frequentati per la riproduzione e il trofismo, nonché per caratteristiche delle migrazioni, possono essere danneggiate dalla presenza di centrali eoliche collocate in determinati territori senza una accurata analisi preventiva sui parametri delle rispettive popolazioni (consistenza numerica, traiettorie di volo abituali, capacità di superare i rotori e di evitare lo spazio circolare delimitato dall'azione dei rotori e delle pale, capacità di sfruttamento dei territori di caccia e/o di alimentazione, ecc.). La velocità di risposta da parte dell'avifauna nei confronti delle variazioni ed alterazioni dell'habitat, permettono di utilizzare questa classe come un buon indicatore del grado di complessità degli ecosistemi terrestri. Infatti, mediante lo studio delle comunità ornitiche, ed in particolare della presenza/assenza delle singole specie, si possono ottenere informazioni significative sulle caratteristiche e sullo stato qualitativo di un determinato ambiente.

D'altra parte, gli uccelli risultano tra i gruppi più penalizzati in termini di diminuzione dei popolamenti a scala europea, soprattutto a causa dell'alterazione e della frammentazione degli habitat. Alcune specie tra quelle più vulnerabili, sopravvivendo in Italia in ambienti di prato-pascolo, spesso localizzati sui crinali, sono minacciate dall'abbandono delle attività agricole tradizionali e, nel lungo termine, dai cambiamenti climatici.

3 Materiali e metodi

3.1 Fonti bibliografiche 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 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).

3.2 Area di studio

L'area di studio è quella racchiusa entro il raggio di 5 km dagli aerogeneratori di progetto.

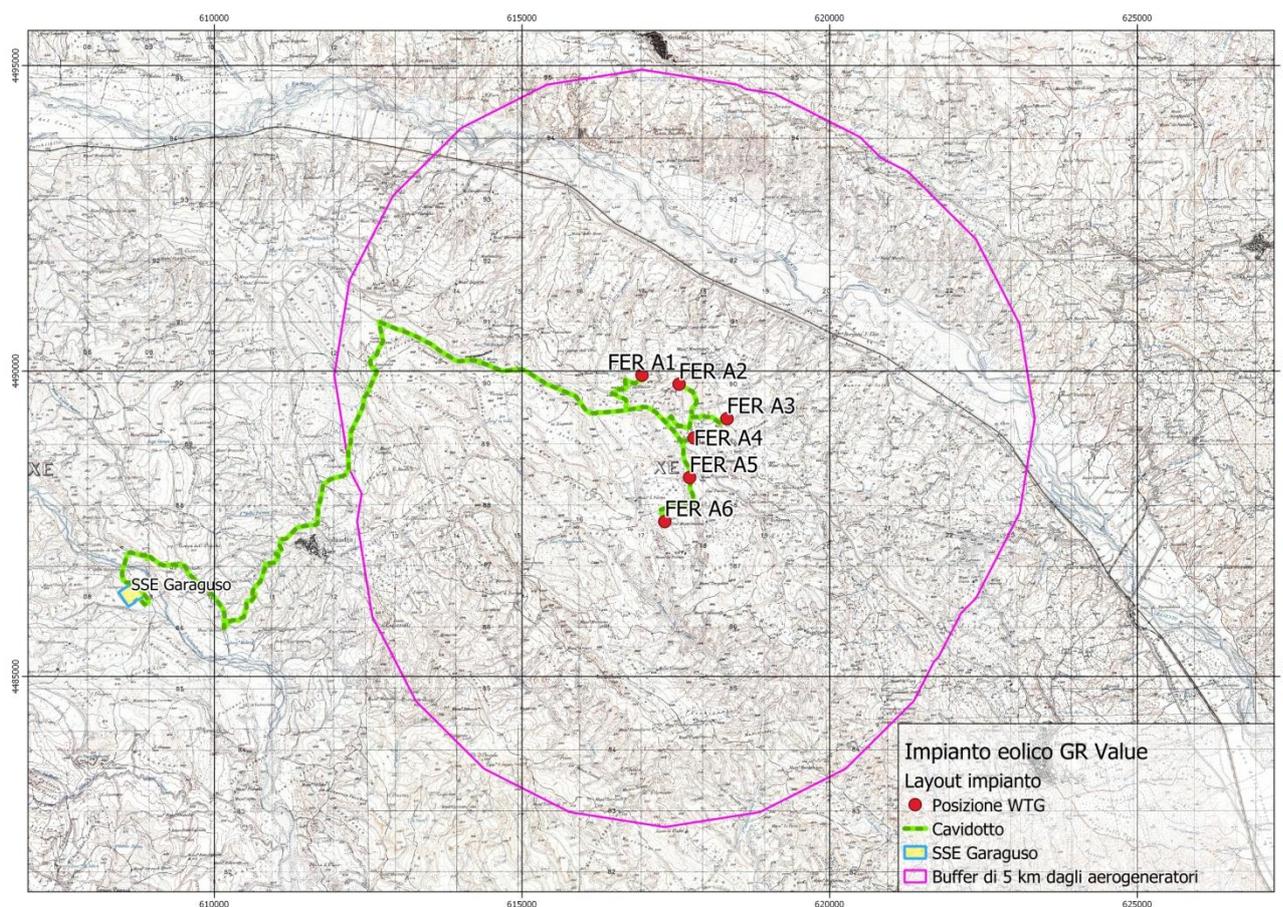


Figura 2: Area di studio: buffer di 5 km dagli aerogeneratori di progetto



Figura 3: layout di impianto su base ortofoto

3.3 Frequenza e calendario dei rilievi

Il rilevamento ornitologico ha previsto 40 visite a da gennaio a dicembre 2020. Per un periodo di circa un mese tra marzo e aprile le attività sono state precauzionalmente sospese a causa dell'emergenza determinata dalla pandemia di SARS COV-2 che tuttora imperversa nel nostro Paese, benché le attività professionali in questione e gli spostamenti per comprovati motivi di lavoro non sono mai stati sospesi. Pertanto, le attività previste per il mese di marzo sono state recuperate nei mesi successivi, compatibilmente con le caratteristiche dell'avifauna presente sul sito.

Tabella 1: Calendario e tipologia di rilievi effettuati tra gennaio e giugno 2020

GENNAIO	FEBBRAIO	MARZO	APRILE	MAGGIO	GIUGNO
OSS. VISTA	OSS.VISTA		OSS. VISTA	OSS.VISTA	OSS. VISTA
				OSS.VISTA	
6 TR. SVR	OSS.VISTA		R. SITI RAPACI	PUNTI ASCOLTO	PUNTI ASCOLTO
OSS.VISTA			OSS. VISTA	ESITO RAPACI	ESITO RAPACI
			OSS. VISTA		OSS.VISTA
3 USCITE	2 USCITE		4 USCITE	4 USCITE	4 USCITE

Tabella 2: Calendario e tipologia di rilievi effettuati tra luglio e dicembre 2020

LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	OTTOBRE	NOVEMBRE	DICEMBRE
OSS. VISTA	OSS.VISTA	OSS. VISTA	OSS. VISTA	OSS. VISTA	OSS. VISTA



LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	OTTOBRE	NOVEMBRE	DICEMBRE
OSS. VISTA	OSS.VISTA	OSS. VISTA	OSS. VISTA	OSS. VISTA	OSS. VISTA
ESITO RAPACI	OSS. VISTA	OSS.VISTA	OSS. VISTA	OSS. VISTA	OSS. VISTA
OSS. VISTA		OSS. VISTA	OSS. VISTA		OSS. VISTA
4 USCITE	3 USCITE	4 USCITE	4 USCITE	4 USCITE	4 USCITE

3.4 Modalità di esecuzione dei rilievi

Il monitoraggio dell'avifauna presso l'Impianto Eolico Montagnola, sito nel territorio di Ferrandina, in provincia di Matera, è stato condotto secondo le specifiche tecniche di cui al PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO AVIFAUNA E CHIROTTERI – ISPRA – ANEV – LEGA AMBIENTE, che disciplina le modalità di raccolta dei dati di campagna attraverso l'adozione di schede di rilevamento per le osservazioni a vista.

3.4.1 Osservazioni da 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 di parco eolico, registrando la specie, il numero di individui, l'orario di inizio dell'osservazione e alcune note comportamentali (volteggio, picchiate ecc.).

Attrezzatura utilizzata per il monitoraggio dell'avifauna:

- Binocolo Swarovsky EL 10X42
- Cannocchiale Leica APO Televid 82
- Anemometro Kestrel 1000
- Gps Garmin E TREX 10
- Fotocamera Canon s500

Nel corso delle operazioni di monitoraggio sono stati individuati 5 punti di osservazione fissi dai quali sono state condotte le osservazioni, contestualmente alle stazioni di ascolto ed osservazione. Ogni osservazione è stata riportata in apposite schede standardizzate.

Tali schede sono state redatte inserendo delle informazioni relative a:

- Ora delle osservazioni
- Direzione e velocità del vento
- Specie osservata e numero di contatti per punto e per ogni specie
- Provenienza e direzione di volo
- Altezza di volo standardizzata (sopra i <100 metri – sotto i >100 metri)

Questi punti di osservazione, sono stati selezionati dopo numerose prove, considerando la particolare orografia dell'area.

Per ogni punto di osservazione sono state riportate nel seguito le coordinate geografiche nel sistema UTM WGS-84 fuso 33 N.

Punto Osservazione 4

X 615711 Y 4487094

Punto Osservazione 6

X 617963 Y 4488453

Punto Osservazione 7

X 616694 Y 4489536

Punto Osservazione 9

X 615928 Y 4488465

Punto Osservazione 10

X 620873 Y 4487699

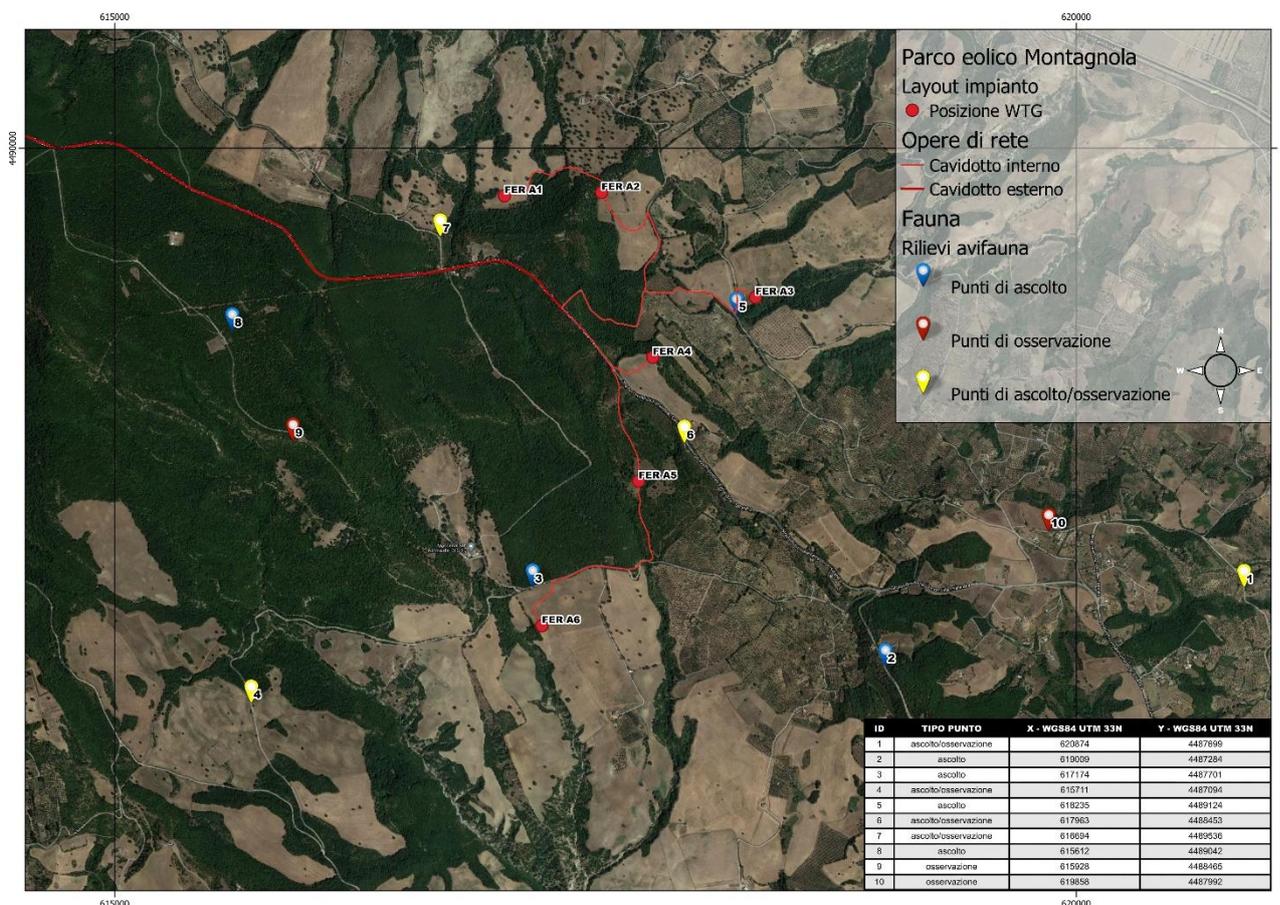


Figura 4: Area di studio. Punti osservazione a vista

3.4.2 Censimento mediante *mapping transect*

Questo tipo di rilievi è stato utilizzato per il monitoraggio dell'avifauna svernante. In particolare, i rilievi sono stati effettuati lungo percorsi (*Line Transect Method*) di circa 1 km posizionati secondo un piano di campionamento prestabilito; ciascun transetto è stato percorso a velocità costante in 30 minuti (0.5 km/h), contando e annotando i "contatti" visivi e canori degli uccelli entro una fascia di 25 m, 25 – 100 m ed oltre i 100 m da ambedue i lati dell'itinerario. I rilievi quantitativi sono stati utilizzati per definire i gradienti di abbondanza delle specie sul territorio.

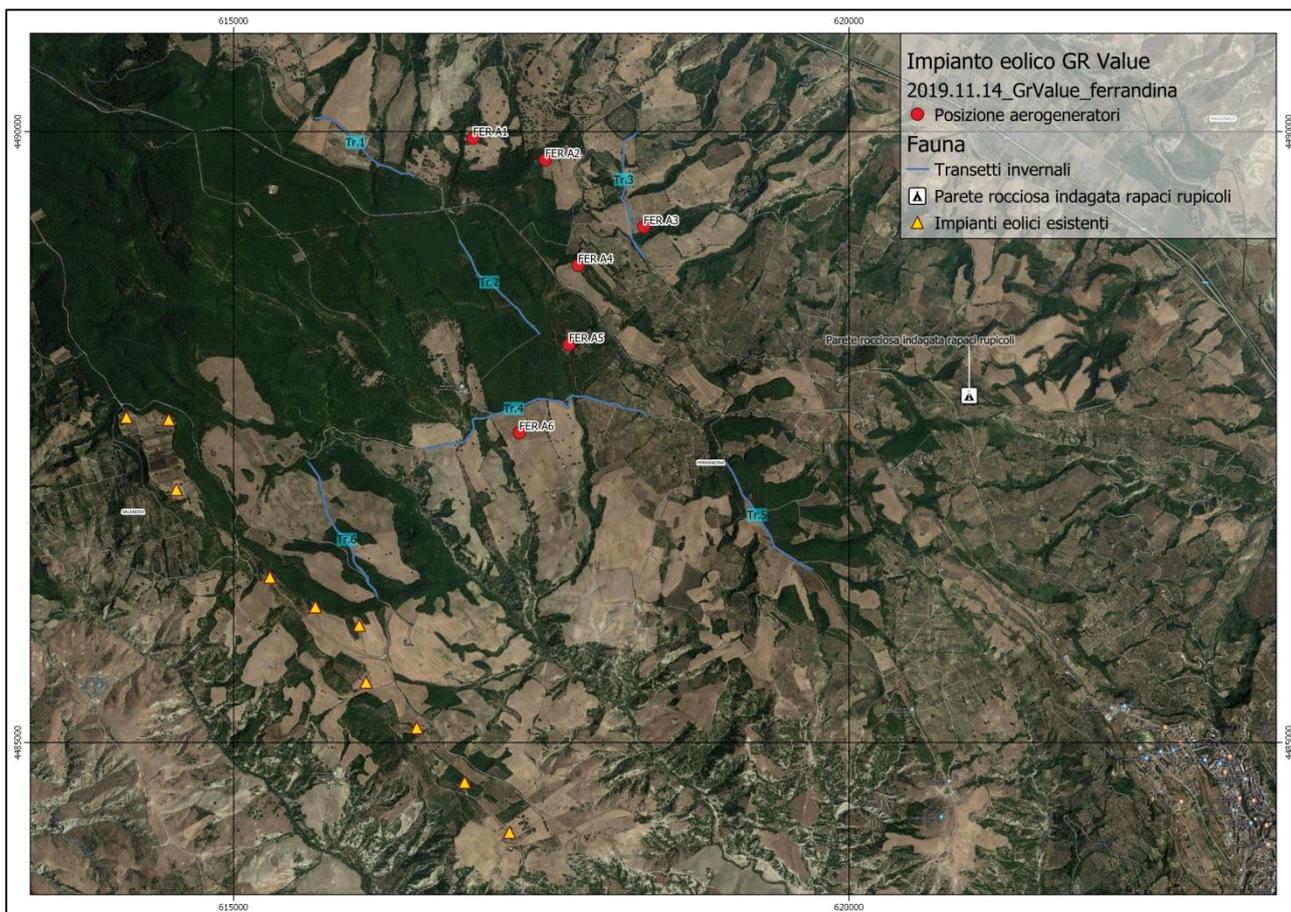


Figura 5: Area di studio. Localizzazione dei transetti invernali

3.4.3 Rilevamenti mediante punti di ascolto

Il monitoraggio annuale è stato integrato 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 otto punti di ascolto in maniera tale da rilevare tutti gli ambienti presenti nell’area vasta dell’impianto, ed in una area di riferimento avente caratteristiche ambientali simili.

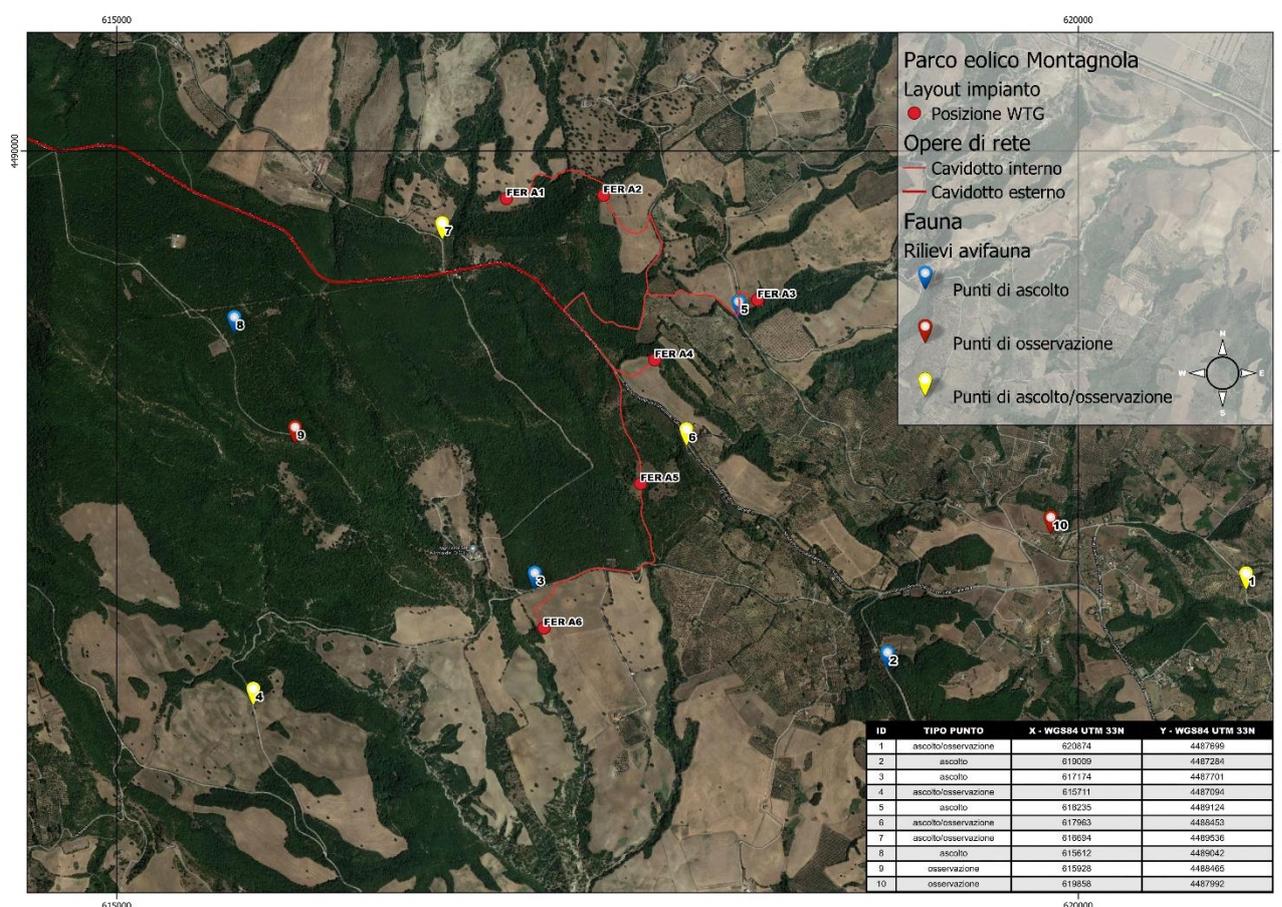


Figura 6: Area di studio. Localizzazione dei punti di ascolto

3.4.4 Osservazioni vaganti

In questa tipologia rientrano tutti i contatti visivi o acustici effettuati nel corso delle esplorazioni dell'area interessata dagli aerogeneratori e nei suoi dintorni, sia lungo i crinali principali che nelle aree circostanti, oppure durante gli spostamenti tra un punto di osservazione/ascolto e l'altro.

3.4.5 Rilievi 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 7: Attrezzatura utilizzata per il rilevamento 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.

4 Risultati

Nel corso dei rilievi sono state contattate **85** specie di uccelli, riportate in apposita checklist, insieme alla loro fenologia, classificata come segue.

- **B = Nidificante** (*breeding*): la specie nidificante sedentaria viene indicata con SB, quella migratrice (o "estiva") con M, B.
- **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. Ubicazione degli aerogeneratori.

Tabella 3: Checklist delle specie contattate durante i rilievi e loro fenologia

ID	Specie	Nome scientifico	Fenologia		
1	Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	M	B	
2	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	M	B	
3	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	M	B	
4	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	S	B	W
5	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	M		
6	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	M		
7	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	S	B	
8	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	S	B	
9	Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	M		
10	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	M	B	
11	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	S	B	
12	Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	S		
13	Piccione domestico	<i>Columba livia domestica</i>	S	B	
14	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	M	B	
15	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	S	B	
16	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	S	B	
17	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	M	B	
18	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	S	B	
19	Civetta	<i>Athene noctua</i>	S	B	
20	Allocco	<i>Strix aluco</i>	S	B	
21	Assiolo	<i>Otus scops</i>	M	B	
22	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	M	B	
23	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	S	B	



ID	Specie	Nome scientifico	Fenologia		
24	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	S	B	
25	Picchio rosso minore	<i>Dendrocopos minor</i>	S	B	
26	Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>	M	B	
27	Upupa	<i>Upupa epos</i>	M	B	
28	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	M	B	
29	Beccaccia	<i>Scolopax rusticola</i>			W
30	Rondone maggiore	<i>Apus melba</i>	M	B	
31	Rondone pallido	<i>Apus pallidus</i>	M	B	
32	Rondone comune	<i>Apus apus</i>	M	B	
33	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>			W
34	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	S	B	
35	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	S	B	
36	Rondine montana	<i>Ptyuoprogne rupestris</i>	S	B	
37	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	M	B	
38	Balestruccio	<i>Delichon urbica</i>	M	B	
39	Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	M		
40	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	S	B	
41	Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>			W
42	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	S	B	
43	Pispola	<i>Anthus pratensis</i>			W
44	Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochrurus</i>	S	B	
45	Saltimpalo	<i>Saxicola rubecula</i>	S	B	
46	Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>	M		
47	Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	S	B	W
48	Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>	M		
49	Usignolo	<i>Luscinia megarhincos</i>	M	B	
50	Tordo bottaccio	<i>Turdus phylomelos</i>			W
51	Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	S	B	
52	Merlo	<i>Turdus merula</i>	S	B	
53	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	S	B	
54	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	S	B	
55	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	S	B	
56	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	S	B	
57	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapillus</i>	S	B	
58	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	S	B	
59	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	S	B	W
60	Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	M	B	
61	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	M		
62	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	S	B	
63	Cincia mora	<i>Periparus ater</i>	S	B	
64	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	S	B	
65	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	S	B	
66	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	M	B	
67	Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	M	B	
68	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	S	B	
69	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>	S	B	
70	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	S	B	
71	Gazza	<i>Pica pica</i>	S	B	
72	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	S	B	
73	Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	S	B	
74	Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	S	B	
75	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	S	B	



ID	Specie	Nome scientifico	Fenologia		
76	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	M	B	
77	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	S	B	
78	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	S	B	
79	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	S	B	
80	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	S	B	
81	Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	S	B	
82	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	S	B	
83	Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	S	B	
84	Zigolo muciatto	<i>Emberiza cia</i>	S	B	
85	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	S	B	

Importante evidenziare le specie osservate distinguendo tra **non/Passeriformi** e **Passeriformi**:

Tabella 4: non/Passeriformi

ID	Specie	Nome scientifico
1	Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>
2	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>
3	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>
4	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>
5	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>
6	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>
7	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>
8	Poiana	<i>Buteo buteo</i>
9	Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>
10	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>
11	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>
12	Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>
13	Piccione domestico	<i>Columba livia domestica</i>
14	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>
15	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decocto</i>
16	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>
17	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>
18	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>
19	Civetta	<i>Athene noctua</i>
20	Allocco	<i>Strix aluco</i>
21	Assiolo	<i>Otus scops</i>
22	Succiapatre	<i>Caprimulgus europaeus</i>
23	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>
24	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>
25	Picchio rosso minore	<i>Dendrocopos minor</i>
26	Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>
27	Upupa	<i>Upupa epos</i>
28	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>
29	Beccaccia	<i>Scolopax rusticola</i>
30	Rondone maggiore	<i>Apus melba</i>
31	Rondone pallido	<i>Apus pallidus</i>
32	Rondone comune	<i>Apus apus</i>



Tabella 5: Passeriformi

ID	Specie	Nome scientifico
1	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>
2	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>
3	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>
4	Rondine montana	<i>Ptyuoprogne rupestris</i>
5	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>
6	Balestruccio	<i>Delichon urbica</i>
7	Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>
8	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>
9	Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>
10	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>
11	Pispola	<i>Anthus pratensis</i>
12	Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>
13	Saltimpalo	<i>Saxicola rubecola</i>
14	Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>
15	Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>
16	Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>
17	Usignolo	<i>Luscinia megarhincos</i>
18	Tordo bottaccio	<i>Turdus phylomelos</i>
19	Todela	<i>Turdus viscivorus</i>
20	Merlo	<i>Turdus merula</i>
21	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>
22	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>
23	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>
24	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>
25	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapillus</i>
26	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>
27	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>
28	Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>
29	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>
30	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>
31	Cincia mora	<i>Periparus ater</i>
32	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>
33	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>
34	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>
35	Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>
36	Cinciallegra	<i>Parus major</i>
37	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>
38	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>
39	Gazza	<i>Pica pica</i>
40	Taccola	<i>Corvus monedula</i>
41	Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>
42	Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>
43	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>
44	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>
45	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>
46	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>
47	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>
48	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>
49	Verdone	<i>Carduelis chloris</i>
50	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>



ID	Specie	Nome scientifico
51	Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>
52	Zigolo muciatto	<i>Emberiza cia</i>
53	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>

4.1 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 **85** specie, di cui **32** specie sono non/Passeriformi (n/P) e **53** specie sono Passeriformi (P), con un **rapporto nP/P = 0,60**.

4.2 Avifauna stazionaria e svernante rilevata mediante i transetti invernali

Di seguito si riporta una tabella con le specie individuate lungo ogni singolo transetto, in cui **n** = numero individui e **n/N** = abbondanza relativa. In **verde** sono evidenziate le specie dominanti, ovvero quelle con frequenza **>0,05** (ovvero superiore al 5%), mentre in **giallo** le specie sub-dominanti, aventi frequenza **> 0,02**. Le specie influenti hanno una frequenza **>0,01 – 0,00**.

Tabella 6: Specie individuate lungo i transetti invernali e calcolo della frequenza

ID	Specie	Nome scientifico	Numero individui per 6 transetti						n. ind.	n/N
			1	2	3	4	5	6		
1	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	2	1	3		2	1	9	0,005
2	Sparviere	<i>Accipiter nusus</i>				1		1	2	0,001
3	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	1	1		2		4	8	0,005
4	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	1		1		1	3	6	0,004
5	Piccione domestico	<i>Columba livia domestica</i>			12		10	20	42	0,025
6	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decoacto</i>	1	1	2			4	8	0,005
7	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	5	2	1	5	2	8	23	0,014
8	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	1		1		1	1	4	0,002
9	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	1	1			1		3	0,002
10	Picchio rosso minore	<i>Dendrocopos minor</i>					1		1	0,001
11	Beccaccia	<i>Scolopax rusticola</i>		1					1	0,001
12	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	20		20	10	10	15	75	0,045
13	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	10		5	4	8	9	36	0,022
14	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	4		2				6	0,004
15	Passera scopaiaola	<i>Prunella modularis</i>	5		2	2	1		10	0,006
16	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	2	4	2	1	8	2	19	0,011
17	Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	40		20	10	15	10	95	0,057
18	Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	2		3	4	4	2	15	0,009
19	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	3		4	3	6		16	0,010
20	Tordo bottaccio	<i>turdus phylomelos</i>	8		4	2		2	16	0,010
21	Todela	<i>Turdus viscivorus</i>	2	4	2	3		1	12	0,007
22	Merlo	<i>Turdus merula</i>	9	5	2	4	3	2	25	0,015



ID	Specie	Nome scientifico	Numero individui per 6 transetti						n. ind.	n/N
			1	2	3	4	5	6		
23	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	1	1	1		1		4	0,002
24	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	3		2	1		2	8	0,005
25	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	5	6	2	3	6	2	24	0,014
26	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	2	2	3	5	4	6	22	0,013
27	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapillus</i>		6	1	4	2		13	0,008
28	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1	1		1		1	4	0,002
29	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	2	5	1	3	2	1	14	0,008
30	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	10			6	8		24	0,014
31	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	2	2	3	4	5	6	22	0,013
32	Cincia mora	<i>Periparus ater</i>	1	3					4	0,002
33	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>		2		1		1	4	0,002
34	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	10	12	5	10	9	8	54	0,032
35	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>	3	4	1	3	1	2	14	0,008
36	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	9	5	2	3	4	2	25	0,015
37	Gazza	<i>Pica pica</i>	8	3	12	8	6	2	39	0,023
38	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	12		3	9		6	30	0,018
39	Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	12		8	12	15	8	55	0,033
40	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	20		40	40	30		130	0,078
41	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	10						10	0,006
42	Frosone	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>						1	1	0,001
43	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	100	150	15	60	80	40	445	0,266
44	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	11		10		8		29	0,017
45	Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	30		10		10		50	0,030
46	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	50		15	30	30		125	0,075
47	Fanello	<i>Linaria cannabina</i>	10		10	8			28	0,017
48	Zigolo muciatto	<i>Emberiza cia</i>	2		4				6	0,004
49	Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	4		5	4	2		15	0,009
50	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	8		10		11	10	39	0,023
Abbondanza per transetto			443	222	249	266	307	183		1
Abbondanza totale									1670	
Ricchezza specie									50	

Nel corso dei rilievi il valore dell'abbondanza totale delle **50** specie rilevate, cioè il numero totale degli individui, è risultata pari a **1670**.

INDICE DI SHANNON

Per valutare la ricchezza della comunità dell'avifauna svernante, è stato utilizzato l'indice di Shannon il cui andamento è riportato nella tabella sottostante e il valore complessivo è riportato nell'ultima riga della tabella. L'indice di Shannon è uno degli indici più usati per stabilire la complessità di una comunità; tiene conto sia del numero di specie sia delle abbondanze relative delle medesime; maggiore è il valore, maggiore è la biodiversità.

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

Denominazione comune	Denominazione scientifica	Numero di individui per 6 transetti						pi*LNpi
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	2	1	3		2	1	-0,028
Sparviere	<i>Accipiter nusus</i>				1		1	-0,008
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	1	1		2		4	-0,026
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	1		1		1	3	-0,02
Piccione domestico	<i>Columba livia domestica</i>			12		10	20	-0,093
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decoacto</i>	1	1	2			4	-0,026
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	5	2	1	5	2	8	-0,059



Denominazione comune	Denominazione scientifica	Numero di individui per 6 transetti						pi*LNpi	
		T1	T2	T3	T4	T5	T6		
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	1		1		1	1	-0,014	
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	1	1			1		-0,011	
Picchio rosso minore	<i>Dendrocopos minor</i>					1		-0,004	
Beccaccia	<i>Scolopax rusticola</i>		1					-0,004	
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	20		20	10	10	15	-0,139	
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	10		5	4	8	9	-0,083	
Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	4		2				-0,02	
Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>	5		2	2	1		-0,031	
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	2	4	2	1	8	2	-0,051	
Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	40		20	10	15	10	-0,163	
Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	2		3	4	4	2	-0,042	
Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	3		4	3	6		-0,045	
Tordo bottaccio	<i>turdus phylomelos</i>	8		4	2		2	-0,045	
Todela	<i>Turdus viscivorus</i>	2	4	2	3		1	-0,035	
Merlo	<i>Turdus merula</i>	9	5	2	4	3	2	-0,063	
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	1	1	1		1		-0,014	
Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	3		2	1		2	-0,026	
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	5	6	2	3	6	2	-0,061	
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	2	2	3	5	4	6	-0,057	
Fiorrancino	<i>Regulus ignicapillus</i>		6	1	4	2		-0,038	
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1	1		1		1	-0,014	
Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	2	5	1	3	2	1	-0,04	
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	10			6	8		-0,061	
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	2	2	3	4	5	6	-0,057	
Cincia mora	<i>Periparus ater</i>	1	3					-0,014	
Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>		2		1		1	-0,014	
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	10	12	5	10	9	8	-0,111	
Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>	3	4	1	3	1	2	-0,04	
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	9	5	2	3	4	2	-0,063	
Gazza	<i>Pica pica</i>	8	3	12	8	6	2	-0,088	
Taccola	<i>Corvus monedula</i>	12		3	9		6	-0,072	
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	12		8	12	15	8	-0,112	
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	20		40	40	30		-0,199	
Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	10						-0,031	
Frosone	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>						1	-0,004	
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	100	150	15	60	80	40	-0,352	
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	11		10		8		-0,07	
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	30		10		10		-0,105	
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	50		15	30	30		-0,194	
Fanello	<i>Linaria cannabina</i>	10		10	8			-0,069	
Zigolo muciatto	<i>Emberiza cia</i>	2		4				-0,02	
Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	4		5	4	2		-0,042	
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	8		10		11	10	-0,088	
								SHANNON INDEX	3,69

L'indice di **Shannon** è calcolato secondo il seguente algoritmo:

$$\text{Diversità (H')} = -\sum(n_i/N) * \ln(n_i/N)$$

dove:

n_i = numero di individui in un *taxon*

N = numero totale di individui.

Maggiore è il valore di H' maggiore è la biodiversità.

Dall'analisi dei dati riportati nella tabella soprastante, si evince che l'indice di diversità di Shannon è pari a $H = 3,69$.



4.3 Avifauna nidificante rilevata mediante punti di ascolto

Di seguito si riporta una tabella con le specie rilevate mediante i punti di ascolto primaverili, in cui **n** = numero individui e **n/N** = abbondanza relativa. In **verde** sono evidenziate le specie dominanti, ovvero quelle con frequenza **>0,05** (ovvero superiore al 5%), mentre in giallo le specie sub-dominanti, aventi frequenza **> 0,02** (2%). Le specie influenti hanno una frequenza **<0,01 – 0,00<** (compresi tra 0-1%). In **azzurro** le specie di rapaci osservate in transito durante i punti di ascolto.

Tabella 8: Specie rilevate mediante punti di ascolto

ID	Specie	Nome scientifico	Numero individui per punto ascolto								tot. Ind.	Abb.Rel. n/N
			1	2	3	4	5	6	7	8		
1	Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>							2		2	0,005
2	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>			2						2	0,005
3	Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>				2					2	0,005
4	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	1	9		10	4		1		25	0,059
5	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	9		6	4					19	0,045
6	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	3			2	2			4	11	0,026
7	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	1		12				1		14	0,033
8	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	6								6	0,014
9	Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ocrurus</i>		2			1				3	0,007
10	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	3	3	7	2	2		1	1	19	0,045
11	Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	1	3		4				1	9	0,021
12	Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>						2			2	0,005
13	Cuculo	<i>Cuculo canorus</i>		1						1	2	0,005
14	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>							1		1	0,002
15	Fanello	<i>Linaria cannabina</i>						2			2	0,005
16	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	6	1						3	10	0,024
17	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>						1			1	0,002
18	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	2	4	4	6	8			1	25	0,059
19	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>			20						20	0,047
20	Merlo	<i>Turdus merula</i>	4	6	7		2	4	4	1	28	0,066
21	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>			3	2	1				6	0,014
22	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	1			2		1	6		10	0,024
23	Occhio-cotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	1	7				2		1	11	0,026
24	Passera d'Italia	<i>Passer d'Italiae</i>			40						40	0,094
25	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>			25						25	0,059
26	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopus major</i>				1					1	0,002
27	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>			1	2			2		5	0,012
28	Poiana	<i>Buteo buteo</i>			2	2	1				5	0,012
29	Rampichino	<i>Cetrthya brachydactyla</i>			1		1				2	0,005
30	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>			8	1	1	2	2		14	0,033
31	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>		15	20	2		8	1	1	47	0,111
32	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1								1	0,002
33	Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>		5							5	0,012
34	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	1		6		2				9	0,021
35	Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>				1					1	0,002
36	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	1	6	2	1	2				12	0,028
37	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	1			6					7	0,016
38	Upupa	<i>Upupa epops</i>						1			1	0,002
39	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>				3	2	4			9	0,021
40	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>		6	1						7	0,016
41	Zigolo nero	<i>Emberiza cirulus</i>			3	1					4	0,009
TOTALE INDIVIDUI PER PUNTO ASCOLTO			42	68	170	54	29	28	20	14	425	1,000



ID	Specie	Nome scientifico	Numero individui per punto ascolto								tot. Ind.	Abb.Rel. n/N
			1	2	3	4	5	6	7	8		
	RICCHEZZA SPECIE		41									
	ABBONDANZA		425									

Nel corso dei rilievi primaverili (da aprile a maggio 2020) il valore dell'abbondanza totale è di **41** specie rilevate, mentre il numero totale degli individui è risultato di **n. 425**.

Anche per le specie rilevate mediante i punti di ascolto primaverili, è stato utilizzato l'indice di Shannon il cui andamento è riportato nella tabella sottostante e i valori esatti sono riportati nell'ultima riga della tabella.

Moltiplicando il valore delle abbondanze per il logaritmo naturale di ogni specie si ottiene l'Indice di Shannon della comunità.

Tabella 9: Base di calcolo per l'indice di Shannon

ID	Specie	Nome scientifico	Numero individui per punto di ascolto								pi*LNpi	
			1	2	3	4	5	6	7	8		
1	Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>								2		-0,02522
2	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>			2							-0,02522
3	Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>				2						-0,02522
4	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	1	9		10	4			1		-0,16666
5	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	9		6	4						-0,13893
6	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	3			2	2				4	-0,09458
7	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	1		12				1			-0,11243
8	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	6									-0,06015
9	Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ocrurus</i>		2			1					-0,03497
10	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	3	3	7	2	2			1	1	-0,13893
11	Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	1	3		4					1	-0,08163
12	Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>						2				-0,02522
13	Cuculo	<i>Cuculo canorus</i>		1							1	-0,02522
14	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>								1		-0,01424
15	Fanello	<i>Linaria cannabina</i>						2				-0,02522
16	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	6	1							3	-0,08822
17	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>						1				-0,01424
18	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	2	4	4	6	8				1	-0,16666
19	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>			20							-0,14383
20	Merlo	<i>Turdus merula</i>	4	6	7		2	4	4	1		-0,17919
21	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>			3	2	1					-0,06015
22	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	1			2		1	6			-0,08822
23	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	1	7				2			1	-0,09458
24	Passera d'Italia	<i>Passer d'Italiae</i>			40							-0,22242
25	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>			25							-0,16666
26	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopus major</i>				1						-0,01424
27	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>			1	2				2		-0,05227
28	Poiana	<i>Buteo buteo</i>			2	2	1					-0,05227
29	Rampichino	<i>Cetrthya brachydactyla</i>			1		1					-0,02522
30	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>			8	1	1	2	2			-0,11243
31	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>		15	20	2		8	1	1		-0,24351
32	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1									-0,01424
33	Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>		5								-0,05227
34	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	1		6		2					-0,08163
35	Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>				1						-0,01424
36	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	1	6	2	1	2					-0,10072



ID	Specie	Nome scientifico	Numero individui per punto di ascolto								pi*LNpi
			1	2	3	4	5	6	7	8	
37	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	1			6					-0,06763
38	Upupa	<i>Upupa epops</i>						1			-0,01424
39	Usignolo	<i>Luscinya megarhynchos</i>				3	2	4			-0,08163
40	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>		6	1						-0,06763
41	Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>			3	1					-0,04391
SHANNON INDEX											3,26

Dall'analisi dei dati riportati nella tabella soprastante, si evince che l'indice della diversità di Shannon è pari ad $H = 3,26$.

L'Averla Piccola (*Lanius collurio*) e la Tottavilla (*Lullula arborea*) sono le due specie incluse nell'All. I della Direttiva 2009/147/CE (ex 79/409/CEE), e rappresentano le specie protette a livello comunitario presenti in sito.

Nel grafico successivo è possibile osservare che il periodo caratterizzato dalla maggiore ricchezza specifica è quello invernale, caratterizzato dall'arrivo dei contingenti di passeriformi svernanti. Tuttavia, si registra un trend comunque stabile.

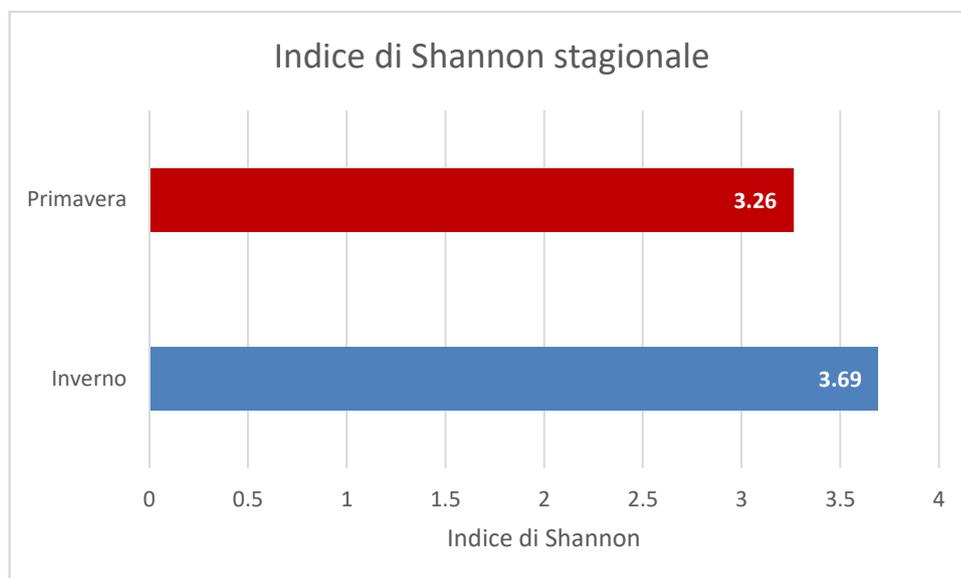


Figura 8: Variazione dell'Indice di Shannon tra inverno e primavera



Figura 9: Ghiandaia (*Garrulus glandarius*) Stazionaria

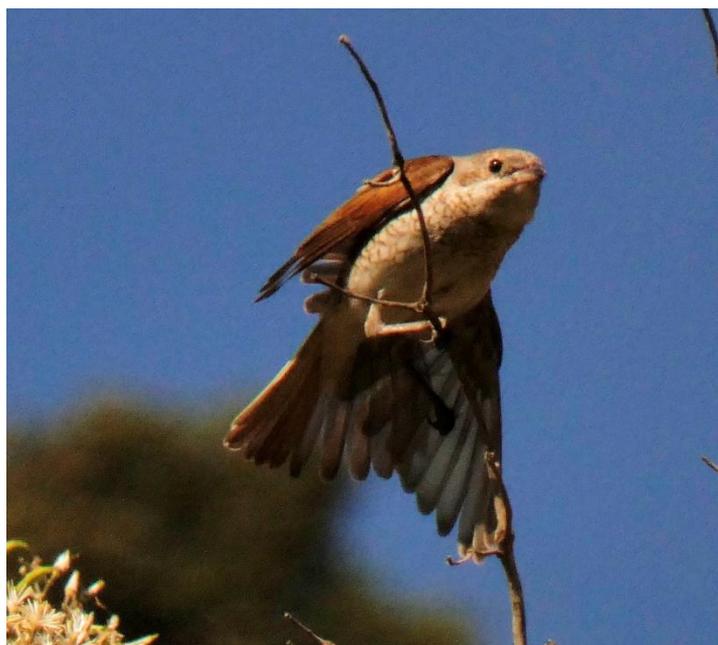


Figura 10: Averla piccola (*Lanius collurio*). Migratrice regolare e nidificante



Figura 11: *Upupa (Upupa epops)* Migratrice e nidificante

4.4 Avifauna rilevata mediante osservazioni da postazione fissa

Nel corso delle operazioni di monitoraggio sono stati individuati diversi punti di osservazione fissi dai quali sono state condotte le osservazioni a vista.

Per ogni specie osservata è stato riportato il numero di individui, e per ogni avvistamento 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, è stata stimata l'altezza in prossimità del crinale tra oltre i 100 metri e sotto i 100 metri.

È importante precisare che, nel corso dei rilievi di campo, le osservazioni riferite ad uno stesso individuo, anche se 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, Gheppio e Sparviere), osservati frequentemente più volte anche nell'arco della stessa giornata, per cui più contatti possono riferirsi ad uno stesso individuo.

Per le specie ritenute maggiormente significative, o per le quali si è avuto il maggior numero di contatti, sono stati inseriti gli individui osservati in volo sui crinali in presenza di vento.



Tabella 10: Altezze di volo delle specie osservate da postazione fissa

Altezze di volo delle specie osservate da postazione fissa		
Specie	sotto 100 m	sopra 100 m
Famiglia Accipitridi		
Nibbio reale	32	45
Nibbio bruno	18	22
Falco pecchiaiolo	10	36
Biancone	2	8
Albanella minore	23	14
Falco di palude	11	38
Sparviere	8	6
Poiana	41	60
Famiglia Falconidi		
Grillaio	11	24
Gheppio	48	61
Falco pellegrino	4	6
Famiglia Columbidi		
Piccione domestico	200	170
Colombaccio	60	89
Tortora selvatica	8	
Tortora dal collare	23	
Famiglia Coracidi		
Gruccione	240	400
Famiglia Corvidi		
Gazza	54	12
Taccola	100	180
Cornacchia grigia	90	120
Corvo imperiale	15	22
Famiglia Sturnidi		
Storno	189	250
TOTALE	1187	1563

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** (Nibbio reale, Poiana e Sparviere): il **61 %** sono transitati in volo ad altezze superiori ai 100 metri, il **39 %** ad altezze inferiori i 100 metri.
 - **Falconidi** (Falco pellegrino, Gheppio e Grillaio): il **41%** sono transitati al di sotto dei 100 metri, il **59%** sopra i 100 metri.
- **Non Passeriformi**
 - **Columbidi** (Colombaccio, Tortora dal collare, Piccione domestico): il **53%** sono transitati sotto i 100 metri, il **47%** sopra i 100 metri.
 - **Coracidi** (Gruccione), il **63%** degli individui sono transitati sopra i 100 metri, il **38%** sotto i 100 metri.
- **Passeriformi**
 - **Corvidi** (Cornacchia grigia, Taccola, Gazza e Corvo imperiale): il **56%** sono transitati oltre i 100 metri, il **44%** sotto i 100 metri.
 - **Sturnidi** (Storno), il **57%** degli individui sono transitati sopra i 100 metri, il **43%** sotto i 100 metri.

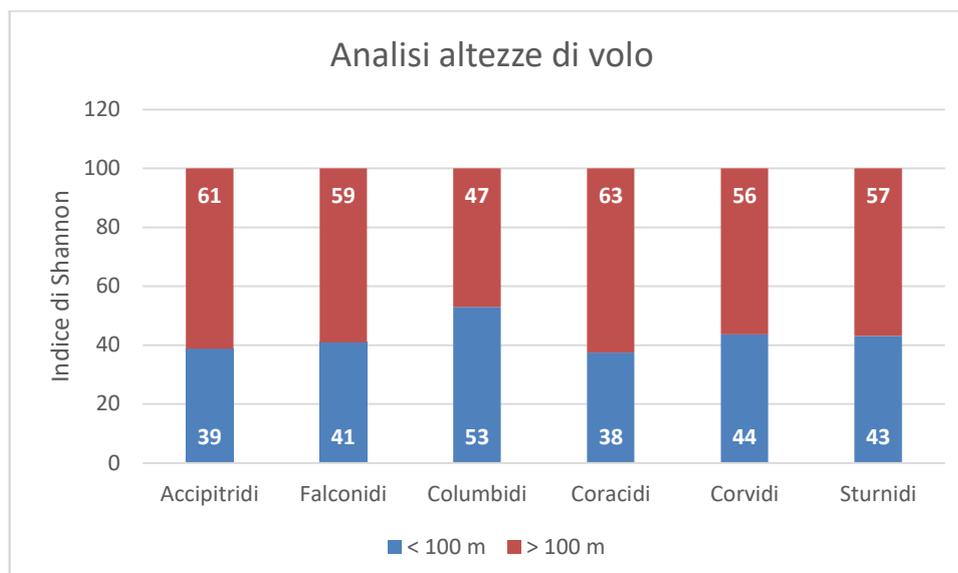


Figura 12: Altezze di volo delle specie osservate da postazione fissa

L'interpretazione del pattern di volo, tuttavia, risulta complesso, data la sua interdipendenza con molteplici variabili climatiche esterne non trascurabili. In particolare, per future attività di monitoraggio sarebbe utile correlare le altezze di volo con:

- variabili climatiche quali intensità e direzione del vento;
- classi dimensionali delle specie osservate; l'ipotesi è che alcune specie con caratteristiche fisiche differenti (superficie alare), sfruttano le correnti in maniera diversa alla presenza dei futuri aerogeneratori.

Inoltre, per il monitoraggio post-operam le altezze di volo saranno suddivise in tre fasce (possibile solo in presenza degli aerogeneratori in qualità di riferimento per le osservazioni):

- **Fascia A**, corrispondente alla porzione inferiore della torre al di sotto della minima altezza occupata dalle pale nella loro rotazione;
- **Fascia B**, compresa tra la minima e la massima altezza occupata dalle pale nella loro rotazione;
- **Fascia C**, è l'altezza al di sopra dell'altezza massima della pala.

La fascia di possibile incidenza nei confronti dell'avifauna è esclusivamente la B.

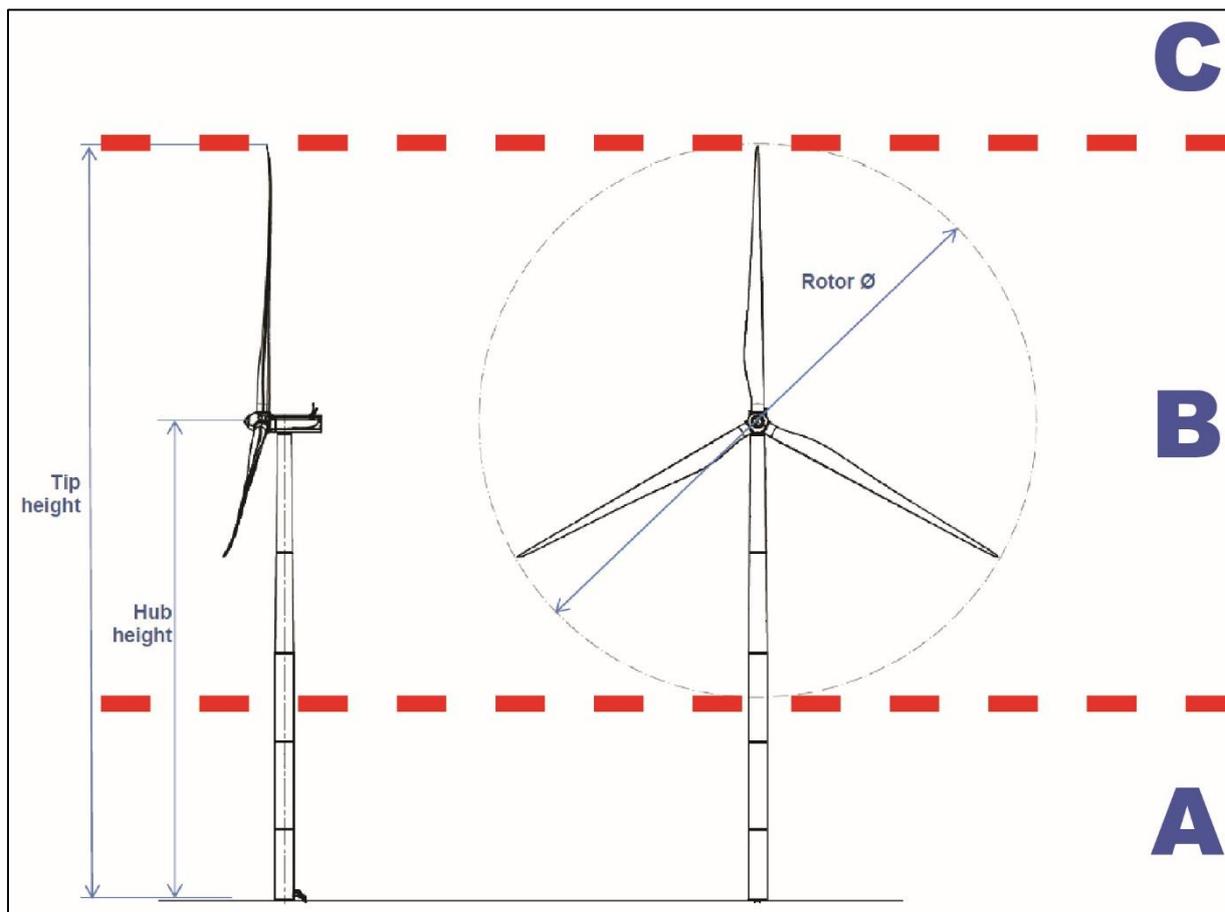


Figura 13: Standardizzazione delle altezze di volo in tre fasce

4.5 Analisi dei fenomeni migratori osservati nell'area di studio

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).

4.5.1 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 potenzialmente più sensibili alla presenza 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, la possibile incidenza degli aerogeneratori.

4.5.2 Migrazione Primaverile e Post-riproduttiva

La migrazione primaverile inizia a febbraio. Migliaia di uccelli ogni anno attraversano lo stretto tra la Tunisia e la Sicilia; lo stretto di Messina è senza dubbio il luogo in cui tale fenomeno è particolarmente evidente. L'area marina tra la costa siciliana occidentale e quella tunisina presenta un intenso movimento di contingenti ornitici nell'arco dell'intero anno. Ciò è dovuto non soltanto dal fatto di essere una delle principali rotte di migrazione tra il continente africano e l'Europa, ma anche perché sia sul versante siciliano che su quello tunisino sono presenti degli ambienti umidi costieri salmastri.

L'area interessata dal progetto dell'impianto eolico, si posiziona parzialmente all'interno delle direttrici di spostamento e presenta comunque un modesto fenomeno migratorio, in particolare relativo ai rapaci e grandi veleggiatori.

Le osservazioni compite nella primavera **2020**, hanno permesso di constatare che nell'area interessata dal progetto, i rapaci in migrazione osservati attraversano lo spazio aereo ad Est dall'area dove sono previsti gli aerogeneratori **A3, A4, A5, A6**, in direzione NORD o NORD-EST, (figura 14). In misura minore, altre specie transitano in direzione NORD – NORD/OVEST dall'aerogeneratore **A1**.

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 verde in figura 14) che si conferma un'area di sosta per molte specie, benché posta lungo una direttrice migratoria secondaria rispetto a quella principale che si sviluppa lungo la costa ionica.

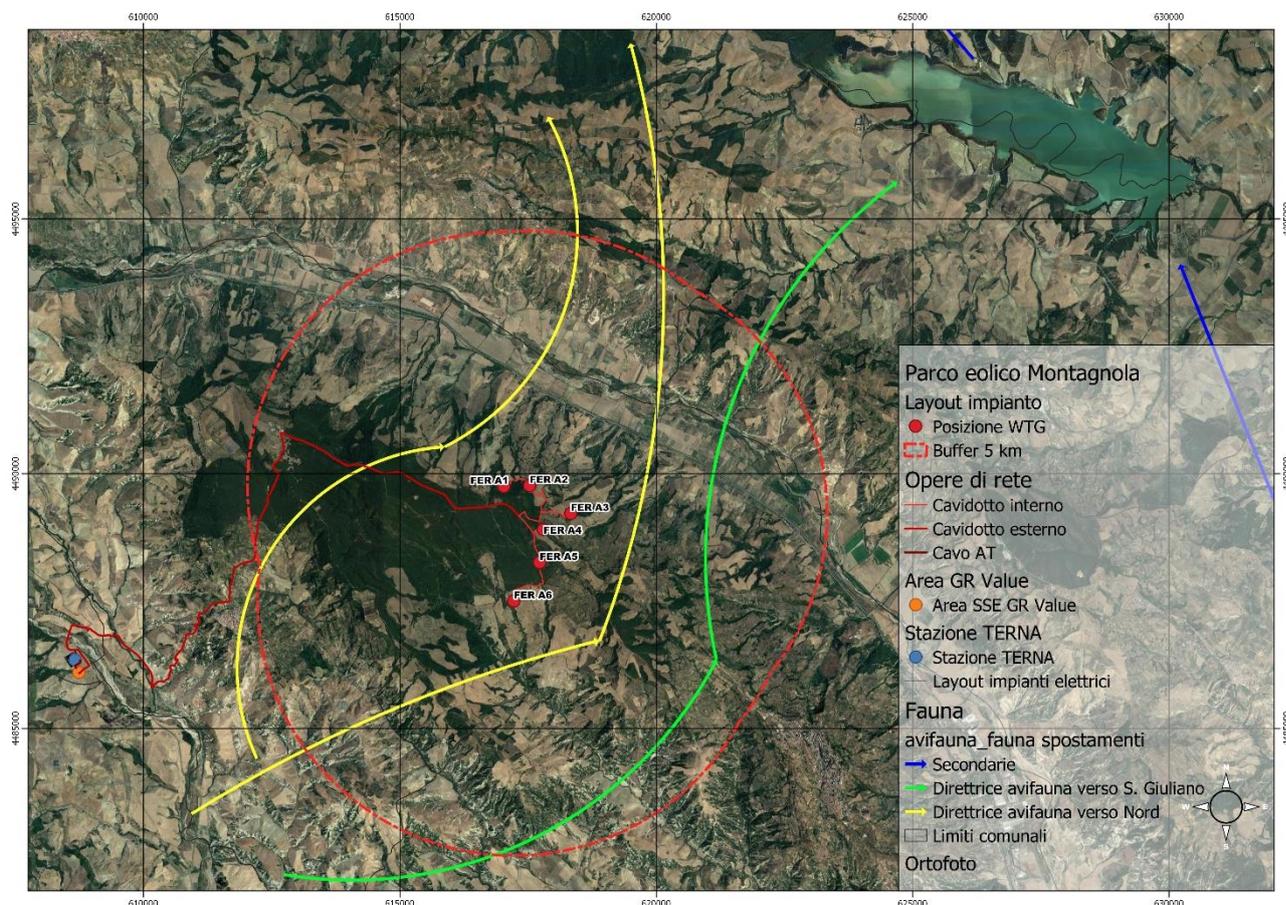


Figura 14: Direttrici di spostamento dell'avifauna nell'area di studio durante la migrazione primaverile

Riguardo la migrazione **Autunnale** o **Post/riproduttiva**, i dati raccolti nel periodo fine agosto – settembre – ottobre 2020, 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; lungo questa direttrice rapaci ed altre specie transitano superando il crinale che separa la valle del Basento da quella del Torrente Vella, nella zona in cui sono previsti gli aerogeneratori A3 – A4, per poi seguire il corridoio a sud proprio verso il Torrente Vella o verso il Torrente Salandrella (figura 15).

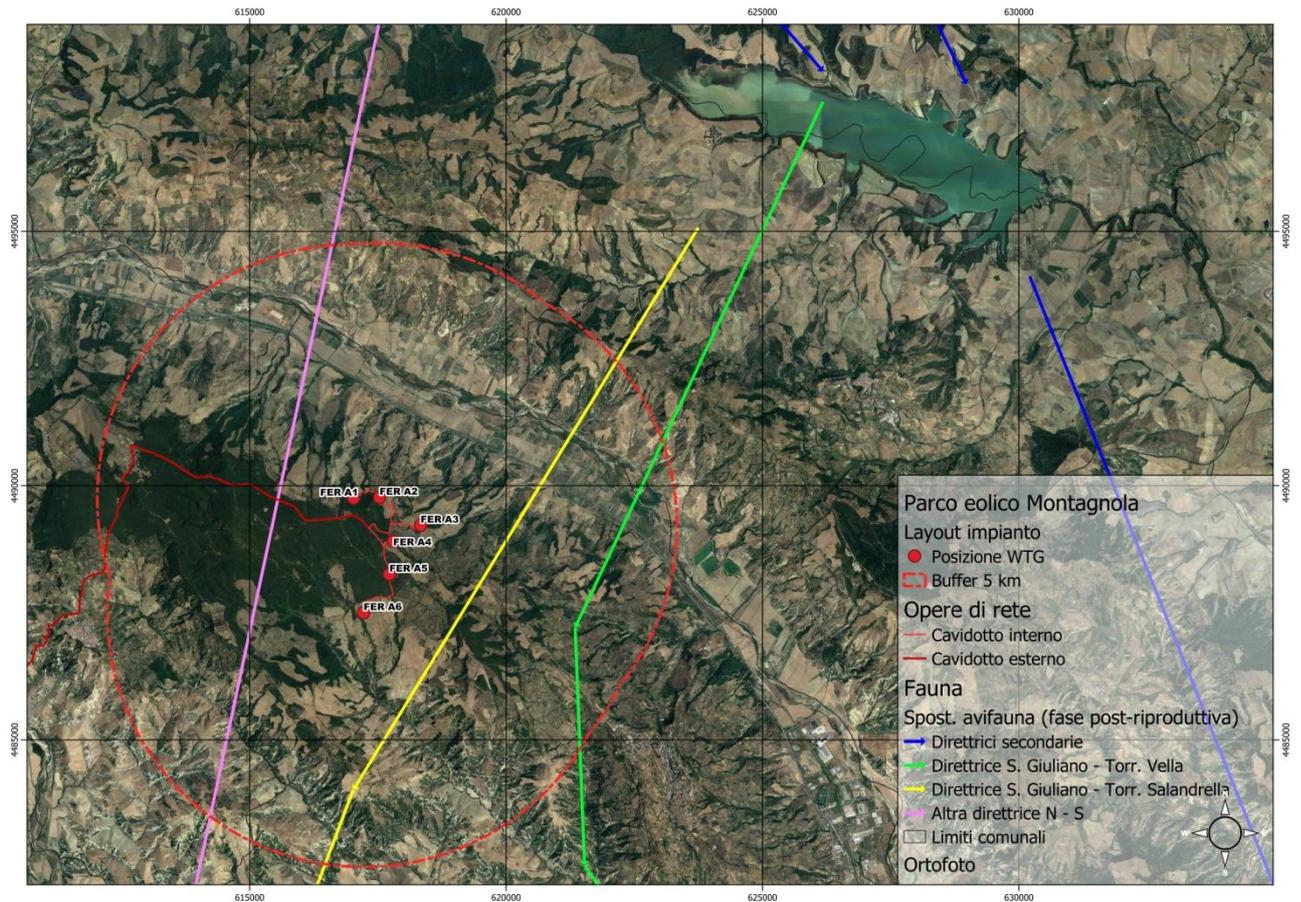


Figura 15: Direttrici di spostamento dell'avifauna nell'area di studio durante la migrazione post-riproduttiva



Figura 16: Nibbio bruno (*Milvus migrans*). Migratore e nidificante

Figura 17: Falco di palude (*Circus aeruginosus*). Migratore regolare

4.6 Avifauna rilevata mediante osservazioni vaganti

Di seguito le specie rilevate durante le osservazioni vaganti condotte nell'area di studio.

Tabella 11: Specie rilevate durante le osservazioni vaganti

ID	Denominazione scientifica	Denominazione comune
1	Nibbio reale	Milvus milvus
2	Sparviere	Accipiter nusus
3	Poiana	Buteo buteo
4	Grillaio	Falco naummanni
5	Falco pellegrino	Falco peregrinus
6	Gheppio	Falco tinnunculus
7	Piccione domestico	Columba livia domestica
8	Tortora dal collare	Streptopelia decoacto
11	Colombaccio	Columba palumbus
12	Picchio verde	Picus viridis
13	Picchio rosso maggiore	Dendrocopos major
14	Picchio rosso minore	Dendrocopos minor
15	Beccaccia	Scolopax rusticola
16	Ghiandaia	Garrulus glandarius
17	Gazza	Pica pica
18	Taccola	Corvus monedula
19	Cornacchia grigia	Corvus cornix
20	Corvo imperiale	Corvus corax
21	Storno	Sturnus vulgaris

4.7 Rapaci diurni nidificanti

Nel periodo compreso tra febbraio – aprile -maggio, durante il quale i rapaci diurni mostrano comportamenti territoriali che consentono di poter scoprire i territori occupati e le aree di nidificazione, sono stati avviati i rilevamenti relativi alla biologia riproduttiva. Durante il periodo primaverile ed estivo (maggio – giugno), si è proceduto al rilevamento degli esiti riproduttivi. Si è proceduto alla sistematica ricerca e ispezione di pareti rocciose, nelle aree adiacenti l'impianto per un raggio di almeno 5 km, al fine di rilevare la presenza di specie di uccelli, in particolar modo rapaci, presenti e nidificanti nell'area.

Tutte le specie di rapaci sono protette ai sensi delle leggi Comunitarie (Direttiva Uccelli 79/409), Nazionali (157/1992), Regionali (33/1993 s.m.i.), Convenzioni (Bonn 1979; Berna 1979; Washington 1973), IUCN (Red Data Book 1996), SPEC (Tucker e Heath 1994) e sono un gruppo zoologico importante su cui approfondire alcuni temi di ricerca e conoscenza.

Sono stati censiti entro l'area di studio all'interno di un Buffer di cinque chilometri, le seguenti specie di Uccelli da preda nidificanti:

- Biancone (*Circaetus gallicus*)
- Poiana (*Buteo buteo*);
- Nibbio reale (*Milvus milvus*);
- Gheppio (*Falco tinnunculus*).

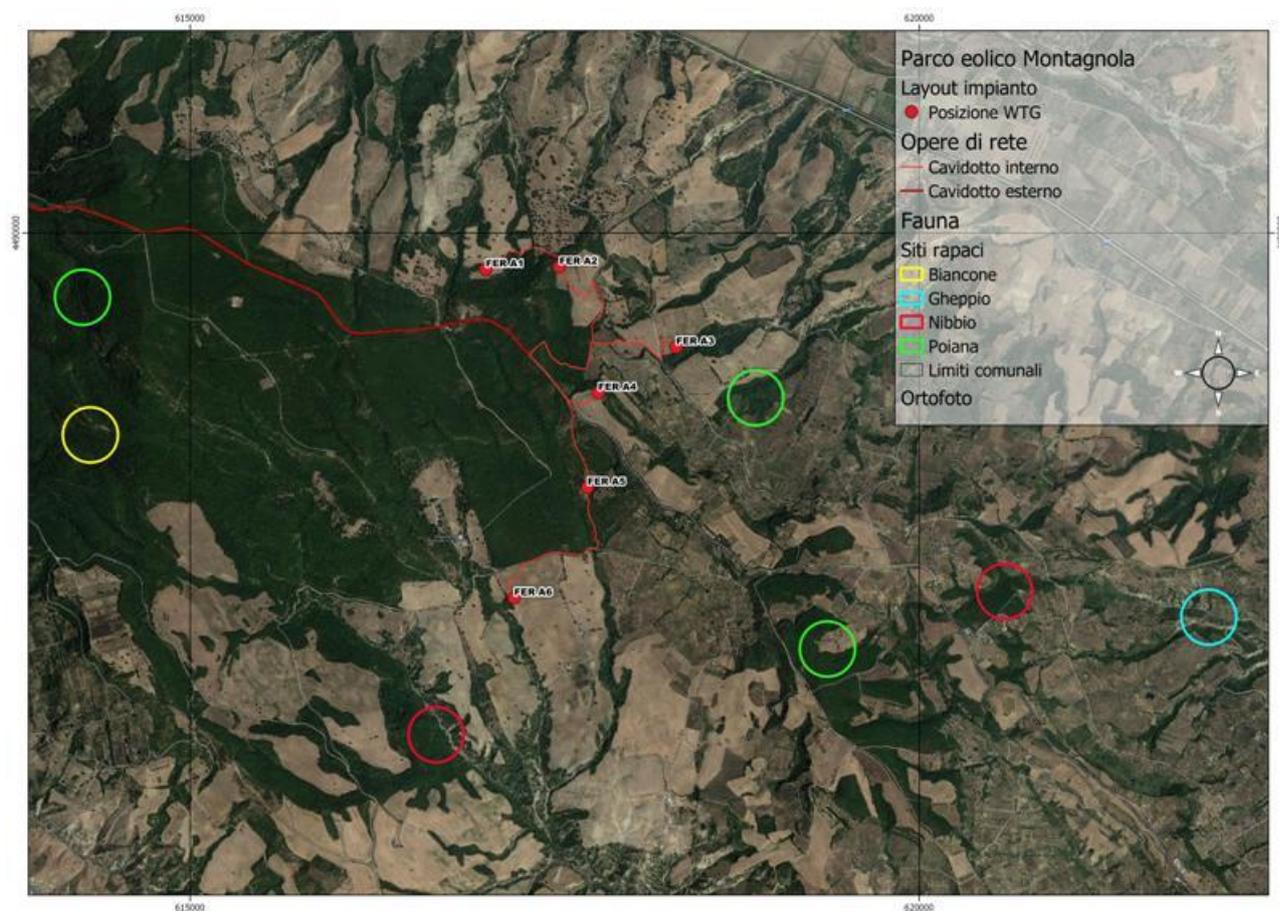


Figura 18: Siti riproduttivi rapaci diurni

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. Nel mese di luglio è stato osservato un giovane involato appartenente alla coppia riproduttiva nell'area (cerchio giallo in figura 18).



Figura 19: 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. In diversi casi l'osservazione ha riguardato due adulti associati in voli territoriali (voli a festoni) e comportamenti (già evidenti fin dall'inizio inverno) connessi alla formazione dei legami di coppia e alla difesa territoriale. Sono stati localizzati tre siti riproduttivi all'interno dell'area di studio.



Figura 20: Poiana (*Buteo buteo*). Stazionaria e nidificante

Gheppio (*Falco tinnunculus*) Stazionario e nidificante. Migratore regolare.

Il Gheppio è stato 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". Risulta certamente presente nell'area con una coppia riproduttiva, tuttavia una stima complessiva della consistenza della popolazione nidificante non risulta semplice.



Figura 21: Gheppio (*Falco tinnunculus*). Stazionario e nidificante

Nibbio reale (*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 rilevarsi lungo la valle dell'Agri e nei pressi della Murgia di S. Lorenzo. Nidifica in piccoli boschetti a ridosso di aree aperte e pascoli che utilizza per cacciare piccoli mammiferi e rettili. Opportunista, si nutre anche di carcasse e di rifiuti; per questa ragione è molto sensibile all'inquinamento.



Figura 22: Nibbio reale (*Milvus milvus*), stazionario e nidificante, e cornacchia grigia (*Corvus cornix*).

4.8 Rapaci notturni

Nel corso dei rilievi notturni sono state rilevate le seguenti specie:

- **Strigiformi:**
 - **Civetta** (*Athene noctua*). Comune in prossimità di masserie e centri abitati.
 - **Barbagianni** (*Tyto alba*). Rilevato in caccia in prossimità di aree aperte e campagne coltivate.
 - **Assiolo** (*Otus scops*). Rilevato al canto in prossimità di masserie e centri abitati.
 - **Allocco** (*Strix aluco*). Rilevato al canto nelle aree boschive.
- **Caprimulgiformi:**
 - **Succiacapre** (*Caprimulgus europaeus*). Rilevato al canto nelle aree aperte.



Figura 23: Allocco (*Strix aluco*). Stazionaria e nidificante

5 Conclusioni

Lo studio condotto nel periodo gennaio - dicembre 2020, ha permesso di rilevare che l'area è caratterizzata da una buona ricchezza specifica, con abbondanza di specie tipiche e più comuni degli ambienti con presenza di coltivi, frutteti minori, prato pascolo, seminativi e aree ecotonali bosco/prato.

Dallo studio, inoltre, si può dedurre che nell'area sono presenti un gran numero di coppie nidificanti e non si sono riscontrati problemi legati alla fruizione del territorio e/o all'antropizzazione della zona.

Contemporaneamente, si può ipotizzare un'incidenza minima legata alla costruzione del parco eolico, che non si sovrappone sulle rotte migratorie principali; la spaziatura tra torri e accorgimenti atti a rendere maggiormente percepibili le pale dall'avifauna, non dovrebbero assolutamente influire sulla biodiversità.

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 la possibile incidenza sulla medesima avifauna, a scale geografiche conformi ai range di attività delle specie e delle popolazioni coinvolte.
- Fornire una quantificazione dell'incidenza 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 dell'incidenza sempre più precisi, attraverso la verifica della loro attendibilità e l'individuazione dei più importanti fattori che contribuiscono alla variazione della sua entità.
- Individuare le opportune misure di mitigazione. La possibile incidenza risulta tanto maggiore quanto maggiore è la densità delle macchine. In proposito va tenuto conto che 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 eventuale impedimento costituito dal campo di flusso perturbato generato dall'incontro del vento con le pale oltre che dal rumore da esse generato;
- Il rischio è tuttavia facilmente prevedibile e mitigabile con accorgimenti da mettere in atto in fase esecutiva al fine di mitigare gli effetti che la realizzazione dell'impianto potrebbe avere sull'avifauna.
- In particolare, per l'impianto in esame si ritiene utile l'adozione delle seguenti misure di mitigazione:
 - 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) per la durata del monitoraggio post-operam**; 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. Dall'immagine seguente è possibile desumere un'ipotesi localizzativa di tale carnaio;
 - Installazione di **cassette nido per piccoli falchi** (ed es. per il Gheppio). Dall'immagine seguente sono desumibili alcune ipotesi di localizzazione di tali cassette nido;
 - **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 delle sopraccennate misure di mitigazione, riduce significativamente il possibile impatto complessivo dell'impianto eolico "Montagnola".

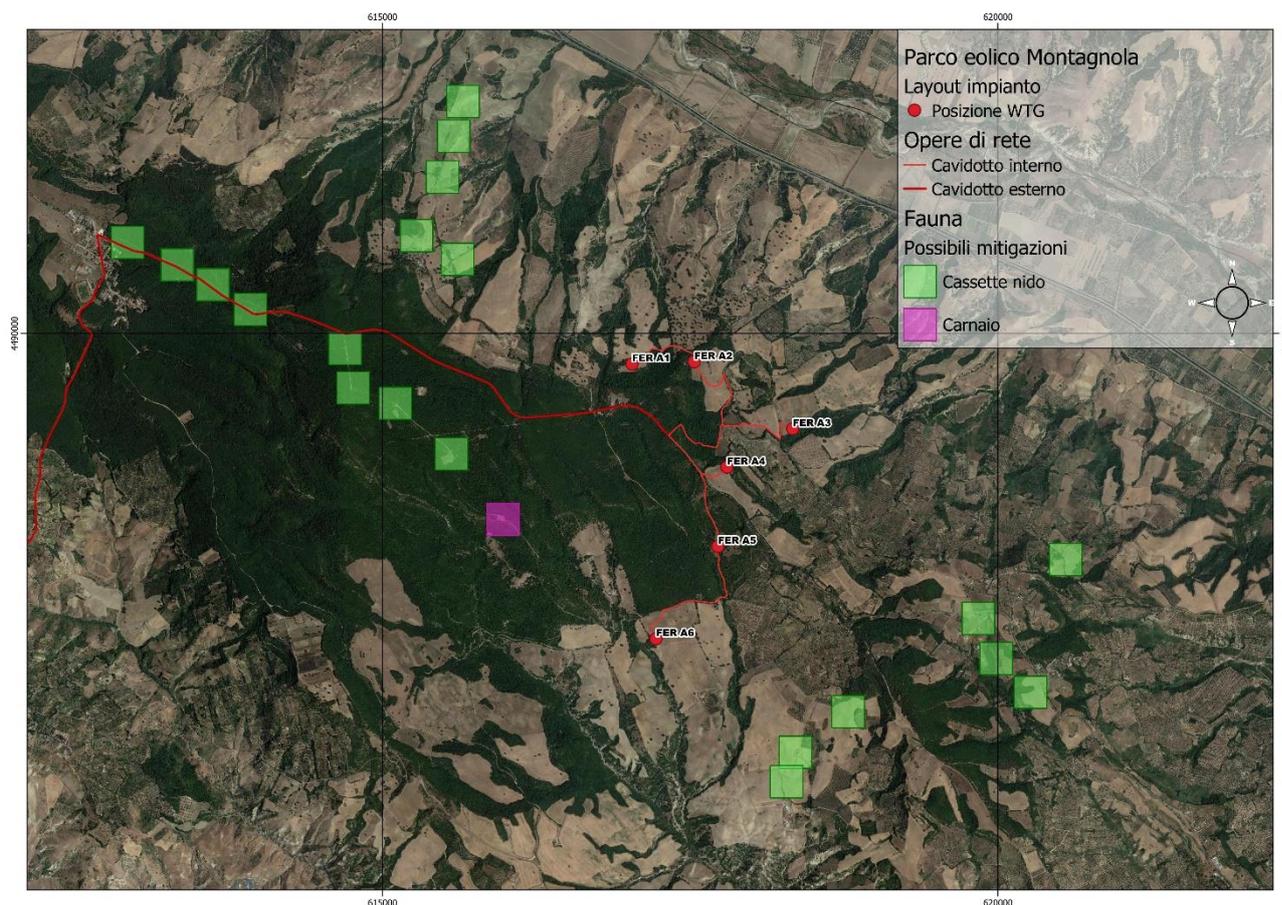


Figura 24: Ipotesi di localizzazione di cassette nido e carnaio

Nel caso in esame, si può ipotizzare che **l'incidenza diretta sulle specie presenti nell'area sarà nulla, o comunque minima in condizioni atmosferiche avverse e/o durante gli spostamenti migratori, peraltro modesti nell'area di interesse.**

Per quanto riguarda l'incidenza diretta, pur non potendo escludere del tutto potenziali effetti sulle specie più vagili come il Nibbio reale, il Biancone e il Nibbio bruno, **le osservazioni condotte per tutto il 2020 nell'area di interesse e nei pressi di un impianto già in esercizio tra Salandra e Ferrandina, inducono a confermare quanto già riportato nello studio di impatto ambientale, ovvero che il rischio resti confinato entro ordini di grandezza compatibili con le esigenze di conservazione delle specie protette.**



6 Bibliografia

- 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.
- Bibby C. J., Burgess, N. D., Hill D. A., Mustoe S., 2000. Bird Census Techniques, 2° editino. London UK. Academic Press., 302 pp.
- Corrado Teofili, Stefano Petrella, Massimiliano Varriale (2007). Eolico & Biodiversità.
- Linee guida per la realizzazione di impianti eolici industriali in Italia. WWF Italia.
- AA.VV. (2008)). Criteri per la localizzazione degli impianti e protocolli di monitoraggio della fauna nella Regione Piemonte.
- Campedelli Tommaso e Guido Tellini Florenzano (2002). Indagine sull' impatto dei parchi eolici sull' avifauna. Regione Toscana, Centro Ornitologico Toscano.
- LIPU - Bird Life International (2004). In volo sull' Europa – 25 anni della Direttiva Uccelli, legge pioniera sulla conservazione della natura.
- Meschini E., S.Frugis (1993). Atlante degli uccelli nidificanti in Italia – Volume XX Novembre 1993.
- BAKER K. (1993). Identification Guide to European Non-Passerines: BTO Guide 24.
- Brown R., Ferguson J., Lawrence M., Lees D. (1989). Tracce e segni degli uccelli d'Europa. Franco Muzzio ed., Padova.
- Chiavetta M. (1988). Guida ai rapaci notturni – strigiformi d'Europa, nord Africa e Medioriente. Zanichelli.
- Cramp S., Simmons K.E.L. (1980). The Birds of Western Palearctic. Hawks to Bustards. Oxford University Press, Oxford.
- Forsman D. (1999). The raptors of Europe and Middle East. Christopher Helm (Publishers) Ltd.
- JONSSON L. (1992). Birds of Europe with North Africa and the Middle East. Christopher Helm (Publishers) Ltd.
- Masi A. (1991). Gli uccelli e i loro nidi. Rizzoli.
- Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S. (1998). Libro Rosso degli animali Italiani – i vertebrati. WWF Italia.