



REGIONE
TOSCANA



COMUNE DI
ORBETELLO



PROVINCIA DI
GROSSETO

PROGETTO DEFINITIVO

Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica "Orbetello" di potenza in immissione massima pari a 61,2 MW e relative opere connesse da realizzarsi nel comune di Orbetello (Gr)

Titolo elaborato

Analisi faunistica preliminare

Codice elaborato

F0544BR04A

Scala

-

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

Progettazione



F4 ingegneria srl

Via Di Giura - Centro direzionale, 85100 Potenza
Tel: +39 0971 1944797 - Fax: +39 0971 55452
www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico
(ing. Giovanni Di Santo)



Gruppo di lavoro

Dott. For. Luigi ZUCCARO
Ing. Giuseppe MANZI
Ing. Alessandro Carmine DE PAOLA
Ing. Monica COIRO
Ing. Federica COLANGELO
Ing. Gerardo Giuseppe SCAVONE
Ing. jr. Flavio Gerardo TRIANI
Arch. Gaia TELESCA
Ing. Manuela NARDOZZA



Società certificata secondo le norme UNI-EN ISO 9001:2015 e UNI-EN ISO 14001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).

Consulenze specialistiche

Committente

Apollo Wind s.r.l.

Via della Stazione,7
39100 – Bolzano (Bz)

Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Aprile 2023	Prima emissione	LZU	GMA	GDS

Sommario

Premessa	4
1 Analisi dell'avifauna	5
1.1 Finalità dello studio	5
1.1.1 Area di studio	5
1.1.2 Frequenza e calendario dei rilievi	9
1.1.3 Modalità di esecuzione dei rilievi	9
1.1.4 Stato di conoscenza dell'avifauna	10
1.1.5 Modalità di esecuzione dei rilievi ante operam e in costruzione	10
1.1.5.1 Osservazioni da postazione fissa	10
1.1.5.2 Osservazioni vaganti (Rapaci e avifauna acquatica)	12
1.1.5.3 Rilevamenti tramite transetto	12
1.1.5.4 Rilevamenti tramite punti di ascolto	13
1.1.5.5 Rilievi notturni	14
1.2 Primi risultati delle attività di monitoraggio	15
1.2.1 Rapporto non Passeriformi / Passeriformi	20
1.2.2 Esiti dei rilievi eseguiti tramite transetto	20
1.2.2.1 Risultati Area impianto e Area di controllo	20
1.2.3 Esiti dei rilievi eseguiti tramite punti di ascolto invernali	21
1.2.4 Rapaci notturni	28
1.2.5 Rapaci stazionari e svernanti	30
1.2.6 Migrazione primaverile (prima parte)	35
1.2.6.1 Analisi dei fenomeni migratori	35
1.2.6.2 Migrazione e voli di spostamento	36
1.2.6.3 Analisi dei fenomeni migratori osservati nell'area di studio del progetto - Orbetello (Prima parte della migrazione primaverile).	36
1.2.7 Valutazione sugli impatti	40

1.3	Conclusioni	41
1.4	Misure di mitigazione e compensazione	42
1.5	Bibliografia	43
2	Chiropteri	45
2.1	Area di studio	45
2.2	Frequenza e calendario dei rilievi	47
2.3	Modalità di esecuzione dei rilievi ante operam e in costruzione	47
2.3.1	Rilievi bioacustici	47
2.3.2	Rifugi invernali	50
2.4	Risultati delle attività di monitoraggio	50
2.5	Bibliografia chiropteri	50

Premessa

Il presente studio faunistico preliminare fornisce un set di informazioni finalizzate ad ottenere un quadro conoscitivo generale nei riguardi dell'avifauna e dei chiropteri presenti nell'area selezionata per l'impianto eolico in progetto e nell'area vasta all'intorno di questa, fornendo alcune considerazioni sulle potenziali incidenze che potrebbero essere generate dalla realizzazione dell'impianto stesso.

Esso è parte integrante del processo conoscitivo finalizzato ad una valutazione quanto più possibile oggettiva e imparziale della compatibilità del progetto con le esigenze di tutela della fauna presente nella zona.

Un impianto eolico può avere un'incidenza sull'ambiente in cui è collocato, di entità variabile in ragione di fattori riconducibili sia alle caratteristiche dell'impianto (numero e posizione dei generatori, altezza delle torri e dimensioni del rotore), sia a quelle dell'ambiente stesso e la sua sensibilità alle perturbazioni antropiche.

Lo studio è basato su quanto rilevato in campo nel periodo **gennaio – febbraio – marzo 2023**, durante appositi rilievi all'interno del sito progettuale e del suo intorno oltre che su un'indagine bibliografica sull'area vasta.

Il prosieguo delle attività di monitoraggio ante operam fornirà ulteriori elementi per confermare le valutazioni fatte o sottoporle a nuova valutazione, anche al netto di ulteriori misure di mitigazione eventualmente ritenute utili.

1 Analisi dell'avifauna

1.1 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, nonché degli spazi aerei soprastanti.

1.1.1 Area di studio

La vasta area di progetto risulta nel complesso ormai alquanto degradata e le uniche aree naturali-seminaturali si riscontrano in corrispondenza delle aree più acclivi e lungo i piccoli corsi d'acqua. Sono presenti casolari sparsi, di cui molti in stato di abbandono.

Le formazioni ambientali comprese nella vasta area di studio sono tuttavia da considerare degli habitat di frequentazione per un ampio popolamento faunistico che necessita di spazi aperti per la ricerca di cibo (frutti o insetti) o per le attività di caccia (ricerca di piccole prede come roditori, uccelli, micromammiferi, ecc.).

Si tratta di un'area in parte collinare e pianeggiante, in buona parte caratterizzata da colture estensive (seminativi di cereali), vigneti, terreni sottoposti a riposo colturale destinati al pascolo (maggese) e pascoli naturali o seminaturali mentre le colture arboree (uliveti e frutteti) e gli orti sono molto localizzati e di limitate estensioni. Il paesaggio vegetale in cui si riscontra una certa naturalità è limitato a isolati crinali e versanti dei rilievi collinari più acclivi e alle sponde di alcuni impluvi. Nell'area insistono diverse strutture agricole (stalle, masserie, aziende agricole, piccoli fabbricati rurali e piccoli borghi) ma nel complesso il livello di urbanizzazione è estremamente basso.

Nella porzione di territorio all'intorno dell'area d'impianto, considerando un'area di buffer con raggio di 10 km dagli aerogeneratori di progetto, sono presenti sei siti afferenti alla Rete Natura 2000, ovvero: la **Riserva Naturale Laguna Di Orbetello**, **Boschi E Colline Di Capalbio**, **Parco Naturale Della Maremma E Monti Dell'uccellina**, **Medio Corso Del Fiume Albegna**, l'area di progetto non risulta compresa all'interno di tali aree o di altre aree protette o di interesse naturalistico.

Coerentemente con le indicazioni fornite in tema di valutazione degli impatti ambientali (tra cui Bertolini S. et al., 2020), nonché di quanto riportato da ANEV, Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna e Lagambiente onlus (2012), le indagini sono condotte tenendo conto delle seguenti scale territoriali:

- **Area vasta** ovvero un **buffer di 5 km dall'impianto**. Si tratta dell'area avente estensione adeguata all'inquadramento della componente avifaunistica attraverso il reperimento delle fonti bibliografiche disponibili (checklist, formulari standard delle aree protette, ecc.);
- **Area di sito** ovvero **l'area compresa entro un raggio di 500 metri dall'impianto**. Si tratta della porzione di territorio che comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto e un significativo intorno, di ampiezza tale da comprendere le attività di campo;
- **Area di controllo (o di saggio)**, avente le **stesse dimensioni dell'area di sito** e ubicata all'interno dell'area vasta, in una porzione di territorio non interessata dall'impianto e avente caratteristiche ambientali simili.

Fermo restando che la selezione dell'area di controllo è avvenuta in favore della porzione di territorio più simile, per caratteristiche, con l'area di impianto, le differenze in termini di ricchezza specifica e abbondanza possono essere dovute alla variabilità che in termini di frequentazione può

verificarsi anche a breve distanza e/o da un giorno all'altro, oppure, nel caso di attività in progress, potrebbero risentire anche di un numero di rilevazioni non ancora congruo. Qualora tali differenze dovrebbero risultare non trascurabili nel corso del monitoraggio, le stesse potranno essere comunque utilizzate per le valutazioni di impatto, ma non per il confronto tra una zona e l'altra, condizione peraltro da intendersi come indicazione di massima secondo il protocollo di monitoraggio ANEV (per le difficoltà insite nell'individuazione di aree con pattern di uso del suolo uniformi e contesti paesisticamente omogenee).

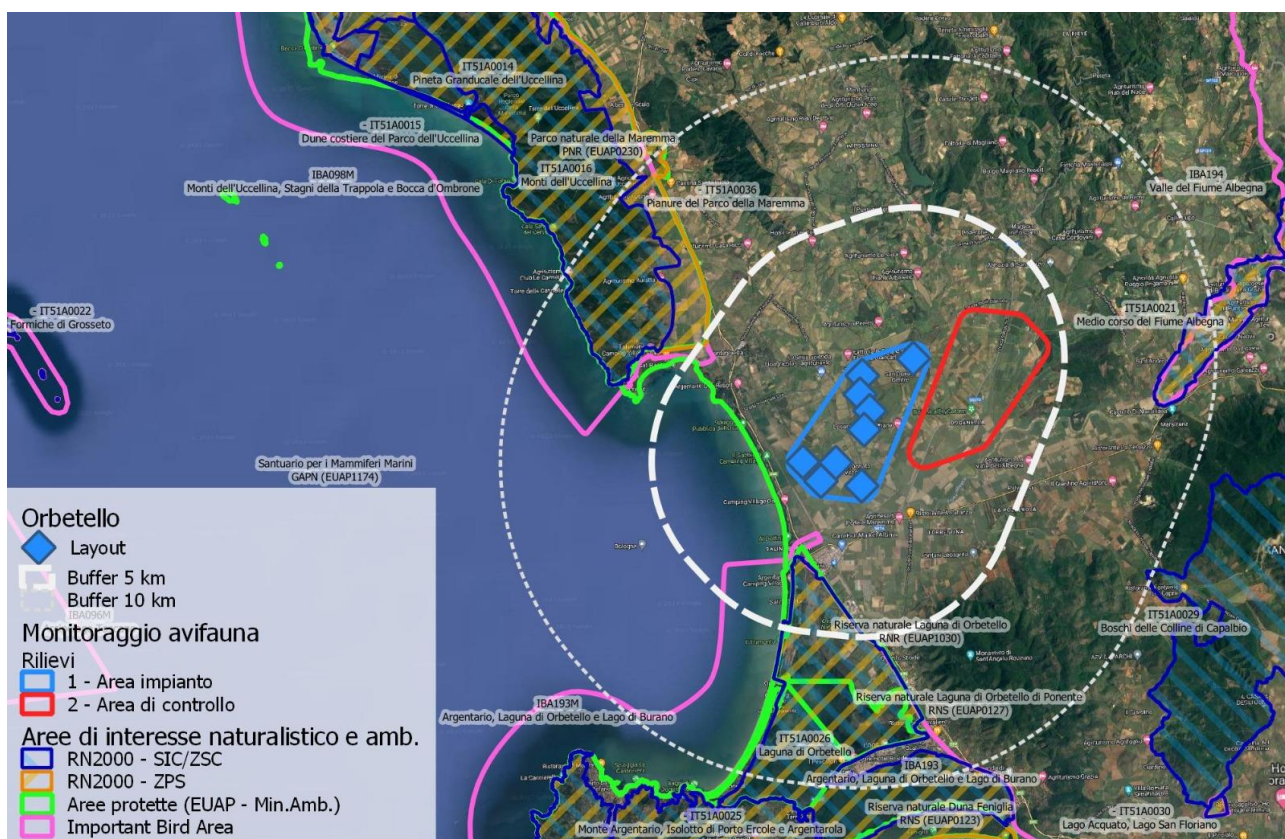


Figura 1 – Area di studio (buffer di 5 km) L'area di studio è quella racchiusa entro il raggio di 5 km. In rosso l'area di controllo



Figura 2 - il Tombolo della Giannella. Sullo sfondo, la laguna di Orbetello e il Monte Argentario



Figura 3 - prato pascolo, seminativo, vigneti e uliveti nell'area di studio



Figura 4 –seminativi e aziende agricole



Figura 5 – campi aperti con filari di pioppo e cipresso



Figura 6 – seminativo, uliveti e il borgo di Magliano in Toscana



Figura 7 – seminativi

1.1.2 Frequenza e calendario dei rilievi

I rilievi fin ora effettuati hanno avuto la seguente calendarizzazione:

Tabella 1 - Calendario e tipologia di rilievi effettuati

MESE	Osservazioni	TRANSETTI SVERNANTI	P.TI ASCOLTO INVERNALI	TOT. USCITE
GENNAIO	3	2	22	5
FEBBRAIO	3			3
MARZO	3			3

1.1.3 Modalità di esecuzione dei rilievi

Le attività sono condotte coerentemente con il protocollo di monitoraggio redatto da ANEV, Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna e Legambiente onlus (2012), per rendere i dati validi dal punto di vista scientifico e confrontabili con altri studi. Ove necessario, le stesse sono state integrate con le indicazioni fornite anche da altri protocolli, come quello del WWF EOLICO E BIODIVERSITA' (Teofili C., Petrella S., Varriale M., 2009) e del MITO Monitoraggio Ornitologico Italiano (Centro Italiano Studi Ornitologici – CISO, 2000).

La metodologia adottata è coerente, inoltre, con l'approccio BACI (Before After Control Impact) che permette di misurare l'incidenza potenziale di un disturbo o di un evento. In breve, esso si basa sulla valutazione dello stato delle risorse prima (Before) e dopo (After) l'intervento, confrontando l'area soggetta alla pressione (Impact) con siti in cui l'opera non ha effetto (Control), in modo da distinguere le conseguenze dipendenti dalle modifiche apportate da quelle non dipendenti.

1.1.4 Stato di conoscenza dell'avifauna

La ricchezza di ambienti e la grande complessità geo-morfologica dell'area vasta, come testimonia ad esempio la presenza della Laguna di Orbetello, favoriscono l'instaurarsi di preziosi habitat che sono alla base della biodiversità di questo territorio.

Studi riferiti a quest'area geografica (Laguna Di Orbetello), hanno consentito di accertare, infatti, che quest'area rappresenta in Italia il sito di maggior concentrazione di avifauna durante la sosta migratoria, la nidificazione e durante lo svernamento.

Altri dati faunistici e progetti di conservazione di specie minacciate, attualmente in corso, rilevano la presenza di due specie di particolare interesse conservazionistico, ovvero l'**Albanella minore** (*Circus pygargus*) e il **Falco pescatore** (*Pandion haliaetus*).

Secondo quanto riportato all'interno dei Formulari Standard analizzati, oltre al **Falco pescatore e l'Albanella minore**, si riscontrano altre specie di interesse conservazionistico. Tra queste, alcune come ad esempio il **Biancone** ed il **Nibbio reale**, potrebbero utilizzare in alcune fasi del loro ciclo vitale, in particolare per foraggiamento, spostamenti, transito migratorio ecc., anche l'area di progetto, in considerazione delle distanze con l'area di progetto ed in base al loro habitat preferenziale di frequentazione.

Per un inquadramento preliminare generale della componente faunistica della zona, nell'ambito del presente studio sono state esaminate l'area in cui è prevista l'installazione degli aereogeneratori e l'area vasta all'intorno della prima, considerando un buffer di 5 e 10 km (cfr. Figura 1 – Area di studio (buffer di 5 km) L'area di studio è quella racchiusa entro il raggio di 5 km. In rosso l'area di controllo).

Le indagini conoscitive svolte sul campo, condotte, come predetto, limitatamente alle classi sistematiche di Uccelli, hanno consentito di estrapolare una lista aggiornata delle specie animali presenti note ed osservate sino ad oggi.

1.1.5 Modalità di esecuzione dei rilievi ante operam e in costruzione

1.1.5.1 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.).

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

- Binocolo Swarovski NL PURE 10X42
- Cannocchiale Leica APO Televid 82
- GPS Garmin E TREX 10
- Fotocamera Sony HX400V

Di seguito la localizzazione dei punti utilizzati per le osservazioni da postazione fissa (cfr. **Figura 9 - punti osservazione da postazione fissa**).



Figura - 8-Attrezzatura utilizzata per lo studio dell'avifauna

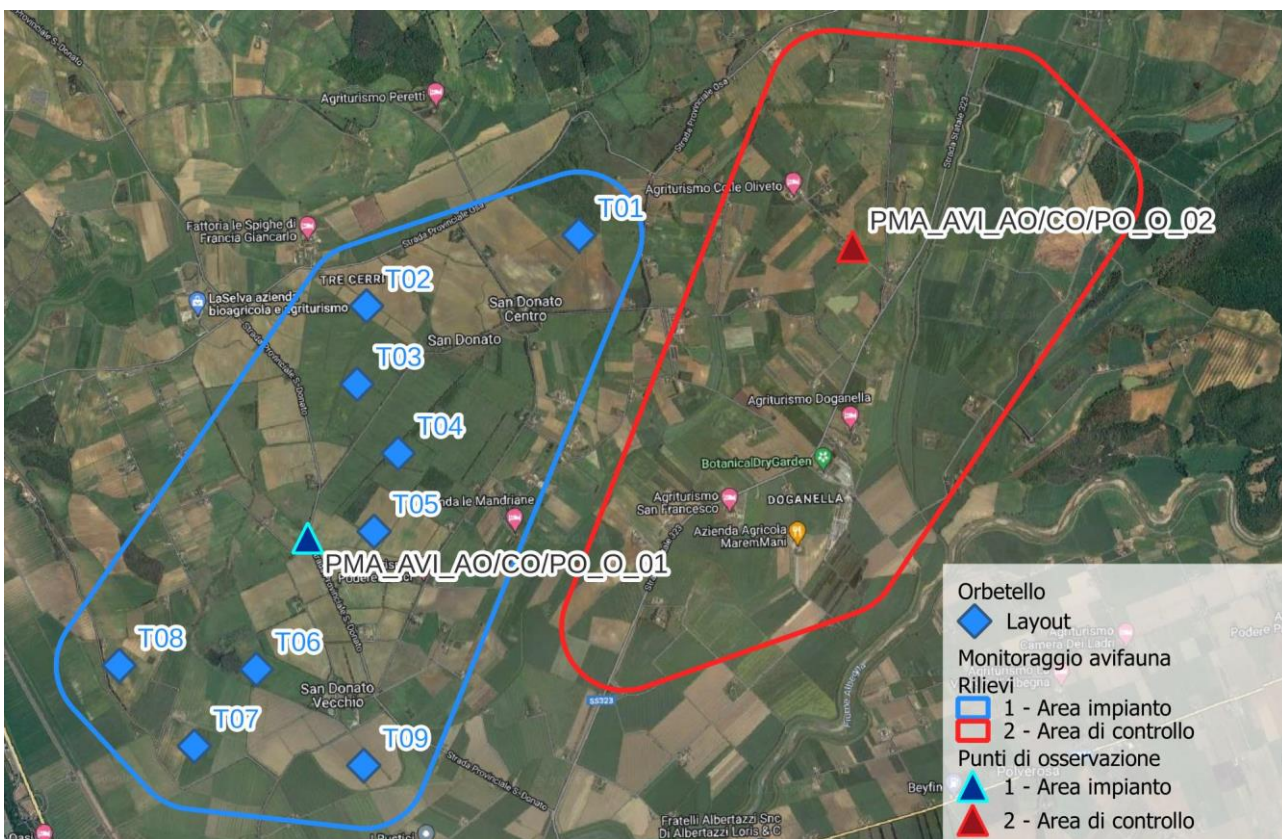


Figura 9 -punti osservazione da postazione fissa

1.1.5.2 Osservazioni vaganti (Rapaci e avifauna acquatica)

Si tratta di osservazioni condotte in un'area più vasta, tipicamente durante gli spostamenti da un punto di campionamento all'altro.

Nelle osservazioni vaganti rientrano tutte le osservazioni di contatti visivi o acustici effettuati durante gli spostamenti per raggiungere le postazioni fisse e durante le visite effettuate in aree di particolare interesse (Laguna Di Orbetello, Monti dell'Uccellina, Corso Dell'Albegna e vasche presenti nell'area).

1.1.5.3 Rilevamenti tramite transetto

I rilievi quantitativi sono stati effettuati lungo percorsi (Line Transect Method) di circa 2 km posizionati secondo un piano di campionamento prestabilito; ciascun transetto è stato percorso a velocità costante, contando ed annotando i "contatti" visivi e canori dei Passeriformi registrati entro una fascia di 150 m su ambedue i lati dell'itinerario e degli altri ordini di uccelli entro una fascia di 1.000 m su ambedue i lati dell'itinerario. I rilievi quantitativi hanno lo scopo di definire i gradienti di abbondanza delle specie su un territorio. I transetti sono stati eseguiti, con funzione di controllo, lungo la viabilità locale ad est dell'area di interesse, su cui peraltro vi è maggiore facilità di rilevare gli individui di Cappellaccia e altre specie che frequentano i bordi delle carreggiate per la ricerca di cibo. Gli altri transetti seguono la viabilità interpodereale che si sviluppa all'interno dell'area occupata dall'impianto eolico.

Di seguito la localizzazione dei transetti individuati nell'area di studio e area di controllo.

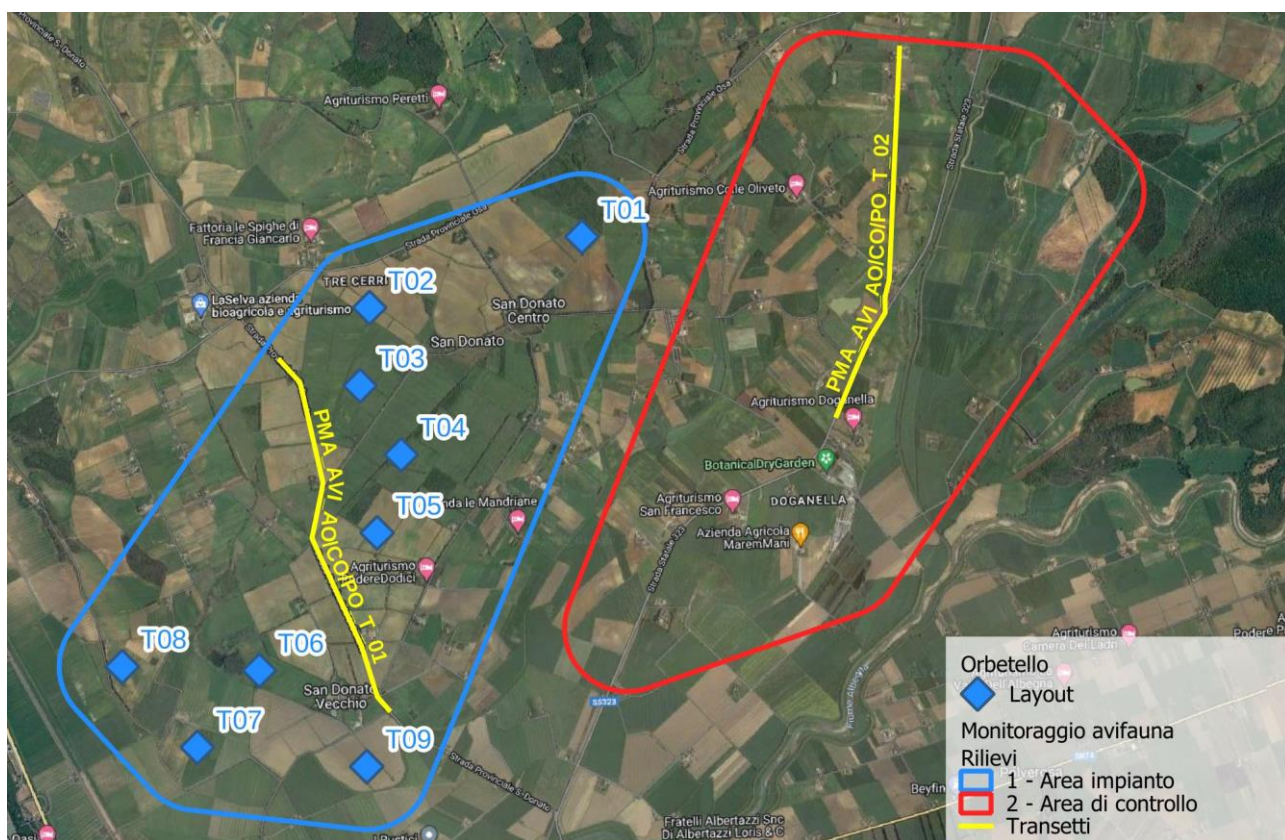


Figura 10 - Area di studio. Transetti lineari (area di impianto e area di controllo).



Figura 11 – strade poderali percorse dai transetti

1.1.5.4 Rilevamenti tramite punti di ascolto

Il monitoraggio è integrato da un congruo numero di punti d'ascolto, effettuati secondo metodo di Blondel et al. 1988, che definisce lo standard per l'ascolto delle vocalizzazioni spontanee degli uccelli con sosta, ed è stata ritenuta la tecnica 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 appartenenti ad altri Ordini, tra cui Galliformi, Piciformi, Columbiformi.

In ciascun punto di ascolto sono stati rilevati, nell'arco di 10 minuti di ascolto ed avvistamento passivi, tutti i contatti con gli uccelli entro ed oltre un raggio di 150/200 m.

I campionamenti sono stati eseguiti 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.

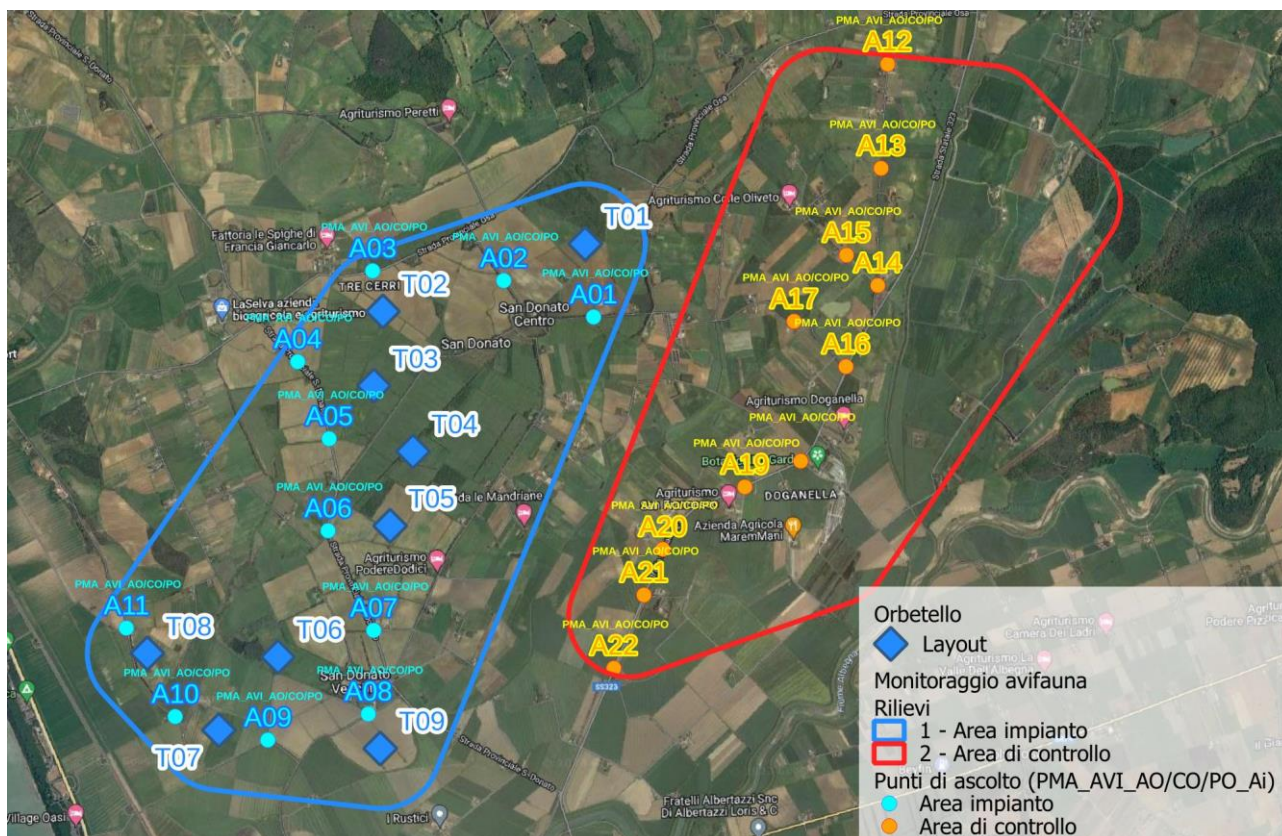


Figura 12 - Area di studio. Punti di ascolto.

1.1.5.5 Rilievi notturni

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

Si tratta di un rilevamento condotto da punti fissi, a sera inoltrata, delle specie riconosciute tramite ascolto delle vocalizzazioni. I rilievi sono stati effettuati utilizzando la tecnica del *Playback*, consistente nello stimolare la risposta delle diverse specie grazie all'emissione del loro canto tramite 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 13 – JBL Pro Sound, diffusore portatile Bluetooth utilizzato per i richiami 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.

1.2 Primi risultati delle attività di monitoraggio

Per quanto riguarda l'ordine sistematico di nomi italiani e scientifici delle specie, si è fatto riferimento alla checklist degli uccelli italiani di Bricchetti e Massa, e della Lista CISO Centro Italiano Studi Ornitologici

Per indicare le Categoria di presenza delle varie specie è stata utilizzata la terminologia definita da Bricchetti qui di seguito riportata:

- **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.
- **E = Erratico**: specie che capita durante l'anno o in un determinato periodo con comparse irregolari.

Tabella 2 – Check-list provvisoria delle specie rilevate durante le osservazioni a vista, osservazioni vaganti e rilievi notturni, nel trimestre gennaio – febbraio - marzo. Sono state inserite anche le specie osservate durante osservazioni vaganti/estemporanee (in azzurro le specie acquatiche osservate nelle zone umide: Laguna di Orbetello, fiume Albegna e vasche presenti nell'area)

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA				
					SB	MB	M	W	E
1	<i>Fhasianus colchicus</i>	Fagiano comune	Galliformi	Phasianidi	SB				
2	<i>Tadorna tadorna</i>	Volpoca	Anseriformi	Anatidi			M	W	
3	<i>Aythya ferina</i>	Moriglione	Anseriformi	Anatidi			M	W	
4	<i>Aythya fuligula</i>	Moretta	Anseriformi	Anatidi			M	W	
5	<i>Spatula clypeata</i>	Mestolone	Anseriformi	Anatidi			M	W	
6	<i>Mareca strepera</i>	Canapiglia	Anseriformi	Anatidi			M	W	
7	<i>Mareca penelope</i>	Fischione	Anseriformi	Anatidi			M	W	
8	<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	Anseriformi	Anatidi	SB				

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA				
					SB	MB	M	W	E
9	<i>Anas acuta</i>	Codone	Anseriformi	Anatidi			M	W	
10	<i>Anas crecca</i>	Alzavola	Anseriformi	Anatidi			M	W	
11	<i>Phoenicpterus roseus</i>	Fenicottero	Phoenicpteriformi	Phoenicopteridi				W	E
12	<i>Columba livia domestica</i>	Piccione domestico	Columbiformi	Columbidi	SB				
13	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	Columbiformi	Columbidi	SB				
14	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	Columbiformi	Columbidi	SB				
15	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua	Gruiformi	Rallidi	SB				
16	<i>Fulica atra</i>	Folaga	Gruiformi	Rallidi	SB			W	
17	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto	Podicipidiformi	Podicipididi	SB				
18	<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi	Pelicaniformi	Ardeidi				W	E
19	<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	Pelicaniformi	Ardeidi				W	E
20	<i>Ardea alba</i>	Airone bianco maggiore	Pelicaniformi	Ardeidi				W	E
21	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	Pelicaniformi	Ardeidi				W	E
22	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano	Suliformi	Phalacrocoracidi			M	W	
23	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avocetta	Caradriformi	Recurvirostridi			M	W	
24	<i>Charadrius dubius</i>	Corriere piccolo	Caradriformi	Caradridi	SB				
25	<i>Actitis hypoleucos</i>	Piro piro piccolo	Caradriformi	Caradridi	SB				
26	<i>Calidris alpina</i>	Piovanello pancianera	Caradriformi	Scolopacidi			M	W	
27	<i>Scolopax rusticola</i>	Beccaccia	Caradriformi	Scolopacidi				W	
28	<i>Gallinago gallinago</i>	Beccaccino	Caradriformi	Scolopacidi			M	W	
29	<i>Larus ridibundus</i>	Gabbiano comune	Caradriformi	Laridi				W	
30	<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	Caradriformi	Laridi	SB				
31	<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	Strigiformi	Titonidi	SB				
32	<i>Athene noctua</i>	Civetta	Strigiformi	Strigidi	SB				
33	<i>Strix aluco</i>	Allocco	Strigiformi	Strigidi	SB				
34	<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore	Accipitriformi	Pandionidi	B		M	W	E
35	<i>Hieraetus pennatus</i>	Aquila minore	Accipitriformi	Accipitridi			M	W	
36	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	Accipitriformi	Accipitridi			M	W	
37	<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	Accipitriformi	Accipitridi			M	W	
38	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	Accipitriformi	Accipitridi	SB				
39	<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	Accipitriformi	Accipitridi	S			W	E
40	<i>Buteo buteo</i>	Poiana	Accipitriformi	Accipitridi	SB				
41	<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	Piciformi	Picidi	SB				
42	<i>Dendrocopos minor</i>	Picchio rosso minore	Piciformi	Picidi	SB				
43	<i>Picus viridis</i>	Picchio verde	Piciformi	Picidi	SB				
44	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	Falconiformi	Falconidi	SB				
45	<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	Falconiformi	Falconidi	SB				
46	<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	Passeriformi	Corvidi	SB				
47	<i>Pica pica</i>	Gazza	Passeriformi	Corvidi	SB				
48	<i>Corvus monedula</i>	Taccola	Passeriformi	Corvidi	SB				
49	<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	Passeriformi	Corvidi	SB				
50	<i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	Passeriformi	Corvidi	SB				
51	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	Passeriformi	Paridi	SB				

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA				
					SB	MB	M	W	E
52	<i>Parus major</i>	Cinciallegra	Passeriformi	Paridi	SB				
53	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	Passeriformi	Alaudidi			M		
54	<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	Passeriformi	Alaudidi	SB				
55	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	Passeriformi	Alaudidi	SB				
56	<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia	Passeriformi	Alaudidi	SB				
57	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	Passeriformi	Cisticolidi	SB				
58	<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	Passeriformi	Phylloscopidi	SB				
59	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	Passeriformi	Cettidi	SB				
60	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	Passeriformi	Egitalidi	SB				
61	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	Passeriformi	Sylvidi	SB				
62	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	Passeriformi	Sylvidi	SB				
63	<i>Strunus vukgaris</i>	Storno	Passeriformi	Sturnidi	SB				
64	<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	Passeriformi	Turdidi				W	
65	<i>Turdus merula</i>	Merlo	Passeriformi	Turdidi	SB				
66	<i>Erithacus rubecula</i>	Pettirosso	Passeriformi	Muscicapidi	SB				
67	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codirosso spazzacamino	Passeriformi	Muscicapidi	SB				
68	<i>Monticola solitarius</i>	Passero solitario	Passeriformi	Muscicapidi	SB				
69	<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	Passeriformi	Muscicapidi	SB				
70	<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola	Passeriformi	Prunellidi				W	
71	<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia	Passeriformi	Passeridi	SB				
72	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	Passeriformi	Passeridi	SB				
73	<i>Anthus pratensis</i>	Pispola	Passeriformi	Motacillidi				W	
74	<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	Passeriformi	Motacillidi	SB				
75	<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	Passeriformi	Motacillidi	SB				
76	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	Passeriformi	Fringillidi	SB			W	
77	<i>Chloris chloris</i>	Verdone	Passeriformi	Fringillidi	SB				
78	<i>Linaria cannabina</i>	Fanello	Passeriformi	Fringillidi	SB				
79	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	Passeriformi	Fringillidi	SB				
80	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	Passeriformi	Fringillidi	SB				
81	<i>Spinus spinus</i>	Lucherino	Passeriformi	Fringillidi				W	
82	<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	Passeriformi	Emberizidi	SB				
83	<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto	Passeriformi	Emberizidi	SB				
84	<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	Passeriformi	Emberizidi	SB				

In totale sono state contattate **84** specie appartenenti **14** ordini e **34** famiglie. **Importante evidenziare le specie osservate distinguendo tra non/Passeriformi e Passeriformi**, come da elenco riportato nelle successive tabelle.

Tabella 3 – non/Passeriformi

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE
1	<i>Fhasianus colchicus</i>	Fagiano comune
2	<i>Tadorna tadorna</i>	Volpoca
3	<i>Aythya ferina</i>	Moriglione
4	<i>Aythya fuligula</i>	Moretta

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE
5	<i>Spatula clypeata</i>	Mestolone
6	<i>Mareca strepera</i>	Canapiglia
7	<i>Mareca penelope</i>	Fischione
8	<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale
9	<i>Anas acuta</i>	Codone
10	<i>Anas crecca</i>	Alzavola
11	<i>Phoenicapterus roseus</i>	Fenicottero
12	<i>Columba livia domestica</i>	Piccione domestico
13	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio
14	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare
15	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua
16	<i>Fulica atra</i>	Folaga
17	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto
18	<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi
19	<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino
20	<i>Ardea alba</i>	Airone bianco maggiore
21	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta
22	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano
23	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avocetta
24	<i>Charadrius dubius</i>	Corriere piccolo
25	<i>Actitis hypoleucos</i>	Piro piro piccolo
26	<i>Calidris alpina</i>	Piovanello pancianera
27	<i>Scolopax rusticola</i>	Beccaccia
28	<i>Gallinago gallinago</i>	Beccaccino
29	<i>Larus ridibundus</i>	Gabbiano comune
30	<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale
31	<i>Tyto alba</i>	Barbagianni
32	<i>Athene noctua</i>	Civetta
33	<i>Strix aluco</i>	Allocco
34	<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore
35	<i>Hieraetus pennatus</i>	Aquila minore
36	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude
37	<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale
38	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere
39	<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale
40	<i>Buteo buteo</i>	Poiana
41	<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore
42	<i>Dendrocopos minor</i>	Picchio rosso minore
43	<i>Picus viridis</i>	Picchio verde
44	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio
45	<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino

Tabella 4 – Passeriformi

	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE
1	<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia
2	<i>Pica pica</i>	Gazza
3	<i>Corvus monedula</i>	Taccola
4	<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale
5	<i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia
6	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella
7	<i>Parus major</i>	Cinciallegra
8	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella
9	<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla
10	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola
11	<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia
12	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino
13	<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo
14	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume
15	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo
16	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera
17	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto
18	<i>Strunus vulgaris</i>	Storno
19	<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio
20	<i>Turdus merula</i>	Merlo
21	<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso
22	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino
23	<i>Monticola solitarius</i>	Passero solitario
24	<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo
25	<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola
26	<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia
27	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia
28	<i>Anthus pratensis</i>	Pispola
29	<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla
30	<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca
31	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello
32	<i>Chloris chloris</i>	Verdone
33	<i>Linaria cannabina</i>	Fanello
34	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino
35	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino
36	<i>Spinus spinus</i>	Lucherino
37	<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo
38	<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto
39	<i>Emberiza cirrus</i>	Zigolo nero

1.2.1 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 – marzo 2023, nell'area di studio sono state contattate **84** specie, di cui **45** specie rientrano tra i non/Passeriformi (n/P) e **39** specie tra i Passeriformi (P), con un rapporto **nP/P=1,15**.

1.2.2 Esiti dei rilievi eseguiti tramite transetto

I rilievi quantitativi, effettuati secondo la metodologia descritta in precedenza, 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

Di seguito i risultati dei campionamenti effettuati.

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%**.

1.2.2.1 Risultati Area impianto e Area di controllo

Tabella 5 – Specie e consistenza media di tutte le specie rilevate mediante transetti. Calcolo dell'abbondanza relativa.

	Specie	Area impianto			Area controllo		
		Trans. 1	n/N	H	Trans. 2	n/N	H
1	Piccione torraio	10	0,042	0,13	15	0,048	0,14
2	Colombaccio	5	0,021	0,08	11	0,035	0,12
3	Tortora dal collare	2	0,008	0,04	8	0,025	0,09
4	Poiana	1	0,004	0,02	2	0,006	0,03
5	Gheppio	1	0,004	0,02	3	0,010	0,04
6	Ghiandaia	2	0,008	0,04	6	0,019	0,08
7	Gazza	12	0,050	0,15	13	0,041	0,13
8	Taccola	17	0,071	0,19	21	0,067	0,18
9	Cornacchia grigia	11	0,046	0,14	16	0,051	0,15
10	Cinciarella	2	0,008	0,04	3	0,010	0,04
11	Cinciallegra	3	0,013	0,06	4	0,013	0,06
12	Pispola	26	0,109	0,24	32	0,102	0,23
13	Allodola	10	0,042	0,13	8	0,025	0,09
14	Cappellaccia	11	0,046	0,14	11	0,035	0,12
15	Beccamoschino	2	0,008	0,04	1	0,003	0,02
16	luì piccolo	1	0,004	0,02	2	0,006	0,03

	Specie	Area impianto			Area controllo		
		Trans. 1	n/N	H	Trans. 2	n/N	H
17	Capinera	2	0,008	0,04	4	0,013	0,06
18	Occhiocotto	4	0,017	0,07	5	0,016	0,07
19	Storno	12	0,050	0,15	30	0,095	0,22
20	Merlo	3	0,013	0,06	4	0,013	0,06
21	Codirosso spazzacamino	4	0,017	0,07	3	0,010	0,04
22	Saltimpalo	3	0,013	0,06	4	0,013	0,06
23	Passera d'Italia/P. mattugia	26	0,109	0,24	26	0,083	0,21
24	Pettirosso	8	0,034	0,11	10	0,032	0,11
25	Ballerina gialla	2	0,008	0,04	4	0,013	0,06
26	Ballerina bianca	2	0,008	0,04	5	0,016	0,07
27	Fringuello	21	0,088	0,21	14	0,044	0,14
28	Verdone	5	0,021	0,08	8	0,025	0,09
29	Fanello	2	0,008	0,04	6	0,019	0,08
30	Cardellino	9	0,038	0,12	11	0,035	0,12
31	Verzellino	3	0,013	0,06	5	0,016	0,07
32	Strillozzo	13	0,055	0,16	18	0,057	0,16
33	Zigolo nero	3	0,013	0,06	2	0,006	0,03
	Abbondanza totale	238			315		
	Ricchezza specie	33			33		
	Indice di Shannon H			3,10			3,19

ABBONDANZA

Nel corso dei rilievi quantitativi nell'area di progetto il valore dell'abbondanza totale delle **33** specie per le quali sono stati annotati i contatti, cioè il numero di individui contattato, è risultato complessivamente pari a **238** nell'area di progetto impianto e di **315** nell'area di controllo.

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 è pari a **3,10** per l'area di progetto impianto e di **3,19** per l'area di controllo.

1.2.3 Esiti dei rilievi eseguiti tramite punti di ascolto invernali

Durante la stagione riproduttiva, questa tecnica di rilevamento appare molto utile, in quanto è possibile avere una idea precisa delle specie nidificanti, assumendo che tutti i piccoli Passeriformi siano territoriali e segnalino la loro presenza con il canto.

Durante il periodo invernale gli uccelli, salvo alcune eccezioni (Pettirosso, Tottavilla, Zigolo nero), molte specie non cantano, ma si limitano a fare versi di richiamo per cui il metodo di rilevamento perde parte della sua efficacia. Tuttavia, facendo uguale riferimento sia all'osservazione che all'udito di gruppi o stormi di specie svernanti, presenti con molti individui, (Storno, Pispola, Passera d'Italia), e i Fringillidi (Fringuello, Cardellino, Fanello, Verdone), è possibile avere un' indicazione piuttosto precisa sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo.

I rilievi quantitativi, effettuati secondo la metodologia descritta in precedenza, 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

Di seguito i risultati dei campionamenti effettuati.

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 6 – (Area di progetto) Specie e consistenza media di tutte le specie rilevate mediante punti di ascolto Calcolo dell'abbondanza relativa.

	Specie	Punti di ascolto invernali area progetto											tot.	n/N	H
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
1	Piccione domestico	10	6		5			10	8		10	8	57	0,051	0,2928
2	Colombaccio	5	4	3	2	2		4	6	2	5	4	37	0,033	0,1523
3	Tortora dal collare	8	5		4			8	4		2	8	39	0,035	0,067
4	Poiana			1		1	1		1	1	1	2	8	0,007	0,0224
5	Gheppio			2	1		2		1	2	2		10	0,009	0,0186
6	Ghiandaia	2	3		1	1		1			1	2	11	0,010	0,0186
7	Gazza	7	5	8	5	2	5	2	5	8	5	10	62	0,056	0,1013
8	Taccola	14		10			22			30	11		87	0,078	0,1441
9	Cornacchia grigia	4	2	11	5	3	8	4	7	5	8	5	62	0,056	0,1458
10	Cinciarella	4	2		1	2	1	2			2	3	17	0,015	0,026
11	Cinciallegra	2	3		2	1		1			2	2	13	0,012	0,0224
12	Tottavilla			1		1							2	0,002	0,0147
13	Allodola			8	5		3		8	4	2		30	0,027	0,1134
14	Cappellaccia			5	6	2	5		4	6	3	2	33	0,030	0,072
15	Beccamoschino			1		1	1	1	1	2	1		8	0,007	0,0224
16	Lui piccolo	2	1			1		1		1	1	2	9	0,008	0,0104
17	Usignolo di fiume	1								2	3	1	7	0,006	0,0147
18	Codibugnolo	5	2					2				3	12	0,011	0,0104
19	Capinera	2	3			2	1	2		2	3	4	19	0,017	0,0186
20	Occhiocotto	2	1		1	2	2	1		3	4	2	18	0,016	0,036
21	Storno	17					20	10				18	65	0,058	0,2172
22	Tordo bottaccio	1						1			2	1	5	0,004	0,0104
23	Merlo	3	2		1	2		2		1	2	2	15	0,013	0,0147
24	Pettiroso	4	3	1	2	3	2	4	2	3	4	3	31	0,028	0,0294
25	Codirosso spazzacamino	3	2	2	1	2	3	2	2	2	3	2	24	0,021	0,0481
26	Saltimpalo	2	2	3	2	2	1	1	1	2	4	2	22	0,020	0,0481
27	Passera scopaiola	1	2			1	1		1	2	1		9	0,008	0,0186
28	Passera d'Italia	21	10	5	8	5	10	26	15	5	13	8	126	0,113	0,2576
29	Passera mattugia	10	5					3			5		23	0,021	0,0745
30	Pispola			10	6	2	8	2	8	7	8		51	0,046	0,1901
31	Ballerina gialla	2						2		2	4		10	0,009	0,0422
32	Ballerina bianca	1	1	1		2	1	1	1	4	6	2	20	0,018	0,0328

	Specie	Punti di ascolto invernali area progetto											tot.	n/N	H
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
33	Fringuello	10	6	4		5	4	8	2		5	8	52	0,047	0,1266
34	Verdone	4	2				2	2		1	3	2	16	0,014	0,1154
35	Fanello	2		2	1	2	3			3	4		17	0,015	0,0884
36	Cardellino	8	4		2		8	2	3	2	9		38	0,034	0,1539
37	Verzellino	2	1				2	1			2	1	9	0,008	0,0745
38	Strillozzo		1	4	3	2	5	1	4	5	7	1	33	0,030	0,0971
39	Zigolo muciatto	1										1	2	0,002	0,0147
40	Zigolo nero	1		1	1		1	1		2	1		8	0,007	0,026
	Totale per punto	161	78	83	65	49	122	108	84	109	167	91			
	Abbondanza totale												1117		
	Ricchezza specie												40		
	Shannon index -H														3,00

Tabella 7 – (Area di controllo) Specie e consistenza media di tutte le specie rilevate mediante punti di ascolto Calcolo dell'abbondanza relativa

	Specie	Punti di ascolto invernali area di controllo											tot.	n/N	H
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22			
1	Piccione domestico	10	6	17	5				8		4		50	0,049	0,15
2	Colombaccio	5	4	3	2	4		2	6	2	5	4	37	0,036	0,12
3	Tortora dal collare	8	5		4			8	4		2	8	39	0,038	0,12
4	Poiana			1		1	1		1	1	1	2	8	0,008	0,04
5	Gheppio			2	1		2		1	2	2		10	0,010	0,05
6	Ghiandaia	2	1	3		1		1			1	2	11	0,011	0,05
7	Gazza	7	5	8		2	5	2		11	6	10	56	0,055	0,16
8	Taccola	22		43							11		76	0,074	0,19
9	Cornacchia grigia	4	2	11	5	3	8	4	7	5		5	54	0,053	0,16
10	Cinciarella	4	2		1	2	1	2			2	3	17	0,017	0,07
11	Cinciallegra	2	3		2	1		1			2	2	13	0,013	0,06
12	Tottavilla			1		1							2	0,002	0,01
13	Allodola			5	6		3		8	12	2		36	0,035	0,12
14	Cappellaccia			5		2	5		4	6	3	2	27	0,026	0,10
15	Beccamoschino			1		2	1	1	1	2	1		9	0,009	0,04
16	Lui piccolo	2	1			1		1		1	1	2	9	0,009	0,04
17	Usignolo di fiume	1								2	3	1	7	0,007	0,03
18	Codibugnolo			2								3	5	0,005	0,03
19	Capinera	2	3			2	1	2		2	3	4	19	0,019	0,07
20	Occhiocotto	2	1		1	2	2	1		3	4	2	18	0,018	0,07
21	Storno			26			20	10			18		74	0,072	0,19
22	Tordo bottaccio	1						1			2	1	5	0,005	0,03
23	Merlo	3	2		1	2		2		1	2	2	15	0,015	0,06
24	Pettirosso	4	3	1	2	3	2	4	2	3	4	3	31	0,030	0,11
25	Codirosso spazzacamino	3		2	1	2	1		2		3	2	16	0,016	0,06
26	Saltimpalo	2	2	1		2	1		1	2	4	2	17	0,017	0,07
27	Passera scopaiola	1	2			1	1			2	1		8	0,008	0,04

	Specie	Punti di ascolto invernali area di controllo											tot.	n/N	H
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22			
28	Passera d'Italia			20	8	5	10		15	5	13	8	84	0,082	0,21
29	Passera mattugia	10	5					3			5		23	0,022	0,09
30	Pispola			10	6	2	8	2	8	7	8		51	0,050	0,15
31	Ballerina gialla	2						2		2	4		10	0,010	0,05
32	Ballerina bianca	1	1	1		2	1	1	1	4	6	2	20	0,020	0,08
33	Fringuello	10	6	4		5	4	8	2		5	8	52	0,051	0,15
34	Verdone	4	2				2	2		1	3	2	16	0,016	0,06
35	Fanello	2		2	1	2	3			3	4		17	0,017	0,07
36	Cardellino	8	4		3		6	2	3	2	4		32	0,031	0,11
37	Verzellino	2	1				2	1			2	1	9	0,009	0,04
38	Strillozzo		1	3	1	4	5	1	4	5	2	1	27	0,026	0,10
39	Zigolo muciatto	1							3			1	5	0,005	0,03
40	Zigolo nero	1		1	1		1	3		1	2		10	0,010	0,05
	Totale per punto	126	62	173	51	54	96	67	81	87	145	83			
	Abbondanza totale												1025		
	Ricchezza specie												40		
	Shannon index -H														3,38

I risultati ottenuti nel corso dell'indagine sono assai interessanti. Nel complesso durante l'inverno sono state rilevate in entrambe le aree, **40** specie in **22** stazioni di rilevamento in tutto (**11 area di progetto, 11 area di controllo**). In totale sono stati censiti **1117** individui nell'area di progetto e **1025** individui nell'area di controllo. L'indice di Shannon è risultato di **3,00** nell'area di progetto e di **3,38** nell'area di controllo.

L'interesse ornitologico dell'area coinvolta dal progetto è legato alla notevole ricchezza di specie tipiche delle zone agricole. Risultano favorite, le specie che non richiedono larghe estensioni di determinate tipologie ambientali, e che invece, in virtù di una bassa specializzazione, ben si adattano a mosaici agrari.

Sebbene alcune specie generaliste (quali il Merlo, la Capinera e la Cinciallegra) risultino occupare pressoché tutte le situazioni ambientali, le principali tipologie d'uso del suolo si differenziano tra loro per la presenza di alcuni elementi faunistici più caratteristici e meglio adattati alle risorse di volta in volta offerte dal sistema.

Nei lembi di querceto sono presenti Fringuello, Cinciarella, Luì piccolo, Codibugnolo, Ghiandaia, Colombaccio, tutte vincolate agli alberi per la nidificazione ma sovente riscontrabili nelle colture per ragioni alimentari.

Significativo è il contingente di specie nidificanti nei tronchi cavi (Cinciarella, Cinciallegra, Picchio verde, Rampichino), favorito dalle numerose querce secolari ma anche degli alberi a tronco ben sviluppato presenti nelle colture (soprattutto olivi).

Nei recessi più umidi, nei fossi e canali a copertura arbustiva fitta e nelle boscaglie riparie, si stabiliscono più frequentemente l'Usignolo di fiume, l'Usignolo comune e la Ballerina gialla e bianca.

All'interno delle aree prative e seminativi più estesi, sono stati rilevati Beccamoschino e Cappellaccia, mentre in quelle provviste di margini alberati e cespugliati si registrano Strillozzo, Saltimpalo e Zigolo nero. Lungo le macchie arbustive più cospicue di detti margini si trova solitamente l'Occhiocotto.

Altre specie piuttosto comuni nell'interfaccia ecotonale tra ambienti boscati e coltivati sono i *Fringillidi* (*Verzellino, Cardellino e Verdone*), i *Passeridi* (*Passera d'Italia, Passera mattugia*) e i *Corvidi*

(Gazza, Cornacchia grigia), questi ultimi estremamente adattabili ed ampiamente diffusi negli ambienti agricoli.

Per la componente più sinantropica, che nidifica nelle abitazioni rurali, si rinvengono oltre ai passeri, anche la Rondine, la Civetta ed il Barbagianni.

I rilevamenti su aree interessate da impianti eolici pone il problema della reperibilità di aree di controllo non troppo distanti dagli impianti, tali da presentare una fisionomia ambientale comparabile a quella del parco eolico. Tale difficoltà si presenta in particolare nei contesti morfologicamente più complessi come quelli montani, dove è indirizzata la maggior parte della produzione di energia eolica. Di conseguenza, la ripetizione dei campionamenti nelle aree di controllo deve essere valutata caso per caso e può essere, pertanto, recepita solo come prescrizione di massima per il monitoraggio ornitologico.

Fermo restando che la selezione dell'area di controllo è avvenuta in favore della porzione di territorio più simile, per caratteristiche, all'area di impianto, le differenze in termini di ricchezza specifica e abbondanza possono essere dovute alla variabilità che in termini di frequentazione può verificarsi anche a breve distanza e/o da un giorno all'altro. Tali valutazioni potrebbero risentire anche di un numero di rilevazioni non ancora congruo, in quanto attualmente si ha il fine di redigere una prima analisi delle specie presenti. Qualora tali differenze dovrebbero risultare di tale entità nel prosieguo del monitoraggio, le stesse potranno essere comunque utilizzate per le valutazioni di impatto, ma non per il confronto tra una zona e l'altra, condizione peraltro vincolante secondo il protocollo di monitoraggio ANEV (per le difficoltà insite nell'individuazione di aree con pattern di uso del suolo uniformi e contesti paesisticamente omogenee).



Figura 14 – Gruppo di Passere d'Italia.



Figura 15 – gabbiani reali in sosta in una delle tante pozze e laghetti presenti nell’area di studio.



Figura 16- Gazza .



Figura 17 – Ghiandaia.



Figura 18- Cornacchia grigia.



Figura 19- Colombaccio.



Figura 20- Strillozzo.

1.2.4 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.

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 (agriturismo, ecc.), 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. Nelle escursioni serali è stato contattato in voli di caccia lungo le strade interpoderali.
- **Allocco** (*Strix aluco*). 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.
- **Gufo comune** (*Asio otus*). La specie, piuttosto rara, anche se certamente sottostimata, è comunque segnalata nell'area come svernante. Si tratta in ogni caso della specie più elusiva tra i rapaci notturni, molto difficile da contattare anche con la tecnica del playback. Per tali motivi la presenza del gufo comune nell'area di studio, anche in considerazione degli ambienti potenzialmente idonei, non può essere del tutto esclusa.

Tabella 8 - Riepilogo dati rilevati durante le ricerche notturne

Famiglia	Nome scientifico	Nome comune	n. individui
Strigidi	<i>Strix aluco</i>	Allocco	2
Strigidi	<i>Athene noctua</i>	Civetta	10
Strigidi	<i>Asio otus</i>	Gufo comune	2
Titonidi	<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	6
TOTALE			20



Figura 21- Civetta (*Athena noctua*)



Figura 22 – Barbagianni (*Tyto alba*)

1.2.5 Rapaci stazionari e svernanti

Le caratteristiche di questo territorio, dominato da terreni ad uso agricolo caratterizzati da colture estensive a seminativi e vigneti, influenzano in modo diretto la capacità di sostenere le comunità ornitiche sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo, incidendo nel complesso negativamente sulle specie molto esigenti legate alla presenza di habitat naturali ben conservati.

L'espansione però di ambienti aperti e semi-aperti, quali campi coltivati a cereali, alberi da frutto, prati da sfalcio e pascoli, crea anche condizioni favorevoli per la presenza di rapaci legati a questi paesaggi agricoli, come il **Nibbio reale**, l'**Albanella reale** (Svernante), la **Poiana**, lo **Sparviere**, il **Gheppio** ed il **Falco pellegrino**, presente anche con individui svernati provenienti dal nord Europa

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.

Nella predetta area sono state contattate le seguenti specie di Uccelli da preda:

Gheppio (*Falco tinnunculus*). **Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92. Minor Preoccupazione (LC)**. Specie politica a corologia, paleartico, paleo tropicale, diffusa con sei sottospecie nella regione Palearctica occidentale. In Italia, distribuzione continua, anche se con evidenti variazioni di densità. A livello europeo è presente con popolazioni ancora relativamente abbondanti ma in sensibile decremento in seguito all'uso indiscriminato dei pesticidi.

Nell'area di studio, il Gheppio è la seconda specie più frequente dopo la Poiana. La maggior parte dei contatti visivi è riferibile ad individui in voli di spostamento, in alcuni casi, nei ben noti voli di perlustrazione con la tecnica del surplace e dello "spirito santo". Gli ambienti maggiormente utilizzati sono i prati di maggiore estensione, i seminativi e i vigneti. La specie utilizza soprattutto i casolari come posatoi per la caccia in agguato. I numerosi avvistamenti di individui, fanno ritenere che i gheppi presenti possano nidificare sia in buchi di casolari che di ruderi.



Figura 23- Gheppio *Falco tinnunculus*.

Falco pellegrino (*Falco peregrinus*). **Categoria e criteri della Lista Rossa - Vulnerabile (VU) D1. Elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE). Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92**. Specie politica a cronologia cosmopolita. Attualmente si riconoscono da 14 a 19 sottospecie. Il Pellegrino presenta una sistematica, molto complessa ed in considerazione del fatto che lo status di alcune sottospecie è messo ancora in discussione. In Italia, gli individui adulti sono sedentari, sebbene alcuni, al di fuori della stagione riproduttiva, possono allontanarsi considerevolmente dai loro territori in cerca di cibo, specialmente se l'ambiente non è omogeneo e le risorse alimentari variabili. Sebbene nel complesso della reale mondiale il Pellegrino non sia specie minacciata, vi sono alcune popolazioni totalmente o parzialmente in pericolo di estinzione. In Italia esso non è totalmente immune

da minacce localmente anche gravi. Nell'area di studio, il pellegrino frequenta l'area soprattutto per la caccia e voli di spostamento verso i monti del parco dell'Uccellina dove è presente come nidificante.



Figura 24- Falco pellegrino *Falco peregrinus*.

Poiana (*Buteo buteo*). Minor Preoccupazione (LC). Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92. Specie politica a corologia eurasiatica, distribuita nella fascia temperato-boreale. La poiana è ampiamente distribuita come edificante in tutta Italia con presenze da diffuse, in genere regioni centro meridionali e isole maggiori, a molto localizzate (Pianura Padana); presente in alcune isole minori, evidenza vuoti di areale in corrispondenza della penisola salentina e della Padania centro orientale. La distribuzione attuale non mostra differenze rispetto a quanto osservato in passato, ad eccezione delle vistose lacune nelle regioni pianiziali.



Figura 25- Poiana (*Buteo buteo*)

Sparviere (*Accipiter nisus*). Minor Preoccupazione (LC). Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92. Specie politica a corologia olopaleartica. Presente con 5 sottospecie nella regione

paleartica occidentale. In Italia è specie sedentaria e nidificante, distribuita sul continente e sulle due isole maggiori. Lo Sparviere frequenta l'area di studio soprattutto per la caccia ai piccoli passeriformi ed alla tortora dal collare.



Figura 26 – Sparviere (*Accipiter nisus*)

Nibbio reale (*Milvus milvus*). Categoria e criteri della Lista Rossa - Vulnerabile (VU) D1. Elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE). Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92. Specie politica a corologia europea. In Italia è parzialmente sedentario e nidificante nel Lazio, Campania, Molise, Puglia, Calabria, Sicilia e Sardegna. In passato era nidificante anche in Toscana, oggi la popolazione toscana si è ripresa grazie ai progetti di conservazione e reintroduzione, e sono presenti nel Grossetano, nella valle dell'Amiata centinaia di individui svernanti ed in parte nidificanti.



Figura 27 – Nibbio reale (*Milvus milvus*)

Falco di palude (*Circus aeruginosus*). Categoria e criteri della Lista Rossa - Vulnerabile (VU) D1. Elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE). Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92. Specie politipica a corologia paleartico – paleotropicale – australiana. Migratore regolare, svernante, localmente erratico. Largo fronte di migrazione, in particolare nel Mediterraneo orientale. Il passo autunnale inizia ad agosto, con la dispersione giovanile. L'Italia rappresenta un'area di svernamento ed un ponte verso l'Africa. In toscana i primi movimenti migratori iniziano in marzo; i maschi adulti sono i primi a transitare seguiti in aprile da individui femmine, giovani e sub-adulti.



Figura 28 – Falco di palude (*Circus aeruginosus*)

Albanella reale (*Circus cyaneus*) Categoria e criteri della Lista rossa - Non Applicabile (NA). Elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE). Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92. Specie politipica a corologia olartica (escludendo la ssp. *cinereus*, neotropicale). Sottospecie *cyaneus*, regione Paleartica. Migratrice regolare e svernante. Il ritorno verso nord inizia a febbraio, continuando per tutto il mese di marzo. L'Italia rappresenta sia un quartiere di svernamento, sia un ponte di migrazione verso l'africa.



Figura 29- Albanella reale *Circus cyaneus*

Aquila minore (*Aquila pennata*). Categoria e criteri della Lista rossa - Non Applicabile (NA). Elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE). Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2

della Legge 157/92. Specie monotipica, a corologia ero centroasiatico – mediterranea, distribuita nella regione Palearctica centrale e meridionale, con areale frammentato in Europa, dove è nidificante (a W) soprattutto in Francia e Spagna con alcune migliaia di coppie, mentre (a E) è diffusa principalmente in Russia e Turchia con alcune centinaia di coppie; è presente inoltre nell’Africa nord-occidentale. L’Aquila minore è considerata, in Italia, migratore regolare e svernante irregolare (BRICHETTI & MASSA, 1998).



Figura 30 – Aquila minore (*Aquila pennata*)

1.2.6 Migrazione primaverile (prima parte)

1.2.6.1 *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 palearctica, ma importanti Bottle-Neck sono nel Mediterraneo centrale, Capo Bon (Tunisia), lo stretto di Messina, l’istmo di Catanzaro e Punta Alice nella Provincia di Crotone (Italia).

La migrazione degli uccelli ha luogo ad altitudini che variano da quelle minime, al livello del mare (soprattutto nel caso dei piccoli uccelli, che volano spesso molto bassi lungo il lato degli argini al riparo del vento), alle massime, che arrivano a circa 10.000 m. A dispetto della grande variabilità delle altezze di volo migratorie e delle lacune nelle nostre conoscenze, è possibile formulare alcune regole generali in relazione alle altezze di volo ed al comportamento dei migratori:

- i migratori notturni volano di solito ad altezze maggiori di quelli diurni;
- nella migrazione notturna il volo radente il suolo è quasi del tutto assente;
- tra i migratori diurni, le specie che usano il volo remato procedono ad altitudini inferiori delle specie che usano il volo veleggiato;
- nel volo controvento gli uccelli volano bassi, cercando di utilizzare la morfologia del territorio per schermare la velocità del vento.

1.2.6.2 Migrazione e voli di spostamento

I principali movimenti degli uccelli, per migrazione o spostamento, si possono ricondurre principalmente alle seguenti tipologie:

- Migrazione, movimento stagionale che prevede lo spostamento degli individui da un'area di riproduzione ad un'area di svernamento (movimento che prevede un'andata ed 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.

La migrazione è un fenomeno estremamente complesso e, in quanto tale, influenzato da numerosi parametri e potenzialmente molto variabile. I primi movimenti primaverili nell'area di interesse appaiono orientati su un **pattern** di attraversamento su fronte molto ampio.

1.2.6.3 Analisi dei fenomeni migratori osservati nell'area di studio del progetto - Orbetello (Prima parte della migrazione primaverile).

Una prima direttrice di migrazione segue la linea costiera tirrenica che comprende l'Oasi lago di Burano, la laguna di Orbetello, i tomboli della Feniglia e Giannella, il Parco della Maremma, l'oasi di Massaciuccoli/San Rossore. Su questa direttrice ne convergono altre (direttrice sud-nord) che interessano rispettivamente tutte le isole dell'Arcipelago Toscano, utilizzate maggiormente dalle specie acquatiche come i Limicoli, Gru e Cicogne, ma anche dai piccoli Passeriformi. Queste rotte sono senza dubbio il luogo in cui tale fenomeno è particolarmente evidente (Freccie **marroni** Figura 31).

All'interno dell'area di progetto, non esiste un vero corridoio a collo di bottiglia dove gli uccelli si concentrano, ma si distribuiscono in un fronte molto ampio, dispersivo e poco significativo come numero di individui (Freccie **blu** in Figura 31).

Una ramificazione di questa direttrice costiera, si stacca dalla principale, e attraversa la valle del Fiume Albegna (freccia **rossa** in Figura 31), fino a raggiungere i valichi montani dell'area del Monte Amiata collegandosi alle rotte che interessano il lago di Bolsena. Questa direttrice viene utilizzata dalla Gru e altri grandi veleggiatori come le cicogne, e dai rapaci appartenenti al genere Circus, come le Albanelle e falco di palude.

L'Albanella pallida, l'Albanella minore, l'Albanella reale e il Falco di palude, durante la migrazione, hanno l'abitudine di cacciare durante la migrazione e, in alcuni casi, di trascorrere la notte nell'area prima di ripartire. Questi rapaci sono ottimi volatori, in grado di volteggiare anche in assenza di termiche, riposano generalmente sul terreno o su paletti; cacciano concentrati con la vista verso il basso a velocità costante, perlustrando il territorio a bassa quota generalmente lungo itinerari prestabiliti, gremendo a terra la preda, costituita da piccoli roditori e piccoli Passeriformi. Proprio per queste abitudini e comportamenti, queste specie sono più sensibili agli impatti con gli aerogeneratori, benché l'incidenza possa ritenersi comunque fisiologicamente confinata entro ordini di grandezza assolutamente accettabili e tali da non costituire una fonte significativa di rischio per la conservazione delle specie protette.

La valle dell'**Albegna**, viene anche utilizzata da rapaci stazionari e svernanti provenienti dall'area Amiantina come il Nibbio reale di comparsa regolare nell'area di studio.

Il fiume **Albegna**, dalla foce fino all'interno, risulta essere importante come area di sosta per molte specie acquatiche (**Limicoli, Ardeidi e Anatidi**).

Infine, altre direttrici conosciute sono quelle che interessano i corridoi che collegano i laghi di **Bracciano, Trasimeno e Bolsena** (frecche azzurre in Figura 31), molto distanti dall'area di studio.



Figura 31 – direttrici utilizzate dall'avifauna durante la migrazione primaverile. Le frecche **marroni** indicano il flusso migratorio maggiore utilizzato soprattutto da specie acquatiche (Limicoli, Anatidi e Passeriformi), la laguna di Orbetello si conferma una importante area di sosta per moltissimi uccelli durante la migrazione. Altri grandi veleggiatori che transitano sulla rotta costiera tirrenica sono la Gru e le Cicogne. Le frecche **azzurre** indicano le direttrici più dispersive e poco significative. La freccia **rossa** che attraversa la valle del fiume Albegna, indica la direttrice più utilizzata dai rapaci, soprattutto da Albanelle e Falchi di palude e da altre specie acquatiche dirette verso l'Europa dell'Est. Le frecche blu indicano direttrici che interessano i laghi di Bracciano, Trasimeno e Bolsena molto distanti dall'area di studio.



Figura 32 – Albanella pallida *Circus macrorus* in migrazione. Individuo maschio mentre sorvola basso le aree prative in cerca di prede.



Figura 33 – Falco di palude *Circus aeruginosus* in volo di caccia su seminativo durante la migrazione.



Figura 34- il fiume Albegna.



Figura 35 – Cavalieri d'Italia in sosta sul Fiume Albegna.



Figura 36 – Sgarza ciuffetto in sosta sul Fiume Albegna.



Figura 37 – Airone cenerino in volo sul fiume Albegna che risulta essere un corridoio verso la laguna di Orbetello.

1.2.7 Valutazione sugli impatti

Allo stato delle conoscenze attuali, sulla base dei dati rilevati in inverno/primavera, si esprimono le seguenti considerazioni.

Stimando in **“inesistente, basso, medio e alto”** il rischio di incidenza, si ritiene che:

- La **perdita e degrado di habitat**¹ sia **inesistente per gli habitat naturali** poiché la realizzazione dell'intervento non prevede alcuna azione a carico di habitat naturali. **Bassa è la perdita di habitat agricoli**, per via della percentuale di superficie coinvolta;
- Rispetto al **disturbo**, si ritiene che l'incidenza sia **bassa** per le specie che frequentano i coltivi, poiché già adattate alla vicinanza con l'uomo. **Trascurabile è invece per le specie che frequentano gli habitat naturali** vista la relativa assenza di tali habitat nell'area.

¹ La portata della perdita diretta di habitat a seguito della costruzione di un impianto eolico e delle relative infrastrutture dipende dalla sua dimensione, collocazione e progettazione. Lo spazio occupato può anche essere relativamente scarso, ma gli effetti possono essere di più ampia portata se gli impianti interferiscono con schemi idrogeologici o processi geomorfologici. La gravità della perdita dipende dalla rarità e dalla vulnerabilità degli habitat interessati e/o dalla loro importanza come sito di foraggiamento, riproduzione o svernamento, soprattutto per le specie europee importanti ai fini della conservazione. Inoltre, si deve considerare il potenziale ruolo di alcuni habitat come componenti di corridoi o punti di partenza per distribuzione e migrazione, oltre che per movimenti più localizzati, ad esempio tra siti di foraggiamento e nidificazione

- Rispetto all'**effetto barriera**² si ritiene che tale rischio sia **basso** in virtù della distanza che intercorre tra gli aerogeneratori e i biotopi di rilevanza naturalistica (che si trovano oltre 2,6 km – distanza minima rispetto all'area RN2000 più vicina).
- Rispetto al rischio di **collisione** si ritiene possa essere maggiore per le specie ornitiche che frequentano i campi, rispetto a quelle che frequentano gli ambienti naturali, in virtù della già accennata notevole distanza degli ambienti naturali. In ogni caso, in termini numerici, sulla base delle considerazioni fin qui espresse e dell'esperienza maturata in attività di monitoraggio per altri impianti eolici (già accennati), si conferma che, **in base ai contingenti finora rilevati nell'area dell'impianto e le misure di mitigazione proposte, la possibile collisione di uccelli contro gli aerogeneratori possa ritenersi fisiologicamente confinata entro ordini di grandezza assolutamente accettabili e tali da non costituire una fonte significativa di rischio per la conservazione delle specie protette.**

Il prosieguo delle attività ante operam, e poi di quelle in corso d'opera e post operam sul sito potrà fornire ulteriori elementi di valutazione e trarre considerazioni ancora più accurate e specifiche per l'impianto in esame.

1.3 Conclusioni

I risultati delle elaborazioni condotte sulla base dei primi rilievi, hanno permesso di ottenere un quadro abbastanza esaustivo delle modalità di frequentazione dell'avifauna.

In ogni caso, per quanto esposto, le valutazioni sono da intendersi ancora in termini preliminari, pur tenendo conto che l'impianto sembra sovrapporsi solo marginalmente alle rotte migratorie principali; la spaziatura tra torri e gli altri accorgimenti atti a rendere maggiormente percepibili le pale dall'avifauna, non dovrebbero influire sul numero di individui e, in generale, sulla biodiversità dell'avifauna.

Si ritiene, in ogni caso, auspicabile una prosecuzione delle attività di monitoraggio ante operam, in corso d'opera e post operam, tese a soddisfare il perseguimento dei seguenti obiettivi:

- Acquisire un quadro ancor più dettagliato sull'utilizzo, da parte degli uccelli, dello spazio interessato dalla costruzione dell'impianto, 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 nei pressi delle turbine.
- Disporre di una base di dati che permetta l'elaborazione di modelli di previsione dell'incidenza ancora più accurati, attraverso la verifica della loro attendibilità e

² Le centrali eoliche, specialmente gli impianti di grandi dimensioni con decine di turbine eoliche singole, possono costringere gli uccelli a cambiare direzione, sia durante le migrazioni sia in modo più localizzato, durante la normale attività di foraggiamento. Ciò può essere o meno un problema, a seconda di vari fattori, tra cui l'estensione dell'area interessata dall'impianto eolico, la distanza tra le turbine, la portata dello spostamento delle specie e la loro abilità a compensare l'aumentato dispendio energetico, oltre che dal grado di disturbo ai collegamenti tra i siti di foraggiamento, sosta e riproduzione

l'individuazione dei più importanti fattori che contribuiscono alla variazione della sua entità.

- Individuare eventuali ulteriori 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.

1.4 Misure di mitigazione e compensazione

Dalle considerazioni fatte nel paragrafo precedente emerge che l'impianto non presenta particolari criticità a carico dell'avifauna. Ad ogni modo, pur non trovando nella specifica area di progetto, un territorio naturalistico di pregio, si avrà cura di non sovrapporre le attività di cantiere con il periodo **primaverile**, periodo questo, di maggiore nidificazione dell'avifauna che potrebbe frequentare, seppur di passaggio, l'area di interesse progettuale.

Inoltre si provvederà a porre in essere le seguenti misure di mitigazione:

- L'installazione di una colorazione delle pale tale da consentire l'avvistamento delle stesse da parte dei rapaci da maggior distanza³, coerentemente con le disposizioni sulla segnalazione degli ostacoli in volo per gli aeromobili. Tale misura di mitigazione va ad aggiungersi a quelle già previste per l'impianto in progetto, inerenti le disposizioni per la segnalazione degli ostacoli verticali per la navigazione aerea (come da parere positivo da parte 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. La scelta per la collocazione di un carnaio è molto delicata; bisogna individuare un punto ben visibile dai rapaci durante gli spostamenti per la ricerca di cibo, deve essere lontana da pericoli come linee elettriche e in questo caso da impianti eolici.
- Installazione di cassette nido per piccoli falchi (Grillaio e Gheppio) e per Passeriformi. Molte specie di uccelli nidificano nelle cavità naturali degli alberi maturi, invece di costruirsi il nido all'aperto o nella vegetazione. Questo adattamento ha il vantaggio di proteggere più efficacemente la femmina in cova, le uova e la prole dalle intemperie e dai predatori. Moderni studi scientifici hanno infatti dimostrato l'importanza degli uccelli per la lotta agli insetti dannosi (bruchi, afidi, rodilegno, etc.) ed ai piccoli roditori. Le cavità adatte disponibili in una certa area sono il fattore limitante per le popolazioni di piccoli uccelli, come le cince, le quali

³ Recenti studi in Norvegia hanno dimostrato che dipingere una pala di nero riduce del 72% le collisioni.

si nutrono di numerosissime specie di insetti dannosi alle colture, quali ad esempio gli afidi, in particolare durante la stagione riproduttiva, distruggendone grandi quantità. Installando in un'area alberata un certo numero di nidi artificiali, la presenza di coppie di uccelli insettivori nidificanti aumenterà considerevolmente in breve tempo;

L'attivazione di un adeguato protocollo di **monitoraggio** (rivolto in particolare all'avifauna) anche nella fase successiva alla costruzione dell'impianto, potrà dare contezza sia della presenza di specie stazionarie, sia del flusso migratorio primaverile e autunnale. Inoltre si potranno verificare gli attesi effetti positivi derivati dagli interventi di compensazione e mitigazione, mediante:

- Verifica delle variazioni di densità ed incremento delle specie presenti;
- Verifica della presenza di nuove specie;
- Incremento delle coppie nidificanti;
- Ricerca di luoghi adatti alla posa di nidi artificiali;

In definitiva, adottando le misure di mitigazione di cui sopra, si otterrà che l'impatto complessivo della costruzione dell'impianto potrà ridursi significativamente.

1.5 Bibliografia

- [1] Baccetti N., Dall'Antona P., Magagnoli P., Melega L., Serra L., Soldatini C. e M. Zenatello, 2002. Risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia: distribuzione, stima e trend delle popolazioni nel 1991-2000. *Biologia e Conservazione della Fauna*, vol. 111.
- [2] Bengtsson J., Ahnström J. and Weibull A.C., 2003. The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. *Journal of Applied Ecology* 42 (2), 261–269.
- [3] Bologna M.A., Capula M., Carpaneto G.M., Cignini B., Marangoni C., Venchi A. & Zapparoli M., 2003. Anfibi e Rettili a Roma-Atlante e Guida delle specie presenti in Città- Comune di Roma, Assessorato Ambiente, Assessorato Cultura, Stilografica srl, Roma; 112 pp.
- [4] Brichetti P., De Franceschi P. e Baccetti N., 1992 - Fauna d'Italia. 29. Aves. I - *Edizioni Calderini*, Bologna: 616-621.
- [5] Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F. e Sarrocco S. (Eds.), 1998. *Libro Rosso degli animali d'Italia - Vertebrati*. WWF Italia, Roma, a cura del Ministero dell'Università, della Ricerca Scientifica e Tecnologica.
- [6] Burfield I., van Bommel F. (compilers), 2004. *Birds in Europe. Population estimates, trends and conservation status*. BirdLife Int., Cambridge
- [7] Cramp S. e Simmons K. E. L., 1980 – *The Birds of the Western Palearctic*. *Oxford University Press*, Oxford, London, New York, 2.
- [8] Hoogeveen Y., Petersen J.E., Balazs K. & Higuero I., 2004. High nature value farmland. Characteristics, trends and policy challenges. European Environment Agency. Copenhagen.
- [9] Ingegnoli V., 1997. *Esercizi di ecologia del paesaggio*. Città Studi Edizioni, 287 pp.
- [10] LIPU E WWF. 1999. Nuova lista rossa degli uccelli nidificanti in Italia. *Riv. Ital. Orn.* 69: 3-43.

- [11]Murolo G., 1993. Elementi di ecologia ed ecologia applicata. Edizioni Calderoni, 128 pp.
- [12]Onrubia A & Andrès T., 2005 Impact of human activities on steppic-land birds: a review in the context of the western palearctic. In: Bota G., Morales M.B., Mañosa S., Camprodon J. (eds.) 2005. Ecology and conservation of steppe-land birds. Lynx Edicions & Centre Tecnologic Forestal de Catalunya, Barcelona. Pp. 185-211.
- [13]Repertorio della Fauna Italiana Protetta, 1999. Ministero dell’Ambiente, Servizio Conservazione della Natura.
- [14]Spagnesi M. e L. Zambotti, 2001. Raccolta delle norme nazionali ed internazionali per la conservazione della fauna selvatica e degli habitat. Quad. Cons. Natura 1, Min. Ambiente, Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- [15]Toschi, A. 1965. Fauna d’Italia VII. Mammalia. Lagomorpha, Rodentia, Carnivora, Ungulata, Cetacea. Edizioni Calderini, Bologna.
- [16]Tucker G. M. e M. F. Heath, (1994). *Birds in Europe: their conservation status*. Cambridge, U. K.: BirdLife International (BirdLife Conservation Series no. 3).
- [17]Tucker G.M., Evans M.I., (Ed.), 1997. *Habitats for Birds in Europe: A Conservation Strategy for the Wider Environment*. BirdLife Conservation series No. 6, BirdLife International, Cambridge, UK

2 Chirotteri

I chirotteri sono il secondo ordine di mammiferi per numero di specie, dopo i roditori, e costituiscono quasi 1/5 della biodiversità della teriofauna classificata in tutto il mondo, con 1453 specie viventi (Simmons N.B. e Cirranello A.L., 2022).

A livello globale, i pipistrelli forniscono servizi ecosistemici vitali e sono importanti per il consumo di insetti nocivi, l'impollinazione delle piante e la dispersione dei semi, il che li rende essenziali per la salute degli ecosistemi in tutto il mondo. Essi sono utilizzati come indicatori ecologici di qualità degli habitat e di biodiversità negli ecosistemi temperati e tropicali (Wickramasinghe et al. 2004, Kalcounis-Rueppell et al. 2007). Sono molto mobili e in grado di rispondere rapidamente ai cambiamenti dei loro habitat e sono sensibili agli effetti dell'intensificazione agricola.

Le popolazioni di chirotteri a livello mondiale, e soprattutto nell'ultimo ventennio, sono in fase di declino e quasi il 25% delle specie rischia l'estinzione globale (IUCN 2018). Il declino delle popolazioni è la risposta ad una serie di stress ambientali, molti dei quali sono indotti dalle attività antropiche, che hanno portato alla perdita di eterogeneità ambientale e al degrado degli habitat.

In Italia sono presenti 35 specie di chirotteri, quasi l'80% di quelle presenti in Europa, 13 di esse sono inserite nell'allegato II della direttiva 92/43/CE (direttiva Habitat), e 20 specie sono minacciate (Rondinini C. et al., 2013).

Il nostro paese è parte contraente dell'accordo sulla conservazione delle popolazioni di chirotteri europei (UNEP/EUROBATS), e si assume obblighi particolari per la conservazione dei pipistrelli e dei loro habitat.

Nell'accordo è sottolineata l'importanza del monitoraggio e della tutela dei siti ipogei (grotte e cavità artificiali), e degli habitat di foraggiamento, che sono essenziali per la conservazione dei pipistrelli.

I parchi eolici possono causare problemi ad alcune specie animali che utilizzano la bassa troposfera durante le attività trofiche e durante le migrazioni.

In Europa, 21 specie di chirotteri sono considerate potenzialmente a rischio d'impatto eolico e 20 di esse sono note per aver subito collisioni mortali con le turbine, comprese specie a comportamento sedentario e migratorio (Rodrigues et al., 2008).

In Italia, le informazioni relative all'impatto dei parchi eolici sulla chirotterofauna sono quasi del tutto assenti, soprattutto per la mancanza di studi e monitoraggi eseguiti con metodi standardizzati, che dovrebbero essere eseguiti nelle fasi ante e post-operam.

È molto importante che i monitoraggi vengano effettuati in tutte le fasi di realizzazione del progetto, da quella di pianificazione e autorizzazione, alla fase di cantiere, alla fase di esercizio. Le indagini di campo nella fase autorizzativa permetteranno di costruire impianti eolici sempre più a basso impatto.

Pertanto gli obiettivi del presente studio vertono sulla necessità di compilare una check-list della chirotterofauna presente nell'area di progetto, valutando l'attività delle specie rilevate mediante campionamenti bioacustici, e di fare un'analisi preliminare dei potenziali impatti dell'impianto in progetto, attraverso l'individuazione degli aerogeneratori che potrebbero essere maggiormente impattanti, e fornire indicazioni preliminari, in merito alle misure di mitigazione atte a ridurre gli impatti.

2.1 Area di studio

In linea con i riferimenti indicati in premessa ed in particolare di Roscioni F., Spada M. (2014), l'indagine faunistica è effettuata alle seguenti scale territoriali:

- **Area vasta** ovvero un **buffer di 5 km dall'impianto**. Si tratta dell'area avente estensione adeguata alla ricerca dei rifugi, detti **roost**, nonché all'inquadramento della componente

terologica attraverso la letteratura scientifica, se disponibile, e la cosiddetta "letteratura grigia" (note su bollettini speleologici e report tecnici non pubblicati su riviste referenziate o divulgative) in un'area compresa entro **10 km dal sito**;

- **Area di sito** ovvero l'area compresa entro un raggio di 1 km dall'impianto, a sua volta suddivisa in celle di 500 m per lato. Si tratta della porzione di territorio che comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto e un significativo intorno, utilizzata per la localizzazione dei rilievi bioacustici;
- **Area di controllo (o di saggio)**, ovvero l'area esterna a quella di sito compresa tra 1 e 3 km di raggio dagli aerogeneratori, suddivisa in celle di 500 m per lato. Si tratta della porzione di territorio limitrofa all'area di impianto, non interessata direttamente dallo stesso, nell'ambito della quale selezionare punti di campionamento con caratteristiche ambientali simili a quelli rilevabili nell'area di impianto.

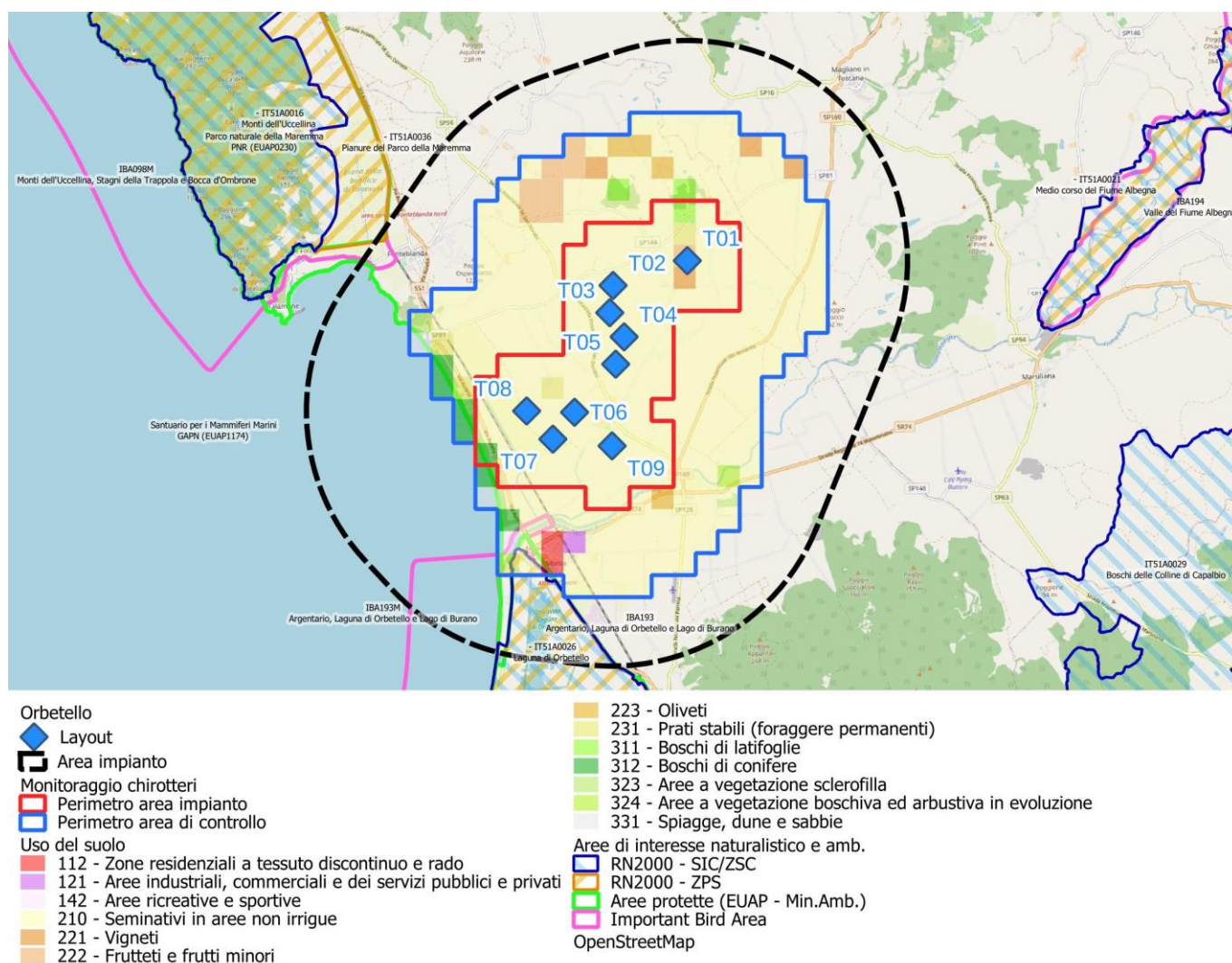


Figura 38: Area di studio per i chiroterri

L'ordine di campionamento è definito attraverso un'analisi cartografica utilizzando procedure GIS ed effettuando sopralluoghi preliminari. Per evitare di effettuare rilevamenti in ciascun punto negli stessi orari, va modificato di volta in volta l'ordine di campionamento.

2.2 Frequenza e calendario dei rilievi

I rilevamenti sono effettuati con cadenza quindicinale nel periodo di attività dei chiroterteri e, in particolare, tra aprile e ottobre, con tempo di campionamento per cella di circa 30 minuti per notte.

Tabella 9: Calendario orientativo delle attività di campo per il monitoraggio della chiroterrofauna

Attività	Metodo	Frequenza	Durata	Attrezzatura
Monitoraggio Chiroterteri	Punti di ascolto e registrazione Perlustrazione territorio e manufatti	Quindicinale (tra aprile e ottobre)	30'/punto	Bat-detector Registratore digitale Software per l'analisi delle emissioni ultrasuono

Per la *survey* delle carcasse, in fase di esercizio si prevede l'integrazione del calendario precedentemente esposto con sopralluoghi specifici, secondo la seguente frequenza.

Tabella 10: Calendario orientativo per i rilievi in campo per la ricerca carcasse

Attività	Periodo	Metodo	Frequenza	Durata
Monitoraggio collisioni	Tutto l'anno	Ispezione del suolo	50 gg/uomo	15-60 minuti a seconda della copertura vegetazionale e della dimensione delle torri

2.3 Modalità di esecuzione dei rilievi ante operam e in costruzione

2.3.1 Rilievi bioacustici

Le specie di chiroterteri presenti in Italia utilizzano il sistema di ecolocalizzazione per l'orientamento e l'identificazione delle prede. La maggior parte dei segnali emessi sono ad elevata frequenza (> 20 kHz) e sono quindi al di fuori della portata dell'orecchio umano.

I campionamenti acustici possono essere effettuati per monitorare l'attività dei chiroterteri lungo transeetti o punti d'ascolto, identificare le specie presenti e determinare i livelli di attività (Jones et al., 2009), in modo da poter effettuare un'analisi del potenziale utilizzo dell'area di studio per il foraggiamento e il pendolarismo su base stagionale.

Si evidenzia che le indagini acustiche non possono determinare il numero di pipistrelli presenti nell'area, ma sono in grado di fornire solo indicazioni di abbondanza relativa (Hayes, 2000).

I rilievi bioacustici sono effettuati utilizzando due *bat detector*, modello Pettersson D 240X, con modalità di funzionamento a espansione temporale, e modello Pettersson D 500X, con campionamento diretto. L'identificazione dei segnali emessi dai pipistrelli è effettuata con il metodo di analisi quantitativa di Russo e Jones, 2001.

Nel caso di specie, in linea con le indicazioni di Roscioni F., Spada M. (2014), a seguito di una preliminare caratterizzazione dell'uso del suolo predominante di ciascuna cella, nell'area di impianto è stato selezionato un numero di celle pari al 20% del totale, monitorando gli habitat presenti proporzionalmente alla loro abbondanza. In particolare, sono state selezionate 12 celle, 10 delle quali prevalentemente occupate da seminativo secondo la carta d'uso del suolo regionale, 1 cella per ambienti prevalentemente occupati da bosco ed una cella prevalentemente occupata da oliveto.

Per l'area di controllo, che è ben più grande dell'area di impianto, coerentemente con le citate linee guida è stato selezionato lo stesso numero di celle dell'area di impianto (in questo caso è il 7% del totale), con eguale ripartizione.

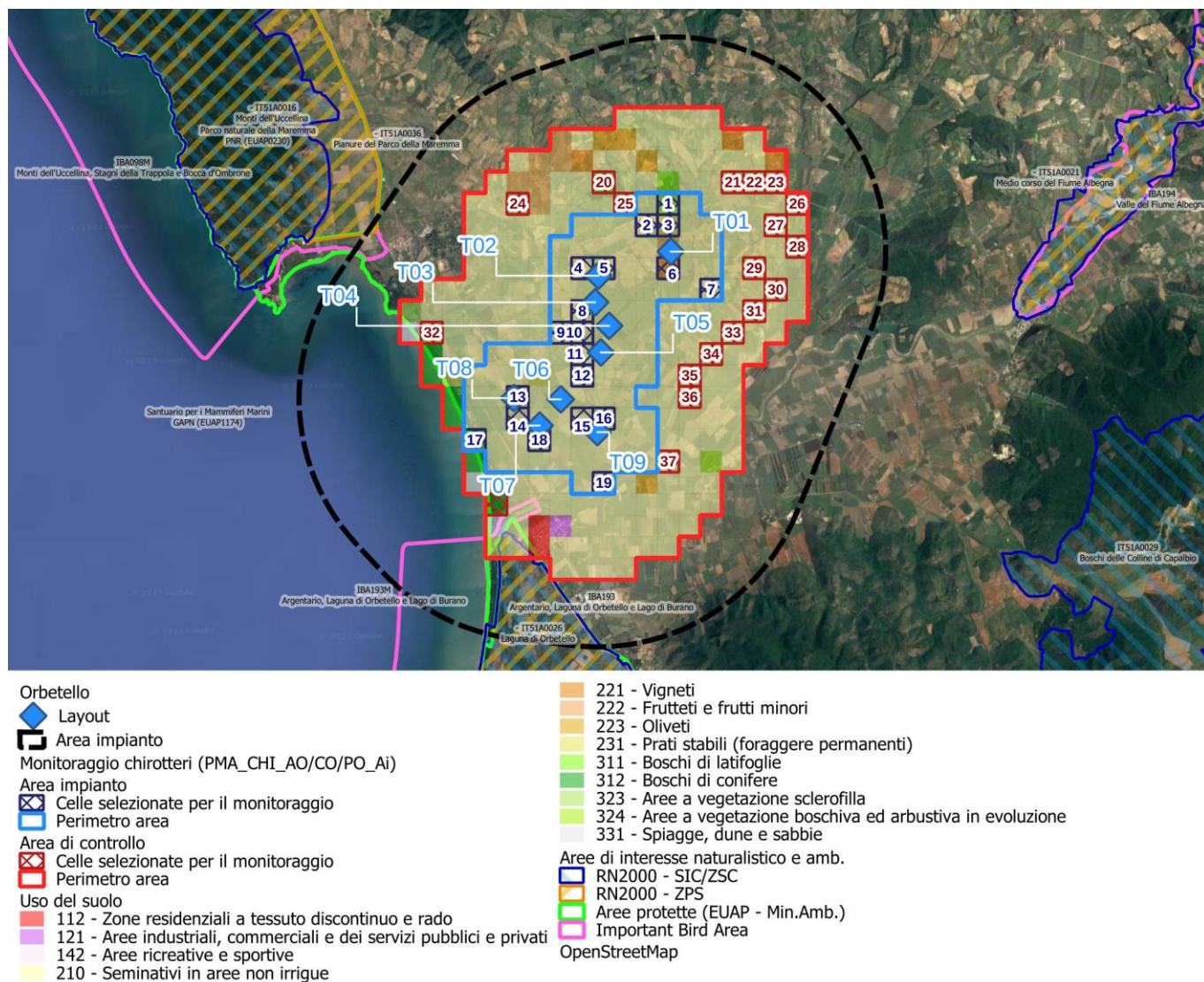


Figura 39: Inquadramento dell'area d studio e dei punti di campionamento

L'attività dei chiroterri può essere influenzata dall'ora della notte e da fattori ambientali, come vento, pioggia, umidità, temperatura (Avery, 1985; Rydell, 1993; Vaughan et al., 1997; O'Donnell, 2000), per cui i rilievi bioacustici sono effettuati nelle prime ore della notte, fase in cui l'attività è più elevata e, solo durante le notti con temperature $> 10^{\circ}\text{C}$, senza precipitazioni e vento forte ($> 7\text{ m/s}$).

Di seguito l'attrezzatura utilizzata per i rilievi bioacustici:

- Rilevatore a eterodina ed espansione temporale D 240 X (x10 e x20 selezionabile);
- Bat detector D 500X per la registrazione prolungata in campo degli ultrasuoni;
- Registratore multitraccia collegato al D 240X.

Il Bat detector D500X è un'unità di registrazione a ultrasuoni destinata alla registrazione a lungo termine e incustodita delle chiamate dei pipistrelli. Contrariamente ai rilevatori di pipistrelli a espansione di tempo, il D500X registra gli ultrasuoni a spettro completo in tempo reale praticamente senza interruzioni tra le registrazioni. Il registratore è dotato di quattro slot per schede CF, che in genere consentono di lasciare l'unità sul campo per più di un mese. Il sistema di attivazione consente al dispositivo di avviare automaticamente la registrazione quando viene rilevato un suono.



Figura 40: Attrezzatura utilizzata per il monitoraggio dei chiroteri. Da destra verso sinistra: Rilevatore a eterodina ed espansione temporale (x10 e x20 selezionabile). Bat detector D 500X per la registrazione prolungata in campo degli ultrasuoni. Registratore multitraccia collegato al D 240X.



Figura 41: Preparazione del Bat Detector Petterson D500 x per i rilievi su postazione fissa prolungata. Il D500X è un'unità di registrazione a ultrasuoni destinata alla registrazione a lungo termine e incustodita delle chiamate dei pipistrelli.

Contrariamente ai rilevatori di pipistrelli a espansione di tempo, il D500X registra gli ultrasuoni a spettro completo in tempo reale praticamente senza interruzioni tra le registrazioni. Il registratore è dotato di quattro slot per schede CF, che in genere consentono di lasciare l'unità sul campo per più di un mese. Il sistema di attivazione consente al dispositivo di avviare automaticamente la registrazione quando viene rilevato un suono.

2.3.2 Rifugi invernali

La ricerca dei rifugi, detti roost, è effettuata in un'area con buffer di 5 km da ciascuna torre eolica prevista ispezionando, ove accessibili, ruderi, grotte ed altri potenziali rifugi di origine antropica.

I posatoi presenti nei ruderi, potenzialmente utilizzati da specie antropofile e fessuricole, le quali sono difficilmente individuabili mediante osservazione diretta, sono censiti utilizzando un rilevatore ultrasonoro all'emergenza serale.

2.4 Risultati delle attività di monitoraggio

L'analisi della presenza dei chiroteri nell'area dell'impianto attualmente vede il rilievo di un esiguo numero di dati, a causa del periodo dell'anno, generalmente poco rappresentativo e caratterizzato da una fondamentale stasi. Ad ogni modo, in base alle prime osservazioni effettuate, ci si attende di rilevare presenza di chiroteri prevalentemente appartenenti a gruppi sistematici più diffusi e tolleranti la presenza dell'uomo, in linea con quanto riportato dalla bibliografia consultata.

2.5 Bibliografia chiroteri

- [18] Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D., Genovesi P., (2004). Linee guida per il monitoraggio dei Chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Quaderni di conservazione della natura. Ministero dell'Ambiente e Istituto nazionale per la fauna selvatica "A. Ghigi", pp. 216.
- [19] Agnelli P., Bonazzi P., Calvini M., De Pasquale P.P., Ferri V., Mucedda M., Pereswiet-Soltan A., Preatoni D.G., Priori P., Roscioni F., Spada M., Spilinga C. (2014). Linee Guida per la Valutazione dell'Impatto degli Impianti Eolici sui Chiroteri – Gruppo Italiano Ricerca Chiroteri (GIRC), pp 52.
- [20] Alerstam T., Rosen M., Backman J., Ericson P.G.P., Hellgren O. (2007). Flight speeds among bird species: Allometric and phylogenetic effects. PLoS Biol 5(8): e197. doi: 10.1371/journal.pbio.0050197.
- [21] ANEV, Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna, Legambiente (2012). Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna.
- [22] Bennun, L., van Bochove, J., Ng, C., Fletcher, C., Wilson, D., Phair, N., Carbone, G. (2021). Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development. Guidelines for project developers. Gland, Switzerland: IUCN and Cambridge, UK: The Biodiversity Consultancy
- [23] Bibby C. J., Burgess, N. D., Hill D. A., Mustoe S., 2000. Bird Census Techniques, 2° editino. London UK. Academic Press., 302 pp.
- [24] Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S., 1998 - Libro Rosso degli animali Italiani – i vertebrati. WWF Italia.
- [25] Commissione Europea (2020). C(2020) 7730 final. Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia ambientale. Bruxelles, 18.11.2020.
- [26] De Pasquale P.P. I Pipistrelli dell'Italia meridionale, Ecologia e Conservazione. Altrimedia Edizioni Matera, pp. 144, ISBN: 978-88-6960-083-8.
- [27] Di Salvo I., Russo D., Sarà M. 2009. Habitat preferences of bats in a rural area of Sicily determined by acoustic surveys. Hystrix It. J. Mamm. (n.s.) 20(2) (2009): 137-146.

- [28] Dürr T. (2011) Dunkler Anstrich könnte Kollisionen verhindern: vogelunfälle an Windradmasten. Falke 58(12):499–501
- [29] EEA – European Environmental Agency 2009. Europe’s onshore and offshore wind energy potential. An assessment of environmental and economic constraints. EA Technical report no.6, 2009.
- [30] Eolico & Biodiversità. Linee guida per la realizzazione di impianti eolici in Italia WWF Italia 2007.
- [31] Erickson W.P. Gregory D. Johnson and David P. Young Jr. (2005). A Summary and Comparison of Bird Mortality from Anthropogenic Causes with an Emphasis on Collisions. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191. 2005.
- [32] Forsman D., 1999. The raptors of Europe and Middle East. Christopher Helm (Publishers) Ltd.
- [33] Higgins K.F., Osborn R.G., Dieter C.D. and Usgaard R.E., 1996. Monitoring of Seasonal Bird Activity and Mortality at the Buffalo Ridge Wind Resource Area, Minnesota, 1994-1995. South Dakota Cooperative Fish and Wildlife Research Unit, National Biological Service, Brookings, South Dakota.
- [34] Hunt G., 1999. A Population Study of Golden Eagles in the Altamont Pass Wind Resource Area. National Renewable Energy Laboratory (NREL), Santa Cruz, California.
- [35] Jonsson L., Birds of Europe with North Africa and the Middle East. Christopher Helm (Publishers) Ltd.
- [36] Londi G., T. Campedelli, S. Cutini & G.T. Florenzano (2014). Stima dell’impatto cumulativo di una serie di impianti eolici: un caso di studio nella Toscana centrale. Atti del XVI Convegno Italiano di Ornitologia. Sessione quinta: ricerca ornitologica applicata a specie, comunità e habitat.
- [37] Medsker L., 1982. Side effects of renewable energy sources. National Audubon Society, Environmental Policy Research Department n° 15. 73 pp.
- [38] Rodrigues L, Bach L, Duborg-Savage MJ, Goodwin J, Harbusch C (2008) Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany
- [39] Rondinini C., Battistoni A., Peronace V., Teofili C. (compilatori), 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- [40] Rondinini C., Battistoni A., Teofili C. (compilatori), 2022. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Roma.
- [41] Roscioni F., Spada M. (a cura di) (2014). Linee guida per la valutazione dell’impatto degli impianti eolici sui chiropteri. Gruppo Italiano Ricerca Chiropteri.
- [42] Russo D. and Jones G. 2003. Use of foraging habitats by bats in a Mediterranean area determined by acoustic surveys: conservation implications. *Ecography*, 26:197-209.
- [43] Rydell J., H. Engström, A. Hedenström, J.K. Larsen, J. Pettersson and M. Green (2012). The effect of wind power on birds and bats – A synthesis. Report 6511 august 2012. SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY.
- [44] Scottish Natural Heritage (2018). Avoidance rates for the onshore SNH wind farm collision risk model. September 2018 v2.
- [45] Spagnesi M., L. Zambotti (2001). Raccolta delle norme nazionali e internazionali per la conservazione della fauna selvatica e degli habitat. Ministero dell’Ambiente, Servizio Conservazione della Natura, 2001.

- [46] Winkelman J.E.,1992. The impact of the Sep wind park near Oosterbierum (FR), the Netherlands, on birds. 2: nocturnal collision risks. DLO-Instituut voor Bos-en Natuuronderzoek. RIN-rapport 92/3 4 volumes.