

**Cliente** ERG Power Generation S.p.A.

**Oggetto** Monitoraggio dell'avifauna e della chiropterofauna nel territorio circostante l'impianto di generazione eolica di Forenza Maschito

**Ordine** n. 4700026530 del 21/09/2018

**Note** Rev.0 (A1300001580 - lettera di trasmissione C0003887)

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta del CESI.

**N. pagine** 73 **N. pagine fuori testo** 1

**Data** 31/12/2019

**Elaborato** EMS - Perotti Maurizio, EMS - Croce Sonia  
B9023595 3711 AUT B9023595 1354650 AUT

**Verificato** EMS - Sala Maurizio  
B9023595 3741 VER

**Approvato** EMS - Il Responsabile - Sala Maurizio  
B9023595 3741 APP

**CESI S.p.A.**

Via Rubattino 54  
I-20134 Milano - Italy  
Tel: +39 02 21251  
Fax: +39 02 21255440  
e-mail: info@cesi.it  
www.cesi.it

Capitale sociale € 8.550.000 interamente versato  
C.F. e numero iscrizione Reg. Imprese di Milano 00793580150  
P.I. IT00793580150  
N. R.E.A. 429222

© Copyright 2019 by CESI. All rights reserved

Pag. 1/73

## *Indice*

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>ANALISI FAUNISTICA PRELIMINARE DEL SITO</b> .....	<b>4</b>
2.1	Interazione avifauna e infrastrutture .....	4
2.2	Area di studio.....	5
2.3	Descrizione dell'impianto esistente .....	7
2.4	Descrizione dell'impianto proposto .....	8
2.5	Inquadramento ecosistemico .....	9
2.6	Analisi avifaunistica .....	13
2.6.1	Caratterizzazione dell'avifauna .....	13
2.6.2	Analisi del rischio .....	18
2.7	Analisi della chiropterofauna.....	23
2.7.1	Caratterizzazione della chiropterofauna.....	23
2.7.2	Analisi del rischio .....	24
<b>3</b>	<b>LOCALIZZAZIONE E CONTROLLO DI SITI RIPRODUTTIVI DI RAPACI ENTRO UN BUFFER DI CIRCA 500 m DALL'IMPIANTO</b> .....	<b>28</b>
3.1	Materiali e metodi .....	28
3.2	Risultati .....	28
<b>4</b>	<b>RICERCA DELLE CARCASSE DI AVIFAUNA COLLISA CON LE PALE DEGLI AEROGENERATORI</b> .....	<b>30</b>
4.1	Materiali e metodi .....	30
4.2	Risultati .....	31
<b>5</b>	<b>MONITORAGGIO DELL'AVIFAUNA MIGRATRICE DIURNA (OSSERVAZIONE DA PUNTO FISSO)</b> .....	<b>33</b>
5.1	Materiali e metodi .....	33
5.2	Risultati .....	35
<b>6</b>	<b>PUNTI DI ASCOLTO CON PLAY-BACK INDIRIZZATI AGLI UCCELLI NOTTURNI NIDIFICANTI</b> <b>44</b>	
6.1	Materiali e metodi .....	44
6.2	Risultati .....	46
<b>7</b>	<b>RILEVAMENTO DEI PASSERIFORMI DA PUNTI DI ASCOLTO</b> .....	<b>48</b>
7.1	Materiali e metodi .....	48
7.2	Risultati .....	49
<b>8</b>	<b>INDAGINE BIOACUSTICA DELLA CHIROTTEROFAUNA</b> .....	<b>56</b>
8.1	Materiali e metodi .....	56
8.2	Risultati .....	62
<b>9</b>	<b>CONCLUSIONI</b> .....	<b>67</b>
<b>10</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>70</b>

## TAVOLE (fuori testo)

Tavola 1. Habitat dell'area vasta: estratto della Carta della Natura (Angelini et al., 2009)

## STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
00	31/12/2019	B9023595	Prima emissione

## 1 PREMESSA

Le attività svolte, oggetto del presente rapporto, hanno lo scopo di monitorare l'avifauna e la chiroterofauna nel territorio interessato dal parco eolico esistente di Forenza Maschito, che sarà oggetto di repowering. I risultati del monitoraggio costituiranno una base dati di riferimento sulla situazione attuale, relativa all'impianto esistente, utile ai fini dell'iter di Valutazione di Impatto Ambientale presso il Ministero dell'Ambiente.

Il monitoraggio ha l'obiettivo di individuare la presenza di specie volatili (avifauna e chiroterofauna) nei pressi dell'area del parco esistente (fase di pieno esercizio), per valutare il rischio di collisione e di disturbo, l'effetto barriera, la modificazione e perdita dell'habitat, gli effetti di cumulo diretti e indiretti.

Il presente rapporto riporta l'analisi faunistica del sito, con particolare attenzione all'analisi dei principali fattori di impatto sugli uccelli e sui chiroteri legati all'esistenza di parchi eolici, le metodiche d'indagine adottate e i risultati ottenuti dal monitoraggio. In analogia al Piano di Monitoraggio Ambientale ERG (CESI, 2019), le metodiche fanno riferimento al "Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna" (AA.VV., 2012). Le attività di rilevamento in campo sono state condotte dal dott. Gianni Palumbo e dal dott. Michele Bux.

## 2 ANALISI FAUNISTICA PRELIMINARE DEL SITO

### 2.1 Interazione avifauna e infrastrutture

Per quanto riguarda il fenomeno degli impatti causati dalle attività antropiche sulle componenti biologiche, numerosi studi sono stati condotti su diverse tipologie di opere al fine di mitigarne le interazioni.

Dalla bibliografia esistente si nota come tutte le attività umane e le strutture di origine antropica tendano a interagire con la fauna selvatica di un territorio, diventando spesso dei fattori accidentali di mortalità. In particolare, grazie a questi studi si è arrivati a ricavare una stima percentuale della mortalità avifaunistica in relazione a diverse cause

antropogeniche. Dai predetti studi si è notato come il 58,2% degli uccelli muore a causa dell'impatto diretto con fabbricati e grattacieli (specialmente se completamente o quasi rivestiti in vetro, per colpa del ben noto fenomeno dell'effetto specchio), il 13,7% a causa delle linee elettriche aeree (per elettrocuzione e collisione contro i conduttori elettrici), il 10,6% a causa della predazione dei gatti (sia domestici che randagi), l'8,5% a causa delle autovetture (investimenti dovuti all'alta velocità), il 7,1% a causa dei pesticidi utilizzati in agricoltura, lo 0,5% a causa delle torri di comunicazione, meno dello 0,01% a causa sia degli impianti eolici (per lo più per impatto con le pale degli aerogeneratori) sia degli aerei (rischio bird strike) e infine, percentuali ancora inferiori per altre fonti (versamento di petrolio in mare e disastri petroliferi, penetrazione e diffusione di petrolio nelle falde acquifere, nelle acque interne e nel suolo, pesca accidentale, etc.).

I principali effetti, prodotti dalla presenza di parchi eolici, che possono avere un impatto sugli uccelli sono:

- collisione;
- disturbo;
- barriera;
- perdita e modificazione dell'habitat.

Questi possono interagire incrementando o mitigando impatti negativi: un esempio è riscontrabile per l'effetto barriera, che può avere un impatto negativo sugli spostamenti migratori, costringendo l'avifauna a modificare le rotte, ma sicuramente espleta un'azione mitigativa dell'effetto di collisione.

## 2.2 Area di studio

L'analisi faunistica preliminare del sito è stata condotta sia considerando un'area vasta, di 20 x 20 km baricentrica all'impianto di generazione eolica, sia considerando un'area di dettaglio di 12 x 12 km (Figura 2-a).

L'analisi degli habitat dell'area vasta ha lo scopo di inquadrare le caratteristiche ecologiche dell'area di dettaglio in funzione delle condizioni ecosistemiche circostanti, quindi, la funzionalità che essa assume nell'ecologia dell'avifauna e della chiroterofauna presente.

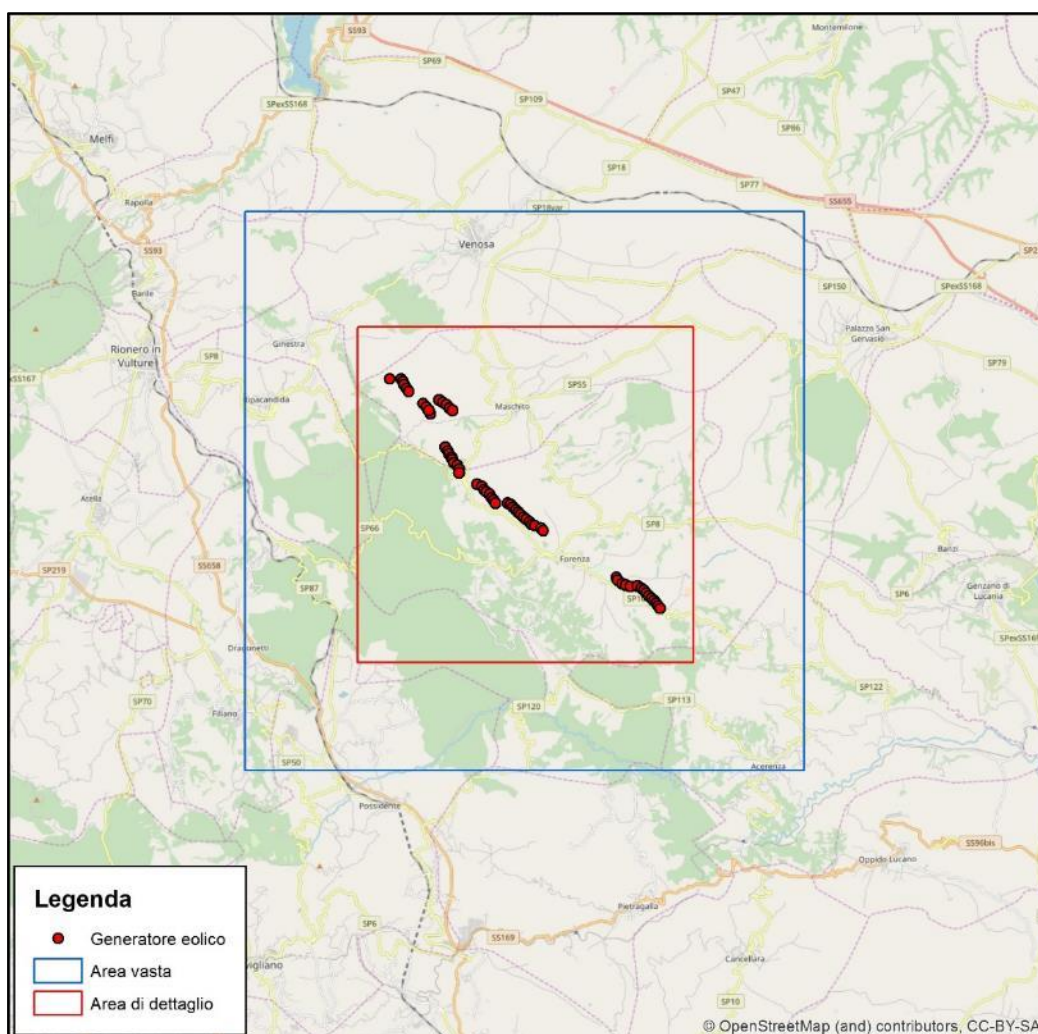


Figura 2-a. Ubicazione dell'area vasta e dell'area di dettaglio.

L'analisi degli habitat è stata condotta a partire dalla Carta della Natura realizzata da ISPRA (Angelini et al., 2009), che riporta la distribuzione degli habitat, classificati secondo la codifica Corine Biotopes, e alcuni indici, tra i quali:

- il valore ecologico, ossia il livello di pregio naturalistico, inteso come appartenenza a siti di interesse comunitario, grado di biodiversità dell'habitat e stato di conservazione;
- la sensibilità ecologica, ossia l'espressione della vulnerabilità dovuta alla predisposizione intrinseca del biotopo a subire un danno;
- la fragilità ambientale, ossia la combinazione della sensibilità ecologica con la pressione antropica.

## 2.3 Descrizione dell'impianto esistente

L'impianto eolico è composto da n. 60 aerogeneratori Vestas V47, ciascuno di potenza nominale pari a 0,66 MW, per una potenza complessiva di 39,60 MW, ubicato nei Comuni di Forenza (36 aerogeneratori) e Maschito (24 aerogeneratori), in Provincia di Potenza (PZ). Gli aerogeneratori installati sono modello Vestas V47 da 660 kW cadauno, ad asse orizzontale, con rotore tripala, torre a traliccio e altezza del mozzo pari a 50 m circa. Considerando che il diametro delle pale è di 47 m, con singola pala lunga 23,5 m, l'altezza complessiva massima raggiungibile è di 73.5 m (altezza torre + ½ diametro pale).

Il parco eolico consiste di 60 aerogeneratori suddivisi in due parti e così denominati (Figura 2-b):

- FZ 01, FZ 02, FZ 03, FZ 04, FZ 05, FZ 06, FZ 07, FZ 08, FZ 09, FZ 10, FZ 11, FZ 12, FZ 13, FZ 14, FZ 15, FZ 16, FZ 17, FZ 18, FZ 19, FZ 20, FZ 21, FZ 22, FZ 23, FZ 24, FZ 25, FZ 26, FZ 27, FZ 28, FZ 29, FZ 30, FZ 31, FZ 32, FZ 33, FZ 34, FZ 35, FZ 36;
- MH 01, MH 02, MH 03, MH 04, MH 05, MH 06, MH 07, MH 08, MH 09, MH 10, MH 11, MH 12, MH 13, MH 14, MH 15, MH 16, MH 17, MH 18, MH 19, MH 20, MH 21, MH 22, MH 23, MH 24.



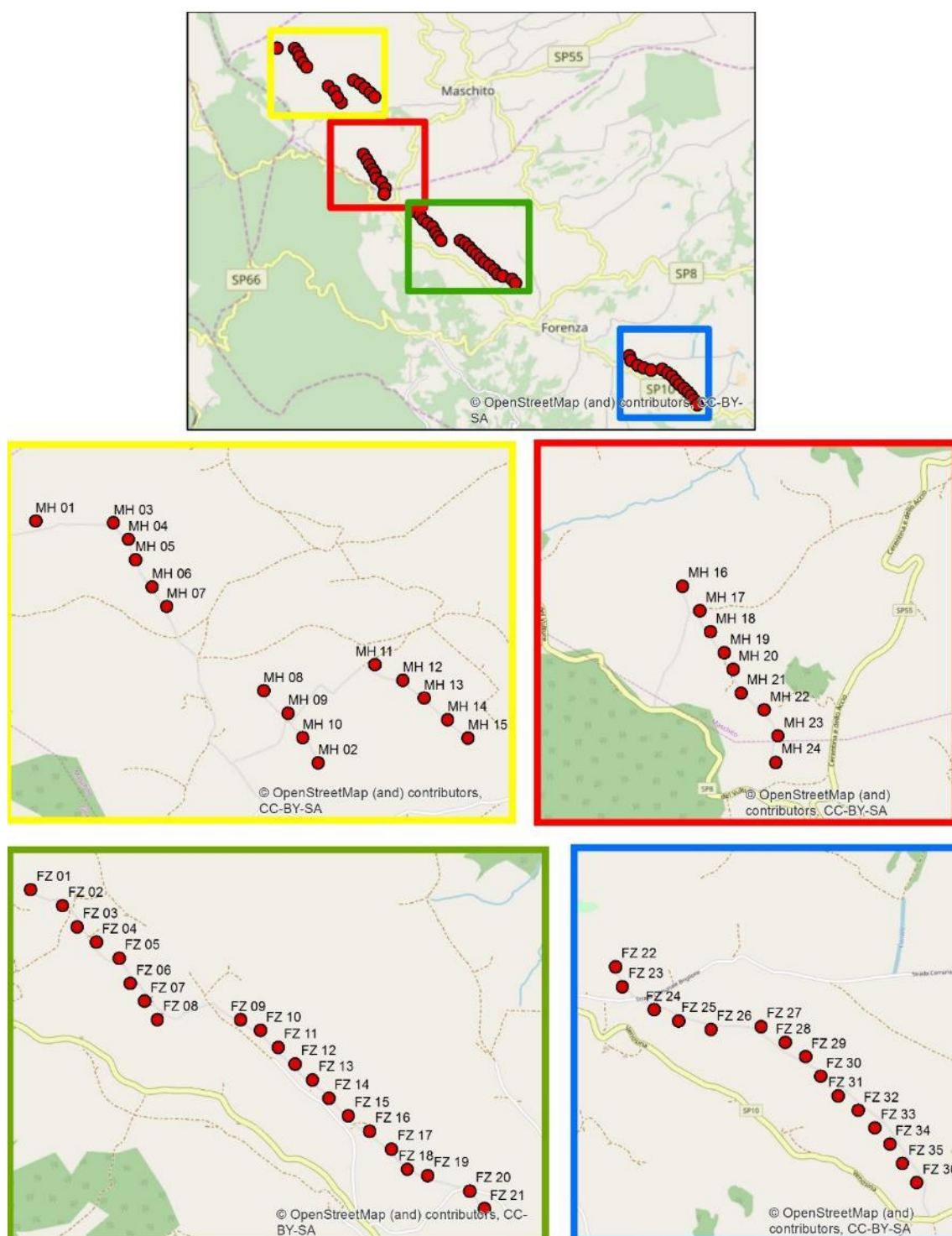


Figura 2-b. Ubicazione dei generatori eolici dell'impianto Forenza Maschito esistente.

## 2.4 Descrizione dell'impianto proposto

Il progetto di potenziamento consiste nella sostituzione dei 36 aerogeneratori ubicati nel



comune di Forenza, con 12 aerogeneratori di grande taglia (posizionati sempre nel comune di Forenza), per una potenza massima installabile di 54 MW.

Gli aerogeneratori ubicati nel comune di Maschito resteranno in esercizio nell'attuale configurazione (24 aerogeneratori da 0,66 MW, per una potenza di 15,84 MW).

Dopo il potenziamento, l'intero impianto avrà, quindi, una potenza complessiva massima di 69,84 MW (54 MW di nuova installazione e 15,84 MW dell'impianto esistente).

Il tipo di aerogeneratore previsto per l'impianto in oggetto è un aerogeneratore ad asse orizzontale con rotore tripala e una potenza massima di 4,5 MW, a passo variabile, di diametro massimo pari a 145 m. L'altezza delle torri è di 114 m e il diametro delle pale è di 145 m, con singola pala lunga 72,5 m; quindi, l'altezza complessiva massima raggiungibile è di 186,5 m (altezza torre + ½ diametro pale).

## 2.5 Inquadramento ecosistemico

Il sito di impianto è ubicato nella parte settentrionale della regione Basilicata, sul territorio comunale di Forenza, nella regione del Vulture, su un'area collinare-montana nella valle del Bradano, a Nord dell'Appennino Lucano.

Il paesaggio è di tipo collinare e rurale, con altopiani e avvallamenti che si susseguono in modo irregolare, solcato dalla rete viaria di differente classe, in cui a campi incolti si succedono aree coltivate e piccoli nuclei abitati. Il sito apre la vista sui crinali a esso circostanti, in cui sono presenti numerosi impianti eolici che caratterizzano le visuali attuali. L'impianto è distribuito nel territorio di due comuni: Maschito e Forenza.

Il contesto ambientale su cui insiste tale opera è caratterizzato da una prevalenza di ambienti antropizzati (seminativi e colture di tipo estensivo), ma si riscontrano anche zone con discreta naturalità caratterizzate in genere da boschi di latifoglie.

All'interno dell'area vasta non sono presenti aree SIC, ZSC e ZPS né si rilevano aree IBA. Si rileva, invece, la presenza del Parco Naturale Regionale del Vulture (zona 2) nel quadrante nord-ovest e di tre Riserve Statali, nel quadrante sud-ovest, denominate Riserva Agromonte-Spacciaboschi, Riserva Coste Castello e Riserva I Pisconi. Una porzione della zona 2 del Parco è presente anche nell'area di dettaglio così come parte della Riserva I Pisconi.

L'analisi dei dati della Carta della natura (Tavola 1 e Tabella 2-a), riferiti all'area vasta, evidenzia una prevalenza delle aree antropizzate, che occupano circa il 64% della superficie considerata. Le aree naturali, che coprono circa il restante 36%, mostrano una bassa frammentazione per la tipologia prevalente (boschi sud-italiani a cerro e farnetto,

21% circa), concentrata nel quadrante sud-ovest, mentre per le altre tipologie la frammentazione risulta elevata.

Cod. Corine Biotopes	Descrizione	Superficie (km <sup>2</sup> )	Superficie %
22.1	Acque dolci (laghi, stagni)	0,018	0,005
31.81	Cespuglieti medio-europei	0,595	0,149
31.8A	Vegetazione tirrenica-submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i>	5,24	1,31
34.323	Praterie xeriche del piano collinare, dominate da <i>Brachypodium rupestre</i> , <i>B. caespitosum</i>	1,048	0,262
34.326	Praterie mesiche del piano collinare	6,93	1,733
34.5	Prati aridi mediterranei	0,104	0,026
34.74	Praterie montane dell'Appennino centrale e meridionale	0,086	0,022
34.81	Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)	12,041	3,01
38.1	Prati concimati e pascolati; anche abbandonati e vegetazione postcolturale	2,456	0,614
41.18	Faggete dell'Italia Meridionale e Sicilia	0,073	0,018
41.737B	Boschi submediterranei orientali di quercia bianca dell'Italia meridionale	16,89	4,223
41.7511	Cerrete sud-italiane	7,645	1,911
41.7512	Boschi sud-italiani a cerro e farnetto	82,414	20,604
41.81	Boscaglie di <i>Ostrya carpinifolia</i>	0,003	0,001
41.9	Castagneti	0,031	0,008
44.12	Saliceti collinari planiziali e mediterraneo montani	1,018	0,255
44.14	Foreste a galleria del mediterraneo a grandi salici	0,376	0,094
44.61	Foreste mediterranee ripariali a pioppo	5,924	1,481
53.1	Vegetazione dei canneti e di specie simili	0,028	0,007
53.6	Comunità riparie a canne	0,129	0,032
82.1	Seminativi intensivi e continui	163,589	40,897
82.3	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	58,089	14,522
83.11	Oliveti	17,474	4,369
83.21	Vigneti	9,907	2,477
83.31	Piantagioni di conifere	1,797	0,449
83.324	Robinieti	0,083	0,021
83.325	Altre piantagioni di latifoglie	0,654	0,164
85.1	Grandi parchi	0,05	0,013
86.1	Città, centri abitati	4,681	1,17
86.3	Siti industriali attivi	0,191	0,048
86.41	Cave	0,313	0,078
86.6	Siti archeologici	0,123	0,031
<b>Totale complessivo</b>		<b>400</b>	<b>100</b>

Tabella 2-a. Habitat presenti nell'area vasta con indicazione delle superfici occupate per ciascuna tipologia.

Complessivamente, l'area dove sono ubicati i generatori eolici dell'impianto considerato, disposti lungo la diagonale nord-ovest sud-est dell'area, presenta una forte antropizzazione con la presenza di piccole aree naturali o seminaturali. In particolare, osservando la Figura 2-c, che riporta gli habitat dell'area di dettaglio, si nota che gli aerogeneratori sono inseriti nelle aree coltivate che confinano con superfici naturali e seminaturali.

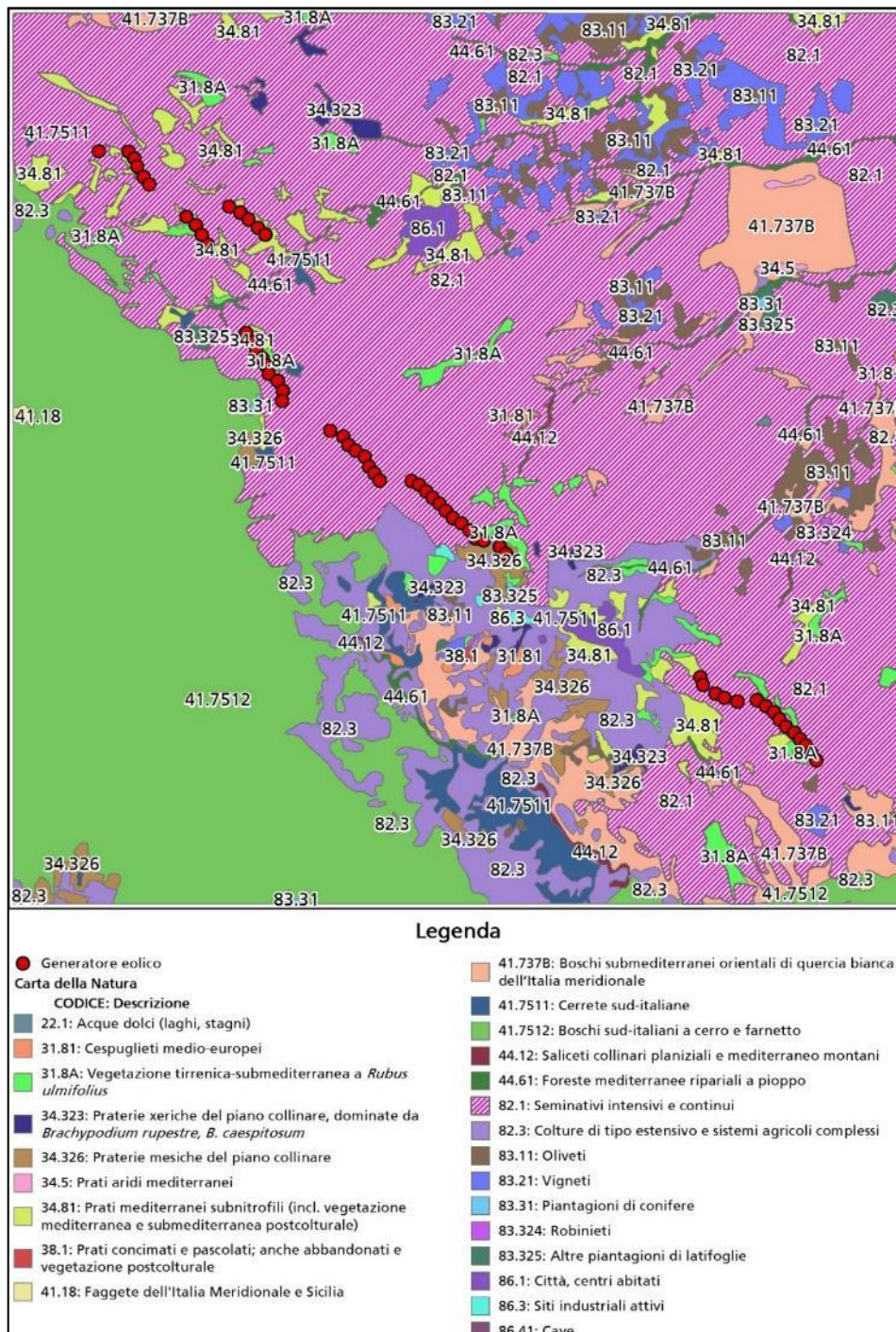


Figura 2-c. Distribuzione degli habitat dell'area di dettaglio estratto da carta della natura.

La Tabella 2-b mostra che il 62% circa della superficie dell'area di dettaglio è occupato da colture erbacce, arboree e aree urbanizzate, mentre le superfici naturali o seminaturali rappresentano circa il 38%.

Cod. Corine Biotopes	Descrizione	Superficie (ha)	Superficie (%)
22.1	Acque dolci (laghi, stagni)	1,8	0,01
31.81	Cespuglieti medio-europei	26,6	0,18
31.8A	Vegetazione tirrenica-submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i>	200,9	1,4
34.323	Praterie xeriche del piano collinare, dominate da <i>Brachypodium rupestre</i> , <i>B. caespitosum</i>	58	0,4
34.326	Praterie mesiche del piano collinare	158,4	1,1
34.5	Prati aridi mediterranei	10,4	0,07
34.81	Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)	412,4	2,86
38.1	Prati concimati e pascolati; anche abbandonati e vegetazione postcolturale	4,6	0,03
41.18	Faggete dell'Italia Meridionale e Sicilia	5,4	0,04
41.737B	Boschi submediterranei orientali di quercia bianca dell'Italia meridionale	793,9	5,51
41.7511	Cerrete sud-italiane	210	1,46
41.7512	Boschi sud-italiani a cerro e farnetto	3450,6	23,96
44.12	Saliceti collinari planiziali e mediterraneo montani	26,2	0,18
44.61	Foreste mediterranee ripariali a pioppo	133,2	0,92
82.1	Seminativi intensivi e continui	6971,4	48,41
82.3	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	1097,4	7,62
83.11	Oliveti	363,1	2,52
83.21	Vigneti	340,9	2,37
83.31	Piantagioni di conifere	9,7	0,07
83.324	Robinieti	6,1	0,04
83.325	Altre piantagioni di latifoglie	32,4	0,22
86.1	Città, centri abitati	74,7	0,52
86.3	Siti industriali attivi	9,9	0,07
86.41	Cave	2	0,01
<b>Totale complessivo</b>		<b>14400</b>	<b>100</b>

Tabella 2-b. Habitat presenti nell'area di dettaglio con indicazione delle superfici occupate per ciascuna tipologia.

La tipologia di habitat naturale "Boschi sud-italiani a cerro e farnetto" è quella maggiormente rappresentata nell'area di dettaglio, con circa il 24% della superficie, ed è presente con un'unica superficie boscata collocata nella parte ovest dell'area di dettaglio. Questa tipologia di habitat è caratterizzata da un elevato valore ecologico, da una media sensibilità ecologica e da una media fragilità ambientale. Inoltre, con superfici decisamente inferiori, si segnalano le tipologie di habitat "Boschi submediterranei orientali di quercia bianca dell'Italia meridionale" (5.5%) e "Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)" (2.9%) con un discreto grado di



frammentazione. Gli indici ecologici (valore, sensibilità, fragilità) relativi alle due tipologie sono:

- prevalentemente medi per “Boschi submediterranei orientali di quercia bianca dell’Italia meridionale”;
- valore ecologico medio, sensibilità ecologica e fragilità ambientale prevalentemente basse per “Prati mediterranei subnitrofilo”.

Dal punto di vista ecosistemico, le due aree di studio presentano caratteristiche analoghe e sono caratterizzate in prevalenza da agroecosistemi. Gli habitat naturali, a eccezione della tipologia “Boschi sud-italiani a cerro e farnetto”, sono caratterizzati da elementi di dimensioni non elevate.

## 2.6 Analisi avifaunistica

L’analisi avifaunistica si basa sia su dati bibliografici sia su osservazioni dirette, tramite punti di ascolto e punti di osservazione distribuiti in modo uniforme all’interno dell’area indagata, effettuate durante la stagione riproduttiva (avvistamenti con e senza binocolo e rilievi sia diurni che notturni) e durante il periodo delle migrazioni (avvistamenti con e senza binocolo).

In particolare, per ogni singola specie, vengono descritte le informazioni sulla protezione legale, in riferimento a molteplici normative, e sullo stato di conservazione.

Infine, sempre per ogni singola specie, si descrive il potenziale rischio connesso all’installazione e all’esercizio dell’impianto proposto.

### 2.6.1 Caratterizzazione dell’avifauna

Al fine di individuare le specie di interesse conservazionistico-scientifico, sono state considerate, oltre alla direttiva comunitaria 2009/147/CE, la Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani secondo Rondinini et al., 2013, la Lista Rossa internazionale dell’IUCN (International Union for the Conservation of Nature and natural resources – 2019), le categorie SPEC (Species of European Conservation Concern) come indicato da BirdLife International (2017) e la Convenzione di Berna del 1979, relativa alla conservazione della vita selvatica e dell’ambiente naturale (diventata legge dello Stato n. 503/1981).

La Dir. 2009/147/CE, che sostituisce la 79/409/CEE, sulla conservazione degli uccelli selvatici è una convenzione, entrata in vigore nel 1981, che si propone di salvaguardare le popolazioni di uccelli selvatici e il loro habitat. Nell’Allegato I vengono individuate tutte le specie e sottospecie presenti nella Comunità Europea che sono o in via di estinzione o vulnerabili e che devono essere sottoposte a speciali misure di salvaguardia. Nell’allegato II la Direttiva riconosce la legittimità della caccia per le specie elencate e fornisce indicazioni

per una caccia sostenibile.

La Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani secondo Rondinini *et al.*, 2013 e in [www.iucn.it/liste-rosse-italiane.php](http://www.iucn.it/liste-rosse-italiane.php): include le valutazioni di tutte le specie di vertebrati (inclusi gli uccelli nidificanti) native o possibilmente native in Italia, nonché quelle naturalizzate in Italia in tempi preistorici. È riferita alle specie minacciate in Italia dove le classifica in base al rischio di estinzione a livello nazionale. Il significato dei simboli è il seguente: RE = specie estinta nella regione (quando l'ultimo individuo della specie presente in Italia è deceduto). CR = specie in pericolo critico (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 90% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 100 km<sup>2</sup> o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 250). EN= specie in pericolo (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 70% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 5.000 km<sup>2</sup> o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 2.500). VU = specie vulnerabile (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 50% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 20.000 km<sup>2</sup> o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 10.000). NT = specie quasi minacciata (quando i suoi valori non riflettono ma si avvicinano in qualche modo ad una delle descrizioni riportate sopra). LC = specie a minor preoccupazione (quando i suoi valori non riflettono in alcun modo una delle descrizioni di cui sopra, specie abbondanti e diffuse). DD = specie con dati insufficienti (quando non esistono dati sufficienti per valutare lo stato di conservazione della specie). NA = non applicabile (riferita alle specie di certa introduzione in tempi storici od occasionali o che occorrono solo marginalmente nel territorio nazionale ed a quelle di recente colonizzazione). NE = specie non valutata (quando presente ma non nidificante in Italia perché solo svernante o migratrice o domestica).

La Lista Rossa internazionale dell'IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources - 2019) in [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org), riferita alle specie minacciate nel mondo dove le classifica in base al rischio di estinzione a livello globale. Il significato dei simboli è il seguente: EX = specie estinta (quando l'ultimo individuo della specie è deceduto). EW = specie estinta allo Stato Selvatico (quando una specie sopravvive solo in zoo o altri sistemi di mantenimento in cattività). CR = specie in pericolo critico (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 90% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 100 km<sup>2</sup> o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 250). EN= specie in Pericolo (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 70% in dieci anni o quando il suo areale si è

ristretto sotto i 5.000 km<sup>2</sup> o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 2.500). VU = specie vulnerabile (categoria di minaccia che si applica quando la popolazione di una specie è diminuita del 50% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 20.000 km<sup>2</sup> o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 10.000). NT = specie prossima alla minaccia (quando i suoi valori non riflettono ma si avvicinano in qualche modo ad una delle descrizioni riportate sopra); LC = specie a minore rischio (quando i suoi valori non riflettono in alcun modo una delle descrizioni di cui sopra, specie abbondanti e diffuse). DD = specie con dati mancanti (quando non esistono dati sufficienti per valutare lo stato di conservazione della specie). NE = specie non valutata.

Le Categorie SPEC (Species of European Conservation Concern) sono quelle indicate da BirdLife International, 2017: le 514 specie europee sono state suddivise in NonSpec, Spec1-3 e NonSpec<sup>E</sup>; le NonSpec sono specie ritenute al sicuro in Europa e nel resto del loro areale, mentre le Spec e le NonSpec<sup>E</sup> (specie che necessitano misure di conservazione) sono suddivise in specie a *status* sfavorevole (Spec1-3) e specie a *status* favorevole (NonSpec<sup>E</sup>). Le SPEC1 sono specie presenti in Europa che meritano un'attenzione particolare per la loro conservazione, in quanto il loro *status* le pone come minacciate a livello mondiale; le SPEC2 sono specie le cui popolazioni globali sono concentrate in Europa, ove hanno uno *status* di conservazione sfavorevole; le SPEC3 sono specie le cui popolazioni globali non sono concentrate in Europa, ove però hanno uno *status* di conservazione sfavorevole; infine le NonSpec<sup>E</sup> sono specie le cui popolazioni globali sono concentrate in Europa, ove però hanno uno *status* di conservazione favorevole.

Nella Convenzione di Berna (Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats recepita dalla Legge 5 agosto 1981, n. 503), le appendici II e III individuano due livelli di protezione delle specie. Nell'appendice II vengono elencate le specie della fauna strettamente protetta per le quali è vietato:

- qualsiasi forma di cattura intenzionale, di detenzione e di uccisione intenzionale;
- il deterioramento o la distruzione intenzionale dei siti di riproduzione o di riposo;
- il molestare intenzionalmente la fauna selvatica, specie nel periodo della riproduzione e dell'ibernazione, nella misura in cui tali molestie siano significative in relazione agli scopi della presente Convenzione;
- la distruzione o la raccolta intenzionali di uova dall'ambiente naturale o la loro detenzione quand'anche vuote;
- la detenzione ed il commercio di tali animali, vivi o morti, come pure imbalsamati, nonché di parti o prodotti facilmente identificabili ottenuti dall'animale, nella



misura in cui il provvedimento contribuisce a dare efficacia alle disposizioni del presente articolo.

Nell'appendice III vengono elencate, invece, le specie della fauna protetta per cui vanno adottate le seguenti misure di protezione:

- periodi di chiusura e/o altri provvedimenti atti a regolare lo sfruttamento;
- il divieto temporaneo o locale di sfruttamento, ove necessario, onde ripristinare una densità soddisfacente delle popolazioni;
- la regolamentazione, ove necessario, di vendita, di detenzione, trasporto o commercializzazione di animali selvatici, vivi o morti.

In Tabella 2-c sono riportate le specie di avifauna presenti o potenzialmente presenti nell'area con le indicazioni relative alla fenologia, allo stato di protezione e allo stato di conservazione precedentemente descritte.

Famiglia	Nome comune	Nome scientifico	Fenologia	2009/147/CE	IUCN Italia	IUCN	SPEC	BERNA
<i>Phasianidae</i>	Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	M, B		DD	LC	3	
	Fagiano comune	<i>Phasianus colchicus</i>	B		NA	LC		
<i>Ciconiidae</i>	Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>	M	I	LC	LC		II
<i>Accipitridae</i>	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	M, B	I	NT	LC	3	II
	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	B	I	VU	NT	1	II
	Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	M	I	VU	LC		II
	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	M	I	VU	LC		II
	Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	M	I	NA	LC		II
	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	M	I	VU	LC		II
	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	M, B		LC	LC		II
	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	M, B		LC	LC		II
	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	M	I	LC	LC		II
<i>Falconidae</i>	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	M, B	I	LC	LC	3	II
	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	B		LC	LC	3	II
	Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	M	I	VU	NT	1	II
	Smeriglio	<i>Falco columbarius</i>	W			LC		II
	Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	M, B		LC	LC		II
	Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	W	I	LC	LC		II
<i>Gruidae</i>	Gru	<i>Grus grus</i>	M	I	RE	LC		II
<i>Laridae</i>	Gabbiano comune	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	M	II	LC	LC		
	Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>	M		LC	LC		
<i>Columbidae</i>	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	M, B	II	LC	LC		
	Piccione domestico	<i>Columba livia var domestica</i>	B					
	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	B		LC	LC		
	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	M, B	II	LC	VU		
<i>Cuculidae</i>	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	M, B		LC	LC		
<i>Strigidae</i>	Gufo comune	<i>Asio otus</i>	W		LC	LC		II
	Allocco	<i>Strix aluco</i>	B		LC	LC		II
	Assiolo	<i>Otus scops</i>	M, B		LC	LC	2	II
	Civetta	<i>Athena noctua</i>	B		LC		3	II
<i>Tytonidae</i>	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	B		LC	LC	3	II
<i>Caprimulgidae</i>	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	M, B	I	LC	LC	3	II
<i>Apodidae</i>	Rondone comune	<i>Apus apus</i>	M, B		LC	LC	3	
	Rondone maggiore	<i>Apus melba</i>	M		LC	LC		

Famiglia	Nome comune	Nome scientifico	Fenologia	2009/147/CE	IUCN Italia	IUCN	SPEC	BERNA	
<i>Coraciidae</i>	Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	M, B	I	VU	LC	2	II	
<i>Upupidae</i>	Upupa	<i>Upupa epops</i>	M, B		LC	LC		II	
<i>Meropidae</i>	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	M, B		LC	LC		II	
<i>Picidae</i>	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	B		LC	LC		II	
	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	B		LC	LC		II	
	Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>	M, B		EN	LC	3	II	
<i>Alaudidae</i>	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	B		LC	LC	3		
	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	M, B	I	EN	LC	3	II	
	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	M	II	VU	LC	3		
<i>Motacillidae</i>	Calandro	<i>Anthus campestris</i>	M, B	I	NC	LC	3	II	
	Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	M		NA	NT		II	
	Prispolone	<i>Antuhus trivialis</i>	M		VU		3	II	
	Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	M		VU	LC	3	II	
<i>Hirundinidae</i>	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	B		LC	LC		II	
	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	M, B		NT	LC	3	II	
<i>Prunellidae</i>	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	M		NT	LC	2	II	
	Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>	M		LC	LC		II	
<i>Prunellidae</i>	Sordone	<i>Prunella collaris</i>	M		LC	LC		II	
	<i>Turdidae</i>	Usignolo	<i>Luscinia megarynchos</i>	M, B		LC		II	
<i>Turdidae</i>	Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	M		LC	LC		II	
	Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	M		LC			II	
	Codiroso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	M		LC			II	
	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	B		VU	LC		II	
	Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>	M		LC	LC		II	
	Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>	M		NT	LC	3	II	
	Monachella	<i>Oenanthe hispanica</i>	M, B		EN	LC		II	
	Merlo	<i>Turdus merula</i>	B		LC	LC			
	Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	M		LC	LC			
	Tordo sassello	<i>Turdus iliacus</i>	M		NA	NT			
	Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	M, B		LC	LC			
	<i>Sylviidae</i>	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	B		LC	LC		II
		Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	B		LC	LC		II
Capinera		<i>Sylvia atricapilla</i>	M, B		LC	LC		II	
Sterpazzola di Sardegna		<i>Sylvia conspicillata</i>	M, B		LC	LC		II	
Sterpazzolina		<i>Sylvia cantillans</i>	M, B		LC	LC		II	
Occhiocotto		<i>Sylvia melanocephala</i>	B		LC	LC		II	
Lui grosso		<i>Phylloscopus trochilus</i>	M			LC		II	
Lui piccolo		<i>Phylloscopus collybita</i>	M, B		LC			II	
<i>Aegithalidae</i>	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	B		LC	LC		II	
<i>Sittidae</i>	Picchio muratore	<i>Sitta europea</i>	B		LC			II	
<i>Paridae</i>	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	B		LC	LC		II	
	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	B		LC	LC		II	
<i>Oriolidae</i>	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	M, B		LC	LC		II	
<i>Tichodromidae</i>	Rampichino	<i>Tichodroma muraria</i>	M, B		LC	LC		II	
<i>Laniidae</i>	Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	M, B		EN	LC	2	II	
<i>Corvidae</i>	Gazza	<i>Pica pica</i>	B		LC	LC			
	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	B		LC	LC			
	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	B		LC	LC			
	Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	B		LC	LC			
	Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	B		LC				
<i>Sturnidae</i>	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	M		LC	LC	3	II	
<i>Passeridae</i>	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	B		VU	VU	2		
	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	B		VU	LC	3		
<i>Fringillidae</i>	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	M, B		LC	LC			
	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	M, B		LC	LC	2		

Famiglia	Nome comune	Nome scientifico	Fenologia	2009/147/CE	IUCN Italia	IUCN	SPEC	BERNA
	Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	B		NT	LC		II
	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	M, B		NT	LC		II
	Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	M, B		NT	LC	2	II
<i>Emberizidae</i>	Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	B		LC	LC		II
	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	B		LC	LC	2	

**Fenologia** = B=breeding/nidificante, M=migratore

**2009/147/CE** = Allegato I/II della Direttiva "Uccelli" 2009/147/CE (ex 79/409/CEE)

**IUCN Italia**= Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani secondo Rondinini *et al.*, 2013

**IUCN** = Lista Rossa internazionale dell'IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources - 2019)

**SPECIES OF EUROPEAN CONSERVATION CONCERN** (Tucker e Heat, 1994) = SPEC 1 2 3.

**BERNA** (Convenzione di Berna) = App. II

**Tabella 2-c. Specie di avifauna presente o potenzialmente presente nell'area di studio.**

## 2.6.2 Analisi del rischio

Gli impatti di un impianto eolico sulla fauna, e in particolare su uccelli e chirotteri, sono alquanto variabili e dipendenti da un ampio *range* di fattori tra cui assumono specifica rilevanza le caratteristiche costruttive dell'impianto (numero pale, dimensione, distribuzione sul territorio, ecc.), la morfologia del territorio su cui ricade l'impianto e che lo circonda, gli habitat presenti e il numero di specie presenti (Drewitt & Langston, 2006). Ciascuno di questi fattori può agire singolarmente o, più spesso, sommarsi con gli altri determinando sia un aumento dell'impatto generale che, in alcuni casi, una riduzione (ad esempio la sottrazione di habitat per una data specie può determinare un minor uso da parte di questa dell'area diminuendone il rischio di collisione).

Dall'analisi degli studi condotti, emerge che i potenziali effetti degli impianti eolici sulla fauna (con particolare riferimento agli uccelli e ai chirotteri) consistono essenzialmente in due tipologie generali d'impatto:

- **diretto**, dovuto alla collisione degli animali con parti dell'impianto, per lo più con il rotore, e riguarda prevalentemente, chirotteri, uccelli di medie e grandi dimensioni (Orloff e Flannery, 1992; Anderson et al., 1999; Johnson et al., 2000; Thelander e Rugge, 2001; Percival, 2005). Inoltre, per quanto riguarda i chirotteri, va considerato come impatto diretto anche il barotrauma (Rollins et al., 2012);
- **indiretto**, dovuto all'aumentato disturbo<sup>1</sup> con conseguente allontanamento e/o scomparsa degli individui, modificazione, riduzione e frammentazione di habitat (aree di riproduzione e di alimentazione) (Meek et al., 1993; Winkelman, 1995; Leddy et al., 1999; Johnson et al., 2000; Magrini, 2003; Percival, 2005).

La probabilità che avvenga la collisione fra un uccello e una torre eolica è in relazione alla combinazione di più fattori quali condizioni meteorologiche, altezza di volo, numero e

<sup>1</sup> In base alla definizione presente nel documento della Commissione Europea "Draft Recommendation on minimising adverse effects of wind power generation on birds disturbance - Strasbourg, 22 September 2003" è da intendersi: *leading to displacement or exclusion, including barriers to movement.*

altezza degli aerogeneratori, distanza media fra pala e pala, eco-etologia delle specie. Per "misurare" quale può essere l'impatto diretto di una torre eolica sugli uccelli si utilizza il parametro "collisioni/torre/anno", ricavato dal numero di carcasse di uccelli rinvenuti morti ai piedi degli aerogeneratori nell'arco minimo di un anno di indagine.

I dati disponibili in bibliografia indicano che, dove sono stati registrati casi di collisioni, il parametro "collisioni/torre/anno" ha assunto valori compresi tra 0,01 e 23. L'enorme differenza è dovuta principalmente alla diversità delle situazioni analizzate. La maggior parte degli studi che hanno registrato bassi valori di collisione hanno interessato aree a bassa naturalità con popolazioni di uccelli poco numerose (Winkelman, 1992a; 1992b; Painter *et al.*, 1999; Erickson *et al.*, 2001), mentre i valori di collisione maggiori sono stati rilevati in contesti naturali di elevato valore con popolazioni di uccelli numerose e che, soprattutto, tendono a concentrarsi (per motivi legati all'orografia del territorio e/o ai movimenti migratori).

Gli impatti indiretti sulla fauna, a eccezione della perdita di habitat direttamente quantificabile, risultano di più difficile valutazione soprattutto per quel che riguarda il potenziale effetto di allontanamento (*displacement*), parziale o totale, determinato dalla presenza dell'impianto. Questi, a differenza di quelli diretti, possono agire sia in fase di esercizio sia di costruzione e, come i primi, hanno un'influenza più o meno negativa in funzione del grado di naturalità e di importanza faunistica dell'area.

I potenziali impatti indiretti presenti in fase di esercizio sono riconducibili all'effetto fisico di presenza delle nuove strutture che può indurre alcune specie a un utilizzo parziale o al completo allontanamento dalle aree circostanti gli aerogeneratori. L'effetto negativo si esplica, generalmente, attraverso la presenza di fenomeni di turbolenza e vibrazione determinati dalla rotazione delle pale che rendono, soprattutto per gli uccelli e i chiropteri, difficile il volo nei pressi dell'aerogeneratore (Percival, 2005).

Per alcune specie, inoltre, il documento "*Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation*" evidenzia quanto la realizzazione di un parco eolico tenda a frammentare l'organicità dell'habitat di diverse specie nidificanti o che utilizzano il medesimo a scopi trofici. La circostanza teorica, applicata all'impianto di Forenza/Maschito, perde però di consistenza in quanto il *revamping* produrrà un miglioramento da questo punto di vista essendo previsto un passaggio da 60 a 36 aerogeneratori. Un'analoga considerazione è applicabile al potenziale effetto barriera: la nuova disposizione degli aerogeneratori a distanze adeguate, uguali o maggiori di 400 m, ridurrà l'effetto barriera sulle specie potenzialmente vulnerabili.

Pochi studi hanno affrontato la problematica del disturbo per allontanamento, soprattutto a causa della mancata applicazione di metodologie di indagine del tipo BACI (*Before-After Control-Impact*). Tale metodo, particolarmente efficace nella valutazione dell'impatto, prevede lo studio delle popolazioni animali prima e dopo la costruzione dell'impianto e il confronto dei risultati del monitoraggio ambientale *post-operam* con quelli *ante-operam*. Utilizzando la stessa metodologia di indagine si possono valutare le eventuali modifiche ambientali indotte dal progetto e confrontare i risultati con le previsioni riportate nello studio faunistico (Drewitt & Langston, 2006).

Infine, alcuni autori (Winkelman, 1992c; Christensen *et al.*, 2004; Kahlert *et al.*, 2004) hanno evidenziato la presenza di un effetto barriera per alcuni impianti eolici costruiti lungo le rotte migratorie degli uccelli. Attraverso l'utilizzo di particolari radar è stato osservato come alcune specie migratrici alterino le proprie traiettorie di volo al fine di evitare gli impianti. Sebbene un tale comportamento sia da taluni considerato positivo e importante al fine di limitare il rischio di collisione, secondo altri studiosi può determinare un notevole dispendio energetico e un aumento generalizzato della mortalità (Drewitt & Langston, 2006).

L'analisi di rischio correlato alla collisione tra gli uccelli (analoghe considerazioni valgono per i chiropteri) e le turbine eoliche, si basa su alcuni fattori che possono favorirla:

- abbondanza di alcune popolazioni ornitiche e delle relative prede nei territori dell'impianto;
- caratteristiche del paesaggio, quindi topografia e orografia territoriale dell'area di impianto;
- distribuzione spaziale delle turbine;
- presenza di rotte migratorie importanti in prossimità degli aerogeneratori.

Determinare quale possa essere il rischio di collisione non è semplice e i monitoraggi rappresentano l'unica modalità concreta attraverso la quale raccogliere certezze sugli impatti reali.

Nel caso specifico di studio, la sostituzione di 36 vecchie turbine in esercizio da circa vent'anni con 12 aerogeneratori di nuova generazione rappresenta un miglioramento complessivo, in relazione ai potenziali impatti per collisione. Inoltre, la dimensione maggiore degli aerogeneratori potrà essere bilanciata dalla tipologia del sostegno, tubulare anziché a traliccio, e dalla minore velocità di rotazione delle pale. Questo consente di ipotizzare che la probabilità di collisione non sarà dissimile da quella attuale, peraltro bassa come verificato sperimentalmente (cfr. cap. 4) nell'anno 2019.

Inoltre, per quanto riguarda l'altezza massima del nuovo tipo di aerogeneratore di 186,5 m (114 m al rotore + 72,5 m lunghezza pala), la letteratura non esclude impatti da collisione con i grandi uccelli veleggiatori in migrazione o con i passeriformi a migrazione notturna, ma la probabilità di accadimento dell'evento è ragionevolmente limitata, considerando che il territorio non rappresenta un'area particolarmente significativa e importante per le rotte migratorie. Un'analisi del rischio di collisione è possibile utilizzando la bibliografia internazionale, dove è evidente che il gruppo sistematico maggiormente impattato dalle turbine eoliche è quello dei rapaci. Generalmente le specie che subiscono il *bird-strike* sono specie che non destano particolari problemi in quanto specie non particolarmente protette o comunque con buoni livelli di popolazione.

Nel caso di studio, tuttavia, e in particolare nel periodo di indagine, non abbiamo registrato impatti collisioni di rapaci o altri grandi uccelli veleggiatori (cicogne, gru etc.).

Per un'analisi di impatto potenziale specie specifico rispetto alle nuove turbine da installare, dopo la dismissione dell'attuale impianto in esercizio, è utile prendere in esame la "*Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation*" (2011) dell'Unione Europea.

Questo documento analizza e prende in considerazione le specie che possono subire impatti dall'esistenza di turbine eoliche. Le specie sono state selezionate in base al loro *status* di conservazione e alla luce degli esiti degli impatti emersi dalla bibliografia edita conosciuta; questo, ovviamente, determina l'assenza di alcune specie che non sono state ancora considerate dagli studi effettuati.

Specie / gruppi di specie	Stato di conservazione *1	Presenza in all.I della Direttiva 2009/147/CE	Frammentazione dell'habitat	Bird-strike/collisioni	Effetto barriera
<i>Ciconia ciconia</i>	Depleted	YES		XX	X
<i>Pernis apivorus</i>	(Secure)	YES			x
<i>Milvus migrans</i>	(Vulnerable)	YES	X	X	X
<i>Milvus milvus</i>	Declining	YES	X	XXX	x
<i>Circaetus gallicus</i>	(Rare)	YES	X	XXX	X
<i>Circus aeruginosus</i>	Secure	YES	X	x	x
<i>Circus cyaneus</i>	Depleted	YES	XX	X	x
<i>Circus pygargus</i>	Secure	YES	X	XX	
<i>Accipiter nisus</i>	Secure	NO		x	x
<i>Buteo buteo</i>	Secure	NO	x	XX	x
<i>Falco naumanni</i>	Depleted	YES		x	
<i>Falco tinnunculus</i>	Declining	NO	X	XX	X
<i>Falco columbarius</i>	(Secure)	YES			x
<i>Falco subbuteo</i>	(Secure)	NO			x
<i>Falco peregrinus</i>	Secure	YES	X	X	x
<i>Phasianus colchicus</i>	(Secure)	NO	X	x	
<i>Grus grus</i>	(Depleted)	YES	X	X	x
Doves and pigeons (Columbidae)				x	
<i>Cuculus canorus</i>	Secure	NO		x	
<i>Asio otus</i>	(Secure)	NO		x	
<i>Caprimulgus europaeus</i>	(Depleted)	YES	X	X	
<i>Apus apus</i>	(Secure)	NO		x	
<i>Upupa epops</i>	(Declining)	NO		x	
Passerines (several species )				X*2	X*3
<i>Alauda arvensis</i> (winter)	(Depleted)	NO	X		
<i>Anthus pratensis</i>	(Secure)	NO	X		
<i>Oenanthe oenanthe</i>	(Declining)	NO	XX		
<i>Sturnus vulgaris</i> (non-breeding)	Declining	NO	XX		x

\*1 BirdLife International (2004) Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. BirdLife Conservation Series No. 12, Cambridge.

\*2 specialmente migratori notturni

\*3 esclusi storni e corvi

Legenda:

**XXX** = riscontri di un sostanziale rischio di impatto, **XX** = riscontri o indicazioni di rischio o impatto, **X** = potenziale rischio o impatto, **x** = piccolo o non significativo rischio o impatto, ma che deve essere considerato nella valutazione. (EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation, 2011).

**Critically Endangered (CR)** if its European population meets any of the IUCN Red List Criteria for Critically Endangered (see Appendix 7). Such species have an Unfavourable conservation *status* in Europe because they are considered to be facing an extremely high risk of extinction in the wild (IUCN 2001).

**Endangered (EN)** if its European population meets any of the IUCN Red List Criteria for Endangered (see Appendix 7). Such species have an Unfavourable conservation *status* in Europe because they are considered to be facing a very high risk of extinction in the wild (IUCN 2001).

**Vulnerable (VU)** if its European population meets any of the IUCN Red List Criteria for Vulnerable (see Appendix 7). Such species have an Unfavourable conservation *status* in Europe because they are considered to be facing a high risk of extinction in the wild (IUCN 2001).

**Declining (D)** if its European population does not meet any IUCN Red List Criteria, but declined by more than 10% over 10 years (i.e. 1990–2000) or three generations, whichever is longer. Such species have an Unfavourable conservation *status* in Europe because they are unable to maintain their populations and/or natural ranges in the long-term. [BiE1 classified species as SPECs if the size of their population or range declined between 1970–1990 by 20% or more in 33–65% of the population (or by 50% or more in 12–24% of the population). Given the shorter time period covered by BiE2, an overall decline exceeding 10% is comparable with this approach.



**Rare (R)** if its European population does not meet any IUCN Red List Criteria and is not Declining, but numbers fewer than 10,000 breeding pairs (or 20,000 breeding individuals or 40,000 wintering individuals) and is not marginal to a larger non-European population. Such species have an Unfavourable conservation *status* in Europe because the small size of their population renders them more susceptible to accelerated declines as a result of: break-up of social structure; loss of genetic diversity; large-scale population fluctuations and catastrophic chance events; existing or potential exploitation, persecution or disturbance by humans.

**Depleted (H)** if its European population does not meet any IUCN Red List Criteria and is not Rare or Declining but has not yet recovered from a moderate or large decline suffered during 1970–1990 (see Appendix 6), which led to its classification as Endangered, Vulnerable or Declining in BiE1. Such species have an Unfavourable conservation *status* in Europe because they have already undergone a population decline of the type that various directives, conventions and agreements intend to prevent, and have not yet recovered.

**Localised (L)** if its European population does not meet any IUCN Red List Criteria and is not Declining, Rare or Depleted, but is heavily concentrated, with more than 90% of the European population occurring at 10 or fewer sites (as listed in Heath and Evans 2000). Such species have an Unfavourable conservation *status* in Europe because their dependence on a small number of sites renders them more susceptible to accelerated declines as a result of: large-scale population fluctuations and catastrophic chance events; existing or potential exploitation, persecution or disturbance by humans.

**Secure (S)** if its European population does not meet any of the criteria listed above. Such species have a Favourable conservation *status* in Europe

#### Tabella 2-d. Indicazione sintetica degli impatti degli impianti eolici su alcune delle specie presenti o potenzialmente presenti nell'area di studio.

L'analisi dei dati riportati in tabella evidenzia alcune situazioni:

- alcune specie di rapaci (5) e la cicogna risultano particolarmente sensibili alla collisione, ma allo stesso tempo mostrano minori impatti dovuti alla frammentazione dell'habitat e all'effetto barriera;
- alle altre specie sono attribuiti, in generale, rischi potenziali o non significativi per i tre effetti considerati.

Considerando che l'area di studio non presenta flussi migratori importanti, specialmente di rapaci o di uccelli di medie e grandi dimensioni, e che i nidificanti, in particolare i rapaci, mostrano una consapevolezza degli ostacoli, il rischio complessivo risulta ragionevolmente contenuto.

## 2.7 Analisi della chiropterofauna

L'analisi della chiropterofauna si basa sia su dati bibliografici sia su osservazioni dirette, effettuate durante il periodo di attività degli animali, tramite indagine bioacustica, in punti di rilevamento coincidenti con l'ubicazione dei nuovi aerogeneratori proposti.

In particolare, per ogni singola specie, vengono descritte le informazioni sulla protezione legale, in riferimento a molteplici normative, e sullo stato di conservazione.

Infine, sempre per ogni singola specie, si descrive il potenziale rischio connesso all'installazione e all'esercizio dell'impianto proposto.

### 2.7.1 Caratterizzazione della chiropterofauna

L'area presenta nel complesso un numero limitato di potenziali rifugi e di ambienti idonei per il foraggiamento dei chiropteri. In prossimità dell'area campionata, l'unico attrattore

ecologico di una certa rilevanza è rappresentato dal vasto complesso forestale denominato “bosco grande di Forenza” in grado di influenzare positivamente l’attività dei chiroterteri.

L’indagine ha consentito l’individuazione di 5 specie.

In Tabella 2-e si riportano le specie censite nell’area dell’impianto eolico e le forme di tutela ai sensi della convenzione di Berna (19/09/1979), convenzione di Bonn (23/06/1979), Direttiva 92/43/CEE “Habitat”, lista IUCN internazionale 2019-2 e IUCN Italia (Rondinini et al., 2013).

Specie (nome comune, nome scientifico)	Berna appendice	Bonn appendice	Habitat allegato	IUCN*	IUCN Italia*
Pipistrello albolimbato, <i>Pipistrellus kuhlii</i>	II	II	IV	LC	LC
Pipistrello di Savi, <i>Hypsugo savii</i>	II	II	IV	LC	LC
Pipistrello nano, <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	III	II	IV	LC	LC
Serotino comune, <i>Eptesicus serotinus</i>	II	II	IV	NT	NT
Molosso di Cestoni, <i>Tadarida teniotis</i>	II	II	IV	LC	LC

\*Le categorie di rischio di estinzione sono le seguenti: Estinta [EX]. Estinta in ambiente selvatico [EW], Estinta nella Regione [RE], In pericolo critico [CR], In pericolo [EN], Vulnerabile [VU], Quasi minacciata [NT], Minor preoccupazione [LC], Carente di dati [DD], Non applicabile [NA], Non valutata [NE].

**Tabella 2-e. Specie rilevate nell’area di studio e forme di tutela a livello nazionale e in Europa.**

Le specie rilevate con maggior frequenza nell’area sono *P. kuhlii*, *P. pipistrellus* e *H. savii*, tutte generaliste per la scelta dell’habitat e ampiamente distribuite su tutto il territorio regionale e nazionale.

### 2.7.2 Analisi del rischio

In generale, le considerazioni fatte nell’analisi del rischio dell’avifauna sono riferibili anche alla chiroterrofauna. L’unica differenza riguarda l’impatto diretto relativo alla mortalità causata dalla collisione, poiché per la chiroterrofauna esiste anche un’altra causa di morte rappresentata dal barotrauma (Rollins et al., 2012)

Al fine di fornire un quadro conoscitivo sul possibile rischio relativo alla chiroterrofauna presente nell’area di studio, risulta utile considerare alcune informazioni specie specifiche, oltre all’analisi dello *status* di conservazione e del rischio di collisione nei i parchi eolici. A questo scopo si riportano le schede monografiche per ciascuna delle specie rilevate nell’area di studio contenenti le informazioni necessarie.

**Specie:** *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817)

**Nome comune:** Pipistrello albolimbato

**Distribuzione:** Specie turanico-mediterranea, distribuita in Europa meridionale, nord-Africa, Asia meridionale, fino all'India nord-orientale. Segnalata in tutte le regioni italiane.

**Forme di tutela:** La specie è presente nell'allegato IV della Direttiva Habitat (92/43/CEE) ed è protetta dalla Convenzione di Bonn (EUROBATS) e di Berna.

**Status:** Valutata a minor rischio (LC), secondo le *red list* nazionali (Rondinini et al., 2013). Abbondantemente distribuita e meno sensibile alle alterazioni ambientali rispetto ad altre specie, per la spiccata antropofilia.

**Grado d'impatto eolico:** medio, la specie è moderatamente sensibile all'impatto eolico.

Comportamento della specie in relazione ai parchi eolici:

- La specie è in grado di effettuare voli a quote > 40 m;
- Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi);
- La specie è attratta da luci artificiali (lampioni stradali e sistemi di illuminazione potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori);
- Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodrigues et al., 2008).

**Specie:** *Hypsugo savii* (Bonaparte, 1837)

**Nome comune:** Pipistrello di Savi

**Distribuzione:** Specie centroasiatico-mediterranea, distribuita in Europa meridionale e centro-orientale, Africa maghrebina, Asia centrale e parte di quella orientale.

**Forme di tutela:** La specie è presente nell'allegato IV della Direttiva Habitat (92/43/CEE) ed è protetta dalla Convenzione di Bonn (EUROBATS) e di Berna.

**Status:** Valutata a minor rischio (LC), secondo le *red list* nazionali (Rondinini et al., 2013). Specie abbondante e segnalata in gran parte delle regioni italiane.

**Grado d'impatto eolico:** medio, la specie è moderatamente sensibile all'impatto eolico.

Comportamento della specie in relazione ai parchi eolici:

- La specie è in grado di effettuare voli a quote > 40 m;
- Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi);
- La specie è attratta da luci artificiali (lampioni stradali e sistemi di illuminazione potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori);
- Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodrigues et al., 2008).

**Specie:** *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774)

**Nome comune:** Pipistrello nano

**Distribuzione:** Specie centroasiatico-europea, distribuita in tutta Europa, esclusa la parte più settentrionale, nell’Africa maghrebina, in Asia, fino alla Cina nord-occidentale e centro-orientale, Africa maghrebina, Asia centrale e parte di quella orientale.

**Forme di tutela:** La specie è presente nell’allegato IV della *Direttiva Habitat* (92/43/CEE) ed è protetta dalla Convenzione di Bonn (EUROBATS) e di Berna.

**Status:** Valutata a minor rischio (LC), secondo le *red list* nazionali (Rondinini et al., 2013). Specie abbondante e segnalata in gran parte delle regioni italiane.

**Grado d’impatto eolico:** medio, la specie è moderatamente sensibile all’impatto eolico.

Comportamento della specie in relazione ai parchi eolici:

- La specie è in grado di effettuare voli a quote > 40 m;
- Caccia in prossimità di strutture dell’habitat (alberature, siepi);
- La specie è attratta da luci artificiali (lampioni stradali e sistemi di illuminazione potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori);
- Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodrigues *et al.*, 2008).

**Specie:** *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774)

**Nome comune:** Serotino comune

**Distribuzione:** Specie centroasiatico-europeo-mediterranea, distribuita in tutta Europa, nelle regioni meridionali dell’ex Unione Sovietica, nell’Africa maghrebina e Medio Oriente, fino alla parte settentrionale della regione indo-himalayana, Cina e Corea.

**Forme di tutela:** La specie è presente nell’allegato IV della *Direttiva Habitat* (92/43/CEE) ed è protetta dalla Convenzione di Bonn (EUROBATS) e di Berna.

**Status:** Valutata a quasi a rischio d’estinzione (NT), secondo le *red list* nazionali (Rondinini et al. 2013). Le principali cause del declino di questa specie antropofila sono l’azione di disturbo e l’alterazione dei siti di riproduzione, la perdita di eterogeneità ambientale delle aree di foraggiamento e l’utilizzo di pesticidi in agricoltura.

**Grado d’impatto eolico:** alto, la specie è molto sensibile all’impatto eolico.

Comportamento della specie in relazione ai parchi eolici:

- La specie è in grado di effettuare voli a quote > 40 m;
- La specie è attratta da luci artificiali (lampioni stradali e sistemi di illuminazione potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori);

- Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori;
- Possibile disturbo dei pipistrelli in volo, causato dalle turbine, attraverso la produzione di rumore ultrasonoro;
- Rischio di perdita degli habitat di foraggiamento;
- Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodrigues et al. 2008).

**Specie:** *Tadarida teniotis* (Rafinesque, 1814)

**Nome comune:** Molosso di Cestoni

**Distribuzione:** Specie centroasiatico-mediterranea, distribuita nei paesi mediterranei, in gran parte del Medio Oriente, nella regione himalayana, Cina meridionale ed orientale, Corea e Giappone.

**Forme di tutela:** La specie è presente nell'allegato IV della *Direttiva Habitat* (92/43/CEE) ed è protetta dalla Convenzione di Bonn (EUROBATS) e di Berna.

**Status:** Valutata a minor rischio (LC), secondo le *red list* nazionali (Rondinini et al. 2013).

Specie a basse densità demografiche e segnalata in gran parte delle regioni italiane.

**Grado d'impatto eolico:** medio, la specie è moderatamente sensibile all'impatto eolico.

Comportamento della specie in relazione ai parchi eolici:

- La specie è in grado di effettuare voli a quote > 40 m;
- La specie è attratta da luci artificiali (lampioni stradali e sistemi di illuminazione potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori);
- Possibile disturbo dei pipistrelli in volo, causato dalle turbine, attraverso la produzione di rumore ultrasonoro;
- Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodrigues et al. 2008).

Dall'analisi delle informazioni contenute nelle schede monografiche, emerge che sono presenti:

- una specie con grado d'impatto eolico alto (la specie è molto sensibile all'impatto eolico);
- quattro specie con grado d'impatto eolico medio (la specie è moderatamente sensibile all'impatto eolico).

Per quanto riguarda la specie ad alto rischio (*Eptesicus serotinus*), lo studio condotto evidenzia una bassa frequentazione dell'area d'impianto.

Questa condizione potrebbe determinare, in generale, un minor rischio di collisione; a parziale sostegno di questa ipotesi, si evidenzia che la ricerca carcasse, condotta settimanalmente tra il 15 marzo e il 10 novembre 2019 nei pressi dei 60 aerogeneratori, non ha rilevato la presenza di carcasse di chirotteri.

### 3 LOCALIZZAZIONE E CONTROLLO DI SITI RIPRODUTTIVI DI RAPACI ENTRO UN BUFFER DI CIRCA 500 m DALL'IMPIANTO

#### 3.1 Materiali e metodi

Al fine di individuare siti riproduttivi di rapaci nei dintorni dell'area interessata dall'impianto eolico e di verificare la possibilità che tali specie possano utilizzare l'area come territorio di caccia è stata effettuata, in zone montuose, la ricerca *ante-operam* di siti riproduttivi idonei per la nidificazione di rapaci rupicoli in una fascia di 500 m di larghezza dall'impianto. I siti potenzialmente idonei sono individuabili attraverso indagine cartografica o aereo-fotogrammetrica, oltre che attraverso ispezioni con il binocolo da punti panoramici sulle vallate circostanti e attraverso una ricerca bibliografica. Il controllo delle eventuali pareti e del loro utilizzo a scopo riproduttivo è stato effettuato da distanze non superiori al chilometro, solo in seguito a un loro avvistamento nell'area di studio, indirizzando le ispezioni con binocolo e cannocchiale alle aree ritenute più idonee alla nidificazione entro la medesima fascia di intorno. I siti riproduttivi sono stati mappati su idonea cartografia.

#### 3.2 Risultati

L'analisi della cartografia IGM (25K e 50K) e il confronto con il Digital Elevation Model dell'area interessata dall'impianto ha evidenziato l'assenza di "sistemi rupicoli" estesi, sia in termini di altezza delle pareti sia di sviluppo lineare del fronte.

Durante l'attività di rilievo sul campo sono state annotate le osservazioni di rapaci in attività riproduttiva che hanno consentito una stima della specie nidificanti.

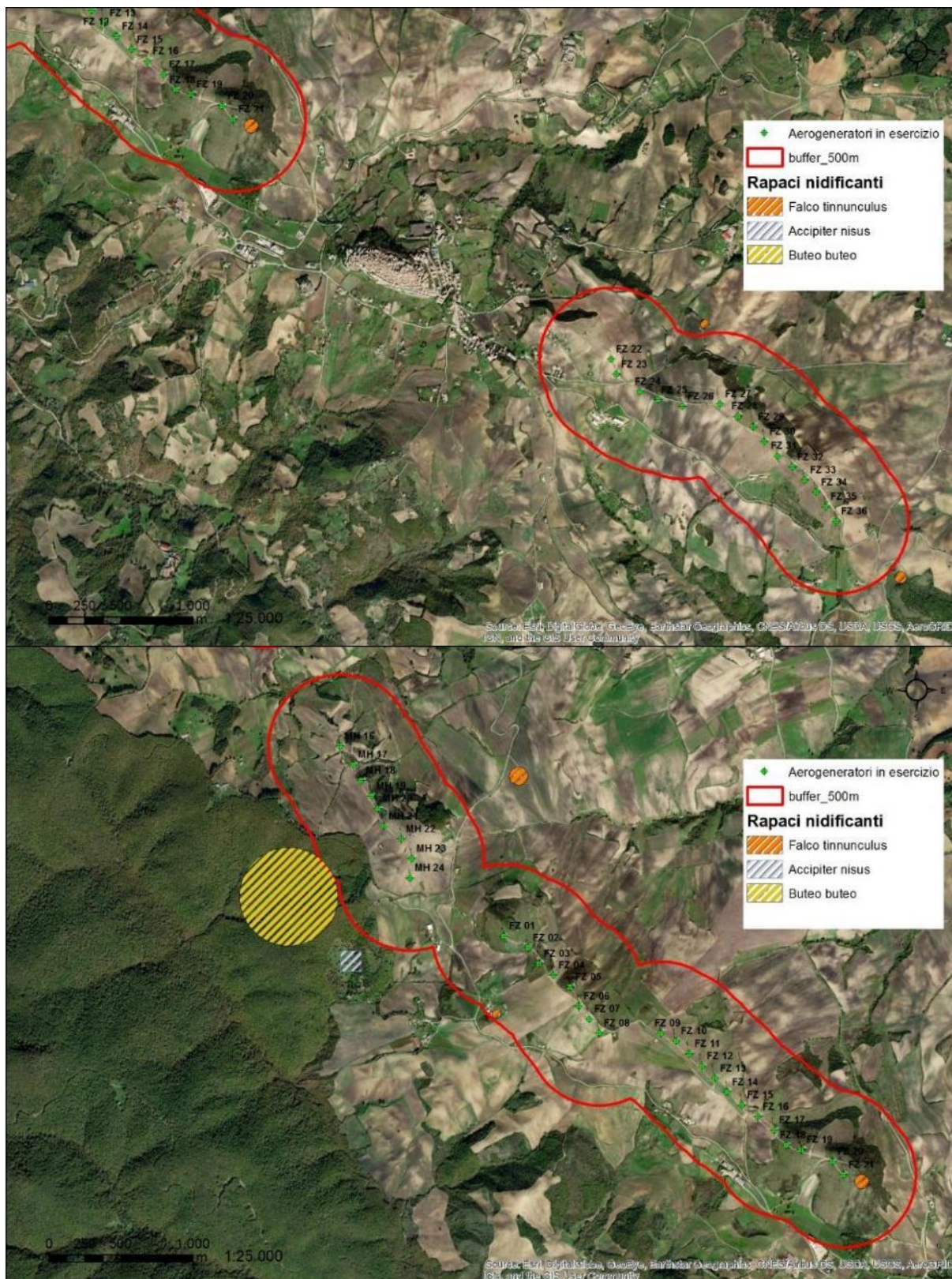
È stata rilevata la presenza di 3 specie di rapaci diurni nidificanti, Poiana (*Buteo buteo*), Sparviere (*Accipiter nisus*) e Gheppio (*Falco tinnunculus*) (Figura 3-a).

Per la Poiana è stata censita una sola zona, presente nel settore più prossimo all'area dell'impianto, dell'ampio complesso boscato di Forenza.

Lo Sparviere è stato censito in un solo sito in prossimità di un ampio settore a fustaia.



Infine, per il Gheppio sono stati individuati 5 coppie, di cui 2 all'interno della fascia di 500 metri dagli aerogeneratori in esercizio e 3 esterne. In tutti i casi la nidificazione è avvenuta su manufatti di origine antropica.





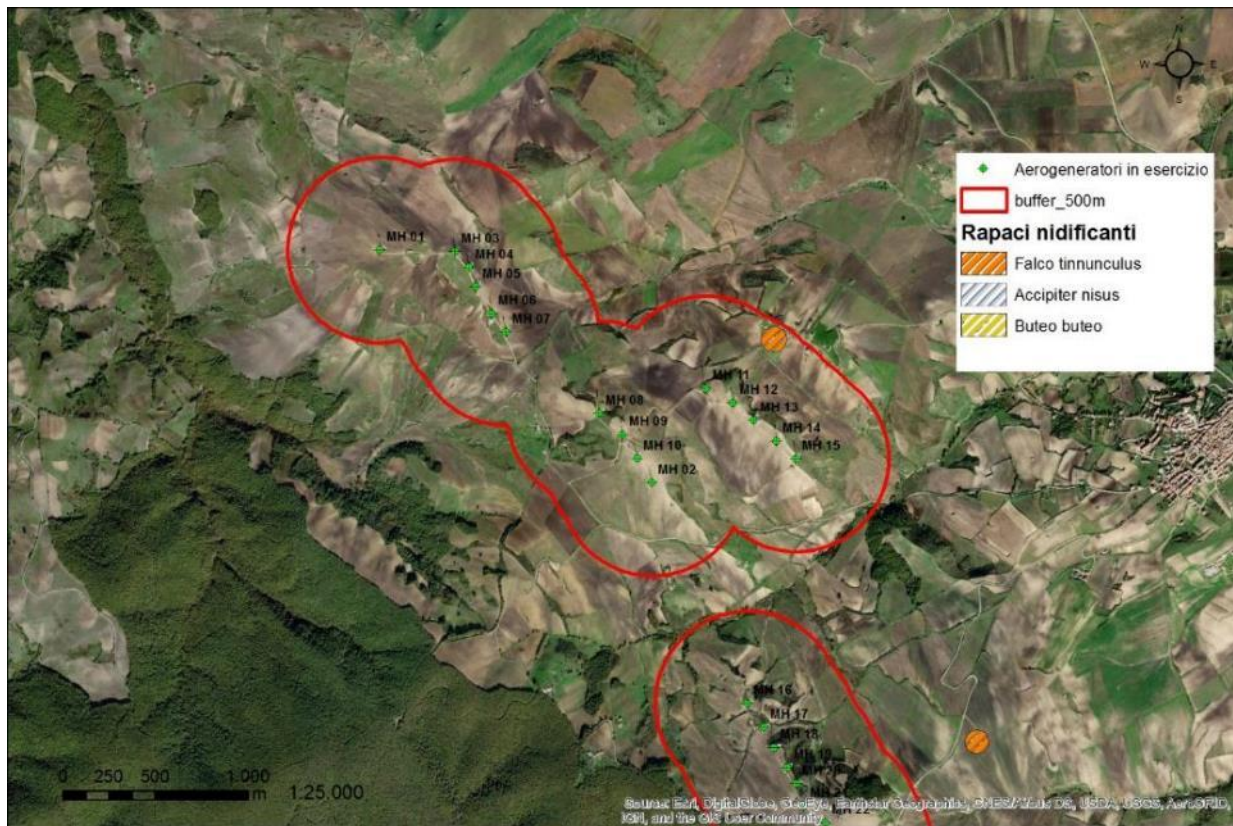


Figura 3-a: Rapaci nidificanti censiti nell'area dell'impianto.

## 4 RICERCA DELLE CARCASSE DI AVIFAUNA COLLISA CON LE PALE DEGLI AEROGENERATORI

### 4.1 Materiali e metodi

È stata effettuata la ricerca delle carcasse di animali collisi con le pale degli aerogeneratori interessando un'area campione di ispezione sotto ogni turbina eolica, indagata con cadenza settimanale. Il tempo medio utilizzato per la ricerca sotto ogni turbina è stato di massimo 10-15 minuti, nei periodi durante i quali la vegetazione si è presentata di altezza medio-bassa, e di 15-20 minuti con vegetazione alta. Le indagini per la ricerca di potenziali carcasse sono state condotte, mediamente, da due ricercatori alla volta, previa suddivisione delle aree di indagine in due macro-aree. Tra il tempo di indagine per l'applicazione del protocollo e gli spostamenti tra le turbine si è reso necessario un tempo complessivo di ricerca variabile dalle 10 alle 18/20 ore (anche in relazione alle ore di luce e, quindi, al periodo dell'anno) per sessione; pertanto, alcune sessioni per la ricerca delle carcasse sono state svolte in due giornate consecutive.

Le condizioni delle carcasse sono state descritte usando le seguenti categorie (Johnson et al., 2002):

- intatta (una carcassa completamente intatta, non decomposta, senza segni di prelievo);
- predata (una carcassa che mostri segni di un predatore o decompositore o parti di carcassa - ala, zampe, ecc.);
- ciuffo di piume (10 o più piume in un sito che indichi prelievo).

È stata, inoltre, registrata la posizione del ritrovamento con strumentazione GPS (coordinate, direzione in rapporto alla torre, distanza dalla base della torre), annotando anche l'altezza della vegetazione nel punto di ritrovamento.

## 4.2 Risultati

Gli animali rinvenuti nel periodo 15 marzo - 10 novembre 2019 (ispezioni settimanali) presso il campo eolico di Forenza/Maschito risultano appartenenti a specie non afferenti al gruppo dei rapaci. Nella Tabella 4-a si riportano gli impatti da collisione verificati e le rispettive date:

Data	ID torre	Specie	Status carcassa	Distanza m	WGS84 UTM F33		Altezza vegetazione
					E	N	
24 aprile	FZ18	Lui piccolo	Intatta	10	570539	4524754	<10
14 maggio	FZ32	Gazza	Predata	20	574842	4522141	<10
25 giugno	MH21	Ghiandaia juv.	Intatta	20	567747	4526944	<10
26 agosto	FZ32	Taccola	Predata	30	574801	4522121	<10
11 settembre	FZ32	Taccola	Predata	25	574798	4522134	<10

Tabella 4-a. Dati relativi alle carcasse individuate.

Nel medesimo periodo di indagine, non è stato trovato alcun chiroterro.

Le specie di uccelli riscontrate afferiscono a categorie comuni e nessuna tra le specie ritrovate è annoverabile tra quelle a particolare rischio di conservazione. Il fattore attrattivo della tipologia di traliccio è uno degli elementi essenziali nella determinazione delle collisioni per le specie di corvidi presenti in tabella. È presumibile che tale situazione di basso impatto per collisione sia determinata da popolazioni delle specie nidificanti numericamente contenute e da una selezione di habitat, da parte di molte specie, che esclude buona parte dei segmenti frammentati di habitat presenti nei pressi delle turbine, generalmente antropizzati e, sovente, a sfruttamento agricolo di una certa importanza. Inoltre, l'analisi dei dati di campo, raccolti nel 2019, configura un passaggio migratorio di alcune specie di importante interesse conservazionistico su rotte secondarie e con numeri non elevati. Le specie di uccelli migratrici e stanziali, fatta eccezione per i passeriformi, sono presenti in area di impianto con numeri piuttosto bassi.

È necessario considerare il fatto che le specie stanziali, in particolare i rapaci, quali la poiana, il gheppio, o il nibbio reale, risultano particolarmente adattati a circa due decenni di attività delle pale eoliche nel territorio di indagine, ovvero le turbine rappresentano, in questo scorcio temporale di lungo esercizio, un elemento del territorio da loro assimilato. È stato, infatti, possibile constatare un certo agile movimento di queste specie, per motivi di caccia o per parate nuziali, tra le turbine in funzione (Figura 4-a) e non è mai stato constatato un impatto diretto da collisione. Ciò non significa che le collisioni non siano possibili, ma semplicemente è plausibile affermare che i rapaci stanziali hanno sviluppato, nel corso del tempo, un'abitudine alla presenza di tali elementi antropici nel paesaggio, considerandoli non un elemento di alterazione percettiva, bensì parte integrante del paesaggio medesimo.

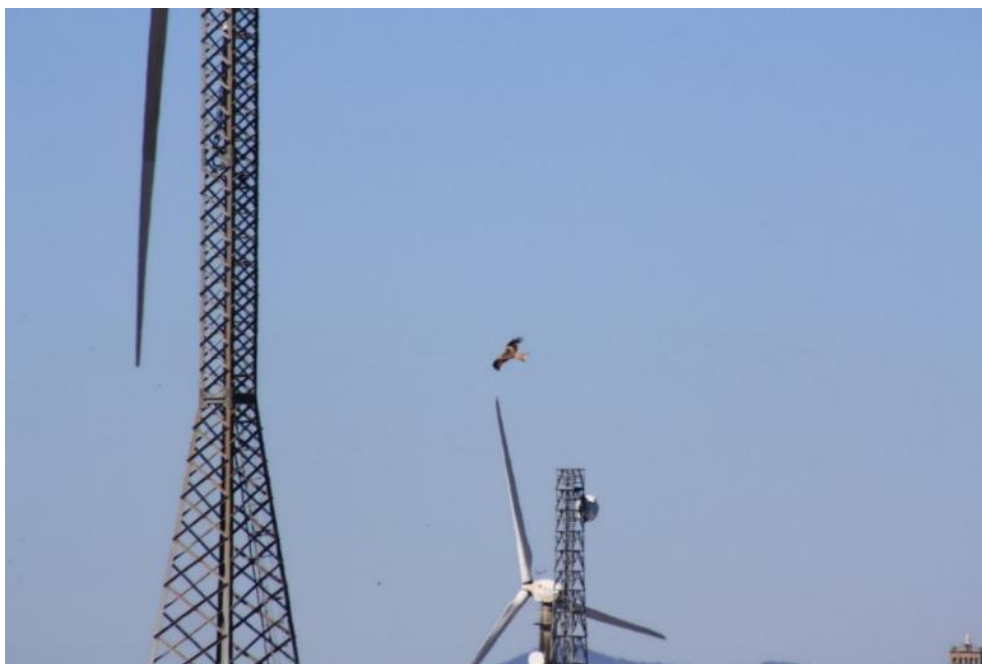




Figura 4-a. Fotografie di nibbio reale (*Milvus milvus*) mentre vola e si sposta tra gli aerogeneratori in attecimento trofico.

È, inoltre, altrettanto cautelativo ipotizzare, invece, che le specie migratrici siano da questo punto di vista più vulnerabili in quanto non abituate a tali presenze di manufatti antropici e, ove le circostanze obbligassero a un volo basso, all'altezza dell'azione e del movimento delle pale eoliche, il pericolo di collisione potrebbe essere elevato, soprattutto in presenza di nuovi aerogeneratori la cui altezza massima, in esercizio, è prossima ai 200 metri dal suolo. Tale condizione farebbe aumentare il rischio di *bird-strike* con le specie veleggiatrici che per i loro voli migratori sfruttano correnti ascensionali, le cosiddette termiche, che permettono loro il passaggio a una certa altezza dal suolo (evitando voli ad altissima quota). Considerando, però, che la probabilità di accadimento dell'evento è modesta, in un contesto di bassi flussi migratori, si può ragionevolmente ipotizzare che il rischio di *bird-strike* sia contenuto.

## 5 MONITORAGGIO DELL'AVIFAUNA MIGRATRICE DIURNA (OSSERVAZIONE DA PUNTO FISSO)

### 5.1 Materiali e metodi

È stata effettuata l'osservazione da punto fisso degli uccelli migratori che hanno sorvolato l'area di impianto, identificandoli, annotandone le consistenze (tranne nel caso di specie per le quali le quantità non lo hanno consentito), le altezze approssimative medie dal suolo (l'altezza media approssimativa è stata rilevata al momento dell'attraversamento dell'asse

principale dell'impianto. Per effettuare le osservazioni sono stati utilizzati binocoli 10X40, 10X42 e cannocchiali a ingrandimento 30-60X montati su treppiede.

Sono state effettuate 36 giornate di osservazione, in orario tra le 10 e le 16 con velocità di vento variabile e buona o discreta visibilità (sono poche le giornate con vento tra 0 e 5m/s nella zona dell'impianto eolico). Inoltre, gli uccelli veleggiatori si spostano tranquillamente nelle giornate a bassa e media ventosità. Per certi versi il vento accompagna sempre i transiti migratori, tranne nel caso in cui raggiunga una fortissima intensità. Per questo motivo si è operato in lieve difformità con il protocollo di riferimento (AA.VV., 2012), scegliendo di effettuare le operazioni senza problemi nelle giornate con presenza di vento "normale". In particolare, le osservazioni sono state ripartite in 24 sessioni, tra il 15 marzo e il 10 novembre 2019: 4 sessioni sono state svolte dal 24 aprile al 7 maggio e 4 sessioni sono state svolte tra 16 ottobre e il 10 novembre.

Nella Tabella 5-a si riporta il calendario utilizzato per le 24 sessioni di osservazione

Numero sessione	Data
1	18 marzo
2	25-26 marzo
3	3-4 aprile
4	10 aprile
5	16-17 aprile
6	23-24 aprile
7	30 aprile
8	1 maggio
9	7-8 maggio
10	14-15 maggio
11	23-24 maggio
12	6-7 giugno
13	12-13 giugno
14	18-19 giugno
15	27 agosto
16	5 settembre
17	12 settembre
18	18-19 settembre
19	1 ottobre
20	9-10 ottobre
21	24 ottobre
22	31 ottobre
23	5 novembre
24	6 novembre

Tabella 5-a. Calendario delle sessioni di osservazione.

I tre punti fissi di osservazione sono indicati dalle seguenti coordinate e mappati come da Figura 5-a:

Codice punto	WGS84 UTM F33	
	E	N
1	574246	4522563
2	568618	4526176
3	565740	4529949

Tabella 5-b. Coordinate dei punti fissi di osservazione



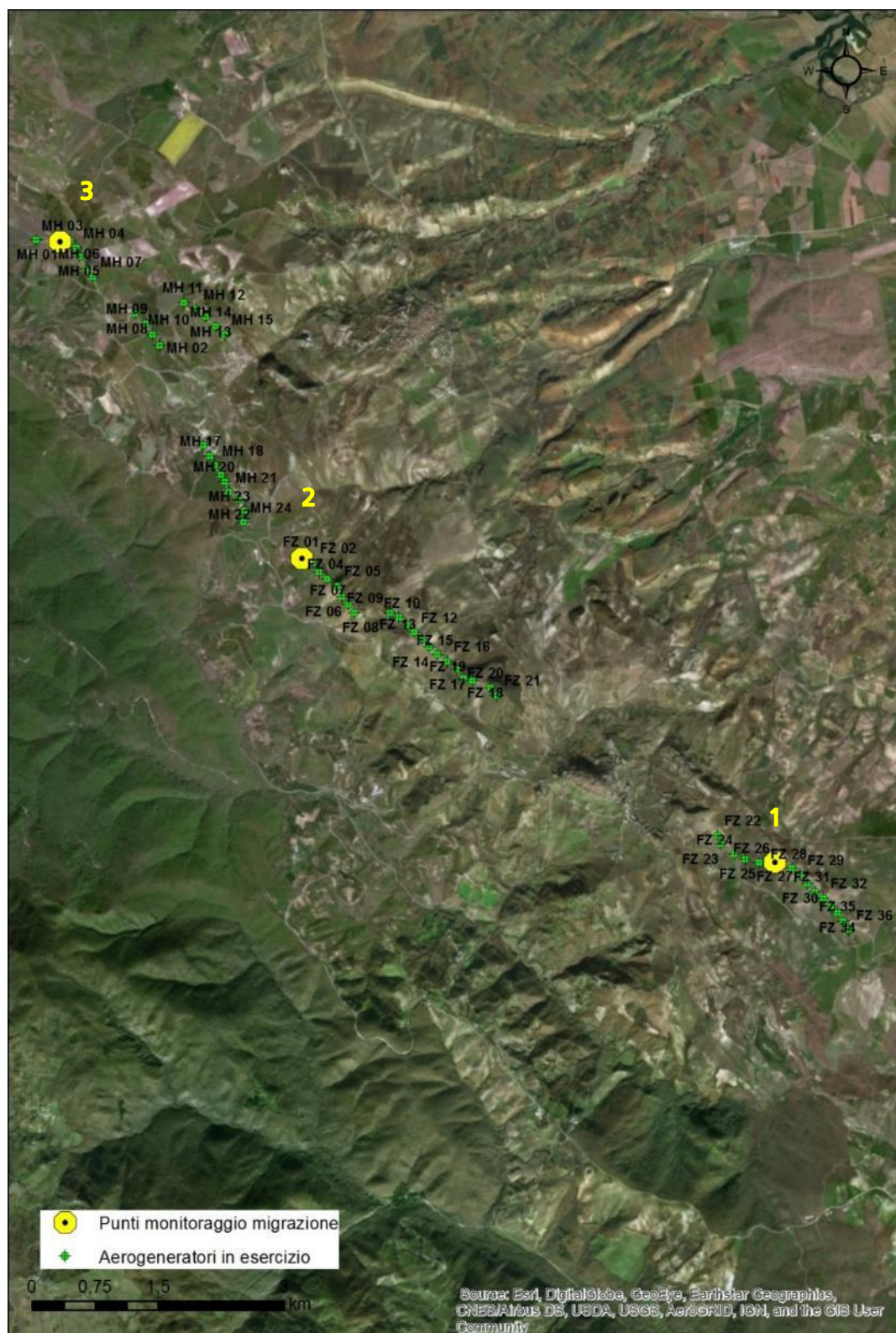


Figura 5-a. Ubicazione dei punti di osservazione dei migratori.

## 5.2 Risultati

Nella seguente check-list (Tabella 5-c) vengono elencate le specie di non-passeriformi in

volò migratorio (primaverile e autunnale) rilevate da punti di osservazione fissi in periodo diurno. Per ciascun periodo migratorio è indicato il numero totale di individui osservati in ciascuno dei tre punti fissi di osservazione.

Specie	Migrazione primaverile			Migrazione autunnale		
	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 1	Punto 2	Punto 3
Falco pecchiaiolo ( <i>Pernis apivorus</i> )	25	15	18	31	19	3
Nibbio bruno ( <i>Milvus migrans</i> )	8	11	1	3	4	3
Nibbio reale ( <i>Milvus milvus</i> )	(si veda descrizione delle caratteristiche comportamentali osservate) *					
Falco di palude ( <i>Circus aeruginosus</i> )	6	3	5	9	14	9
Albanella reale ( <i>Circus cyaneus</i> )	1	1	-	1	2	1
Albanella minore ( <i>Circus pygargus</i> )	4	3	-	3	2	2
Albanella pallida ( <i>Circus macrourus</i> )	-	-	-	1	-	-
Sparviere ( <i>Accipiter nisus</i> )	1	-	1	4	2	2
Grillaio ( <i>Falco naumanni</i> )	-	2	-	1	4	1
Falco cuculo ( <i>Falco vespertinus</i> )	6	3	-	-	-	-
Lodolaio ( <i>Falco subbuteo</i> )	3	3	-	2	2	-
Gru ( <i>Grus grus</i> )	-	11	-	21	19	9
Rondone ( <i>Apus apus</i> )	*	*	*	*	*	*
Rondone pallido ( <i>Apus pallidus</i> )	*	*	*	*	*	*
Gruccone ( <i>Merops apiaster</i> )	*	*	*	*	*	*

\* numero di individui non censibile

Tabella 5-c. Check-list delle specie migratrici osservate.

L'analisi dei dati raccolti evidenzia l'assenza di flussi migratori intensi e concentrati, sebbene siano stati conteggiati discreti contingenti di uccelli, di diverse specie, che sorvolavano l'area dell'impianto entro 500 m dagli aerogeneratori più esterni. Le altezze medie approssimative dal suolo per i rapaci e i grandi veleggiatori (è il caso delle gru), annotate nei momenti di contatto più vicino al punto di osservazione, sono state variabili tra gli 80 e i 300 metri. Le osservazioni sono state effettuate a 360° rispetto all'orizzonte visibile e si è tenuto conto dei contingenti di animali che hanno attraversato l'area di impianto o che, comunque, sono passati vicini. Sono stati esclusi i contingenti animali visibili all'orizzonte e che si sono tenuti lontani dall'area di impianto eolico dal momento della loro comparsa fino al momento della loro sparizione. Infatti, osservazioni effettuate con l'ausilio del cannocchiale hanno consentito di osservare stormi di gru, alcune cicogne bianche e falchi pecchiaioli che attraversavano il cielo, al di fuori dall'area monitorata.



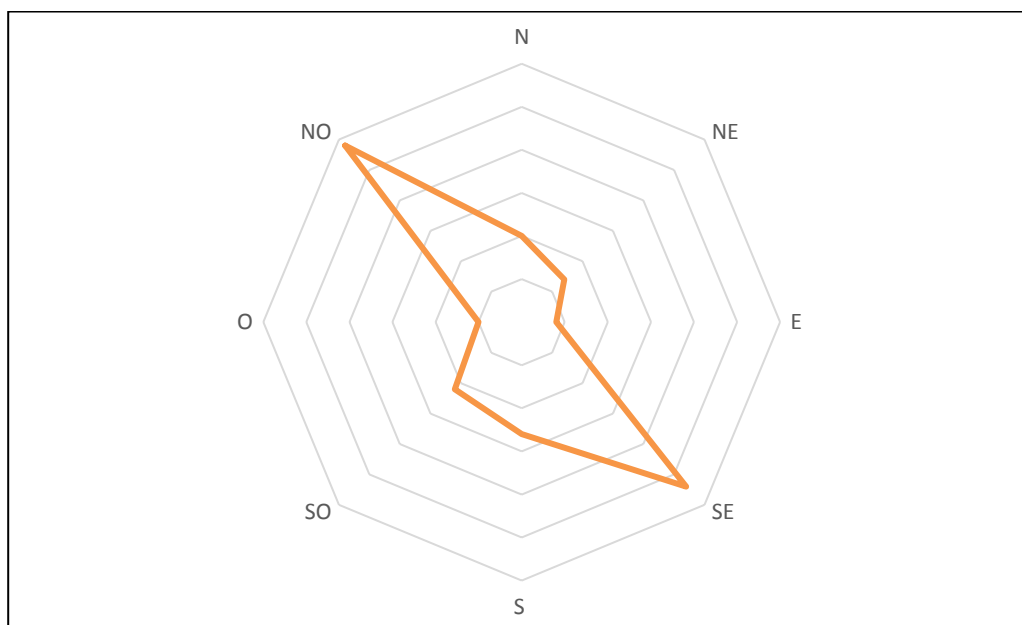


Figura 5-b. Direzioni di spostamento dei contingenti di uccelli migratori nel periodo primaverile.

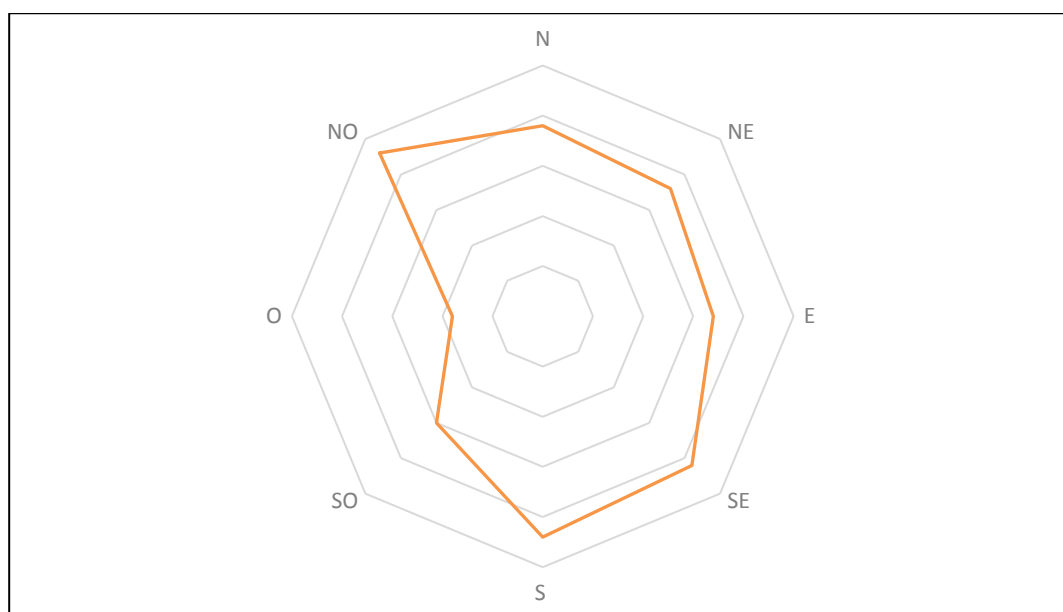


Figura 5-c. Direzioni di spostamento dei contingenti di uccelli migratori nel periodo autunnale.

L'analisi delle direzioni di volo indica, come atteso, uno spostamento sull'asse NO-SE nel periodo primaverile, mentre nel periodo autunnale non sono rilevabili direzioni nettamente orientate. In Figura 5-d sono indicate le rotte di passaggio delle singole specie rilevate.

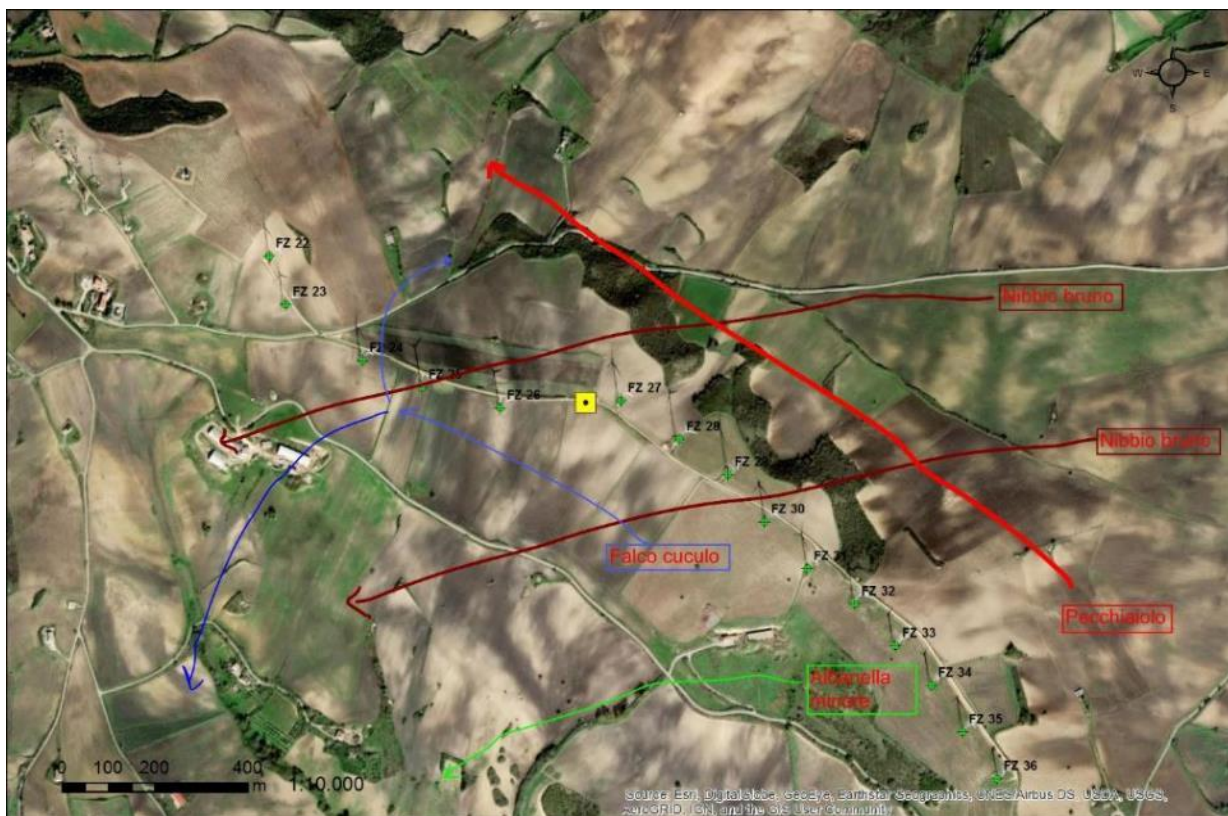






Figura 5-d: Rotte di passaggio dei migratori osservate nell'intero periodo di monitoraggio.

Il monitoraggio della migrazione primaverile ha evidenziato la presenza di flussi migratori di normale o bassa entità, tipici delle aree di media collina del versante Adriatico. Non sono stati rilevati passaggi consistenti di specie di grandi veleggiatori, né tanto meno siti di passaggio obbligato, in cui tendono a concentrarsi individui in migrazione.

Di seguito si riportano sinteticamente i dati più significativi relativi alle specie di maggior interesse conservazionistico.

Il falco pecchiaiolo è un rapace di medie dimensioni; tra i rapaci è uno dei più comuni.

Nidifica in zone boscate diversificate, anche di scarsa estensione, di latifoglie e conifere pure o miste, preferibilmente di alto fusto. Predilige i versanti esposti tra sud e ovest con presenza di radure o aree erbose aperte ricche di fioriture e in grado di attirare abbondanti popolazioni di Imenotteri.

Specialista alimentare, si nutre prevalentemente di Imenotteri (vespe, api, ecc.) sia allo stadio adulto, sia larvale; in quest'ultimo caso preda interi alveari trasportandoli al nido. Può catturare anche altri insetti come Coleotteri e Ortotteri, piccoli Rettili e Anfibi. più raramente preda micro-Mammiferi e Uccelli.

Durante la fase riproduttiva risente fortemente del disturbo antropico nei pressi del nido. La semplificazione della struttura forestale e la frammentazione dei boschi deprimono fortemente la potenzialità delle aree boschive a ospitare popolazioni vitali della specie. Avendo una dieta fortemente dipendente dagli insetti Imenotteri, risente negativamente dell'uso indiscriminato degli insetticidi in agricoltura.

Sebbene in netto calo rispetto ad alcuni decenni fa, sono, ancora, noti casi di uccisioni illegali durante il periodo di migrazione, soprattutto nelle aree a maggiore concentrazione del flusso migratorio (Stretto di Messina).

Nelle regioni meridionali la specie è poco studiata e non è, ancora, nota con precisione la sua distribuzione territoriale. La popolazione europea è stimata in 100.000-150.000 coppie, di cui 70.000-100.000 nella sola Russia. Areale e popolazione sono sostanzialmente stabili. In tutta Europa è specie migratrice. Sverna principalmente nelle zone equatoriali dell'Africa occidentale e centrale e secondariamente nell'Africa orientale e meridionale.

In Italia è migratrice nidificante, molto comune sulle Alpi, pre-Alpi e Appennino settentrionale. Più localizzata nell'Appennino centro-meridionale e nelle aree collinare tirreniche (Brichetti e Fracasso, 2003). Si stima una popolazione di circa 1000 coppie per tutto il territorio nazionale, con densità maggiori raggiunte nelle Alpi orientali. In Calabria è riportato come nidificante irregolare per le sole aree del Pollino e della Sila. In Basilicata è specie segnalata essenzialmente come migratrice regolare. È la specie di rapaci più consistente durante le migrazioni nell'area di studio.

Il nibbio bruno è un rapace di medie dimensioni nidificante in zone boschive mature miste a latifoglie, in ambienti planiziali o rupestri, circondati da zone aperte utilizzate per l'attività trofica. Spesso frequenta discariche di rifiuti urbani e i corsi dei fiumi. Nidifica sugli alberi.

In Italia la specie è migratrice e nidificante con distribuzione frammentata, più uniforme nei settori prealpini e in Pianura Padana occidentale, sul versante tirrenico e sull'Appennino meridionale. È localmente svernante regolare (Meschini e Frugis, 1993; Brichetti e Fracasso, 2003). In Basilicata la specie è migratrice regolare e nidificante. Nell'area di studio sono stati contattati, complessivamente, 30 individui, la maggior parte dei quali in primavera. Appare minacciata dalla distruzione e dalle trasformazioni ambientali, dalle uccisioni illegali, dalla contaminazione da pesticidi e da metalli pesanti, dalla chiusura di discariche a cielo aperto e dal disturbo antropico durante la nidificazione (Brichetti e Fracasso, 2003).

È inserita nell'Allegato I della Direttiva Uccelli 2009/147/CEE, è Vulnerabile secondo la Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia.

Il nibbio reale è un rapace di grandi dimensioni, che frequenta ambienti di varia natura e composizione, prevalentemente a mosaico, caratterizzati da boschi con vasti spazi aperti, incolti o coltivati, utilizzati per l'attività trofica. Nidifica su alti alberi preferibilmente su pendii. È opportunistica e necrofago, spesso frequenta le discariche e si rinviene lungo i corsi fluviali. In Italia la specie è sedentaria nidificante nelle regioni centro meridionali e insulari, migratrice regolare e svernante (Meschini e Frugis, 1993; Bricchetti e Fracasso, 2003). In Basilicata la specie rispecchia la fenologia nazionale ed è la regione italiana con la più ampia presenza di individui, anche durante lo svernamento. È minacciata dalle trasformazioni ambientali, dalle modificazioni dei sistemi di conduzione agricola e di allevamento del bestiame, dalla chiusura di discariche a cielo aperto, dall'avvelenamento da pesticidi, da disturbo antropico durante la nidificazione e dalla realizzazione di impianti eolici industriali (Bricchetti e Fracasso, 2003).

Nell'area di studio il nibbio reale è stato osservato, costantemente, durante tutto l'anno e apparentemente, durante l'epoca di migrazione, appare con numeri significativi. L'atteggiamento di alcuni individui in movimento lascia, infatti, pensare a un transito migratorio, anche se è di difficile determinazione quali individui siano stanziali e quali effettivamente migratori. Si specifica, infatti, che nei territori dell'Italia meridionale, e in Basilicata in particolare è un rapace considerato stanziale ma ai contingenti locali, in autunno, si aggiungono importanti contingenti del nord Europa per svernare in climi meno rigidi. Durante la migrazione autunnale, la presenza di questa specie è in aumento per lo svernamento di ulteriori individui provenienti da zone nord-europee che poi lasciano il territorio già nel tardo inverno.

Il falco di palude è un rapace di medie dimensioni, frequenta zone umide quali paludi, laghi e acquitrini caratterizzati dalla presenza per lo più di canneto o vegetazione ripariale. Durante la migrazione lo si osserva in caccia nei campi aperti, incolti o seminativi. In Italia è specie sedentaria e nidificante, diffusa in Pianura Padana, soprattutto nelle zone costiere, più localizzata nelle regioni centrali e in Sardegna. È migratrice regolare e svernante (Meschini e Frugis, 1993; Bricchetti e Fracasso, 2003). In Basilicata è specie migratrice e svernante e sono stati registrati 46 individui in migrazione sull'area di studio. La sua conservazione è minacciata dagli incendi primaverili dei canneti, dalla contaminazione da

pesticidi clororganici e dal disturbo antropico (Brichetti e Fracasso, 2003). È inserita nell'Allegato I della Direttiva Uccelli 2009/147/CEE.

L'albanella reale è un rapace di medie dimensioni. Frequenta ambienti aperti, generalmente erbosi, pianeggianti e montani, in particolare praterie, seminativi, coltivazioni di orticole, aree cespugliose e a macchia mediterranea con radure, salicornieti, canneti e zone umide. In Italia la specie è migratrice regolare e svernante. È estinta come nidificante (Brichetti e Fracasso, 2003). Anche in Basilicata è migratrice e svernante, registrate poche osservazioni nell'area di studio durante la stagione migratoria. È minacciata dalle trasformazioni ambientali e dalle uccisioni illegali (Brichetti e Fracasso, 2003). È inserita nell'Allegato I della Direttiva Uccelli 2009/147/CEE. Nell'area di impianto è stata rilevata con pochi individui.

L'albanella minore è un rapace di medie dimensioni. Nidifica in ambienti aperti erbosi e cespugliosi, preferibilmente collinari, dove occupa zone umide o asciutte. In Italia è migratrice nidificante nelle regioni centro-settentrionali e in Sardegna. È svernante irregolare (Meschini e Frugis, 1993; Brichetti e Fracasso, 2003). In Basilicata è migratrice. Appare minacciata dalla distruzione e trasformazione degli habitat trofici e di riproduzione, dalla riforestazione naturale di aree aperte, dalla meccanizzazione agricola nei siti riproduttivi e dalla predazione dei nidi da parte di Mammiferi e Corvidi (Brichetti e Fracasso, 2003). È inserita nell'Allegato I della Direttiva Uccelli 2009/147/CEE.

Nel sito progettuale la specie è stata rilevata con 14 individui distribuiti tra le due stagioni di migrazione.

Lo sparviere è un rapace di piccole dimensioni, frequenta le aree boscate, in particolare le zone a mosaico ovvero boschi diversificati, collinari e montani, intervallati da spazi aperti, e si nutre prevalentemente di uccelli di medie e piccole dimensioni. In inverno frequenta anche i boschi suburbani, i giardini delle città, i corsi fluviali e le zone umide. In Italia è sedentaria nidificante, migratrice e svernante (Brichetti e Fracasso, 2003). In Basilicata è sedentaria nidificante, migratrice e svernante. Lo sparviere, pur essendo specie protetta come tutti i rapaci, non presenta particolari problemi di conservazione sia a livello europeo sia nazionale. È stato osservato con 10 individui, prevalentemente in autunno.

Il grillaio è un falco di piccole dimensioni, simile al gheppio. Frequenta aree aperte substeppeiche o incolti o seminativi per l'attività trofica e nidifica in cavità naturali o artificiali e, in particolare in Italia, occupa i sottotetti e le aperture di edifici storici dei centri abitati (in particolare di Puglia e Basilicata). È specie coloniale. La dieta comprende soprattutto Ortotteri e Coleotteri. In Italia la specie è migratrice nidificante nelle regioni centro-meridionali, in Sicilia e in Sardegna. È localmente svernante (Meschini e Frugis, 1993; Bricchetti e Fracasso, 2003). In Basilicata è migratrice e nidificante. È minacciata dalla distruzione e dalla trasformazione degli habitat di alimentazione e di riproduzione, dall'abbandono dei sistemi tradizionali in agricoltura e per l'allevamento del bestiame, dalla ristrutturazione degli edifici storici e dall'uso di pesticidi (Bricchetti e Fracasso, 2003). È inserita nell'Allegato I della Direttiva Uccelli 2009/147/CEE. Nell'area indagata è stato osservato in transito migratorio con numeri bassi.

Il falco cuculo è un piccolo falco nidificante in ambienti aperti rurali con predominanza di coltivazioni intensive di mais, colza, soia, girasole, pomodoro e prati stabili non sottoposti a trattamenti chimici, e in presenza di filari alberati o alberi sparsi, spesso in prossimità di canali irrigui. Tendenzialmente occupa nidi abbandonati di Corvidi. In Italia la specie è migratrice nidificante, di recente immigrazione, localizzata con poche coppie in Emilia-Romagna e in Veneto. Migratrice regolare, estivante e svernante irregolare (Bricchetti e Fracasso, 2003). In Basilicata è migratrice. È ovunque minacciata dalla trasformazione dell'habitat trofico, dall'utilizzo di pesticidi in agricoltura, dalle uccisioni illegali, nonché dallo sparo nei nidi dei Corvidi. È inserita nell'Allegato I della Direttiva Uccelli 2009/147/CEE. È stata rilevata nel sito di impianto con pochi individui osservati essenzialmente durante la migrazione primaverile.

Il lodolaio è un rapace di dimensioni medio-piccole con un volo attivo durante il quale alterna brevi planate a battute delle ali tenute piuttosto rigide e con un movimento più rapido e meno potente che nel falco pellegrino (con il quale è possibile scambiarlo). È una specie considerata vulnerabile in Italia ed è in Allegato I della Direttiva Uccelli. Nidifica in zone boschive o comunque alberate, mediamente dal livello del mare fino a circa 1000 metri di altitudine. In Italia è migratrice, nidificante ma con distribuzione non uniforme. In Basilicata la specie risulta migratrice regolare.



La gru è una specie migratrice e, pur non afferendo alla famiglia dei rapaci, è annoverata tra quei grandi migratori che possono potenzialmente avere impatti da collisione con gli aerogeneratori. È un uccello di grandi dimensioni, più dei più comuni aironi. In Italia è estinta come nidificante e risulta migratrice regolare ed estivante irregolare. In Basilicata è migratrice regolare. I movimenti prevalenti si registrano tra febbraio e i primi di maggio e metà ottobre e metà dicembre, con forti fluttuazioni numeriche da un anno all'altro. In particolare, la migrazione autunnale è molto consistente sulla penisola italiana; una sessantina gli individui segnalati in migrazione sul territorio di indagine.

## 6 PUNTI DI ASCOLTO CON PLAY-BACK INDIRIZZATI AGLI UCCELLI NOTTURNI NIDIFICANTI

### 6.1 Materiali e metodi

Il procedimento prevede lo svolgimento dell'attività, in almeno due sessioni in periodo riproduttivo (una a marzo e una tra il 15 maggio e il 15 giugno) in un numero punti di ascolto all'interno dell'area interessata dall'impianto eolico variabile in funzione della dimensione dell'impianto stesso (almeno 1 punto/km di sviluppo lineare). I punti dovrebbero essere distribuiti in modo uniforme all'interno dell'area o ai suoi margini, rispettando l'accorgimento di distanziare ogni punto dalle torri (o dai punti in cui queste saranno edificate) di almeno 200 m, al fine di limitare il disturbo causato dal rumore delle eliche in esercizio.

Il rilevamento consiste nella perlustrazione di una porzione, quanto più estesa, delle zone di pertinenza delle torri eoliche e nell'attività di ascolto dei richiami di uccelli notturni (5 min) successiva all'emissione di sequenze di tracce di richiami (per almeno 30 sec/specie), opportunamente amplificati, da effettuarsi durante le ore crepuscolari, dal tramonto al sopraggiungere dell'oscurità e a buio completo. La sequenza, a seconda della data del rilievo e delle caratteristiche ambientali del sito, è composta dalle tracce sonore di succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), assiolo (*Otus scops*), civetta (*Athene noctua*), barbagianni (*Tyto alba*), gufo comune (*Asio otus*), allocco (*Strix aluco*) e gufo reale (*Bubo bubo*).

Il censimento al playback consiste nello stimolare una risposta territoriale della specie da censire, mediante la riproduzione del canto con un registratore, simulando la presenza di un conspecifico. Il metodo presenta i seguenti vantaggi rispetto ad altre tecniche: i) impiego di un numero limitato di rilevatori; ii) possibilità di censire vaste superfici anche molto eterogenee; iii) applicabilità anche con basse densità; iv) rapidità e alto rendimento

dei censimenti in quanto incrementa il tasso di canto anche di specie normalmente elusive o silenziose; v) possibilità di censire le covate; vi) possibilità di individuare il sito di riposo diurno tramite triangolazione; vii) possibilità di definire, con buona approssimazione, i territori, in quanto gli animali possono essere indotti a seguire il richiamo entro i propri confini; viii) attenuazione della variabilità stagionale nell'attività di canto, per cui è possibile applicare il metodo anche in periodi in cui la specie è relativamente silenziosa; ix) possibilità di compiere osservazioni dirette sul comportamento, in quanto alcune specie tendono ad avvicinarsi alla fonte dello stimolo; x) possibilità di censire anche le zone impraticabili.

Nel caso specifico, una sessione è stata effettuata il 21 marzo 2019 e la seconda il 23 maggio 2019.

Sono stati utilizzati versi e canti territoriali, per ciascuna delle specie considerate, emessi partendo dalla specie più piccola secondo l'ordine seguente: assiolo, civetta, gufo comune, barbagianni, allocco e gufo reale. I dati sono stati raccolti all'interno di schede appositamente create seguendo quanto indicato in Takats & Holroyd (1997).

Per ogni stazione di emissione-ascolto il protocollo di indagine prevedeva 7 intervalli:

- 0 - 2 minuti di ascolto iniziale;
- I - 1 minuto di emissione del canto territoriale dell'assiolo e 1 minuto di ascolto;
- II - 1 minuto di emissione del canto territoriale della civetta e 1 minuto di ascolto;
- III - 1 minuto di emissione del canto territoriale del gufo comune e 1 minuto di ascolto;
- IV - 1 minuto di emissione del canto territoriale del barbagianni e 1 minuto di ascolto;
- V - 1 minuto di emissione del canto territoriale dell'allocco e 1 minuto di ascolto;
- VI - 2 minuti di emissione del canto territoriale del gufo reale e 1 minuto di ascolto.

L'intera serie ha avuto la durata di 15 minuti, di cui 8 di ascolto e 7 di emissione.

Durante la stimolazione acustica l'altoparlante è stato mantenuto a un'altezza costante dal suolo di circa 1,7 metri e rivolto verso tutte le direzioni. Il volume del playback è stato calibrato in modo da consentire al rilevatore di sentire la risposta dell'animale più lontano. L'impianto di emissione era composto da un lettore digitale portatile collegato ad un altoparlante BOSE Sound Link Color II.

Le sessioni di censimento iniziavano mezz'ora dopo il tramonto e hanno avuto una durata variabile tra le 3 e le 4 ore.

Sono stati considerati contatti positivi tutti i canti territoriali delle specie target, sia del maschio sia della femmina, e le osservazioni dirette di individui in avvicinamento verso il playback. Non sono stati considerati validi i richiami dei giovani che, soprattutto per il gufo comune, possono sentirsi molto facilmente a partire già da aprile.

Per quanto attiene il censimento del succiacapre si è fatto ricorso al solo ascolto passivo (senza emissione di playback sonoro), nella sessione di censimento del 23 maggio 2019, in ciascun punto di emissione/ascolto già individuato per i rapaci notturni.

## 6.2 Risultati

Nell'area di studio sono stati effettuati i censimenti dell'avifauna notturna scegliendo 11 punti di ascolto (Tabella 6-a e Figura 6-a), secondo quanto indicato nella metodologia. Ciascun punto dista tra i 900 e 1000 metri dal più prossimo e si colloca a circa 200 metri dalle torri eoliche in esercizio.

Regione	Parco eolico	Comune	Provincia	Codice punto	WGS84 UTM F33	
					E	N
Basilicata	Forenza-Maschito	Forenza	Potenza	1	575222	4521512
Basilicata	Forenza-Maschito	Forenza	Potenza	2	574691	4522291
Basilicata	Forenza-Maschito	Forenza	Potenza	3	573867	4522778
Basilicata	Forenza-Maschito	Forenza	Potenza	4	570262	4524875
Basilicata	Forenza-Maschito	Forenza	Potenza	5	569523	4525612
Basilicata	Forenza-Maschito	Forenza	Potenza	6	568668	4526154
Basilicata	Forenza-Maschito	Maschito	Potenza	7	567798	4526457
Basilicata	Forenza-Maschito	Maschito	Potenza	8	567412	4527163
Basilicata	Forenza-Maschito	Maschito	Potenza	9	566999	4529080
Basilicata	Forenza-Maschito	Maschito	Potenza	10	566191	4529366
Basilicata	Forenza-Maschito	Maschito	Potenza	11	565656	4529954

Tabella 6-a. Caratteristiche dei punti di ascolto con play-back.

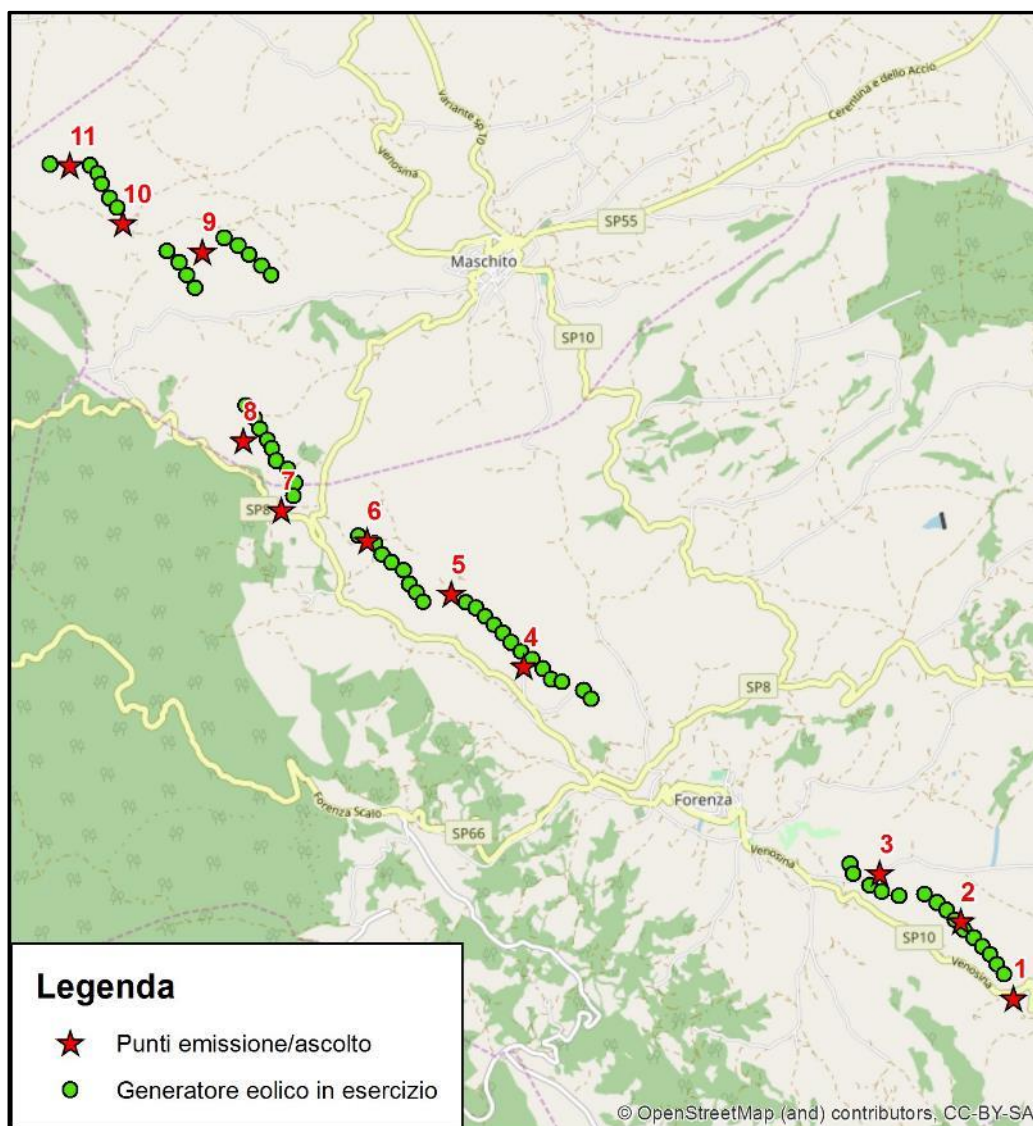


Figura 6-a. Ubicazione dei punti di ascolto con play-back.

In totale sono stati registrati 48 contatti (canto e osservazione diretta) di strigiformi e 4 contatti (canti) con il succiacapre, con un tasso di risposta media pari a 0,39 per i rapaci notturni e 0,36 per il succiacapre. La civetta è stata la specie più comune, seguita dall'assiolo, il barbagianni e, infine, l'allocco. In generale, il metodo utilizzato si è dimostrato particolarmente efficace per civetta e assiolo che hanno rappresentato il 79% dei contatti dei rapaci notturni, mentre minore è stata la contattabilità per l'allocco (5 canti pari al 9%) e per il barbagianni (2 canti e 2 osservazioni, pari all'11%). Non sono mai state ascoltate vocalizzazioni attribuibili al gufo comune e al gufo reale. In Tabella 6-b vengono sintetizzati i risultati ottenuti per ogni specie in ciascuno degli 11 punti di emissione/ascolto.

Specie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	N. contatti	Tasso di risposta
assiolo	3	1	0	2	2	0	0	2	1	1	3	15	0,68
civetta	2	3	2	4	0	1	1	0	4	2	1	20	0,91
gufo comune	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
barbagianni	0	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	5	0,23
allocco	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	4	0,18
gufo reale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
succiacapre	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	4	0,36
	6	8	2	6	2	2	2	4	7	5	4	48	

Tabella 6-b. Numero di contatti per ogni specie registrati in ciascun punto di emissione/ascolto.

Il tasso di risposta varia da 0,91 per la civetta fino a 0,23 per il barbagianni e 0,18 per l'allocco.

Il succiacapre ha fatto registrare 4 contatti (tutti canori) in 4 punti di emissione/ascolto con un tasso di risposta pari a 0,36.

L'analisi del tipo di risposta ottenuta evidenzia che le diverse specie tendono a rispondere al playback senza avvicinarsi (circa il 52% dei contatti). La civetta è l'unica specie che presenta un comportamento di risposta abbastanza omogeneo. Il barbagianni ha sempre presentato un comportamento di avvicinamento.

## 7 RILEVAMENTO DEI PASSERIFORMI DA PUNTI DI ASCOLTO

### 7.1 Materiali e metodi

Il rilevamento consiste nel sostare in punti prestabiliti per 8 o 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro un raggio di 100 m ed entro un buffer compreso tra i 100 e i 200 m intorno al punto. I conteggi, da svolgere con vento assente o debole e cielo sereno o poco nuvoloso, devono essere ripetuti in almeno 8 sessioni per ciascun punto di ascolto (regolarmente distribuiti tra il 15 marzo e il 30 di giugno), cambiando l'ordine di visita di ciascun punto tra una sessione di conteggio e la successiva. Gli intervalli orari di conteggio comprendono il mattino, dall'alba alle successive 4 ore, e la sera, da 3 ore prima del tramonto al tramonto stesso. Tutti i punti devono essere visitati per un numero uguale di sessioni mattutine (minimo 3) e per un numero uguale di sessioni pomeridiane (massimo 2).

Al fine di ottimizzare lo sforzo, considerando la relativa omogeneità degli habitat presenti nell'area interessata dagli aerogeneratori, si deve predisporre un numero di punti di ascolto risultante dall'applicazione del seguente criterio di dislocazione:

- i punti devono essere collocati a una distanza superiore a 100 m dalla linea di sviluppo dell'impianto eolico e non superiore a 200 m dalla medesima;

- ogni punto deve essere distante almeno 500 m in linea d'aria dal punto più vicino;
- i punti dovrebbero essere equamente distribuiti su entrambi i versanti dei crinali.

## 7.2 Risultati

Sono stati individuati 26 punti d'ascolto dove è stato effettuato il censimento dei passeriformi (Tabella 7-a, Figura 7-a, Figura 7-b e Figura 7-c).

Codice Punto	WGS84 UTM F33	
	E	N
1	565632	4529840
2	565954	4530105
3	565948	4529474
4	566236	4529682
5	566511	4528975
6	566900	4529081
7	566758	4528636
8	567362	4529328
9	567412	4528882
10	567444	4527247
11	568012	4526953
12	567834	4526488
13	568721	4525908
14	569127	4526001
15	569794	4525660
16	569809	4525251
17	570238	4525218
18	570270	4524828
19	570695	4524545
20	570782	4524839
21	573485	4522711
22	573887	4522788
23	574173	4522424
24	574639	4522093
25	574560	4522568
26	575111	4522017

Tabella 7-a. Coordinate dei punti di ascolto utilizzati per il censimento degli uccelli passeriformi.



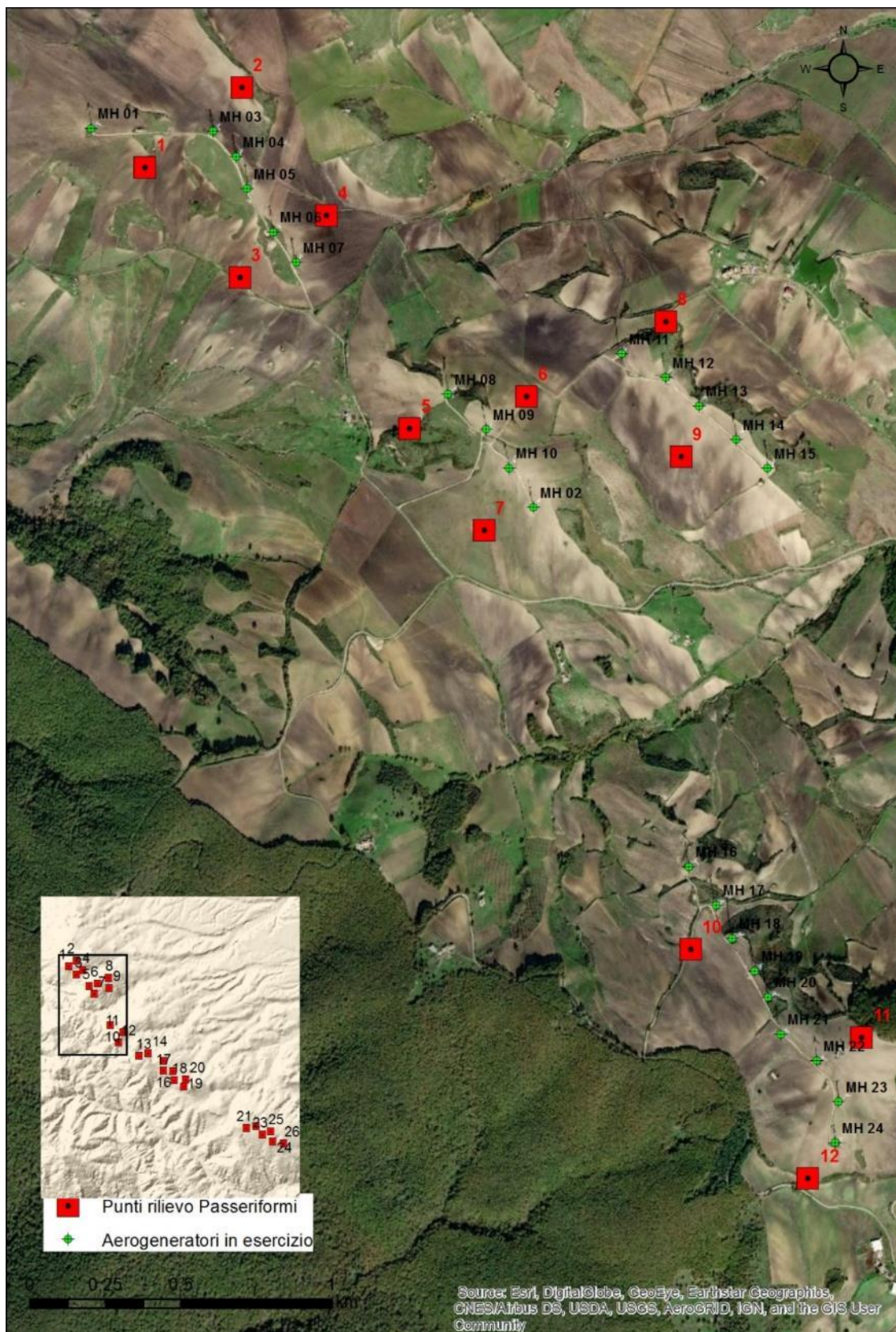


Figura 7-a: Inquadramento dei punti di ascolto rispetto al layout degli aerogeneratori in esercizio su immagine satellitare.



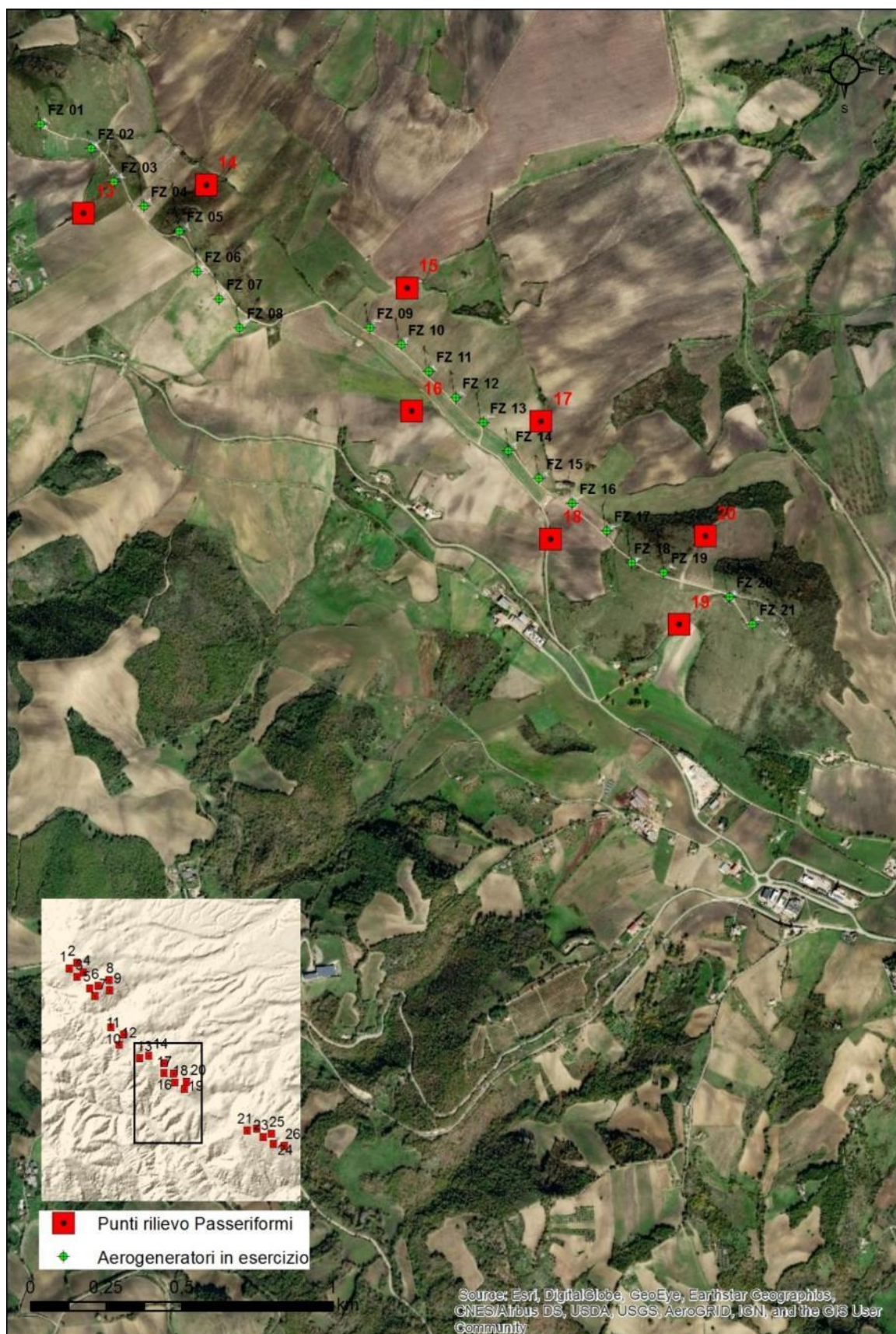


Figura 7-b: Inquadramento dei punti di ascolto rispetto al layout degli aerogeneratori in esercizio su immagine satellitare.



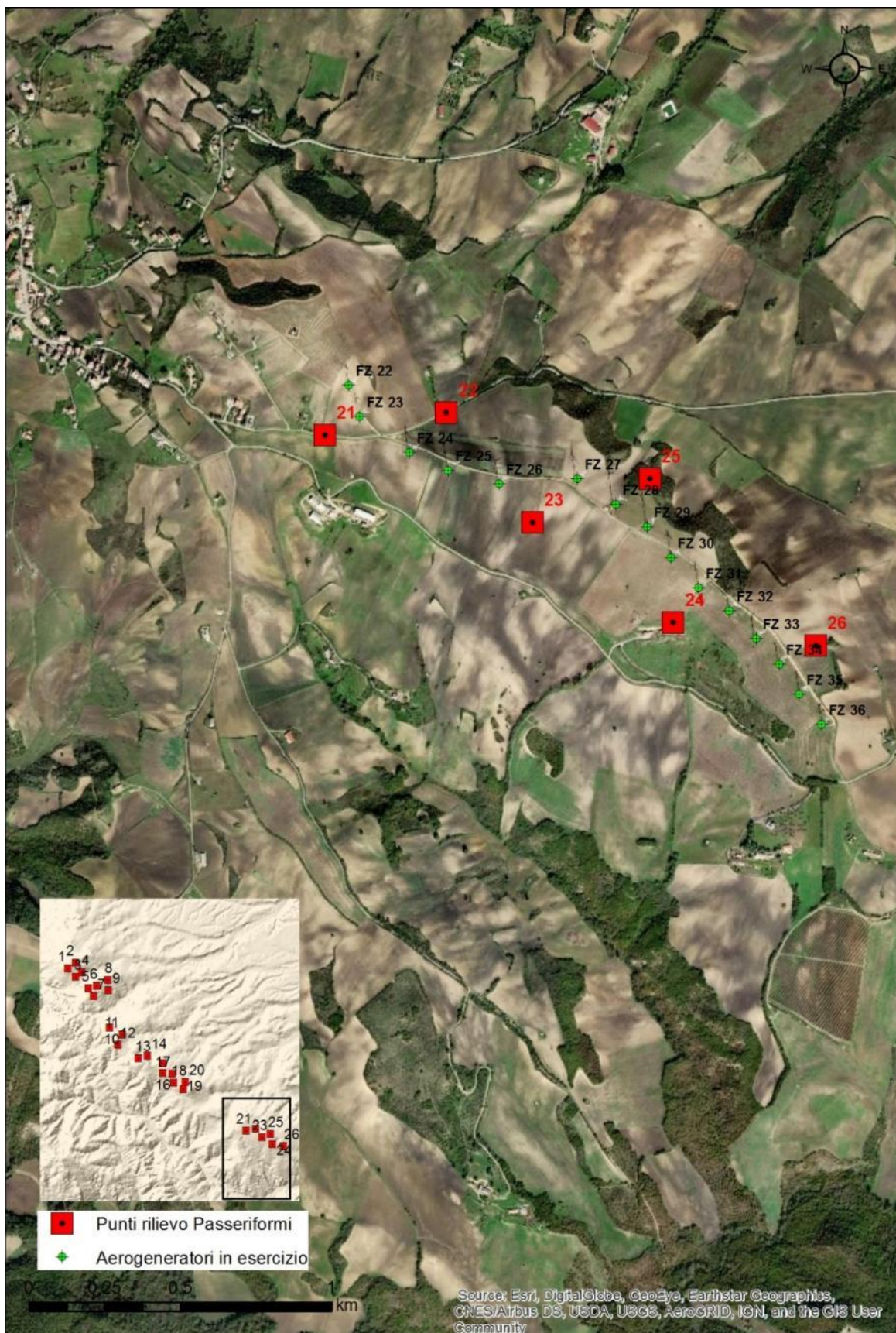


Figura 7-c: Inquadramento dei punti di ascolto rispetto al layout degli aerogeneratori in esercizio su immagine satellitare.

In ciascuno dei 26 punti di ascolto sono state effettuate 8 sessioni di censimento tra il 15 marzo e il 30 giugno 2019, secondo il calendario riportato nella Tabella 7-b.

Sessioni punti di ascolto	Data							
	21/03	03/04	23/04	07/05	15/05	24/04	07/06	26/06

Tabella 7-b. Calendario delle sessioni di censimento dei passeriformi nei punti di ascolto.

Durante ogni rilevamento della durata di 8 minuti sono stati annotati tutti gli individui osservati oppure uditi.

Nel corso dell'esecuzione delle indagini sono stati ottenuti 4560 contatti relativi a 47 specie, di cui 37 sicuramente nidificanti (Tabella 7-c e Figura 7-d).

Specie	N. contatti	Fenologia
Cappellaccia	579	B
Calandrella	60	M, B
Allodola	15	M
Rondine comune	441	M, B
Calandro	51	M, B
Pispola	3	M
Prispolone	9	M
Cutrettola	15	M
Ballerina bianca	72	B
Usignolo	117	M, B
Saltimpalo	150	B
Stiaccino	9	M
Culbianco	12	M
Monachella	60	M, B
Merlo	66	M, B
Passero solitario	3	B
Usignolo di fiume	24	B
Beccamoschino	264	B
Capinera	48	M, B
Sterpazzola di Sardegna	21	M, B
Sterpazzolina	60	M, B
Occhiocotto	249	B
Canapino comune	9	M, B
Lui grosso	3	M
Lui piccolo	3	M, B
Scricciolo	6	B
Pigliamosche	3	M
Codibugnolo	27	B
Cinciallegra	75	B
Cinciarella	27	B
Rigogolo	12	M, B
Rampichino	12	M
Averla capirosa	48	M, B
Ghiandaia	12	B
Gazza	132	B
Taccola	15	B
Corvo imperiale	15	B
Cornacchia grigia	63	B
Passera d'Italia	345	B
Passera mattugia	9	B
Fringuello	15	M, B
Verzellino	177	M, B
Verdone	51	M, B

Specie	N. contatti	Fenologia
Cardellino	243	M, B
Fanello	336	M, B
Zigolo nero	186	B
Strillozzo	408	B

Tabella 7-c. Valori di abbondanza per specie espressi come numero di contatti complessivo per l'intero periodo di indagine (B=breeding/nidificante, M=migratore).

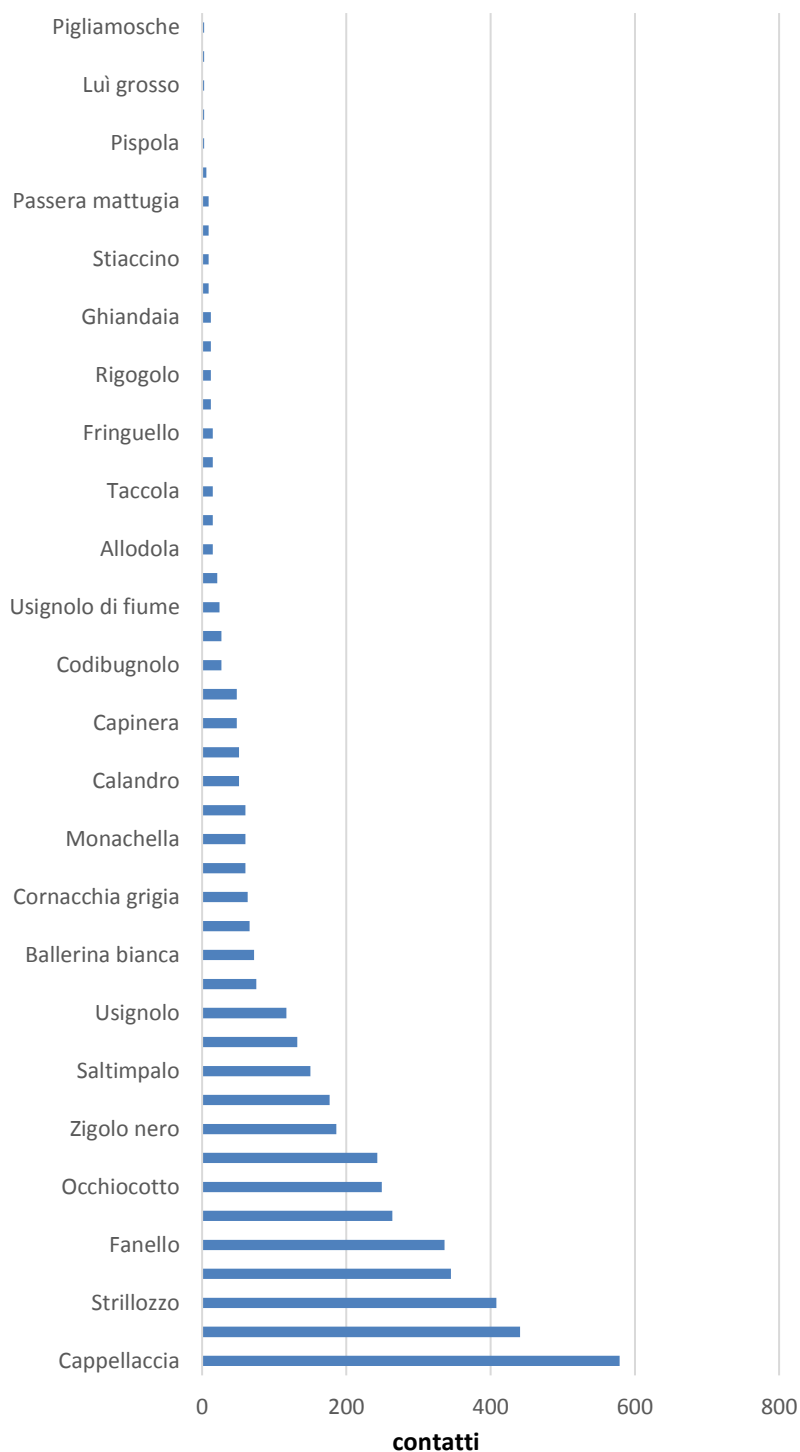


Figura 7-d. Numero di contatti per ciascuna specie rilevata.



Per ogni specie è stato estrapolato l'IPA (Indice Puntiforme di Abbondanza) rispetto al quale si è ricavato l'indice di dominanza specifico (pi), che esprime la proporzione della specie i-esima rispetto alla comunità ornitica; sono state, infine, definite dominanti le specie aventi  $pi \times 100 > 5$  (Tabella 7-d).

Specie	pi x 100	IPA	Dominante	Subdominante
Cappellaccia	12,927	2,144	++	
Calandrella	1,340	0,222		
Rondine comune	9,846	1,012	++	
Calandro	1,139	0,189		
Ballerina bianca	1,608	0,255		
Usignolo	2,612	0,433		+
Saltimpalo	3,349	0,556		+
Monachella	1,340	0,222		
Merlo	1,474	0,244		
Passero solitario	0,067	0,011		
Usignolo di fiume	0,536	0,089		
Beccamoschino	5,894	0,977	++	
Capinera	1,072	0,177		
Sterpazzola di Sardegna	0,469	0,288		
Sterpazzolina	1,340	0,388		
Occhiocotto	5,559	0,922	++	
Canapino comune	0,201	0,033		
Lui piccolo	0,067	0,011		
Scricciolo	0,134	0,022		
Codibugnolo	0,603	0,088		
Cinciallegra	1,674	0,277		
Cinciarella	0,603	0,100		
Rigogolo	0,268	0,044		
Averla capirosa	1,072	0,177		
Ghiandaia	0,268	0,044		
Gazza	2,947	0,488		+
Taccola	0,335	0,055		
Corvo imperiale	0,335	0,055		
Cornacchia grigia	1,407	0,233		
Passera d'Italia	7,703	1,277	++	
Passera mattugia	0,201	0,033		
Fringuello	0,335	0,055		
Verzellino	3,952	0,655		+
Verdone	1,139	0,188		
Cardellino	5,425	0,900	++	
Fanello	7,502	1,244	++	
Zigolo nero	4,153	0,900		+
Strillozzo	9,109	1,511	++	

Tabella 7-d. IPA (Indice Puntiforme di Abbondanza), pi (indice di dominanza specifico), dominanza e subdominanza per ciascuna specie rilevata.

Le specie dominanti sono 8: Cappellaccia, Beccamoschino, Occhiocotto, Passera d'Italia, Fanello, Cardellino, Rondine comune e Strillozzo, mentre le sub-dominanti 5, Usignolo, Saltimpalo, Gazza, Verzellino e Zigolo nero, che, nel complesso, caratterizzano l'area di studio sulla base delle rispettive esigenze ecologiche.

Tali risultati suggeriscono le seguenti considerazioni:

- Cappellaccia, Beccamoschino, Fanello, Rondine comune e Strillozzo sono legati ad aree aperte con vegetazione erbacea bassa e radi cespuglietti, tipologia ambientale diffusa nell'area di studio e prevalente rispetto al contesto territoriale;
- Passera d'Italia e Cardellino sono specie generaliste che risultano attratte dalle coltivazioni cerealicole e dai pascoli utilizzati come aree di foraggiamento.
- L'Occhiocotto è, invece, legato alla macchia mediterranea e agli arbusteti.

L'analisi della comunità ornitica nidificante delinea, dunque, un assetto ambientale piuttosto chiaro con prevalenza di zone aperte coltivate o pascolate attraversate da siepi e radi boschi.

Oltre alle specie dominanti ve ne sono molte altre che contribuiscono a delineare il quadro ornitologico dell'area di studio. Si tratta di specie tipicamente legate ad ambienti mediterranei scarsamente vegetati, tipici di alcune aree del sito in esame, dove sono presenti piccole estensioni di terreno nudo alternato a gariga e pascoli (Calandrella, Calandro, Sterpazzola di Sardegna, Monachella e Averla capirosa).

Si rileva la presenza di specie boschive o ecotonali quali Rigogolo, Cinciallegra, Fringuello e Verdone, anche se non contribuiscono in maniera significativa al quadro complessivo della comunità ornitica.

In conclusione, emerge come la comunità ornitica osservata si caratterizzi per una non comune mescolanza di elementi tipicamente legati alle ampie colture a seminativo (Cappellaccia, Strillozzo, Passera d'Italia e Cardellino) nonché di specie mediterranee e di ambiente pseudo-steppico (Calandrella, Sterpazzola di Sardegna, Averla capirosa) con altri ecotonali o forestali (Cinciallegra, Cinciarella, Fringuello, Verdone).

## 8 INDAGINE BIOACUSTICA DELLA CHIROTTEROFAUNA

### 8.1 Materiali e metodi

Tutti i chirotteri 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 chirotteri

lungo transetti o punti d'ascolto, identificare le specie presenti e determinare i livelli di attività nelle aree in prossimità delle turbine e in aree di confronto (Jones et al., 2009).

L'attività dei pipistrelli può variare sensibilmente tra le notti e in ogni singolo punto e un solo rilievo ultrasonoro non fornisce informazioni sufficienti per determinare i trend di attività (Gannon et al., 2003).

Il metodo prevede che le attività vengano svolte dal tramonto alle prime 4 ore della notte, effettuando rilievi con sistemi di trasduzione del segnale bioacustico ultrasonico, comunemente indicati come "*bat-detector*" (modalità *time - expansion*). I segnali vanno registrati su supporto digitale adeguato, in file non compressi (ad es. .wav), per una loro successiva analisi.

L'indagine sulla chiroterofauna migratrice e stanziale mediante *bat-detector* deve essere svolta in modalità *time expansion*, con successiva analisi dei sonogrammi, al fine di valutare frequentazione dell'area ed individuare eventuali corridoi preferenziali di volo. I punti d'ascolto devono avere una durata di almeno 15 minuti attorno ad ogni posizione delle turbine. Nei risultati dovrà essere indicata la percentuale di sequenze di cattura delle prede (*feeding buzz*).

In generale si devono effettuare uscite a partire dal tramonto per almeno 4 ore.

Per ciascun punto di rilevamento al suolo viene rilevata la localizzazione GPS. Inoltre, ogni stazione di rilevamento è caratterizzata in termini di distanza dalla torre, uso del suolo, prossimità a corsi o specchi d'acqua, prossimità ad eventuali rifugi noti. Durante ciascun monitoraggio si annotano data, ora inizio e fine, temperatura, condizioni meteo, condizioni del vento. I rilevamenti non devono essere eseguiti in condizioni meteorologiche avverse (pioggia battente, vento forte, neve).

Il numero dei punti individuati è in riferimento al numero di turbine che verranno installate nel sito, in sostituzione delle attuali, e la cadenza temporale deve essere possibilmente conforme con le cadenze previste dal protocollo nazionale (AA.VV., 2012):

- 15 Marzo – 15 Maggio:
  - 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo una notte intera nel mese di maggio. (8 Uscite).
- 1 Giugno – 15 Luglio:
  - 4 uscite della durata dell'intera notte partendo dal tramonto. (4 Uscite).
- 1-31 Agosto:
  - 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo 2 notti intere. (4 Uscite).

- 1 Settembre – 31 Ottobre:  
1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo una notte intera nel mese di settembre. (8 Uscite).

Nel caso specifico sono stati individuati 12 punti, in cui effettuare rilievi ultrasonori, corrispondenti al numero di turbine che verranno installate nel sito (Tabella 8-a, Figura 8-a e Figura 8-b).

ID_nuovo aerogeneratore	WGS 84 33N	
	E	N
R-FZ01	568497	4526270
R-FZ02	568827	4526016
R-FZ03	569128	4525698
R-FZ04	569542	4525608
R-FZ05	569902	4525346
R-FZ06	570169	4525108
R-FZ07	570492	4524813
R-FZ08	570859	4524668
R-FZ09	573798	4522650
R-FZ10	574231	4522582
R-FZ11	574613	4522324
R-FZ12	574941	4522014

Tabella 8-a. Coordinate dei punti di rilievo bioacustico utilizzati per il censimento dei chiroteri.

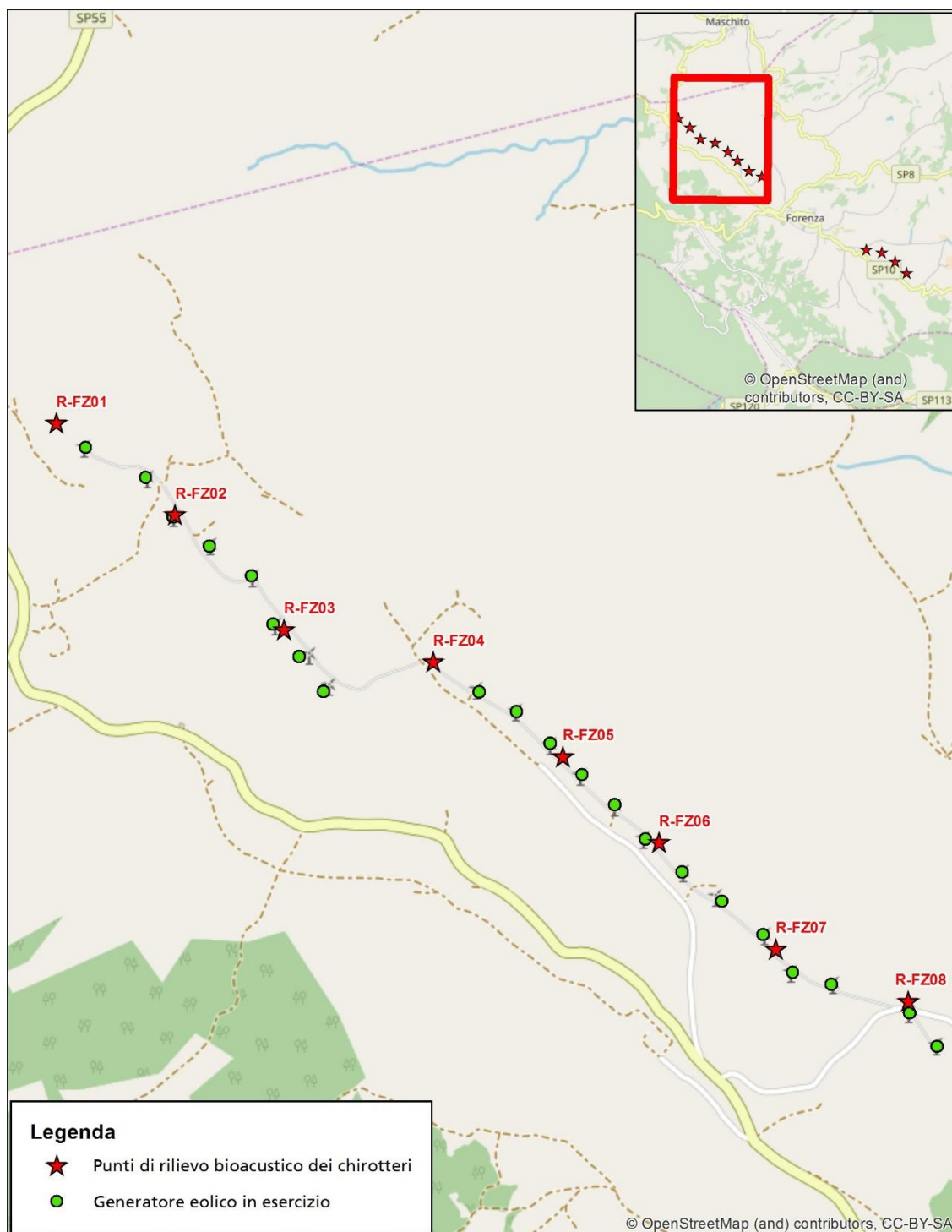


Figura 8-a. Inquadramento dei punti di rilievo bioacustico rispetto al layout degli aerogeneratori in esercizio.



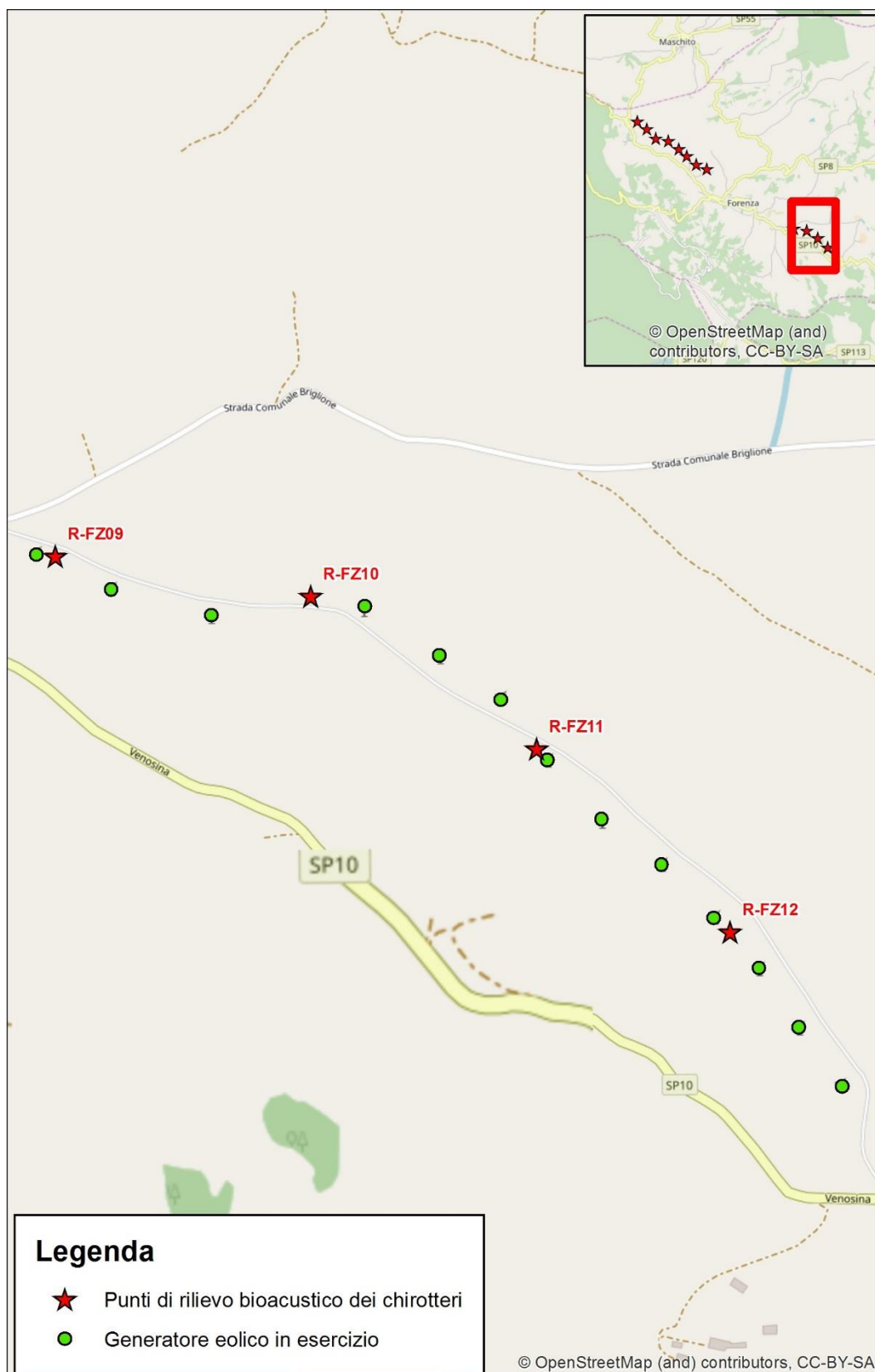


Figura 8-b. Inquadramento dei punti di rilievo bioacustico rispetto al layout degli aerogeneratori in esercizio.

Sono stati eseguiti rilievi ultrasonori, in ciascun punto, della durata di 10 minuti per effettuare il monitoraggio in tutti i 12 punti in ogni uscita. In ciascuna sessione l'ordine di campionamento dei punti d'ascolto è stato invertito rispetto alla sessione precedente. I campionamenti hanno sempre avuto inizio da mezz'ora dopo il tramonto. Sono state effettuate 8 sessioni di campionamento che hanno avuto durata tutta la notte; in queste sessioni i rilievi ultrasonori, in ciascuno dei 12 punti, sono stati ripetuti 2 volte seguendo sempre lo stesso ordine di campionamento.

Si specifica che sono stati effettuate 21 sessioni di rilievo (Tabella 8-b) invece delle 24 previste dal protocollo di riferimento in quanto in alcune giornate le condizioni meteo non hanno consentito una buona qualità delle registrazioni o dei rilievi stessi.

Periodo	Date							
15 Marzo – 15 Maggio	25/03	26/03	10/04	11/04	23/04	24/04	07/05-08/05	
1 Giugno – 15 Luglio	06/06-07/06		12/06-13/06		25/06-26/06		12/07-13/07	
1-31 Agosto	06/08-07/08		18/08	25/08-26/08				
1 Settembre – 31 Ottobre	04/09	05/09	11/09-12/09		18/09	19/09	01/10	24/10

Tabella 8-b. Calendario delle uscite notturne per il rilievo ultrasonoro dei chiroterri. Le celle bianche indicano le sessioni di circa 4,5 ore concluse entro la metà della notte. Le celle grigie indicano i campionamenti durati tutta la notte.

I rilievi ultrasonori sono stati effettuati con un *microfono Pettersson M500-384 USB Ultrasound* collegato a un tablet con modalità di funzionamento a espansione temporale. Il campionamento è stato eseguito a una frequenza di 307 kHz, con espansione temporale 10 x. I singoli campioni sono stati registrati sulla memoria interna del tablet con frequenza di campionamento a 384 kHz e risoluzione a 16 Bit.

L'analisi spettrale è stata realizzata con il software *BatSound* ver. 4.4 (Pettersson elektronik AB, Uppsala, Sweden), utilizzando una frequenza di campionamento di 384 kHz e risoluzione a 16 Bit e una FFT (*Fast Fourier Transform*) con finestra di Hamming di dimensioni pari a 512 punti/campione. L'identificazione dei segnali è stata condotta applicando criteri quantitativi proposti per l'Italia da Russo e Jones (2002).

L'utilizzo dei rilevatori ultrasonori in espansione temporale è importante per effettuare successive analisi quantitative dei segnali ed è una metodologia raccomandata per l'uso in Europa (Harbusch e Bach, 2005).

La finalità del campionamento bioacustico è quella di ottenere indici di attività (Index of Bat Activity – IBA) calcolati per ogni specie identificata e per aree di confronto, determinando il numero di passaggi di chiroterri per ora (Law *et al.*, 1998). Un passaggio di pipistrello è definito come una sequenza di due o più pulsazioni o segnali emessi (Fenton, 1970).

L'equazione utilizzata per il calcolo degli indici è la seguente:

$$IBA = n^{\circ} \text{ contatti/tempo di campionamento in ore}$$

Con questa metodologia è possibile valutare il grado di frequentazione dell'area su base spaziale e temporale e individuare eventuali corridoi di volo utilizzati. In questo modo si possono evidenziare periodi dell'anno e habitat compresi nell'area di studio, con elevata attività e così fornire informazioni relative all'impatto sui chiroteri.

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

## 8.2 Risultati

Nel periodo oggetto di monitoraggio (marzo - ottobre) nell'area di studio sono state rilevate 5 specie (Tabella 8-c).

Nome comune	Genere e specie
Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
Serotino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>
Molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>

Tabella 8-c. Specie di chiroterofauna presenti nell'area di studio

In totale sono stati effettuati 348 punti di ascolto in 21 sessioni di campionamento, che hanno consentito di rilevare complessivamente 313 contatti di chiroteri nei 4 periodi di campionamento considerati, con un tempo di campionamento totale di 3480 minuti.

La specie maggiormente contattata è stata *Pipistrellus kuhlii* (51,8 % dei contatti), seguita da *Pipistrellus pipistrellus* (20,4 %), *Hypsugo savii* (18,8 %), *Tadarida teniotis* (6,1 %), e *Eptesicus serotinus* (2,9 %).

Il numero di contatti, l'indice IBA e la percentuale di *feeding buzz*, per specie rilevata e per periodo di campionamento, sono riportati in Tabella 8-d, Tabella 8-e, Tabella 8-f e Tabella 8-g

15 marzo – 15 maggio			
Specie	N. contatti	IBA	Feeding buzz %
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	56	3,5	3,2
<i>Eptesicus serotinus</i>	4	0,3	0,9
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	29	1,8	1,9
<i>Tadarida teniotis</i>	3	0,2	0,9
<i>Hypsugo savii</i>	13	0,8	0,9

Tabella 8-d. Numero di contatti per ogni specie rilevata nel periodo 15 marzo – 15 maggio.

1 giugno – 15 luglio			
Specie	N. contatti	IBA	Feeding buzz %
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	49	3,1	4,6
<i>Eptesicus serotinus</i>	1	0,1	-
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	25	1,6	1,1
<i>Tadarida teniotis</i>	5	0,3	-
<i>Hypsugo savii</i>	7	0,4	1,1

Tabella 8-e. Numero di contatti per ogni specie rilevata nel periodo 1 giugno – 15 luglio.

1-31 agosto			
Specie	N. contatti	IBA	Feeding buzz %
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	29	2,9	5,1
<i>Eptesicus serotinus</i>	1	0,1	-
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	19	1,9	1,7
<i>Tadarida teniotis</i>	2	0,2	-
<i>Hypsugo savii</i>	8	0,8	-

Tabella 8-f. Numero di contatti per ogni specie rilevata nel periodo 1 – 31 agosto.

1 settembre – 31 ottobre			
Specie	N. contatti	IBA	Feeding buzz %
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	33	2,1	3,2
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	22	1,4	1,6
<i>Tadarida teniotis</i>	1	0,1	-
<i>Hypsugo savii</i>	6	0,4	-

Tabella 8-g. Numero di contatti per ogni specie rilevata nel periodo 1 settembre – 31 ottobre.

Nel grafico in Figura 8-c sono riportati gli IBA (Index of Bat Activity) relativi a ciascuna specie rilevata durante i campionamenti. *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus* e *Hypsugo savii* sono state le uniche specie a presentare un valore dell'IBA significativo con valori di contatti/ora compresi tra 2,8 per *P. kuhlii* e 0,59 per *H. savii*.

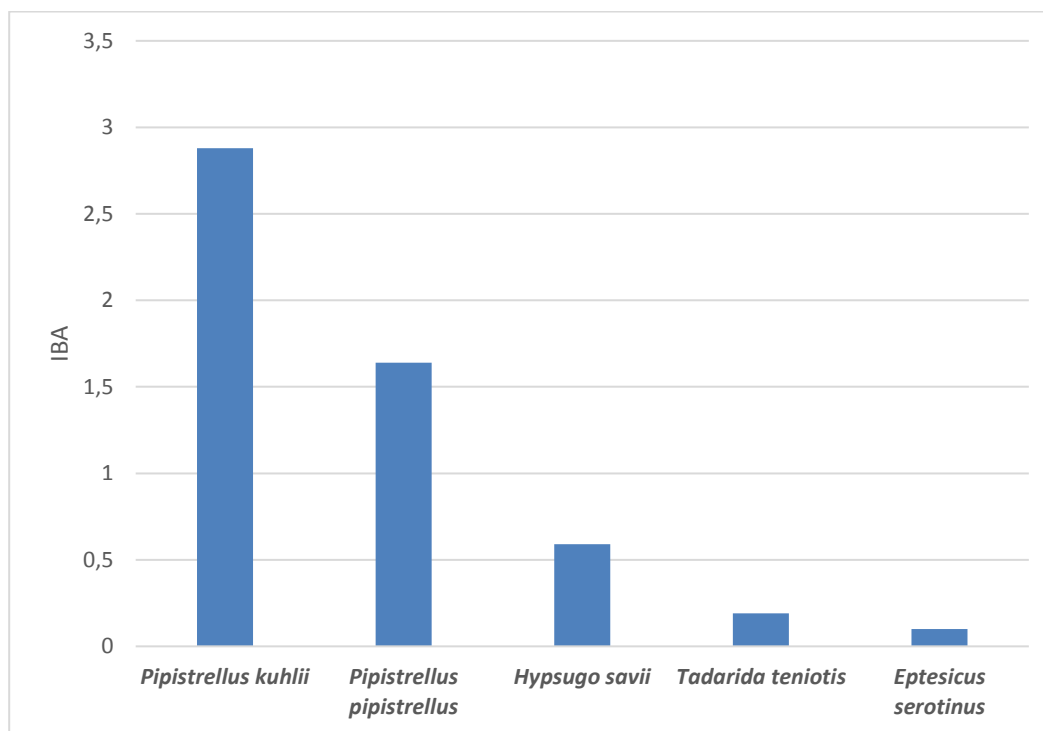


Figura 8-c. Indici di attività complessivi calcolati per ciascuna specie.

Sono stati rilevati complessivamente 105 contatti di chiroterri nel periodo 15 marzo – 15 maggio, 87 nel periodo 1 giugno – 15, 59 nel periodo 1-31 agosto e 62 nel periodo 1 settembre – 31 ottobre. In Figura 8-d sono riportati gli IBA (Index of Bat Activity) relativi a tutte le specie rilevate e calcolati nei 4 periodi di indagine.

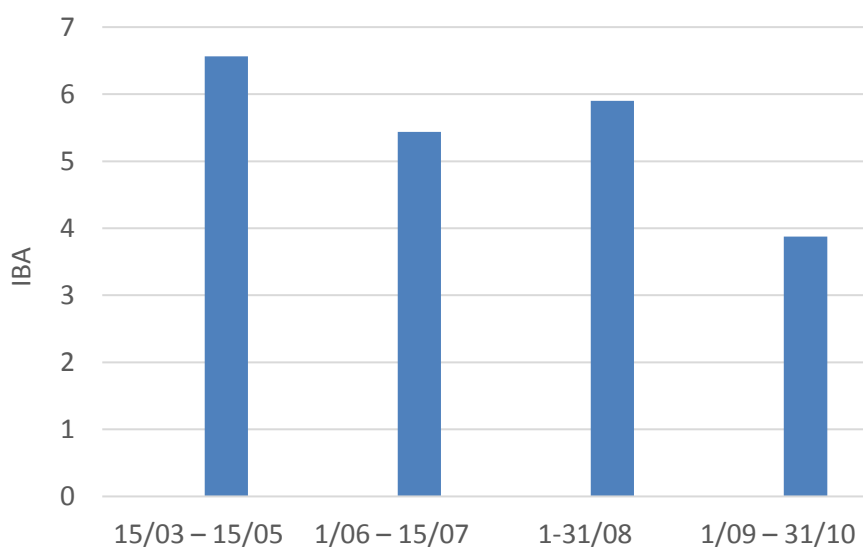


Figura 8-d. Indici di attività calcolati nei 4 periodi di indagine.



Per ciascuna specie identificata e per ciascun punto di rilevamento, il numero di contatti e il valore dell'IBA (Index of Bat Activity) sono riportati in Tabella 8-h e in Figura 8-e.

Il livello di attività registrato in ciascun punto è, complessivamente, risultato basso con un valore medio di circa 5 contatti per ora di rilevamento.

I punti 7, 8, 11 e 12 hanno fatto registrare un valore dell'IBA > 5 (contatti/ora), con un contributo delle tre specie più abbondanti e generaliste compreso tra il 67 e 100%.

ID_nuovo aerogeneratore	ID_punto rilievo chiroteri	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	<i>Hypsugo savii</i>	<i>Tadarida teniotis</i>	<i>Eptesicus serotinus</i>	IBA
R-FZ01	1	0	0	0	0	0	0,00
R-FZ02	2	16	0	6	0	0	4,55
R-FZ03	3	0	0	2	0	0	0,41
R-FZ04	4	18	3	0	0	0	4,35
R-FZ05	5	0	0	0	0	0	0,00
R-FZ06	6	0	0	0	2	0	0,41
R-FZ07	7	0	15	11	11	2	8,07
R-FZ08	8	15	2	21	6	7	10,56
R-FZ09	9	9	0	0	0	0	1,86
R-FZ10	10	0	8	8	0	0	3,31
R-FZ11	11	36	16	9	0	0	12,63
R-FZ12	12	68	20	2	0	0	18,63

Tabella 8-h. Numero di contatti e IBA delle specie rilevate in ciascuno dei 21 punti di monitoraggio.

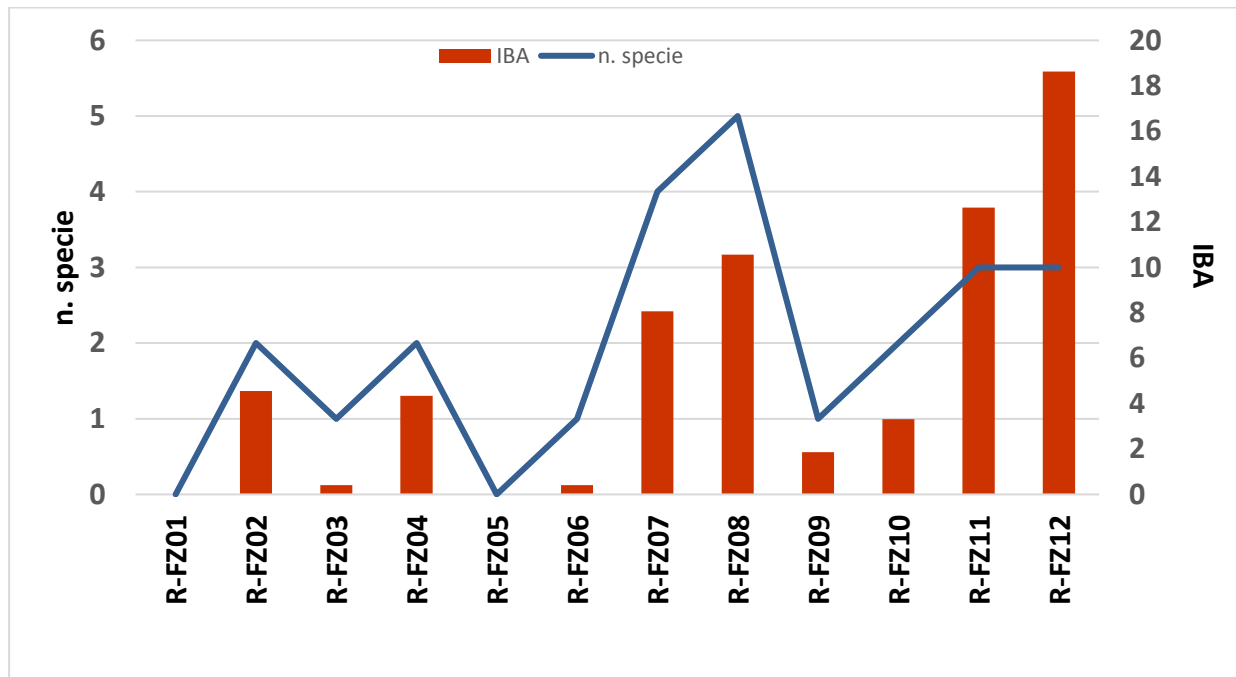


Figura 8-e: Numero di specie e valore dell'IBA (Index of Bat Activity) per ciascun punto di rilevamento

I livelli di attività dei chiroterri variano nel tempo e nello spazio e numerosi sono i fattori che determinano queste fluttuazioni, come le variazioni nella disponibilità di prede, la presenza di particolari habitat e la loro configurazione spaziale, i corridoi di volo, la vicinanza dei rifugi alle aree di foraggiamento, la presenza di aree umide.

I livelli di attività più elevati sono stati registrati nei punti 12 (R-FZ12), 11 (R-FZ11) e 8 (R-FZ08) che si caratterizzano per la presenza di pascoli e piccole raccolte d'acqua ad elevata disponibilità trofica.

I livelli di attività più bassi o nulli sono stati rilevati nella gran parte degli altri punti, soprattutto in presenza di ampi seminativi.

L'area presenta nel complesso un numero limitato di potenziali rifugi e di ambienti idonei per il foraggiamento dei chiroterri. In prossimità dell'area campionata, l'unico attrattore ecologico per i chiroterri di una certa rilevanza è rappresentato dal vasto complesso forestale denominato "*Bosco grande di Forenza*" in grado di influenzare positivamente l'attività dei chiroterri.

Le specie rilevate con maggior frequenza nell'area sono state *P. kuhlii*, *P. pipistrellus* e *H. savii*, tutte generaliste per la scelta dell'habitat e ampiamente distribuite su tutto il territorio regionale e nazionale. Considerando che le specie maggiormente sensibili all'eolico e/o d'interesse conservazionistico, mostrano una frequentazione decisamente ridotta dell'area d'impianto, è possibile ipotizzare l'assenza d'impatto significativi sia sulle

specie maggiormente sensibili, sia sulle specie comuni e abbondantemente distribuite sul territorio regionale. A sostegno di tale ipotesi, si deve osservare che durante il periodo 15 marzo - 10 novembre 2019 non sono state individuate carcasse di chirotteri.

## 9 CONCLUSIONI

L'analisi ecosistemica e avifaunistica preliminare e l'attività d'indagine, condotta con diverse metodologie di rilevamento, hanno consentito di delineare un quadro complessivo della potenziale interferenza dell'impianto di generazione eolica in esercizio e di quello in progetto.

Dall'analisi preliminare emerge un contesto ecosistemico dell'area vasta simile a quello dell'area di dettaglio: le due aree di studio sono caratterizzate in prevalenza da agroecosistemi e gli habitat naturali, a eccezione della tipologia "Boschi sud-italiani a cerro e farnetto", sono caratterizzati da elementi di dimensioni non elevate.

L'analisi avifaunistica è stata effettuata considerando anche le specie potenzialmente presenti, consentendo di valutare il valore faunistico dell'area.

In particolare, per quanto riguarda l'analisi di rischio, si sono considerate le caratteristiche costruttive dei nuovi aerogeneratori: l'altezza al rotore delle nuove torri eoliche previste è di 114 metri, il diametro delle pale di 145 m e l'altezza massima di 186,5 metri. A tale altezza la letteratura non esclude impatti da collisione con i grandi uccelli veleggiatori in migrazione o con i passeriformi a migrazione notturna, ma la probabilità di accadimento dell'evento è ragionevolmente limitata, considerando che il territorio non rappresenta un'area particolarmente significativa e importante per le rotte migratorie.

Ne consegue che, presumibilmente, la situazione futura non sarà dissimile da quella attuale. Ovviamente la quantificazione di tale impatto potrà essere definita in maniera oggettiva solo attraverso una specifica ricerca post realizzazione del nuovo impianto.

Per quanto riguarda sia il potenziale rischio di collisione, sia l'effetto barriera e la perdita o modificazione degli habitat presenti, si deve considerare che sono potenzialmente ridotti poiché è stata adottata una distanza maggiore o uguale di 400 m tra gli aerogeneratori.

La ricerca delle carcasse effettuata settimanalmente durante la migrazione pre-nuziale e post-nuziale ha rilevato la presenza di un lupo piccolo, di una gazza, di una ghiandaia e di due taccole, in un parco eolico di 60 generatori. Il mancato ritrovamento di rapaci, in particolare di tipo stanziale, fa presupporre che essi abbiano sviluppato, nel corso del tempo, un'abitudine alla presenza di tali elementi antropici nel paesaggio. Tale ipotesi è

suffragata dalle osservazioni dei comportamenti di alcuni individui di Nibbio reale che hanno dimostrato la loro capacità di spostarsi agilmente tra gli aerogeneratori. Il basso numero di carcasse ritrovate ci consente di classificare l'impianto attuale come "opera a basso impatto ambientale".

L'analisi dei dati di osservazione da punto fisso, raccolti nel 2019, configura un passaggio migratorio di alcune specie, di importante interesse conservazionistico, su rotte secondarie e con numeri non elevati. Inoltre, le specie di uccelli migratrici e stanziali, fatta eccezione per i passeriformi, sono presenti in area di impianto con numeri piuttosto bassi.

L'indagine sul fenomeno migratorio permette, quindi, di affermare l'assenza di flussi migratori intensi e concentrati. Le altezze medie approssimative dal suolo per i rapaci e i grandi veleggiatori è stata variabile tra gli 80 e i 300 metri.

I rapaci nidificanti (prevalentemente Gheppio, Poiana e Sparviere) mostrano una elevata consapevolezza dell'esistenza degli aerogeneratori, al punto di frequentare anche le aree circostanti, evitando comportamenti di volo potenzialmente a rischio.

L'indagine sui rapaci notturni ha consentito di rilevare quindici individui di assiolo, venti di civetta, cinque di barbogianni, quattro di allocco e quattro di succiacapre per un totale di quarantotto contatti.

I passeriformi presenti nell'area sono rappresentati da 47 specie; la comunità ornitica rilevata si caratterizza per una non comune mescolanza di elementi tipicamente legati alle ampie colture a seminativo (Cappellaccia, Strillozzo, Passera d'Italia e Cardellino) nonché di specie mediterranee e di ambiente pseudo-steppico (Calandrella, Sterpazzola di Sardegna, Averla capirossa) con altri ecotonali o forestali (Cinciallegra, Cinciarella, Fringuello, Verdone).

Il monitoraggio della chiropterofauna ha consentito l'individuazione di 5 specie: la specie maggiormente contattata è stata *Pipistrellus kuhlii* (51,8 % dei contatti), seguita da *Pipistrellus pipistrellus* (20,4 %), *Hypsugo savii* (18,8 %), *Tadarida teniotis* (6,1 %), e *Eptesicus serotinus* (2,9 %). Le specie rilevate con maggior frequenza nell'area, *P. kuhlii*, *P. pipistrellus* e *H. savii*, sono tutte generaliste per la scelta dell'habitat e ampiamente distribuite su tutto il territorio regionale e nazionale. Considerando che le specie maggiormente sensibili all'eolico e/o d'interesse conservazionistico, mostrano una frequentazione decisamente ridotta dell'area d'impianto, è possibile ipotizzare l'assenza d'impatti significativi sia sulle specie maggiormente sensibili, sia sulle specie comuni e abbondantemente distribuite sul territorio regionale. A sostegno di tale ipotesi, si deve

osservare che durante il periodo 15 marzo - 10 novembre 2019 non sono state individuate carcasse di chiroteri.

Infine, lo sviluppo spaziale dell'impianto, attualmente in esercizio e nella configurazione progettata, non dovrebbe dare origine a un significativo effetto barriera per le migrazioni, considerando anche che l'area non è interessata da flussi migratori significativi. Inoltre, il *repowering* dell'impianto, caratterizzato dalla riduzione del numero di macchine, anche se di dimensione maggiore delle attuali, ma con distanze sulla fila adeguate ( $\geq 400$  m), non determina ragionevolmente una significativa modificazione della fruizione degli habitat.



## 10 BIBLIOGRAFIA

AA.VV., 2012. Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna. ANEV Associazione Nazionale Energia del Vento; Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna; Legambiente; ISPRA.

Altringham J. D., 1996. Bats biology and behaviour. Oxford University Press, pp. 262.

Anderson R., Morrison M. L., Sinclair K. C., & Strickland D. M., 1999. Studying wind energy/bird interactions: a guidance document. Metrics and methods for determining or monitoring potential impacts on birds at existing and proposed wind energy sites. Prepared for the Avian Subcommittee and national Wind Coordinating Committee, by RESOLVE, Inc., Washington, DC.

Angelini P., Bianco P., Cardillo A., Francescato C, Oriolo G., 2009. Gli habitat in Carta della Natura. Dipartimento Difesa Della Natura – ISPRA. Manuali e linee guida 49/2009: 338 pp.

Arnett E. B., Erickson W. P., Kerns J. and Horn J., 2004. Studies to develop bat fatality search protocols and evaluate bat interactions with wind turbines in West Virginia and Pennsylvania: an interim report. Bat Conservation International, Austin, Texas, U.S.A.

Bach L. & Harbusch C., 2005. Good practice in EIAs for Wind Turbines. Copy of a Presentation given in 2005.

Bach L. and Rahmel U., 2004. Überblick zu Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse - eine Konfliktabschätzung. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band, 7:245-252.

Bat Conservation Trust, 2007. Bat surveys - Good Practice Guidelines. Bat Conservation Trust, London.

Birdlife International, 2004. Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK: Birdlife International. (Birdlife Conservation Series No. 12).

Brichetti P. & Fracasso G., 2003. Ornitologia italiana, Vol. 1 – Gaviidae-Falconidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna.

CESI, 2019. Parco eolico Forenza-Maschito. Potenziamento impianto di Forenza. A.17 Studio di Impatto Ambientale (art.22 D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii.). Rapporto B9011382.

Commissione Europea "Draft Recommendation on minimising adverse effects of wind power generation on birds disturbance - Strasbourg, 22 September 2003.

Christensen T. K. & Hounisen J. P., 2004. Investigations of migratory birds during operation of Horns Rev offshore wind farm: preliminary note of analyses of data from spring 2004. NERI note 2004. 24 pp.

Drewitt A. L. & Langston R. H. W, 2006 - Assessing the impacts of wind farms on birds - Ibis (2006), 148, 29–42.

Erickson W. P., Johnson G. D., Strickland M. D., Young D. P., Sernka jr, K. J., & Good R. E., 2001. Avian Collision with Wind Turbines: A summary of Existing Studies and Comparisons to Other Sources of Avian Collision Mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee (NWCC) Resource Document, by Western EcoSystem Technology Inc., Cheyenne, Wyoming. 62 pp.

European Union, 2011. EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation.

Fenton M. B., 1970. A technique for monitoring bat activity with results obtained from different environments in southern Ontario. *Canadian Journal of Zoology*, 1970, 48(4): 847-851

Fiedler J. K., 2004. Assessment of bat mortality and activity at Buffalo Mountain Windfarm, eastern Tennessee. MSc thesis, University of Tennessee, Knoxville, USA.

Gannon W., Sherwin R., Haymond S., 2003. On the Importance of Articulating Assumptions When Conducting Acoustic Studies of Habitat Use by Bats. *Wildlife Society Bulletin*. 31. 45-61.

Hayes J. P., 2000. Assumptions and practical considerations in the design and interpretation of echolocation-monitoring studies. *Acta Chiropterologica* 2: 225-236.

Harbusch C. & Bach L., 2005. Environmental Assessment Studies on wind turbines and bat populations a step towards best practice guidelines. *Bat News*.

Horn J., Arnett E. B. and Kunz T. H., 2008. Behavioural responses of bats to operating wind turbines. *Journal of Wildlife Management*, 72:123-132.

Hutterer R., Ivanova T., Meyer-Cords C. and Rodrigues L., 2005. Bat Migration in Europe – a review of banding data and literature. Federal Agency for Nature Conservation Bonn 2005

I.U.C.N. RED LIST, 2019 – IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-3 <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.

Johnson G. D., Young D. P. Jr., Erickson W. P., Strickland M.D., Good R.E., & Becker P., 2000. Avian and bat mortality associated with the initial phase of the Foote Creek Rim Windpower Project, Carbon County, Wyoming: November 3, 1998-October 31, 1999. Report to SeaWest Energy Corp. and Bureau of Land Management.

Johnson G. D., Erickson W. P., Strickland M. D., Shepherd M. F., Shepherd D. A., and Sarappo S. A., 2002. Collision mortality of local and migrant birds at a largescale wind power development on Buffalo Ridge, Minnesota. *Wildlife Society Bulletin* 30: 879-887

Johnson G. D., Perlik M. K., Erickson W. P. and Strickland M. D., 2004. Bat activity, composition and collision mortality at a large wind plant in Minnesota. *Wildlife Society Bulletin*, 32:1278–1288.

Jones G., Jacobs D. S., Kunz T. H., Willig M. R., Racey P. A., 2009. Carpe noctem: the importance of bats as bioindicators. *Endang Species Res* 8: 93–115.

Kahlert J., Petersen I. K., Fox A. D., Desholm M. & Clausager I., 2004. Investigations of birds during construction and operation of Nysted off-shore wind farm at Rødsand: Results and conclusions, 2003. NERI Report.

Kunz T. H., Fenton M. B. (2003). *Bat ecology*. Chicago University Press, pp.779.

Law, B. S., Anderson, J. and Chidel M., 1998. A survey of bats on the southwest slopes region of NSW with suggestions of improvements for bat surveys. *Australian Zoologist* 30, pp. 467-479.

Leddy K. L., K. F. Higgins, & D. E. Naugle, 1999. Effects of Wind Turbines on Upland Nesting Birds in Conservation reserve program Grasslands. *Wilson Bulletin* 111 (1) 100-104 pp. Area di Studio: Minnesota; USA.

Magrini M., 2003. Considerazioni sul possibile impatto degli impianti eolici sulle popolazioni di rapaci dell'Appennino umbro-marchigiano. *Avocetta* 27:145.

McGarigal K. & Marks B. J., 1995. FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. Gen. Tech. Report PNW-GTR-351, USDA Forest Service, Pacific Northwest Research Station, Portland, OR.

Meek E. R., Ribbands J. B., Christer W. G., Davy P. R., Higginson I., 1993. The effects of aerogenerators on moorland bird populations in the Orkney Islands, Scotland. *Bird Study* 40:140- 143. RSPB, Orkney Office, Smyril, Stenness, Orkney, United Kingdom.

Meschini E. & Frugis S., 1993. Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia. Suppl. Ric. Biol. selvaggina, 20. pp. 343.

Orloff S. & Flannery A., 1992. A continued examination of avian mortality in the Altamont Pass Wind Resource Area. Prepared for California Energy Commission, Sacramento. Prepared by BioSystems Analysis, Inc., Santa Cruz, California. Consultant report P700-96-004CN. 56 pp.

Painter A., Little B. & Lawrence S., 1999. Continuation of Bird Studies at Blyth Harbour Wind Farm and the Implications for Offshore Wind Farms. Report by Border Wind Limited DTI, ETSU W/13/00485/00/00.

Percival S., 2005. Birds and windfarms: what are real issues? *British Birds* 98: 194-204.

Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M.-J., Goodwin J. and Harbusch C., 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany.

Rollins K. E., Meyerholz D. K., Johnson G. D., Capparella A. P., and Loew S. S., 2012. "A forensic investigation into the etiology of bat mortality at a wind farm: barotrauma or traumatic injury?" *Vet. Pathol. Online*, vol. 49, no. 2, pp. 362–371.

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.

Russo D., Jones G., 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *J. Zool., London* 258: 91-103.

Schober W., Grimmberger E., 1997. The bats of Europe & North America. *Neptune. T. F. H. Publications*, pp. 240.

Takats D. L. & Holroyd G. L., 1997. Owl broadcast survey in the foothills model forest, Alberta, Canada. *Biology and conservation of Owl of Northern hemisphere. Second International Symposium*, Pp. 421 – 430.

Thelander G. C., Ruge L., 2001. Avian risk Behavior and fatalities at the Altamont Pass wind Resource Area. Report to National Renewable Energy Laboratory. Subcontract TAT-8-18209- 01, NREL/SR-500-27545. BioResource Consultants, Ojai, California.

Verboom B., Huitema H., 1997. The importance of linear landscape elements for the pipistrelle *Pipistrellus pipistrellus*, and the serotine bat, *Eptesicus serotinus*. *Landscape ecology*, 12, 2: 117-125.

Winkelman J.E., 1992a. The Impact of the Sep Wind Park Near Oosterbierum, the Netherlands on Birds 1: Collision Victims. RIN rapport 92/2 Arnhem: Rijksintituut voor Natuurbeheer.

Winkelman J.E., 1992b. The impact of the Sep wind park near Oosterbierum, the Netherlands on birds 2: nocturnal collision risks. RIN rapport 92/3 Arnhem: Rijksintituut voor Natuurbeheer.

Winkelman, J.E. 1992c. The impact of the Sep wind park near Oosterbierum, the Netherlands on birds 3: flight behaviour during daylight. RIN rapport 92/4 Arnhem: Rijksintituut voor Natuurbeheer.

Winkelman J.E., 1995. Bird/wind turbine investigations in Europe. Proceedings National Avain-Wind Power Planning Meeting. Denver, Colorado 1994. Pp. 110-140.