

# PARCO EOLICO “ENERGIA MONTE SAN PACIFICO”

FLS-SSV-RMF  
Relazione di monitoraggio faunistico ante operam

Camerino, 09/01/2024

dott. Andrea Brusaferrò  


## 1. PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di definire il popolamento faunistico rispetto ai gruppi target per consentire una valutazione delle eventuali criticità connesse con il progetto di un impianto eolico nelle Marche situato in località Colleluce nei comuni di Camerino, San Severino e Serrapetrona in provincia di Macerata (Marche, Italia). Il progetto prevede l'impianto di 7 aerogeneratori modello tipo Vestas V162 da 5,14 MW (diametro rotore 162 mt; altezza al mozzo 125 mt; altezza massima 206 mt) per una potenza complessiva di 36 MW.

L'analisi sui potenziali impatti è stata svolta non solo nell'area di intervento, ma anche in un comprensorio circostante (area ad impatto locale) calcolando un *buffer* di 1.000 mt da ciascun aerogeneratore di progetto e nell'area vasta calcolando un *buffer* di 10 km da ciascun aerogeneratore di nuovo impianto. L'analisi è indirizzata in dettaglio nei confronti della fauna selvatica vertebrata, senza però trascurare gli effetti sugli invertebrati di interesse comunitario; le conoscenze bibliografiche ancora incomplete delle specie d'invertebrati che popolano il territorio in esame non permettono purtroppo un'analisi dettagliata della situazione. Sicuramente è di notevole interesse la diffusione dei lepidotteri sia ropaloceri che eteroceri e sui quali sarebbe opportuna un'indagine approfondita. Anche a livello di coleotteri, pur essendo le conoscenze ancora incomplete, si ipotizza una presenza con popolazioni numerose e diffuse abbondantemente nelle aree più integre. Sotto il profilo metodologico lo studio è articolato in quattro fasi distinte:

1. descrizione delle pressioni potenziali sulla fauna provocate dalla presenza degli aerogeneratori;
2. inquadramento generale dell'area di progetto;
3. analisi dello stato faunistico;
4. individuazione delle specie vulnerabili;
5. previsioni di impatto;
6. conclusioni relative allo stato progettuale ed eventuali misure di mitigazione;

Nella stesura di questo documento è stato tenuto in considerazione il **principio di precauzione**, così come raccomandato ed indicato anche da trattati ed altri documenti ufficiali della comunità europea. Il ricorso al principio di precauzione in condizioni in cui le informazioni scientifiche sono insufficienti, non conclusive o incerte, costituisce un'esperienza acquisita da tempo in campo ambientale.

## 2. DESCRIZIONE DELLE PRESSIONI POTENZIALI SULLA FAUNA

Le principali interferenze che la presenza di impianti eolici possono indurre sulla fauna sono riconducibili ai seguenti aspetti:

1. perdita di esemplari di uccelli per collisione con le torri, con le pale dei generatori;
2. scomparsa o rarefazione di specie per perdita o alterazione di habitat e in una fascia ad essa circostante, dovuto a rumore, vibrazioni, riflessi di luce e presenza umana

3. perdita di fauna non ornitica durante la fase di costruzione per movimenti di terra, per collisione con mezzi di lavoro e trasporto;

È inoltre opportuno precisare che la realizzazione di impianti eolici può comportare una migliore accessibilità ad ambienti naturali, in precedenza esclusi o poco interessati dalla presenza umana e quindi permettere una migliore fruizione dell'area per un vasto pubblico che, se non gestita correttamente, può introdurre ulteriori impatti negativi sulle componenti zoocenotiche.

Esistono in letteratura numerosi studi che fanno riferimento a **perdita di individui di uccelli per collisione** in parte relativi a grandi impianti (sopra i 100 aerogeneratori), realizzati per lo più negli Stati Uniti. Relativamente ad impianti europei esistono studi relativi agli impatti con l'avifauna situati in Danimarca, Olanda, Spagna e Italia.

L'entità dell'impatto degli uccelli per collisione dipende dal contesto ambientale in cui è inserito l'impianto eolico e varia in ragione di una serie di fattori relativi sia alle caratteristiche dell'impianto (numero e posizione dei generatori, altezza delle torri e dimensioni delle eliche) che a quelle dell'ambiente stesso (Langston e Pullan 2004). Com'è facile comprendere, le componenti dell'ecosistema per le quali è ipotizzabile l'impatto maggiore, almeno in termini di impatto diretto, ovvero di collisioni, sono gli uccelli (Osborn et al. 1998). Per questi animali, infatti, oltre al potenziale impatto dovuto alla riduzione di habitat ed al maggiore disturbo per i lavori di costruzione prima e manutenzione poi degli impianti (cfr. Langston e Pullan 2004), esiste il possibile rischio dell'impatto con gli aerogeneratori.

Riguardo agli uccelli vi sono ormai numerosi studi che analizzano l'impatto di impianti eolici (cfr. Campedelli e Tellini Florenzano 2002 per una rassegna della bibliografia sull'argomento), i quali dimostrano come l'entità del danno, che in alcuni casi può essere notevolissima (ad esempio Benner et al. 1993; Luke e Hosmer 1994, Everaert e Stienen 2007, de Lucas et al. 2008), soprattutto in termini di specie coinvolte (Lekuona e Ursúa 2007), risulta comunque molto variabile (Eriksson et al. 2001; Thelander e Rugge 2000 e 2001) ed in alcuni casi anche nulla in termini di collisioni (ad esempio Kerlinger 2000; Janss et al. 2001). Di seguito vengono riassunti i risultati e le considerazioni desunte dalla bibliografia disponibile, in merito ai rapporti tra la presenza degli impianti eolici e l'avifauna presente nel territorio.

Dalla bibliografia disponibile, sono ampiamente dimostrati casi di mortalità per collisione con le pale per uccelli di grandi dimensioni (rapaci, anatidi e ardeidi) in Spagna (Sanchez, 2001; Luke & Hosmer, 1994; Montes, 1994; Montes, 1995) in Gran Bretagna (Still et al., 1996), in Olanda (Muster et al., 1996), in Belgio e in California (Anderson et al., 1999; Erickson et al., 2001).

Un recente documento commissionato a *BirdLife International* dal Consiglio d'Europa per il 22° Meeting sulla Convenzione di Berna (Langston & Pullan, 2003), ribadisce la dimostrata significatività per il numero di morti per collisione nelle aree con grande concentrazione di uccelli e per alcuni gruppi avifaunistici, quali i migratori, i rapaci e tutte quelle popolazioni di uccelli con bassa produttività annuale ed una maturità sessuale raggiunta dopo il primo anno. Tali collisioni sono più probabili in presenza di impianti eolici estesi in numero e superficie, mentre è dimostrato che per i piccoli impianti, al di sotto dei 5 generatori, non si verificano significativi rischi per la collisione dell'avifauna (Meek et al., 1993).

Il numero di collisioni con generatori monopala, a rotazione veloce, è più alto che con altri modelli, per la difficoltà di percezione del movimento (Hodos et al., 2000). Inoltre, si ritiene che il numero delle collisioni aumenti in condizioni di scarsa visibilità (notte) e in condizioni meteorologiche particolari come la nebbia, le nuvole basse e il vento forte (Winkelman, 1990, 1992; Hanowski & Hawrot, 1998). Recenti ricerche (Barrios & Rodriguez, 2004; Smallwood & Thelander, 2004) sembrano invece ridimensionare l'importanza della tipologia di sostegno poiché non sono state riscontrate differenze significative di mortalità fra le strutture a pilone e quelle a traliccio.

Due studi europei (Janss, 2000; Winkelman, 1992, 1994) concordano su un tasso di mortalità per collisioni pari a 0,03-0,09 uccelli/generatore/anno, quindi alto anche per impianti fino a 30 aerogeneratori (circa 1-3 morti/anno) se riferito in particolar modo a rapaci; altri due studi (Sanchez, 2001), condotti sempre su impianti costruiti in Europa ha stimato sulla base delle carcasse rinvenute sul terreno tassi di mortalità più alti, da 0,2 a 8,3 uccelli/generatore/anno e da 4 a 23 uccelli/generatore/anno (Everaert et al., 2002); tale tasso sembra aumentare vertiginosamente se nel sito sono presenti zone umide e dall'interno verso la costa.

I dati relativi ai rischi di collisione dei passeriformi ed in generale degli uccelli di piccole dimensioni sono contraddittori. Se infatti da un lato sono stati rilevati casi di mortalità in queste specie (Erickson et al., 2001; Sanchez, 2001; Strickland et al., 1998, 1999), altri studi hanno evidenziato assenza di casi di mortalità, ma il verificarsi di fenomeni di diminuzione di densità.

La distanza tra le turbine è stata segnalata come un potenziale fattore di rischio; in Spagna (Barrios & Rodriguez, 2004) hanno registrato una maggiore situazione di rischio in impianti con generatori molto vicini, con distanze inferiori ai 20 metri uno dall'altro. Negli Stati Uniti, invece, è stato osservato che la mortalità è maggiore in turbine isolate piuttosto che in quelle disposte a gruppi (Smallwood & Thelander, 2004) confermando l'idea che il fattore critico sia la localizzazione dei singoli generatori e che il rischio non si distribuisce omogeneamente su tutto l'impianto ma si localizza in pochi settori.

Anche la topografia del territorio può influire sui rischi di impatto; i rischi maggiori sembra si verifichino in aree in cui si formano con più facilità le correnti termiche in cui gli uccelli tendono a dirigersi per guadagnare quota oppure in prossimità di valichi utilizzati per superare le catene montuose (Richardson, 2000; Drewitt & Langston, 2006 e 2008; Barrios e Rodríguez, 2004; Katzner et al, 2012; Thelander et al., 2003). In Scozia è stata osservata la preferenza per aree a meno di 200 metri dai crinali.

Il rischio di collisione non è limitato solo alle turbine e ai tralicci, ma anche a tutte le strutture accessorie, soprattutto a quelle elettriche; l'elettrocuzione si verifica quando l'individuo posandosi sui pali tocca con le ali contemporaneamente due fili o un filo ed il supporto in grado di scaricare a terra. Il rischio di elettrocuzione dipende pertanto dalle dimensioni dell'uccello, dalla distanza dei cavi, dalla presenza di tratti non isolati e dall'architettura delle armature di sostegno. Le specie più sensibili sono i rapaci diurni e quelli notturni che utilizzano i cavi come posatoi.

Una cospicua disponibilità di risorse trofiche può costituire un elemento di attrazione, andando ad acquisire un ruolo importante nella valutazione del rischio di collisione per alcune specie. Tale pericolo può assumere un ruolo elevato soprattutto nelle specie che presentano, durante l'attività di foraggiamento, una minore capacità di percezione degli ostacoli (Krijgsveld et al, 2009; Smallwood et al., 2009).

Alcune condizioni atmosferiche, come forti venti in grado di diminuire la manovrabilità di volo o ridurre la visibilità, sembrano in grado di aumentare il verificarsi di collisioni di uccelli con strutture artificiali (Longcore et al., 2013). In alcuni casi si può verificare un effetto cumulo tra le condizioni di cattivo tempo e una conseguente compromissione della visibilità, ad esempio nei casi di nubi a bassa quota che possono costringere gli uccelli a voli a bassa quota e quindi ad aumentare il rischio di collisione con ostacoli alti (Langston e Pullan, 2003).

In relazione ai fattori specifici dell'impianto eolico un aspetto importante da prendere in considerazione è che spesso torri di dimensioni maggiori presentano un rotore maggiore con conseguente maggiore ampiezza del raggio di azione e di conseguenza una maggiore zona a rischio di collisione. Tuttavia, emergono considerazioni discordanti dagli studi compiuti nella valutazione del rischio di morte da collisione in relazione all'altezza delle turbine suggerendo che influiscano maggiormente fattori quali abbondanza delle specie e condizioni specifiche del sito scelto più che l'altezza stessa della turbina. (De Lucas et al, 2008; Thelander et al., 2003), (Barclay et al., 2007; Everaert, 2014).

Analoghe considerazioni possono essere tratte in merito alla velocità del rotore (giri al minuto), per il quale si registrano tassi di mortalità maggiori nel caso di rotor più veloci (Thelander et al., 2003), tale aspetto, tuttavia, va comunque correlato con altre caratteristiche che possono influenzare il rischio di collisione, come le dimensioni della turbina, l'altezza della torre e il diametro del rotore (Thelander et al., 2003). Quando le pale delle turbine girano a velocità elevate, si verifica un effetto di sbavatura legata al movimento, tale per cui gli impianti eolici risultano meno visibili. Tale effetto si verifica sia nelle vecchie turbine, sia nei più recenti impianti in cui vengono comunque raggiunte elevate velocità della lama in rotazione. Tale effetto si verifica quando un oggetto muovendosi velocemente non permette al cervello di elaborare un'immagine nitida e pertanto l'oggetto appare sfocato o trasparente. Ovviamente l'effetto dipende dalla velocità dell'oggetto in movimento e dalla distanza tra l'oggetto e l'osservatore (Hodos, 2003).

La presenza infine di fonti luminose in corrispondenza della torre eolica, può attirare, in particolari condizioni di scarsa visibilità, gli uccelli aumentando il rischio di collisione. Gli uccelli migratori notturni possono essere infatti, particolarmente disorientati e attratti dalle luci rosse e bianche (Poot et al., 2008). Al contrario, le specie stanziali sembrano essere meno influenzate dalla presenza di luci artificiali ipotizzando un possibile adattamento alla presenza di tale elemento. Studi sulle collisioni degli uccelli con strutture illuminate mostrano una maggiore suscettibilità in particolare durante le notti con elevati tassi di migrazione e con condizioni meteorologiche avverse (Hüppop et al., 2006). In conclusione, dall'analisi dei vari studi emerge che, pur essendo reale il potenziale rischio di collisione tra avifauna e torri eoliche, questo è in relazione con la densità degli uccelli, e quindi anche con la presenza di flussi migratori rilevanti (*hot spots* della migrazione), oltre che, come recentemente dimostrato (de Lucas et al. 2008), con le caratteristiche specie-specifiche degli uccelli che frequentano l'area: tipo di volo, dimensioni, fenologia.

Per quanto riguarda i chiropteri, dai dati disponibili in letteratura emerge che le cause principali di mortalità presso gli impianti eolici documentate siano dovute alla collisione diretta con le pale in movimento, che causa lesioni traumatiche letali (Rahmel et al. 1999; Bach et al. 1999; Johnson et al. 2000; Lekuona, 2001; Erickson et al. 2003; Aa.Vv, 2004; Arnett 2005, Rollins et al. 2012) ed alla

barotrauma causato da una rapida riduzione della pressione dell'aria nella vicinanza delle pale eoliche (Baerwald et al. 2009, Arnett et al. 2008; Horn et al. 2008).

Da recenti studi emerge inoltre che in buona parte degli impianti eolici attivi, sottoposti a mirate ricerche, emergano percentuali di mortalità più o meno elevate di pipistrelli in relazione ai vari contesti considerati (Erickson et al. 2003; Arnett et al. 2008; Rodrigues et al. 2008; Jones et al. 2009b; Ahlén et al. 2007, 2009; Baerwald et al. 2009; Rydell et al. 2010, 2012). Per quanto riguarda il territorio italiano, sono disponibili pochi studi sulla mortalità dei chiroteri presso gli impianti eolici. Il primo, che riporta un impatto documentato risale al 2011, quando è stato segnalato il ritrovamento di 7 carcasse di *Hypsugo savii*, *Pipistrellus pipistrellus* e *Pipistrellus kuhlii* in provincia dell'Aquila (Ferri et al. 2011).

La mortalità sembra essere maggiore nelle notti con bassa velocità del vento (Arnett et al. 2008; Horn et al. 2008; Baerwald et al. 2009; Arnett et al. 2011), con un numero significativamente inferiore di episodi fatali in notti con velocità del vento < 7 m/s (velocità misurata a 106 m dal suolo); le specie europee maggiormente a rischio e per le quali è stato registrato il maggior numero di carcasse sono: *Nyctalus* spp., *Pipistrellus* spp., *Miniopterus schreibersii*, *Tadarida teniotis*, *Vespertilio murinus* e *Hypsugo Savii* (Rodrigues et al. 2008, Rodrigues et al. 2015).

Ulteriori studi hanno confermato che le specie più a rischio sono quelle adattate a foraggiare in aree aperte, a quote elevate, quindi quelle comprese nei generi *Nyctalus*, *Pipistrellus*, *Vespertilio* ed *Eptesicus* (Rydell et al., 2010, 2012).

Il periodo in cui si riscontra la maggior parte delle fatalità (90% in Nord Europa) è compreso tra fine luglio ed ottobre, in concomitanza con il periodo delle migrazioni autunnali, anche se un numero considerevole di specie rinvenute morte in corrispondenza di impianti eolici sono considerate sedentarie o migratrici a corto raggio, come ad esempio il pipistrello nano (*P. pipistrellus*) o il serotino di Nilsson (*Eptesicus nilssonii*) (Rydell et al. 2010).

Il rischio di mortalità è dipendente dall'habitat e dalla posizione topografica dell'impianto. Gli impatti maggiori si hanno per impianti localizzati lungo le coste e sulla sommità di colline e montagne, dove siano presenti boschi, sia di conifere che di latifoglie. Al contrario, impianti situati in zone agricole o aree aperte senza vegetazione arborea (es. prati, pascoli) sono caratterizzati da una bassa mortalità. In generale, il numero di collisioni aumenta per torri posizionate a meno di 100-200 m da zone di bosco (Rodrigues et al. 2008, Rodrigues et al. 2015).

Per valutare inoltre il rischio di collisione un altro importante fattore sono le rotte migratorie, a livello internazionale la maggior parte della mortalità è stata registrata lungo corridoi migratori (Arnett et al. 2008; Cryan 2011), e di spostamento pendolare tra le aree di foraggiamento e i siti di rifugio e spostamenti su maggiori distanze tra i siti estivi ed i siti di ibernazione e di *swarming* (Roscioni et al. 2013, 2014).

Va specificato che in generale i fenomeni migratori dei chiroteri sono poco conosciuti (Action plan 2018) e in particolare per l'Italia si hanno poche conoscenze (Roscioni e Spada, 2014). Da studi effettuati in altri paesi è stato evidenziato che i chiroteri come gli Uccelli tendano a muoversi lungo direttrici naturali che coincidono con le macroforme del paesaggio, i bordi delle foreste, gli alvei dei fiumi e i valichi montani.

Gli impianti eolici possono provocare una **sottrazione di habitat faunistico** trasformandolo e rendendolo non più idoneo alla fauna selvatica. La sottrazione può essere temporanea (durante la

fase di allestimento delle opere) degli spazi sottoposti a trasformazione (es. piazzole di cantiere, piazzole di allestimento degli aerogeneratori, adeguamento della viabilità di cantiere, cavidotto) e reversibile al termine di cantiere. La sottrazione permanente avviene durante la fase di esercizio e coinvolge gli spazi sottoposti a trasformazione completa (es. nuova viabilità, piazzola definitiva dell'aerogeneratore) ed è considerata irreversibile se non con interventi di rinaturalizzazione nel caso di dismissione dell'impianto. A questa tipologia deve essere inevitabilmente contemplata anche la sottrazione di habitat per impatto indiretto legato all'ecologia delle specie, non dovuta alla modificazione fisica dell'ambiente, ma alla "distanza di fuga" che intercorre tra l'animale selvatico ed una modificazione fisica del proprio habitat; tale distanza, specie-specifica, costringe l'animale a non utilizzare la porzione di habitat, benché fisicamente non trasformata. Infatti, la realizzazione dell'opera determina la formazione di un **buffer di evitamento specifico**, che circonda la parte strettamente modificata dal progetto, la cui profondità comprende anche porzioni di habitat, che diventano, così, inutilizzabili. Tale sottrazione sarà maggiore durante la fase di cantiere ma in parte permanente anche durante la fase di esercizio, considerando la trasformazione che il progetto determina sul territorio.

Il disturbo creato dai generatori risulta essere variabile e specie/stagione/sito specifico (Langston & Pullan, 2003) ed è soggetto a possibili incrementi susseguenti alle attività umane connesse all'impianto. Gli effetti possono essere anche cumulativi, cioè riduzione qualitativa e quantitativa possono verificarsi anche contemporaneamente. La realizzazione di scavi per le fondamenta dei generatori o la costruzione di strade per la loro manutenzione può determinare trasformazioni dell'uso del suolo o perdita diretta di habitat; gli effetti saranno tanto più grandi quando maggiore sarà l'area interessata e tanto più diretti quanto più l'ambiente trasformato è destinato alla riproduzione degli individui. Non esistono molti dati relativi all'abbandono o riduzione dell'uso delle aree interessate dai progetti degli impianti eolici; si ritiene, tuttavia che l'abbandono possa essere temporaneo, cioè legato alle fasi di cantiere, o permanente, cioè legato alle fasi di esercizio. La prima tipologia assume incidenze elevate solo nel caso di tratti di specie rare per cui anche il fallimento di una stagione riproduttiva può determinare seri rischi allo stato di conservazione sul territorio. Gli effetti in fase di esercizio non sono ancora studiati, sono frammentari e comunque legati solo ad alcune specie o a situazioni ambientali. Per alcune specie svernanti è stato registrato un allontanamento dall'area dell'impianto intorno ai 600- 800 metri (Drewitt & Langston, 2006). Per i nidificanti i dati sono molto scarsi, ma è ipotizzato che l'area di disturbo sia minore e una ricerca sulla comunità dei passeriformi è stata accertata una diminuzione della densità non oltre gli 80-100 metri dagli aerogeneratori (Leddy et al., 1999); in particolare si registrano densità minori in una fascia compresa fra 0 e 40 metri di distanza, rispetto ad una distanza compresa fra 40 e 80 metri. La densità aumenta gradualmente fino ad una distanza di 180 metri in cui non si registrano differenze con le aree campione esterne all'impianto; gli autori deducono pertanto l'esistenza di una relazione lineare fra la densità e la distanza dalle turbine.

Numerose ricerche sono state condotte sull'aquila reale negli Stati Uniti e in Scozia; le due aree hanno fornito risultati contrastanti, in alcune aree si è osservato l'allontanamento degli individui dall'area (Johnson et al., 2000; Schmidt et al., 2003), mentre in altre aree l'uso da parte della specie è diminuito, ma gli autori lo hanno attribuito alla diminuzione delle prede (Hunt et al., 1999). Un'altra specie su cui porre particolare attenzione essendo svernante nell'area di studio è l'albanella reale;

in una recente ricerca sembra che tale specie sia meno vulnerabile di molti altri rapaci diurni e gli autori lo attribuiscono sia al tipo di volo adottato sia alla sua capacità di evitare le turbine. Anche l'allontanamento dal sito di impianto sembra essere più basso e solo una ricerca svolta in Scozia ha rilevato uno spostamento dei nidi entro i 200-300 metri dalle turbine (Madders & Whitfield, 2006). In conclusione, si può affermare che le prove relative all'allontanamento dei rapaci diurni dal sito di impianto siano piuttosto scarse e contraddittorie.

Per le specie terricole (erpetofauna e mammiferi non chiroteri) gli impatti sono sostanzialmente legati alla distruzione di habitat e all'allontanamento per il disturbo.

Non bisogna infine trascurare anche **l'effetto barriera** che, può provocare riduzioni del flusso di individui (anche per le specie terricole) e sulla modifica dei percorsi migratori; è utile puntualizzare alcune differenze di volo all'interno di particolari gruppi di uccelli migratori, le specie acquatiche seguono generalmente la fascia costiera e il corso principale dei fiumi, mentre i rapaci sfruttano le correnti ascensionali lungo le dorsali con affioramenti rocciosi.

Gli impatti potenziali dovuti alle fasi di cantiere sono riconducibili a: occupazione di suolo ed emissioni acustiche e ultrasoniche. Questi interventi si riferiscono a tutte quelle attività di cantiere, quali la modifica della viabilità, la costituzione dei siti di stoccaggio e i movimenti di terra. L'incidenza degli impatti sulla componente faunistica è strettamente correlata al **disturbo sonoro** generato dagli scavatori e dall'aumento del traffico stradale, all'**occupazione temporanea di suolo** riconducibile alle opere civili e impiantistiche necessarie per lo smantellamento dell'impianto esistente, alla produzione di rifiuti, aumento dell'inquinamento e disturbi ambientali generalizzati.

Per quanto riguarda il disturbo sonoro, gli animali rispondono all'inquinamento acustico alterando gli schemi di attività, con un incremento ad esempio del ritmo cardiaco e un aumento della produzione di ormoni da stress. Diversi studi indicano come la densità di coppie nidificanti di molte specie di uccelli sia correlata negativamente con l'intensità di rumore provocato misurata in decibel; in bibliografia, tale soglia di disturbo si attesta su valori che risultano compresi tra 45-55 dbA. Se consideriamo l'ornitofauna come gruppo maggiormente sensibile agli impatti acustici diversi riferimenti bibliografici (Reijnen, 1996; Dinetti 2000 e Ciabò e Fabrizio, 2012) indicano come valore soglia 50 dbA oltre il quale si può registrare una diminuzione numerica nelle specie presenti. Va inoltre tenuto in considerazione che, secondo diversi studi, quando gli uccelli vengono sottoposti ripetutamente a disturbo acustico senza che a questo si associ un reale pericolo, essi sono perfettamente in grado di "abituarsi" al disturbo stesso, senza mostrare segni evidenti di stress. Inoltre la maggior parte della fauna che risente dell'impatto acustico (mammiferi e uccelli) risulta essere molto mobile per cui una eventuale fonte di disturbo può essere evitata spostandosi in aree più tranquille. È stato osservato che la risposta comportamentale delle specie faunistiche rispetto ad una fonte di disturbo è quella di allontanarsi, in un primo momento, dalle fasce di territorio circostanti, a questa prima fase segue poi un periodo in cui le specie tenderanno a rioccupare tali habitat principalmente a scopo trofico. Il rumore dell'area di cantiere per il progetto è generato prevalentemente dalle emissioni sonore generate dai macchinari utilizzati per le diverse attività e dal traffico indotto. L'emissione sonora dei motori a combustione interna è di solito la componente più significativa del rumore, ma talune macchine operatrici generano rumore anche per effetto della lavorazione che svolgono. Nel caso specifico del progetto in oggetto i potenziali impatti sono principalmente riconducibili alle emissioni sonore generate dalle macchine operatrici utilizzate per



la realizzazione degli scavi delle fondazioni delle nuove macchine. Tuttavia, va precisato che la produzione di rumore è limitata al normale orario lavorativo, circa 8 ore, nel solo periodo diurno e in genere risulta circoscritta nel tempo.

Per quanto riguarda la produzione di polveri, alcuni studi riportati in letteratura osservano che con velocità del vento medie pari a 4,5 m/s si ha un raggio di ricaduta delle particelle con diametro superiore ai 100 µm intorno ai 6-9 metri, mentre per le particelle più piccole come i PM10 si sono verificate distanze maggiori a causa delle basse velocità di sedimentazione; di conseguenza l'impatto generato dal particolato con dimensione superiore ai 100 µm interessa un'area strettamente limitrofa alla zona di cantiere, mentre per i PM10 occorre considerare un'area di impatto maggiormente estesa; si può ragionevolmente ipotizzare che l'area influenzata dalla dispersione in atmosfera, anche nelle condizioni di elevate velocità del vento, sia confinata all'interno di un raggio pari a circa 200 mt dall'area di cantiere. Tenuto conto di quanto detto l'area di disturbo da cantiere viene così impostata con un buffer di 300 metri da entrambi i lati della viabilità usata per lo spostamento dei mezzi, per dismissione/realizzazione dei cavi interrati, dai siti di stoccaggio e dalle piazzole degli aerogeneratori di progetto e dismissione.

### 3. INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA DI PROGETTO

L'area di progetto è collocata in Provincia di Macerata ed interessa i comuni di Camerino, San Severino e Serrapetrona; nello specifico si trova nella porzione centro – meridionale della Regione Marche. Il territorio interessato dall'intervento interessa la sinclinale appenninica marchigiana nel settore compreso fra il Monte Letegge (1.021 mt), Monte d'Aria (956 mt) e Monte di Crispiero (835 mt); l'altezza media dell'area ad impatto locale è pari a 627 mt s.l.m. (330 – 860 mt s.l.m.). Il sistema fisiografico prevalente è quello alto collinare delle formazioni calcaree della Successione Umbro-Marchigiana. La sommità del rilievo ha profili regolari e poco pendenti ed è interessata da prato o pascolo: la presenza di un manto erboso compatto e continuo, o di aree arbustate od erborate, impedisce, da parte delle acque superficiali, un'azione di dilavamento o di possibili fenomeni di erosione. Il territorio, tipicamente montano, è caratterizzato dalla prevalenza di litologie calcaree ad elevata permeabilità, ricadente nel complesso idrogeologico della Scaglia.

Se si considera un'area circostante agli aerogeneratori di progetto che comprende tutta la superficie presente entro una distanza di 10km dagli stessi non sono presenti aree protette ai sensi della L.N. 394/91 (Parchi Nazionali e Riserve Naturali).

In riferimento alle aree della Rete Natura 2000 è limitrofo il sito IT5330027 "Gola di Sant'Eustachio, Monte d'Aria e Monte Letegge" designato ai sensi della Direttiva 92/43/CEE e 2009/147/CEE; gli aerogeneratori di progetto (T2, T4, T5) più vicini al suddetto sito risultano distanti per valori compresi fra i 1.000 e i 1.100 mt. Di seguito si elencano i siti della rete Natura 2000 ricadenti in un buffer di 10 Km:

- ZPS IT5330027 "Gola di Sant'Eustachio, Monte d'Aria e Monte Letegge", che comprende interamente la ZSC IT5330016 "Gola di Sant'Eustachio" e la ZSC IT5330011 "Monte Letegge – Monte d'Aria";
- ZPS IT5330025 "Monte San Vicino e Monte Canfai";
- ZPS IT5330029 "Dalla Gola del Fiastrone al Monte Vettore";

Per quanto riguarda le IBA (*Important Bird Area*) è inclusa nell'area vasta una piccola porzione (circa l'1% della sua superficie totale) della zona identificata come IBA\_095 "Monti Sibillini"; questo sito è stato identificato come importante nel 2002 perché ospita regolarmente popolazioni significative delle popolazioni di Aquila reale (*Aquila chrysaetos*), Succiacapre (*Caprimulgus aeuropaeus*), Biancone (*Circaetus gallicus*), Lanario (*Falco biarmicus*), Pellegrino (*Falco peregrinus*), Averla piccola (*Lanius collurio*), Gracchio corallino (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), Calandro (*Anthus campestris*) e Ortolano (*Emberiza hortulana*).

Infine, per quanto riguarda gli Istituti Faunistici ai sensi della L.N. 157/92, della L.R. 7/95 (ZRC, Oasi di protezione faunistica, Zone addestramento cani, ecc.) e del PFVR Marche 2020 – 2025 risultano presenti nell'area di impatto locale la Zona per Addestramento e Allenamento dei cani da caccia (ZAC) "Monte di Colleluce", la Foresta Demaniale di San Severino e l'Azienda Faunistico Venatoria (AFV) "Serrapetrona". La gestione di una AFV deve essere supportata da interessi di tipo naturalistico e faunistico, con particolare riferimento alla fauna appenninica autoctona che deve trovare in questi istituti un habitat idoneo per l'insediamento, la riproduzione ed il suo incremento; questi obiettivi vanno quindi perseguiti agendo sulla conservazione e sul ripristino qualitativo della comunità faunistica presente; il prelievo venatorio deve essere programmato sulla base delle consistenze accertate, al fine di ottenere una fruizione delle popolazioni compatibile con la loro conservazione. Le zone ZAC non sono istituite per tutelare specie di interesse conservazionistico ma sono destinate "all'addestramento, l'allenamento dei cani da caccia ed allo svolgimento delle gare e prove cinofile"; può essere prevista una gestione di tipo consumistico e di intenso sfruttamento ivi compreso, di norma, il prelievo venatorio oppure una gestione più sostenibile molto simile a quella di una Zona di Ripopolamento e Cattura per la quale è previsto un divieto di prelievo venatorio. Questi istituti sono realizzati per le seguenti specie target: lepre, fagiano e starna: l'incidenza di un impianto eolico sulla riproduzione e sulla sopravvivenza di queste specie è praticamente nulla; la lepre è un lagomorfo di piccole dimensioni parzialmente antropofilo i cui fattori limitanti sono le pratiche agricole di sfalcio periodico e i pesticidi; starna e fagiano sono galliformi che nidificano a terra e che si spostano sul terreno andando, nel gergo, "via di pedina"; l'involò è molto raro, utilizzato solo come ultima possibilità per sfuggire ai predatori ed è composto da una lunga planata a bassissima quota (comunque sempre inferiore all'area percorsa dalle pale) che percorre l'orografia del terreno. I fattori limitanti per la lepre, fagiano e starna sono le pratiche agricole intensive, gli sfalci periodici e l'uso dei pesticidi in agricoltura; la presenza di un aerogeneratore può invece essere un fattore positivo in quanto nelle immediate vicinanze di queste strutture le pratiche agricole sono limitate, aumentano le superfici pascolive e quelle ad incolto, ambienti idonei per la sopravvivenza e la loro riproduzione. Il Demanio Forestale di un territorio regionale costituisce un patrimonio pubblico per il quale il vincolo rispetto all'attività venatoria può essere deciso in funzione delle caratteristiche faunistico ambientali; nelle Marche il demanio forestale risulta genericamente chiuso all'attività venatoria, fatto salvo che per la provincia di Ancona. Inoltre, nella Regione Marche manca una vera classificazione delle foreste demaniali sul loro valore faunistico; di conseguenza questo viene dedotto per una FD solo dalla sovrapposizione o meno di altri istituti dal valore faunistico noto (SIC, ZPS, Oasi di protezione, Parchi, ecc.).

#### 4. CARTOGRAFIA DI SUPPORTO

Il supporto cartografico adottato per l'analisi delle covariate ambientali è stata la Carta Fitosociologica Regionale (C.Fs.R.) in scala 1: 50.000. Per le analisi degli impatti delle aree di cantierizzazione è stato invece adottato il supporto cartografico più dettagliato della Carta di Uso del Suolo (CUS) 2007 in scala 1:10.000 integrato con i sopralluoghi prodotti dal gruppo di lavoro. In aggiunta sono state adottate ad integrazione le seguenti basi cartografiche:

- Carta Tecnica Regionale (CTR) in scala 1:25.000;
- Base dati vettorizzata delle isoipse;
- Base dati vettorizzata dei bacini idrografici;
- Base dati vettorizzata dei limiti amministrativi comunali;
- Base dati vettorizzata dei toponimi regionali;
- Base dati vettorizzata dei bacini idrici;

#### 5. ANALISI DELLO STATO FAUNISTICO

Per la caratterizzazione faunistica (avifauna, chiroterofauna e meso- macromammiferi) è stata effettuata la disamina della letteratura scientifica e divulgativa disponibile, unitamente alla consultazione di banche dati regionali e degli archivi contenenti dati inediti in possesso degli scriventi. Sono stati altresì svolti dei sopralluoghi sul campo nel periodo che comprende i mesi di settembre 2022 - novembre 2023 al fine di caratterizzare l'utilizzo dell'area di impianto da parte dei meso-macromammiferi, dell'avifauna migratoria, nidificante e di quella svernante nonché acquisire dati puntuali sulla presenza dei chiroteri nell'area di studio.

Per la definizione dello stato di conservazione dei taxa rilevati è stato fatto riferimento a:

- Direttiva 2009/147/CEE "Uccelli"
- Direttiva 92/43 CEE "Habitat";
- Libro Rosso degli Animali d'Italia – Invertebrati (Cerfolli et alii, 2002);
- Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Uccelli Mammiferi (Rondinini et alii, 2013);
- Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia (Peronace et alii, 2012);
- *European birds of Conservation Concern: populations, trends and national responsibilities.* (BirdLife International 2017).

Relativamente alle Liste Rosse IUCN, è stata inserita per ciascuna specie la categoria di rischio di estinzione a livello globale e quella riferita alla popolazione italiana.

È stato inoltre ritenuto utile, per i chiroteri, indicare lo stato di conservazione complessivo in Italia delle specie di interesse comunitario e la relativa tendenza di popolazione secondo quanto desunto dal 3° Rapporto nazionale della Direttiva Habitat edito da ISPRA e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare "Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend".

Tabella 1 - Legenda delle principali simbologie utilizzate per le specie animali protette

Direttiva Habitat 92/43/CEE	
Allegato II	Specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione

Allegato IV	Specie animali e vegetali d'interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa
<b>Direttiva Uccelli 2009/143/CEE</b>	
Allegato I	Specie di uccelli per le quali sono previste misure speciali di conservazione per quanto riguarda l'habitat, al fine di garantire la sopravvivenza e la riproduzione nella loro area di distribuzione
<b>IUCN</b>	
EX	Extinct (Estinta)
EW	Extinct in the Wild (Estinta in natura)
CR	Critically Endangered (In pericolo critico)
EN	Endangered (In pericolo)
VU	Vulnerable (Vulnerabile)
NT	Near Threatened (Quasi minacciata)
LC	Least Concern (Minor preoccupazione)
DD	Data Deficit (Carenza di dati)
NE	Not Evaluated (Non valutata)
NA	Non applicabile, specie per le quali non si valuta il rischio di estinzione in Italia
<b>SPEC -BirdLife International 2017</b>	
1	Presente esclusivamente in Europa
2	Concentrata in Europa
3	Non concentrata in Europa
<b>Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia (Peronace et alii, 2012)</b>	
CR	Pericolo critico
EN	In pericolo
VU	Vulnerabile
NT	Quasi minacciata
LC	Minor preoccupazione
DD	Carenza dei dati
NA	Non applicabile
NE	Non valutata

### 5.1 Area di studio, metodi e piano di monitoraggio

Il monitoraggio è stato svolto in un'area circostante (**AIL, buffer impatto locale**) che comprende tutta la superficie presente entro una distanza di 1km dagli aerogeneratori di progetto (897 ettari) e rappresenta la zona con maggiore impatto di tipo diretto e indiretto (Lekuona & Ursua, 2007; Barrios & Rodriguez, 2007). Al fine di descrivere i **parametri qualitativi e quantitativi** che definiscono la **criticità spaziali e temporali** dell'impianto eolico sulla zoocenosi presente nell'area di progetto, sono stati analizzati, nel periodo settembre 2022 – novembre 2023 i seguenti indicatori:

- Chiroteri [CHIRO]:** mammiferi alati capaci di un vero volo che non sia il semplice planare e che sono presenti in Italia con l'Ordine dei Chiroptera suddiviso nelle quattro famiglie dei Rhinolophidae, Molossidae, Minioptheridae e Vespertilionidae;
- Uccelli diurni [DIU]:** raggruppamento operativo che comprende le specie ad attività circadiana diurna che, nell'area di studio, stabiliscono rapporti ecologici con gli ecosistemi naturali, seminaturali e con gli agro-ecosistemi del paesaggio montano-collinare riconducibili agli aspetti fenologici della nidificazione, migrazione primaverile e autunnale, svernamento, ricerca e

assunzione di alimento (*foraging*). Le specie e gli individui di uccelli diurni oggetto di monitoraggio sono stati:

- ✓ Nidificanti (DIU.nid);
  - ✓ Svernanti (DIU.sve);
  - ✓ Rapaci migratori pre- e post riproduttivi (DIU.mig);
  - ✓ Rapaci diurni (DIU.rap)
- ☑ **Uccelli notturni [NOTT]:** raggruppamento operativo che comprende le specie ad attività circadiana crepuscolare-notturna appartenenti solo all'Ordine degli Strigiformes e a quello dei Caprimulgiformes. Il primo rappresentato dalle specie di rapaci notturni (gufi, civette e barbagianni), il secondo, in Italia, da una sola specie, il succiacapre (*Caprimulgus europaeus*);
- ☑ **Meso-macromammiferi (MAM):** mammiferi con dimensioni superiori a quella dello scoiattolo comune (*Sciurus vulgaris*), appartenenti agli ordini dei Lagomorpha (conigli e lepri), dei Carnivora (orso, gatto selvatico, lupo, volpe, ecc.) e degli Artiodactyla (cinghiale e cervidi);

Tabella 2 - Legenda degli habitat e frequenze relative all'area di impatto locale

Tipologia di habitat	Codice	ha	F%
Arbusteti di ginestra e citiso con prevalenza di ginestra	Arb	50,1	5,6
Bosco di carpino nero e acero. Ass. <i>Scutellario columnae</i> – <i>Ostryetum carpinifoliae</i>	B_ca_a	63,3	7,1
Bosco di carpino nero e corniolo. Ass: <i>Asparago acutifolii</i> – <i>Ostryetum carpinifoliae</i>	B_ca_c	1,4	0,2
Bosco di carpino nero. Ass: <i>Scutellario columnae</i> – <i>Ostryetum carpinifoliae</i>	B_ca	174,2	19,4
Bosco di roverella con citiso. Ass. <i>Cytiso sessilifoliae</i> – <i>Quercetum pubescentis</i>	B_ro_c	21,6	2,4
Bosco di roverella con scotano. Ass. <i>Rosa sempervirentis</i> – <i>Quercetum pubescentis</i>	B_ro_s	27,1	3,0
Bosco di roverella. Ass: <i>Peucedano cervariae</i> – <i>Quercetum pubescentis</i>	B_ro	5,6	0,6
Bosco ripariale a salice bianco talvolta con ontano nero. Ass. <i>Salicetum albae</i>	B:rip	1,6	0,2
Impianto arboreo	I_arb	1,1	0,1
Prateria a forasacco e sonaglini comuni. Ass: <i>Brizo mediae</i> – <i>Brometum erecti</i>	P_f_so	51,5	5,7
Prateria a forasacco e stellina purpurea. Ass: <i>Asperulo purpureae</i> – <i>Brometum erecti</i>	P_f_st	19,7	2,2
Rimboschimento sempreverde a <i>Pinus nigra</i>	Rimb	388,0	43,3
Seminativo in rotazione	Sem	91,4	10,2
<b>TOTALE:</b>		<b>896,7</b>	<b>100</b>

Tabella 3 - Legenda delle categorie di uso del suolo e frequenze relative all'area di impatto locale

Tipologia di uso del suolo	Codice	ha	F%
Arbusteti	A	50,1	5,6
Boschi	B	681,2	76,0
Impianti arborei frutta o legno	I	1,1	0,1
Praterie	P	71,2	7,9
Seminativi	S	91,4	10,2
Vegetazione ripariale	Rip	1,6	0,2
<b>TOTALE:</b>		<b>896,7</b>	<b>100</b>

## 5.2 Metodi di monitoraggio

### 5.2.1 Meso-macromammiferi

L'approccio prevede di conoscere la composizione della meso- macromammalofauna nell'area di impianto mediante l'applicazione di due metodi quali-quantitativi e distinti ma integrati: l'uso di termocamere ad infrarossi (MAM.infr) e quelle delle trappole fotografiche (MAM.trap).

La procedura di monitoraggio mediante termocamera ad infrarossi consiste nello svolgere uscite notturne con un automezzo 4x4 che segue dei percorsi prefissati esplorando le aree aperte circostanti per una profondità massima di osservazione pari a 250 metri dall'operatore. L'esplorazione è stata svolta da punti di vantaggio (tabella 4) mappando su carta topografica i dati stazionari, il comportamento degli animali osservati, il tipo di ambiente e la superficie osservata. Questo metodo è stato effettuato nei periodi di febbraio-marzo e ottobre-novembre con frequenza pari ad almeno tre uscite per ciascun periodo. Le informazioni ottenute sono state sia qualitative (ricchezza specifica) sia quantitative calcolando per ciascuna specie la densità come ind/kmq; infatti, con l'ausilio della cartografia di riferimento e delle applicazioni GIS è stato possibile valutare con buona precisione le porzioni di territorio effettivamente esplorato.

Tabella 4 – Elenco dei punti adottati per il rilevamento con termocamera

ID_punto di osservazione	Gauss_Boaga_X	Gauss_Boaga_Y
mSP_MAM infr01	2370531	4783783
mSP_MAM infr02	2370674	4784124
mSP_MAM infr03	2370928	4784533
mSP_MAM infr04	2371038	4784719
mSP_MAM infr05	2371101	4784867
mSP_MAM infr06	2370996	4785200
mSP_MAM infr07	2370863	4785664
mSP_MAM infr08	2371090	4783996
mSP_MAM infr09	2371847	4783574
mSP_MAM infr10	2371927	4783117

Il monitoraggio mediante trappola fotografica è stato integrativo a quello mediante termocamera ad infrarossi ed è stato basato sull'impiego di macchine fotografiche automatiche, azionate da un sensore ad infrarosso termico, che permettono di ottenere foto/video di qualsiasi corpo in movimento che entra nel campo di azione del sensore. Le fotocamere sono state posizionate nelle aree boschive limitrofe alla posizione degli aerogeneratori di progetto; non sono state utilizzate delle esche in modo da monitorare le specie presenti nell'area senza alterarne il comportamento, così da analizzare le variazioni dell'uso del territorio nel tempo. Le trappole fotografiche sono state posizionate permanentemente *in situ* per tutta la durata del monitoraggio, modificando casualmente ad intervalli mensili la loro posizione all'interno dell'area di studio. Le informazioni ottenute sono state qualitative (presenza/assenza) e comportamentali, in quanto il metodo, oltre a documentare in maniera inconfutabile la presenza di una specie in una determinata area, fornisce altre informazioni, quali data, ora e attività di ogni singolo scatto fotografico.

Tabella 5 – Elenco dei punti adottati per il rilevamento con fototrappola

ID_punto di osservazione	Gauss_Boaga_X	Gauss_Boaga_Y
msp_MAMtrap 01	2371867	4784083
msp_MAMtrap 02	2370763	4783355
msp_MAMtrap 03	2370323	4783738
msp_MAMtrap 04	2370936	4784070
msp_MAMtrap 05	2370615	4783814
msp_MAMtrap 06	2370199	4784260
msp_MAMtrap 07	2370626	4785289
msp_MAMtrap 08	2371872	4783231
msp_MAMtrap 09	2371076	4786152
msp_MAMtrap 10	2371236	4785870
msp_MAMtrap 11	2371807	4783543
msp_MAMtrap 12	2370378	4783452
msp_MAMtrap 13	2370804	4784856
msp_MAMtrap 14	2371404	4784019
msp_MAMtrap 15	2371271	4784986
msp_MAMtrap 16	2370855	4785019

### 5.2.2 Chiroteri

Le indagini bioacustiche (CHIRO.b) per i rilievi sulla chiroterofauna sono state mediante l'impiego di un *bat-detector* in espansione temporale con possibilità di effettuare il campionamento diretto degli ultrasuoni dei chiroteri in volo (modello Petterson M500-384). Il piano di monitoraggio ha previsto 12 punti di ascolto della durata di 10 minuti ciascuna; ciò al fine di valutare più capillarmente la frequentazione dell'area ed individuare gli eventuali corridoi preferenziali di volo. Indagare un numero adeguato di punti di ascolto mediante *bat detector* nell'arco di un'unica serata, risulta essere una condizione funzionale per lo svolgimento di uno studio standardizzato su un territorio esteso come nel caso del progetto di San Severino; pertanto, si è scelto di individuare dei punti di ascolto che fossero raggiungibili attraverso la viabilità esistente comprese strade accessibili con mezzi fuoristrada e di prevedere solo limitati spostamenti a piedi. Ogni punto di ascolto è stato monitorato nel periodo aprile-novembre 2023 con otto sessioni mensili distinte. Gli ultrasuoni raccolti sono stati analizzati mediante il software BatSound (Petterson Elektronik AB) per la misurazione di variabili discriminanti nei domini del tempo e della frequenza. I rilievi nelle stazioni sono stati eseguiti a partire da 15 minuti dopo il tramonto e terminati mediamente, circa 4/5 ore dopo.

Tabella 6 – Elenco dei punti adottati per il rilevamento bioacustico

ID_punto di osservazione	Gauss_Boaga_X	Gauss_Boaga_Y
msp_chiro1	2371029	4785767
msp_chiro2	2370941	4785192

ID_punto di osservazione	Gauss_Boaga_X	Gauss_Boaga_Y
mzp_chiro3	2371306	4784967
mzp_chiro4	2370959	4784603
mzp_chiro5	2370828	4784202
mzp_chiro6	2370517	4783744
mzp_chiro7	2371188	4784017
mzp_chiro8	2371857	4783580
mzp_chiro9	2371899	4783154
mzp_chiro10	2371914	4784059
mzp_chiro11	2371792	4784629
mzp_chiro12	2371438	4785475

### 5.2.3 Uccelli nidificanti (DIU.nid)

Il monitoraggio degli uccelli nidificanti è stato realizzato con la tecnica dei *point counts* (Bibby et al., 2000), ampiamente utilizzato dalla comunità scientifica per ottenere caratterizzazioni ornitologiche qualitative e stime semi-quantitative; è stata individuata una nuvola di punti lungo i versanti che dovrebbero essere occupati dagli aerogeneratori di progetto in modo che i singoli punti di monitoraggio non fossero comunque distanti tra loro meno di 500 mt lineari; per ogni punto sono stati annotati tutti gli uccelli osservati o uditi. Non potendo applicare per motivi logistici un campionamento di tipo stratificato è stato adottato un campionamento casuale sistematico con l'accortezza, però, di posizionare almeno sei stazioni (c.a. 30%) in modo opportunistico vicino ai punti di impianto degli aerogeneratori o in posizione di vantaggio rispetto ad essi. L'approccio casuale semplice resta comunque valido in questo contesto in quanto l'area di studio è molto omogenea da un punto di vista ambientale (vedi Tabelle 2 e 3). I sopralluoghi sono stati effettuati in due sessioni distinte, marzo-aprile e maggio-giugno, in giornate caratterizzate da condizioni meteorologiche favorevoli (assenza di precipitazioni e vento debole) su 18 punti di osservazione/ascolto della durata di 10 minuti ciascuno per un totale di 5 sessioni/stazione. Nella tabella seguente sono indicate le coordinate di riferimento dei punti di osservazione.

Oltre ai censimenti effettuati con il metodo descritto, sono stati raccolti una serie di dati integrativi, registrando tutte le osservazioni effettuate al di fuori dei normali orari di censimento, ad esempio durante gli spostamenti da una stazione all'altra o con sopralluoghi specifici in aree particolari utilizzando un GPS per rilevare la posizione precisa dei contatti e annotando le specie, il numero di individui e l'attività. La raccolta dei dati integrativi, sebbene non costituisca un metodo di censimento standardizzato, consente di completare il quadro conoscitivo, soprattutto per quelle specie che, come i rapaci, risultano di particolare interesse sia come specie di elevato valore conservazionistico sia, nel caso specifico, come gruppo target per l'analisi e la definizione dei possibili effetti derivanti dalla costruzione di un impianto eolico.

Tabella 7 – Elenco dei punti di monitoraggio per i nidificanti

ID_punto di osservazione	Gauss_Boaga_X	Gauss_Boaga_Y	Codice habitat
mzp_bird01	2370517	4783744	P_f_so



ID_punto di osservazione	Gauss_Boaga_X	Gauss_Boaga_Y	Codice habitat
msp_bird02	2370907	4784478	P_f_so
msp_bird03	2370785	4784842	Rimb
msp_bird04	2371197	4785370	P_f_so
msp_bird05	2370995	4783991	P_f_so
msp_bird06	2371448	4785634	P_f_so
msp_bird07	2370772	4785158	P_f_so
msp_bird08	2370982	4785740	P_f_so
msp_bird09	2371443	4783824	Rimb
msp_bird10	2371716	4783223	Rimb
msp_bird11	2371857	4783580	Arb
msp_bird12	2371586	4785203	B_ca
msp_bird13	2371792	4784629	B_ca

#### 5.2.4 Uccelli svernanti (DIU.sve)

Anche il monitoraggio degli uccelli svernanti è stato realizzato con la tecnica dei *point counts* (Bibby et al., 2000); i sopralluoghi sono stati effettuati nei mesi di dicembre 2022 e gennaio 2023, in giornate caratterizzate da condizioni metereologiche favorevoli (assenza di precipitazioni e vento debole) sugli stessi punti scelti per il monitoraggio degli uccelli nidificanti, della durata ciascuno di 10 minuti per un totale di 4 sessioni/stazione.

#### 5.2.5 Uccelli notturni (NOTT)

Il monitoraggio è stato condotto applicando la tecnica del *playback* che prevede lo stimolo delle specie territoriali attraverso l'emissione di canti registrati di un conspecifico su stazioni di emissione e ascolto, a cui gli individui territoriali nell'area manifestano la loro presenza con risposte vocali. Le stazioni di emissione del *playback* sono le stesse usate per il monitoraggio dei chirotteri (tabella 6), il periodo è stato quello compreso nei mesi di maggio-giugno 2023 per un totale di due sessioni complessive.

#### 5.2.6 Rapaci migratori diurni (DIU.mig)

Il monitoraggio è stato effettuato da quattro punti di vantaggio, individuati a seguito di specifici sopralluoghi; la scelta di utilizzare più punti di osservazione è dovuta alla particolare conformazione morfologica e all'estensione dell'area di studio in modo da ottenere una copertura più omogenea dell'intero sito. Nella tabella seguente sono indicate le coordinate di riferimento dei punti di osservazione.

Tabella 8 – Coordinate dei punti di osservazione – per lo studio dei migratori

ID_punto di osservazione	Gauss_Boaga_X	Gauss_Boaga_Y
msp_mig01	2370531	4783783
msp_mig02	2370654	4785284

ID_punto di osservazione	Gauss_Boaga_X	Gauss_Boaga_Y
misp_mig03	2372090	4783028
misp_mig04	2369692	4784152

Le osservazioni sono state effettuate utilizzando binocoli 10x50, 8x42 e cannocchiali 20-60x; inoltre, l'utilizzo di una fotocamera reflex digitale, con teleobiettivo 400mm, è stata di grande aiuto per l'identificazione di soggetti osservati a distanza in volo direzionale. Le osservazioni, effettuate nella fascia oraria (9:00 – 17:00) nei mesi di marzo, aprile e non oltre la metà di maggio 2023, hanno permesso di ottenere indicazioni sul fenomeno della migrazione pre-riproduttiva; il periodo compreso dal 20 di agosto 15 novembre 2023 (fascia orario 9:00 – 17:00) ha potuto fornire indicazione sulla migrazione post riproduttiva dei rapaci. La posizione dei rapaci, sia quelli in movimento locale sia quelli in migrazione, è stata annotata su una mappa di dettaglio registrando, oltre alla specie e al numero di individui, l'attività prevalente osservata (spostamento, caccia) e, nel caso dei migratori, la direzione di spostamento. Sono stati considerati migratori gli uccelli che avevano un tipico comportamento migratorio, che seguivano delle rotte ipotizzabili conformi ai principali assi migratori storicamente noti (continente eurasiatico – continente africano), che sono stati osservati giungere da lontano dalle direzioni di arrivo compatibili con le rotte migratorie note e seguiti nel loro tragitto per diversi chilometri. Sono state effettuate in totale undici sessioni di rilevamento per il monitoraggio dei rapaci migratori.

#### 5.2.7 Rapaci diurni (DIU.rap)

La presenza dei rapaci nell'area di progetto è stata verificata con rilievi sul campo che sono stati effettuati nel periodo compreso fra settembre 2022 – novembre 2023. È stata verificata la presenza nell'area di progetto di eventuali siti riproduttivi e sono stati registrati gli individui come numero di contatti complessivo; anche se lo stesso individuo ha frequentato l'area in momenti diversi è stato conteggiato più volte. Oppure una specie potrebbe essere presente con pochi individui ma frequentare molto spesso l'area di impianto. Di conseguenza il numero dei contatti non indica il numero di individui presenti nell'area ma la loro frequenza di utilizzo. La scelta di utilizzare come riferimento il numero di contatti e non quello degli individui, cosa che almeno in certi casi, sarebbe risultata impossibile (es. individui locali osservati più volte), nasce dalla consapevolezza che al di là del numero di individui che frequentano una zona, il rischio di collisione con le pale eoliche aumenta in funzione della frequentazione dell'area stessa da parte delle diverse specie. Inoltre, il numero dei contatti, al di là dei rischi di collisione, è comunque l'indice migliore dell'importanza di un'area per una data specie. In questo senso il numero di contatti permette di valutare meglio l'importanza che una determinata zona riveste in generale per le specie che si stanno studiando. Per il monitoraggio dei rapaci sono state utilizzate 8 stazioni che hanno permesso di coprire oltre al 70% dell'area di impatto locale; le osservazioni sono state effettuate utilizzando binocoli 10x50, un cannocchiale 20-60x e una fotocamera reflex digitale dotata di obiettivo 400 mm. Sono state effettuate uscite mensili per un totale 15 sessioni di rilevamento a cui vanno aggiunte le uscite non standardizzate relative al monitoraggio degli uccelli nidificanti; la fascia oraria di monitoraggio è stata quella compresa fra le

ore 8:00 e le ore 16:00 nel periodo novembre-marzo e fra le ore 10:00 e le ore 18:00 per il periodo aprile-ottobre.

Tabella 9 – Coordinate dei punti di osservazione per lo studio dei rapaci diurni

ID_punto di osservazione	Gauss_Boaga_X	Gauss_Boaga_Y
mSP_rap01	2369692	4784152
mSP_rap02	2370531	4783783
mSP_rap03	2371018	4783999
mSP_rap04	2371026	4785203

### 5.2.8 Analisi dei dati

I risultati del monitoraggio sono stati sintetizzati utilizzando i seguenti indici di comunità:

- Ricchezza specifica per i chiroteri e gli uccelli nidificanti e svernanti [S];
- Indice di diversità secondo Shannon-Weaver [H'] per gli uccelli nidificanti e svernanti;
- Evenness secondo Pielou (1996) per gli uccelli nidificanti e svernanti;
- Rapporto tra il numero di specie non-passeriformi e passeriformi (nP/P) nidificanti e svernanti;
- Rango specie/abbondanza per gli uccelli nidificanti (grafico *broken stick*);
- Indici di abbondanza (indici di abbondanza relativa, indici puntuali di abbondanza, indici temporali di abbondanza);
- Indice di dominanza ( $p_i$ , abbondanza relativa della  $i$ -esima specie): dove  $p_i$  corrisponde all'importanza relativa di ciascuna specie nel popolamento considerato. Sono considerate dominanti tutte le specie aventi  $p_i > 0,05$ , sub-dominanti quelle con  $p_i$  compreso fra 0,03 e 0,05 e rare con  $p_i < 0,03$  (Turcek, 1956);
- Indice di *Occupancy* ( $\Psi$ ), rapporto tra il numero delle stazioni in cui è stata rilevata la specie e il numero delle stazioni totali (Rovero & Zimmermann, 2016), servirà per valutare la loro diffusione nell'area di studio;
- Frequenze corologiche per gli uccelli nidificanti e svernanti;

### 5.2.9 Sintesi delle tempistiche di monitoraggio

Nella tabella seguente sono illustrati i tempi di monitoraggio

Tabella 10 - Sintesi del periodo dei metodi di rilevamento (settembre 2022 – novembre 2023).

a) Settembre – Dicembre 2022

	Set	Ott	Nov	Dic
CHIRO.b				
CHIRO.r				
DIU.nid				
DIU.sve				>>
DIU.mig				
NOTT				
DIU.rap	>	>	>	>

MAM.infr			>	
MAM.trap				

>> = frequenza quindicinale; > = frequenza mensile

b) Gennaio – Novembre 2023

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov
CHIRO.b				>	>	>	>	>	>	>	
CHIRO.r			>	>							
DIU.nid			>	>	>	>>					
DIU.sve	>>										
DIU.mig			>>	>>	>			>	>>	>>	>
NOTT					>	>					
DIU.rap	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>
MAM.infr		>>	>							>>	>
MAM.trap	permanente										

>> = frequenza quindicinale; > = frequenza mensile

### 5.2.9 Strumenti tecnici e software

Sono stati utilizzati i seguenti strumenti tecnici e software di analisi:

- Strumenti di campo
  - n. 1 Binocolo Swarovski 10x42 EL Svarovision;
  - n. 1 Cannocchiale Leica Apo-Televild 77 (20-60 ingrandimenti);
  - n. 1 Bat-detector Ultrasound Microphone Pettersson M500-384;
  - n. 1 Canon 80D con teleobiettivo Sigma 150-500 mm.
  - n. 1 termocamera binoculare Pulsar Merger LRF XP50 (42 mm, 640x480, pixel size 12 μ)
  - n. 1 fototrappola Apeman H70
  - n. 2 fototrappola Apeman H55
- Software
  - QGIS Desktop 3.4.2. with GRASS 7.4.2 e pacchetti di analisi spaziale;
  - *BatSound Touch Lite*;
  - Pacchetto Microsoft Office 365;
  - Software di analisi statistica PAST 4.03;

## 5.3 Risultati del monitoraggio

### 5.3.1 Chiroteri

Nel complesso sono state raccolte circa 15 ore di registrazione (CHIRO.b); dall'analisi dei records emerge un totale di 5,7 contatti/ora ( $ES \pm 1,6$ ) distribuiti complessivamente in 83 emissioni ultrasonore riconducibili soprattutto alla specie *Pipistrellus kuhlii*. I mesi dove la frequenza dei contatti è stata maggiore sono stati quelli di maggio e agosto.

Tabella 11 – Frequenza dei contatti chiroterri nell'area di studio.

Specie	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Totale	contatti/h
<i>P.pipistrellus</i>	0	1	1	1	1	1	0	5	0,3
<i>P.kuhlii</i>	1	6	6	7	6	2	3	31	2,1
<i>H.savii</i>	0	7	1	0	2	0	1	11	0,8
<i>Nyctalus sp</i>	4	0	0	0	1	2	0	7	0,5
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	0	1	0	0	1	0	0	2	0,1
<i>Myotis sp</i>	0	2	4	6	4	1	0	17	1,2
<i>Plecotus auritus</i>	0	2	1	1	1	1	0	6	0,4
<i>Indeterminati</i>	0	3	0	0	1	0	0	4	0,3
<b>TOTALE:</b>	<b>5</b>	<b>22</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>83</b>	<b>5,7</b>

Tabella 12 – Indici di dominanza dei chiroterri nell'area di studio.

Specie	N	F <sub>x</sub>	Ψ	P <sub>i</sub>	
<i>P.pipistrellus</i>	5	6,0	33,3	0,14	dominante
<i>P.kuhlii</i>	31	37,3	83,3	0,36	dominante
<i>H.savii</i>	11	13,3	50,0	0,21	dominante
<i>Nyctalus sp</i>	7	8,4	0,2	0,00	raro
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	2	2,4	0,1	0,00	raro
<i>Plecotus auritus</i>	6	7,2	0,4	0,00	raro
<i>Myotis sp</i>	17	20,5	66,7	0,28	dominante
<i>Indeterminati</i>	4,8	4,8	0,3	0,00	raro
<b>TOTALE:</b>	<b>83</b>	<b>100</b>	<b>234,3</b>		

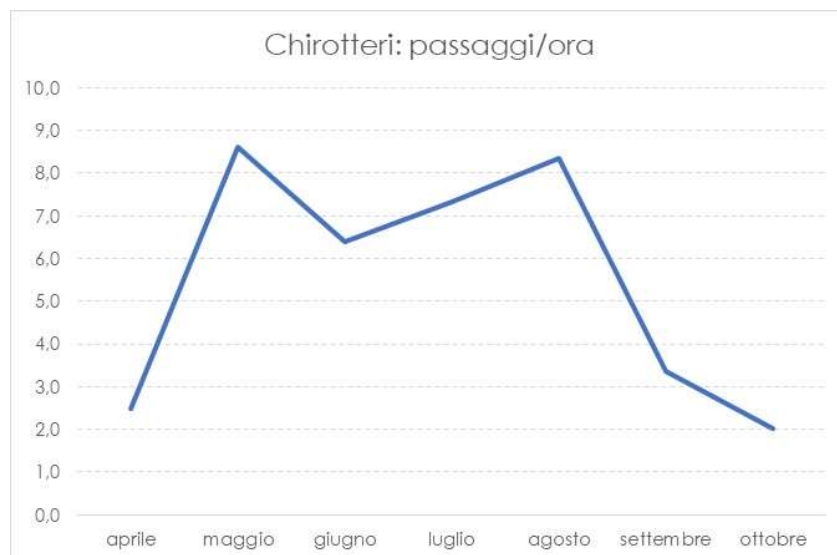


Figura 1 – Variazioni delle frequenze di contatto dei chiroterri.

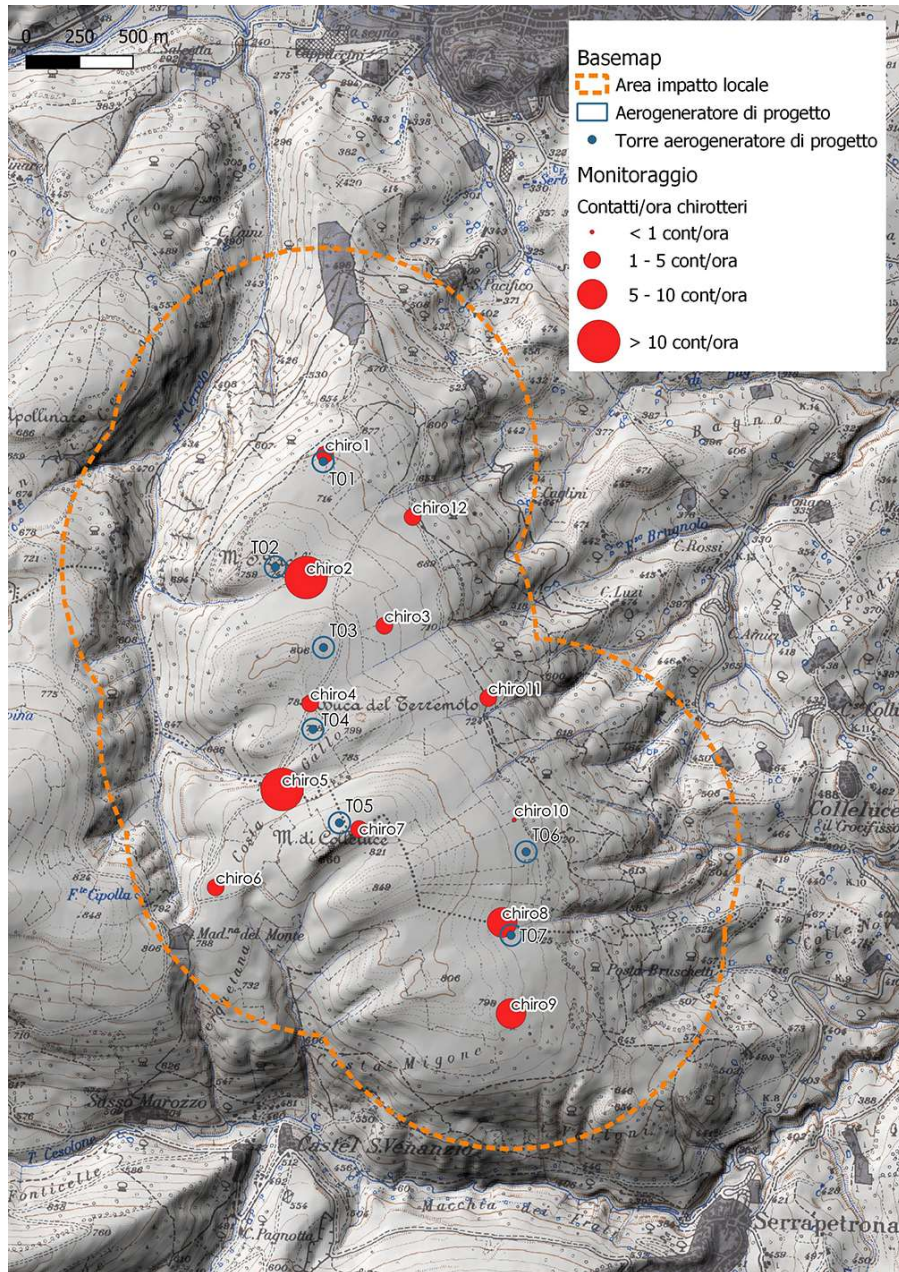


Figura 2 – Frequenza contatti chiroterri per stazione (aprile - novembre 2023)

La ricerca di eventuali habitat elettivi per i chiroterri (CHIRO.r) ha portato all'individuazione di alcuni siti che possono rivelarsi importanti per le attività di rifugio; i rifugi costituiscono un aspetto molto importante della biologia dei chiroterri poiché i parametri della scelta sono selezionati nello stesso modo dalla gran parte delle specie come, ad esempio, la localizzazione dell'ingresso, la sua vicinanza agli ambienti frequentati per il foraggiamento e alle aree di abbeverata. Pertanto, la tutela di un rifugio può determinare anche la conservazione di diverse specie di chiroterri. Mentre le attività di foraggiamento avvengono prevalentemente in aree aperte, la scelta dei rifugi è riconducibile a tre categorie: cavità degli alberi, siti ipogei e costruzioni antropiche. Le costruzioni

antropiche in ambiente extra urbano sono importanti anche in sistemi non necessariamente caratterizzati da un elevato grado di naturalità (agroecosistemi) poiché questi siti vengono utilizzati prevalentemente per le aggregazioni femminili durante i parti e l'allevamento dei piccoli nel tardo primaverile-estivo (*nursery*). Negli edifici, invece, è estremamente rara l'attività di *swarming* essendo legata agli *hibernacula* ed è solitamente osservabile in corrispondenza di grotte, cave o miniere, comunque in ambienti sotterranei; lo *swarming* è una fase molto importante della biologia dei chiroterri perché durante questo fenomeno si possono concentrare centinaia di individui appartenenti a specie diverse. All'interno del *buffer* di impatto locale è presente una cavità ipogea denominata "Buca del terremoto" e una struttura antropica idonea al rifugio denominata "Santuario Madonna della Neve"; questi siti si trovano tutti a distanze minima superiori ai 100 mt dagli estremi delle pale degli aerogeneratori di progetto. Il monitoraggio invernale di questi siti, effettuato con termocamera ad infrarossi, non ha evidenziato l'utilizzo degli stessi da parte dei chiroterri

### 5.3.2 Uccelli nidificanti diurni (DIU.nid)

Nell'area di studio sono stati contattati 540 individui che corrispondono a 36 specie di uccelli nidificanti. I non-passeriformi sono rappresentati da 8 taxa (22%), mentre i passeriformi sono costituiti da 28 taxa (78%), con un rapporto di 3,8.

Tabella 13 – Elenco delle specie di uccelli nidificanti rilevate con il monitoraggio *point count*.

ID	Nome Comune	Nome Scientifico	Stazioni positive	n. contatti	F%	pi
001	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	13	46	100,0	0,09
002	Merlo	<i>Turdus merula</i>	12	41	92,3	0,09
003	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	10	20	76,9	0,07
004	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	9	15	69,2	0,06
005	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	9	14	69,2	0,06
006	Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	7	13	53,8	0,05
007	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	7	27	53,8	0,05
008	Sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>	6	6	46,2	0,04
009	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	5	16	38,5	0,04
010	Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	5	6	38,5	0,04
011	Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	5	15	38,5	0,04
012	Cinciallegra	<i>Parus ater</i>	4	7	30,8	0,03
013	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	4	6	30,8	0,03
014	Cincia mora	<i>Periparus ater</i>	3	4	23,1	0,02
015	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	3	3	23,1	0,02
016	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	3	5	23,1	0,02
017	Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	3	15	23,1	0,02
018	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	3	3	23,1	0,02
019	Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	3	5	23,1	0,02
020	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	3	8	23,1	0,02

ID	Nome Comune	Nome Scientifico	Stazioni positive	n. contatti	F%	pi
021	Cincia bigia	<i>Poecile palustris</i>	2	2	15,4	0,01
022	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapillus</i>	2	2	15,4	0,01
023	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	2	3	15,4	0,01
024	Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>	2	5	15,4	0,01
025	Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	2	7	15,4	0,01
026	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	2	2	15,4	0,01
027	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	1	1	7,7	0,01
028	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	1	1	7,7	0,01
029	Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	1	1	7,7	0,01
030	Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>	1	2	7,7	0,01
031	Crociere comune	<i>Loxia curvirostra</i>	1	1	7,7	0,01
032	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	1	1	7,7	0,01
033	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocops major</i>	1	1	7,7	0,01
034	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>	1	1	7,7	0,01
035	Rondone	<i>Apus apus</i>	1	1	7,7	0,01
036	Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	1	1	7,7	0,01
<b>TOTALE:</b>				<b>307</b>		

Considerando dunque la comunità degli uccelli nidificanti, sono state rilevate, nel suo insieme, sette specie dominanti (fringuello, merlo, colombaccio, capinera, lui piccolo, pettirosso, tottavilla) e un piccolo gruppo di specie sub-dominanti ( $0,03 < p < 0,05$ ) ovvero sterpazzolina, allodola, verdone, zigolo nero, cinciallegra, cuculo. Il cluster dei dominanti e sub-dominanti è costituito da specie tipiche degli ecosistemi collinari boschivi e dei pascoli secondari delle Marche accanto ad altre specie generaliste e poco esigenti dal punto di vista ecologico (cornacchia grigia, merlo, ecc). Da un punto di vista conservazionistico si segnala fra i passeriformi la presenza piuttosto diffusa della tottavilla (All I 2009/147/CE; SPEC 2) e una diffusione cospicua dell'allodola (Vulnerabile IUCN) e dell'averla piccola (All I 2009/147/CE; SPEC 2; Vulnerabile IUCN); fra i rapaci il biancone (All I 2009/147/CE; Vulnerabile IUCN) e l'albanella minore (All I 2009/147/CE; Vulnerabile IUCN) sono piuttosto sporadici. Al fine di descrivere la comunità ornitica sul piano ecologico sono stati utilizzati i seguenti parametri:

s = ricchezza

H' = diversità specifica (indice di Shannon)

NP% = percentuale specie non passeriformi

J = equipartizione (H' / H'max dove H'max=lns, Pielou 1966)

Tabella 14 – Parametri ecologici uccelli nidificanti

Parametri	Valori
s	36



H'	3,0
NP%	3,5
J	0,8

La struttura della comunità dei nidificanti è stata inoltre analizzata costruendo un grafico (Figura 4) che ha per ascissa il numero di individui delle diverse specie, raccogliendo i valori in classi geometriche di frequenza e per ordinata il numero di specie che ha le abbondanze comprese in ciascuna classe. La forma caratteristica del grafico mostra un numero intermedio di individui il cui numero di specie è elevato, il numero di specie poi decresce col crescere del numero di individui per specie, indicando che in un ambiente, di solito, ci sono molte specie rappresentate da pochi esemplari e poche specie abbondanti.

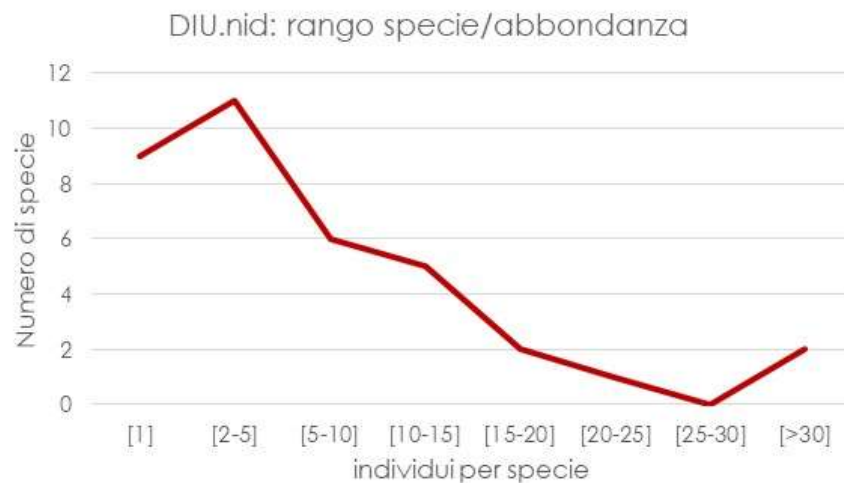


Figura 4 – Grafico rango/specie abbondanza per gli uccelli nidificanti.

La struttura di una comunità sottoposta a stress mostra un numero sempre maggiore di specie con un numero elevato di individui (equipartizione bassa, elevata dominanza), scomparsa delle specie rare e presenza di specie banali con elevato numero di individui. Tale grafico descrive in modo sintetico la struttura della comunità ma ha un interesse pratico perché un ambiente sottoposto a stress la curva tende ad appiattirsi; esso rappresenta quindi lo *starting point* della fase di monitoraggio per gli uccelli nidificanti e dovrà essere sovrapposto e usato come confronto nei monitoraggi successivi in fase di regime al fine di verificarne eventuali appiattimenti della curva. Alcune specie *target* della comunità dei nidificanti si ritiene debbano essere prese in considerazione come indicatori di stress ambientale per le loro caratteristiche intrinseche biologiche (ambienti di alimentazione, dimensioni e tipologia di volo), per il loro valore conservazionistico (Categorie SPEC e IUCN) o per la loro sensibilità agli impianti eolici. Queste specie sono:

- Albanella minore
- Allodola
- Averla piccola

- Biancone
- Tottavilla

Per quanto riguarda lo spettro corologico della comunità dei nidificanti questo è composto prevalentemente (c.a. 50%) da specie ad ampia diffusione (oloartica, olopaleartica, paleartico-orientale, paleartico-paleotropicale ed eurosibirica), da specie a diffusione europea, circa il 30% (euroasiatica, eurocentroasiatica-mediterranea, europea, eurosibirica) e da specie tipicamente mediterranee (c.a. 20%).

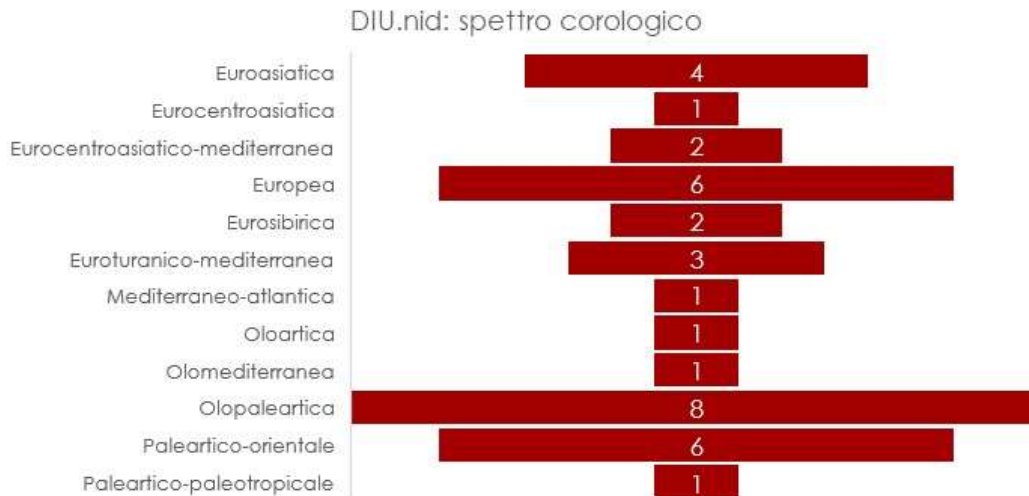


Figura 5 – Spettro corologico della comunità degli uccelli nidificanti

Per quanto riguarda il valore conservazionistico, secondo i criteri IUCN:

- LC 29 specie
- NT 2 specie
- VU 5 specie
- EN 0 specie

Infine, per quanto riguarda il valore conservazionistico, secondo i criteri SPEC:

- no SPEC 30 specie
- SPEC 3 2 specie
- SPEC 2 4 specie
- SPEC 1 nessuna specie

### 5.3.3 Uccelli svernanti diurni (DIU.sve)

Nell'area di studio sono stati contattati 66 individui che corrispondono a 15 specie di uccelli svernanti. I non-passeriformi non sono rappresentati; ciò non significa che essi siano completamente assenti, piuttosto hanno una presenza molto rara e bassa probabilità di contatto. Considerando dunque la comunità degli uccelli svernanti nel suo insieme, non sono state rilevate specie dominanti, ma solo un piccolo gruppo di sub-dominanti ( $0,03 < p < 0,05$ ) tipico degli ecosistemi collinari delle Marche accanto. Da un punto di vista conservazionistico si segnala la presenza della tottavilla.

Tabella 15 – Elenco delle specie di uccelli svernanti rilevate con il monitoraggio *point count*.

ID	Nome Comune	Nome Scientifico	Stazioni positive	n. contatti	F%	pi
001	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	8	11	61,5	0,19
002	Cinciallegra	<i>Parus ater</i>	5	5	38,5	0,12
003	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	5	10	38,5	0,12
004	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	4	4	30,8	0,10
005	Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	4	16	30,8	0,10
006	Merlo	<i>Turdus merula</i>	4	5	30,8	0,10
007	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	2	2	15,4	0,05
008	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	2	2	15,4	0,05
009	Luì piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	2	3	15,4	0,05
010	Cesena	<i>Turdus pilaris</i>	1	2	7,7	0,02
011	Cincia bigia	<i>Poecile palustris</i>	1	1	7,7	0,02
012	Cincia mora	<i>Periparus ater</i>	1	2	7,7	0,02
013	Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>	1	1	7,7	0,02
014	Picchio muratore	<i>Sitta europea</i>	1	1	7,7	0,02
015	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>	1	1	7,7	0,02
<b>TOTALE:</b>				<b>66</b>		

Al fine di descrivere la comunità ornitica sul piano ecologico sono stati utilizzati i seguenti parametri:

s = ricchezza

H' = diversità specifica (indice di Shannon)

NP% = percentuale specie non passeriformi

J = equipartizione ( $H' / H'_{max}$  dove  $H'_{max} = \ln s$ , Pielou 1966)

Tabella 16 – Parametri ecologici uccelli svernanti

Parametri	Valori
s	15
H'	1,7
NP%	-
J	0,6

Anche la struttura della comunità degli uccelli svernanti è stata analizzata costruendo il grafico rango/specie abbondanza.

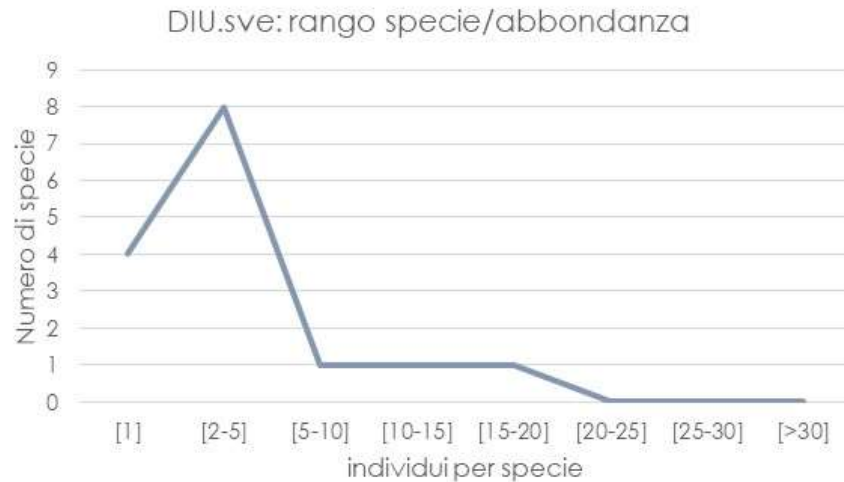


Figura 6 – Grafico rango/specie abbondanza per gli uccelli svernanti.

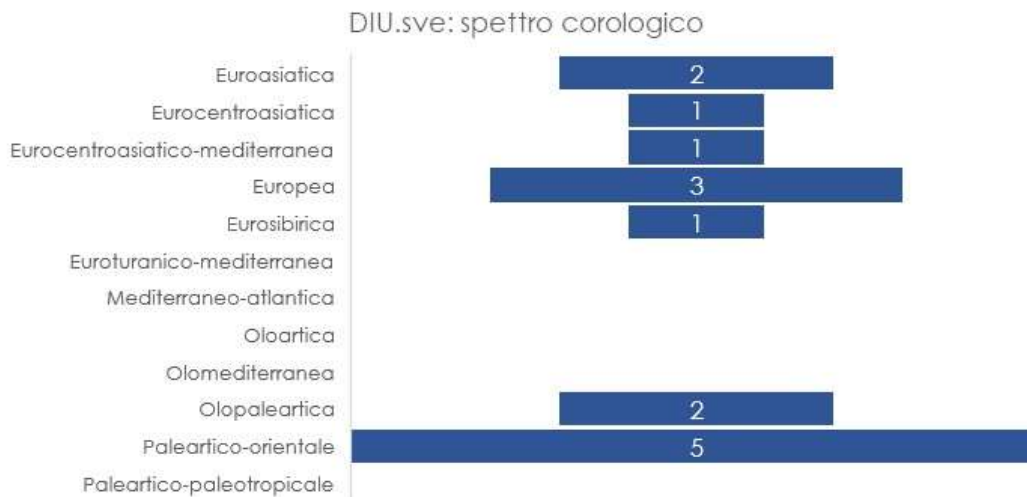


Figura 7 – Spettro corologico della comunità degli uccelli svernanti

Per quanto riguarda lo spettro corologico questo è composto prevalentemente (c.a. 50%) da specie ad ampia diffusione (olopaleartica, paleartico-orientale ed eurosibirica), da specie a diffusione europea, circa il 40% (euroasiatica, eurocentroasiatica, europea) e da specie tipicamente mediterranee (7%).

Per quanto riguarda il valore conservazionistico, secondo i criteri IUCN:

- LC 13 specie
- NT 2 specie
- VU nessuna specie
- EN nessuna specie
- NA nessuna specie

Infine, per quanto riguarda il valore conservazionistico, secondo i criteri SPEC:

- no SPEC           13 specie
- SPEC 3           nessuna specie
- SPEC 2           2 specie
- SPEC 1           nessuna specie

#### 5.3.4. Uccelli nidificanti notturni (NOTT)

Nell'area di studio sono stati contattati 17 individui che corrispondono a 5 specie di uccelli nidificanti notturni. Fra le specie di interesse comunitario si segnala la presenza piuttosto localizzata del succiacapre, specie inserita nell'Allegato I della Direttiva Uccelli.

Tabella 17 – Elenco specie uccelli nidificanti notturni rilevati con la tecnica del *playback*.

ID	Nome Comune	Nome Scientifico	Stazioni positive	n. contatti	ψ	pi
001	Civetta	<i>Athene noctua</i>	3	3	25,0	0,23
002	Gufo comune	<i>Asio otus</i>	2	2	16,7	0,15
003	Allocco	<i>Strix aluco</i>	4	6	33,3	0,31
004	Assiolo	<i>Otus scops</i>	1	1	8,3	0,08
005	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	3	5	25,0	0,23
<b>TOTALE:</b>				<b>17</b>	<b>108,3</b>	

Tabella 18 – Elenco stazioni nidificanti

Stazione	Mag	Giu	Media
m <sub>sp</sub> _nott1	2	1	1,5
m <sub>sp</sub> _nott2	1	1	1,0
m <sub>sp</sub> _nott3	0	0	0,0
m <sub>sp</sub> _nott4	0	0	0,0
m <sub>sp</sub> _nott5	3	3	3,0
m <sub>sp</sub> _nott6	1	1	1,0
m <sub>sp</sub> _nott7	2	1	1,5
m <sub>sp</sub> _nott8	0	1	0,5
m <sub>sp</sub> _nott9	0	1	0,5
m <sub>sp</sub> _nott10	0	0	0,0
m <sub>sp</sub> _nott11	0	0	0,0
m <sub>sp</sub> _nott12	0	0	0,0
<b>MEDIA</b>	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>
<b>Errore standard</b>			<b>0,3</b>
<b>Min</b>			<b>0,5</b>
<b>Max</b>			<b>1,1</b>

#### 5.3.4 Uccelli migratori diurni (DIU.mig)

Nel corso dei rilievi per la migrazione primaverile sono state contattate 5 specie di rapaci, per un totale di 25 individui osservati in 40 ore di osservazione; la frequenza media di passaggio è inferiore ad un rapace/ora (0,6) con una probabilità di passaggio giornaliero inferiore ai 10 rapaci in migrazione (7,5). Il mese di aprile è quello con la frequenza di maggiore di migrazione (0,8).

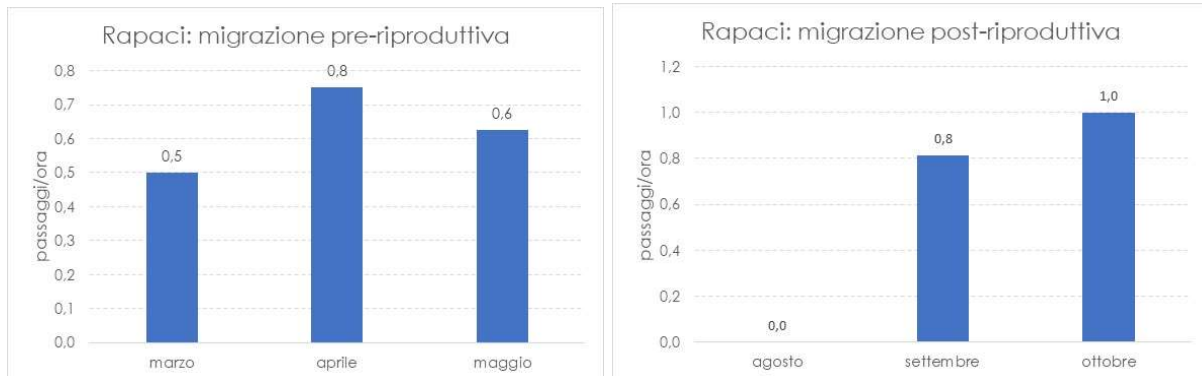


Figura 8 – Frequenze di passaggio dei rapaci durante il periodo migratorio.

Nel corso dei rilievi per la migrazione autunnale sono state contattate 5 specie di rapaci per un totale di 34 individui osservati in 40 ore di osservazione; la frequenza di passaggio è inferiore a un rapace/ora (0,7) con una probabilità di passaggio giornaliero inferiore ai 10 rapaci giornalieri (8,5). Il mese di ottobre ha registrato i valori più alti di contatto (circa 1 rapaci/ora). La migrazione ha evidenziato un numero di contatti medio-basso ed ha coinvolto principalmente il Fo.sso Cerreto (in prossimità del valico di Madonna della Neve) e il Torrente Cesolone; una connessione secondaria sembra essere rappresentata da un impluvio di F.sso Cerreto che nasce in prossimità di M.S.Pacifico (759 mt).

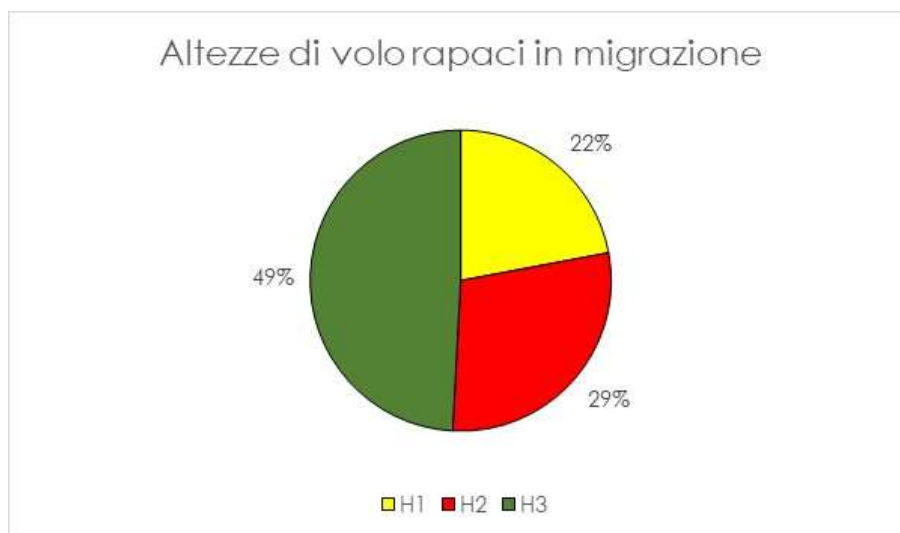


Figura 8 – Altezze di volo e dei rapaci in migrazione

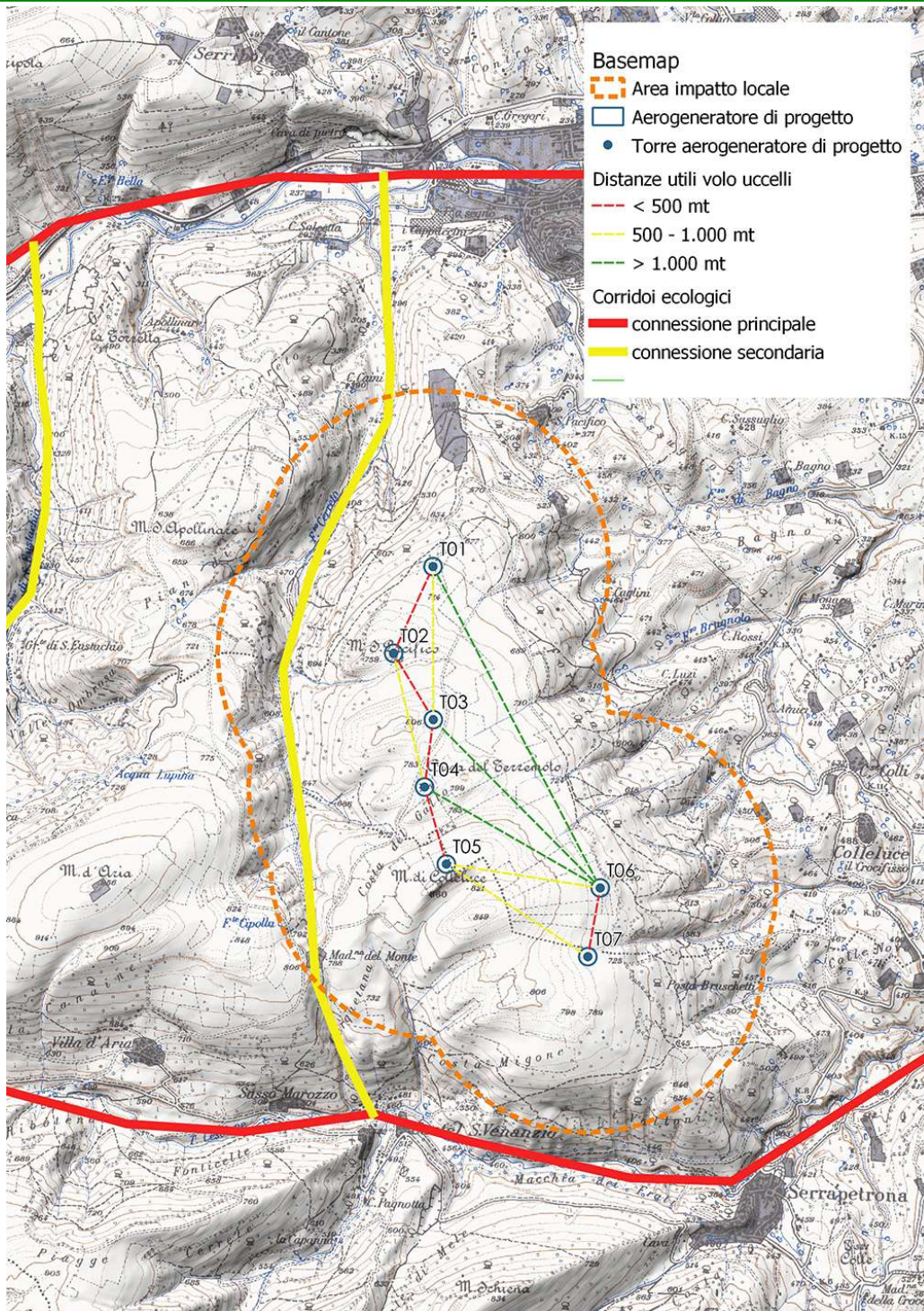


Figura 9 – Rotte migratorie principali e connessioni secondarie

Durante le osservazioni è stata posta attenzione anche alle altezze di volo; allo scopo sono state stabilite tre categorie di altezza: : i) H1 entro i 50 metri di altezza, ii) H2 fra i 50 e i 150 metri di altezza; iii) H3 oltre i 150 metri di altezza. Le situazioni di maggior rischio sono rappresentate delle quote H1 e

H2. A testimonianza che l'area di progetto non è collocata in una importante connessione migratoria è il confronto delle altezze di volo: circa la metà delle osservazioni (49%) non rientrano nella categoria di maggior rischio.

Tabella 19 – Frequenza dei contatti dei rapaci durante la fase migratoria.

Specie	Mar	Apr	Mag	Ago	Sett	Off	Nov	Totale	contatti/h
Falco pecchiaiolo	0	5	0	0	6	3	0	14	0,2
Biancone	0	2	1	0	1	3	0	7	0,1
Falco di palude	1	0	0	0	0	0	0	1	0,0
Albanella minore	0	2	0	0	0	0	0	2	0,3
Albanella reale	1	0	0	0	0	0	0	1	0,0
Circus sp	0	1	1	0	0	0	0	2	0,3
Poiana	3	0	2	0	4	4	2	13	2,1
Gheppio	3	2	0	0	2	4	3	11	2,0
Lodolaio	0	0	0	0	0	2	0	2	0,3
accipitrìde	0	0	1	0	0	0	0	1	0,1
<b>TOTALE:</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>54</b>	<b>0,7</b>

Migrazione pre-riproduttiva

Media contatti	8,3
Rapaci/ora	0,6
Rapaci/giorno	7,5
Totale specie	5
Totale individui	25

Migrazione post-riproduttiva

Media contatti	8,5
Rapaci/ora	0,7
Rapaci/giorno	8,5
Totale specie	5
Totale individui	34

5.3.5 Rapaci diurni (DIU.rap)

Il monitoraggio dei rapaci è stato effettuato per un periodo compreso fra settembre 2022 e novembre 2023 per un totale 19 sessioni di osservazione: nelle tabelle seguenti sono descritti i risultati.

Tabella 20 – Frequenza di utilizzo dei rapaci dell'area di studio.

ID	Nome Comune	Nome Scientifico	Freq	Contatti/ora	
001	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivours</i>	21	0,14	**
002	Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	12	0,08	*
003	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	1	0,01	



ID	Nome Comune	Nome Scientifico	Freq	Contatti/ora	
004	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	2	0,01	
005	Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	1	0,01	
	Circus sp	<i>Circus</i>	2	0,01	
006	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	41	0,27	****
007	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	28	0,18	***
008	Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	6	0,04	
	falconide	<i>Falco</i>	1	0,01	
	accipitrine	---	2	0,01	
	Indeterminato	---	1	0,01	
	<b>TOTALE:</b>		<b>118</b>	<b>0,78</b>	
	<b>MEDIA:</b>			<b>0,06</b>	

Nel corso dei rilievi sono state osservate 8 specie per un totale di 118 contatti in 152 ore di osservazione; la frequenza media di passaggio è inferiore ad un contatto/ora (0,8) con una probabilità di frequenza giornaliera di poco inferiore ai 10 contatti/giorno (9,3).

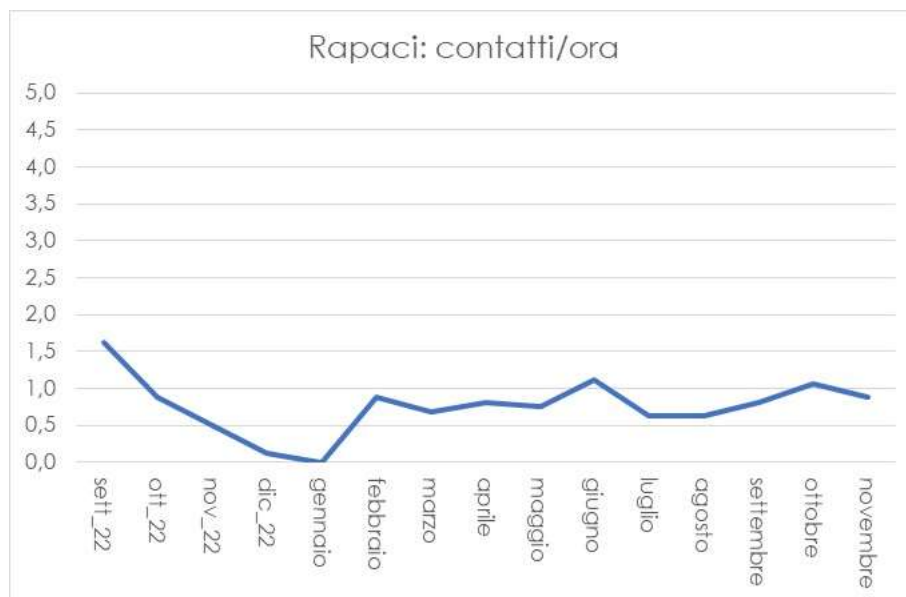


Figura 9 – Frequenza dei contatti/ora nell'area di studio

Tabella 21 – Contatti mensili anno 2022

Specie	2022			
	09	10	11	12
Falco pecchiaiolo	7	0	0	0
Biancone	1	3	0	0
Falco di palude	0	0	0	0
Albanella minore	0	0	0	0

Albanella reale	0	0	0	0
Circus sp	0	0	0	0
Poiana	2	2	3	1
Gheppio	3	2	0	0
Lodolaio	0	0	0	0
falconide	0	0	1	0
accipitrìde	0	0	0	0
Indeterminato	0	0	0	0

Tabella 22 – Contatti mensili anno 2023

Specie	2023										
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
Falco pecchìaiolo	0	0	0	5	0	0	0	0	6	3	0
Biancone	0	0	0	2	1	1	0	0	1	3	0
Falco di palude	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Albanella minore	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Albanella reale	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Circus sp	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Poiana	0	6	5	1	3	3	3	2	3	5	2
Gheppio	0	0	4	2	0	0	2	3	3	4	5
Lodolaio	0	0	0	0	0	4	0	0	0	2	0
falconide	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
accipitrìde	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Indeterminato	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Il monitoraggio ha indicato una presenza costante e piuttosto diffusa della sola Poiana e del Gheppio; Falco Pecchìaiolo, Biancone, albanelle e lodolaio sembrano percorrere il territorio di progetto esclusivamente durante le migrazioni. La Poiana e il Gheppio sono specie molto comuni che nidificano ampiamente nell'area di studio, in quella circostante e su tutto il territorio regionale/nazionale, il Biancone e le albanelle hanno una distribuzione piú rarefatta e il Parco Nazionale dei Monti Sibillini rappresenta un *hot-spot* per queste specie. Appare pertanto alquanto improbabile, o comunque poco frequente, la possibilità che queste specie (Biancone e albanelle) utilizzino l'area di progetto come territorio per l'alimentazione; a questo scopo sembrano maggiormente idonee le praterie secondarie di Monte Letegge.

La probabilità di contatto non è uniforme nell'area di progetto, mostra uno schema di tipo contagioso (Figura 9) con valori piú alti dove le distanze prevalenti fra gli aerogeneratori sono superiori ai 500 metri. La mappa dei contatti indica che i settori a maggiore presenza dei rapaci sono prevalentemente fuori dal sito di impianto ad eccezione dell'asse T01 – t02. La stazione con il valore piú alto dei contatti/ora è la numero 1 (mig01), tali valori corrispondono prevalentemente alle osservazioni effettuate durante la fase migratoria pre e post riproduttiva; infatti è possibile osservare come la maggior parte dei contatti coincida con le zone indicate come corridoi faunistici.

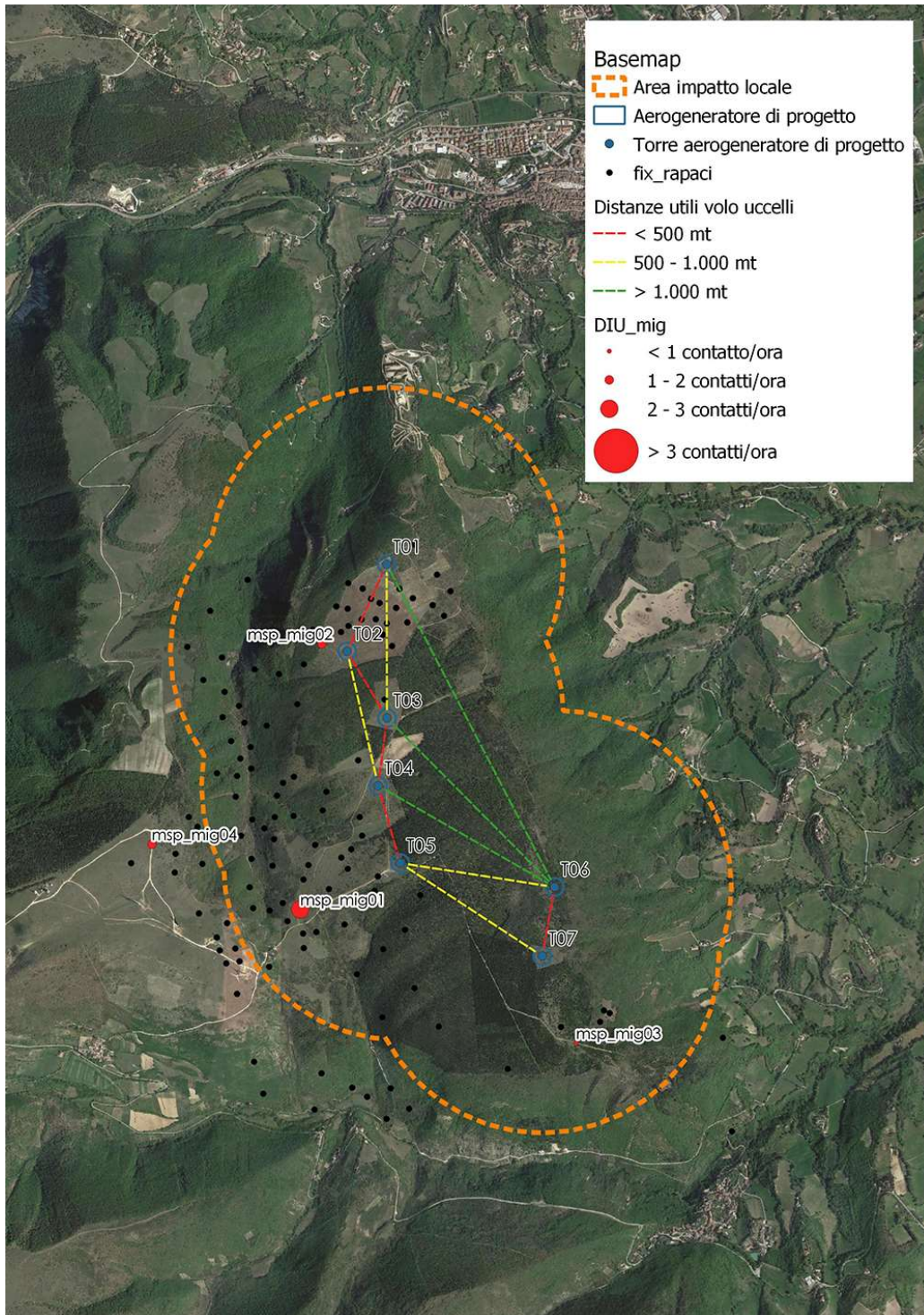


Figura 9 – Frequenza dei contatti dei rapaci e distanze fra gli aerogeneratori

### 5.3.6 Meso-macromammiferi (MAM.infr e MAM.trap)

Utilizzando i metodi di monitoraggio della camera ad infrarossi e il fototrappolaggio, sono state contattate nove (9) specie di meso-macromammiferi: cinghiale (*Sus scrofa*), capriolo (*Capreolus*

capreolus), istrice (*Hystrix cristata*), faina (*Martes foina*), tasso (*Meles meles*), lupo appenninico (*Canis lupus*), gatto selvatico (*Felis sylvestris*) volpe rossa (*Vulpes vulpes*), lepre europea (*Lepus europaeus*). Le specie inserite nella Lista Rossa Nazionale dei Vertebrati sono il lupo appenninico, il gatto selvatico, il tasso e l'istrice; lupo appenninico, gatto selvatico e istrice sono specie di interesse comunitario in quanto inserite nell'Allegato IV della Direttiva Habitat (92/43/CEE).



apeman H70 0005 ☾ 14 °C 31/05/2023 11:22:40

Figura 4 – Un esemplare di capriolo (*Capreolus capreolus*) presso l'area di progetto.

Per le specie rilevate con la tecnica telecamera ad infrarossi (MAM.infr) è stato possibile stimare i valori di densità delle popolazioni per alcune specie. Infatti, con l'ausilio della cartografia di riferimento e delle applicazioni GIS sono state quantificate le porzioni di territorio effettivamente illuminato, cioè circa il 14% dell'area di impatto locale (26% delle aree aperte), che corrispondono a circa 163 ettari osservati.

Le densità rilevate con il censimento primaverile e con quello autunnale sono descritte nelle tabelle seguenti.

Tabella 23 – Densità pre-riproduttive 2023; individui osservati, densità (D) e consistenza stimata (N)

Specie	Occupancy	Uscite			D (ind/kmq)	Consistenza stimata (N)
		1	2	3		
Lepre	0,6	3	4	6	7,8	70 - 80
Volpe rossa	0,3	1	2	1	2,4	15 - 20
Cinghiale	0,2	10	1	0	6,6	55 - 60
Capriolo	0,7	2	6	6	8,4	70 - 75
Istrice	0,1	0	0	2	1,2	5 - 10

Tabella 24 – Densità post-riproduttive 2023; individui osservati, densità (D) e consistenza stimata (N)

Specie	Occupancy	Uscite			D (ind/kmq)	Consistenza stimata (N)
		1	2	3		
Lepre	0,4	5	9	5	11,5	100 – 110
Volpe rossa	0,1	1	0	0	0,6	5 – 10
Cinghiale	0,1	0	0	4	2,4	20 - 25
Capriolo	0,5	2	6	9	10,2	90 - 95
Vacca domestica	0,2	8	11	12	18,7	100 - 150

La specie che ha le densità maggiori e una più diffusa distribuzione è il capriolo, seguito dalla lepre e infine dalla volpe; il lupo appennino è comunque presente ma non è stato mai osservato con la termocamera ad infrarossi. A causa della loro elusività anche il gatto selvatico, il tasso e la faina non sono state rilevate con questa tecnica di monitoraggio bensì con l'uso del camera trapping che rende la loro presenza come certa nell'area di progetto.



Figura 5 – Un esemplare di lepre europea (*Lepus europaeus*) ripreso con termocamera.

#### 5.4 Check list

Le specie indicate in grassetto nelle seguenti *check lists* sono considerate di presenza certa nell'area di impatto locale (*buffer* 1km) mentre le altre sono dedotte dalla bibliografia e dalle potenzialità paesaggistiche dell'area vasta (*buffer* 10 km); per quest'ultime non è esclusa *a priori* la loro presenza nell'area di progetto ma è comunque poco probabile perché mai contattate durante il monitoraggio annuale. Si rimanda alle schede specifiche nei paragrafi seguenti con relativa analisi di dettaglio per le specie ritenute sensibili alla realizzazione del progetto.

#### 5.4.1 Avifauna

Al fine di ottenere un elenco di specie tale da poter definire la composizione della comunità di uccelli nell'area vasta di studio è stata effettuata, oltre ai sopralluoghi, anche una ricerca bibliografica circa i lavori disponibili sull'avifauna delle Marche e del Parco Nazionale dei Monti Sibillini con specifico riferimento agli ambiti appenninici della regione e ai settori settentrionali del medesimo Parco Nazionale. Per ottenere informazioni maggiormente dettagliate, si è provveduto inoltre a consultare le banche dati disponibili del Progetto MITO 2000 e del Progetto Atlante Uccelli nidificanti e svernanti in Italia nonché ad effettuare dei conteggi direttamente sul campo. Di seguito si elencano tutti i riferimenti consultati:

- Formulare standard siti della rete Natura 2000 delle Marche
- Banca dati del progetto MITO2000 (Ministero delle politiche agricole e LIPU).
- Banca dati del progetto Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in Italia (Ornitho.it)
- Altea et al., 2012 - *ome range* e spostamenti del Grifone *Gyps fulvus* nell'Appennino Centrale. In Atti Secondo Convegno Italiano dei Rapaci Diurni e Notturni, Mezzavilla & Scardon (a cura di) 2012 – Associazione Faunisti Veneti, Quaderni Faunistici n.3;
- Magrini et al. 2012 - Andamento della popolazione di Aquila reale *Aquila chrysaetos* in un'area dell'Appennino centrale tra il 1979 e il 2012. In Atti Secondo Convegno Italiano dei Rapaci Diurni e Notturni, Mezzavilla & Scardon (a cura di) 2012 – Associazione Faunisti Veneti, Quaderni Faunistici n.3;
- Angelini J., 2023 – Ambiente e monachesimo; storia ed evoluzione degli habitat dell'appennino umbro-marchigiano;
- Brusaferrò et al., 2009 – Atlante degli uccelli nidificanti delle Province di Ascoli Piceno e Fermo. In Brunelli et al., (a cura di). Atti del XV Convegno Italiano di Ornitologia. Sabaudia, 14-18 ottobre. Alula XVI (1-2): 674 – 676
- Fermanelli et al., 2001 – Il progetto Atlante degli Uccelli nidificanti nel Parco Nazionale dei Monti Sibillini. Avocetta, 25: 92
- Giacchini P. (a cura di) 2007 – Atlante degli uccelli nidificanti nella Provincia di Ancona. Provincia di Ancona, IX Settore Tutela e Ambiente – Area Flora e Fauna, 352 pp
- Giacchini et al., 2016 – Aggiornamento dell'avifauna nidificante delle Marche. Alula XXIII (1-2): 89 – 92;

L'analisi della bibliografia disponibile implementata dalle conoscenze ricavate da sopralluoghi svolti nell'area di progetto, ha consentito di contestualizzare l'avifauna nell'area di studio (tabella 18).

Di seguito l'elenco completo delle specie presenti e il relativo stato di conservazione; per l'ordine sistematico, la nomenclatura e la terminologia adottata per la fenologia delle specie, ci si è attenuti alla lista CISO-COI degli Uccelli italiani (Fracasso et al. 2009).

Le categorie fenologiche sono state sintetizzate secondo il seguente schema:

- B = Nidificante (*breeding*): viene sempre indicato anche se la specie è sedentaria.
- S = Sedentaria (*sedentary, resident*): viene sempre abbinato a "B".
- E = Estivante: presente in periodo riproduttivo senza nidificare.

- M = Migratrice (*migratory, migrant*): in questa categoria sono incluse anche le specie dispersive e quelle che compiono erratismi di una certa portata;
- W = Svernante (*wintering*): in questa categoria vengono ascritte anche le specie la cui presenza in periodo invernale non è assimilabile ad un vero e proprio svernamento.
- reg = regolare (*regular*): viene normalmente abbinato solo a "M".

Tabella 25 – Avifauna rilevata (grassetto) e potenzialmente presente nell'area di studio

UCCELLI						
ID	Nome Comune	Nome Scientifico	Fenologia	Direttiva ucc. All. I	SPEC	IUCN
001	Quaglia comune	<i>Coturnix coturnix</i>	B, M reg		SPEC 3	LC
002	Starna	<i>Perdix perdix</i>	SB		SPEC 2	LC
003	Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	SB, M reg			LC
004	Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>	M reg	X	SPEC 3	LC
005	<b>Biancone</b>	<i>Circus gallicus</i>	B, M reg	X		VU
006	<b>Falco pecchiaiolo</b>	<i>Pernis apivorus</i>	B, M reg	X		LC
007	<b>Falco di palude</b>	<i>Circus aeruginosus</i>	M reg	X		VU
008	<b>Albanella reale</b>	<i>Circus cyaneus</i>	M reg, W	X		NA
009	<b>Albanella minore</b>	<i>Circus pygargus</i>	M reg, E	X		NT
010	Albanella pallida	<i>Circus macrorus</i>	M reg	X		LC
011	Sparviero	<i>Accipiter nisus</i>	SB			LC
012	<b>Poiana</b>	<i>Buteo buteo</i>	SB, M reg			LC
013	<b>Gheppio</b>	<i>Falco tinnunculus</i>	SB, M reg		SPEC 3	LC
014	<b>Lodolaio</b>	<i>Falco subbuteo</i>	B, M reg			LC
015	Lanario	<i>Falco biarmicus</i>	SB	X	SPEC 3	VU
016	Pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	SB, M reg	X		LC
017	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	SB			LC
018	Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>	M reg, B			NT
019	Piro piro culbianco	<i>Tringa ochropus</i>	M reg			LC
020	Piro piro piccolo	<i>Actitis hypoleucos</i>	M reg		SPEC 3	NT
021	Piccione domestico	<i>Columba livia</i>	SB			LC
022	<b>Colombaccio</b>	<i>Columba palumbus</i>	SB, M reg			LC
023	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	SB			LC
024	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	B, M reg			LC
025	<b>Cuculo</b>	<i>Cuculus canorus</i>	B, M reg			LC
026	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	SB		SPEC 3	LC
027	<b>Civetta</b>	<i>Athene noctua</i>	SB		SPEC 3	LC
028	<b>Gufo comune</b>	<i>Asio otus</i>	SB			LC
029	<b>Assiolo</b>	<i>Otus scops</i>	B			LC
030	<b>Allocco</b>	<i>Strix aluco</i>	SB			LC

UCCELLI						
ID	Nome Comune	Nome Scientifico	Fenologia	Direttiva ucc. All. I	SPEC	IUCN
031	<b>Succiacapre</b>	<i>Caprimulgus europaeus</i>	B	X	SPEC 3	LC
032	<b>Rondone comune</b>	<i>Apus apus</i>	B, M reg		SPEC 3	LC
033	Rondone maggiore	<i>Tachymarptis melba</i>	B, M reg			LC
034	Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	SB	X	SPEC 3	LC
035	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	M reg			LC
036	Upupa	<i>Upupa epops</i>	B, M reg			LC
037	Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>	B		SPEC 3	EN
038	<b>Picchio verde</b>	<i>Picus viridis</i>	SB			LC
039	<b>Picchio rosso maggiore</b>	<i>Dendrocopos major</i>	SB			LC
040	Picchio rosso minore	<i>Dryobates minor</i>	SB			LC
041	<b>Tottavilla</b>	<i>Lullula arborea</i>	SB	X	SPEC 2	LC
042	<b>Allodola</b>	<i>Alauda arvensis</i>	B, M reg		SPEC 3	VU
043	Rondine montana	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	B, M reg			LC
044	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	B, M reg		SPEC 3	NT
045	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	B, M reg		SPEC 2	NT
046	Calandro	<i>Anthus campestris</i>	B, M reg		SPEC 3	LC
047	Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	M reg, W			NA
048	Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>	B, M reg			LC
049	Spioncello	<i>Anthus spinoletta</i>	B, M reg			LC
050	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	SB			LC
051	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	SB			LC
052	Merlo acquaiolo	<i>Cinclus cinclus</i>	SB			LC
053	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	SB			LC
054	Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>	M reg, W			LC
055	<b>Pettirosso</b>	<i>Erithacus rubecula</i>	SB, M reg			LC
056	<b>Usignolo</b>	<i>Luscinia megarhynchos</i>	B, M reg			LC
057	Codirosso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	M reg, W			LC
058	Codirosso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	B, M reg			LC
059	<b>Saltimpalo</b>	<i>Saxicola torquatus</i>	SB			VU
060	Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>	M reg		SPEC 2	LC
061	Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>	M reg		SPEC 3	NT
062	Passero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	SB			LC
063	<b>Merlo</b>	<i>Turdus merula</i>	SB, M reg			LC
064	<b>Tordo bottaccio</b>	<i>Turdus philomelos</i>	B, M reg			LC
065	Tordo sassello	<i>Turdus iliacus</i>	M reg, W			LC
066	<b>Tordela</b>	<i>Turdus viscivorus</i>	B, M reg			LC
067	<b>Cesena</b>	<i>Turdus pilaris</i>	M reg, W			LC



UCCELLI						
ID	Nome Comune	Nome Scientifico	Fenologia	Direttiva ucc. All. I	SPEC	IUCN
068	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	SB			LC
069	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	SB			LC
070	Canapino comune	<i>Hippolais poliglotta</i>	M reg, B			LC
071	<b>Capinera</b>	<i>Sylvia atricapilla</i>	SB, M reg			LC
072	<b>Sterpazzola</b>	<i>Sylvia communis</i>	B, M reg			LC
073	<b>Sterpazzolina comune</b>	<i>Sylvia cantillans</i>	B, M reg			LC
074	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	SB			LC
075	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	SB			LC
076	Lui bianco	<i>Phylloscopus bonelli</i>	SB			LC
077	<b>Lui piccolo</b>	<i>Phylloscopus collybita</i>	SB			LC
078	Lui verde	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	SB			LC
079	Regolo	<i>Regulus regulus</i>	M reg, W		SPEC 2	NT
080	<b>Fiorancino</b>	<i>Regulus ignicapilla</i>	SB			LC
081	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	B, M reg		SPEC 2	LC
082	<b>Codibugnolo</b>	<i>Aegithalos caudatus</i>	SB			LC
083	<b>Cinciarella</b>	<i>Cyanistes caeruleus</i>	SB			LC
084	<b>Cinciallegra</b>	<i>Parus major</i>	SB			LC
085	<b>Cincia mora</b>	<i>Periparus ater</i>	SB			LC
086	<b>Cincia bigia</b>	<i>Poecile palustris</i>	SB			LC
087	<b>Picchio muratore</b>	<i>Sitta europaea</i>	SB			LC
088	<b>Rampichino comune</b>	<i>Certhia brachydactyla</i>	SB			LC
089	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	B, M reg			LC
090	<b>Averla piccola</b>	<i>Lanius collurio</i>	B, M reg	X	SPEC 2	VU
091	<b>Ghiandaia</b>	<i>Garrulus glandarius</i>	SB			LC
092	Gazza	<i>Pica pica</i>	SB			LC
093	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	SB			LC
094	<b>Cornacchia grigia</b>	<i>Corvus cornix</i>	SB			LC
095	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	SB		SPEC 3	LC
096	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	SB		SPEC 2	VU
097	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	SB		SPEC 3	VU
098	<b>Fringuello</b>	<i>Fringilla coelebs</i>	SB, M reg			LC
099	Peppola	<i>Fringilla montifringilla</i>	M reg, W			LC
100	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	SB		SPEC 2	LC
101	<b>Verdone</b>	<i>Carduelis chloris</i>	SB			NT
102	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	SB			NT
103	Lucherino	<i>Carduelis spinus</i>	M reg, W			LC
104	Crociere comune	<i>Loxia curvirostra</i>	SB			LC

UCCELLI						
ID	Nome Comune	Nome Scientifico	Fenologia	Direttiva ucc. All. I	SPEC	IUCN
105	<b>Fanello</b>	<i>Carduelis cannabina</i>	SB, M reg		SPEC 2	NT
106	Ciuffolotto	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	SB			VU
107	Frosone	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	M reg, W			LC
108	Zigolo giallo	<i>Emberiza citrinella</i>	B, M reg		SPEC 2	LC
109	<b>Zigolo nero</b>	<i>Emberiza cirlus</i>	SB			LC
110	Zigolo muciatto	<i>Emberiza cia</i>	SB			LC
111	Ortolano	<i>Emberiza hortulana</i>	B, M reg	X	SPEC 2	DD
112	<b>Strillozzo</b>	<i>Emberiza calandra</i>	SB		SPEC 2	LC

Per quanto riguarda gli uccelli, risultano presenti 112 specie, quindici (c.a. 13%) delle quali risultano inserite nell'All. I della dir. 147/2009 CEE. La comunità ornitica appare piuttosto omogenea per composizione e struttura, tipica degli ecosistemi boschivi di alta collina che caratterizzano taluni ambiti dell'Appennino Umbro-Marchigiano. In tal senso, la rapida alternanza tra boschi di latifoglie, praterie secondarie ed aree agricole svolge un ruolo decisivo nel determinare la ricchezza in specie. Le specie osservate nell'area di progetto rappresentano il 42% di quelle ipotizzate nell'area vasta e sono tipiche degli ambienti appenninici forestali e di prateria secondaria; fra queste otto specie su quattordici (57%) sono i taxa inseriti nelle direttive comunitarie. Di notevole interesse risulta la nidificazione nell'area di impatto locale dell'Averla piccola, le cui popolazioni italiane hanno subito un drastico calo nel corso dell'ultimo decennio (cfr. Campedelli et al. 2012), della Tottavilla e del Succiacapre. Tuttavia, è da segnalare come la scarsità di informazioni riferite all'area vasta di studio non consenta di ottenere un quadro puntuale; la caratterizzazione fornita in questa sede, infatti, è riferita ad una proiezione sull'area di intervento, in relazione al contesto ecologico rappresentato, di quanto noto dalla bibliografia su scala più ampia e dai sopralluoghi effettuati nel *buffer* di impatto locale.

#### 5.4.2 Meso-macromammiferi

Si riporta la *check-list* dei meso e macromammiferi presenti nell'area di studio (tabella 26), ricavata integrando i dati del monitoraggio nell'area di impatto locale con le informazioni contenute nei formulari standard dei siti Natura 2000 presenti entro un *buffer* di 10 km. Relativamente ai Mammiferi si riporta lo stato di conservazione in Italia secondo il Libro Rosso degli animali d'Italia – Vertebrati. (Bulgarini et al., 1998); è inoltre indicato il loro inserimento negli Allegati II e IV della Direttiva Habitat 92/43/CEE.

Tabella 26 – Meso-macromammiferi presenti (grassetto) e potenzialmente presenti nell'area di studio

Nome comune	Nome scientifico	CEE ALL. II	CEE ALL. IV	LRI
<b>Lupo</b>	<i>Canis lupus</i>	X	X	VU
<b>Volpe</b>	<i>Vulpes vulpes</i>			LC
<b>Faina</b>	<i>Martes foina</i>			LC

Puzzola	<i>Mustela putoris</i>		X	LC
<b>Tasso</b>	<i>Meles meles</i>			LC
<b>Gatto selvatico europeo</b>	<i>Felis silvestris silvestris</i>	X	X	VU
<b>Istrice</b>	<i>Hystrix cristata</i>		X	LC
<b>Scoiattolo</b>	<i>Sciurus vulgaris</i>		X	LC
Ghiro	<i>Glis glis</i>			LC
Quercino	<i>Elyomys quercinus</i>			NT
<b>Lepre europea</b>	<i>Lepus aeuropaeus</i>			NT
<b>Cinghiale</b>	<i>Sus scrofa</i>			LC
<b>Capriolo</b>	<i>Capreolus capreolus</i>			LC

### 5.4.3 Chiroterri

Per la caratterizzazione della chiroterrofauna, oltre ai sopralluoghi effettuati con il *bat detector* nell'area di impatto locale, è stata effettuata la disamina della letteratura disponibile, unitamente alla consultazione dei formulari standard dei siti Natura 2000 presenti entro un buffer di 10 km e dei dati inediti in possesso degli scriventi. Dato i pochi studi specifici sui chiroterri svolti nel territorio, è stato ritenuto opportuno fare un quadro sulle conoscenze relative alla chiroterrofauna per l'intera regione Marche, consultando le fonti bibliografiche che riportano dati sul territorio regionale.

Di seguito la lista completa delle fonti alle quali si è attinto:

- I Chiroterri italiani. Elenco delle specie con annotazioni sulla loro distribuzione geografica e frequenza nella Penisola (Gulino e Dal Piaz, 1939);
- Dati sulla distribuzione geografica e ambientale dei Chiroterri nell'Italia continentale e peninsulare (Fornasari et al., 1999);
- The two cryptic species of *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera: Vespertilionidae) occur in Italy: evidence from echolocation and social calls. *Mammalia*. (Russo e Jones, 2000);
- Cryptic diversity: first record of the *Alcathoe's* bat (*Myotis alcathoe*) for Italy. (Tereba et. al. 2009);
- Fauna d'Italia Vol. IV, *Mammalia*, generalità, Insectivora, Chiroptera. (Lanza, 1959);
- Iconografia dei Mammiferi d'Italia. Chiroterri. (Lanza e Agnelli, 1999);
- Checklist e distribuzione della fauna italiana - *Mammalia Chiroptera* (Agnelli 2005);
- Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. (Genovesi, 2014)
- Formulari standard siti della rete Natura 2000 delle Marche
- Dati di distribuzione del 4° Rapporto Nazionale ex art. 17 della Direttiva Habitat;
- Forconi et al., 2008 – Primi dati sulla chiroterrofauna delle Marche centro-meridionali. Atti II Convegno Nazionale sui Chiroterri (Serra San Quirico), 21-23 novembre 2008.
- Spilinga et al., 2008 – I chiroterri dell'Umbria, distribuzione geografica ed ecologica. Stato attuale delle conoscenze. Atti II Convegno Nazionale sui Chiroterri (Serra San Quirico), 21-23 novembre 2008.
- Spilinga et al., 2014 – I chiroterri del Parco Nazionale dei Monti Sibillini. Atti IX Congresso Nazionale di Teriologia, Civitella Alfedena (AQ), 7 – 10 maggio 2014

Dall'analisi della bibliografia emerge che attualmente la chirotterofauna dell'intera regione Marche risulta composta da 18 specie: *Rhinolophus euryale*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*, *Myotis daubentonii*, *Myotis emarginatus*, *Myotis myotis*, *Myotis nattereri*, *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus pygmaeus*, *Hypsugo savii*, *Eptesicus serotinus*, *Nyctalus leisleri*, *Nyctalus noctula*, *Barbastella barbastellus*, *Plecotus auritus*, *Miniopterus schreibersii* e *Tadarida teniotis*. Di seguito la *check-list* delle specie di chirotteri ritenute presenti e/o potenzialmente presenti nell'area di studio con relativo stato di conservazione in Italia secondo il Libro Rosso degli animali d'Italia – Vertebrati. (Bulgarini et al., 1998); è inoltre indicato il loro inserimento negli Allegati II e IV della Direttiva Habitat 92/43/CEE.

Tabella 27 – Elenco dei chirotteri presenti (grassetto) e potenzialmente presenti.

Nome Comune	Nome Scientifico	DIR. HAB. All. II	DIR. HAB. All. IV	DIR. HAB. All. V	IUCN CAT. Globale	IUCN CAT. Pop. Ita.
<b>Pipistrello nano</b>	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	X	X		LC	LC
<b>Pipistrello albolimbato</b>	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	X	X		LC	LC
<b>Pipistrello di Savi</b>	<i>Hypsugo savii</i>	X	X		LC	LC
Serotino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>	X	X		LC	NT
Vespertilio maggiore	<i>Myotis myotis</i>	X	X		LC	VU
<b>Rinolofo maggiore</b>	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	X	X		LC	VU
Rinolofo minore	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	X	X		LC	EN
Nottola comune	<i>Nyctalus noctula</i>	X	X		LC	VU
<b>Orecchione bruno</b>	<i>Plecotus auritus</i>	X	X		LC	LC

#### 5.4.4 Erpetofauna

Per le specie di Anfibi e Rettili segnalate nelle tabelle seguenti si riporta lo stato di conservazione in Italia secondo il Libro Rosso degli animali d'Italia – Vertebrati. (Bulgarini et alii, 1998) e il loro inserimento nella Direttiva Habitat 92/43/CEE. In questo caso la *check-list* è stata desunta dai formulari standard e dalle potenzialità faunistiche del territorio. Al fine di contestualizzare l'elenco delle specie al sito in esame in relazione alla presenza o meno di habitat idonei, si è fatta una "scrematura" dell'elenco complessivo derivante dall'interpretazione dei formulari, giungendo infine ad ottenere un complesso di specie potenzialmente presenti lungo i crinali interessati dall'intervento.

Tabella 28 – Anfibi presenti (grassetto) e potenzialmente presenti nell'area di impatto locale

Nome comune	Nome scientifico	CEE ALL. II	CEE ALL. IV	LRI
<b>Rospo comune</b>	<i>Bufo bufo</i>			

Rana appenninica	<i>Rana italica</i>		X	LR
------------------	---------------------	--	---	----

Tabella 29 – Rettili presenti (grassetto) e potenzialmente presenti nell'area di studio

Nome comune	Nome scientifico	CEE ALL. II	CEE ALL. IV	LRI
<b>Lucertola muraiola</b>	<i>Podarcis muralis</i>			
<b>Lucertola campestre</b>	<i>Podarcis siculus</i>			
<b>Ramarro occidentale</b>	<i>Lacerta bilineata</i>		X	
Luscengola comune	<i>Chalcides chalcides</i>			
<b>Biacco</b>	<i>Hierophys viridiflavus</i>		X	
Cervone	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	X	X	EN
Vipera comune	<i>Vipera aspis</i>			

La *check-list* deve senz'altro considerarsi parziale, in quanto è altamente probabile che nell'area di studio siano presenti anche altre specie non riportate nei formulari, tuttavia si ritiene l'elenco delle specie sufficiente per una caratterizzazione dell'area dal punto di vista strettamente erpetologico.

#### 5.4.5 Invertebrati

In relazione a questo gruppo faunistico si rimanda all'elenco di specie incluso nei formulari delle aree Natura 2000 menzionate in precedenza. Per le specie segnalate si riporta il loro inserimento nella Direttiva Habitat 92/43/CEE.

Tabella 30 - Invertebrati di interesse conservazionistico potenzialmente presenti nell'area di studio

Nome scientifico	CEE ALL. II	CEE ALL. IV
<b><i>Cerambyx cerdo</i></b>	X	X
<i>Lucanus tetrodo</i>		
<i>Scarabeus sacer</i>		

#### 5.5 Individuazione delle specie sensibili

La sensibilità di una specie agli impianti eolici può essere definita in base alla sua importanza ecologica e al suo interesse conservazionistico valutato sia globalmente sia in relazione al sito medesimo. Questa sensibilità è stata determinata tenendo conto dei seguenti parametri:

- specie inserita nella Lista Rossa Nazionale dei Vertebrati italiani con status di vulnerabile, in pericolo e in pericolo critico;
- specie inserita nell'Allegato I della Direttiva Uccelli;
- specie inserita nell'Allegato II della Direttiva Habitat;

- specie la cui sensibilità ecologica è correlata al suo ruolo trofico (grandi carnivori e i grossi rapaci);
- specie presente nel sito con densità di popolazione di rilevanza nazionale;
- specie presente nel sito con densità di popolazione di rilevanza regionale;
- specie in declino a livello nazionale;

Sulla base dei suddetti parametri sono state estrapolate dalla *check list* le seguenti specie sensibili:

Invertebrati

nessuna specie

Anfibi e rettili

nessuna specie

Uccelli

Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>
Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>
Falco pecchiaiolo	<i>Peris apivorus</i>
Lodolaia	<i>Falco subbuteo</i>
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>
Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>

Mammiferi

Lupo appenninico	<i>Canis lupus</i>
Gatto selvatico	<i>Felis sylvestris</i>
Chiroteri	tutte le specie

Nella tabella seguente sono illustrate le vulnerabilità agli impianti eolici per le specie sensibili potenzialmente presenti nell'area di studio

Tabella 31 – Specie sensibili e impatti potenziali legati ad un impianto eolico

Nome comune	TIPOLOGIA DI IMPATTO			
	Spostamento dall'habitat	Incidente o collisione	Effetto barriera	Modifiche dell'habitat
Biancone		X		
Albanella minore		X	X	
Albanella reale		X	X	

Falco di palude		X	X	
Falco pecchiaiolo		X	X	
Lodolaio		X		
Allodola	X	X		X
Tottavilla	X			X
Averla piccola	X			X
Lupo appenninico			X	
Gatto selvatico			X	
Chirotterii	X	X	X	

Al fine di fornire un valido strumento conoscitivo quanto più possibile completo, si ritiene opportuno presentare una trattazione più approfondita inerente alle specie di uccelli e mammiferi più tipicamente caratterizzanti l'area di studio. Le tipologie di utilizzo dell'area per gli uccelli sono state distinte in:

C: comportamenti associabili all'attività trofica;

Nid: comportamenti associati alla nidificazione;

Mig: comportamenti chiaramente attribuibili alla migrazione;

stop: osservazione di esemplari in sosta per la ricerca del cibo durante la migrazione.

nc: dati mancanti

#### **Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*). All. I dir. Uccelli**

**[C, Mig, Stop]**

Le informazioni su questa specie sono piuttosto scarse e frammentarie; il taxa è certamente diffuso su tutta la dorsale appenninica, ma non sono noti casi di nidificazione nell'area di progetto e nei territori immediatamente limitrofi. E' probabile la nidificazione all'interno del Parco Nazionale dei Monti Sibillini. L'ambiente tipico del pecchiaiolo è quello delle zone boscate, sia ceduo che fustaie, quasi sempre di latifoglie; caccia in aree aperte quali praterie xeriche, radure e ecotoni; può sfruttare anche le praterie secondarie come territorio di caccia. Non si può escludere un uso a scopi alimentari da parte degli individui presenti nell'area di studio; la specie è stata contattata diverse volte, le segnalazioni hanno mostrato un comportamento migratorio tipico. La specie è stata osservata durante le migrazione dove gli individui possono sostare o cacciare sulle praterie secondarie dell'area di progetto.

#### **Circus sp**

**[C, Mig, stop]**

A questo gruppo appartengono le albanelle; durante il monitoraggio sono state osservate alcuni individui di albanella minore e albanella reale. L'habitat per queste specie è costituito da pascoli secondari, incolti, coltivazioni cerealicole e piani carsici con copertura costituita prevalentemente da coltivazioni erbacee e prati falciabili. La conoscenze sulla distribuzione provinciale sono assai frammentarie. In una ricerca nelle Marche settentrionali (Pandolfi et al., 2001), è stato osservato che può spingersi anche oltre i 10 km dal nido. Le aree di maggiore interesse conservazionistico per la specie sono costituite dal Piano di Colfiorito e dai Piani di Montelago che si trovano ad una distanza complessiva superiore ai 15 km, inoltre l'albanella minore è probabilmente nidificante nel Parco

Nazionale dei Monti Sibillini. Queste specie sono state viste utilizzare le praterie sommitali solo durante il periodo migratorio pre nuziale.

**Lanario (*Falco biarmicus*). All. I dir. Uccelli – SPEC 3**

**[inc]**

In Provincia di Macerata si stima la presenza di 5 coppie che rappresentano metà di tutta la popolazione marchigiana che può essere considerata la più settentrionale al mondo. Tenuto conto dell'ecologia della specie possono essere considerate idonee tutte le aree pedemontane in cui siano presenti pareti verticali, purché non friabili o umide. La specie è certamente nidificante nel Parco Nazionale dei Monti Sibillini ma la sua zona di nidificazione non si trova all'interno dell'area vasta di progetto. La specie non è mai stata osservata all'interno dell'area di progetto ed è pertanto poco probabile che il sito venga usato per finalità trofiche o riproduttive. Eventuali presenze possono ricondursi ad eventi occasionali.

**Biancone (*Circaetus gallicus*). All. I dir. Uccelli**

**[C, Mig, Nid, stop]**

L'habitat del biancone è riconducibile alle formazioni legnose di sclerofille mediterranee, in particolare leccete, alternate a coltivi e pascoli, con seminativi abbandonati e cespugliati. Il biancone è stato visto sorvolare l'area di progetto durante le migrazioni pre e post nuziali. Le osservazioni lasciano pertanto intendere un uso dell'area di studio come territorio di caccia durante la migrazione (*stop-over*). Le altezze di volo sono sempre superiori ai 100 metri con una frequenza inferiore ad un contatto giornaliero durante le migrazioni. Attualmente la nidificazione è accertata all'interno dell'area vasta oltre i 5 km dall'aerogeneratore più vicino (T07). All'interno della ZPS IT5330029 "Dalla Gola del Fiastrone al Monte Vettore" la nidificazione è certa in settori esterni all'area vasta. La specie presenta un valore conservazionistico relativamente alto e una limitata diffusione sul territorio regionale. La specie non è mai stata osservata all'interno dell'area di progetto durante la fase nidificante ed è pertanto poco probabile che il sito venga usato in questo periodo per finalità trofiche o riproduttive anche a causa di una limitata estensione di aree aperte (in questo contesto Monte Letegge è un sito sicuramente più idoneo all'alimentazione del biancone); eventuali presenze possono ricondursi quindi ad eventi occasionali.

**Pellegrino (*Falco peregrinus*). All. I dir. Uccelli**

**[C, Mig, Nid, stop]**

In Provincia di Macerata si stima la presenza di 25 coppie. La specie è distribuita in modo abbastanza omogeneo. Alle coppie bisogna aggiungere un numero indefinito di individui solitari che possono essere visti in aree non idonee alla riproduzione. Nell'area vasta non sono individuabili aree particolarmente importanti poiché la specie risulta essere piuttosto dispersa sul territorio; la densità è molto correlata con la disponibilità di siti idonei alla nidificazione. Risultano stabilmente occupati la dorsale M. Catria - M. Cucco, i monti di Gualdo Tadino, la Valnerina, i Monti Sibillini e i Monti di Foligno e Spoleto. La specie non è stata mai vista sorvolare l'area di studio; le informazioni, molto scarse, non permettono di estrapolare delle conclusioni certe. La specie nidifica certamente in almeno 4-5 siti all'interno del Parco Nazionale dei Monti Sibillini fuori dall'area vasta; il sito più vicino è quello di Roccamattea distante oltre i 10 km in linea d'aria dall'aerogeneratore di progetto più vicino (T7). Pertanto, in base ai dati del monitoraggio non sembra che la specie frequenti assiduamente l'area



di progetto e che la sua eventuale presenza possa essere dovuta ad erratismi o ad eventi occasionali.

**Averla piccola (*Lanius collurio*). All. I dir. Uccelli – SPEC 2 [Mig, Nid]**

Specie divenuta rara e localizzata in aree montane e sub-montane a seguito di una forte contrazione della popolazione misurata nel 43% in 10 anni (Campedelli et al, 2012). Dal punto di vista strettamente conservazionistico, l'averla piccola soffre in maniera particolare l'alterazione degli habitat elettivi, costituiti da prati pascoli con frequente presenza di arbusti sparsi e siepi. Così come verificato in altre realtà italiane, al fine di garantire la conservazione di popolazioni significative, risulta fondamentale il mantenimento di prati stabili affiancati da siepi o cespugli al fine di ottenere spazi di habitat idoneo estesi almeno per un centinaio di ettari di superficie (Casale et al. 2009). La specie nidifica su tutta l'area di progetto che rappresenta pertanto un *hot spot* molto importante per la sua conservazione che deve necessariamente interessare la tutela degli habitat.

**6. Analisi delle prossimità**

Il progetto prevede l'installazione di 7 aerogeneratori che hanno disposizione sostanzialmente lineare e che si compone di due file, T01-T05 e T06-T07 lunghe rispettivamente circa 1.600 mt e 400 mt con un fronte complessivo lungo circa 2.400 mt.

La media dello spazio utile di volo fra i sette aerogeneratori di progetto più prossimi fra loro misura 728,1 mt (265 – 1.943 metri). Sottraendo alla distanza tra le torri, il diametro del rotore (162 m) e il diametro dell'area di turbolenza nella quale il volo degli uccelli è disturbato (0,7 x diametro rotore pari a 162 m), si sono ottenuti gli spazi utili tra i rotorii entro i quali l'avifauna e i chiroterteri si ritiene possano transitare indisturbati.

Tabella 32 – Spazio utile per il volo fra gli aerogeneratori di progetto e distanze critiche

Aerogeneratori		Distanza fra le torri	Distanza utile	ALTO	MEDIO	BASSO
Aerogeneratori di progetto	T01 - T02	540,6	265,2	X		
	T01 - T03	868,8	755,4		X	
	T01 - T06	2.056,4	1.943,0			X
	T02 - T03	438,8	325,4	X		
	T02 - T04	779,2	665,8		X	
	T03 - T04	385,8	272,4	X		
	T03 - T06	1.345,7	1.232,3			X
	T04 - T05	454,5	341,1	X		
	T04 - T06	1.150,2	1.036,8			X
	T05 - T06	883,8	770,4		X	
	T05 - T07	959,7	846,3		X	
	T06 - T07	396,2	282,8	X		

A ogni distanza utile (spazio utile per il volo) è stato assegnato un livello di criticità (alto, medio, basso, nullo) tenendo conto che nell'area vasta si rilevano ulteriori impianti eolici. Normalmente (cioè, in assenza di altri impianti ad una distanza baricentrica inferiore ai 10 km dall'area di progetto) la soglia di criticità alta sarebbe stata una distanza di spazio utile inferiore ai 200 metri; tuttavia, poiché nell'area vasta è presente l'impianto eolico di Villa d'Aria (composto da 4 aerogeneratori) ed è in istruttoria un progetto di un altro impianto eolico composto da dodici aerogeneratori nel comune di Caldarola le classi di criticità adottate a titolo precauzionale e in considerazione dell'impatto cumulativo sono le seguenti:

- Criticità alta < 500 metri
- Criticità media 500 -1.000 metri
- Criticità bassa > 1.000

Infine, per quanto riguarda l'effetto barriera che gli impianti eolici possono determinare alla fauna selvatica sono state considerati gli elementi di connettività (sistemi di connettività, nodi, ecc.) così come individuati dallo Schema della Rete Ecologica Regionale della Regione Marche in cui si evidenzia che l'impianto non si inserisce in elementi di pregio ecologico regionale quali Nodi Ecologici od aree di rilevante interesse faunistico ma si colloca in un'area *buffer* circostante ad essi; le aree *buffer* sono porzioni di territorio funzionalmente collegate ai nodi ecologici. I nodi ecologici con le rispettive aree *buffer* vanno a costituire nel loro insieme le continuità naturali dei sistemi di connessione che evidenziano la funzione delle aree naturali per il movimento delle specie faunistiche. All'interno dei sistemi di connessione della REM è ragionevole supporre che le specie target possano muoversi liberamente. L'impianto di progetto si colloca all'interno della *core area* del sistema di connessione appenninico

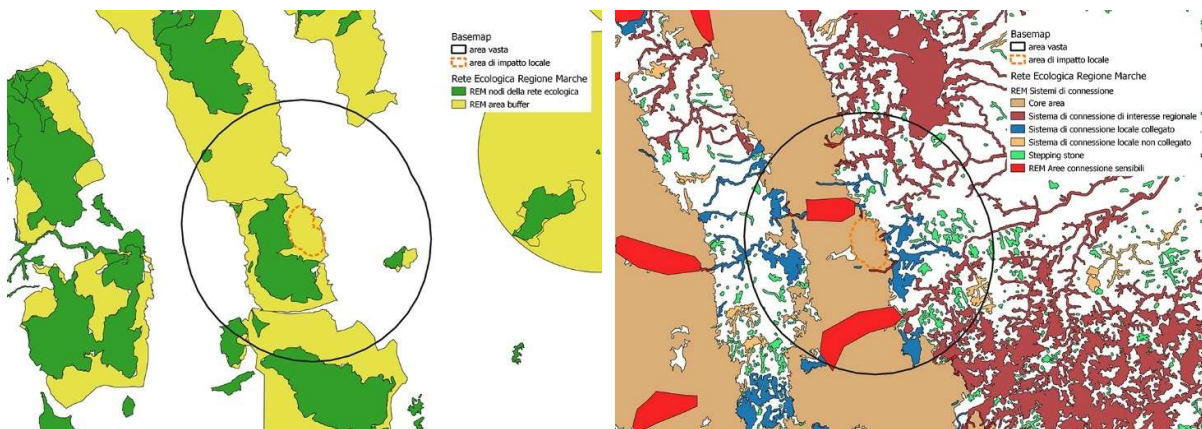


Figura 6 – Rete Ecologica Regionale e impianto di progetto

L'impianto di progetto pertanto nel suo insieme non rappresenta un elemento di rottura della connessione appenninica, tuttavia richiede particolare attenzione perchè posizionato vicino ad un'area di connessione sensibile dove un tessuto ecologico già rarefatto (SP361 Settempedana) riduce la libera circolazione della fauna terrestre. Nel caso degli uccelli rapaci, in quanto volatori, si

ritiene che l'area di connessione sensibile non sia ulteriormente compromessa dalla realizzazione dell'impianto eolico, poiché la fragilità nella connessione è causata da una strada provinciale che non rappresenta barriera invalicabile per un rapace; nel caso di mammiferi, rettili ed altri vertebrati terrestri non volatori sarà l'impianto di progetto a non rappresentarne un ulteriore fattore limitante.

## 7. Perdita esemplari per elettrocuzione

Per elettrodotti ad alta tensione, l'impatto realizzabile è legato al fenomeno della collisione in volo contro i cavi mentre i fenomeni di elettrocuzione dipendono quasi esclusivamente dagli elettrodotti di media e bassa tensione. Non ci sono nuovi rischi di elettrocuzione poiché tutte le nuove linee elettriche all'interno dell'impianto saranno interrato e saranno posti in cabina gli eventuali interruttori e trasformatori.

## 8. Effetto cumulo

Nelle immediate vicinanze, all'interno del sito di progetto, è già installata una pala minieolica, altezza al mozzo 40 mt, diametro rotore 26 mt e altezza totale 53 mt per una potenza di 60 kW.

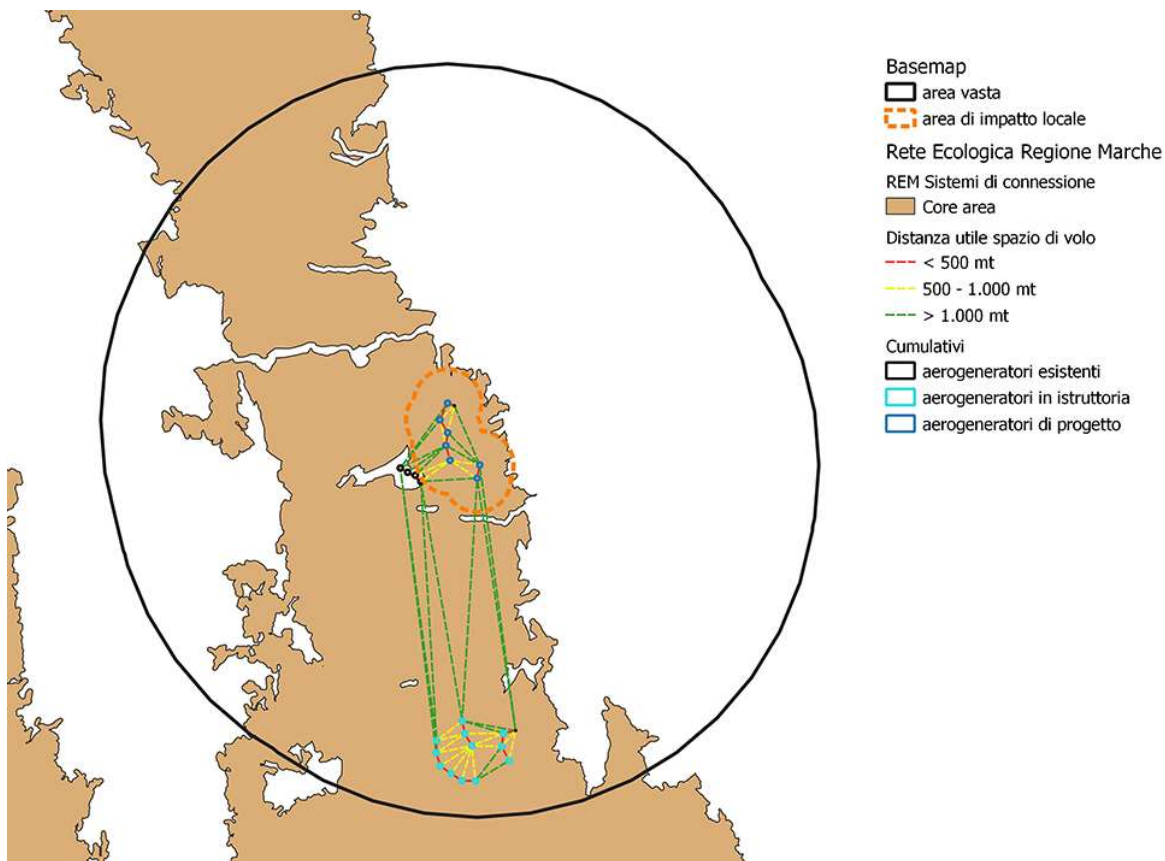


Figura 7 – REM ed effetto cumulo

A circa 1 km in linea d'aria si trova l'impianto eolico esistente di Villa d'Aria (Mait s.p.a.) composto da quattro aerogeneratori da 2 MW (diametro 92 mt, altezza al mozzo 80 mt) per una potenza complessiva di 8 MW.

Ad oltre 7 km in linea d'aria è in istruttoria il progetto di un altro parco eolico (proponente Fred. Olsen Renewables) composto da 12 aerogeneratori da 5 MW (diametro rotore 150 mt; altezza al mozzo 125 mt) per una potenza complessiva di 60 MW.

Ad oltre 7 km di distanza si colloca un singolo aerogeneratore di minieolico già esistente denominata "Le Casette" con caratteristiche simili alla struttura descritta all'interno dell'area di progetto.

Per quanto riguarda il potenziale effetto cumulo dell'aerogeneratore a minieolico si ritiene che questo non possa incidere in maniera significativa sulla valutazione complessiva, diventerebbe parte integrante del progetto e si colloca in un settore dove le attività di monitoraggio non hanno evidenziato una particolare frequentazione di rapaci e chiropteri.

Per quanto riguarda l'impianto in istruttoria si ritiene che la distanza superiore ai 7 km in linea d'aria dall'aerogeneratore di progetto più vicino (T09) sia sufficiente per garantire spazi utili di volo per avifauna e chiropteri. Qualora si consideri a titolo precauzionale che questi impianti provochino una totale perdita di connettività questa ammonterebbe al 4% (c.a. 640 ettari) della connettività totale, frequenza che appare abbastanza sostenibile per la conservazione e la libera circolazione della fauna selvatica; in questo contesto, il complesso montuoso di Monte Letegge acquisterebbe un valore estremamente importante in quanto settore della core area non direttamente coinvolto nella produzione di energia eolica ma all'interno del quale potranno essere previsti interventi di mitigazione e compensazione ambientale.

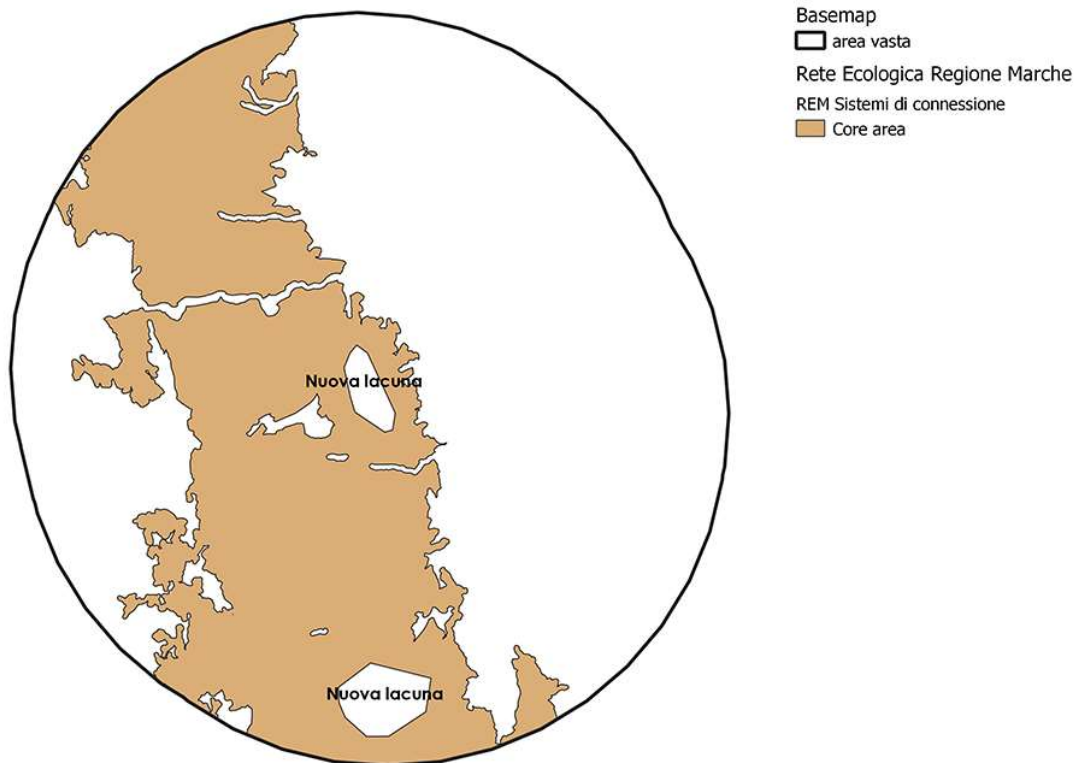


Figura 8 – Perdita connettività della REM per effetto cumulo

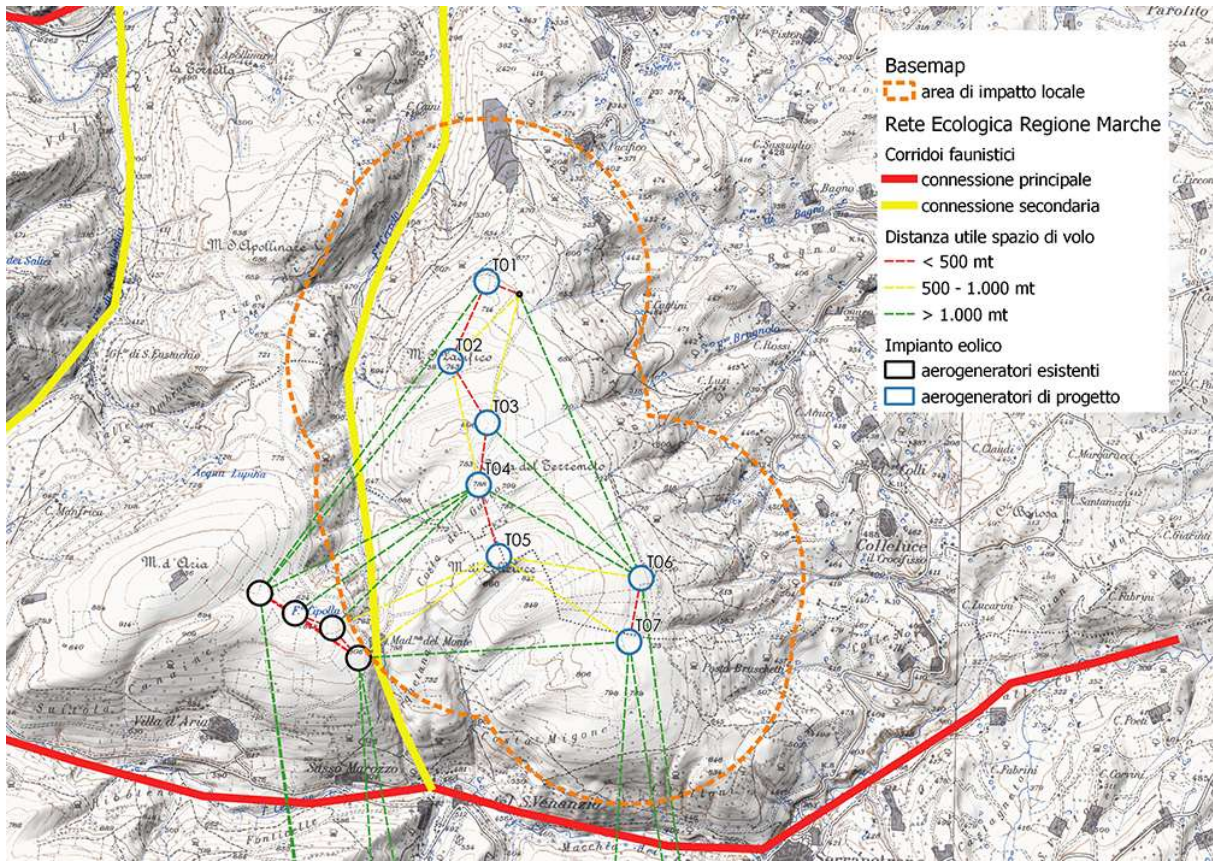


Figura 9 – Effetto cumulo: corridoi faunistici e impianto eolico esistente di Villa d'Aria

Per quanto riguarda l'impianto esistente di Villa d'Aria l'aerogeneratore di progetto più vicino (T05) si colloca in una fascia di criticità media con distanze comprese fra i 500 e i 1.000 mt rispetto agli aerogeneratori esistenti T03 e T04; tale distanza non è ottimale per garantire spazi utili di volo per avifauna e chiropteri. Tuttavia, bisogna considerare che i due progetti non si collocano all'interno di corridoi faunistici principali; la rotta migratoria del valico di Madonna della Neve rappresenta una connessione secondaria con flussi migratori ridotti rispetto al valico di Torre Bregna e alle due rotte principali dei Fiumi Chienti e Potenza. Pertanto, malgrado vi siano distanze ridotte fra i due impianti, questi non dovrebbero determinare un'interruzione delle vie di flusso migratorio; dovrà comunque essere effettuato un monitoraggio costante durante la fase di esercizio al fine di valutare il reale impatto sui flussi migratori e si dovranno prevedere interventi di mitigazione qualora il monitoraggio evidenziasse criticità in termini di collisione e riduzione statisticamente significativa nel numero dei contatti/ora.

## 9. Occupazione di suolo

L'occupazione di suolo può essere riconducibile prevalentemente alla fase di cantiere necessaria per la messa in opera delle pale in quanto in fase di esercizio; l'attività cantieristica può determinare la sottrazione di habitat faunistico utilizzato dalle specie sia per la riproduzione, che come rifugio e/o territorio di foraggiamento.

In merito all'occupazione di suolo la realizzazione e l'esercizio di impianti eolici possono determinare una sottrazione di habitat faunistico esclusivamente temporaneo (durante la fase di allestimento e conduzione del cantiere) degli spazi necessari allo stoccaggio nei materiali e al passaggio, lavorazione e sosta dei mezzi d'opera. Il progetto non determinerà una sottrazione significativa permanente (durante la fase di esercizio). La sottrazione temporanea risulta a carico della viabilità di impianto esistente e delle piazzole; si ritiene che in fase di cantiere non si determini una sottrazione di habitat faunistico significativa né a carico dell'avifauna né per la chiroterofauna.

## 10. Conclusioni

Studi a livello internazionale citano come dato attendibile che gli impatti di uccelli contro le strutture dei parchi eolici costituiscano meno dello 0,5% degli impatti totali contro elementi antropici.

Per quanto riguarda i chiroteri, la sensibilità potenziale (Roscioni et al., 2014) del progetto assume un indicatore basso perché si trova a meno di 10km da una zona protetta (PNMS) o da importanti roost di chiroteri; inoltre il numero degli aerogeneratori è inferiore a 10 e l'impianto ha una potenza complessiva di 36 MW (classe media: 10 – 50 MW). Le linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroteri (Roscioni et al., 2014), infatti considerano progetti come impianti di grandezza media quelli che prevedono un numero di aerogeneratori inferiore a 10 ed hanno una potenza complessiva di 10 – 50 MW. Considerando, invece, anche l'impianto esistente a Villa d'Aria, per una valutazione cumulativa potenziale, con un numero totale di aerogeneratori superiore a 10 e potenza complessiva sempre tra 10 e 50 MW, la grandezza dell'impianto risulterebbe media.

Tabella 33 – Impatto potenziale di un impianto eolico sui chiroteri (da Roscioni et al., 2014)

		Grandezza dell'impianto			
		Molto grande	Grande	Medio	Piccolo
Sensibilità	Alta	Molto alto	Alto	Medio	Medio
	Media	Alto	Medio	Medio	Basso
	Bassa	Medio	Medio*	<b>Basso</b>	Basso

\*valutazione cumulativa potenziale che tiene in considerazione dell'impianto esistente di Villa d'Aria

I dati del monitoraggio, tuttavia, indicano una sensibilità reale inferiore a quella potenziale, che può classificarsi come **bassa** in quanto la frequenza dei contatti/ora è piuttosto ridotta, non sono state trovate specie di particolare interesse conservazionistico, i taxa maggiormente sensibili agli impianti eolici sono molto rari nell'area di progetto (*Nyctalus*, *Eptesicus*) oppure sono molto diffusi sul territorio regionale come *Pipistrellus pipistrellus*.

Per valutare l'impatto che ciascun aerogeneratore può esercitare sulla componente faunistica, sono stati elaborati i seguenti indicatori:

- 1 – Eliminazione di specie sensibili (collisione ed elettrocuzione);
- 2 – Interferenze con i percorsi critici per la fauna;
- 3 – Disturbo alla fauna;
- 4 – Alterazione dell'ecosistema e conseguente perdita di funzionalità;

Per i seguenti indicatori si propongono i seguenti valori:

- 1 – Trascurabile (T)
- 2 – Basso (B)
- 3 – Medio (M)
- 4 – Alto (A)

### 10.1 Perdita di specie sensibili per collisione o batotrauma

Questo indicatore è trascurabile quando non si verifica l'eliminazione di specie sensibili nel sito per un raggio di 1km (area di impatto locale). Un impatto basso comporta un danno lieve che è solo localizzato nel sito e che non comporta un impoverimento della specie in area vasta. Un valore medio pregiudica anche parzialmente la presenza della stessa nel sito, ma non in ambito regionale, mentre un valore alto pregiudica la presenza nel sito e comporta un danno rilevante in ambito regionale. Un ulteriore aspetto in grado di esercitare un'influenza critica sul rischio di collisione per l'avifauna è legato alla configurazione del parco eolico, soprattutto in relazione all'interferenza che questo ha sulle rotte migratorie presenti nel sito (Everaert et al., 2002 & Isselbacher e Isselbacher, 2001 Hötter et al., 2006). In particolare, risulta importante nella scelta della localizzazione dell'impianto, la distanza tra gli aerogeneratori. Nel caso specifico la media dello spazio utile di volo fra i dodici aerogeneratori di progetto più prossimi fra loro misura 741,6 mt e rientra pertanto nella classe **media**. Al fine di valutare i rischi di collisione a carico dell'avifauna con le turbine, nel corso delle attività di censimento sono state stimate le altezze di volo dei singoli individui osservati, con particolare riferimento ai rapaci diurni. Per identificare le altezze di volo più significative per i potenziali eventi di collisione diretta, sono state prese in considerazione le specifiche tecniche relative agli aerogeneratori di progetto. Al fine di fornire una stima il più possibile cautelativa rispetto al rischio di collisione si è considerato che il range altimetrico entro il quale si verifica il maggiore rischio di collisione sia quello compreso tra 20 e 200 m, valori che tengono anche in considerazione del potenziale effetto "vortice" prodotto dalle turbine. Sono state dunque identificate le seguenti categorie relative alle altezze di volo:

- 0-20 = rischio basso;
- 0-50 m = rischio medio;
- 50-200 m rischio alto;
- >200 m. rischio basso;

Per la valutazione del rischio delle specie rilevate durante il monitoraggio è stato tenuto in considerazione il valore di frequenza della dominanza (Turcek 1956) riducendo la categoria di rischio in caso di una frequenza „rara“.

Tabella 35 – Valutazione potenziale rischio di collisione

ID	Nome Comune	Nome Scientifico	Altezza volo	Frequenza	Rischio potenziale
001	Quaglia comune	<i>Coturnix coturnix</i>	0 - 20	dominante	basso
002	Starna	<i>Perdix perdix</i>	-	rara	basso
003	Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	0 - 50	rara	basso
004	Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>	0 - 100	rara	basso
005	<b>Biancone</b>	<b><i>Circaetus gallicus</i></b>	<b>20 - 200</b>	<b>rara</b>	<b>medio</b>
006	<b>Falco pecchiaiolo</b>	<b><i>Pernis apivorus</i></b>	<b>20 - 200</b>	<b>rara</b>	<b>medio</b>
007	<b>Falco di palude</b>	<b><i>Circus aeruginosus</i></b>	<b>0 - 100</b>	<b>rara</b>	<b>medio</b>
008	<b>Albanella minore</b>	<b><i>Circus pygargus</i></b>	<b>0 - 100</b>	<b>rara</b>	<b>medio</b>
009	<b>Albanella reale</b>	<b><i>Circus cyaneus</i></b>	<b>0 - 100</b>	<b>rara</b>	<b>medio</b>
010	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	0 - 50	rara	basso
011	<b>Poiana</b>	<b><i>Buteo buteo</i></b>	<b>20 - 200</b>	<b>dominante</b>	<b>alto</b>
012	<b>Gheppio</b>	<b><i>Falco tinnunculus</i></b>	<b>0 - 100</b>	<b>dominante</b>	<b>alto</b>
013	<b>Lodolaio</b>	<b><i>Falco subbuteo</i></b>	<b>0 - 100</b>	<b>rara</b>	<b>medio</b>
014	Lanario	<i>Falco biarmicus</i>	0 - 100	rara	basso
015	Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	0 - 100	rara	basso
016	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	-	rara	inesistente
017	Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>	-	Rara	inesistente
018	Piro piro culbianco	<i>Tringa ochropus</i>	0 - 20	rara	basso
019	Piro piro piccolo	<i>Actitis hypoleucos</i>	0 - 20	rara	basso
020	Piccione domestico	<i>Columba livia</i>	0 - 50	rara	basso
021	<b>Colombaccio</b>	<b><i>Columba palumbus</i></b>	<b>0 - 50</b>	<b>sub-dominante</b>	<b>medio</b>
022	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	0 - 20	rara	basso
023	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	0 - 20	rara	basso
024	<b>Cuculo</b>	<b><i>Cuculus canorus</i></b>	-	<b>rara</b>	<b>inesistente</b>
025	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	0 - 20	rara	basso
026	<b>Civetta</b>	<b><i>Athene noctua</i></b>	<b>0 - 20</b>	<b>rara</b>	<b>basso</b>
027	<b>Gufo comune</b>	<b><i>Asio otus</i></b>	<b>0 - 20</b>	<b>rara</b>	<b>basso</b>
028	<b>Assiolo</b>	<b><i>Otus scops</i></b>	<b>0 - 20</b>	<b>rara</b>	<b>basso</b>
029	<b>Allocco</b>	<b><i>Strix aluco</i></b>	<b>0 - 20</b>	<b>rara</b>	<b>basso</b>
030	<b>Succiacapre</b>	<b><i>Caprimulgus aeropus</i></b>	<b>0 - 20</b>	<b>sub-dominante</b>	<b>basso</b>
031	<b>Rondone comune</b>	<b><i>Apus apus</i></b>	<b>20 - 200</b>	<b>raro</b>	<b>medio</b>
032	Rondone maggiore	<i>Tachymarptis melba</i>	20 - 200	rara	medio
033	Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	0 - 50	rara	inesistente
034	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	0 - 100	rara	medio



ID	Nome Comune	Nome Scientifico	Altezza volo	Frequenza	Rischio potenziale
035	Upupa	<i>Upupa epops</i>	0 - 20	rara	basso
036	Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>	0 - 20	rara	inesistente
<b>037</b>	<b>Picchio verde</b>	<b><i>Picus viridis</i></b>	<b>0 - 20</b>	<b>rara</b>	<b>inesistente</b>
<b>038</b>	<b>Picchio rosso maggiore</b>	<b><i>Dendrocopos major</i></b>	<b>-</b>	<b>rara</b>	<b>inesistente</b>
039	Picchio rosso minore	<i>Dendrocops minor</i>	-	rara	inesistente
<b>040</b>	<b>Tottavilla</b>	<b><i>Lullula arborea</i></b>	<b>0 - 50</b>	<b>dominante</b>	<b>medio</b>
<b>041</b>	<b>Allodola</b>	<b><i>Alauda arvensis</i></b>	<b>0 - 50</b>	<b>dominante</b>	<b>medio</b>
042	Rondine montana	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	20 - 100	rara	medio
043	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	20 - 100	rara	medio
044	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	20 - 100	rara	medio
045	Calandro	<i>Anthus campestris</i>	0 - 20	rara	basso
046	Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	0 - 20	rara	basso
047	Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>	0 - 20	rara	basso
048	Spioncello	<i>Anthus spinoletta</i>	-	rara	inesistente
049	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	-	rara	inesistente
050	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	-	rara	inesistente
051	Merlo acquaiolo	<i>Cinclus cinclus</i>	-	rara	inesistente
052	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	-	rara	inesistente
053	Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>	-	rara	inesistente
<b>054</b>	<b>Pettiroso</b>	<b><i>Erithacus rubecula</i></b>	<b>-</b>	<b>rara</b>	<b>inesistente</b>
<b>055</b>	<b>Usignolo</b>	<b><i>Luscinia megarhynchos</i></b>	<b>-</b>	<b>rara</b>	<b>inesistente</b>
056	Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochrurus</i>	-	rara	inesistente
057	Codiroso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	-	rara	inesistente
<b>058</b>	<b>Saltimpalo</b>	<b><i>Saxicola torquatus</i></b>	<b>-</b>	<b>rara</b>	<b>inesistente</b>
059	Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>	-	rara	inesistente
060	Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>	-	rara	inesistente
061	Passero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	-	rara	inesistente
<b>062</b>	<b>Merlo</b>	<b><i>Turdus merula</i></b>	<b>0 - 20</b>	<b>dominante</b>	<b>basso</b>
<b>063</b>	<b>Tordo bottaccio</b>	<b><i>Turdus philomelos</i></b>	<b>0 - 20</b>	<b>rara</b>	<b>basso</b>
064	Tordo sassello	<i>Turdus iliacus</i>	0 - 20	rara	basso
<b>065</b>	<b>Tordela</b>	<b><i>Turdus viscivorus</i></b>	<b>0 - 20</b>	<b>rara</b>	<b>basso</b>
<b>066</b>	<b>Cesena</b>	<b><i>Turdus pilaris</i></b>	<b>0 - 20</b>	<b>rara</b>	<b>basso</b>
067	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	-	rara	inesistente
068	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	-	rara	inesistente
069	Canapino comune	<i>Hippolais poliglotta</i>	-	rara	inesistente
<b>070</b>	<b>Capinera</b>	<b><i>Sylvia atricapilla</i></b>	<b>-</b>	<b>sub-dominante</b>	<b>inesistente</b>
<b>071</b>	<b>Sterpazzola</b>	<b><i>Sylvia communis</i></b>	<b>-</b>	<b>rara</b>	<b>inesistente</b>
<b>072</b>	<b>Sterpazzolina comune</b>	<b><i>Sylvia cantillans</i></b>	<b>-</b>	<b>rara</b>	<b>inesistente</b>
073	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	-	rara	inesistente

ID	Nome Comune	Nome Scientifico	Altezza volo	Frequenza	Rischio potenziale
074	Lui bianco	<i>Phylloscopis bonelli</i>	-	rara	inesistente
<b>075</b>	<b>Lui piccolo</b>	<b><i>Phylloscopus collybita</i></b>	-	<b>sub-dominante</b>	<b>inesistente</b>
076	Lui verde	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	-	rara	inesistente
077	Regolo	<i>Regulus regulus</i>	-	rara	inesistente
<b>078</b>	<b>Fiorrancino</b>	<b><i>Regulus ignicapilla</i></b>	-	<b>rara</b>	<b>inesistente</b>
079	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	-	rara	inesistente
<b>080</b>	<b>Codibugnolo</b>	<b><i>Aegithalos caudatus</i></b>	-	<b>rara</b>	<b>inesistente</b>
<b>081</b>	<b>Cinciallegra</b>	<b><i>Parus major ecki</i></b>	-	<b>rara</b>	<b>inesistente</b>
<b>082</b>	<b>Cinciarella</b>	<b><i>Cyanistes caeruleus</i></b>	-	<b>rara</b>	<b>inesistente</b>
<b>083</b>	<b>Cincia mora</b>	<b><i>Periparus ater</i></b>	-	<b>rara</b>	<b>inesistente</b>
<b>084</b>	<b>Cincia bigia</b>	<b><i>Poecile palustris</i></b>	-	<b>rara</b>	<b>inesistente</b>
<b>085</b>	<b>Picchio muratore</b>	<b><i>Sitta europea</i></b>	-	<b>rara</b>	<b>inesistente</b>
<b>086</b>	<b>Rampichino comune</b>	<b><i>Certhis brachydactyla</i></b>	-	<b>rara</b>	<b>inesistente</b>
087	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	-	rara	inesistente
<b>088</b>	<b>Averla piccola</b>	<b><i>Lanius collurio</i></b>	-	<b>sub-dominante</b>	<b>inesistente</b>
<b>089</b>	<b>Ghiandaia</b>	<b><i>Garrulus glandarius</i></b>	<b>0 - 20</b>	<b>rara</b>	<b>basso</b>
090	Gazza	<i>Pica pica</i>	0 - 20	rara	basso
091	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	20 - 50	rara	basso
<b>092</b>	<b>Cornacchia grigia</b>	<b><i>Corvus cornix</i></b>	<b>0 - 50</b>	<b>dominante</b>	<b>medio</b>
<b>093</b>	<b>Storno</b>	<b><i>Sturnus vulgaris</i></b>	<b>0 - 50</b>	<b>rara</b>	<b>basso</b>
094	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	-	rara	inesistente
095	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	-	rara	inesistente
<b>096</b>	<b>Fringuello</b>	<b><i>Fringilla coelebs</i></b>	<b>0 - 50</b>	<b>dominante</b>	<b>medio</b>
097	Peppola	<i>Fringilla montifringilla</i>	0 - 50	rara	basso
098	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	0 - 20	rara	basso
<b>099</b>	<b>Verdone</b>	<b><i>Carduelis chloris</i></b>	<b>0 - 20</b>	<b>rara</b>	<b>basso</b>
100	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	0 - 20	dominante	basso
101	Lucherino	<i>Carduelis spinus</i>	0 - 20	rara	basso
102	Crociere comune	<i>Loxia curvirostra</i>	0 - 20	rara	basso
<b>103</b>	<b>Fanello</b>	<b><i>Carduelis cannabina</i></b>	<b>0 - 20</b>	<b>sub-dominante</b>	<b>basso</b>
104	Ciuffolotto	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	0 - 20	rara	basso
105	Frosone	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	0 - 20	rara	basso
106	Zigolo giallo	<i>Emberiza cirrus</i>	0 - 20	rara	basso
<b>107</b>	<b>Zigolo nero</b>	<b><i>Emberiza cirrus</i></b>	<b>0 - 20</b>	<b>sub-dominante</b>	<b>basso</b>
108	Zigolo muciatto	<i>Emberiza cia</i>	0 - 20	rara	basso
109	Ortolano	<i>Emberiza hortulana</i>	0 - 20	rara	basso
<b>110</b>	<b>Strillozzo</b>	<b><i>Emberiza calandra</i></b>	<b>0 - 20</b>	<b>dominante</b>	<b>basso</b>

Per due delle 110 specie considerate, il potenziale rischio d'impatto è risultato alto (1,8%), per diciassette risulta medio (15,4%) e per le restanti il rischio risulta basso o inesistente. Analizzando il quadro complessivo emerge che, le specie per le quali risulta un rischio elevato di collisione appartengono per lo più alla macrocategoria dei rapaci diurni e dei grandi veleggiatori.

Per quanto riguarda i chiroteri non sono presenti nell'impianto di progetto elementi topografici e/o vegetazionali che possano far ipotizzare potenziali rotte preferenziali per gli spostamenti che normalmente coincidono con gli ambiti fluviali e che hanno un andamento parallelo all'allineamento degli aerogeneratori presenti e pertanto non dovrebbero determinare interferenze significative con l'impianto. Per quanto riguarda la presenza di roost dall'analisi bibliografica svolta e dai sopralluoghi effettuati, non è emersa l'evidenza di roost di chiroteri né di strutture o situazioni ambientali potenzialmente sfruttabili come rifugio. Per valutare la potenziale presenza di roost è stata svolta un'ulteriore analisi consultando il catasto delle Grotte della Regione Marche. Dall'analisi emerge che l'area di impatto locale non risulta tra quelle con fenomeni di carsismo. Riguardo l'effetto cumulo non si determineranno modifiche negative sostanziali rispetto all'attuale situazione; tale considerazione è supportata dall'evidenza che l'impianto eolico esistente di Villa d'Aria è distante dal suo aerogeneratore più vicino (T04) in una classe compresa fra i 500 e i 1000 mt. Tale distanza garantisce uno spazio utile di volo sostenibile per la popolazione dei chiroteri in considerazione del numero di contatti medio/basso registrato durante il monitoraggio.

### 10.2 Interferenze con i percorsi critici per l'avifauna

Si ritiene che questo indicatore sia trascurabile quando non si verificano interruzioni sulle vie di flusso. Un impatto basso comporta un'interruzione che tuttavia, non interferisce sull'*home range* della specie. Quando l'interruzione sulle vie di flusso assume un valore medio le interferenze rischiano di provocare forti alterazioni delle vie di spostamento della fauna di interesse conservazionistico. Quando l'interruzione pregiudica le vie di dispersione per tutta la taxocenosi l'indicatore assume un valore alto. Nel caso specifico il progetto non si colloca all'interno dei nodi della Rete Ecologica della Regione Marche ma in un'area *buffer* di connettività.

### 10.3 Disturbo alla fauna

L'indicatore è trascurabile quando non si verificano interruzioni sulle vie di flusso. Un impatto basso comporta un'interruzione che, tuttavia, non interferisce sull'*home range* della specie. Quando l'interruzione sulle vie di flusso assume un valore medio le interferenze rischiano di provocare forti alterazioni delle vie di spostamento della fauna di interesse conservazionistico. Quando l'interruzione pregiudica le vie di dispersione per tutta la taxocenosi l'indicatore assume un valore alto. Il rumore dell'area di cantiere per il progetto di San Severino è generato prevalentemente dalle emissioni sonore generate dai macchinari utilizzati per le diverse attività e dal traffico indotto. L'emissione sonora dei motori a combustione interna è di solito la componente più significativa del rumore, ma talune macchine operatrici generano rumore anche per effetto della lavorazione che svolgono. Nel caso specifico del progetto in oggetto i potenziali impatti sono principalmente riconducibili alle emissioni sonore generate dalle macchine operatrici utilizzate per la realizzazione degli scavi delle fondazioni delle nuove macchine.

Tuttavia, va precisato che la produzione di rumore è limitata al normale orario lavorativo, nel solo periodo diurno e rispetto all'intero periodo di realizzazione del progetto (8 mesi) questa risulta piuttosto circoscritta nel tempo.

Considerando pertanto:

- l'assenza di disturbo continuativo e principalmente limitato al periodo diurno;
- la risposta comportamentale delle specie faunistiche rispetto ad una fonte di disturbo che è quella di allontanarsi, in un primo momento, dalle fasce di territorio circostanti;
- la disponibilità di ambienti con caratteristiche analoghe a quelle sottratte potenzialmente sfruttabili dalla specie durante la fase di cantiere;
- la tendenza delle specie ornitiche, sottoposte ripetutamente a disturbo acustico senza che a questo si associ un reale pericolo, di "abituarsi" al disturbo stesso, senza mostrare segni evidenti di stress;
- la propensione delle specie faunistiche a rioccupare gli habitat non più sottoposti al disturbo, a scopo trofico e riproduttivo;

è possibile escludere sottrazioni o frammentazioni significative dell'habitat faunistico delle specie nel sito in oggetto durante la fase di cantiere.

La messa in funzione del nuovo impianto eolico può determinare una perturbazione sonora dovuto al funzionamento delle pale stesse che può creare un iniziale disorientamento per la fauna selvatica; va comunque detto che tale perturbazione sonora è di carattere temporaneo e comunque limitata alla sola fase di cantiere. Per quanto riguarda la fase di esercizio, tenuto conto del numero limitato di aerogeneratori e della distanza media fra le torri (741,6 mt) è possibile considerare trascurabile la sottrazione di habitat faunistico connesso con l'inquinamento acustico.

#### 10.4 Alterazione dell'ecosistema e occupazione del suolo

L'indicatore è trascurabile quando si verifica un'alterazione impercettibile dell'ecosistema senza conseguente perdita di funzionalità. Un valore basso significa una percettibile variazione dell'ecosistema con lieve perdita di funzionalità. Un valore medio esprime una perdita di funzionalità non irreversibile, mentre un valore alto esprime una perdita irreversibile della funzionalità. Sulla base delle informazioni raccolte con il monitoraggio, emerge come la comunità ornitica nidificante si componga di un peculiare gruppo di specie, influenzato dalla presenza nell'area di progetto di elementi arboreo arbustivi che contribuiscono alla diversità ecologica, con un riflesso positivo sulla ricchezza della comunità. Nell'ambito delle specie di interesse conservazionistico si segnala la nidificazione di *Caprimulgus europaeus*, *Lullula arborea* e *Lanius collurio* che nel loro complesso costituiscono una *guild* ecologica di riferimento per l'individuazione di strumenti gestionali volti a tutelare i prati-pascoli cespugliati e le coltivazioni estensive. Tali "specie guida" risultano legate all'area di intervento ognuna secondo le proprie specificità che possono essere sintetizzate nella maniera seguente:

- succiacapre (*Caprimulgus europaeus*) – specie migratrice trans-sahariana nidificante nell'area interessata dall'intervento. Specie essenzialmente legata ad aree xeriche moderatamente cespugliate, utilizzate per la nidificazione. La presenza di un'importante

biomassa costituita da molteplici taxa di invertebrati, fa sì che i seminativi e i pascoli limitrofi costituiscano ottimali aree di caccia;

- trottavilla (*Lullula arborea*) – specie sedentaria nidificante in tutta l'area di intervento. Alaudide tipicamente legata ad ambienti di transizione tra lembi di bosco e contesti aperti, dove privilegiano le fasce ecotonali costituite da vegetazione arboreo-arbustiva in evoluzione;
- averla piccola (*Lanius collurio*) – specie migratrice trans-sahariana nidificante nell'area di studio con una popolazione avente consistenza ignota. Questa specie ha conosciuto un forte declino in gran parte del suo areale, con decrementi di oltre il 50% in molte aree (Campedelli et al. 2012) causati in massima parte dalle modifiche agli agro-sistemi dovuti alla riduzione di siepi e filari alberati.

La conservazione di questo gruppo di specie è essenzialmente legata al mantenimento e/o ripristino di fasce arbustive e filari alberati a ridosso di pascoli e seminativi. Dunque, in questo caso l'attività di cantiere risulta essere quella più problematica per la conservazione delle specie sopra descritte in quanto può determinare la sottrazione di habitat faunistico utilizzato dalle specie sia per la riproduzione, che come rifugio e/o territorio di foraggiamento.

In merito all'occupazione di suolo la realizzazione e l'esercizio di impianti eolici possono determinare una sottrazione di habitat faunistico esclusivamente temporaneo (durante la fase di allestimento e conduzione del cantiere) degli spazi necessari allo stoccaggio nei materiali e al passaggio, lavorazione e sosta dei mezzi d'opera. Il progetto non determinerà una sottrazione significativa permanente (durante la fase di esercizio); la superficie faunistica sottratta rappresenta lo 0,8% dell'area ad impatto locale e lo 0,01% dell'area vasta. L'habitat che subisce la maggiore occupazione di suolo (c.a. 4,1% nell'area ad impatto locale) è quello delle praterie a forasacco e sonagli comuni Associazione: *Brizo mediae-Brometum erecti*, ambiente preferito dai rapaci come territorio di caccia e di alimentazione; questo habitat però è molto diffuso nell'area vasta, la cui percentuale sottratta è circa dello 0,2%, percentuale sostanzialmente irrisoria.

Tabella 36 – Sottrazione habitat faunistico per le specie sensibili in fase di cantiere

Tipologia di habitat	Superficie habitat (ha)				
	Sottratta	impatto locale	%	Area vasta	%
Arbusteto di ginestra e citiso a foglie sessili (Arb)	0,87	50,10	1,7	1.010,07	0,09
Prateria a forasacco e sonagli comuni (P_f_so)	2,09	51,54	4,1	1.228,20	0,17
Rimboschimento sempreverde a <i>Pinus nigra</i> (Rimb)	0,37	388,00	0,1	1.183,90	0,03
Seminativo in rotazione (Sem)	1,35	91,40	1,5	19.604,90	0,00
<b>TOTALE:</b>	<b>4,68</b>	<b>581,04</b>	<b>0,8</b>	<b>23.027,07</b>	<b>0,02</b>

Tabella 37 – Sottrazione habitat faunistico per le specie sensibili in fase di esercizio

Tipologia di habitat	Superficie habitat (ha)

	Sottratta	impatto locale	%	Area vasta	%
Arbusteto di ginestra e citiso a foglie sessili (Arb)	0,45	50,10	0,9	1.010,07	0,04
Prateria a forasacco e sonaglini comuni (P_f_so)	0,93	51,54	1,8	1.228,20	0,08
Rimboschimento sempreverde a Pinus nigra (Rimb)	0,56	388,00	0,1	1.183,90	0,05
Seminativo in rotazione (Sem)	0,46	91,40	0,5	19.604,90	0,00
<b>TOTALE:</b>	<b>2,4</b>	<b>581,04</b>	<b>0,4</b>	<b>23.027,07</b>	<b>0,01</b>

Tabella 38 – Specie sensibili e impatto sull'habitat di riproduzione

Nome comune	Sottrazione di habitat (impatto locale)			
	Riproduzione	habitat perso (ha)	%	Livello di criticità
Biancone	B_ca, B_ro, Rimb	0,6	0,1	Molto basso
Albanella minore	-	0	0	Nulla
Albanella reale	-	0	0	Nulla
Falco di palude	-	0	0	Nulla
Falco pecchiatolo	B_ca, B_ro, Rimb, B_rip	0,6	0,1	Molto basso
Lodolaio	B_ca, B_ro, Rimb, B_rip	0,6	0,1	Molto basso
Allodola	P_f_so	0,9	1,8	Basso
Tottavilla	P_f_so	0,9	1,8	Basso
Averla piccola	P_f_so, Arb	1,4	1,0	Basso
Lupo appenninico	-	0	0	Nulla
Gatto selvatico	-	0	0	Nulla
Chiroteri	-	0	0	Nulla

Tabella 39 – Specie sensibili e impatto sull'habitat di alimentazione

Nome comune	Sottrazione di habitat (impatto locale)			
	Riproduzione	habitat perso (ha)	%	Livello di criticità
Biancone	P_f_so	0,9	1,8	Basso
Albanella minore	P_f_so	0,9	1,8	Basso
Albanella reale	P_f_so	0,9	1,8	Basso
Falco di palude	P_f_so	0,9	1,8	Basso
Falco pecchiatolo	P_f_so	0,9	1,8	Basso
Lodolaio	P_f_so	0,9	1,8	Basso
Allodola	P_f_so	0,9	1,8	Basso
Tottavilla	P_f_so	0,9	1,8	Basso
Averla piccola	P_f_so, Arb	1,4	1,0	Basso

Lupo appenninico	-	0	0	Nulla
Gatto selvatico	-	0	0	Nulla
Chiroterri	P_f_so	0,9	1,8	Basso

La sottrazione temporanea risulta a carico prevalentemente della viabilità già esistente e delle piazzole che saranno definitive alla fine del progetto; si ritiene pertanto che in fase di cantiere si possa determinare una sottrazione di habitat faunistico sostenibile carico dell'avifauna e della chiroterrofauna. Si suggerisce di svolgere monitoraggi specifici inerenti la comunità ornitica nidificante, di preservare le aree di margine e di ripristinare, tutte le aree interessate dal cantiere. Considerate le porzioni di territorio sottratte è realistico ritenere che la realizzazione dell'opera in progetto determinerà una sostenibile sottrazione diretta di habitat faunistico.

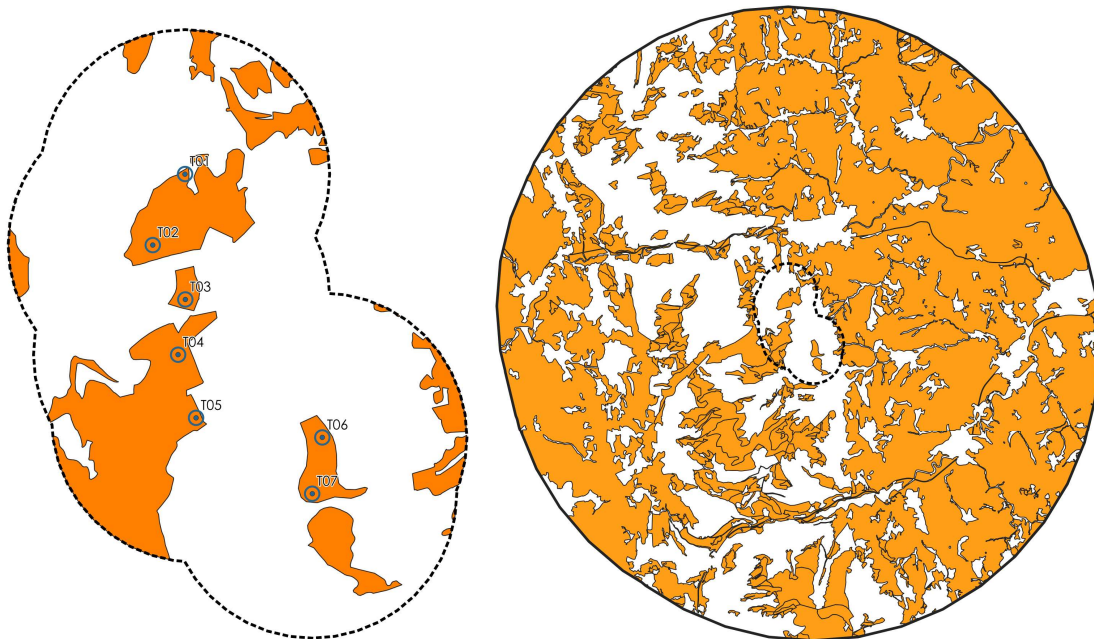


Figura 10 – Aree particolarmente idonee per l'allodola, la tottavilla, l'averla piccola, per l'alimentazione dei rapaci e per quella dei chiroterri

### 10.5 Sintesi degli impatti potenziali sulle specie sensibili

In conclusione, come già discusso nei paragrafi precedenti, le risultanze dei sopralluoghi svolti e il contesto in cui si colloca l'impianto permettono di affermare che l'impatto che si eserciterà in fase di esercizio sui chiroterri è da rilevarsi di **significatività medio-bassa** in considerazione della scarsa presenza nell'area da parte della chiroterrofauna in termini di numero di specie, della bassa frequentazione dell'area da parte delle suddette specie (testimoniata dal ridotto numero di passaggi orari e da una ridotta presenza di condizioni potenzialmente idonee come roost); il progetto garantisce sufficienti spazi utili per i chiroterri e non interferisce significativamente sulle rotte preferenziali di migrazione e sui corridoi ecologici degli stesso. Gli indicatori di impatto rientrano prevalentemente nelle categorie basse e/o trascurabili (Tab. 40).

Per quanto riguarda l'avifauna l'impatto potenziale che si eserciterà in fase di esercizio è da rilevarsi di **significatività medio-bassa** in considerazione della scarsa presenza nell'area da parte dei rapaci in termini di numero di specie e della bassa frequentazione dell'area da parte delle suddette specie. Il progetto non interferisce significativamente sulle rotte preferenziali di migrazione e sui corridoi ecologici dello stesso. Gli indicatori di impatto rientrano prevalentemente nella categoria bassa, ad eccezione dell'aerogeneratore T05 che si pone a distanza utile inferiore ai 500 mt dall'impianto eolico esistente di Villa d'Aria ed è il più vicino (comunque oltre i 500 mt) dal valico secondario di Madonna della Neve rispetto agli altri aerogeneratori di progetto.

Tabella 40 – Specie sensibili e impatto potenziale

Nome comune	TIPOLOGIA DI IMPATTO			
	Ind-1	Ind-2	Ind-3	Ind-4
Biancone	B	T	T	T
Albanella minore	B	T	T	T
Albanella reale	B	T	T	T
Falco di palude	B	T	T	T
Falco pecchiaiolo	B	T	T	T
Lodolaio	B	T	T	T
Allodola	T	T	T	T
Tottavilla	T	T	T	T
Averla piccola	T	T	T	T
Lupo appenninico	T	T	T	T
Gatto selvatico	T	T	T	T
Chiroteri	B	T	T	T

Tabella 41 – Aerogeneratori e impatto potenziale

Nome comune	TIPOLOGIA DI IMPATTO			
	Ind-1	Ind-2	Ind-3	Ind-4
T1	B	B	T	T
T2	B	B	T	T
T3	B	B	T	T
T4	B	B	T	T
T5	M	M	T	T
T6	B	B	T	T
T7	B	T	T	T

## 11. Mitigazioni



Di seguito sono indicate le mitigazioni, necessarie a limitare quanto più possibile gli impatti diretti legati al rischio di collisione per l'avifauna e la chiroterofauna potenzialmente presenti nel sito.

1. Mettere in atto il massimo ripristino possibile della vegetazione eliminata durante la fase di cantiere, in modo da restituire alle condizioni iniziali le aree interessate dalle opere non più necessarie alla fase di esercizio (es. piste, aree di cantiere e di stoccaggio dei materiali). È necessario che il ripristino venga effettuato tenendo conto del quadro ecosistemico pregresso, in modo da favorire la rinaturalizzazione degli habitat pratici. È altresì opportuno pianificare la piantumazione di essenze arbustive secondo uno schema random che tenga conto dell'orografia del suolo, in modo da ripristinare e/o implementare le fasce ecotonali necessarie alla biologia riproduttiva di molte specie di uccelli;
2. sospensione fase di cantiere. Le attività di cantierizzazione, che prevedono la realizzazione dell'impianto di progetto, dovrebbero osservare un periodo di sospensione nel periodo compreso tra il 1° aprile e il 30 giugno, al fine di tutelare la delicata fase riproduttiva in cui sono impegnate gran parte delle specie censite; nel caso in cui le tempistiche di cantiere siano più lunghe di 18 mesi la limitazione potrebbe interessare solo le zone più critiche (T3-T5) e negli altri settori ridurre al minimo indispensabile le attività più critiche legate agli scavi/movimenti terra (T1-T2 e T6-T7);
3. Porre limiti di operatività delle turbine a comando: si propongono al riguardo dei sistemi di rilevamento tipo DTbat/DTbird, sistemi con più flessibilità di *curtailment*, più precisi sull'identificazione dell'esemplare da tutelare e che prevedono anche la dissuasione prima della limitazione. Questi interventi potrebbero essere messi solo su alcuni aerogeneratori, quelli più critici come, ad esempio, sulla T5 in modo da aumentare lo spazio utile di volo per avifauna e chiroterofauna;
4. Vi è ampio consenso in merito alla necessità di evitare l'illuminamento delle turbine per ridurre il rischio di incidenti mortali da collisione. La presenza, infatti, di fonti di luce fissa di colore bianco sulle torri, può essere in grado di disorientare le specie migratrici, soprattutto in condizioni climatiche sfavorevoli (presenza di nebbia o pioggia), tale effetto risulta molto meno marcato adottando luci intermittenti colorate. Conformemente con i regolamenti nazionali e internazionali in materia di salute e sicurezza del trasporto aereo al fine di limitare gli impatti conseguenti all'inquinamento luminoso nei confronti delle specie faunistiche solite svolgere la loro attività durante le ore notturne, con particolare riferimento ad entomofauna e Chiroterofauna, sarà necessario - escludere tassativamente luci fredde "blu a lunghezza d'onda corta" ed eventualmente utilizzare LED caldi con temperatura di colore inferiore o uguale a 3000° Kelvin (lunghezza d'onda intorno a 590 nm) (giallo/arancione). Tali indicazioni dovranno essere applicate anche in corrispondenza dell'impianto di illuminazione della Sottostazione elettrica interessata da ampliamento;
5. chiusura possibili accessi per i chiroterofauna all'interno del rotore. Studi relativamente recenti condotti in Europa hanno permesso di riscontrare la presenza di pipistrelli all'interno del vano rotore (Hensen, 2004; Ahlén et al. 2009). Data la vicinanza alle pale si ritiene rischioso l'utilizzo di tali vani come roost da parte dei chiroterofauna e di conseguenza risulta indispensabile per ridurre i rischi di collisione verificare che le navicelle non presentino possibilità di ingresso per i chiroterofauna e nel caso chiuderle;

6. Per quanto riguarda ai chiroteri dovranno altresì essere previsti interventi di conservazione attiva come l'applicazione di almeno 30 bat box e gestione agronomica sostenibile; tali interventi dovranno essere effettuati nella ZPS IT 5330027 "Gola di Sant'Eustachio, Monte d'Aria Monte Letegge" e più precisamente dalla Valle dei Grilli fino alle Grotte di Sant'Eustachio.
7. Incentivare pratiche zootecniche sostenibili (equino e bovino) al fine di impedire ulteriore perdita di prateria secondaria dovuto al dinamismo vegetazionale che provoca la sua riconversione in arbusteto e bosco;
8. Prevedere l'esecuzione di un piano di monitoraggio che consenta una verifica puntuale delle eventuali interferenze a carico delle componenti ambientali (Avifauna e Chiroterofauna) maggiormente sensibili all'opera sia durante la fase di esercizio che in quella di costruzione/dismissione; il piano di monitoraggio dovrà prevedere anche un registro delle collisioni ed una ricerca delle carcasse. Esso dovrà ricalcare nel dettaglio le modalità e la metodologia del "Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna", redatto in collaborazione con ISPRA, ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento) e Legambiente Onlus. Per la chiroterofauna il monitoraggio dovrà essere eseguito anche in coerenza con i protocolli di monitoraggio "Eurobats" (*Eurobats, Publication Series N. 6. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Revision 2014*) che costituiscono lo standard di riferimento. Dovrà prevedere una fase *ante operam* della durata di almeno un anno e non meno di cinque anni per la fase di esercizio. Le attività dovranno essere effettuate utilizzando il metodo B.A.C.I. (*Before After Control Impact*). Si chiede che l'attuale monitoraggio, iniziato nel mese di settembre 2022 e concluso nel mese di novembre 2023, svolto per lo studio di impatto ambientale possa essere considerato come fase *ante operam*.

## BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 2004. Relationships between Bats and Wind Turbines in Pennsylvania and West Virginia: An Assessment of Fatality Search Protocols, Patterns of Fatality, and Behavioral Interactions with Wind Turbines Bats and Wind Energy Cooperative, Scientists Release 2004 Final Report. The Bats and Wind Energy Cooperative was founded by the American Wind Energy Association. Bat Conservation International, the National Renewable Energy Laboratory (U.S. Department of Energy) and the U.S. Fish and Wildlife Service.
- AGNELLI P., MARTINOLI A., PATRIARCA E., RUSSO D., SCARAVELLI D. E, GENOVESI P., 2004. Linee guida per il monitoraggio dei chiroteri. Indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Ministero dell'Ambiente e Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Ozzano dell'Emilia (Bologna).
- AGNELLI P. 2009. Rinolofo minore *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) In Amori G., Battisti C.; De Felice S. 2009. I mammiferi della Provincia di Roma. Dallo stato delle conoscenze alla gestione e conservazione delle specie. Provincia di Roma. Assessorato alle Politiche dell'Agricoltura. Stilgrafica, Roma: 102-103

- AHLÉN I., BACH L., BAAGØE H.J., PETERSSON J. 2007. Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm, Report 5571 <http://www.naturvardsverket.se/bokhandeln>.
- AHLÉN, I., H.J. BAAGØE & L. BACH (2009): Behaviour of Scandinavian bats during migration and foraging at the sea. *Mammology* 90 (6): 1318-1323
- AGNELLI P. 2005. Mammalia Chiroptera. In Ruffo S. e Stoch F. (eds.) – Checklist e distribuzione della fauna italiana. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2° serie, Sezione Scienze della Vita 16. 307 pp. + CD-Rom.
- ARNETT E.B., HEIN C.D., SCHIRMACHER M.R., HUSO M.M.P., SZEWCZAK J.M. 2013. Evaluating the Effectiveness of an Ultrasonic Acoustic Deterrent for Reducing Bat Fatalities at Wind Turbines. *PLoS ONE*. 2013, Vol. 8, 6, p. e65794. doi:10.1371/journal.pone.0065794.
- ARNETT E.B., BROWN W.K., ERICKSON W.P., FIEDLER J.K., HAMILTON B.L., HENRY T.H., JAIN A., JOHNSON G.D., KERNS J., KOFORD R.R. 2008. Patterns of bat fatalities at wind energy facilities in North America. *J Wildl Manage* 71(1):61–78.
- ARNETT E.B. 2005. Relationships between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia: an assessment of fatality search protocols, pattern of fatality, and behavioral interactions with wind turbines. A final report submitted to the bats and wind energy cooperative. Bat Conservation International, Austin, Texas, USA.
- BAERWALD E. F., BARCLAY R. M. 2009. Geographic variation in activity and fatality of migratory bats at wind energy facilities. *Journal of Mammology*. Vol. 90, 6, pp. 1341-49. <http://dx.doi.org/10.1644/09-MAMM-S-104R.1>.
- BAERWALD E.F., EDWORTHY J., HOLDER M., BARCLAY R.M.R. 2009. A large-scale mitigation experiment to reduce bat fatalities at wind energy facilities. *J Wildl Manage* 73:1077–1081.
- BENNER J. H. B., BERKHUIZEN J. C., DE GRAAFF R. J. & POSTMA A. D. 1993. Impact of the wind turbines on birdlife. Final report n° 9247. Consultants on Energy and the Environment. Rotterdam, The Netherlands.
- BRICHETTI P., FRACASSO G., 2011. *Ornitologia Italiana*. Vol. 7 – Paridae-Corvidae. Oasi Alberto Perdisa Editore. Bologna.
- CAMPEDELLI T. & TELLINI FLORENZANO G. 2002. Indagine bibliografica sull'impatto dei parchi eolici sull'avifauna. Centro Ornitologico Toscano. Manoscritto non pubblicato. pp.36.
- CAMPEDELLI T., BUVOLI L., BONAZZI P., CALABRESE L., CALVI G., CELADA C., CUTINI S., DE CARLI E., FORNASARI L., FULCO E., LA GIOIA G., LONDI G., ROSSI P., SILVA L., TELLINI FLORENZANO G., 2012. Andamenti di popolazione delle specie comuni nidificanti in Italia: 2000-2011. *Avocetta* 36-2: 121-143.
- CARPINO F. e CAPASSO S. (a cura di) 2008 – I Vertebrati terrestri del Parco regionale del Partenio. Monitoraggio e indirizzi per la gestione e conservazione. Ente Parco regionale del Partenio, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli.

- CASALE F., BERGERO V., BOGLIANI G., CROVETTO G. M., FALCO R., NEGRI I., BRAMBILLA M., 2009. La conservazione dell'Averla piccola (*Lanius collurio*) dalla teoria alla pratica. Alula XVI: 29-34.
- DE LUCAS M., JANSS G.F.E., WHITFIELD D.P. & FERRER M. 2008. Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. *Journal of Applied Ecology*, 45: 1695-1703.
- DEVEREUX C.L., DENNY M.J.H. & WHITTINGHAM M.J. 2008. Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. *Journal of Applied Ecology*, 45: 1689-1694.
- DIETZ C., VON HELVERSEN O., NIIL D. 2009. Bats of Britain Europe and North West of Africa. A & C Black Publishers Ltd., 36 Soho Square, London W1D 3QY.
- Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio della Comunità Economica Europea del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici.
- Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (GU L 206 del 22.7.1992, pag. 7).
- ERICKSON W.P., GRITSKI B., KRONNER K. 2003. Nine Canyon Wind Power Project Avian and Bat Monitoring Report, September 2002 – August 2003. Technical report submitted to Energy Northwest and the Nine Canyon Technical Advisory Committee.
- ERICKSON W.P., JOHNSON G.D., STRICKLAND M.D., YOUNG D.P. JR., SERNKA 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.
- EUROBATS. 2018. Action Plan for the Conservation of All Bat Species in the European Union 2018 – 2024
- EVERAERT J. & STIENEN E.W.M., 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Significant effect on breeding tern colony due to collisions. *Biodiversity Conservation*, 16: 3345-3359.
- FERRI, VINCENZO & LOCASCIULLI, OSVALDO & SOCCINI, CHRISTIANA & FORLIZZI, ELIA. (2011). Post construction monitoring of wind farms: First records of direct impact on bats in Italy. *Hystrix*. 22. 199-203. 10.4404/Hystrix-22.1-4525.
- FORNASARI L., VIOLANI C., ZAVA B., 1997. I Chiroteri Italiani. Editrice L'Epos. Palermo.
- FORNASARI L., BANI L., DE CARLI E., GORI E., FARINA F., VIOLANI C., ZAVA B. 1999. Dati sulla distribuzione geografica e ambientale di Chiroteri nell'Italia continentale e peninsulare. Atti del I Convegno Italiano sui Chiroteri. Castell'Azzara, Grosseto: 63-81.
- FRACASSO G., BACCETTI N., SERRA L., 2009. La lista CISO-COI degli Uccelli italiani – Parte prima: liste A, B e C. *Avocetta* 33-1: 5-24.
- GENOVESI P., ANGELINI P., BIANCHI E., DUPRÉ E., ERCOLE S., GIACANELLI V., RONCHI F., STOCH F. (2014). Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. ISPRA, Serie Rapporti, 194/2014

- 
- GRUPPO ITALIANO RICERCA CHIROTTERI (GIRC). 2007. Lista Rossa Nazionale dei Mammiferi. Parte sui Chirotteri. <http://www.pipistrelli.org/>
- HORN J.W., ARNETT, E.B., KUNZ T.H. 2008. Behavioral responses of bats to operating wind turbines. *J Wildl Manage* 72: 123–132.
- HORN J.W., ARNETT E.B., JENSEN M. & KUNZ T.H. 2008. Testing the effectiveness of an experimental bat deterrent at the Maple Ridge wind farm. A report submitted to The Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International, Austin, Texas, USA.
- JOHNSON G.D., ERICKSON W.P., STRICKLAND M.D., SHEPHERD M.F., SHEPHERD D.A. 2000. Avian monitoring studies at the buffalo ridge, Minnesota wind resource area: Results of a 4 year study. Unpublished report for the Northern States Power Company, Minnesota.
- JOHNSON J.D., YOUNG D.P. JR., ERICKSON W.P., DERBY C.E., STRICKLAND M.D. & GOOD R.E. 2000b. Wildlife monitoring studies. SeaWest Windpower Project, Carbon County, Wyoming 1995-1999. Final Report prepared by WEST, Inc. for SeaWest Energy Corporation and Bureau of Land Management, pp. 195
- KEELEY, B., S. UGORETZ, & D. STRICKLAND. 2001. Bat ecology and wind turbine considerations. *Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting*, 4: 135-146. National Wind Coordinating Committee, Washington, D.C. (està "Proceedings National avian-wind power planning meeting IV").
- KERLINGER P. 2000. An Assessment of the Impacts of Green Mountain Power Corporation's Searsburg, Vermont, Wind Power Facility on Breeding and Migrating Birds. *Proceedings National Avian-Wind Power Planning Meeting III*. San Diego, California, 1998, pp. 90-96.
- KETZENBERG C., EXO K.M., REICHENBACH M. & CASTOR M. 2002. Einfluss von Windkraftanlagen auf brütende Wiesenvögel. *Natur and Landschaft* 77: 144-153.
- LANGSTON R.H.W. & PULLAN J.D. 2004. Effects of wind farms on birds. *Nature and environment*, n. 139. Council of Europe. Council of Europe Publishing, Strasbourg, pp. 90
- LANZA B., 1959 - Chiroptera. In: Toschi A., Lanza B. (Eds.), *Fauna d'Italia Vol. IV, Mammalia, generalità, Insectivora, Chiroptera*. Edizioni Calderini, Bologna, pp. 187-473.
- LANZA B., AGNELLI P., 1999. Chirotteri. In Spagnesi M., Toso S. (Eds.), *Iconografia dei Mammiferi d'Italia*. Ministero dell'Ambiente, Servizio Conservazione Natura, Roma.
- LEDDY K.L., HIGGINS K.F. & NAUGLE D.E., 1999. Effects of wind turbines on upland nesting birds in Conservation Reserve Program grasslands. *Wilson Bull.* 111(1): 100-104.
- LEKUONA MA JESÚS E URSÚA C., 2007. Avian mortality in wind power plants of Navarra (Northern Spain). In: de Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. (eds.), 2007. *Birds and Wind Power*. Lynx Edicions, Barcelona, pp. 259-275.
- LUKE A., HOSMER A.W., (1994). Bird deaths prompt rethink on wind farming in Spain. *WindPower Monthly*, 10(2): 14-16.

- MEEK E.R., RIBBANS 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.
- PERONACE V., CECERE J.C., GUSTIN M. & RONDININI C., 2012. Lista Rossa 2011 degli uccelli nidificanti in Italia. *Avocetta*, 36: 11-58.
- RAHMEL U., BACH L., BRINKMANN R., DENSE C., LIMPENS H., M.A. SCHER G., REICHENBACH M., ROSCHEN A. 1999. Windkraftplanung und Fledermause. *Konfliktfelder und Hinweise zur Erfassungsmethodik—Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz*, 4: 155–161.
- RODRIGUES L., BACH L., DUBORG-SAVAGE M.J., GOODWIN J., HARBUSCH C. 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany.
- RODRIGUES L., L. BACH, M.J. DUBOURG-SAVAGE, B. KARAPANDZA, D. KOVAC, T. KERVYN, J. DEKKER, A. KEPEL, P. BACH, J. COLLINS, C. HARBUSCH, K. PARK, B. MISCEVSKI, J. MINDERMAN. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects - Revision 2014. UNEP/EUROBATS Secretariat. Bonn, Germany : s.n., 2014. p. 133, Eurobats Publication series No. 6 (English version).
- ROLLINS K.E., MEYERHOLZ D.K., JOHNSON G.D., CAPPARELLA A.P., LOEW S.S. 2012. A Forensic Investigation Into the Etiology of Bat Mortality at a Wind Farm: Barotrauma or Traumatic Injury? *Veterinary Pathology* 49(2): 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
- ROSCIONI F., RUSSO D., DI FEBBRARO M., FRATE L., CARRANZA M.L., LOY A. 2013 Regional-scale modelling of the cumulative impact of wind farms on bats. *Biodivers Conserv* 22: 1821-1835.
- ROSCIONI F., REBELO H., RUSSO D., CARRANZA M.L., DI FEBBRARO M., LOY A., 2014. A modelling approach to infer the effects of wind farms on landscape connectivity for bats. *Landscape Ecol* DOI 10.1007/s10980-014-0030-2 .
- ROSCIONI F., SPADA M. 2014. Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroterteri. Gruppo Italiano Ricerca Chiroterteri.
- RUSSO D. e JONES G., 2000 – The two cryptic species of *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera: Vespertilionidae) occur in Italy: evidence from echolocation and social calls. *Mammalia*, 64: 187-197.
- RUSSO D. 2013. La vita segreta dei pipistrelli. Mito e storia naturale. Orme Tarka.
- RYDELL J., BACH L., DOUBOURG SAVAGE M., GREEN M., RODRIGUES L., HEDENSTROM A. 2010. Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? *Eur J Wildl Res* 56: 823–827.
- RYDELL J., HEDENSTROM H., HEDENSTROM A., LARSEN J.K., PETERSSON J., GREEN M. 2012. The effects of wind power on birds and bats – a synthesis Vindval Report.

- 
- Sarà M. & Zanca L., 2006. Status del Nibbio reale e del Nibbio bruno in Sicilia. In: Status e conservazione del Nibbio reale (*Milvus milvus*) e Nibbio bruno (*Milvus migrans*) in Italia e in Europa meridionale. Atti del Convegno, S. Maria del Mercato, Serra San Quirico (Ancona), 11-12 marzo 2006. Parco regionale Gola della rossa e di Frasassi: 37.
- SPINA F., VOLPONI S. (a cura di), 2009. Atlante della migrazione degli Uccelli in Italia. ISPRA – MATM.
- TEREBA A., RUSSO D., CISTRONE L. e BOGDANOWICZ W., 2009 – Cryptic diversity: first record of the Alcathe's bat (*Myotis alcathe*) for Italy. Secondo Convegno Nazionale sui Chiroterteri, Serra San Quirico (Ancona), 21-23.
- THELANDER C.G. & RUGGE L. 2000. 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.
- THELANDER C.G. & RUGGE L. 2001. Examining relationships between bird risk behaviors and fatalities at the Altamont Wind Resource Area: a second year's progress report. Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting IV. Carmel, California, 2000, pp. 5-14.