

# REGIONI MOLISE, CAMPANIA E PUGLIA

Province di Campobasso, Benevento e Foggia

COMUNI DI TUFARA, SAN BARTOLOMEO IN GALDO E  
SAN MARCO LA CATOLA



REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROL.	APPROV.
1	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	28/03/22	URSO A.	FURNO C.	NASTASI A.
0	EMISSIONE PER COMMENTI	11/03/22	URSO A.	FURNO C.	NASTASI A.

Committente:

**WIND 2 ENERGY ITALY SRL**



Sede legale in Corso Statuto, 2/C, 12084, Mondovì (CN)  
Partita I.V.A. 03945600041 - PEC: wind2energyitalysrl@pec.it

Società di Progettazione:

*Ingegneria & Innovazione*



Via Jonica, 16 - Loc. Belvedere - 96100 Siracusa (SR) Tel. 0931.1663409  
Web: www.antexgroup.it e-mail: info@antexgroup.it

Progetto:

**PARCO EOLICO DI "TUFARA"**

Progettista/Resp. Tecnico:

Dott. Ing. Cesare Furno  
Ordine degli Ingegneri  
della Provincia di Catania  
n° 6130 sez. A

Elaborato:

RELAZIONE FLORO-FAUNISTICA DELL'AREA

Agronomo:

Dott. Agr. Arturo Urso  
Ordine dei Dottori Agronomi e  
dei Dottori Forestali di Catania  
n° 1280

Scala:

NA

Nome DIS/FILE:

C21024S05-VA-RT-04-01

Allegato:

1/1

F.to:

A4

Livello:

**DEFINITIVO**

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.  
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.  
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.



## INDICE

<b>1</b>	<b>Localizzazione e descrizione dell'intervento</b>	<b>4</b>
1.1	Localizzazione	4
1.2	Descrizione dell'intervento	4
<b>2.</b>	<b>Aspetti floristici</b>	<b>7</b>
2.1	Fitogeografia	7
2.2	Caratteristiche del fitoclima	8
2.3	Vegetazione potenziale dell'area	8
2.3	Aspetti fitogeografici ed associazioni vegetali dell'area	9
2.4	Situazione rilevata sui luoghi	11
<b>3.</b>	<b>Fauna selvatica</b>	<b>13</b>
3.1	Anfibi	13
3.2	Rettili	14
3.3	Mammiferi	14
3.4	Avifauna	15
3.5	Invertebrati endemici	17
<b>4.</b>	<b>Effetti sulla vegetazione</b>	<b>18</b>
<b>5.</b>	<b>Effetti sulla fauna</b>	<b>18</b>
5.1	Perdita di superficie e habitat	18
5.2	Effetti sull'avifauna stanziale e migratoria	18
5.3	Spazi liberi tra le nuove installazioni	19
<b>6.</b>	<b>Piani di monitoraggio dell'avifauna e della chiroterofauna</b>	<b>21</b>
6.1	Monitoraggio dell'avifauna	21
6.2	Monitoraggio dei chiroterofauna	26
<b>7.</b>	<b>Conclusioni</b>	<b>28</b>

## Premessa

Su incarico di Wind 2 Energy Italy S.r.l., la società ANTEX GROUP Srl ha redatto il progetto definitivo per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica, denominato Parco Eolico "Tufara", con potenza nominale installata pari a 30,6 MW, da realizzarsi nei territori dei Comuni di Tufara (CB) in Molise, San Bartolomeo in Galdo (BN) in Campania e San Marco La Catola (FG) in Puglia. Il numero totale di turbine eoliche che saranno installate è pari a 6 con una potenza nominale pari a 5,1 MW per ogni aerogeneratore.

Wind 2 Energy Italy S.r.l. ha già ricevuto ed accettato il preventivo di connessione (Cod. Pratica: 202000903) inviato da Terna per la connessione di un impianto di generazione da fonte rinnovabile (eolica) per una potenza in immissione pari a 29,5 MW. Tale STMG prevede l'inserimento dell'impianto alla RTN mediante collegamento in antenna a 150 kV con una futura stazione di smistamento RTN 150 kV da inserire in entrata alla linea RTN a 150 kV "Casalvecchio-Pietracatella", previa realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento fra la futura stazione di cui sopra e la Cabina Primaria denominata "Cercemaggiore".

A seguito della scelta della Società Wind 2 Energy Italy S.r.l. di rimodulare l'impianto eolico, impiegando delle turbine eoliche da 6 MW esercite però con la modalità Sound Optimized Mode 2 (SO2) con una potenza massima ridotta a 5,1 MW, è stato richiesto a Terna il riesame della STMG, che preveda sia la modifica della potenza in immissione sia una soluzione di connessione a 36 kV. Si è in attesa dell'elaborazione, da parte di Terna, della nuova STMG.

Le attività di progettazione definitiva sono state sviluppate dalla società di ingegneria ANTEX Group Srl.

ANTEX Group Srl è una società che fornisce servizi globali di consulenza e management ad Aziende private ed Enti pubblici che intendono realizzare opere ed investimenti su scala nazionale ed internazionale.

È costituita da selezionati e qualificati professionisti uniti dalla comune esperienza professionale nell'ambito delle consulenze ingegneristiche, tecniche, ambientali, gestionali, legali e di finanza agevolata.

Sia ANTEX che Wind 2 Energy Italy S.r.l. pongono a fondamento delle attività e delle proprie iniziative, i principi della qualità, dell'ambiente e della sicurezza come espressi dalle norme ISO 9001, ISO 14001 e ISO 18001 nelle loro ultime edizioni.

Difatti, le Aziende citate, in un'ottica di sviluppo sostenibile proprio e per i propri clienti e fornitori, posseggono un proprio Sistema di Gestione Integrato Qualità-Sicurezza-Ambiente.

## 1 Localizzazione e descrizione dell'intervento

### 1.1 Localizzazione

Nel dettaglio il progetto prevede l'installazione di n. 6 nuovi aerogeneratori nel territorio dei comuni di Tufara (CB), San Bartolomeo in Galdo (BN) e San Marco La Catola (FG) con potenza unitaria di 5,10 MW, e potenza massima complessiva di impianto di 30,60 MW.

L'area è di fatto una "cerniera" tra le Regioni del Molise (Tufara), Puglia (San Marco La Catola) e Campania (San Bartolomeo in Galdo), ed è comunemente detta "Alto Fortore".

Il sito individuato ricade in località Monte Calvo, a est sud-est del centro abitato di Tufara, ad altitudini che variano dai 380 ai 650 m s.l.m. Servito da una buona viabilità comunale e, dalla S.S. 17, in territorio pugliese, che dal fondovalle del Tappino (S.S. 645) conduce nel foggiano.

Le nuove torri, identificate con i codici ID WTG T-00, e l'Area Consegna Utente (ACU), saranno installate alle seguenti coordinate:

ID WTG	Est	Nord	Comune
T-01	499695.00 m E	4592662.00 m N	Tufara (CB)
T-02	500238.00 m E	4592586.00 m N	San Bartolomeo in Galdo (BN)
T-03	501471.00 m E	4591942.00 m N	San Bartolomeo in Galdo (BN)
T-04	499513.57 m E	4593912.37 m N	Tufara (CB)
T-05	499102.00 m E	4594225.00 m N	San Marco La Catola (FG)
T-06	501229.00 m E	4591648.00 m N	San Bartolomeo in Galdo (BN)
ACU	496505.00 m E	4595993.00 m N	Tufara (CB)

Per quanto riguarda la localizzazione dell'impianto rispetto alle aree naturali tutelate, si riportano di seguito le distanze minime in linea d'aria degli aerogeneratori dai confini dei Parchi Naturali Nazionali e Regionali e delle Aree della Rete Natura 2000 (cfr. Cartografia C21024S05-VA-PL-1.2 allegata all'istanza).

Denominazione	Tipologia	Distanza minima [km]
IT9110002 Valle Fortore – Lago di Occhito	ZSC – Direttiva Habitat	km 1,10 da T-05
IT8020016 Sorgenti e alta Valle del Fiume Fortore	ZSC – Direttiva Habitat	km 2,10 da T-01
	ZPS – Direttiva Uccelli	
IT9110035 Monte Sambuco	ZSC – Direttiva Habitat	km 2,50 da T-04
IT8020006 Bosco di Castelvetere in Valfortore	ZSC – Direttiva Habitat	km 3,20 da T-01
	ZPS – Direttiva Uccelli	
IT7222106 Toppo Fornelli	ZSC – Direttiva Habitat	km 5,10 da T-05
IT7222108 Calanchi Succida - Tappino	ZSC – Direttiva Habitat	km 7,40 da T-05
	ZPS – Direttiva Uccelli	

Date le distanze del sito dai confini delle Aree della Rete Natura 2000, inferiori a 10,00 km, è stato effettuato uno *screening* ambientale sui siti, trattato all'elaborato C21024S05-VA-RT-12.

### 1.2 Descrizione dell'intervento

Il progetto prevede l'adeguamento di tratti di strada esistenti, in particolare di strade comunali e la realizzazione di nuova viabilità a servizio degli aerogeneratori di progetto, ossia di una rete viaria interna al parco che si snoderà seguendo lo sviluppo degli esistenti tratturi non vincolati.

Tale progetto prevede, inoltre, la realizzazione di cavidotti d'interconnessione fra le macchine di progetto e di vettoriamento fino alle cabine di centrale utente all'interno dei quali vi saranno i dispositivi di sezionamento, interruzione, misura e protezione necessari per la consegna dell'energia alla RTN.

Sia i cavidotti d'interconnessione (cavidotti interni) fra gli aerogeneratori che i cavidotti di vettoriamento (esterno) seguiranno un tracciato interrato.

La STMG prevede l'inserimento dell'impianto alla RTN mediante collegamento in antenna a 150 kV con una futura stazione di smistamento RTN 150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 150 kV "Casalvecchio-Pietracatella", previa realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento fra la futura stazione di cui sopra e la Cabina Primaria denominata "Cercemaggiore".

L'intervento consisterà in una prima fase, durante la quale dovranno compiere gli scavi, compresi quelli per i relativi cavidotti, e la realizzazione della viabilità e delle piazzole; seguirà poi una seconda fase di trasporto e montaggio delle 10 nuove macchine sui punti sopra elencati, con tutte le strutture annesse (cavidotti e fondazioni in c.a.).

I nuovi aerogeneratori, tra i più potenti al mondo nell'ambito dell'eolico *on-shore*, presentano i seguenti dati:

Potenza massima	Altezza massima al fulcro	Altezza massima al TIP	Diametro rotore	Frequenza di rotazione
5,10 MW	125,00 m	206,00 m	162,00 m	4,30-12,10 rpm

La potenza nominale dei generatori risulta essere pari a 6,00 MW, ma saranno impostati in modalità ***sound optimized mode SO2***, con una potenza massima di 5,10 MW.

Di seguito le dimensioni delle opere civili necessarie all'installazione di ogni macchina, escludendo viabilità e cavidotti (dati indicativi):

Area di sedime	Diametro base torre	Diametro massimo fondazione c.a.	Altezza fondazione c.a.	Volume fondazione c.a.
730,00 m <sup>2</sup>	6,40 m	23,10 m	4,30 m	890,00 m <sup>3</sup>

Le piazzole che saranno realizzate accanto alle nuove macchine, ad intervento ultimato, avranno a seconda dei casi una superficie, a seconda dei casi, pari a circa 970 o 1.130 m<sup>2</sup> ciascuna, cui aggiungere l'area di sedime della torre, pari a 730 m<sup>2</sup>. L'intervento prevede anche la realizzazione di nuove strade di servizio per una lunghezza complessiva stimata pari a m 2.022. Considerando una larghezza media di m 5,00, la superficie complessivamente occupata dalla nuova viabilità sarà pari a circa m<sup>2</sup> 10.110. A queste superfici va inoltre aggiunta quella dell'area di sedime della ACU, pari a 1.750 m<sup>2</sup>. Le superfici occupate dal progetto vengono dettagliate alla seguente tabella:

ID WTG	Nuova viabilità [m <sup>2</sup> ]	Piazzola [m <sup>2</sup> ]	Area di sedime [m <sup>2</sup> ]	Totale [m <sup>2</sup> ]	Aree temporanee [m <sup>2</sup> ]
T-01	2.425	1.131	729	4.285	3.705
T-02	2.765	1.131	729	4.625	3.937
T-03	790	969	729	2.488	3.875
T-04	955	1.131	729	2.815	3.255
T-05	0	1.131	729	1.860	3.275
T-06	2.725	969	729	4.423	3.785
ACU	450	-	1.750	2.200	-
<b>Totale superficie occupata dal progetto [m<sup>2</sup>]</b>				<b>22.696</b>	<b>21.832</b>

Pertanto, le nuove realizzazioni, una volta ultimato il progetto, occuperanno una superficie (frammentata) pari a m<sup>2</sup> 22.696, con un rapporto potenza/superficie pari a circa 13,48 MW/ha. Per fare un confronto, sempre nell'ambito delle energie rinnovabili, per ottenere la stessa potenza di picco (30,60 MW) con un moderno impianto fotovoltaico ad inseguimento mono-assiale sarebbero stati necessari circa 70,40 ha di superficie non frammentata (2,30 ha per ogni MW installato).

## Parte I – Flora spontanea e Fauna selvatica dell'area di indagine

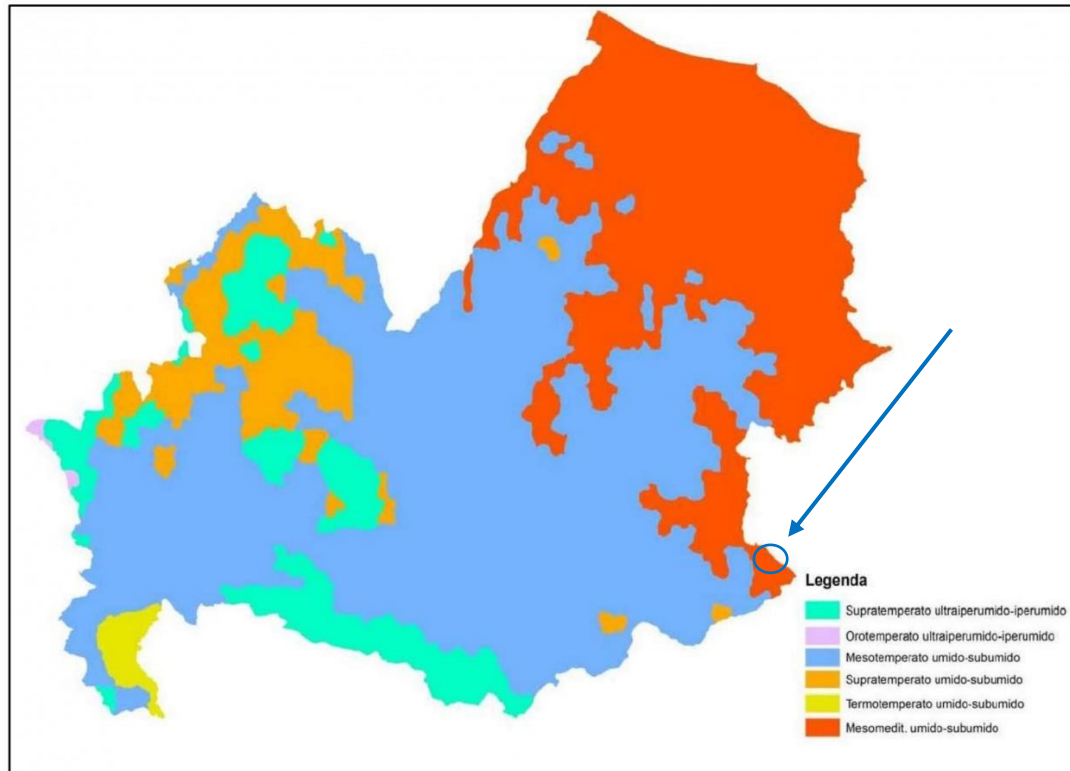
La presente relazione ha per oggetto la valutazione delle caratteristiche vegetazionali e faunistiche di un'area di confine tra le regioni Puglia, Campania e Molise, denominata "Alto Fortore".

### 2. Aspetti floristici

#### 2.1 Fitogeografia

La *fitogeografia* è la branca della biogeografia (detta anche *geobotanica*) che studia i tipi e la distribuzione dei raggruppamenti vegetali sulla Terra e le cause della diversificazione delle maggiori comunità vegetali. Gli insiemi delle piante, sia che si considerino come singole unità tassonomiche (e perciò dal punto di vista floristico), sia come raggruppamenti in comunità (o fitocenosi), si determinano ricorrendo a tabulazioni, ricavando dati preliminari da erbari e lavori scientifici, e costruendo carte in relazione agli scopi e al tipo di fatti da rappresentare. La fitogeografia, pur avendo metodi propri, è strettamente correlata a diverse discipline botaniche e di altra natura: essa presuppone la conoscenza della sistematica, per la classificazione dei taxa che compongono le flore e le vegetazioni; della geografia, sia generale sia regionale, per la definizione delle caratteristiche fisiche della superficie terrestre, per l'individuazione delle interconnessioni con le attività antropiche e per la nomenclatura necessaria a indicare fenomeni e regioni; e inoltre della geologia, della microbiologia del suolo, della pedologia, della meteorologia, della storia ecc., da cui si desumono dati per spiegare la distribuzione e la frequenza delle specie vegetali nelle varie regioni della Terra. Come indicato anche alla Relazione Pedo-Agronomica, a livello fitoclimatico l'area di intervento rientra nella fascia caratterizzata da *Termotipo Mesomediterraneo collinare; Ombrotipo umido-subumido* (Figura I-1).

Figura I-1. Carta fitoclimatica del Molise, con indicazione dell'area di intervento (Fonte PFR Molise).



## 2.2 Caratteristiche del fitoclima

Sistema: alte colline del medio Biferno e del Tappino

Sottosistemi: sottosistema ad argille ed argille varicolori delle aree collinari ed alto-collinari comprese tra i bacini dei F. Trigno, Biferno e Fortore; sottosistema arenaceo ed arenaceo marnoso delle aree collinari ed alto-collinari interne all'alto e medio bacino del F. Biferno; sottosistema carbonatico a prevalenza di calcareniti e brecce intervallate da calcari marnosi delle alte colline comprese tra i bacini minori dei Fiumi Tappino-Tammaro e dei Torrenti Cavaliere-Lorda.

Altitudine: 300-850 m s.l.m.

Precipitazioni annue di 858 mm con piogge estive abbondanti (131 mm) e presenza di 2 mesi di aridità lievi nella loro intensità (SDS 43) nel periodo estivo.

Temperature medie annue inferiori a 10 °C per 5-6 mesi ma mai al di sotto di 0°C. Temperature medie minime del mese più freddo comprese fra 0.4-2.1 °C.

Termotipo Collinare; Ombrotipo Umido / Subumido

Piante guida: *Quercus cerris*, *Q. frainetto*, *Q. pubescens*, *Carpinus orientalis*, *Malus florentina*, *Cytisus villosus*, *Cytisus sessilifolius*, *Geranium asphodeloides*, *Teucrium siculum*, *Lathyrus niger*, *Echinops siculus*, *Doronicum orientale* insieme ad alcune specie termofile al limite dell'areale nel Molise: *Cymbalaria pilosa* (Pesche), *Selaginella denticulata* (Monteroduni), *Ophrys lacaitae* (Monteroduni-Longano).

Specie guida ornamentali o coltivate: *Syringa vulgaris*, *Laurocerasus spp.*, *Trachycarpus fortunei*, *Acacia dealbata*, *Capparis spinosa*,

Sintaxa guida: Serie dei querceti a cerro e roverella su marne e argille (*Ostrya-carpinion orientale*), a cerro farnetto su sabbie ed arenarie (*Echinops siculi-Quercetum frainetto sigmetum*) o a prevalenza di cerro su complessi marnoso-arenacei (*Teucrio siculi-Quercion cerridis*); serie calicicola del Carpino nero (*Melittio-Ostryetum carpinifoliae sigmetum*); serie calicicola della lecceta (*Orno-Quercetum ilicis*).

## 2.3 Vegetazione potenziale dell'area

Il Molise, malgrado sia una regione a modesto sviluppo territoriale, racchiude ambienti fisici molto diversi tra loro che si esprimono attraverso una ricchezza floristica ed un buon grado di complessità fitocenotica. La variabilità delle forme dei rilievi e il contatto fra due regioni climatiche, temperata e mediterranea, rende di fatto possibile, anche in ambiti ristretti, un buon grado di diversità sia floristica che a scala di comunità. La presenza di un "ecotono climatico" consente pertanto il contatto e la compenetrazione di contingenti floristici diversi provenienti da regioni fitogeografiche molto lontane territorialmente come fra quelle a stampo mediterraneo e temperato o boreali, artico-alpini con quelle sahariano-mediterraneo. La lista delle specie vascolari rinvenute, attualmente ben conosciuta grazie a pubblicazioni scientifiche, ammonta a circa 2.500 ed il numero è sicuramente destinato ad aumentare visto che lo studio è ancora in corso di completamento. La flora del Molise è dunque molto ricca in specie (è rappresentata circa il 45% della flora italiana) risultante, come già detto, della grande varietà di ambienti e della presenza e articolazione di diverse tipologie climatiche appartenenti sia alla regione mediterranea che a quella temperata.

Finora, in base alle conoscenze floristiche fin qui acquisite, si possono delineare 4 correnti di influenza floristica provenienti dai territori limitrofi e che ricadono nel Molise:

1. abruzzese (area: Alto Molise; endemismo guida: *Campanula fragilis*);
2. adriatica pugliese (area: bacini del Basso Fortore e Basso Biferno; endemismo guida: *Centaurea centauroides*);
3. tirrenica laziale-campana (area: valle del Volturno-Matese; endemismo guida: *Cymbalaria pilosa*);
4. sannitica (area: bacini Alto Fortore e Alto Biferno; endemismo guida: *Geranium asphodeloides*), in cui ricade il sito di progetto.



Lo studio della flora del Molise ha finora contribuito a individuare le specie più rare o minacciate, dati utilizzati sia per la redazione della Lista Rossa delle Piante d'Italia sia per la stesura della Legge Regionale (1999) che tutela 250 specie di particolare interesse e rarità nel territorio molisano.

A questa ricchezza floristica fa ovviamente riscontro una ricchezza fitocenotica che si articola attraverso tipologie forestali, arbustive e prative tipiche sia della Regione Temperata sia della regione Mediterranea.

A scala regionale, le conoscenze floristiche del Molise sono riferibili essenzialmente all'opera di Lucchese (1995) che enumera 2422 entità e successivi aggiornamenti (notule su *Informatore Botanico Italiano*). L'elevata biodiversità floristica del territorio regionale è dovuta ad una complessità ambientale relativa alle variazioni, a volte molto repentine, di orografia, morfologia, bioclina e litologia.

Nella regione non sono presenti specie esclusive, ma annovera ben 114 entità endemiche italiane, che rappresentano la componente floristica di maggior pregio di una regione.

Le specie di questi elenchi per la maggior parte vegetano in ambienti che per la loro peculiarità sono anche piuttosto rari quali gli ambienti umidi dove possiamo ritrovare *Ranunculus flammula* e *R. lingua*. Gran parte delle specie minacciate crescono invece negli ambienti di alta quota in areali piuttosto circoscritti come *Aquilegia magellensis* (Mainarde) rinvenuta solo sulle rupi calcaree delle Mainarde oppure su pendii lungamente innevati dove crescono piccole comunità di *Saxifraga glabella*. Anche l'ambiente delle dune sabbiose costiere costituisce un ambiente naturale e fragile, turbato e spesso stravolto dalla pressione antropica.

### 2.3 Aspetti fitogeografici ed associazioni vegetali dell'area

Come rappresentato sulla Carta della Vegetazione (cfr. elaborato cod. C21024S05-VA-PL-06-01) allegata, il sito di progetto rientra nelle seguenti aree di vegetazione potenziale:

- S43 - *Serie delle cerrete termofile submesomediterranea dei depositi piroclastici dell'Italia centrale;*
- S58 - *Serie appenninica centro-meridionale submediterranea e mesomediterranea Neutrobasisfila della roverella; Serie umbra edafoxerofila submesomediterranea neutrobasisfila della roverella e dell'erica.*

Il Piano Forestale Regionale, classifica queste aree come **Foreste a dominanza di cerro (*Quercus cerris*) e Roverella (*Quercus pubescens*)**, come descritto di seguito.

La fascia climax dei boschi a cerro e roverella coincide, relativamente al settore appenninico, con il piano fra i più utilizzati dall'uomo. Le millenarie pratiche di taglio, incendio e pascolo, già esercitate dalle popolazioni italiche, hanno talvolta profondamente alterato l'originaria fisionomia e composizione floristica, ostacolando in tal modo l'affermarsi delle condizioni più idonee per un bosco finale stabile.

Riflesso della variabilità e della diversa incidenza delle attività antropiche è dunque il polimorfismo che, paradossalmente, rappresenta per questa fascia di vegetazione il suo comune denominatore. Possono difatti agevolmente coesistere, in ambiti territoriali limitati, boschi a struttura articolata assieme ad altri monoplanari, anche discontinui nel piano arboreo e con ampie ingressioni di flora proveniente dai prati steppici, dai mantelli e dai cespuglieti del margine. Anche la composizione floristica appare di conseguenza mutevole nonostante sia garantita, nella quasi totalità dei casi, la presenza di un folto gruppo di specie tipiche dei querceti del piano collinare (es. *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *Cornus mas*, *C. sanguinea*, *Ptilostemon strictus*, *Viola alba* subsp. *dehnardtii*) che però spesso appare insufficiente a caratterizzare in modo inequivocabile la flora di questi boschi.

Nonostante le difficoltà di interpretazione, le indagini compiute sul territorio molisano, secondo criteri fondati sull'ecologia del paesaggio e sulla fitosociologia, hanno consentito di restringere il campo della variabilità esegetica raggruppando in un'unica tipologia fitosociologica questi aspetti apparentemente diversi

che evidentemente rappresentano, in diverso grado, i prodotti di degradazione delle formazioni forestali mature.

I protagonisti indiscussi di queste foreste sono il cerro (*Quercus cerris* L.) e la roverella (*Quercus pubescens* Willd.) che si contendono lo stesso spazio ecologico anche se le caratteristiche autoecologiche nonché le provenienze geografiche risultino alquanto dissimili.

Rispetto alla roverella, il cerro possiede una minore capacità di espandersi verso Nord ma una migliore capacità di espansione altitudinale che si manifesta in una efficace risalita dell'Appennino, dove arriva anche al piano submontano come componente dei consorzi a faggio (fino ai 1.300 m s.l.m.). Dal punto di vista dell'autoecologia, infatti, offre una minore resistenza alle minime assolute e all'aridità estiva: le esigenze termiche ne collocano l'optimum nella fascia basale del piano supramediterraneo, quelle idriche lo portano a prevalere su suoli inclini ad una certa ritenzione d'acqua. Tali condizioni possono essere espresse da un'aridità estiva che non supera i due mesi, da precipitazioni medie annue che si aggirano intorno ai 1000-1.200 mm e da temperature medie del mese più freddo comprese fra 0°C-10°C con gelate saltuarie.

Tali esigenze sono ampiamente ben espresse in gran parte del settore centrale del Molise (all'interno di un'area che può essere delimitata) ove questo tipo di consorzio boschivo trova le ideali condizioni pedoclimatiche per una sua ampia diffusione. Nonostante questa forte potenzialità, questi boschi non formano, se non di rado, corpi forestali cospicui: piuttosto danno vita ad un mosaico con i coltivi e gli insediamenti umani che conferiscono un aspetto tipico e centrale al paesaggio vegetale formando un binomio inscindibile con i versanti morbidi e plastici delle argille. Il range fitoclimatico ottimale è centrato nell'ambito della regione Temperata con termotipo collinare ed ombrotipo subumido, con delle caratteristiche che potrebbero essere sintetizzate nel termine "subcontinentale".

Il contesto fitoclimatico riguarda la Regione Temperata a Termotipo collinare ed Ombrotipo subumido. La temperatura media si mantiene inferiore a 10°C per 5 mesi ma mai al di sotto di 0°C. Le Temperature del mese minimo più freddo sono comprese fra 0,4 e 2,1°C. Le Precipitazioni si attestano sugli 800 mm di media che garantiscono anche nel periodo estivo un sufficiente rifornimento d'acqua meteorica. Il periodo di aridità è di circa 1 mese con valori di stress idrico sempre contenuti.

Dal punto di vista litologico questi querceti risultano legati ai complessi argilloso pelitici e subordinatamente a quelli arenaceo-marnosi e marnoso-sabbiosi da cui si sviluppano suoli molto o abbastanza evoluti del tipo dei Mollisuoli ed Inceptisuoli. Relativamente alle giaciture, i versanti sono generalmente poco o mediamente acclivi esposti prevalentemente a NNW a quote variabili fra i 500 e gli 800 m s.l.m.

La fisionomia di questi boschi è data da entrambe le specie quercine, con la dominanza dell'una o dell'altra a seconda delle condizioni stazionali specifiche e dell'interesse forestale. Lo strato arbustivo è caratterizzato da *Cytisus sessilifolius*, *Coronilla emerus* ed *Asparagus acutifolius*, quello erbaceo da *Melittis melissophyllum*, *Ptilostemon strictus* e *Scutellaria columnae*. Lo strato arboreo, di altezza generalmente compresa fra i 12 e i 18 m in relazione al grado di maturità delle cenosi, è lasso e consente la penetrazione dei raggi luminosi al suolo. Ciò fa sviluppare un intricato sottobosco di rosacee quali il rovo (*Rubus ulmifolius*), le rose (*Rosa canina*, *R. arvensis*, *R. agrestis*), il prugnolo (*Prunus spinosa*), il biancospino (*Crataegus monogyna*, *C. oxyacantha*) e di specie eliofile quali l'asparago (*Asparagus acutifolius*) ed erbacee provenienti dai prati circostanti. Al cerro e alla roverella si associano in subordine l'acero campestre (*Acer campestre*), l'acero opalo a foglie pelose (*Acer obtusatum*), l'orniello (*Fraxinus ornus*), i sorbi (*Sorbus domestica*, *S. torminalis*). La maggior parte delle specie nemorali ha origini eurasiatiche con chiare intonazioni illirico-balcaniche (*Quercus pubescens*, *Acer campestre*, *A. obtusatum*, *Anemone apennina*, *Melittis melissophyllum*) ed eurimediterranee (*Quercus cerris*, *Rosa canina*, *R. agrestis*, *Rubus ulmifolius*, *Luzula forsteri*).

Indice di particolare degrado, segno di aridizzazione della stazione in seguito a ceduzioni scriteriate ed

apertura della volta arborea, è la presenza di un tappeto a falasca (*Brachypodium rupestre*) con elevate coperture di rovo (*Rubus hirtus*). In queste condizioni si sviluppa una flora povera che ammonta talvolta al 50% di quella riscontrata nelle cenosi a miglior grado di conservazione.

#### 2.4 Situazione rilevata sui luoghi

Durante i sopralluoghi effettuati in campo nel periodo autunnale (novembre 2020), è stato possibile effettuare delle osservazioni in merito alla vegetazione presente sui luoghi di intervento. Si riportano di seguito alcune immagini delle aree di intervento, con relativo commento. La rilevazione sui luoghi conferma, di fatto, quanto esposto sopra in merito alla fitogeografia dell'area. Tuttavia, se ci riferisce in modo specifico alle aree di progetto, su tutti i siti esaminati risulta evidente la "semplificazione" delle biocenosi vegetali, intesa come una forte riduzione del numero di specie, caratteristica di tutte le aree agricole.

Figura I-1. Immagini dal punto di installazione T-02. Visione di parte del crinale



*Figura I-2.* Area di installazione T-01/T02. Seminativo semplice.



*Figura I-3.* Visione del crinale dal punto di installazione T-04/T-05.



### 3. Fauna selvatica

Come evidenziato nella carta di uso del suolo, le aree nelle quali è prevista la realizzazione degli impianti sono in genere costituite da terreni a seminativo, pascoli o ex-coltivi oggi destinati a pascolo, che solo raramente sono interessati da processi di evoluzione verso forme più complesse. In alcuni casi, infatti, sono presenti dei cespuglieti (comunemente denominati "mantelli") di neo-formazione. La fauna presente nelle aree interessate è pertanto quella tipica di queste aree, di norma rappresentata da specie ad amplissima diffusione. Di seguito vengono riportati gli elenchi delle specie rinvenute e/o probabilmente rinvenibili nelle aree di intervento, affiancando a ciascuna specie le informazioni sul grado di rischio che la specie corre in termini di conservazione. Il sistema di classificazione applicato è adattato dai criteri stabiliti dal IUCN (*International Union for the Conservation of Nature*) che individua 7 categorie (Tab. I-1).

**Tabella I-1. Classificazione del grado di conservazione specie IUCN.**

<b>LC</b>	Least Concern	Minima preoccupazione
<b>NT</b>	Near Threatened	Prossimo alla minaccia
<b>VU</b>	Vulnerable	Vulnerabile
<b>EN</b>	Endangered	In pericolo
<b>CR</b>	Critically Endangered	In grave pericolo
<b>EW</b>	Extinct in the Wild	Estinto in natura
<b>EX</b>	Extinct	Estinto

Oltre agli elenchi di animali presenti su tutto il territorio del Molise, facilmente ricavabili dalla bibliografia, è possibile consultare gli elenchi presenti sugli *standard data forms* – periodicamente aggiornati - relativi ai siti Natura 2000 più vicini (ampiamente trattato nella Relazione per la Valutazione di Incidenza Ambientale), purché presentino delle condizioni climatiche ed altimetriche compatibili con quelle dell'area in esame. Nel nostro caso, la ricerca sulle specie presenti nell'area è stata particolarmente agevole, data la presenza di n. 6 Aree Natura 2000, nel raggio di 10,00 km dal sito di progetto.

#### 3.1 Anfibi

Gli anfibi dell'area sono comuni al resto del territorio del Molise. Sono legati agli ambienti umidi, pertanto la loro vulnerabilità dipende molto dalla vulnerabilità degli habitat in cui vivono. Le superfici interessate dalla realizzazione dell'impianto non presentano caratteristiche ambientali adatte a questi animali. I dati riportati in tabella I-2 sono desunti dalla rilevazione sull'area Natura 2000 IT8020006, IT8020016, IT9110002, IT9110035.

**Tabella I-2. Specie di anfibi censiti nelle aree Natura 2000 IT8020006, IT8020016, IT9110002, IT9110035**

Ordine/Famiglia/Genere/Specie	Habitat	IUCN Status
<b>Ordine Anura</b>		
<b>Famiglia Bufonidae</b>		
Rospo comune - <i>Bufo bufo</i>	Ambienti acquatici in periodo riproduttivo - Ubiquitario	LC
Rospo smeraldino - <i>Bufo viridis</i>	Ambienti acquatici anche artificiali	LC
<b>Famiglia Bombinatoridae</b>		
Ululone appenninico - <i>Bombina pachypus</i>	Ambienti acquatici, anche stagni	EN
<b>Famiglia Hylidae</b>		
Raganella italiana - <i>Hyla intermedia</i>	Ambienti acquatici ricchi di vegetazione	LC
<b>Famiglia Ranidae</b>		
Rana dalmatina - <i>Rana dalmatina</i>	Ambienti acquatici, anche stagni	LC
Rana appenninica - <i>Rana italica</i>	Ambienti acquatici, anche stagni	LC
<b>Ordine Urodela</b>		
<b>Famiglia Plethodontidae</b>		
Tritone crestato italiano - <i>Triturus carnifex</i>	Grotte carsiche e fessure	LC
Tritone italiano - <i>Triturus italicus</i>	Grotte carsiche e fessure	LC

### 3.2 Rettili

Come per gli anfibi, i rettili della dell'area sono comuni a buona parte del territorio del Molise. Anche per i rettili a rischio, la minaccia proviene dalla rarefazione degli habitat ai quali sono legati. I dati riportati in tabella I-3 sono desunti anch'essi dalla rilevazione sull'area Natura 2000 entro i km 10,0 dall'area di intervento. Solo 2 sono a basso rischio (NT), ma di tratta comunque di specie non compatibili con le caratteristiche dell'area di impianto.

Tabella I-3. Specie di rettili censite nell'area Natura 2000 IT8020006, IT8020016, IT9110002, IT9110035.

Ordine/Famiglia/Genere/Specie	Habitat	IUCN Status
<b>Ordine Testudines</b>		
<b>Famiglia Emydidae</b>		
Tartaruga palustre europea - <i>Emys orbicularis</i>	Ambienti acquatici paludosi	NT
<b>Famiglia Testudinidae</b>		
Testuggine comune - <i>Testudo hermanni hermanni</i>	Ambienti naturali, tendenzialmente umidi	NT
<b>Ordine Squamata</b>		
<b>Famiglia Lacertidae</b>		
Ramarro occidentale - <i>Lacerta bilineata chloronota</i>	Più numerosa in luoghi umidi	LC
Lucertola campestre - <i>Podarcis sicula</i>	Predilige ambienti antropizzati	LC
Lucertola muraiola - <i>Podarcis muralis</i>	Aree secche e soleggiate	LC
<b>Famiglia Scincidi</b>		
Luscengola comune - <i>Chalcides chalcides</i>	Zone erbose umide	LC
<b>Famiglia Colubridae</b>		
Biacco maggiore - <i>Hierophis viridiflavus</i>	Ubiquitaria	LC
Cervone - <i>Elaphe quatuorlieata</i>	Anfratti - ubiquitaria	LC
Colubro di Esculapio - <i>Elaphe longissima</i>	Anfratti - ubiquitaria	LC
Biscia tassellata - <i>Natrix tassellata</i>	Anfratti - ubiquitaria	LC

### 3.3 Mammiferi

La mammalofauna del Molise appartiene alla regione paleartica e ha conservato caratteri mediterranei. Le specie di mammiferi censite sui siti Natura 2000 più prossimi all'area di progetto non sono particolarmente numerose, e risultano solo 3 specie di chiroteri, prevalentemente cavernicoli (o *troglofili*). Nel caso del lupo (*Canis lupus*), questo risulta presente solo in pochi esemplari, nelle aree più impervie della regione, pertanto si ritiene ampiamente improbabile possa frequentare l'area di impianto, caratterizzata invece da una utilizzazione esclusivamente agricola. Le specie in tabella I-4 contrassegnate da asterisco sono quelle di interesse venatorio.

Tabella I-4. Specie di mammiferi selvatici nelle aree Natura 2000 IT8020006, IT8020016, IT9110002, IT9110035, e diffusamente presenti su tutto il territorio nazionale (in arancio).

Ordine/Famiglia/Genere/Specie	Habitat	IUCN Status
<b>Ordine Erinaceomorpha</b>		
<b>Famiglia Erinaceidae</b>		
Riccio - <i>Erinaceus europaeus italicus</i>	Ubiquitaria	LC
<b>Ordine Soricomorpha</b>		
<b>Famiglia talpidae</b>		
Talpa cieca - <i>Talpa caeca</i>	Ubiquitaria	LC
<b>Famiglia Soricidae</b>		
Crociodura minore - <i>Crociodura suaveolens</i>	Ubiquitaria	LC
Mustiolo - <i>Suncus etruscus</i>	Ubiquitaria	LC
<b>Ordine artiodactyla</b>		
<b>Famiglia Suidae</b>		
Cinghiale - <i>Sus scrofa meridionalis*</i>	Ubiquitaria	LC
<b>Ordine Chiroptera</b>		
<b>Famiglia Rhinolophidae</b>		

**Segue da pag. 15**

Ferro di cavallo maggiore - <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Aree forestali/radure	LC
Ferro di cavallo minore - <i>Rhinolophus hipposideros</i>	Aree forestali/radure	LC
<b>Famiglia Vespertilionidae</b>		
Vespertilione maggiore - <i>Myotis myotis</i>	Boschi/specchi d'acqua/parchi	LC
<b>Ordine Lagomorpha</b>		
<b>Famiglia Leporidae</b>		
Coniglio selvatico - <i>Oryctolagus cuniculus*</i>	Ubiquitaria	LC
Lepre italiana - <i>Lepus corsicanus*</i>	Aree con vegetazione rada	LC
Lepre - <i>Lepus europaeus*</i>	Aree con vegetazione rada	LC
<b>Ordine Rodentia</b>		
<b>Famiglia Sciuridae</b>		
Scoiattolo - <i>Sciurus vulgaris</i>	Aree boscate/parchi	LC
<b>Famiglia Hystricidae</b>		
Istrice - <i>Hystrix cristata</i>	Ubiquitaria	LC
<b>Famiglia Myoxidae (=Gliridae)</b>		
Topo quercino - <i>Eliomys quercinus</i>	Macchie e boschi	NT
Moscardino - <i>Muscardinus avellanarius</i>	Macchie e boschi	LC
Ghiro - <i>Glis glis</i>	Boschi	LC
<b>Famiglia Microtidae</b>		
Arvicola - <i>Arvicola amphibius</i>	Ubiquitaria	LC
Arvicola del Savi - <i>Microtus savii</i>	Ubiquitaria	LC
<b>Famiglia Muridae</b>		
Topo selvatico - <i>Apodemus sylvaticus</i>	Ubiquitaria	LC
Topo selvatico dal collo giallo - <i>Apodemus flavicollis</i>	Ubiquitaria	LC
Ratto nero - <i>Rattus rattus</i>	Legato alla presenza di alberi	LC
Ratto - <i>Rattus norvegicus</i>	Ubiquitaria	LC
Topo comune - <i>Mus musculus</i>	Legato alla presenza dell'uomo	LC
<b>Ordine Carnivora</b>		
<b>Famiglia Canidae</b>		
Lupo grigio appenninico - <i>Canis lupus</i>	Aree forestali	VU
Volpe - <i>Vulpes vulpes</i>	Ubiquitaria	LC
<b>Famiglia Mustelidae</b>		
Lontra - <i>Lutra lutra</i>	Fiumi/torrenti	NT
Tasso - <i>Meles meles</i>	Ubiquitaria	LC
Puzzola - <i>Mustela putorius</i>	Ubiquitaria	LC
Faina - <i>Martes faina</i>	Ubiquitaria	LC
Martora - <i>Martes martes</i>	Macchie e boschi	LC
<b>Famiglia Felidae</b>		
Gatto selvatico - <i>Felis sylvestris</i>	Ambienti naturali in genere	LC

Vi sono inoltre delle specie diffusamente presenti su tutto il territorio nazionale, evidenziate in tabella, anche se non indicate sugli Standard data forms, pertanto presenti, con elevate probabilità, anche nell'area di intervento. Il cinghiale è l'unica specie di mammifero in elenco che, nel Molise come in molte altre aree d'Italia, è considerata particolarmente dannosa per via della sua riproduzione incontrollata.

### 3.4 Avifauna

Le conoscenze sulle avifaune locali si limitano quasi sempre ad elenchi di presenza-assenza o ad analisi appena più approfondite sulla fenologia delle singole specie (Iapichino, 1996). Nel corso del tempo gli studi ornitologici si sono evoluti verso forme di indagine che pongono attenzione ai rapporti ecologici che collegano le diverse specie all'interno di una stessa comunità e con l'ambiente in cui vivono e di cui sono parte integrante. Allo stesso modo, dal dato puramente qualitativo si tende ad affiancare dati quantitativi che meglio possono rappresentare l'avifauna e la sua evoluzione nel tempo.

Il numero di specie nidificanti è chiaramente legato alle caratteristiche dell'ambiente: se la maggior parte degli uccelli del Molise è in grado di vivere e riprodursi in un ampio spettro ecologico, vi sono alcune specie più esigenti che certamente nidificano solo in un tipo di habitat.

In totale nel Molise sono state censite di cui 142 nidificanti certe (delle quali 85 sedentarie), 12 nidificanti probabili, 112 migratrici e svernanti, 20 accidentali e 2 estinte, il falco di palude (*Circus aeruginosus*) e la gallina prataiola (*Tetrax tetrax*). Di queste, nessuna presenta caratteristiche di esclusività del Molise. Alla Tabella I-5 sono elencate le specie dell'avifauna rilevate sui siti Natura 2000 presenti nel raggio di 10 km dall'area di intervento.

Si procederà comunque con un monitoraggio dell'avifauna (cfr. cap. 6), a partire dalla fase di costruzione, nei periodi autunnale e primaverile per avere conferma della presenza di queste specie sul sito di installazione. Sempre nella stessa tabella viene indicato lo status IUCN di ogni specie. Status che ad oggi, dalla consultazione del sito istituzionale IUCN, risulta essere a rischio minimo (LC), su scala mondiale, su tutte le specie in elenco.

**Tabella I-5. Specie di uccelli rilevate nell'area e relativo IUCN Status.**

Scientific Name	Italian name	Habitat	IUCN Status	Specie non cacciabile	Dir. Uccelli
<i>Accipiter nisus</i>	Sparviero	C-D	LC	X	X
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	E-F-G	LC		X
<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore	B-I	LC	X	X
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	B-I	LC		X
<i>Anthus campestris</i>	Calandro	E-F-G	LC	X	X
<i>Aythya nyroca</i>	Moretta tabaccata	B-I	LC		X
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacarpe	E-F-G	LC	X	X
<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	E-F-G	LC	X	X
<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	C-D-E-F	LC		X
<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina	E-F-G	LC	X	X
<i>Coturnix coturnix</i>	Coturnice	E-F-G	LC		X
<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	C-D-E-F	LC	X	X
<i>Falco biarmicus</i>	Lanario	A-G	LC	X	X
<i>Ficedula albicollis</i>	Balia dal collare	C-D-E	LC	X	X
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua	B-I	LC		X
<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo	C-D	LC	X	
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	E-F-G	LC	X	X
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	E-F-G	LC	X	X
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra comune	E-F-G	LC	X	X
<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	E-F-G	LC	X	X
<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	E-F-G	LC	X	X
<i>Parus palustris</i>	Cincia bigia	E-F-G	LC	X	X
<i>Pernis apivorus</i>	Pecchiaiolo occidentale	C-D	LC	X	X
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Lui verde	C-D	LC	X	X
<i>Picus viridis</i>	Picchio verde	C-D-E	LC	X	X
<i>Scolopax rusticola</i>	Beccaccia	C-D-E	LC		X
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora	E-F-G	LC		X
<i>Strix aluco</i>	Allocco	C-D-E-F	LC	X	X
<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola	E-F-G	LC	X	X
<i>Turdus iliacus</i>	Tordo sassello	E-F-G	LC	X	X
<i>Turdus merula</i>	Merlo	C-D	LC	X	X
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	C-D-E-F	LC	X	X
<i>Turdus pilaris</i>	Cesena	C-D-E-F	LC	X	X
<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela	E-F-G	LC	X	X



Dove:

<b>A</b>	pareti rocciose
<b>B</b>	fondovalle umidi e torrenti, acque dolci
<b>C</b>	boschi naturali (leccete e sugherete)
<b>D</b>	rimboschimenti di conifere
<b>E</b>	aree agricole arborate estensive (quercete, leccete)
<b>F</b>	aree a macchia
<b>G</b>	zone cerealicole e a pascolo, garighe
<b>H</b>	zone urbane
<b>I</b>	zone umide costiere

Per quanto l'elenco comprenda un numero molto elevato di specie, è bene considerare che l'area di progetto, e più nello specifico i siti di installazione, sono di fatto semplici aree a seminativo/pascolo, già in parte antropizzate, e nel caso dell'aerogeneratore C-04, si tratta di un sito limitrofo ad una cava in attività: il numero di specie che effettivamente potrebbero frequentare le aree di progetto sarà inevitabilmente molto ridotto.

### 3.5 Invertebrati endemici

Nel territorio regionale si sono individuate oltre 230 entità di lepidotteri (più del 36% delle specie italiane) e, per consistenza numerica, il Molise risulta la regione più ricca dell'Italia centro-meridionale.

## Parte II – Problematiche ed interferenze con la flora e la fauna

### 4. Effetti sulla vegetazione

Per quanto concerne la flora e la vegetazione, come evidenziato prima, le aree in cui ricadranno i nuovi aerogeneratori si caratterizzano per la presenza di flora non a rischio, essendo spesso aree a pascolo o a seminativo. Le specie arboree selvatiche rilevate nell'area sono in numero molto ridotto, di fatto ridotte solo al cerro (*Quercus cerris*) e alla quercia comune o roverella (*Quercus pubescens*). Sono poi presenti piccoli appezzamenti destinati a opere di riforestazione artificiale/bosco ceduo con pioppi.

A tal proposito, si può comunque affermare che il progetto non potrà produrre alcun impatto negativo sulla vegetazione endemica poiché, al termine delle operazioni di installazione dell'impianto, le aree di cantiere verranno ripristinate come *ante-operam*. Bisogna inoltre considerare che l'area risulta essere già antropizzata per via della costante cura e coltivazione dei terreni agricoli (tutti destinati a seminativo/pascolo) su cui sorgeranno le nuove installazioni. La superficie direttamente interessata dall'intervento è costituita da aree con vegetazione rada, perlopiù destinate a pascolo, che non ospitano specie vegetali rare o con problemi a livello conservazionistico. Inoltre, in fase di progetto definitivo non sono state rilevate aree in cui vi è la necessità di eseguire abbattimenti di piante arboree.

Si ritiene pertanto che l'intervento in programma non possa arrecare alcuna problematica sulla flora dell'area.

### 5. Effetti sulla fauna

#### 5.1 Perdita di superficie e habitat

Come specificato per la vegetazione, le perdite di superficie naturale a seguito dell'intervento sono minime. Tali perdite, per quanto riguarda la fauna, non possono essere considerate come un danno su biocenosi particolarmente complesse: le caratteristiche dei suoli non consentono un'elevata densità di popolazione animale selvatica, pertanto la perdita di superficie non può essere considerata come una minaccia alla fauna selvatica, volatile e non, dell'area in esame.

#### 5.2 Effetti sull'avifauna stanziale e migratoria

Le grandi centrali elettriche alimentate da fonte eolica si stanno diffondendo in Europa a ritmi sempre crescenti a partire dal periodo compreso tra la fine degli anni '90 e i primi anni 2000.

Proprio durante i primi anni 2000 numerose associazioni ambientaliste avevano avanzato, oltre alle problematiche sul paesaggio, dubbi e ipotesi in merito alla possibilità che gli aerogeneratori di grandi dimensioni potessero arrecare un grave danno all'avifauna, sia stanziale che migratoria, per via di probabili urti con uccelli in grado di volare a quote relativamente elevate (grandi stormi migratori, rapaci di taglia medio-grande). Negli anni a seguire, è stato possibile ottenere un quadro scientifico più chiaro in merito ai danni che i grandi impianti eolici possono arrecare all'avifauna, con risultati decisamente confortanti.

Di seguito si riportano tre esempi di ricerche piuttosto recenti.

- Secondo uno studio (Sovacool *et al.*, 2009) che ha considerato le morti di uccelli per unità di potenza generata da turbine eoliche, impianti fossili o centrali nucleari, le prime sono responsabili di 0,3 abbattimenti per GWh di elettricità prodotta, contro le 5,2 delle centrali fossili (15 volte tanto) e le 0,4 di quelle nucleari. Secondo le stime, nel 2006 le turbine eoliche americane hanno causato la morte di 7 mila uccelli; le centrali fossili di 14,5 milioni, quelle nucleari di 327.000. Uno studio simile è stato compiuto dal NYSERDA (*The New York State Energy Research and Development Authority*), sempre nel 2009.

- Uno studio spagnolo (Ferrer *et al.*, 2012) condotto dal 2005 al 2008 su 20 grandi impianti eolici, con 252 turbine in totale, ha rilevato una media annuale di uccelli uccisi pari a 1,33 per turbina. La ricerca è stata realizzata vicino allo Stretto di Gibilterra, un'area attraversata da imponenti stormi migratori.
- Un terzo rapporto (Calvert *et al.*) pubblicato nel 2013 sulla rivista *Avian Conservation and Ecology* e che riguarda il Canada indica che, nel paese, le turbine eoliche sono responsabili di una morte di uccello ogni 14.275; i soli gatti domestici, di una ogni 3,40.

### 5.3 Spazi liberi tra le nuove installazioni

Il rischio di collisione, come si può facilmente intuire, risulta tanto maggiore quanto maggiore è la densità delle macchine. Appare quindi evidente come un impianto possa costituire una barriera significativa soprattutto in presenza di macchine molto ravvicinate fra loro. Gli spazi disponibili per il volo dipendono non solo dalla distanza "fisica" delle macchine (gli spazi effettivamente occupati dalle pale, vale a dire l'area spazzata), ma anche da un ulteriore impedimento costituito dal campo di flusso perturbato generato dall'incontro del vento con le pale oltre che dal rumore da esse generato. Gli aerogeneratori di ultima generazione, installati su torri tubolari e non a traliccio, caratterizzati da grandi dimensioni delle pale e quindi di diametro del rotore (l'aerogeneratore di progetto ha un rotore di diametro pari a 162 m), velocità massima di rotazione del rotore di poco superiore a 12 rpm (l'aerogeneratore di progetto ha una velocità massima di rotazione pari a 12,10 rpm), installati a distanze minime tra loro comprese tra 380 e 1.911 m, realizzati in materiali opachi e non riflettenti, costituiscono elementi permanenti nel contesto territoriale che sono ben percepiti ed individuati dagli animali.

Il disturbo indotto dagli aerogeneratori, sia con riferimento alla perturbazione fluidodinamica indotta dalla rotazione delle pale, sia con riferimento all'emissione di rumore, costituiscono un segnale di allarme per l'avifauna. Ed infatti, osservazioni condotte in siti ove gli impianti eolici sono presenti ormai da molti anni hanno permesso di rilevare come, una volta che le specie predatrici si siano adattate alla presenza degli aerogeneratori, un numero sempre maggiore di individui tenterà la penetrazione nelle aree di impianto tenendosi a distanza dalle macchine sufficiente ad evitare le zone di flusso perturbato e le zone ove il rumore prodotto dalle macchine riesce ancora a costituire un deterrente per ulteriori avvicinamenti, e pertanto evitare il rischio di collisione. Tutte le specie animali, comprese quelle considerate più sensibili, in tempi più o meno brevi, si adattano alle nuove situazioni al massimo deviando, nei loro spostamenti, per evitare l'ostacolo.

In tale situazione appare più che evidente come uno degli interventi fondamentali di mitigazione sia costituito dalla disposizione delle macchine a distanze sufficienti fra loro, tale da garantire spazi indisturbati disponibili per il volo.

L'estensione di quest'area dipende anche dalla velocità del vento e dalla velocità del rotore ma, per opportuna semplificazione, un calcolo indicativo della distanza utile per mantenere un accettabile corridoio fra le macchine può essere fatto sottraendo alla distanza fra le torri il diametro del rotore aumentato di 0,7 volte il raggio, che risulta essere, in prima approssimazione, il limite del campo perturbato alla punta della pala. Indicata con D la distanza minima esistente fra le torri, R il raggio della pala, si ottiene che lo spazio libero minimo è dato da  $S = D - 2(R + R * 0,7)$ . Date le caratteristiche del progetto, ai fini della valutazione dell'impatto cumulativo, sono state quindi valutate le inter-distanze tra le turbine del parco eolico secondo il seguente schema.

Spazio libero minimo fruibile	Valutazione	Spiegazione
> 400	Ottimo	Lo spazio può essere percorso dall'avifauna in regime di notevole sicurezza essendo utile per l'attraversamento dell'impianto e per lo svolgimento di attività al suo interno. <b>Questa condizione, nel caso in esame, si verifica su 6 delle 9 inter-distanze possibili tra le torri.</b>
> 300; < 400	Buono	Lo spazio può essere percorso dall'avifauna in regime di buona sicurezza essendo utile per l'attraversamento dell'impianto e per lo svolgimento di minime attività (soprattutto trofiche) al suo interno. Il transito dell'avifauna risulta agevole e con minimo rischio di collisione. Le distanze fra le torri agevolano il rientro dopo l'allontanamento in fase di cantiere e di primo esercizio. In tempi medi l'avifauna riesce anche a cacciare fra le torri. L'effetto barriera è minimo. <b>Questa condizione non si verifica nel caso in esame.</b>
> 200; < 300	Sufficiente	È sufficientemente agevole l'attraversamento dell'impianto. Il rischio di collisione e l'effetto barriera sono ancora bassi. L'adattamento avviene in tempi medio – lunghi si assiste ad un relativo adattamento e la piccola avifauna riesce a condurre attività di alimentazione anche fra le torri. <b>Questa condizione si verifica su 2 delle 9 inter-distanze possibili tra le torri.</b>
> 100; < 200	Insufficiente	L'attraversamento avviene con una certa difficoltà soprattutto per le specie di maggiori dimensioni che rimangono al di fuori dell'impianto. Si verificano tempi lunghi per l'adattamento dell'avifauna alla presenza dell'impianto. L'effetto barriera è più consistente qualora queste inter-distanze insufficienti interessino diverse torri adiacenti. <b>Questa condizione si verifica esclusivamente su 1 delle 9 inter-distanze possibili tra le torri.</b> Tale insufficienza viene compensata con la bassissima frequenza di rotazione delle pale (<12,10 rpm).
< 100	Critico	Lo spazio è troppo esiguo per permettere l'attraversamento in condizioni di sicurezza e si incrementa il rischio di collisione. Qualora questo giudizio interessi più pale adiacenti si verifica un forte effetto barriera, l'attraversamento è difficoltoso per tutte le specie medio grandi o poco confidenti, la maggior parte dell'avifauna rimane al di fuori dell'impianto a distanze di rispetto osservate varianti da circa 300 metri a 150 metri per le specie più confidenti. <b>Condizione non verificabile nel caso in esame considerato il raggio del rotore pari a m 81.</b>

Pertanto, per l'impianto proposto (R=81,0 m) avremo uno spazio libero minimo compreso tra m 104,60 e m 1.635,60 come indicato alla tabella seguente:

Torre 1	Torre 2	distanza torri [m]	spazio libero minimo [m]
T-01	T-02	548	272,60
T-01	T-05	1.671	1.395,60
T-02	T-04	1.262	986,60
T-03	T-06	380	104,60
T-04	T-05	516	240,60
T-02	T-04	1.911	1.635,60
T-06	T-01	1.839	1.563,60
T-06	T-02	1.365	1.089,60
T-02	T-03	1.390	1.114,60

## 6. Piani di monitoraggio dell'avifauna e della chiroterofauna

### 6.1 Monitoraggio dell'avifauna

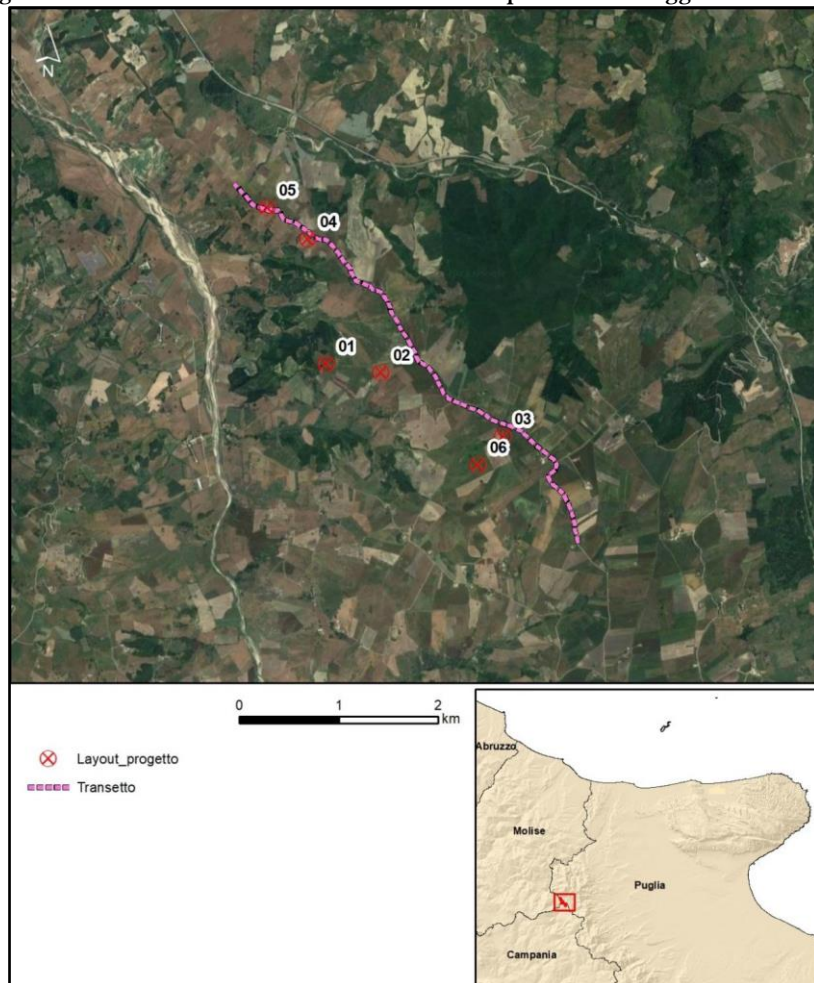
Al fine di individuare la presenza di specie volatili nei pressi dell'area di intervento, è in corso di svolgimento un idoneo piano di monitoraggio (cfr. elaborato redatto dal Dott. G. Palumbo - BioPhilia S.a.s.) di durata annuale dell'area di installazione del nuovo impianto, di cui riportano i risultati della prima osservazione. Si procederà successivamente, in fase di costruzione e di esercizio, ad un altro piano di monitoraggio.

#### 6.1.1 Monitoraggio in fase di pre-installazione

##### Verifica presenza/assenza di avifauna lungo transetti lineari

All'interno dell'area vasta di studio è stato individuato un percorso (transetto) di lunghezza totale pari a 5.436 m (Figura 6.1). Nel monitoraggio faunistico di durata annuale, in corso di svolgimento, vengono annotati tutti i contatti visivi e canori con gli uccelli su entrambi i lati dei transetti; i contatti con uccelli Passeriformi entro un buffer di 150 m di larghezza, e i contatti con eventuali uccelli di altri ordini, entro 500 m dal percorso. I rilievi hanno inizio a partire dall'alba o da tre ore prima del tramonto. Il transetto è stato percorso a piedi alla velocità di circa 2-2,5 km/h. Tra il 1° maggio e il 30 giugno saranno effettuate almeno 5 uscite sul campo.

Figura 6.1 – Individuazione dei transetti utilizzati per il monitoraggio dell'avifauna.



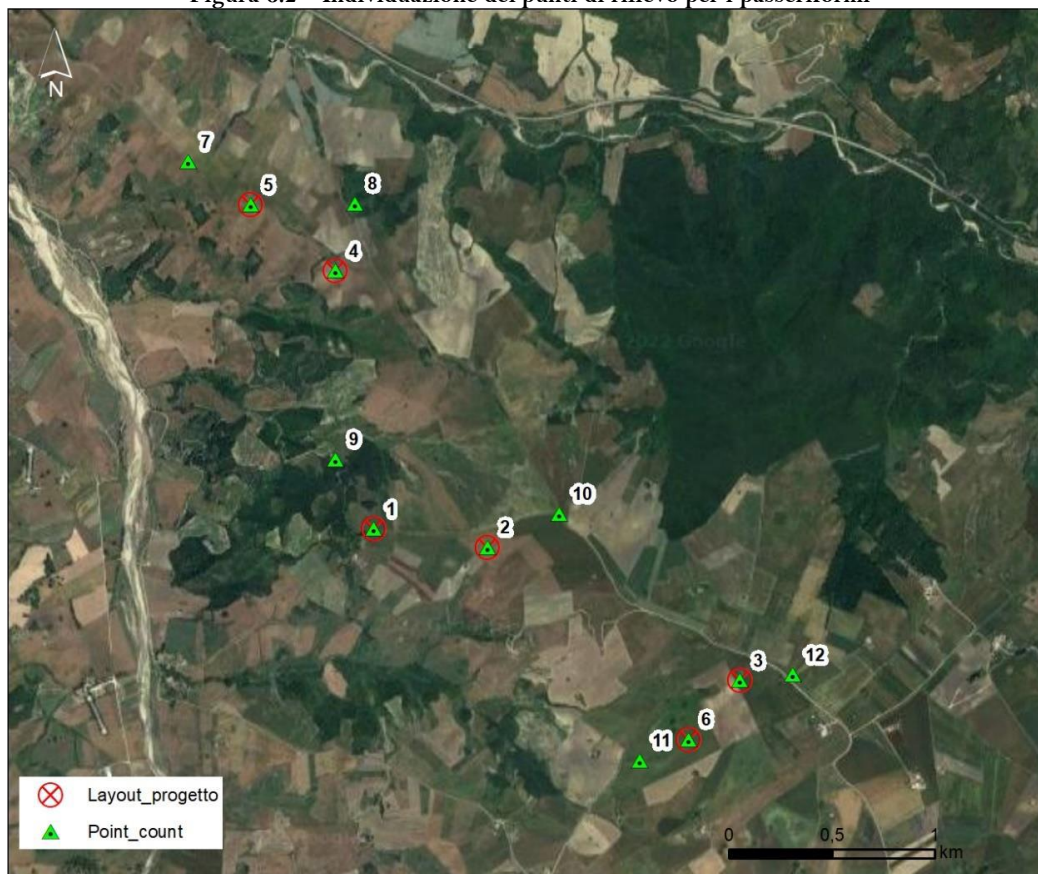
Verifica presenza/assenza uccelli passeriformi nidificanti

All'interno dell'area di studio sono stati individuati 12 punti d'ascolto (*point count*) nei quali saranno effettuati rilievi della durata di 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro un raggio di 100 m (Tabella 6.1 e Figura 6.2). I rilievi, saranno svolti in condizioni di vento assente o debole e cielo sereno o poco nuvoloso, e saranno suddivisi in 8 sessioni per ciascun punto di ascolto (regolarmente distribuiti tra il 15 aprile e il 30 di giugno), cambiando l'ordine di visita di ciascun punto tra una sessione di conteggio e la successiva. Gli intervalli orari di conteggio comprendono il mattino, dall'alba alle successive 4 ore; e la sera, da 3 ore prima del tramonto al tramonto stesso.

Tabella 6.1 – Coordinate (UTM WGS 84 33N) dei punti di ascolto utilizzati

Id	POINT X	POINT Y
1	499694,999996	4592663,99994
2	500247,559555	4592575,97047
3	501470,128001	4591932,08577
4	499511,999966	4593913,99999
5	499101,018602	4594232,9709
6	501220,198727	4591646,38091
7	498796,790885	4594440,88704
8	499606,14659	4594237,64141
9	499512,307513	4593000,80005
10	500595,815022	4592736,61125
11	500984,099346	4591543,82492
12	501724,934161	4591959,39797

Figura 6.2 – Individuazione dei punti di rilievo per i passeriformi



#### Verifica presenza/assenza di siti riproduttivi di rapaci diurni

Sono in corso di svolgimento 4 rilievi specifici, in un'area buffer di 1.000 metri a partire dagli aerogeneratori più esterni, allo scopo di censire specie di rapaci diurni in attività riproduttiva. Preliminarmente alle indagini sul campo sono state svolte indagini su ortofoto/carte e bibliografiche, al fine di valutare quali possano essere potenziali siti di nidificazione idonei. Il controllo dei potenziali siti di nidificazione è effettuato con l'ausilio di binocolo e cannocchiale per la ricerca di segni di nidificazione (adulti in cova, nidi o giovani involati).

#### Risultati preliminari

L'analisi della cartografia IGM (25K e 50K) e il confronto con il DEM dell'area interessata dall'impianto ha evidenziato la totale assenza di "sistemi rupicoli".

Nel periodo invernale sono state annotate le osservazioni di rapaci che hanno, fino ad oggi, consentito di verificare la presenza di *Buteo buteo*, *Accipiter nisus*, *Milvus milvus* e *Falco tinunculus*.

#### Verifica presenza/assenza uccelli notturni

Il censimento degli uccelli notturni nell'area dell'impianto ha lo scopo di definire le specie presenti, la distribuzione e la densità delle seguenti specie: Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), Assiolo (*Otus scops*), Civetta (*Athene noctua*), Barbagianni (*Tyto alba*), Gufo comune (*Asio otus*) e Allocco (*Strix aluco*).

La metodologia utilizzata è stata quella del playback che consiste nello stimolare una risposta territoriale della specie da censire, mediante la riproduzione del canto con un registratore, simulando la presenza di un conspecifico. Il metodo presenta i seguenti vantaggi rispetto ad altre tecniche: i) impiego di un numero limitato di rilevatori; ii) possibilità di censire vaste superfici anche molto eterogenee; iii) applicabilità anche con basse densità; iv) rapidità e alto rendimento dei censimenti in quanto incrementa il tasso di canto anche di specie normalmente elusive o silenziose; v) possibilità di censire le covate; vi) possibilità di individuare il sito di riposo diurno tramite triangolazione; vii) possibilità di definire, con buona approssimazione, i territori, in quanto gli animali possono essere indotti a seguire il richiamo entro i propri confini; viii) attenuazione della variabilità stagionale nell'attività di canto, per cui è possibile applicare il metodo anche in periodi in cui la specie è relativamente silenziosa; ix) possibilità di compiere osservazioni dirette sul comportamento, in quanto alcune specie tendono ad avvicinarsi alla fonte dello stimolo; x) possibilità di censire anche le zone impraticabili.

Nell'area di studio sono stati individuati gli stessi 6 punti di emissione/ascolto corrispondenti ai punti di punti di osservazione e ascolto dei passeriformi non coincidenti con le torri eoliche, di cui alle precedenti Tabella 6.1 e Figura 6.2.

In ciascuno degli 6 punti di emissione/ascolto vengono effettuati quattro sessioni di censimento in periodo riproduttivo, tra marzo e maggio. Utilizziamo, strumentalmente, versi e canti territoriali per ciascuna delle specie considerate emessi partendo dalla specie più piccola secondo l'ordine seguente: occhione, assiolo, civetta, gufo comune, barbagianni e allocco. L'intera serie ha durata di 15 minuti, di cui 8 di ascolto e 7 di emissione. Le sessioni di censimento iniziavano mezz'ora dopo il tramonto e hanno una durata variabile tra le 3 e le 4 ore.

Vengono considerati contatti positivi tutti i canti territoriali delle specie target, sia del maschio che della femmina, e le osservazioni dirette di individui in avvicinamento verso il playback. Non sono considerati validi i richiami dei giovani che, soprattutto per il gufo comune, possono sentirsi molto facilmente a partire già da aprile. Per quanto attiene il censimento del succiacapre si fa ricorso al solo ascolto passivo (senza emissione di playback sonoro).

### Risultati

Sino al 31 marzo 2022 è stata effettuata una sola sessione di rilievo che ha restituito i seguenti risultati (Tabella 6.2).

**Tabella 6.2 – Numero di contatti per ogni specie registrati in ciascun punto di emissione/ascolto**

Specie	Punti di emissione/ascolto					
	7	8	9	10	11	12
<i>Otus scops</i>	0	1	1	0	0	1
<i>Athene noctua</i>	0	0	0	3	1	1
<i>Asio otus</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Tyto alba</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Strix aluco</i>	0	0	1	0	0	0
<i>Caprimulgus europaeus</i>	0	0	0	0	0	0

### Verifica presenza/assenza uccelli migratori e stanziali in volo

È in corso di valutazione l'attività migratoria nell'area di studio attraverso il rilevamento da un punto fisso di tutte le specie di uccelli sorvolanti l'area dell'impianto eolico, nonché la loro identificazione, il conteggio, con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento nell'area in cui si sviluppa il parco eolico. Per il controllo dal punto di osservazione ciascun rilevatore è stato dotato di binocolo 10x40 e di un cannocchiale 20-60x montato su treppiede per le identificazioni a distanza più problematiche. I rilevamenti si svolgono dal 15 di marzo al 10 di novembre per un totale di oltre una ventina di sessioni di osservazione tra le ore 10.00 circa e le ore 16.00 circa; in particolare ogni sessione è stata svolta ogni 12 gg circa; almeno 4 sessioni si svolgono nel periodo tra il 24 aprile e il 7 di maggio e 4 sessioni tra il 16 di ottobre e il 6 novembre, al fine di intercettare il periodo di maggiore flusso potenziale di migratori diurni alla latitudine di sviluppo del progetto per la realizzazione della *wind farm*. In ogni sessione vengono comunque censite tutte le specie che hanno attraversano o utilizzano lo spazio aereo sovrastante l'area del parco eolico.

### **6.1.2 Monitoraggio previsto in fase di esercizio**

Al fine di individuare la presenza di specie volatili nei pressi dell'area di intervento, si prevede l'attuazione di un idoneo piano di monitoraggio – sia in fase di costruzione/installazione che in fase di esercizio – dell'area di installazione del nuovo impianto. La definizione delle procedure che si vogliono adottare per lo svolgimento dei monitoraggi sulla fauna potenzialmente interessata dal progetto fa riferimento, principalmente, a quanto descritto nel Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna, redatto in collaborazione con ISPRA, ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento) e Legambiente Onlus. Al fine di ampliare le conoscenze scientifiche sul tema del rapporto tra produzione di energia elettrica da fonte eolica e popolazioni ornitiche e di chiroterro-fauna, il principale obiettivo del citato Protocollo di Monitoraggio è quello di rafforzare la tutela ambientale e al tempo stesso promuovere uno sviluppo di impianti eolici sul territorio italiano che sia attento alla conservazione della biodiversità.

Le metodologie proposte sono il frutto di un compromesso tra l'esigenza di ottenere, attraverso il monitoraggio, una base di dati che possa risultare di utilità per gli obiettivi prefissati, e la necessità di razionalizzare le attività di monitoraggio affinché queste siano quanto più redditizie in termini di rapporto tra qualità/quantità dei dati e sforzo di campionamento.

Esistono soluzioni operative alternative o in grado di adattarsi alle diverse situazioni ambientali: ciò implica che, a seconda delle caratteristiche geografiche ed ambientali del contesto di indagine e delle peculiarità



naturalistiche, il personale deputato a pianificare localmente le attività di monitoraggio deve individuare le soluzioni più idonee e più razionali affinché siano perseguiti gli obiettivi specifici del protocollo.

Obiettivi:

- acquisire informazioni sulla mortalità causata da eventuali collisioni con l'impianto eolico;
- stimare gli indici di mortalità;
- individuare le zone e i periodi che causano maggiore mortalità.

#### Protocollo d'ispezione

Si tratta di un'indagine basata sull'ispezione del terreno circostante e sottostante le turbine eoliche per la ricerca di carcasse, basata sull'assunto che gli uccelli colpiti cadano al suolo entro un certo raggio dalla base della torre. Idealmente, per ogni aereo-generatore l'area campione di ricerca carcasse dovrebbe essere estesa a due fasce di terreno adiacenti ad un asse principale, passante per la torre e direzionato perpendicolarmente al vento dominante. Nell'area campione l'ispezione sarà effettuata da transetti approssimativamente lineari, distanziati tra loro circa 30 m, di lunghezza pari a due volte il diametro dell'elica, di cui uno coincidente con l'asse principale e gli altri ad esso paralleli, in numero variabile da 4 a 6 a seconda della grandezza dell'aerogeneratore. Il posizionamento dei transetti dovrebbe essere tale da coprire una superficie della parte sottovento al vento dominante di dimensioni maggiori del 30-35 % rispetto a quella sopravvento (rapporto sup. soprav. / sup. sottov. = 0,7 circa). L'ispezione lungo i transetti andrà condotta su entrambi i lati, procedendo ad una velocità compresa tra 1,9 e 2,5 km/ora. La velocità deve essere inversamente proporzionale alla percentuale di copertura di vegetazione (erbacea, arbustiva, arborea) di altezza superiore a 30 cm, o tale da nascondere le carcasse e da impedire una facile osservazione a distanza. Per superfici con suolo nudo o a copertura erbacea bassa, quale il pascolo, a una velocità di 2,5 km/ora il tempo d'ispezione/area campione stimato è di 40-45 minuti (per le torri con altezza  $\geq$  m 130,00). Alla velocità minima (1,9 km/h), da applicare su superfici con copertura di erba alta o con copertura arbustiva o arborea del 100%, il tempo stimato è di 60 minuti.

In presenza di colture seminative, si procederà a concordare con il proprietario o con il conduttore la disposizione dei transetti, eventualmente sfruttando la possibilità di un rimborso per il mancato raccolto della superficie calpestata o disponendo i transetti nelle superfici non coltivate (margini, scoline, solchi di interfila) anche lungo direzioni diverse da quelle consigliate, ma in modo tale da garantire una copertura uniforme su tutta l'area campione e approssimativamente corrispondente a quella ideale.

Oltre ad essere identificate, le carcasse vanno classificate, ove possibile, per sesso ed età, stimando anche la data di morte e descrivendone le condizioni, anche tramite riprese fotografiche. Le condizioni delle carcasse saranno descritte usando le seguenti categorie (Johnson *et al.*, 2002):

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

Deve essere inoltre annotata la posizione del ritrovamento con strumentazione GPS (coordinate, direzione in rapporto alla torre, distanza dalla base della torre), annotando anche il tipo e l'altezza della vegetazione nel punto di ritrovamento, nonché le condizioni meteorologiche durante i rilievi (temperatura, direzione e intensità del vento) e le fasi di Luna.

### Osservazioni diurne da punti fissi

Obiettivo: acquisire informazioni sulla frequentazione dell'area interessata dall'impianto eolico da parte di uccelli migratori diurni.

Il rilevamento prevede l'osservazione da un punto fisso degli uccelli sorvolanti l'area dell'impianto eolico, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura su carta in scala 1:5.000 delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento dell'asse principale dell'impianto, del crinale o dell'area di sviluppo del medesimo. Il controllo intorno al punto è condotto esplorando con binocolo 10x40 lo spazio aereo circostante, e con un cannocchiale 30-60x montato su treppiede per le identificazioni a distanza più problematiche. Le sessioni di osservazione devono essere svolte tra le 10 e le 16, in giornate con condizioni meteorologiche caratterizzate da velocità tra 0 e 5 m/s, buona visibilità e assenza di foschia, nebbia o nuvole basse. Dal 15 di marzo al 10 di novembre saranno svolte 24 sessioni di osservazione. Almeno 4 sessioni devono ricadere nel periodo tra il 24 aprile e il 7 di maggio e 4 sessioni tra il 16 di ottobre e il 6 novembre, al fine di intercettare il periodo di maggiore flusso di migratori diurni. L'ubicazione del punto deve soddisfare i seguenti criteri, qui descritti secondo un ordine di priorità decrescente:

- Ogni punto deve permettere il controllo di una porzione quanto più elevata dell'insieme dei volumi aerei determinati da un raggio immaginario di 500 m intorno ad ogni pala;
- Ogni punto dovrebbe essere il più possibile centrale rispetto allo sviluppo (lineare o superficiale) dell'impianto;
- Saranno preferiti, a parità di condizioni soddisfatte dai punti precedenti, i punti di osservazione che offrono una visuale con maggiore percentuale di sfondo celeste.
- Utilizzando la metodologia *visual count* sull'avifauna migratrice, nei periodi marzo-maggio e settembre-ottobre sarà verificato il transito di rapaci in un'area di circa 2 km in linea d'aria intorno al sito dell'impianto, con le seguenti modalità:
  - il punto di osservazione sarà identificato da coordinate geografiche e cartografato con precisione;
  - saranno compiute almeno 2 osservazioni a settimana, con l'ausilio di binocolo e cannocchiale, sul luogo dell'impianto eolico, nelle quali saranno determinati e annotati tutti gli individui e le specie che transitano nel campo visivo dell'operatore, con dettagli sull'orario di passaggio e direzione.

I dati saranno elaborati e restituiti ricostruendo il fenomeno migratorio sia in ermini di specie e numero d'individui in contesti temporali differenti (orario, giornaliero, per decade e mensile), sia per quel che concerne direzioni prevalenti, altezze prevalenti ecc.

### **6.2 Monitoraggio dei chiroteri**

Come visto al paragrafo sui mammiferi, le specie di chiroteri censite nelle aree Natura 2000 sono solo tre (ferro di cavallo maggiore, ferro di cavallo minore, vespertilione maggiore), tutte a rischio minimo (LC) a livello conservazionistico. Saranno effettuati, nel periodo da aprile e metà ottobre, dei rilievi per la valutazione dell'attività dei mammiferi chiroteri mediante la registrazione, con apposita strumentazione tecnica, dei suoni in punti di rilevamento da postazione fissa. Sono stati selezionati 12 punti di registrazione identici a quelli utilizzati per il rilievo degli uccelli passeriformi (Tabella 6.1 e Figura 6.2).

L'attività dei Chiroteri viene monitorata attraverso la registrazione dei contatti con rivelatori elettronici di ultrasuoni (*bat-detector*). Utilizziamo due Bat-detector *Pettersson* in modalità *Time expansion*, con registrazione dei segnali su supporto digitale, in formato WAV, successivamente analizzati mediante il software *Batsound* della *Pettersson Elektronik*.

Solo in caso di esito positivo dei rilievi, sarà messo in atto un eventuale monitoraggio dei chiroterri secondo le modalità descritte di seguito, sempre proposte dalla ANEV, Ispra e Legambiente.

#### Modalità di monitoraggio dei chiroterri

La grande varietà di comportamenti presentata da questo ordine di Mammiferi impone l'adozione di metodologie di indagine diversificate e articolate così da poter rilevare tutte le specie presumibilmente presenti nell'area di studio. È necessario visitare, durante il giorno, i potenziali rifugi. Dal tramonto a tutta la notte devono essere effettuati rilievi con sistemi di trasduzione del segnale bioacustico ultrasonico, comunemente indicati come *bat-detector*. Sono disponibili vari modelli e metodi di approccio alla trasduzione ma attualmente solo i sistemi con metodologie di *time-expansion* o di campionamento diretto permettono un'accuratezza e qualità del segnale da poter poi essere utilizzata adeguatamente per un'analisi qualitativa oltre che quantitativa. I segnali vanno registrati su supporto digitale adeguato, in file non compressi (ad es. .wav), per una loro successiva analisi. Sono disponibili vari software specifici dedicati alla misura e osservazione delle caratteristiche dei suoni utili all'identificazione delle specie e loro attività.

Segue una descrizione delle principali metodologie e tempistiche finalizzate alla valutazione della compatibilità ambientale di un impianto eolico con le criticità potenzialmente presenti nel sito d'indagine.

Le principali fasi del monitoraggio consigliate sono:

1. Ricerca roost. Censire i rifugi in un intorno di 5 o meglio 10 km dal potenziale sito d'impianto. In particolare deve essere effettuata la ricerca e l'ispezione di rifugi invernali, estivi e di warming quali: cavità sotterranee naturali e artificiali, chiese, casine e ponti. Per ogni rifugio censito si deve specificare la specie e il numero di individui. Tale conteggio può essere effettuato mediante telecamera a raggi infrarossi, dispositivo fotografico o conteggio diretto. Nel caso in cui la colonia o gli individui non fossero presenti è importante identificare tracce di presenza quali: guano, resti di pasto, ecc. al fine di dedurre la frequentazione del sito durante l'anno.
2. Monitoraggio bioacustico. Indagini sulla chiroterrofauna migratrice e stanziale mediante *bat-detector* in modalità *eterodyne* e *time-expansion*, o campionamento diretto, con successiva analisi dei sonogrammi (al fine di valutare frequentazione dell'area ed individuare eventuali corridoi preferenziali di volo). I punti d'ascolto devono avere una durata di almeno 15 minuti attorno ad ogni ipotetica posizione delle turbine.

Inoltre, quando possibili, sarebbe auspicabile la realizzazione di zone di saggio in ambienti simili a quelli dell'impianto e posti al di fuori della zona di monitoraggio per la comparazione dei dati. Nei risultati dovrà essere indicata la percentuale di sequenze di cattura delle prede (*feeding buzz*).

Considerando le tempistiche, la ricerca dei rifugi (*roost*) deve essere effettuata sia nel periodo estivo che invernale con una cadenza di almeno 10, ma sono consigliati 24-30 momenti di indagine. Il numero e la cadenza temporale dei rilievi bioacustici variano in funzione della tipologia dell'impianto (numero di turbine e distribuzione delle stesse sul territorio) e della localizzazione geografica del sito. In generale si dovranno effettuare uscite dal tramonto per almeno 4 ore e per tutta la notte nei periodi di consistente attività dei chiroterri.

Possibili finestre temporali di rilievo:

15 Marzo – 15 Maggio: n. 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo una notte intera nel mese di maggio (n. 8 Uscite).

1° Giugno – 15 Luglio: n. 4 uscite della durata dell'intera notte partendo dal tramonto (n. 4 Uscite).

1-31 Agosto: n. 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo 2 notti intere (4 Uscite).

	<b>PARCO EOLICO DI "TUFARA"</b> RELAZIONE FLOROFAUNISTICA DELL'AREA	 Ingegneria & Innovazione		
		28/03/2022	REV: 1	Pag.28

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

## 7. Conclusioni

Dalla ricerca bibliografica effettuata, risulta che l'area, se analizzata nella sua interezza, è popolata (o, nel caso dei volatili, anche *frequentata*) da un discreto numero di specie animali e vegetali.

La stessa area è al tempo stesso caratterizzata da una certa omogeneità di ambienti e di paesaggi, su superfici relativamente ampie e a notevoli distanze tra loro. Nello specifico, la zona in cui ricade l'intervento in progetto si presenta nel complesso piuttosto omogenea e destinata, di fatto, solo a seminativo/pascolo. Per tali ragioni, quest'area non è di fatto in grado di ospitare un'ampia varietà di specie vegetali e animali stanziali. Per quanto concerne l'avifauna, si ritiene che le opere in programma, per le loro stesse caratteristiche, non possano generare disturbi (né all'avifauna migratrice né su quella stanziale), e che l'elevata distanza tra le torri potrà ridurre al minimo gli eventuali impatti negativi. Pertanto, si può affermare che la realizzazione del progetto possa produrre interferenze inesistenti o al più molto basse per un numero limitato di specie legate all'ambiente. Inoltre, il programma di monitoraggio previsto per l'avifauna potrà comunque rilevare eventuali problematiche che potrebbero sorgere a seguito della nuova installazione, ed agire di conseguenza con interventi che possano favorire il popolamento dell'area da parte di determinate specie, ad esempio con il posizionamento di cassette-nido per uccelli. Per quanto concerne le specie non volatili, date le limitatissime superfici occupate dall'opera in fase di esercizio, si ritiene che l'intervento non possa produrre alcun impatto. L'intervento proposto tende a valorizzare il più possibile una risorsa che sta dando ormai da due decenni risultati eccellenti, su una regione già parzialmente sfruttata sotto questo aspetto, quindi con previsioni attendibili in termini di produttività.

Bibliografia:

- Regione Molise (2017). *Piano Forestale Regionale*.
- Iapichino, 1996. *L'avifauna degli Iblei*. Atti del Convegno su *La Fauna degli Iblei* tenuto dall'Ente Fauna Siciliana a Noto il 13-14 maggio 1995. Ed. Ente Fauna Siciliana.
- Johnson, G. D., W. P. Erickson, M. D. Strickland, M. F. Shepherd, D. A. Shepherd, and S. A. Sarappo. 2002. *Collision mortality of local and migrant birds at a largescale wind power development on Buffalo Ridge, Minnesota*. *Wildlife Society Bulletin* 30: 879-887;
- NYSERDA. 2009. *Comparison of Reported Effects and Risks to Vertebrate Wildlife from Six Electricity Generation Types in the New York/New England Region*.  
<http://www.nyserda.org/publications/Report%2009-02%20Wildlife%20report%20-%20web.pdf>
- Miguel Ferrer, Manuela de Lucas, Guyonne F. E. Janss, Eva Casado, Antonio R. Munoz, Marc J. Bechard and Cecilia P. Calabuig, 2012. *Weak relationship between risk assessment studies and recorded mortality in wind farms*. *Journal of Applied Ecology*: 2012, 49, 38–46.
- Sovacool, Benjamin K., 2009. *Contextualizing avian mortality: A preliminary appraisal of bird and bat fatalities from wind, fossil-fuel, and nuclear electricity*. *Energy Policy*, Elsevier, vol. 37(6), pages 2241-2248, June.
- Calvert, A. M., C. A. Bishop, R. D. Elliot, E. A. Krebs, T. M. Kydd, C. S. Machtans, and G. J. Robertson. 2013. *A synthesis of human-related avian mortality in Canada*. *Avian Conservation and Ecology* 8(2): 11.  
<http://dx.doi.org/10.5751/ACE-00581-080211>

Siti internet consultati:

IUCN (International Union for Conservation of Nature) Red List: <https://www.iucnredlist.org/>  
Natura 2000 Network Viewer & Standard data forms: <https://natura2000.eea.europa.eu/>

Wind 3 Energy Italy srl  
 Corso Statuto 2/C- 12084 Mondovì (CN)  
 Codice fiscale e n.iscr. al  
 Registro Imprese: 03945610040



Nome progetto / *project name*

**Studi, monitoraggio faunistico e relativa elaborazione dati per  
 procedura di VIA di un progetto di parco eolico da realizzare a  
 Tufara (Campobasso) - Molise**

Redatto da: BioPhilia S.a.s.



Su incarico di:  
 Wind 3 Energy Italy srl


Titolo documento / *document title*:

**Report di monitoraggio faunistico per  
 chiroterofauna e avifauna.**

Sottotitolo documento / *document subtitle*:

**Inquadramento faunistico preliminare e  
 metodologie applicate.**

2	09/04/2022	Definitivo					
Rev.	Data emiss/ <i>issue date</i>	Descrizione revisione / <i>revision description</i>	St	Sc	Pre	Chk	App

 <b>BioPhilia S.a.s.</b> Viale Kennedy, 32 75016 Fomarico (MT) P.IVA 01182960779	Documento n./ <i>document n.1</i>		Tipo documento / <i>document type</i>	
	Commessa	Firmatario incarico per ricerca sul campo e tipologia di firma		<b>Report faunistico</b>
	14.10.2021	<b>Cis Giovanni (digitale, formati Pades e Cades)</b>		
Proprietà e diritti del presente documento sono riservati - la riproduzione è vietata / <i>Ownership and copyright are reserved - reproduction is strictly forbidden</i>				

PALUMBO GIOVANNI  
2022.04.09 18:35:27  
Giovanni Palumbo  
CN=PALUMBO GIOVANNI  
C=IT  
2.5.4.4=PALUMBO  
2.5.4.42=GIOVANNI  
BioPhilia S.a.s.

elaborazione di

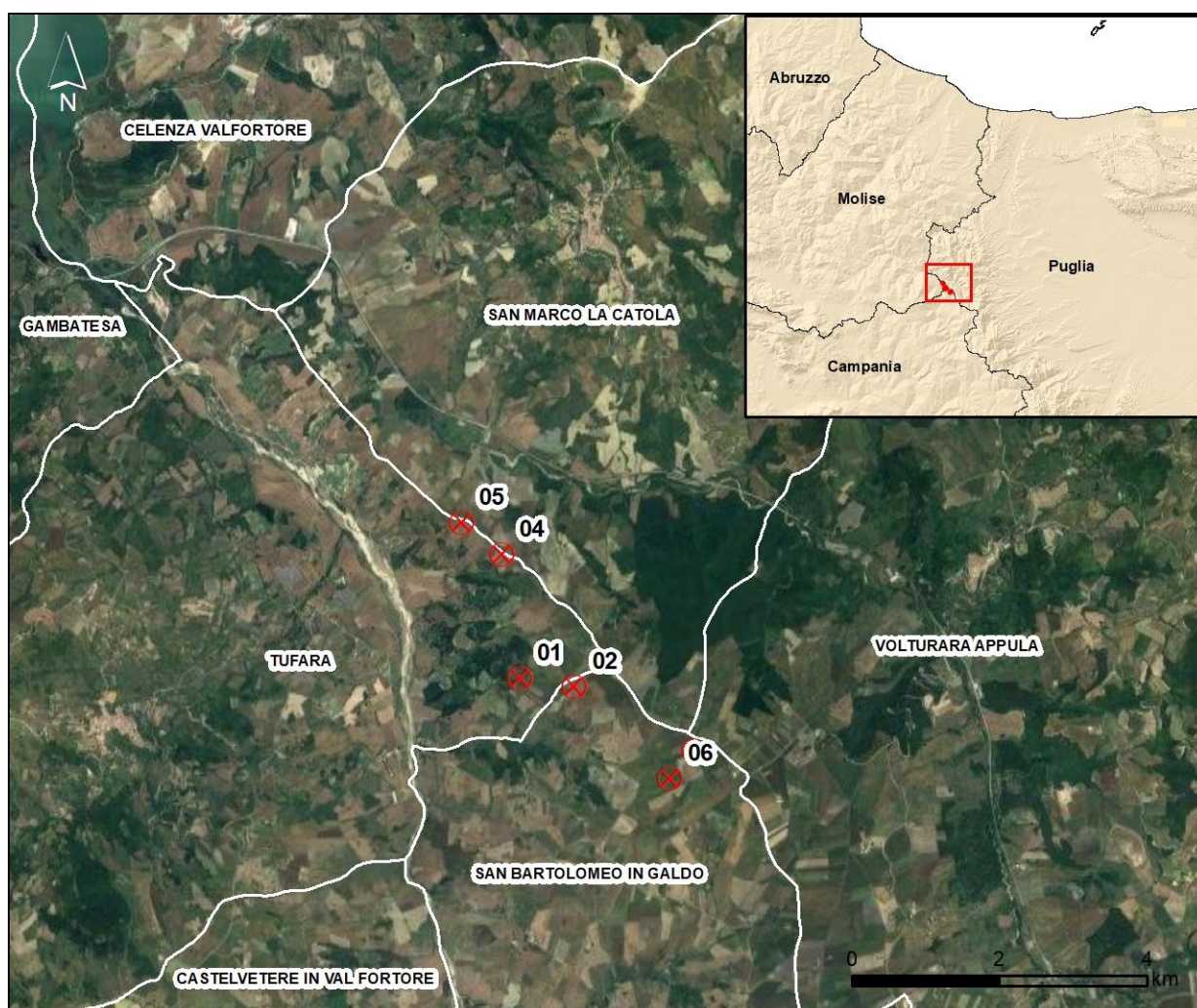


BioPhilia S.a.s.  
Via G. Verdi n.29/B  
75016 Pomarico (MT)  
[www.biophilia.eu](http://www.biophilia.eu)

Foto di copertina: Panoramica di una parte dell'area di progetto  
(Canon EOS850D ob.75 mm, archivio iconografico di BioPhilia S.a.s.).

## Inquadramento dell'area di indagine

L'area vasta di indagine, estesa per circa 11.500 ettari, interessa un territorio compreso tra le regioni Molise, Campania e Puglia e intercetta i territori comunali di Tufara (Molise), San Bartolomeo in Galdo (Campania), Volturara Appula e San Marco la Catola (Puglia). Gli aerogeneratori in progetto ricadono nei territori comunali di Tufara (WGT 01, WGT 04 e WGT 05) e San Bartolomeo in Galdo (WGT 02, WGT 03 e WGT 06), sebbene posizionati in prossimità dei confini comunali e regionali (Figura 1).



*Figura 1 - Localizzazione progetto e area vasta rispetto ai siti di interesse ambientale*

L'impianto eolico in progetto si colloca sulla destra orografica del medio corso del fiume Fortore ad un'altitudine compresa tra 360 e 620 metri slm.

Il territorio, in prevalenza collinare, si caratterizza per la presenza di un mosaico in cui si alternano aree boscate e ampi spazi con campi a seminativo non irriguo, in prevalenza coltivati a cereali e foraggere, mentre nelle aree più a fondo valle sono presenti coltivazioni arboree, per la gran parte costituite da uliveti.



Dopo la prima parte del corso, più ripida e incassata nella valle di scorrimento, il fiume Fortore assume ben presto un andamento sinuoso con un alveo più ampio caratterizzato da grossi ciottoli e velocità delle sue acque piuttosto modesta. Tale morfologia si mantiene, con tratti di diversa ampiezza, fino al lago di Occhito. L'ambiente è quello tipico di un alto corso fluviale mediterraneo, costeggiato da strette fasce ripariali con salici prevalentemente arbustivi e, lungo le pendici, sui terreni rimasti liberi dalle coltivazioni, con presenza di querceti caducifogli (*Quercus cerris* e *Quercus pubescens*), relativi ibridi tra le citate due specie e, inoltre, rimboschimenti di conifere (*Pinus nigra*), nuclei di arbusteti (es. *Crataegus monogyna* e *Prunus spinosa*) e praterie.

I terreni agricoli coltivati, lungo alcuni tratti, hanno sostituito completamente la vegetazione spontanea, spingendosi fino alle sponde dello stretto alveo del fiume e causando, tra l'altro, notevoli problemi di stabilità dei versanti nelle aree più scoscese.



*Figura 2 - Mosaico ambientale dei boschi e dei seminativi.*



*Figura 3 - Veduta della media valle del Fortore dall'area dell'impianto eolico.*

### **Rapporti del progetto con le aree di interesse ambientale**

Con riferimento all'area di progetto nessuno degli aerogeneratori con relative piazzole e opere annesse rientra nelle perimetrazioni o nelle aree *buffer* dei Siti Natura 2000 e Aree protette istituite e/o presenti negli elenchi del sistema di conservazione della natura delle regioni Molise, Campania e Puglia (Figura 4). L'impianto eolico in progetto risulta, comunque, confinante con l'IBA (*Important Birds Area*) n. 126 denominata Monti della Daunia (Figura 5).

Con riferimento all'area vasta, definita costruendo un *buffer* di 5 km intorno agli aerogeneratori in progetto (Figura 2), questa intercetta in parte la ZSC IT9110002 Valle Fortore, Lago di Occhito, la ZSC/ZPS IT7222248 Lago di Occhito, la ZSC IT9110035 Monte Sambuco, la ZSC/ZPS IT8020006 Bosco di Castelvetero in Val Fortore e la ZSC/ZPS IT80020016 Sorgenti e alta Valle del Fiume Fortore. In Tabella 1 vengono riportate le distanze tra gli aerogeneratori più prossimi e le aree sopra elencate.

Con riferimento alle aree protette di cui alla Legge 394/91 e ssmii, l'impianto eolico in progetto non intercetta direttamente e indirettamente (area vasta) aree protette.

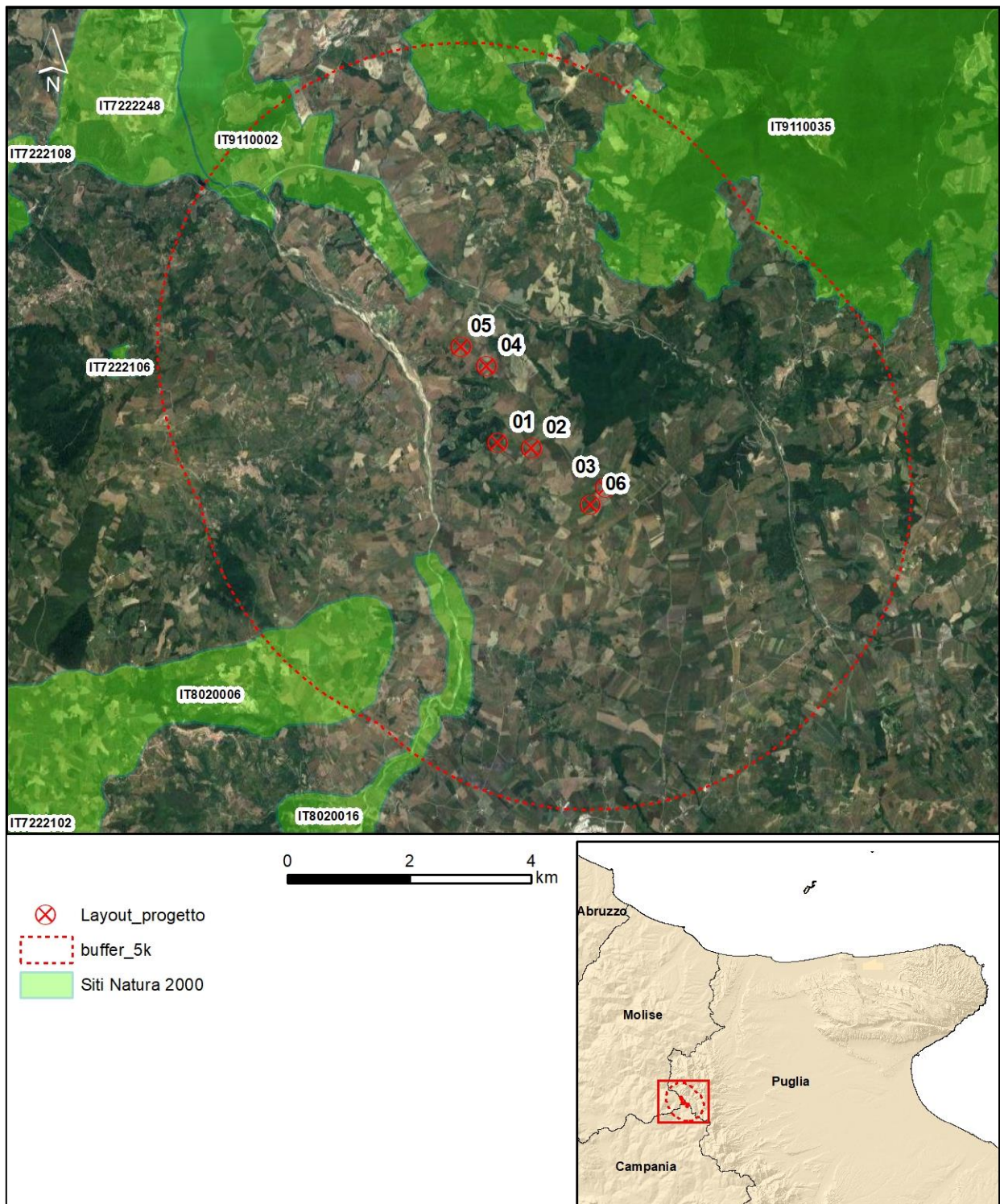


Figura 4 - Localizzazione progetto e area vasta rispetto ai siti Natura 2000.

Tabella 1 - Distanza tra gli aerogeneratori più prossimi e i Siti Natura 2000 rientranti in area vasta (buffer 5 km).

Siti Natura 2000/IBA	Distanza aerogeneratore più prossimo
ZSC IT9110002 Valle Fortore, Lago di Occhito	1,2 km da WGT 05
ZSC/ZPS IT7222248 Lago di Occhito	3,6 km da WGT 05
ZSC IT9110035 Monte Sambuco	2,6 km da WGT 04
ZSC/ZPS IT8020006 Bosco di Castelvete in Val Fortore	3,2 km da WGT 01
ZSC/ZPS IT80020016 Sorgenti e alta Valle del Fiume Fortore	2,1 km da WGT 01

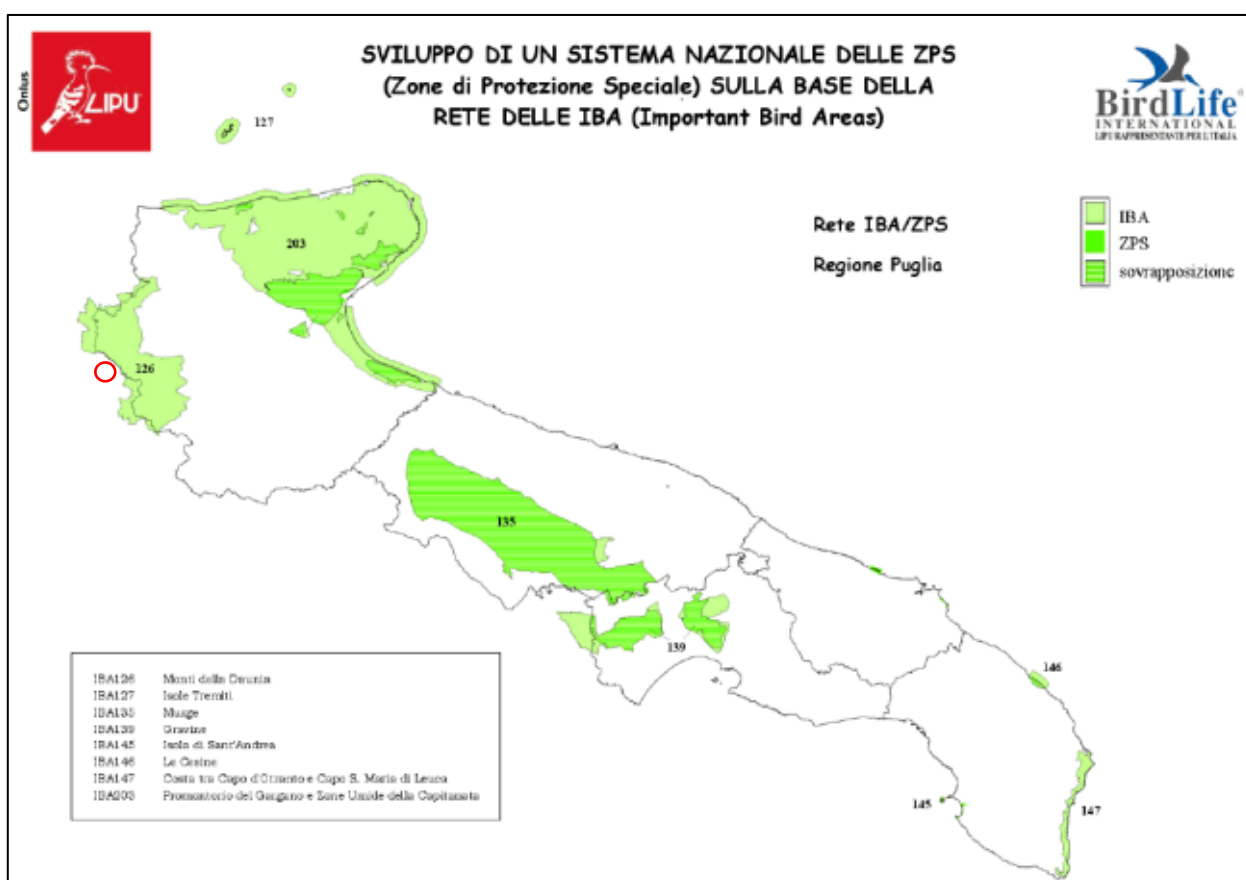


Figura 5 - Localizzazione progetto (cerchio rosso) rispetto alle IBA.

## Monitoraggi faunistici - aspetti metodologici

### Verifica presenza/assenza di avifauna lungo transetti lineari

All'interno dell'area vasta di studio è stato individuato un percorso (transetto) di lunghezza totale pari a 5436 metri (Figura 6). Nel monitoraggio faunistico di durata annuale, in corso di svolgimento, vengono annotati tutti i contatti visivi e canori con gli uccelli su entrambi i lati dei transetti; i contatti con uccelli Passeriformi entro un *buffer* di 150 m di larghezza, e i contatti con eventuali uccelli di altri ordini, entro 500 m dal percorso. I rilievi hanno inizio a partire dall'alba o da tre ore prima del tramonto. Il transetto è stato percorso a piedi alla velocità di circa 2-2,5 km/h. Tra il 1° maggio e il 30 di giugno saranno effettuate almeno 5 uscite sul campo.

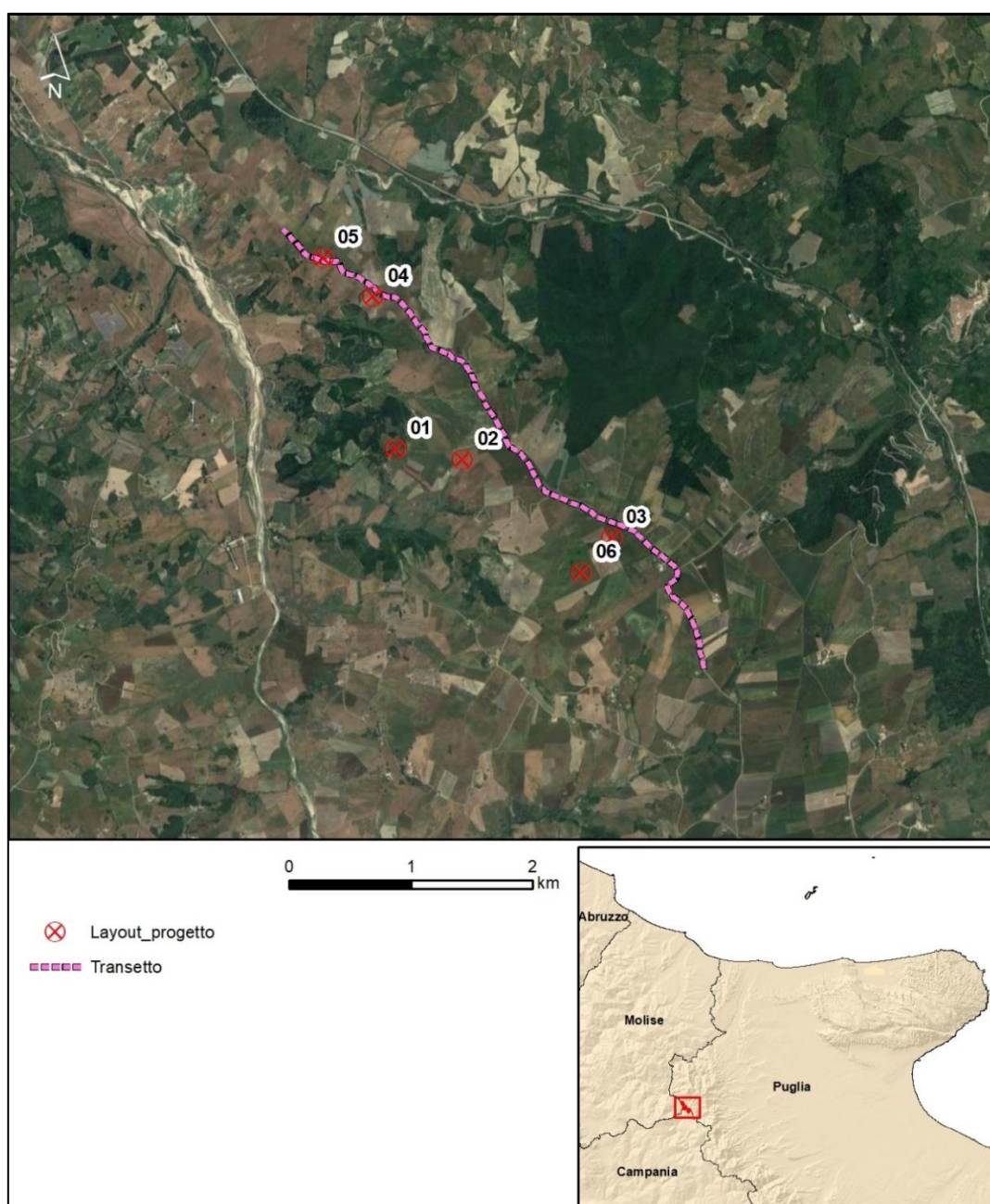


Figura 6 - Individuazione dei transetti utilizzati per il monitoraggio dell'avifauna.

### Verifica presenza/assenza uccelli passeriformi nidificanti

All'interno dell'area di studio sono stati individuati 12 punti d'ascolto (*point count*) nei quali saranno effettuati rilievi della durata di 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro un raggio di 100 m (Tabella 2 e Figura 7). I rilievi, saranno svolti in condizioni di vento assente o debole e cielo sereno o poco nuvoloso, e saranno suddivisi in 8 sessioni per ciascun punto di ascolto (regolarmente distribuiti tra il 15 aprile e il 30 di giugno), cambiando l'ordine di visita di ciascun punto tra una sessione di conteggio e la successiva. Gli intervalli orari di conteggio comprendono il mattino, dall'alba alle successive 4 ore; e la sera, da 3 ore prima del tramonto al tramonto stesso.

Tabella 2 - Coordinate (UTM WGS 84 33N) dei punti di ascolto utilizzati

Id	POINT X	POINT Y
1	499694,999996	4592663,99994
2	500247,559555	4592575,97047
3	501470,128001	4591932,08577
4	499511,999966	4593913,99999
5	499101,018602	4594232,9709
6	501220,198727	4591646,38091
7	498796,790885	4594440,88704
8	499606,14659	4594237,64141
9	499512,307513	4593000,80005
10	500595,815022	4592736,61125
11	500984,099346	4591543,82492
12	501724,934161	4591959,39797

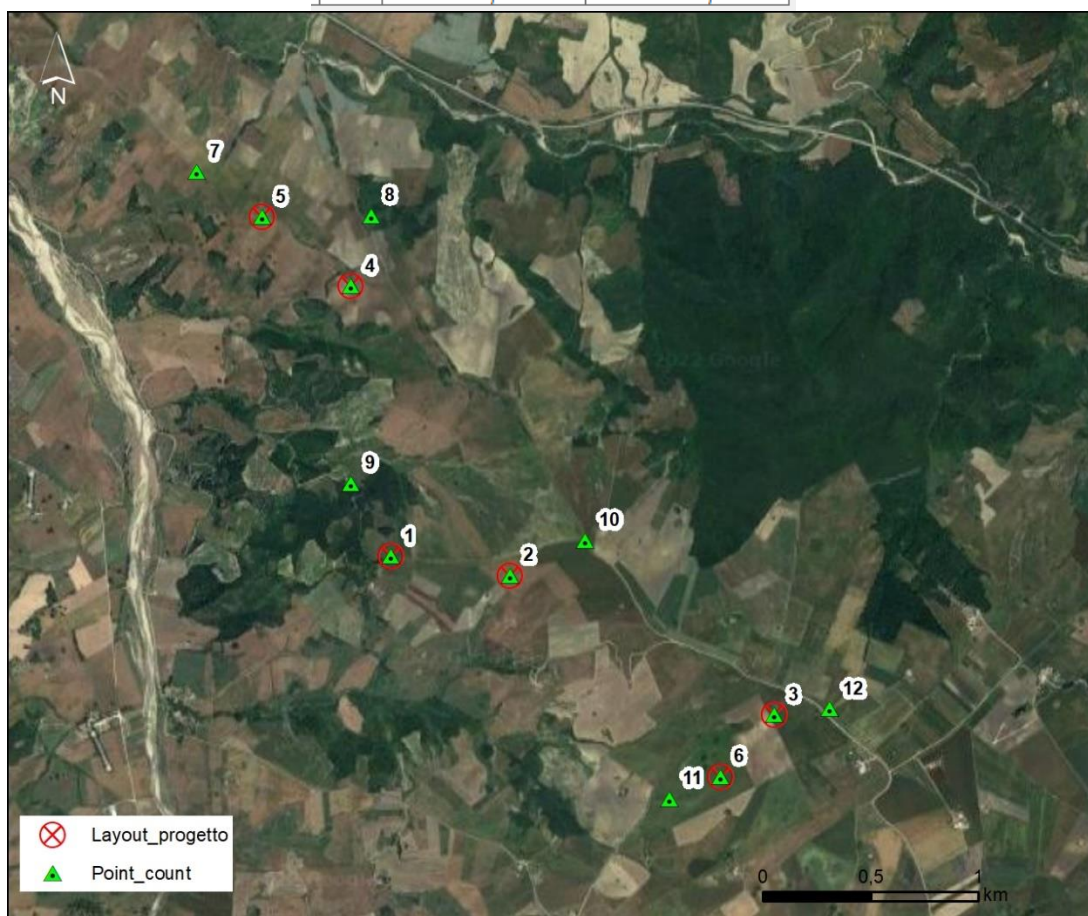


Figura 7 - Individuazione dei punti di rilievo per i passeriformi.

### Verifica presenza/assenza di siti riproduttivi di rapaci diurni

Sono in corso di svolgimento 4 rilievi specifici, in un'area *buffer* di 1000 metri a partire dagli aerogeneratori più esterni, allo scopo di censire specie di rapaci diurni in attività riproduttiva. Preliminarmente alle indagini sul campo sono state svolte indagini su ortofotocarte e bibliografiche, al fine di valutare quali possano essere potenziali siti di nidificazione idonei. Il controllo dei potenziali siti di nidificazione è effettuato con l'ausilio di binocolo e cannocchiale per la ricerca di segni di nidificazione (adulti in cova, nidi o giovani involati).

### Risultati preliminari

L'analisi della cartografia IGM (25K e 50K) e il confronto con il DEM dell'area interessata dall'impianto ha evidenziato la totale assenza di "sistemi rupicoli".

Nel periodo invernale sono state annotate le osservazioni di rapaci che hanno, fino ad oggi, consentito di verificare la presenza di *Buteo buteo*, *Accipiter nisus*, *Milvus milvus* e *Falco tinunculus*.

### Verifica presenza/assenza uccelli notturni

Il censimento degli uccelli notturni nell'area dell'impianto ha lo scopo di definire le specie presenti, la distribuzione e la densità delle seguenti specie: Succiacapre *Caprimulgus europaeus*, Assiolo *Otus scops*, Civetta *Athene noctua*, Barbagianni *Tyto alba*, Gufo comune *Asio otus* e Allocco *Strix aluco*. La metodologia utilizzata è stata quella del *playback* che consiste nello stimolare una risposta territoriale della specie da censire, mediante la riproduzione del canto con un registratore, simulando la presenza di un conspecifico. Il metodo presenta i seguenti vantaggi rispetto ad altre tecniche: i) impiego di un numero limitato di rilevatori; ii) possibilità di censire vaste superfici anche molto eterogenee; iii) applicabilità anche con basse densità; iv) rapidità e alto rendimento dei censimenti in quanto incrementa il tasso di canto anche di specie normalmente elusive o silenziose; v) possibilità di censire le covate; vi) possibilità di individuare il sito di riposo diurno tramite triangolazione; vii) possibilità di definire, con buona approssimazione, i territori, in quanto gli animali possono essere indotti a seguire il richiamo entro i propri confini; viii) attenuazione della variabilità stagionale nell'attività di canto, per cui è possibile applicare il metodo anche in periodi in cui la specie è relativamente silenziosa; ix) possibilità di compiere osservazioni dirette sul comportamento, in quanto alcune specie tendono ad avvicinarsi alla fonte dello stimolo; x) possibilità di censire anche le zone impraticabili.

Nell'area di studio sono stati individuati gli stessi 6 punti di emissione/ascolto corrispondenti ai punti di punti di osservazione e ascolto dei passeriformi non coincidenti con le torri eoliche (Tabella 2 e Figura 75).

In ciascuno degli 6 punti di emissione/ascolto vengono effettuati quattro sessioni di censimento in periodo riproduttivo, tra marzo e maggio. Utilizziamo, strumentalmente, versi e canti territoriali per ciascuna delle specie considerate emessi partendo dalla specie più piccola secondo l'ordine seguente: occhione, assiolo, civetta, gufo comune, barbogianni e allocco. L'intera serie ha durata di 15 minuti, di cui 8 di ascolto e 7 di emissione. Le sessioni di censimento iniziavano mezz'ora dopo il tramonto e hanno una durata variabile tra le 3 e le 4 ore.

Vengono considerati contatti positivi tutti i canti territoriali delle specie *target*, sia del maschio che della femmina, e le osservazioni dirette di individui in avvicinamento verso il *playback*. Non sono considerati validi i richiami dei giovani che, soprattutto per il gufo comune, possono sentirsi molto facilmente a partire già da aprile. Per quanto attiene il censimento del succiacapre si fa ricorso al solo ascolto passivo (senza emissione di *playback* sonoro).

### Risultati

Sino al 31 marzo 2022 è stata effettuata una sola sessione di rilievo che ha restituito i seguenti risultati.

*Tabella 3 - Numero di contatti per ogni specie registrati in ciascun punto di emissione/ascolto.*

Specie	Punti di emissione/ascolto					
	7	8	9	10	11	12
<i>Otus scops</i>	0	1	1	0	0	1
<i>Athene noctua</i>	0	0	0	3	1	1
<i>Asio otus</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Tyto alba</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Strix aluco</i>	0	0	1	0	0	0
<i>Caprimulgus europaeus</i>	0	0	0	0	0	0

### Verifica presenza/assenza uccelli migratori e stanziali in volo

È in corso di valutazione l'attività migratoria nell'area di studio attraverso il rilevamento da un punto fisso di tutte le specie di uccelli sorvolanti l'area dell'impianto eolico, nonché la loro identificazione, il conteggio, con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento nell'area in cui si sviluppa il parco eolico. Per il controllo da 1 punto di osservazione ciascun rilevatore è stato dotato di binocolo 10x40 e di un cannocchiale 20-60x montato su treppiede per le identificazioni a distanza più problematiche. I rilevamenti si svolgono dal 15 di marzo al 10 di novembre per un totale di oltre una ventina di sessioni di osservazione tra le ore 10.00 circa e le ore 16.00 circa; in particolare ogni sessione è stata svolta ogni 12 gg circa; almeno 4 sessioni si svolgono nel periodo tra il 24 aprile e il 7 di maggio e 4 sessioni



tra il 16 di ottobre e il 6 novembre, al fine di intercettare il periodo di maggiore flusso potenziale di migratori diurni alla latitudine di sviluppo del progetto per la realizzazione della *wind farm*. In ogni sessione vengono comunque censite tutte le specie che hanno attraversano o utilizzano lo spazio aereo sovrastante l'area del parco eolico.

#### Verifica presenza/assenza chiroteri

Tra aprile e metà ottobre si effettuano rilievi per la valutazione dell'attività dei mammiferi chiroteri mediante la registrazione, con apposita strumentazione tecnica, dei suoni in punti di rilevamento da postazione fissa. Sono stati selezionati 12 punti di registrazione identici a quelli utilizzati per il rilievo degli uccelli passeriformi (Tabella 2 e Figura 7).

L'attività dei Chiroteri viene monitorata attraverso la registrazione dei contatti con rivelatori elettronici di ultrasuoni (*Bat detector*). Utilizziamo due *Bat detector* Pettersson in modalità Time expansion, con registrazione dei segnali su supporto digitale, in formato WAV, successivamente analizzati mediante il software Batsound della Pettersson Elektronik.