



Regione Basilicata
 Provincia di Matera
 Comuni di Pomarico, Bernalda e Montescaglioso



Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Lama di Palio", costituito da 9 (nove) aerogeneratori per una potenza nominale totale di 61,20 MW da realizzarsi nei Comuni di Pomarico e Montescaglioso con relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Pomarico, Bernalda e Montescaglioso

Titolo:

RELAZIONE AVIFAUNA

Numero documento:

Commissa						Fase	Tipo doc.	Prog. doc.	Rev.
2	2	4	3	1	3	D	R	0 3 1 4	0 0

Proponente:

FRI-EL

FRI-EL S.p.A.
 Piazza della Rotonda 2
 00186 Roma (RM)
fri-elspa@legalmail.it
 P. Iva 01652230218
 Cod. Fisc. 07321020153

PROGETTO DEFINITIVO

A.17.5

Progettazione:



PROGETTO ENERGIA S.R.L.

Via Serra 6 83031 Ariano Irpino (AV)
 Tel. +39 0825 891313
www.progettoenergia.biz - info@progettoenergia.biz



SERVIZI DI INGEGNERIA INTEGRATI
 INTEGRATED ENGINEERING SERVICES

Consulente:
 Dott. Alfonso Ianiro

Progettista:
 Ing. Massimo Lo Russo



Sul presente documento sussiste il DIRITTO DI PROPRIETA'. Qualsiasi utilizzo non preventivamente autorizzato sarà perseguito ai sensi della normativa vigente

REVISIONI	N.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato
		00	28.10.2022	EMISSIONE PER AUTORIZZAZIONE	A. IANIRO	A. FIORENTINO

INDICE

1. SCOPO.....	2
2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E MODALITA' DI ESECUZIONE.....	2
2.1. UBICAZIONE DEL PROGETTO.....	2
3. FAUNA DELL'AREA DI PROGETTO.....	4
3.1. MATRICE DI SCREENING.....	13
3.2. DISTURBO ALLE POPOLAZIONI ANIMALI.....	17
3.3. PERDITA DI INDIVIDUI E SPECIE.....	18
3.4. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SULL'AVIFAUNA.....	22
3.4.1. I criteri di valutazione IUCN.....	24
3.4.2. Calcolo del rischio e valutazione della significatività dell'impatto.....	27
3.5. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SUI CHIROTTERI.....	38
4. EFFETTO CUMULO.....	52
5. CONNESSIONI ECOLOGICHE.....	54
6. INTERFERENZE PUNTUALI DEI SINGOLI AEROGENERATORI.....	55
7. MISURE DI MITIGAZIONE SULLA FAUNA.....	56
8. CONCLUSIONI.....	60
9. BIBLIOGRAFIA.....	62
10. ALLEGATO 1 – PROPOSTA DI MONITORAGGIO FAUNISTICO.....	66

1. SCOPO

Scopo del presente documento è la redazione della relazione dell'avifauna, finalizzato all'ottenimento dei permessi necessari alla costruzione ed esercizio dell'impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica costituito da n° 9 aerogeneratori per una potenza massima di 61,2 MW, denominato "Lama di Palio" da realizzarsi nei Comuni di Pomarico e Montescaglioso, e delle relative opere connesse e delle infrastrutture indispensabili, collegato in antenna alla Rete Elettrica Nazionale mediante connessione con uno stallo a 150 kV sulla futura Stazione Elettrica (SE) di Smistamento a 150 kV della RTN denominata "Montescaglioso" ubicata all'interno del Comune di Montescaglioso.

2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E MODALITA' DI ESECUZIONE

2.1. UBICAZIONE DEL PROGETTO

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica costituito da n° 9 aerogeneratori per una potenza massima di 61,2 MW, denominato "Lama di Palio" sito nei Comuni di Pomarico e Montescaglioso, e delle relative opere connesse e delle infrastrutture indispensabili, collegato in antenna alla Rete Elettrica Nazionale mediante connessione con uno stallo a 150 kV sulla futura Stazione Elettrica (SE) di Smistamento a 150 kV della RTN denominata "Montescaglioso" ubicata all'interno del Comune di Montescaglioso.

Nello specifico, il progetto prevede:

- n° 9 aerogeneratori potenza massima di 6,80 MW, tipo tripala diametro massimo pari a 172 m, altezza massima 200m;
- viabilità di accesso, con carreggiata di larghezza pari a 5,00 mt,
- n° 09 piazzole di costruzione, necessarie per accogliere temporaneamente sia i componenti delle macchine che i mezzi necessari al sollevamento dei vari elementi, di dimensioni di circa 35x75m. Tali piazzole, a valle del montaggio dell'aerogeneratore, vengono ridotte ad una superficie di circa 30x50m, in aderenza alla fondazione, necessarie per le operazioni di manutenzione dell'impianto.
- una rete di elettrodotto interrato a 30 kV di collegamento interno fra gli aerogeneratori;
- una rete di elettrodotto interrato costituito da dorsali a 30 kV di collegamento tra gli aerogeneratori e la stazione di trasformazione 150/30 kV;
- una stazione elettrica di utenza di trasformazione 150/30 kV completa di relative apparecchiature ausiliarie (quadri, sistemi di controllo e protezione, trasformatore ausiliario);
- Impianto di utenza per la connessione, costituito da un elettrodotto interrato a 150 kV di collegamento tra la stazione elettrica di utenza e l'esistente stazione elettrica delle RTN;
- Impianto di rete per la connessione sarà ubicato all'interno della futura Stazione Elettrica (SE) di Smistamento a 150 kV della RTN ubicata all'interno del Comune di Montescaglioso (MT);
- Area cantiere temporanea.

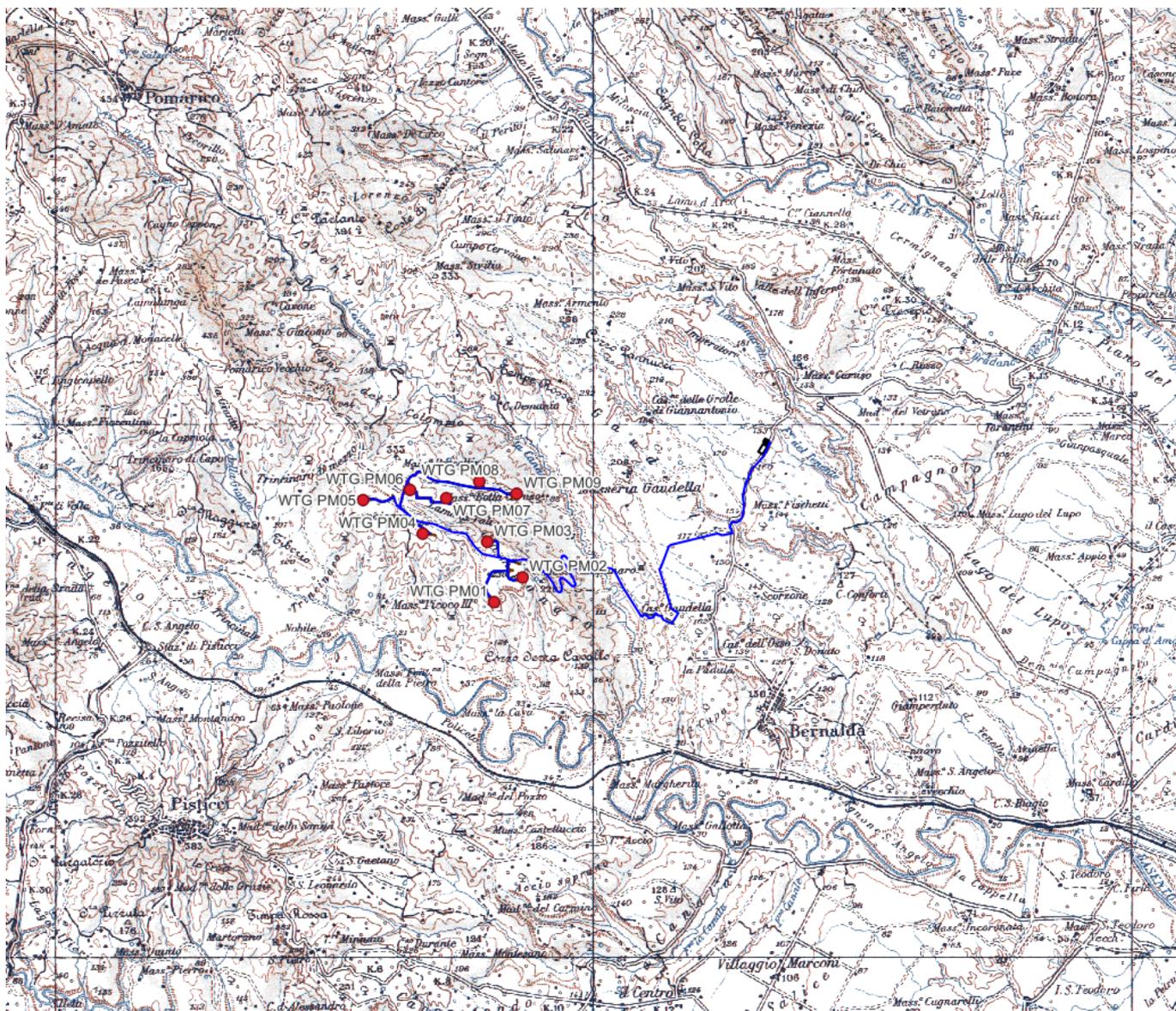


Figura 1 – Corografia d'inquadramento

3. FAUNA DELL'AREA DI PROGETTO

L'area in esame è caratterizzata dalla presenza di spazi verdi utilizzabili come rifugio dalla fauna, ma mancano veri e propri corridoi di spostamento soprattutto dove i campi coltivati sono dominanti. La conoscenza che si ha della fauna del territorio oggetto di intervento è stata desunta da studi compiuti dal sottoscritto nel territorio circostante avente caratteristiche del tutto simili al contesto di progetto e da studi specifici nell'area di intervento. Inoltre, si sono consultate le schede NATURA 2000 dei più vicini SIC/ZSC e ZPS lucani. Inoltre, si sono consultati i database del portale ornitho.it e di CKmap.

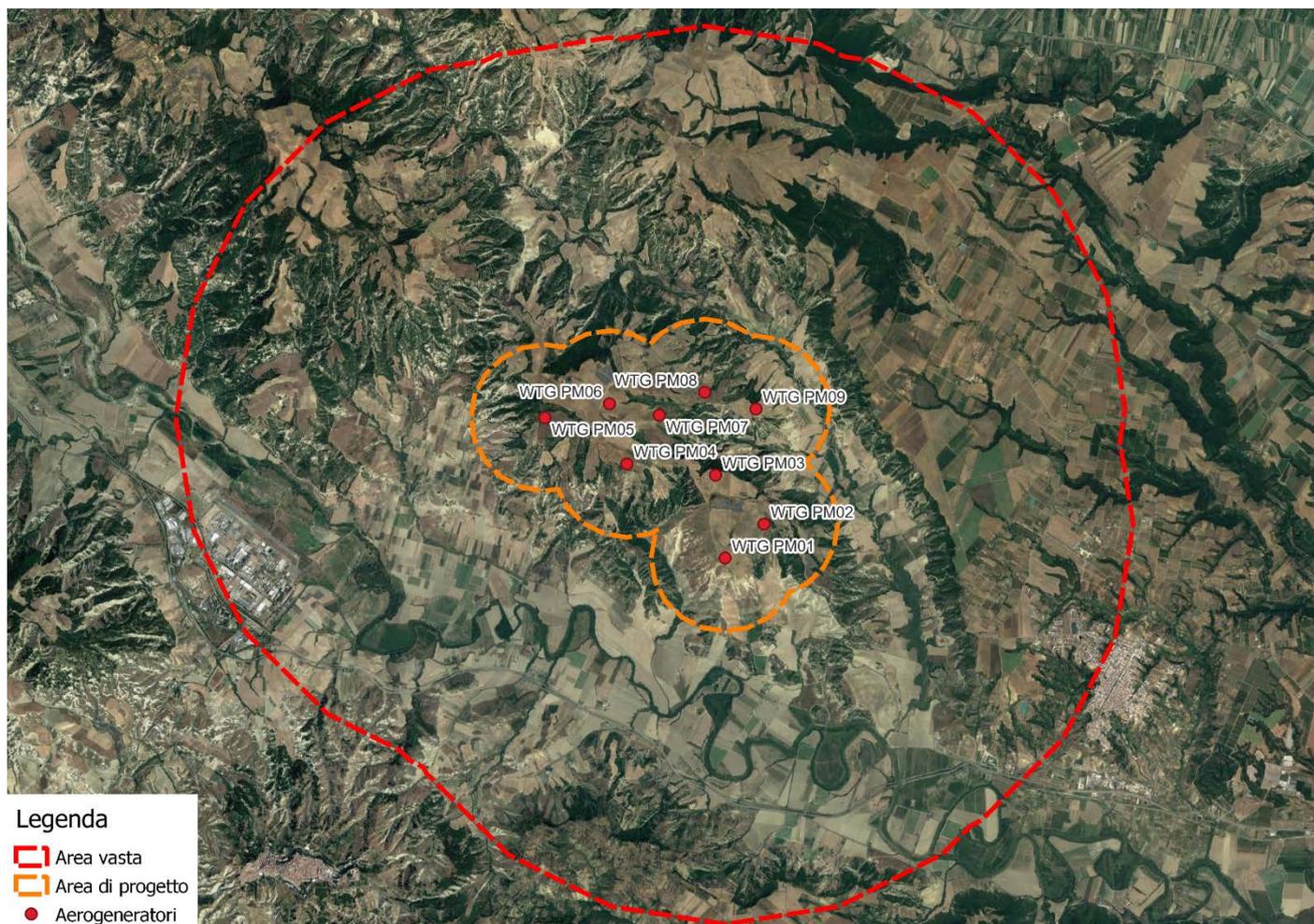
I Mammiferi sono le specie animali che più lasciano tracce sul territorio ed è quindi più facile riscontrarne la presenza anche senza avvistarli. Tra questi vanno ricordati gli ungulati, con il cinghiale (*Sus scrofa*), piuttosto diffuso e abbondante a causa delle reintroduzioni a scopo venatorio nei passati anni.

I carnivori sono rappresentati dalla volpe (*Vulpes vulpes*), facilmente avvistabile anche nei dintorni dei centri abitati, l'istrice (*Hystrix cristata*) e il riccio (*Erinaceus europeus*). Fra gli altri mammiferi vanno citati, la lepore (*Lepus sp.*) reintrodotta per scopi venatori e l'arvicola di Savi (*Microtus savii*).

I rettili più diffusi in questo territorio sono la Lucertola campestre (*Podarcis sicula*) e il Ramarro (*Lacerta viridis*). Da segnalare la presenza del biacco (*Hierophis viridiflavus*), del cervone (*Elaphe quatuorlineata*) e, nelle zone più umide, della natrice dal collare (*Natrix natrix*).

L'avifauna è presente con specie tipiche delle zone aperte alternate a cespuglieti e che sfruttano le aree coltivate come terreni atti alla caccia. Si annoverano di seguito le specie più presenti quali lo strillozzo (*Emberiza calandra*), la cappellaccia (*Galerida cristata*), l'allodola (*Alauda arvensis*) e vari passeriformi. I rapaci avvistati più di frequente nell'area di progetto sono il gheppio (*Falco tinniculus*) e la poiana (*Buteo buteo*).

Le zone di indagine hanno considerato sia l'area vasta che quella prossima all'impianto di progetto, definendo un buffer di 5000 metri per la prima e di 1000 metri per la seconda.



Di seguito si riportano i risultati degli studi compiuti nell'area vasta desunti da studi bibliografici, database faunistici e rilievi di campo per altri impianti:

SPECIE PRESENTI	Area di riproduzione	Area di alimentazione	Presenza sporadica
INVERTEBRATI			
<i>Euscorpius italicus</i>			X
<i>Argiope bruennichi</i>			X
<i>Epeira crociata</i>			X
<i>Gryllus campestris</i>	X	X	
<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	X	X	
<i>Mantis religiosa</i>			X
<i>Forficula auricularia</i>	X	X	
<i>Graphosoma italicum</i>	X	X	

SPECIE PRESENTI	Area di riproduzione	Area di alimentazione	Presenza sporadica
<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i>	X	X	
<i>Tingis cardui</i>			X
<i>Lygaeus saxatilis</i>	X	X	
<i>Lyristes plebejus</i>	X	X	
<i>Cercopis vulnerata</i>			X
<i>Necrophorus sp.</i>	X	X	
<i>Cetonia aurata</i>	X	X	
<i>Oedemera nobilis</i>	X	X	
<i>Blaps mucronata</i>	X	X	
<i>Coccinella septempunctata</i>			X
<i>Timarcha tenebricosa</i>	X	X	
<i>Trichius fasciatus</i>	X	X	
<i>Vespa crabro</i>			X
<i>Papilio machaon</i>			X
<i>Polyommatus icarus</i>			X
<i>Inachis io</i>	X	X	
<i>Vanessa atalanta</i>	X	X	
<i>Carcharodus alceae</i>	X	X	
<i>Hesperia comma</i>	X	X	
<i>Celastrina argiolus</i>	X	X	
<i>Melanargia galatea</i>			X
<i>Pieris brassicae</i>	X	X	
<i>Zygaena filipendulae</i>			X
<i>Syntomis phegea</i>			X
<i>Diplolepis rosae</i>			X
<i>Xylocopa violacea</i>	X	X	
<i>Bombus lucorum</i>			X
VERTEBRATI-RETTILI			
<i>Podarcis sicula</i>	X	X	
<i>Lacerta viridis</i>	X	X	
<i>Tarentola mauritanica</i>			X
<i>Natrix natrix</i>			X
<i>Hierophis viridiflavus</i>	X	X	
<i>Elaphe quatuorlineata</i>			X
VERTEBRATI-UCCELLI			
<i>Accipiter nisus</i>			X
<i>Aegithalos caudatus</i>			X

SPECIE PRESENTI	Area di riproduzione	Area di alimentazione	Presenza sporadica
<i>Alauda arvensis</i>			X
<i>Anthus campestris</i>		X	
<i>Apus apus</i>			X
<i>Asio otus</i>			X
<i>Athene noctua</i>		X	
<i>Buteo buteo</i>	X	X	
<i>Calandrella brachydactyla</i>			X
<i>Caprimulgus europaeus</i>			X
<i>Carduelis cannabin</i>		X	
<i>Carduelis carduelis</i>	X	X	
<i>Carduelis chloris</i>			X
<i>Ciconia ciconia</i>			X
<i>Circaetus gallicus</i>			X
<i>Circus aeruginosus</i>			X
<i>Circus pygargus</i>			X
<i>Cisticola juncidis</i>	X	X	
<i>Columba livia</i>		X	
<i>Columba palumbus</i>	X	X	
<i>Coracias garrulus</i>	X	X	
<i>Corvus corax</i>			X
<i>Corvus cornix</i>	X	X	
<i>Corvus monedula</i>	X	X	
<i>Cuculus canorus</i>	X	X	
<i>Cyanistes caeruleus</i>	X	X	
<i>Emberiza calandra</i>	X	X	
<i>Emberiza cirrus</i>	X	X	
<i>Emberiza melanocephala</i>			X
<i>Erithacus rubecula</i>	X	X	
<i>Falco naumanni</i>			X
<i>Falco peregrinus</i>			X
<i>Falco subbuteo</i>			X
<i>Falco tinnunculus</i>	X	X	
<i>Falco vespertinus</i>			X
<i>Fringilla coelebs</i>	X	X	
<i>Galerida cristata</i>	X	X	
<i>Garrulus glandarius</i>	X	X	
<i>Hippolais polyglotta</i>			X

SPECIE PRESENTI	Area di riproduzione	Area di alimentazione	Presenza sporadica
<i>Hirundo rustica</i>	X	X	
<i>Lanius senator</i>			X
<i>Lullula arborea</i>	X	X	
<i>Luscinia megarhynchos</i>	X	X	
<i>Melanocorypha calandra</i>			X
<i>Milvus migrans</i>			X
<i>Milvus milvus</i>			X
<i>Motacilla alba</i>	X	X	
<i>Oenanthe hispanica</i>			X
<i>Oriolus oriolus</i>	X	X	
<i>Otus scops</i>			X
<i>Parus major</i>	X	X	
<i>Passer italiae</i>	X	X	
<i>Passer montanus</i>	X	X	
<i>Pernis apivorus</i>		X	
<i>Phasianus colchicus</i>			X
<i>Pica pica</i>	X	X	
<i>Picus viridis</i>			X
<i>Saxicola torquatus</i>	X	X	
<i>Serinus serinus</i>	X	X	
<i>Streptopelia decaocto</i>	X	X	
<i>Streptopelia turtur</i>	X	X	
<i>Strix aluco</i>			X
<i>Sylvia atricapilla</i>	X	X	
<i>Sylvia cantillans</i>			X
<i>Sylvia conspicillata</i>			X
<i>Turdus merula</i>	X	X	
<i>Tyto alba</i>			X
<i>Upupa epops</i>	X	X	
Vertebrati-mammiferi			
<i>Erinaceus europaeus</i>	X	X	
<i>Hystrix cristata</i>			X
<i>Sorex araneus</i>	X	X	
<i>Microtus savii</i>	X	X	
<i>Hypsugo savii</i>			X
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>			X
<i>Vulpes vulpes</i>	X	X	

SPECIE PRESENTI	Area di riproduzione	Area di alimentazione	Presenza sporadica
<i>Sus scrofa</i>	X	X	

Di seguito, invece, viene riportata la tabella con l'avifauna che potrebbe frequentare l'area di progetto e il loro grado di conservazione a livello europeo e nazionale. I dati sono derivati dall'analisi di monitoraggi fatti nelle aree limitrofe (2.800 metri dall'aerogeneratore più vicino), dai database ornitici nel buffer di 1000 metri e dalla caratterizzazione ambientale che può indicare quali specie possono usare la zona come area di alimentazione, di rifugio, di riproduzione o di semplice passaggio.

Nome comune	Nome scientifico	LR_EU	SPEC	LR_It	Bonn	Berna
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	LC		VU	II	II
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	LC	3	VU		
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	LC		LC		II
Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	LC	3	LC		II
Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	LC		LC		II
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	LC	3	LC		II
Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	LC	3	VU		II
Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	LC	3	NT		II
Calandro	<i>Anthus campestris</i>	LC	3	VU		II
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	LC		LC	II	II
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	LC	3	LC		III
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	LC		NT		II
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	LC		LC		II
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	LC		LC		II
Civetta	<i>Athene noctua</i>	LC	3	LC		II
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	LC		LC		II
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	LC		LC		
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	-		LC		
Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	LC		LC		III
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	LC		LC		
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	LC		VU	II	II

Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	LC	2	NT		II
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	LC		LC		
Gazza	<i>Pica pica</i>	LC		LC		
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	LC	3	LC		II
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	LC		LC		
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	LC		LC	I	II
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	LC	3	LC		II
Merlo	<i>Turdus merula</i>	LC		LC		
Monachella	<i>Oenanthe hispanica</i>	-		LC		II
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	LC	3	LC	I	II
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	NT	1	VU	I	II
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	LC		LC		II
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	-	2	VU		
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	LC		LC		II
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	LC	2	LC		II
Piccione domestico	<i>Columba livia domestica</i>	-		LC		
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	LC		LC		II
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	LC		LC		II
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	LC	3	NT		II
Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	LC		VU		II
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	LC		LC	II	II
Sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>	LC		LC		II
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	LC	2	LC		
Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	LC	2	LC		II
Taccola	<i>Corvus monedula</i>	LC		LC		
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	LC		LC		
Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	VU	3	LC		
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	LC	2	LC		
Upupa	<i>Upupa epops</i>	LC		LC		II
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	LC		LC		II

Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	LC		NT		II
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	LC	2	LC		II
Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	LC		LC		II
LEGENDA						
<ul style="list-style-type: none"> • LR EU - Stato di conservazione secondo la Lista Rossa europea (BirdLife International 2015): CR: in pericolo in modo critico; EN: in pericolo; VU: vulnerabile; NT: prossimo alla minaccia; LC: a minor rischio; - : taxon non considerato. • SPEC - Stato di conservazione e rilevanza conservazionistica delle popolazioni europee (Staneva and Burfield 2017): 1: specie con uno stato di conservazione sfavorevole a livello globale; 2: specie con uno stato di conservazione sfavorevole concentrate in Europa; 3: specie con uno stato di conservazione sfavorevole non concentrate in Europa. • LR It - Stato di conservazione delle popolazioni nidificanti in Italia secondo la Lista Rossa Italiana (Peronace et al. 2012): CR: in pericolo in modo critico; EN: in pericolo; VU: vulnerabile; NT: prossimo alla minaccia; LC: a minor rischio; - : taxon non considerato; NA: specie per cui non si possono applicare criteri di valutazione (specie esotica o parautoctona). • DirUcc - Specie elencate nell'allegato I della Dir. 2009/147 CE: Specie di uccelli di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone di protezione speciale. • Bonn - Convenzione di Bonn (Convenzione per la conservazione della specie migratrici, 1979) - All. II Specie di fauna migratrice in stato di conservazione sfavorevole per le quali gli stati sono chiamati a siglari accordi internazionali. • Berna - Convenzione di Berna (Convenzione per la conservazione della vita selvatica e dei suoi biotopi in Europa, 1979) - All. II Specie di fauna rigorosamente protette. 						

Per quanto riguarda i chiroterri le specie segnalate più abbondanti sono sicuramente il pipistrello albolimbato (*P. kuhlii*), il pipistrello di Savi (*H.o savii*) e il Pipistrello comune (*P. pipistrellus*). Sono tre specie molto generaliste a basso rischio, particolarmente abbondanti in ambienti aperti e antropizzati e che trovano rifugio in fessure di edifici.

Complessivamente nell'area vasta sono diverse le specie segnalate (buffer di 5.000 metri):

Specie segnalate complessivamente nell'area	
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>
Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus di kuhlii</i>
Pipistrello comune o nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
Serotino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>
Molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>
Ferro di cavallo minore	<i>Rhinolophus hipposideros</i>
Ferro di cavallo maggiore	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>

Tali taxon hanno un particolare sistema sensoriale che esclude a priori possibili collisioni con le strutture fisse e mobili dell'impianto. Si ritiene utile ricordare come i sistemi di navigazione dei pipistrelli permettano loro di individuare elementi piccolissimi, quali gli insetti di cui si nutrono, dal volo irregolare comportante movimenti rapidi (anche angoli a 90°) e non prevedibili. Quindi è ragionevole pensare che a maggior ragione per i chiroterri non vi possano essere problemi nell'individuazione di strutture imponenti come gli

aerogeneratori, dal movimento lento (aerogeneratori di ultima generazione), ciclico e facilmente intuibile e che quindi le possibilità di impatto siano da considerarsi nulle.

Dall'esame della zona direttamente interessata dal presente progetto, non esistono cavità naturali con significative popolazioni di chiroteri e quelle poche che si collocano in ruderi o case abbandonate e nei boschi non sono costituite da un numero di individui tale da far presupporre un qualche raro rischio di collisione.

Poiché l'impianto non interagisce con le popolazioni di insetti presenti nel comprensorio, non si evince neppure un calo della base trofica dei chiroteri per cui è da escludere anche la possibilità di oscillazioni delle popolazioni a causa di variazioni del livello trofico della zona.

Inoltre, non si prevedono variazioni nella dinamica delle popolazioni in quanto l'impianto è lontano dalle zone di riproduzione (centri abitati, grotte e zone rocciose con cavità) e non si configura il rischio di disturbo durante l'allevamento dei piccoli.

È comunque da rimarcare che, allo stato attuale delle conoscenze, non si ritiene che lo spettro sonoro emesso dagli aerogeneratori in funzione possa contenere frequenze in grado di disturbare i chiroteri presenti nella zona.

Stando alla letteratura scientifica, moltissime specie volano al di sotto dell'altezza delle pale (40 metri da terra) e risulta alquanto difficile che possano collidervi.

Appresso si riportano le altezze medie di volo in caccia di alcune delle specie più frequenti (Spagnesi M. e A.M. De Marinis, 2002):

- *Pipistrellus di kuhlii*: si alimenta volando di solito tra i 5 e i 14 m.
- *Pipistrellus pipistrellus*: Il suo volo è rapido e agile, irregolare, solitamente intorno ai 2-15 metri.
- *Hypsugo savii*: il suo volo è lento, rettilineo con brevi planate, di solito intorno ai 5 e i 20 metri.

3.1. MATRICE DI SCREENING

La matrice di screening viene costruita incrociando le componenti di progetto che potenzialmente generano interferenze con le componenti biotiche che potenzialmente vengono interessate da tali interferenze.

Quelle evidenziate con X sono quindi da intendersi come interferenze potenziali e non necessariamente certe. Ciò è coerente sia con l'intento precauzionale della procedura valutativa sia con la sua natura previsionale e non predittiva.

Fase	Fonte	Manifestazione	Targets			Impatto	Effetti		
			1 Avifauna		2 Chiroterti				
			A Migratori	B Nidificanti	C Svernanti				
A Cantiere	1. Occupazione spazio	a. Alterazione ambiente		X	X	X	Perdita siti trofici, di nidificazione e rifugio	Decremento/scomparsa popolazione locale	
	2. Attività mezzi meccanici	a. Rumore		X	X		Allontanamento dai siti trofici e di nidificazione	Decremento/scomparsa popolazione locale	
		b. Presenza antropica			X	X		Allontanamento dai siti trofici e di nidificazione	Decremento/scomparsa popolazione locale
B Esercizio	1. Presenza fisica elementi mobili	a. Ostacolo	X	X	X	X	Collisioni	Morte di esemplari	
		b. Rumore		X	X		Allontanamento dai siti trofici e di nidificazione	Decremento/scomparsa popolazione locale	
		c. Barriera	X				X	Perdita del corridoio migratorio	Isolamento delle popolazioni
		d. Vortici d'aria					X	Barotraumi	Morte di esemplari
	2. Presenza fisica elementi statici	a. Distruzione e frammentazione dell'habitat			X	X	X	Perdita di habitat trofico e di nidificazione	Decremento/scomparsa popolazione locale
		b. Surroga						X	Attrazione nel raggio d'azione delle pale

	3. Illuminazione	a. Luminosità notturna	X	X	X	X	Attrazione nel raggio d'azione delle pale	Morte di esemplari
	4. Accessi	a. Disturbo antropico		X	X		Allontanamento dai siti trofici e di nidificazione	Decremento/scomparsa popolazione locale

La valutazione degli impatti avviene identificandone il tipo, in base all'estensione temporale e spaziale degli effetti e il "segno". Per ognuno dei due possibili tipi di estensione, temporale e spaziale, il metodo considera due possibili dimensioni:

- per l'estensione temporale: **Reversibile (R)** o **Irreversibile (I)**
- per l'estensione spaziale: **Locale (L)** o **Ampio (A)**

Per quanto concerne il "segno" dell'interazione, può essere **Negativa (-)** o **Positiva (+)**.

Ciò rende possibile quindi attribuire una **Significatività** agli impatti, ponendo la soglia di Significatività tra la reversibilità e l'irreversibilità degli effetti e intendendo un impatto **significativo** quando è **in grado di generare perturbazioni persistenti sull'estensione e la funzionalità degli habitat e sulla vitalità delle biocenosi**.

Ne viene che l'impatto può risultare:

- **NULLO**, se non realmente possibile;
- **NON SIGNIFICATIVO**, quando gli effetti risultano **reversibili**;
- **SIGNIFICATIVO**, quando gli effetti risultano **irreversibili**.

Nel caso vengano identificati impatti negativi significativi risulterà necessario ricorrere all'adozione di misure mitigative atte a condurre tali impatti al di sotto della soglia di significatività.

Scala degli impatti

+ I/A	Positivo Significativo
+ I/L	
+ R/A	Positivo Non Significativo
+ R/L	
	Nulla
- R/L	Negativo Non Significativo
- R/A	
- I/L	Negativo Significativo
- I/A	

Interazione	Descrizione	Tipizzazione	Valutazione
-------------	-------------	--------------	-------------

A.1.a/1.B	L'occupazione di suolo e l'alterazione ambientale che ne consegue proprie della fase di cantiere rischiano di sottrarre momentaneamente siti trofici, di nidificazione e rifugio, perlomeno durante la durata delle attività di cantiere, alterando <u>momentaneamente</u> le biocenosi <u>locali</u> .	- R/L	Non Significativo
A.1.a/1.C	L'occupazione di suolo e l'alterazione ambientale che ne consegue proprie della fase di cantiere rischiano di sottrarre momentaneamente siti trofici, di nidificazione e rifugio, perlomeno durante la durata delle attività di cantiere, alterando <u>momentaneamente</u> le biocenosi <u>locali</u> .	- R/L	Non Significativo
A.1.a/2	L'occupazione di suolo e l'alterazione ambientale che ne consegue proprie della fase di cantiere rischiano di sottrarre momentaneamente siti trofici, di nidificazione e rifugio, perlomeno durante la durata delle attività di cantiere, alterando <u>momentaneamente</u> le biocenosi <u>locali</u> .	- R/L	Non Significativo
A.2.a/1.B	Il rumore prodotto dai mezzi di cantiere può portare all'allontanamento delle specie più sensibili da aree in uso per l'alimentazione e la nidificazione, almeno per la durata delle attività di cantiere. Le specie potranno tornare al termine dei lavori.	- R/L	Non Significativo
A.2.a/1.C	Il rumore prodotto dai mezzi di cantiere può portare all'allontanamento delle specie più sensibili da aree in uso per l'alimentazione e la nidificazione, almeno per la durata delle attività di cantiere. Le specie potranno tornare al termine dei lavori.	- R/L	Non Significativo
A.2.b/1.B	La presenza di operai al lavoro può disturbare alcune specie sensibili, inducendole ad abbandonare le aree di alimentazione e nidificazione, almeno fino alla fine dei lavori.	- R/L	Non Significativo
A.2.b/1.C	La presenza di operai al lavoro può disturbare alcune specie sensibili, inducendole ad abbandonare le aree di alimentazione e nidificazione, almeno fino alla fine dei lavori.	- R/L	Non Significativo
B.1.a/1.A	Diversi studi attestano il rischio di collisione di alcune specie di uccelli, in particolare i grandi veleggiatori. La qual cosa può ripercuotersi sul successo della migrazione di alcune popolazioni.	- I/A	Significativo
B.1.a/1.B	Anche alcuni nidificanti possono rischiare la collisione con le pale, compromettendo il popolamento locale a lungo termine.	- I/L	Significativo
B.1.a/1.C	Alcune specie di svernanti sono sottoposte al rischio di collisione con le pale, il che può compromettere, per queste specie l'uso del sito per lo svernamento.	- I/A	Significativo

B.1.a/2	Sono noti in letteratura casi di morte per collisione con le pale da parte di alcune specie di chiroterri, di cui potrebbero venire compromessi i popolamenti locali e persi alcuni individui di passo.	- I/L	Significativo
B.1.b/1.B	Il rumore prodotto dai rotori ad alta velocità è notoriamente fonte di disturbo per alcune specie sensibili, mentre nei nuovi impianti a bassa rotazione non si manifesta un rumore significativo. In ogni caso si possono manifestare fenomeni di assuefazione.	- R/L	Non Significativo
B.1.b/1.C	Il rumore prodotto dai rotori ad alta velocità è notoriamente fonte di disturbo per alcune specie sensibili, mentre nei nuovi impianti a bassa rotazione non si manifesta un rumore significativo. In ogni caso si possono manifestare fenomeni di assuefazione.	- R/L	Non Significativo
B.1.c/1.A	La mortalità conseguente alle collisioni potrebbe condurre alla perdita della funzionalità del corridoio migratorio per alcune specie.	- I/A	Significativo
B.1.c/2	La mortalità conseguente alle collisioni potrebbe condurre alla perdita della funzionalità del corridoio migratorio per alcune specie.	- I/A	Significativo
B.1.d/2	Sono noti casi in letteratura di morte di chiroterri per danni ai polmoni dovuti ai vortici d'aria che si sviluppano nei pressi dei rotori.	- I/L	Significativo
B.2.a/1.B	L'occupazione di suolo da parte delle strutture comporta la perdita di spazi potenzialmente in uso per la nidificazione.	- I/L	Significativo
B.2.a/1.C	L'occupazione di suolo da parte delle strutture comporta la perdita di spazi potenzialmente trofici.	- I/L	Significativo
B.2.a/2	L'occupazione di suolo da parte delle strutture comporta la perdita di potenziali spazi di rifugio.	- I/L	Significativo
B.2.b/2	Le strutture fisse possono venire in uso ai chiroterri quali surrogati di alberi, conducendoli nel raggio d'azione delle pale.	- I/L	Significativo
B.3.a/1.A	L'illuminazione notturna può fungere da elemento attrattore per alcune specie.	- I/L	Significativo
B.3.a/1.B	L'illuminazione notturna può fungere da elemento attrattore per alcune specie.	- I/L	Significativo
B.3.a/1.C	L'illuminazione notturna può fungere da elemento attrattore per alcune specie.	- I/L	Significativo
B.3.a/2	L'illuminazione notturna può fungere da elemento attrattore per alcune specie.	- I/L	Significativo

B.4.a/1.B	L'apertura di vie d'accesso all'area può indurre un uso più frequente da parte di persone e veicoli, aumentando il disturbo soprattutto sui nidificanti e gli svernanti.	- I/L	Significativo
B.4.a/1.C	L'apertura di vie d'accesso all'area può indurre un uso più frequente da parte di persone e veicoli, aumentando il disturbo soprattutto sui nidificanti e gli svernanti.	- I/L	Significativo

Dalla matrice emergono sostanzialmente due generi di potenziali impatti negativi: il disturbo alle popolazioni animali e la perdita di esemplari.

Di seguito si approfondiranno questi aspetti.

3.2. DISTURBO ALLE POPOLAZIONI ANIMALI

Un impatto indiretto sulla componente faunistica è legato all'azione di disturbo provocata dal rumore e dalle attività di cantiere in fase di costruzione, nonché dalla presenza umana (macchine e operai per la manutenzione, turisti ecc.) e dall'impianto stesso, in fase di esercizio. In particolare, la realizzazione dell'impianto eolico comporterà la perdita di aree agricole per le piazzole dei generatori (una parte delle quali potrà essere ripristinata), oltre ad altre superfici per l'allargamento delle piste esistenti e l'apertura di nuove piste. L'apertura di nuove piste, le opere di scavo e di sbancamento causano una perdita di habitat di alimentazione e di riproduzione principalmente agricolo. Questo tipo di impatto indiretto risulterà basso per specie che hanno a disposizione ampi territori distribuiti sia negli ambienti aperti o circostanti all'impianto, sia a livello regionale e nazionale; inoltre, sono dotati di ottime capacità di spostamento per cui possono sfruttare zone idonee vicine.

La costruzione dell'impianto determinerà inoltre anche un aumento dell'antropizzazione dell'area di impianto, dovuta ad un aumento del livello di inquinamento acustico e della frequentazione umana, causati dal passaggio di automezzi, dall'uso di mezzi meccanici e dalla presenza di operai e tecnici. Ciò, si presume, avrà come effetto una perdita indiretta (aree intercluse) di habitat idonei utilizzabili da parte di specie di fauna sensibili al disturbo antropico, oppure l'abbandono dell'area come zona di alimentazione o come zona di sorvolo, anche ben oltre il limite fisico dell'impianto, segnato dalle piazzole e dalle piste di collegamento. In realtà, **come si evince dalla lista delle specie per le quali l'area risulta in qualche misura idonea, si tratta di specie tipicamente conviventi con le attività agricole, attività che hanno selezionato popolamenti assuefatti alla presenza umana e a quella di mezzi meccanici all'opera.**

Il rumore in fase di cantiere rappresenta in generale sicuramente uno dei maggiori fattori di impatto per le specie animali, particolarmente per l'avifauna e la fauna terricola. Tuttavia, probabilmente, l'attività antropica pregressa nelle immediate vicinanze è risultata già fino ad oggi condizionante per le presenze animali anche nella zona in esame. I parametri caratterizzanti una situazione di disturbo acustico sono essenzialmente riconducibili alla potenza di emissione delle sorgenti, alla distanza tra queste ed i potenziali recettori, ai fattori di attenuazione del livello di pressione sonora presenti tra sorgente e recettore. Nell'ambito del presente studio sono considerati recettori sensibili agli impatti esclusivamente quelli legati alla conservazione dei SIC, cioè le specie animali in quanto gli habitat, come precedentemente descritto, non vengono interessati dal progetto. Gli effetti di disturbo dovuti all'aumento dei livelli sonori, della loro durata e frequenza, potrebbero portare ad un allontanamento della fauna dall'area di intervento e da quelle immediatamente limitrofe, con conseguente sottrazione di spazi utili all'insediamento, alimentazione e riproduzione. Per trasportare tutti i materiali necessari alla realizzazione del progetto nessun mezzo transiterà all'interno dell'area protetta e quindi non sarà arrecato alcun disturbo all'interno dei siti di interesse comunitario. In fase di esercizio valgono le stesse considerazioni espresse in merito alla fase di cantiere per quanto riguarda la sottrazione di siti per l'alimentazione e di corridoi di spostamento, che diverrà

permanente. Va ricordato che in fase di esercizio le aree occupate saranno ridotte di circa la metà rispetto a quelle in fase di cantiere. Verranno a decadere gli eventuali impatti dovuti al disturbo acustico ed all'inquinamento luminoso, infatti, da studi su altri impianti eolici si è notato come le specie faunistiche interessate hanno ripreso le proprie attività, nei pressi degli aerogeneratori, nell'arco di pochi mesi dalla messa in esercizio dell'impianto. Gli ambienti direttamente interessati dalle previsioni di progetto presentano una vegetazione a fisionomia prevalentemente agricola, per cui l'impatto maggiore avviene sulle specie animali legate alle aree aperte. Sul tema del disturbo, in particolare quello da rumore, i nuovi impianti, le cui tecnologie sono assimilabili a quelle dell'impianto in questione, risultano non presentare in realtà inconvenienti. Si veda quanto descritto in uno studio (Devereux, C.L., Denny, M.J.H. & Whittingham, M.J., 2008. Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. *Journal of Applied Ecology*, 45, 1689–1694.) sugli effetti che gli impianti eolici hanno sulla distribuzione dell'avifauna agreste. Lo studio evidenzia come le popolazioni di molte delle specie presenti anche nel contesto in oggetto non manifestino contrazioni in corrispondenza di impianti eolici. I risultati dell'indagine, pur riguardando il periodo invernale, sono interpretabili anche per la nidificazione, in quanto le specie in oggetto sono per lo più stanziali e la loro costanza demografica nel periodo invernale deve necessariamente essere imputata anche ad un'immutata fitness riproduttiva nell'area dell'impianto. Ciò significa che non risulta significativo neanche l'impatto acustico. Esso, infatti, risulta incapace di interferire con le comunicazioni canore territoriali e riproduttive.

Lo studio evidenzia anche come talune specie risultino attratte dai campi eolici, come corvidi e allodole, probabilmente perché la ventilazione naturale del luogo fornisce loro supplementi trofici.

Nell'insieme, quindi, la temporaneità del cantiere congiunta con le capacità adattative delle specie, in queste aree già assuefatte ad attività antropiche, rendono eventuali effetti di disturbo momentanei e localizzati, mantenendo dunque gli impatti al di sotto della soglia di significatività.

3.3. PERDITA DI INDIVIDUI E SPECIE

Per la tipologia delle fasi di costruzione (trasporto con camion a velocità molto bassa) non sono prevedibili impatti diretti con rapaci o altre specie animali. In fase di esercizio, gli impatti diretti sono derivanti dai possibili urti di uccelli contro le pale dei generatori. Sicuramente il gruppo tassonomico più esposto ad interazioni con gli impianti eolici è costituito dagli uccelli. C'è però da considerare che 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, quel tanto che basta per evitare l'ostacolo. Inoltre le torri e le pale di un impianto eolico, essendo costruite in materiali non trasparenti e non riflettenti, vengono perfettamente percepiti dagli animali anche in relazione al fatto che il movimento delle pale risulta lento (soprattutto negli impianti di nuova generazione) e ripetitivo, ben diverso dal passaggio improvviso di un veicolo.

Appare evidente che strutture massicce e visibili come gli impianti eolici siano molto più evitabili di strutture non molto percepibili come i cavi elettrici o, ancora peggio, di elementi mobili non regolari come i veicoli e che tali strutture di produzione di energia non sono poste in aree preferenziali di alimentazione di fauna sensibile.

Non sono inoltre da sottovalutare gli impatti ancor più dannosi dovuti alla combustione delle stoppie di grano, le distruzioni di nidi in conseguenza alla mietitura, l'impatto devastante dei prodotti chimici utilizzati regolarmente in agricoltura per i quali non si attuano misure cautelative nei confronti della fauna in generale e dell'avifauna in particolare.

L'impatto da analizzare riguarda quindi l'avifauna che può collidere occasionalmente con le pale ruotanti, così come con tutte le strutture alte e difficilmente percepibili quali gli elettrodotti, i tralicci e i pali durante le frequentazioni del sito a scopo alimentare, riproduttivo e di spostamento strettamente locale. La mortalità dipende dalle specie di uccelli e dalle caratteristiche dei siti. Stime effettuate in altri paesi europei rivelano che le morti sui campi eolici sono molto più rare rispetto ad altre cause di impatto. Inoltre recenti studi negli USA hanno valutato che, in tale nazione, gli impatti imputabili alle torri eoliche dovrebbero ammontare a valori non

superiori allo 0.01 – 0.02 % del totale delle collisioni stimate su base annua fra l'avifauna e i diversi elementi antropici introdotti sul territorio (1 o 2 collisioni ogni 5.000-10.000). I moderni aerogeneratori presentano inoltre velocità del rotore molto inferiori a quelle dei modelli più vecchi, allo stesso tempo si è ridotta, in alcune marche, a parità di energia erogata, la superficie spazzata dalle pale; per questi motivi è migliorata la percezione dell'ostacolo da parte dei volatili, con conseguente riduzione della probabilità di collisione degli stessi con l'aerogeneratore. La stessa realizzazione delle torri di sostegno tramite piloni tubolari, anziché mediante traliccio, riduce le occasioni di collisione, poiché evita la realizzazione di strutture reticolari potenzialmente adatte alla nidificazione o allo stazionamento degli uccelli in prossimità degli organi in movimento.

	ANNI 80	OGGI
VELOCITA' DI ROTAZIONE (media tra diversi modelli di turbine)	70 rpm (giri/minuto)	8-13 rpm (giri/minuto) Aerogeneratore di progetto 8,5 rpm (giri/minuto)
LUNGHEZZA PALE	8 / 10 m	45 / 90 m Aerogeneratore di progetto 86 m
NUMERO DI AEROGENERATORI	Fino a 5300 in una sola centrale (Altmon Pass – California)	5 / 30 turbine
AERODINAMICITA' DELLE PALE	Efficienze modeste	Efficienze elevate

L'alta mortalità dell'avifauna nelle aree con centrali eoliche a cui fanno riferimento la maggior parte degli esperti, riguardano essenzialmente le centrali californiane degli anni 80 (Altmon Pass, Tohachapi Pass, San Gregorio Pass), tutte composte da migliaia di turbine eoliche (ben 5300 nella centrale di Altmon Pass), tutte di piccola taglia e con elevati regimi di rotazione; tali vecchi impianti, non sono assolutamente comparabili con quelli attuali per dimensioni delle turbine e pale e numero di giri al minuto, quindi per "percettibilità" delle stesse turbine. Tutti gli studi sulla mortalità riportano valori con grandi differenze: si va da 0,02 uccelli/anno/turbina a 2 o 3 uccelli/anno/turbina. In ogni caso si tratta di modeste percentuali che in un moderno impianto di media dimensione (20 turbine circa), potrebbero comportare al massimo la morte di alcune unità o al massimo alcune decine di uccelli e del tutto trascurabili rispetto alle centinaia/migliaia registrate nelle centrali californiane.

Uno studio sul comportamento dei rapaci svolto in Danimarca presso Tjaereborg (Wind Energy, 1997), dove è installato un aerogeneratore da 2 MW, avente un rotore di 60 m di diametro, ha evidenziato la capacità di questi uccelli di modificare la loro rotta di volo 100–200 m prima del generatore, passando a distanza di sicurezza dalle pale in movimento. Questo comportamento è stato osservato sia con i rapaci notturni, tali osservazioni sono state effettuate con l'ausilio di un radar, che con quelli diurni.

Uno altro studio, condotto presso la centrale eolica di Tarifa, Spagna (Cererols et al., 1996) mostra che la realizzazione dell'impianto, costituito da numerosissime torri, sebbene costruito in un'area interessata da flussi migratori, non ha influito sulla mortalità dell'avifauna (la centrale è in esercizio dal 1993, e dopo 43 mesi di osservazioni sono state registrate soltanto 7 collisioni).

Tale realizzazione non ha provocato, inoltre, modificazioni dei flussi migratori né disturbo alla nidificazione, tanto che alcuni nidi sono stati rinvenuti, all'interno dell'impianto, a meno di 250 m dagli aerogeneratori. Si evidenzia inoltre che gli aerogeneratori sono privi di superfici piane, ampie e riflettenti, ovvero quelle superfici che maggiormente ingannano la vista dei volatili e costituiscono una delle maggiori cause del verificarsi di collisioni.

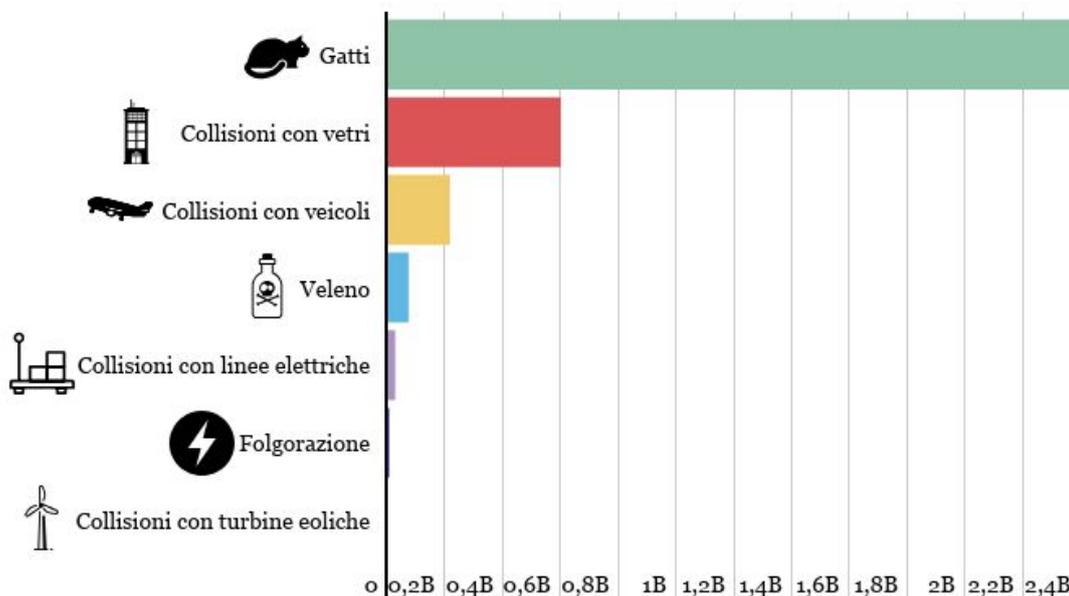
Alcuni studi recenti mostrano inoltre una capacità dei volatili ad evitare sia le strutture fisse che quelle in movimento, modificando se necessario le traiettorie di volo, purché le stesse abbiano caratteristiche adeguate di visibilità e non presentino superfici tali da provocare fenomeni di riflessione o fenomeni analoghi, in grado di alterare la corretta percezione dell'ostacolo da parte degli animali, per cui, le pale da installare rispetteranno queste prescrizioni (McIsaac, 2000).

Un caso di studio interessante è quello di un sito eolico presso lo stretto di Gibilterra, costituito da 66 aerogeneratori, alti circa 40 m. distribuiti in un'unica fila e posizionata sulla cresta di una montagna orientata in direzione nord-sud. Il sito è un importante corridoio di migrazione per l'avifauna. Attraverso 2 stazioni di controllo si è studiato per 14 mesi il comportamento della fauna: in questo periodo sono morti due soli uccelli, mentre sono stati osservati nell'area sopra all'impianto circa 45.000 grifoni e 2.500 bianconi.

Alla luce delle rilevazioni e degli studi effettuati, risulta che la frequenza delle collisioni degli uccelli con gli aerogeneratori è estremamente ridotta, sicuramente inferiore a quanto succede con aeromobili, cavi, ecc.. Alcuni risultati di uno studio sviluppato negli USA (ANEV, 2007) mostrano i dati relativi al numero di uccelli morti in 1 anno:

Causa	Percentuale minima	Percentuale massima
Veicoli	13,47%	30,00%
Palazzi e finestre	67,33%	49,00%
Linee elettriche	14,65%	18,98%
Torri di comunicazione	4,55%	2%
Impianti eolici	0,01%	0,02%

Un altro studio compiuto sempre nel USA nel 2017 mostra gli stessi risultati inserendo anche altre cause tra cui i gatti:



In genere si osserva come gli impianti eolici costituiscano comunque una percentuale modesta delle mortalità di volatili.

Alcune osservazioni interessanti, riguardanti le deviazioni del volo rispetto al posizionamento degli aerogeneratori, possono aiutare a comprendere le interazioni uccelli – impianti.

Regolarmente, gli uccelli deviano dalla loro traiettoria orientativamente a circa 150 – 200 metri dalle pale in rotazione quando la traiettoria di volo segue la direzione del vento stesso (direzione verso il fronte della pala). Le direzioni di volo nel senso contrario appaiono modificate verso l'alto o verso i lati a circa 250 –350 metri.

Un confronto con i calcoli del flusso perturbato degli aerogeneratori mostra come la deviazione inizi proprio laddove la perturbazione inizia ad essere sensibile e tutte le traiettorie percorrono il margine più debole del flusso o ne stanno anche abbondantemente fuori,

senza mai entrare in esso. Da studi effettuati nelle vicinanze e con territori del tutto simili a quello analizzato in questa relazione si è rilevato come non vi siano disturbi ai movimenti migratori che interessano la zona. Infatti, da un avvistamento, effettuato il 18 dicembre 2005 alle ore 16:22, di oltre 100 esemplari di gru (*Grus grus*) in fase di migrazione, mentre sorvolavano i parchi eolici di Pietramontecorvino e successivamente di Castelnuovo della Daunia, in formazione, a circa 200 metri al di sopra di essi, senza accusare il minimo disturbo. Il gruppo in migrazione faceva rotta verso il non lontano invaso di Torrebianca, sul torrente Celone, ove si è posato dopo averlo sorvolato in quota. A questo proposito deve essere sottolineato che nelle vicinanze del nominato invaso è attivo un parco eolico (località S. Vincenzo – Troia) con macchine da 2Mw di altezza complessiva di oltre 100 metri. Tale osservazione serve a confermare come i disturbi alle rotte migratorie siano del tutto trascurabili.

Per una corretta valutazione dei possibili impatti sull'avifauna si sono valutate anche le specie che potrebbero frequentare l'area in fase trofica o di passaggio.

Dalla disamina dei possibili uccelli frequentatori del parco eolico in esame, va detto che non risultano specie particolarmente vulnerabili agli impianti eolici, a parte qualche rapace. Infatti, nella Guida dell'UE sullo sviluppo dell'energia eolica e Natura 2000 (European Commission, 2010) si è stilato un elenco di specie vulnerabili di seguito riportato per i rapaci che potrebbero interagire con l'impianto:

SPECIE DI UCCELLI PARTICOLARMENTE VULNERABILI AGLI IMPIANTI EOLICI (DA EUROPEAN COMMISSION, 2010)					
Specie	Stato conservazione in Europa	Collisione	Effetto barriera	Spostamento di habitat	Note
Albanella minore	Sicura	XX		X	
Falco di palude	Sicura	x	x	X	
Falco pecchiaiolo	Sicura		x		
Gheppio	Sicura	XX	X	X	
Grillaio	Sicura	x			
Nibbio bruno	Sicura	X	X	X	
Nibbio reale	Sicura	XXX	x	X	
Poiana	Sicura	XX	x	x	
Sparviere	Sicura	x	x		
Succiacapre	Sicura	X		X	

Legenda: XXX = Evidenza di un significativo rischio di impatto, XX = Prova o indicazioni di rischio di impatto, X = Potenziale rischio di impatto, x = piccolo o non significativo rischio di impatto, ma ancora da considerare nella valutazione.

È da ribadire che la lista delle sensibilità stilata dalla Commission europea è basata su quanto presente in letteratura. Ora, come è noto, studi sugli effetti degli impianti eolici sull'avifauna sono attendibili se prolungati nel tempo. Se uno studio è prolungato nel tempo significa che è relativo a impianti realizzati con tecnologie ormai superate e gli effetti riscontrati non sono quindi direttamente attribuibili a impianti di nuova generazione.

Da segnalare che la maggior parte delle specie legate ai SIC/ZSC, distanti più di 6 chilometri dall'area di impianto, non sono state segnalate nell'area del parco eolico ne in fase trofica, ne in fase migratoria, a conferma che la zona non viene, quindi, frequentata da fauna particolarmente sensibile. Inoltre, l'area di progetto non è posta tra due zone umide o laghi utilizzati dalle specie acquatiche e quindi non c'è alcuna possibilità di passaggio per quest'ultime.

Da esperienza maturata in campo da chi scrive, si è osservato come alcuni rapaci, ad esempio il gheppio, si adattano alla convivenza con i parchi eolici, cacciando tra le pale senza che esse rappresentino una minaccia per l'integrità degli esemplari. È osservabile da chiunque l'abbondanza di questa specie in corrispondenza di parchi eolici di recente realizzazione.

È comunque possibile, per ragioni precauzionali, approfondire la valutazione degli impatti su questa specie tenendo per valida la sensibilità attribuitale dal documento della Commissione europea.

3.4. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SULL'AVIFAUNA

Per valutare i possibili effetti della presenza di un impianto eolico attivo sulla specie in analisi è possibile procedere come segue:

1. Identificazione in letteratura degli impatti possibili generati da impianti eolici su specie veleggiatrici;
2. Definizione di una scala di valori ponderali alla probabilità dei diversi eventi;
3. Misura della probabilità degli impatti in base a quanto presente nella letteratura vagliata;
4. Misura della fragilità delle specie sulla base di criteri conservazionistici;
5. Creazione di una scala di misura del rischio e definizione di una soglia di significatività;
6. Creazione di una matrice di calcolo del rischio incrociando la probabilità degli impatti con la fragilità delle specie;
7. Valutazione della significatività degli impatti.

È anzitutto necessario ricorrere a quanto presente in letteratura circa la sensibilità delle specie rispetto a questo tipo di impianti.

Le difficoltà che si riscontrano nell'affidarsi alla letteratura sono le seguenti:

- perché uno studio degli effetti possa ritenersi attendibile deve riportare dei risultati basati su monitoraggi a lungo termine (pluriennali). Già questo rende il numero di studi piuttosto scarso, vista la diffusione solo recente degli impianti eolici;
- se gli studi risultano effettivamente pluriennali, ne deriva che l'impianto di riferimento è di vecchia generazione. Il tipo di effetto non è quindi direttamente imputabili a nuovi impianti a causa delle diverse tecnologie che, in genere, diminuiscono gli impatti acustici e, soprattutto, la velocità dei rotori;
- la maggior parte degli studi esistenti è relativa a impianti localizzati in situazioni ambientali diverse da quella in questione. È noto che impianti simili in localizzazioni diverse producono effetti differenti.

Tenuto conto di questi limiti, si è fatto comunque riferimento a lavori prodotti soprattutto negli Stati Uniti e nel centro e nord Europa (in particolare Scozia, Germania, Danimarca, Svezia), alla poca letteratura nazionale e ai risultati dei monitoraggi effettuati dal sottoscritto su diversi impianti eolici.

EVENTO	
A	L'animale non subisce danni ai primi passaggi e si abitua alla presenza del parco eolico adattando il volo e la strategia di caccia senza problemi
B	L'animale non subisce danni ai primi passaggi o subisce danni irrilevanti ma il disturbo è tale che lo stesso cambia area di caccia
C	L'animale non subisce danni ai primi passaggi o subisce danni modesti ma continua a sorvolare l'area con incursioni o veleggiamenti perché non intuisce il pericolo o non memorizza i rischi corsi o perché l'area è un territorio di caccia
D	L'animale subisce danni rilevanti o perisce fin dai primi passaggi

E	L'animale subisce danni poco rilevanti (ovvero rilevanti ma viene soccorso – curato – rilasciato) ma non memorizza l'evento e torna saltuariamente nell'area del parco eolico
F	situazioni miste tra le quelle considerate tra le specie indicate
G	altre situazioni

Dalle conoscenze tratte dalla letteratura, si sono ricavate le informazioni necessarie a identificare i tipi d'interazione possibili, definendo l'evento con la seguente scala:

Probabilità (in %)	Valore ponderale	Definizione dell'evento
0	0	Impossibile
1-19	1	Accidentale
20-49	2	Probabile
50-79	3	Altamente probabile
80-100	4	Praticamente certo

Si possono verificare i seguenti casi genericamente validi per le specie considerate (stimabili a priori in base ai dati reperibili in bibliografia):

Evento	Collisione	Probabilità stimata	Valore ponderale	Definizione dell'evento
A L'animale non subisce danni ai primi passaggi e si abitua alla presenza del parco eolico adattando il volo e la strategia di caccia senza problemi		15%	1	accidentale
B L'animale non subisce danni ai primi passaggi o subisce danni irrilevanti ma il disturbo è tale che lo stesso cambia area di caccia		40%	2	probabile
C L'animale non subisce danni ai primi passaggi o subisce danni modesti ma continua a sorvolare l'area con incursioni o veleggiamenti perché non intuisce il pericolo o non memorizza i rischi corsi o perché l'area è un territorio di caccia	X	15%	1	accidentale
D L'animale subisce danni rilevanti o perisce fin dai primi passaggi	X	15%	1	accidentale

E	L'animale subisce danni poco rilevanti (ovvero rilevanti ma viene soccorso – curato – rilasciato) ma non memorizza l'evento e torna saltuariamente nell'area del parco eolico	X	5%	1	accidentale
F	situazioni miste tra le quelle considerate tra le specie indicate	X	5%	1	accidentale
G	altre situazioni		5%	1	accidentale

Il fatto più probabile, che accomuna gli eventi di tipo C, D, E ed F è la COLLISIONE, da cui deriva la mortalità diretta, indiretta (inabilità alla caccia e riproduzione).

La probabilità di collisione deriva dalla somma delle probabilità dei singoli eventi che la contemplano, risultando uguale al 40%, dunque **PROBABILE** (valore ponderale 2).

Ugualmente **PROBABILE** (40%) risulterebbe l'evento B, che comporta l'ABBANDONO DELL'AREA DI CACCIA. Come spiegato in premessa, però, il dato è relativo a impianti di vecchia tecnologia, rumorosi, assolutamente non paragonabili a quello in oggetto. Il citato studio (Devereux, C.L. *et al.* 2008) scongiura questa eventualità per quel che riguarda il suo verificarsi dovuto al disturbo acustico. Altra causa di abbandono dell'area è invece imputabile proprio al rischio di collisione percepito o sperimentato dagli animali, che è però già incluso nel calcolo relativo alle collisioni. Ne deriva che agendo sulla prima causa (la collisione) si interviene anche sulla seconda (l'abbandono).

L'evento collisione risulta dunque quello maggiormente rilevante ad un primo vaglio da letteratura sul genere di uccelli, i rapaci, notoriamente più sensibili. È necessario ora approfondire tale tema con un'analisi e una valutazione più di dettaglio legata alla specie in questione.

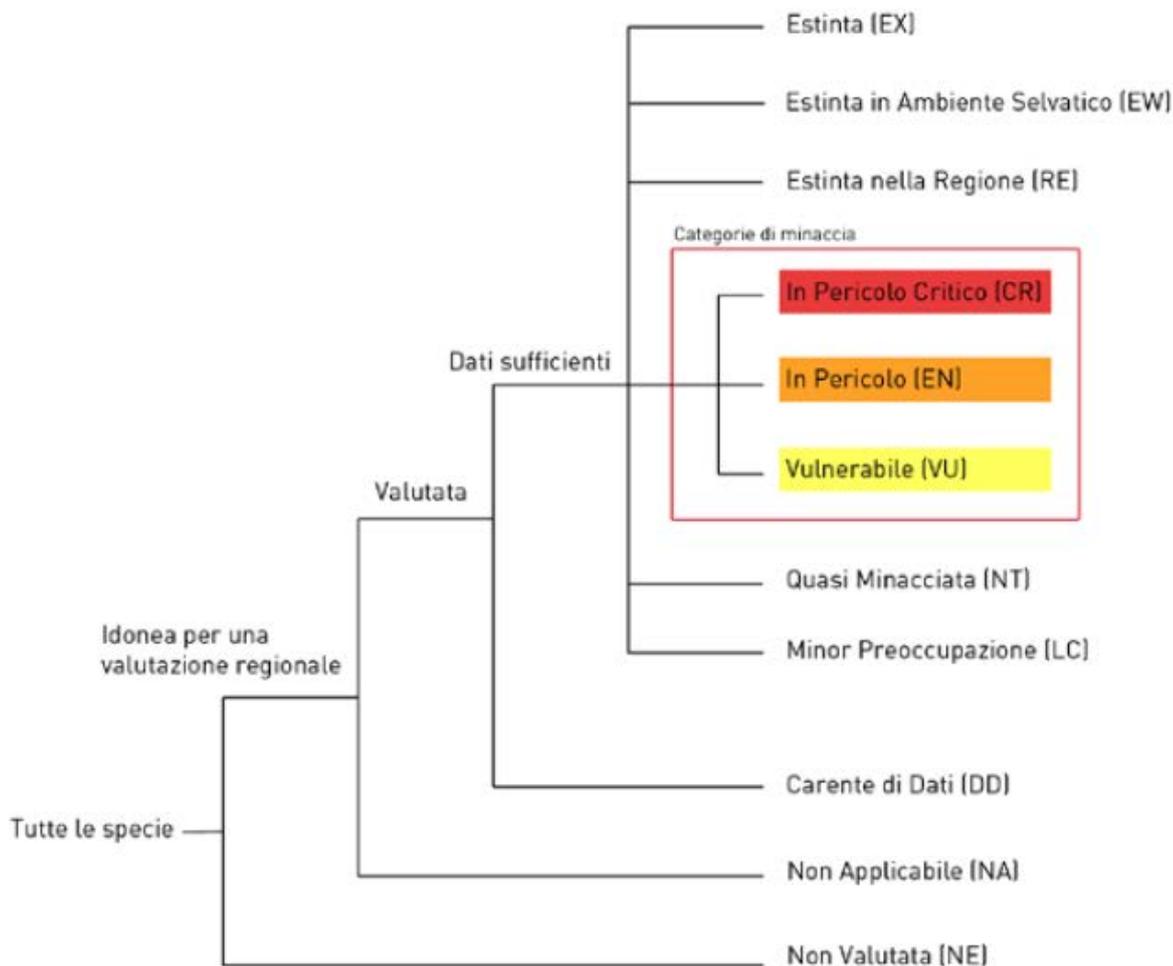
Ognuno dei diversi tipi di evento, in ottica conservazionistica, assume peso differente a seconda della sensibilità della popolazione della specie.

Tale sensibilità viene desunta dallo status che la popolazione presenta a livello nazionale. Lo status viene descritto dalle categorie IUCN.

3.4.1. I criteri di valutazione IUCN

L'applicazione dei criteri e delle categorie IUCN per la compilazione delle liste rosse, sia a livello globale che locale, risulta essere la metodologia internazionalmente accettata dalla comunità scientifica, quale sistema speditivo di indicizzazione del grado di minaccia cui sono sottoposti i taxa a rischio di estinzione.

Si propone la traduzione dall'inglese del testo originale, al quale comunque si rimanda per completezza (<http://iucn.org/themes/ssc/red-lists.htm>).



L'attribuzione ad una delle sopra esposte categorie presuppone conoscenze quanto più possibile approfondite riguardanti i modelli e le dinamiche di distribuzione e demografia di ogni specie considerata. Sin dalle prime versioni, la IUCN ha proposto criteri di definizione quantitativi; intendendo stimolare una quanto più possibile oggettiva valutazione dello stato di rischio. La notevole complessità del protocollo di valutazione ha però spesso indotto ad utilizzare forme di valutazione principalmente qualitative basate su stime intuitive. La tendenza attuale sembra essere invece quella di seguire quanto più possibile le definizioni quantitative delle categorie IUCN, indicando quando possibile anche le sigle identificanti le sottocategorie (cioè i criteri) che hanno permesso la valutazione (ad es. ampiezza di areale, superficie occupata, numero di individui etc.).

A livello nazionale¹, le specie considerate più vulnerabile alla presenza degli impianti eolici (rapaci diurni e notturni) vengono attribuite alle seguenti categorie:

Specie		Categoria IUCN	Criteri
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	VU	D1
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	VU	

¹ LISTA ROSSA DEGLI INVERTEBRATI ITALIANI – IUCN Comitato Italiano, 2019

Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	LC	
Gheppio	<i>Falco tinninculus</i>	LC	
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	LC	
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	LC	
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	VU	D1
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	LC	
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	LC	
Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	LC	

In base ai diversi stati di conservazione è facilmente attribuibile livello di **FRAGILITÀ** delle specie, secondo la seguente scala:

Specie	Stato della popolazione	Fragilità
Gheppio – Grillaio - Falco pecchiaiolo – Nibbio bruno – Poiana – Sparviere - Succiacapre	LC	1
	NT	2
Albanella minore – Falco di palude - Nibbio reale	VU	3
	EN	4
	CR	5

3.4.2. Calcolo del rischio e valutazione della significatività dell'impatto

Albanella minore

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
		0	5	10	15	20
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
NT	2	0	2	4	6	8
LC	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
		Probabilità d'impatto				

Rischio 6: SENSIBILE

Impatto SIGNIFICATIVO

Falco di palude

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
		0	5	10	15	20
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
NT	2	0	2	4	6	8
LC	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
Probabilità d'impatto						

Rischio 3: PRATICAMENTE NULLO

Impatto NON SIGNIFICATIVO

Falco pecchiaiolo

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
		0	5	10	15	20
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
NT	2	0	2	4	6	8
LC	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
Probabilità d'impatto						

Rischio 1: PRATICAMENTE NULLO

Impatto NON SIGNIFICATIVO

Gheppio

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
		0	5	10	15	20
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
NT	2	0	2	4	6	8
LC	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
Probabilità d'impatto						

Rischio 2: PRATICAMENTE NULLO

Impatto NON SIGNIFICATIVO

Grillaio

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
		0	5	10	15	20
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
NT	2	0	2	4	6	8
LC	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
Probabilità d'impatto						

Rischio 1: PRATICAMENTE NULLO

Impatto NON SIGNIFICATIVO

Nibbio bruno

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
		0	5	10	15	20
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
NT	2	0	2	4	6	8
LC	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
Probabilità d'impatto						

Rischio 1: PRATICAMENTE NULLO

Impatto NON SIGNIFICATIVO

Nibbio reale

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
		0	5	10	15	20
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
NT	2	0	2	4	6	8
LC	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
Probabilità d'impatto						

Rischio 9: SENSIBILE

Impatto SIGNIFICATIVO

Poiana

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
		0	5	10	15	20
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
NT	2	0	2	4	6	8
LC	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
		Probabilità d'impatto				

Rischio 2: PRATICAMENTE NULLO

Impatto NON SIGNIFICATIVO

Sparviere

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
		0	5	10	15	20
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
NT	2	0	2	4	6	8
LC	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
Probabilità d'impatto						

Rischio 1: PRATICAMENTE NULLO

Impatto NON SIGNIFICATIVO

Succiacapre

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
		0	5	10	15	20
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
NT	2	0	2	4	6	8
LC	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
Probabilità d'impatto						

Rischio 1: PRATICAMENTE NULLO

Impatto NON SIGNIFICATIVO

L'evento collisione risulta quindi poter esporre a RISCHIO NON SENSIBILE tutte le specie considerate tranne 2.

Utilizzando una scala che considera significative le incidenze derivanti da effetti che vanno dal significativo al grave, risulta quindi **SIGNIFICATIVA** per l'albanella minore e il nibbio reale.

Specie	Range PxF	Rischio	Incidenza
	0	Nessuno	NON SIGNIFICATIVA
Falco di palude, Falco pecchiaiolo, Gheppio, Grillaio, Nibbio bruno, Poiana, Sparviere e Succiacapre	1-5	Praticamente nullo	
Albanella minore e Nibbio reale	6-9	Sensibile	SIGNIFICATIVA
	10-12	Rilevante	
	15-20	Grave	

3.5. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SUI CHIROTTERI

I tipi d'incidenza che si possono avere sui chiroterri sono riassunti nella seguente tabella messa a punto da Rodrigues et al. (2008) allo scopo di redigere delle linee guida per la tutela dei chiroterri nella realizzazione di impianti eolici.

Impacts related to siting		
Impact	Summer time	During migration
Loss of hunting habitats during construction of access roads, foundations etc.	Small to medium impact, depending on the site and species present at that site.	Small impact.
Loss of roost sites due to construction of access roads, foundations etc.	Probably high or very high impact, depending on the site and species present at that site.	High or very high impact, e.g. loss of mating roosts.
Impacts related to operating the wind farm		
Impact	Summer time	During migration
Ultrasound emission.	Probably a limited impact.	Probably a limited impact.
Loss of hunting areas because the bats avoid the area.	Medium to high impact.	Probably a minor impact inspring, a medium to high impact in autumn and hibernation period.
Loss or shifting of flight corridors.	Medium impact.	Small impact.
Collision with rotors.	Small to high impact, depending on the species.	High to very high impact.

Tipi di impatti che possono subire i chiroterri da parchi eolici in fase di cantiere e in fase di esercizio (tratto da: Rodrigues, L., L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, J. Goodwin & C. Harbusch (2008): Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp.)

Nel caso in oggetto, gli ipotetici impatti da fase di cantiere vengono scongiurati dal fatto che le operazioni di costruzione non contemplano la rimozione di alberi vetusti, né di edifici, né la distruzione di cavità che le specie potrebbero utilizzare come roosts.

Quanto agli impatti per sottrazione di habitat di caccia, le specie considerate, come descritto sopra, risultano utilizzare gli habitat naturali come quelli antropizzati. Addirittura, l'attività di foraggiamento viene poi favorita dall'abbondante presenza di insetti che vengono attratti dal calore prodotto dalle navicelle in movimento (Ahlén, 2003). L'aumentare di aree ecotonali in seguito alla costruzione di strade di accesso all'impianto e di piazzole di servizio favorisce la presenza di individui in alimentazione per i quali, però, aumenta il rischio di collisione (Kunz et al, 2007; Horn et al, 2008). Infatti, quest'ultimo è il rischio realmente documentato, o come collisione diretta o come impatto da barotrauma. Ed è questo, appunto, il rischio che si andrà ora a valutare, in considerazione del fatto che, come indicano Rodrigues et al (2008), si tratta di un rischio dipendente dalle specie.

Null'altro può dirsi su altri tipi d'impatto, come l'abbandono dell'area o l'effetto di ultrasuoni, che risultano solo ipotizzati e che, come indicano le linee guida citate, possono essere misurati solo monitorando gli effetti dell'opera realizzata.

Per valutare i rischi a cui possono risultare esposte le specie considerate si adotterà il seguente metodo.

Come fatto per le specie avifaunistiche, si considera una specie tanto più esposta al rischio quanto più grave è il suo stato di conservazione.

L'analisi verrà fatta per le specie riportate nei SIC/ZSC e ZPS circostanti l'area di progetto, mentre per le altre rilevate si osserva che sono specie comuni, con uno stato di conservazione sicuro e con bassa interazione con gli impianti eolici.

Le specie considerate presentano il seguente status:

Specie segnalate complessivamente nell'area		Categoria IUCN
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>	LC
Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus di kuhlii</i>	LC
Pipistrello comune o nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC
Serotino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>	NT
Molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	LC
Ferro di cavallo minore	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	EN
Ferro di cavallo maggiore	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	VU

A cui si attribuiscono valori ponderali secondo la seguente scala:

Specie	Stato della popolazione	Fragilità
	-	0
Pipistrello comune, pipistrello albolimbato, Pipistrello di savi e Molosso dei cestoni	LC	1
Serotino comune	NT	2
Ferro di cavallo maggiore	VU	3
Ferro di cavallo minore	EN	4
	CR	5

Montate su una torre di 114 metri, le pale, di 86 metri ciascuna, agiscono su un diametro di 172 m (pala più rotore). L'altezza minima dal suolo che il vertice di una pala raggiunge è di 28 m, la massima è di 200, considerando la probabilità massima di collisione/barotrauma, nel range tra i 45 e i 205 m dal suolo, si costruisce la seguente scala di 4 valori:

Altezza dal suolo (metri)	Probabilità d'impatto	Valore ponderale
>220	Praticamente impossibile	0
210-220	Accidentale	1
205-210	Probabile	2
200-205	Altamente probabile	3
28-200	Praticamente certa	4
25-28	Altamente probabile	3
20-25	Probabile	2
15-20	Accidentale	1
0-15	Praticamente impossibile	0

Ne deriva che:

Specie	Altezze medie di volo durante l'attività trofica (metri)	Probabilità d'impatto (valore ponderale)
Pipistrello comune	2 - 15	0 (per precauzione si considera un valore di 1)
Pipistrello di savi	5 – 20 (raramente oltre i 40)	4
Pipistrello albolimbato	5-14	0 (per precauzione si considera un valore di 1)
Serotino comune	6-10	0 (per precauzione si considera un valore di 1)
Molosso di Cestoni	10-20 (non di rado a quote superiori)	4
Ferro di cavallo minore	0 - 5	0 (per precauzione si considera un valore di 1)
Ferro di cavallo maddiore	0 - 5	0 (per precauzione si considera un valore di 1)

In maniera simile a quanto fatto per l'avifauna, definendo il rischio come prodotto tra la probabilità d'impatto e la fragilità della specie, si ottiene la seguente scala del rischio e delle incidenze.

Range PxF	Rischio	Incidenza
0	Nessuno	NON SIGNIFICATIVA
1-5	Praticamente nullo	
6-9	Sensibile	SIGNIFICATIVA
10-12	Rilevante	
15-20	Grave	

Di seguito si riporta il calcolo del rischio e la valutazione della significatività dell'impatto.

Pipistrello comune

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
		0	5	10	15	20
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
NT	2	0	2	4	6	8
LC	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
Probabilità d'impatto						

Rischio 1: PRATICAMENTE NULLO

Impatto NON SIGNIFICATIVO

Pipistrello di savi

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
		0	5	10	15	20
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
NT	2	0	2	4	6	8
LC	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
Probabilità d'impatto						

Rischio 3: PRATICAMENTE NULLO

Impatto NON SIGNIFICATIVO

Pipistrello albolimbato

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
		0	5	10	15	20
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
NT	2	0	2	4	6	8
LC	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
Probabilità d'impatto						

Rischio 1: PRATICAMENTE NULLO

Impatto NON SIGNIFICATIVO

Serotino comune

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
		0	5	10	15	20
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
NT	2	0	2	4	6	8
LC	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
Probabilità d'impatto						

Rischio 2: PRATICAMENTE NULLO

Impatto NON SIGNIFICATIVO

Molosso dei cestoni

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
		0	5	10	15	20
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
NT	2	0	2	4	6	8
LC	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
Probabilità d'impatto						

Rischio 4: PRATICAMENTE NULLO

Impatto NON SIGNIFICATIVO

Ferro di cavallo minore

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
		0	5	10	15	20
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
NT	2	0	2	4	6	8
LC	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
Probabilità d'impatto						

Rischio 4: PRATICAMENTE NULLO

Impatto NON SIGNIFICATIVO

Ferro di cavallo maggiore

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
		0	5	10	15	20
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
NT	2	0	2	4	6	8
LC	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
Probabilità d'impatto						

Rischio 3: PRATICAMENTE NULLO

Impatto NON SIGNIFICATIVO

L'evento collisione o barotrauma risulta quindi poter esporre a RISCHIO NON SIGNIFICATIVO tutte le specie considerate. Utilizzando una scala che considera significative le incidenze derivanti da effetti che vanno dal significativo al grave, risulta quindi **NON SIGNIFICATIVA** la possibile incidenza su tutte le specie.

Specie	Range PxF	Rischio	Incidenza
	0	Nessuno	NON SIGNIFICATIVA
Pipistrello comune, Pipistrello di savi, Pipistrello albolimbato, Serotino comune, Molosso dei cestoni, Ferro di cavallo minore e Ferro di cavallo maggiore	1-5	Praticamente nullo	
	6-9	Sensibile	SIGNIFICATIVA
	10-12	Rilevante	
	15-20	Grave	

Sulla specie in questione vanno fatte alcune precisazioni:

- Tutte le specie hanno un'alimentazione basata essenzialmente su insetti catturati sulla superficie del suolo, quindi cacciano maggiormente ad altezze non superiori ai 5-10 metri per cui abbondantemente al di sotto dell'altezza minima della pala posta a 30 metri.
- Nell'area in esame non sono state riscontrate cavità ipogee o edifici adeguati ad ospitare colonie di chiroterri, quindi si presume che la loro presenza è occasionale e legata a sporadici passaggi o come area di alimentazione.
- E' risaputo che il vento influenza l'attività dei chiroterri e soprattutto il vento forte ne limita gli spostamenti e il foraggiamento. Questo limita di molto l'impatto degli aerogeneratori su tutti i chiroterri che potrebbero frequentare l'area, in quanto le pale si azionano con venti superiori ai 6 m/s, ruotando lentamente e aumentando la loro velocità solo con venti superiori ai 8/10 ms. Tali venti risultano già forti e responsabili delle scarse attività dei pipistrelli nei luoghi di foraggiamento (B. Verboom e K. Spaelstra, 1999).

Di seguito si riportano gli habitat di frequentazione e i comportamenti dei chiroterri presi in esame in cui si evince che l'ubicazione del parco eolico e il suolo occupato non è adatto alla presenza delle specie né come rifugio, né come area di alimentazione.

Pipistrello comuneHabitat

Segnalata dal livello del mare fino a circa 2.000 m di quota, per lo meno nelle regioni nord-occidentali del nostro Paese appare più comune sui rilievi che nelle aree di pianura.

Specie in origine forestale, denota un elevato livello di adattabilità ecologica. Utilizza ambienti di foraggiamento vari (formazioni forestali, agroecosistemi, zone umide, abitati) e rappresenta una delle specie più antropofile della chirotterofauna.

Siti di rifugio rappresentati da spazi interstiziali di edifici, rocce e alberi; almeno nella buona stagione, anche in *bat box*.

Alimentazione

Le prede vengono catturate in volo: piccoli Ditteri, Lepidotteri, Tricotteri, Coleotteri, Emutteri.

Pipistrello di saviHabitat

Segnalata con riferimento a tipologie ambientali varie, ambiti urbani compresi, dal livello del mare a oltre 2.000 m di quota; in montagna predilige le vallate più calde.

A comportamento rupicolo, frequenta gli interstizi delle pareti rocciose e, più raramente, quelli delle cavità ipogee; è stata segnalata anche in cavi di alberi e sotto cortecce sollevate. Negli edifici ritrova condizioni analoghe negli interstizi: fessure dei muri, spazi dietro le imposte, piccoli volumi fra le tegole e il rivestimento dei tetti e fra i muri e gli oggetti appesi.

Alimentazione

Può cacciare sia a bassa altezza (sull'acqua, presso le chiome degli alberi, attorno ai lampioni), sia a parecchie decine di metri dal suolo. Utilizza insetti di piccola taglia, in particolare: Ditteri, Lepidotteri, Imenotteri e Neurotteri.

Pipistrello albolimbato

Habitat

Segnalata dal livello del mare fino a quasi 2.000 m di altitudine, predilige tuttavia nettamente le aree sotto i 700 m. Frequenta tipologie ambientali molto varie, compresi gli ambiti urbani, dove rappresenta la specie di chiroterro più comune. Caccia comunemente sotto i lampioni, presso le fronde degli alberi o sopra superfici d'acqua.

I rifugi naturali sono rappresentati da cavità arboree e fessure delle rocce, in sostituzione ai quali trova condizioni ottimali negli interstizi delle costruzioni antropiche (cassonetti, fessure dei muri, spazi dietro i frontalini metallici e altri interstizi), nelle *bat box* e in fessure artificiali di cave e miniere (fori di mina).

Alimentazione

Le prede vengono catturate in volo: piccoli Ditteri, Lepidotteri, Tricotteri, Coleotteri, Emitteri.

Serotino comune

Habitat

Segnalata con riferimento a tipologie ambientali varie, ambiti urbani compresi, dal livello del mare a oltre 2.000 m di quota; in montagna predilige le vallate più calde.

A comportamento rupicolo, frequenta gli interstizi delle pareti rocciose e, più raramente, quelli delle cavità ipogee; è stata segnalata anche in cavi di alberi e sotto cortecce sollevate. Negli edifici ritrova condizioni analoghe negli interstizi: fessure dei muri, spazi dietro le imposte, piccoli volumi fra le tegole e il rivestimento dei tetti e fra i muri e gli oggetti appesi.

Alimentazione

Può cacciare sia a bassa altezza (sull'acqua, presso le chiome degli alberi, attorno ai lampioni), sia a parecchie decine di metri dal suolo. Utilizza insetti di piccola taglia, in particolare: Ditteri, Lepidotteri, Imenotteri e Neurotteri.

Rinolofo minore

Habitat

Segnalata dal livello del mare fino a 2.000 m di altitudine.

Foraggiamento in ambienti forestali a latifoglie o caratterizzati da alternanza di nuclei forestali, spazi aperti e zone umide.

Siti di riposo diurno, riproduzione e svernamento in cavità ipogee o anche, particolarmente per la riproduzione, all'interno di edifici.

Alimentazione

Basata su insetti di piccole dimensioni (Ditteri, Lepidotteri e Neurotteri) e ragni. Particolarmente importante il contributo alla dieta dei Ditteri Nematoceri, fra cui molte specie associate a zone umide. Le prede vengono catturate in volo, generalmente entro 5 m dal suolo, oppure mentre sono posate sulla vegetazione o sul terreno. Talora, specialmente nel periodo riproduttivo, adotta la caccia da posatoio.

Ferro di cavallo maggiore

Habitat

Segnalata dal livello del mare fino a 2.000 m, predilige le aree al di sotto degli 800 m e in particolare le stazioni climaticamente miti, caratterizzate da mosaici vegetazionali (ad esempio pascoli alternati a siepi e formazioni forestali di latifoglie) e presenza di zone umide.

Siti di riposo diurno, riproduzione e svernamento in cavità ipogee ed edifici (vani ampi di sottotetti o scantinati); raramente in cavità arboree.

Alimentazione

Prevalentemente basata su insetti di grosse dimensioni, catturati in volo, a bassa altezza, o più raramente al suolo. In particolare vengono predati Lepidotteri (*Noctuidae*, *Nymphalidae*, *Hepialidae*, *Sphingidae*, *Geometridae* e *Lasiocampidae*) e Coleotteri (*Scarabeidae*, *Geotrupidae*, *Silphidae* e *Carabidae*). Stagionalmente risulta molto importante l'apporto alimentare dovuto ai maggiolini.

Molosso dei cestoniHabitat

Segnalata dal livello del mare fino a oltre 2.000 m di altitudine, dagli ambienti costieri alle vallate alpine.

Rupicola, utilizza come siti di rifugio naturali fenditure rocciose. In alternativa, negli ambienti urbani, trova condizioni idonee al suo insediamento negli interstizi degli edifici, prevalentemente a livello delle pareti esterne dei piani alti, ma talora anche all'interno dei cassonetti delle persiane avvolgibili.

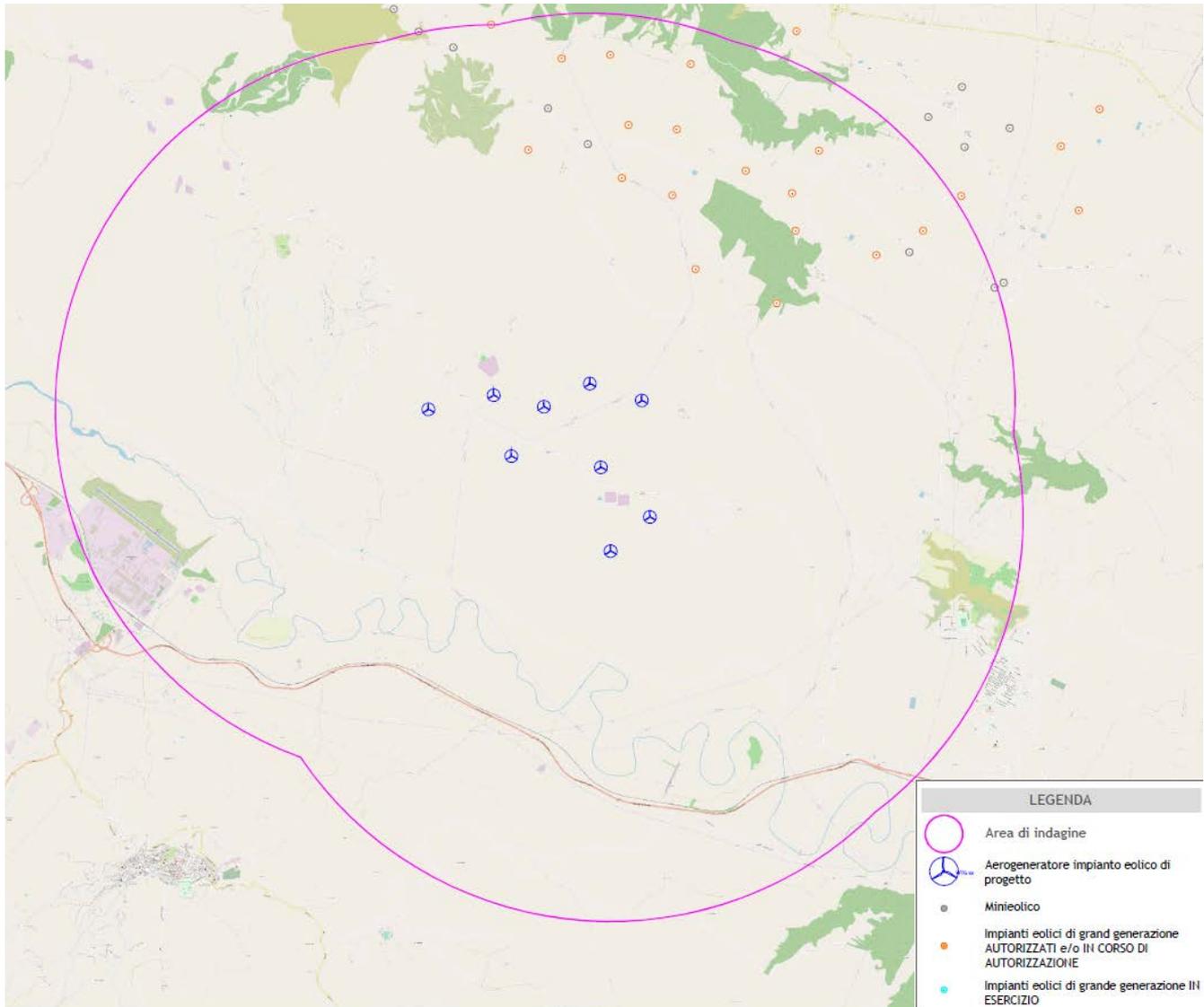
Alimentazione

A notevole distanza dal suolo, spesso a diverse centinaia di metri di altezza, preda Lepidotteri, Coleotteri e Ditteri.

Detto tutto ciò le probabilità di impatto o di barotrauma è confermata accidentale per le specie analizzate.

4. EFFETTO CUMULO

In merito ai possibili effetti di cumulo tra l'impianto in questione e altri presenti nelle vicinanze, va detto che sono stati presi in considerazione tutti gli impianti autorizzati o già realizzati. Di seguito si riporta una mappa con il parco di progetto e quelli di altre ditte (buffer di 5km):



Per quanto attiene l'impatto cumulativo con gli altri impianti, si evince nell'area buffer di 5km, sono presenti solo 4 degli aerogeneratori (minieolici) che concorrono alla valutazione dell'effetto cumulativo ed *eventuali* altri aerogeneratori dei parchi eolici di grande generazione in autorizzati o in corso di autorizzazione. Inoltre, l'aerogeneratore più prossimo all'impianto di progetto è autorizzato e/o in corso di autorizzazione e dista circa 2km.

Gli effetti di cumulo possono essere significativi per l'avifauna quando sussistono le seguenti condizioni:

- Presenza di rotte migratorie principali con passaggio di migliaia di uccelli;
- Distanza ridotta tra gli impianti eolici con conseguente riduzione dei corridoi ecologici.

Per quanto riguarda una possibile interferenza con le popolazioni di uccelli migratori è possibile affermare con ragionevole sicurezza che le eventuali rotte di migrazione o, più verosimilmente, di spostamento locale esistenti nel territorio non verrebbero influenzate negativamente dalla presenza dell'impianto eolico realizzato in modo da conservare una discreta distanza fra i vari aerogeneratori e

tale da non costituire un reale effetto barriera. Le rotte migratorie di una certa rilevanza presenti nell'area vasta sono quella lungo la costa adriatica.

Tali spostamenti avvengono comunque a debita distanza come riportato di seguito:

- Costa adriatica 5.300 metri;

Appare opportuno evidenziare che gli spostamenti dell'avifauna, quando non si tratti di limitate distanze nello stesso comprensorio dettate dalla ricerca di cibo o di rifugio, si svolgono a quote sicuramente superiori a quelle della massima altezza delle pale. In particolare, nelle migrazioni, le quote di spostamento sono nell'ordine delle molte centinaia di metri sino a quote che superano agevolmente i mille metri.

Spostamenti più localizzati quali possono essere quelli derivanti dalla frequentazione differenziata di ambienti diversi nello svolgersi delle attività cicliche della giornata si svolgono anch'essi a quote variabili da pochi metri a diverse centinaia di metri di altezza dal suolo.

Per quanto riguarda le specie direttamente coinvolte da possibili impatti dovuti alla presenza del parco eolico si fa riferimento all'albanella minore che, come descritto nei paragrafi precedenti, è risultata di grado sensibile. A tale riguardo va detto che non vi sono stati ritrovati ambienti adatti alla nidificazione nei pressi del campo eolico e che l'area è frequentata solamente di passaggio ed in maniera occasionale.

5. CONNESSIONI ECOLOGICHE

Le connessioni ecologiche, fra le aree naturali e non circostanti le opere da eseguire, sono costituite prevalentemente dai canali e corsi d'acqua e dai boschi presenti in nell'area.

Questi corridoi ecologici sono di estrema importanza ma non presentano particolari problemi, in quanto non sono presenti elementi di interruzione o di disturbo così evidenti da poterne compromettere la funzione.

Il rilevamento dei collegamenti fra le varie aree naturali ha permesso di accertare l'esistenza di una serie di corridoi ecologici che permettono, sia pure problematicamente in alcuni casi, di mantenere una accettabile unitarietà ambientale del territorio.

I problemi alla rete ecologica, nell'ambito vasto, derivano quasi esclusivamente dalla presenza delle aree industriali o zone antropizzate, e dalla messa a coltura del terreno non appena questo abbia le minime caratteristiche per essere dissodato. In questo modo viene interrotta la continuità ambientale.

Questa situazione appare compensata dall'estrema adattabilità della fauna che comunque utilizza per i suoi spostamenti anche le zone coltivate approfittando di esigui filari di alberi, avvallamenti del terreno e piccoli rigagnoli che ospitano una stentata vegetazione spontanea che offre un relativo rifugio agli esemplari in transito.

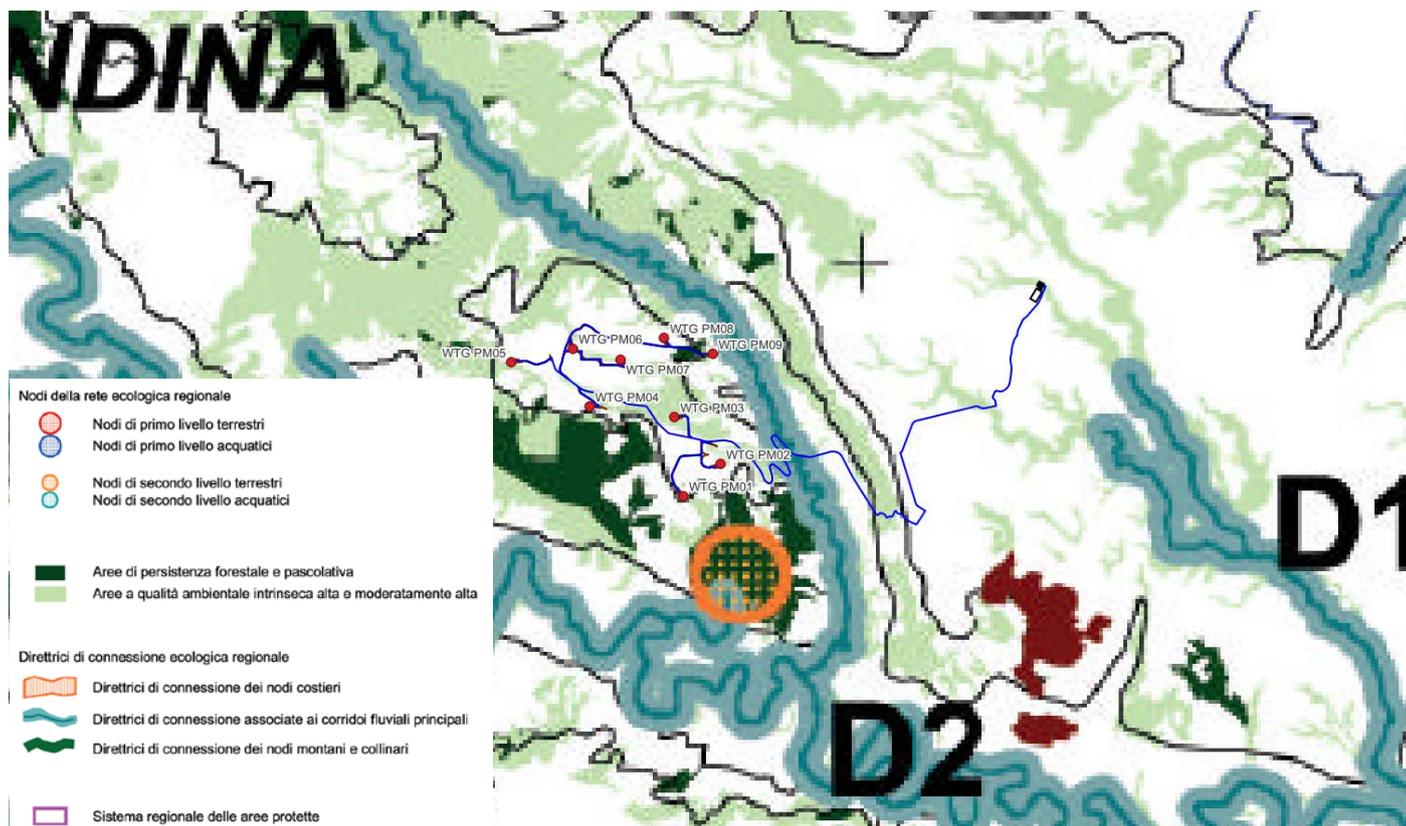
In effetti si è notato come, in assenza di corridoi naturali, la fauna tenda ad utilizzare itinerari alternativi anche in zone coltivate o abitate.

Per quanto riguarda l'avifauna i corridoi di spostamento non sembrano particolarmente legati alle aree naturali, sia per il volo che, in alcuni casi, per la sosta e l'alimentazione.

In particolare gli acquatici sono gli unici che appaiono condizionati, per le soste, agli specchi d'acqua, mentre per gli spostamenti, anche se a livello locale, sono state osservate rotte indipendenti dalla presenza di acqua.

Nella zona in esame, visto l'uso del suolo prettamente agricolo ci sono spostamenti locali dove la vegetazione è più presente e offre maggior rifugio alle specie faunistiche.

Da segnalare che dalla carta della Rete Ecologica della Regione Basilicata il sito in esame ricade in area bianca e al di fuori da nodi primari/secondari e da direttrici di connessione ecologica:



In conclusione si può affermare che l'opera in oggetto, vista l'esigua occupazione di spazio e la tipologia di terreno dove verrà ubicata, non provocherà alcun disturbo alla rete ecologica esistente e non causerà problemi di frammentazione o isolamenti di specie vegetali e animali.

6. INTERFERENZE PUNTUALI DEI SINGOLI AEROGENERATORI

L'impianto eolico è formato da 9 aerogeneratori disposti sul territorio a distanze tali da non rappresentare né gruppi né allineamenti. Un impianto di queste dimensioni non può costituire una barriera ecologica di elevato spessore anche in considerazione che esso è disposto distante da una serie di piccole aree naturali costituite da valloni provvisti di vegetazione.

Quand'anche tutte le torri rispettino fra loro le distanze opportune e necessarie per la produzione, spesso queste distanze risultano insufficienti a garantire la continuazione dell'utilizzo del territorio da parte della fauna.

Ciò per vari motivi il primo dei quali risiede nel fatto che l'occupazione fisica degli aerogeneratori è sicuramente inferiore all'occupazione reale in quanto allo spazio inagibile all'avifauna costituito dal diametro delle torri è necessario aggiungere lo spazio in cui si registra un campo perturbato dai vortici che nascono dall'incontro del vento con le pale.

Tale spazio è infrequentabile dall'avifauna proprio a causa delle turbolenze che lo caratterizzano. Il calcolo dell'occupazione spaziale reale dell'aerogeneratore, quindi va calcolato sommando al diametro dell'aerogeneratore la distanza occupata dalle perturbazioni e che è pari a 1,25 volte la lunghezza della pala. Quindi, stabilito con D la distanza fra le torri, R il raggio della pala, si ottiene che lo spazio libero $S = D - 2(R + R \cdot 1,25)$.

Per quanto riguarda la formula appena espressa, occorre precisare che l'ampiezza del campo perturbato dipende, oltre che dalla lunghezza delle pale dell'aerogeneratore, anche dalla velocità di rotazione.

Al momento non sono disponibili calcoli precisi su quanto diminuisca l'ampiezza del flusso perturbato al diminuire della velocità di rotazione (RPM) per cui, utilizzando il criterio della massima cautela, si è fatto il calcolo ipotizzando una rotazione massima di 10 RPM (dati di progetto). Da quanto detto si arguisce come il campo di flusso perturbato relativo alle turbine utilizzate nell'impianto in esame sia di ampiezza variabile a quello riportato in considerazione che la velocità di rotazione delle macchine adottate nel progetto risulta essere compreso mediamente tra 8 e 9 RPM. Di conseguenza risulta molto più ampio anche il corridoio utile per l'avifauna e si ritiene che le criticità evidenziate nella tabella possano essere del tutto annullate.

In via cautelativa, viene giudicata sufficiente la distanza utile superiore a 60 metri e insufficiente l'interdistanza inferiore ai 50 metri. Distanze utili superiori ai 200 metri vengono classificate come buone.

Nella tabella seguente si riportano i dati analizzati sulle rispettive interdistanze tra aerogeneratori e le distanze utili:

Torri	Distanza Torri	Raggio pala	Distanza utile	Valore distanza
1-2	700	86	313	Buona
2-3	940	86	553	Buona
3-4	1210	86	823	Buona
4-5	1280	86	893	Buona
5-6	890	86	503	Buona
6-7	690	86	303	Buona
7-8	690	86	303	Buona
8-9	730	86	343	Buona

7. MISURE DI MITIGAZIONE SULLA FAUNA

Nell'ambito del presente studio naturalistico possono essere individuati impatti negativi che, anche se ritenuti accettabili e non significativi ai fini della conservazione di habitat e specie, possono essere attenuati mediante misure di mitigazione e/o adeguatamente compensati. La previsione degli interventi di attenuazione è stata quindi realizzata sulla base degli impatti previsti e descritti nella fase di valutazione.

Alla realizzazione dei lavori in fase di cantiere, compreso il trasporto dei materiali, è associabile una immissione di rumore nell'ambiente molto limitata nel tempo.

Le strade realizzate avranno carattere permanente mentre la superficie delle piazzole sarà ripristinata al termine dei lavori con il terreno vegetale accantonato.

Per quanto riguarda il disturbo alla fauna, in questa fase, a causa del traffico dei mezzi d'opera e degli impatti connessi (diffusione di polveri, rumore, inquinamento atmosferico), tali impatti possono essere considerati di breve durata e di entità moderata e non superiore a quelli derivanti dalle normali attività agricole.

In particolare nella realizzazione degli scavi di fondazione o nell'esecuzione degli scavi di trincea per i cavi, la rumorosità non risulta eccessivamente elevata essendo provocata da un comune escavatore e quindi equiparabile a quella dei suddetti mezzi agricoli.

Analogamente, alla realizzazione dei suddetti lavori è associabile una modestissima immissione di polveri nell'ambiente in quanto la maggior parte del terreno verrà posto a lato dello scavo stesso per essere riutilizzato successivamente da riempimento in altra parte dell'area dei lavori. Infatti, il volume di terreno da portare a discarica risulterà di valore trascurabile. La costruzione dei cavidotti elettrici comporterà un impatto minimo per via della scelta del tracciato (a margine della viabilità esistente), per il tipo di mezzo impiegato (escavatore a benna stretta) e per la minima quantità di terreno da portare a discarica, potendo essere in gran parte riutilizzato per il rinterro dello scavo a posa dei cavi avvenuta.

Per quanto riguarda le possibili mitigazioni o compensazioni in fase di esercizio che possono essere adottate in caso di disturbo o minaccia alle popolazioni ornitologiche che presidiano l'area di intervento, è da evidenziare come già sono state presi alcuni accorgimenti in fase progettuale, come l'utilizzo dei modelli tubolari di turbine; queste infatti non forniscono posatoi adatti alla sosta dei rapaci contribuendo alla diminuzione del rischio di collisioni. Osborn (2001), infatti, evidenzia come l'utilizzo di turbine tubolari e la presenza di posatoi naturali (alberi) riduca sensibilmente il rischio di impatto. Sarebbe quindi opportuno prevedere azioni di miglioramento ambientale che interessino le aree limitrofe all'impianto, in modo da fornire agli uccelli una valida alternativa all'utilizzo del parco eolico (rinaturalizzazione di aree degradate, ricostruzione di ambienti naturali). Altre precauzioni potranno essere prese sul colore degli aerogeneratori e delle pale, infatti, Curry (1998) afferma che l'utilizzo di particolari vernici visibili nello spettro UV, campo visivo degli uccelli, nei risultati preliminari, renda più visibili le pale rotanti. Alcune ricerche si sono concentrate su quale colorazione rendesse più visibili le pale degli aerogeneratori; McIsaac (2000) ha dimostrato che bande colorate che attraversano la superficie, in senso trasversale, delle pale, vengono avvertite dai rapaci a maggior distanza. Hodos (2000) afferma che, colorando una sola delle tre pale di nero e lasciando le altre due bianche, si riduce l'effetto "Motion Smear" (corpi che si muovono a velocità molto alte producono immagini che rimangono impresse costantemente nella retina dando l'idea di corpi statici e fissi), e gli uccelli riescono a percepire molto meglio il rischio, riuscendo, in tempo utile, a modificare la traiettoria di volo.

Le scelte progettuali, quindi, hanno comunque tenuto conto degli effetti possibili sulla flora e soprattutto sulla fauna, prendendo tutte le necessarie precauzioni per una corretta tutela della stessa:

- utilizzo di wtg con basse velocità di rotazione (10 anni fa 120 rpm; oggi < 20 rpm);
- utilizzo di sostegni tubolari anziché torri tralicciate;
- utilizzazione di cavidotti interrati;
- colorazione diversa delle punte delle pale.

Per quanto riguarda il possibile impatto sugli uccelli (nidificanti, svernanti e migratori) verranno prese alcune misure di mitigazione sia in fase di cantiere che in quella di esercizio. In particolare verrà predisposto un monitoraggio dell'impatto diretto e indiretto dell'impianto eolico sull'avifauna basato sul metodo BACI che prevede lo studio delle popolazioni animali prima, durante e dopo la costruzione dell'impianto (vedi allegato "Proposta di monitoraggio").

Per quanto riguarda la fase di cantiere verranno predisposti appositi sopralluoghi atti a verificare le possibili nidificazioni nelle aree delle piazzole e dei nuovi tracciati. In questo modo ogni qual volta bisognerà iniziare l'attività di cantiere, inerente il singolo aerogeneratore e le sue opere accessorie, verranno verificate le aree e solamente se prive di specie nidificanti inizieranno le lavorazioni. Al contrario se verranno trovate specie in riproduzioni o nidi con individui in cova si aspetterà l'abbandono dei nidi dei nuovi individui prima di procedere alla fase di cantierizzazione.

Nella fase di esercizio, onde evitare problemi alle specie che potrebbero frequentare l'area del parco eolico, la società è disponibile ad attivare un sistema di telecamere in grado di individuare la presenza di uccelli e la loro traiettoria di volo e di conseguenza bloccare le pale degli aerogeneratori.

In particolare l'uso delle telecamere, come sistema di prevenzione delle possibili collisioni, è simile all'uso del radar. DTBird - DTBat è un sistema di monitoraggio automatico dell'avifauna e dei chiroterri per la riduzione del rischio di collisione delle specie con le turbine eoliche terrestri o marine. Il sistema rileva automaticamente gli uccelli/pipistrelli e, opzionalmente, può eseguire 2 azioni separate per ridurre il rischio di collisione con le turbine eoliche: attivare un segnale acustico (per l'avifauna) e/o arrestare la turbina eolica (per l'avifauna e i chiroterri).

Ad oggi sono state installate più di 100 unità DTBird e DTBat distribuite in diversi parchi eolici di 11 paesi (Germania, Austria, Spagna, Stati Uniti, Francia, Grecia, Italia, Norvegia, Polonia, Svezia e Svizzera).

Come seconda opzione si propone di far partire le pale con venti forti (5-6 m/s) con i quali gli uccelli e i chiroterri non volano, evitando così la possibilità di impatto con le macchine.

Tutto ciò abbasserebbe la probabilità di impatto sull'avifauna e chiroterri in genere, andando a divenire non significativa anche per l'Albanella minore e il Nibbio reale.

Albanella minore

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
		0	5	10	15	20
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
LC	2	0	2	4	6	8
-	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
Probabilità d'impatto						

Rischio 3: PRATICAMENTE NULLO

Incidenza NON SIGNIFICATIVA

Nibbio reale

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
		0	5	10	15	20
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
LC	2	0	2	4	6	8
-	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
Probabilità d'impatto						

Rischio 3: PRATICAMENTE NULLO

Incidenza NON SIGNIFICATIVA

8. CONCLUSIONI

In conclusione si riporta il risultato degli studi precedentemente descritti:

- l'impianto in progetto va ad inserirsi in un ambiente dominato da colture agrarie caratterizzate da foraggiere e seminativi a cereali;
- il campo eolico non ricade in nessuna delle aree SIC/ZSC, ZPS ma in una IBA lucana;
- le interdistanze fra le varie torri sono tali da consentire all'avifauna maggiori spazi di passaggio fra le stesse;
- tutto l'impianto, è collocato al di fuori di corridoi ecologici significativi e non si verificano le condizioni necessarie per affermare che il parco eolico possa costituire una barriera ecologica rispetto ad essi e alle aree tampone.

Per ciò che concerne la fauna è da prendere in considerazione l'interferenza con l'avifauna e chiroterofauna, vista la presenza nelle aree circostanti di specie sensibili come l'albanella reale. L'inserimento degli aerogeneratori non interferirà comunque con le abitudini dei rapaci, infatti, è stato osservato che gli uccelli, ed in particolar modo i rapaci, si tengono ad una distanza media di circa 250 metri dal fronte delle pale e ad una distanza ancora maggiore dalla parte opposta ove percepiscono l'area di flusso perturbato generato dall'incontro del vento con la pala e se ne tengono al di fuori.

Da vari studi si è dimostrato che l'eolico ha un impatto sicuramente minore rispetto ad altre minacce come:

- il disturbo dei siti di nidificazione da parte di curiosi, fotografi, escursionisti, arrampicatori ecc., che provoca l'abbandono del nido e delle uova;
- il furto di uova e pulcini;
- l'uccisione con armi da fuoco;
- la scarsità di cibo causata dalla diminuzione del bestiame al pascolo e dalle nuove norme sanitarie che obbligano allo smaltimento delle carcasse;
- l'avvelenamento causato da bocconi avvelenati che, illegalmente, vengono sparsi nelle campagne per uccidere volpi e cornacchie;
- la chiusura delle discariche, nelle quali si possono alimentare.

Tali minacce sono confermate da un recente studio condotto da WWF che denuncia l'uso illegale del veleno nelle trappole utilizzate per la caccia, che negli ultimi 15 anni, ha provocato in Spagna la morte di 20 mila rapaci, tra cui molte specie a rischio di estinzione come l'Avvoltoio monaco, l'Aquila reale, il Gipeto (Avvoltoio barbuto), il Capovaccaio e il Nibbio reale. È la denuncia del Wwf/Adena, la sezione spagnola dell'organizzazione ecologista internazionale che, in un rapporto, evidenzia come: il numero di casi di avvelenamento non si è ridotto negli ultimi anni, aumentando il rischio di estinzione di questi animali: solo nel 2004 il Wwf-Adena (Spagna) ha documentato la morte di 435 esemplari di Nibbio Reale.

Per quanto riguarda gli impatti diretti dovuti alle possibili collisioni, il sottoscritto ha effettuato monitoraggi in aree simili nella Regione Molise e Abruzzo, dove in diversi anni di indagini non si è rinvenuta alcuna carcassa di uccelli o pipistrelli nei pressi degli aerogeneratori.

Per quanto riguarda i potenziali impatti dovuti alla fase di cantiere e quella di esercizio si fanno le seguenti considerazioni frutto, anche, di ricerche effettuate su altri impianti.

I risultati durante le fasi di cantiere, soprattutto nel periodo di costruzione delle fondamenta e dell'elevazione delle torri, hanno comportato, in altre realtà simili all'area oggetto di intervento, un allontanamento di una sola specie (*Buteo buteo*) variabile tra i 150 e i 400 metri. Questa è l'unica specie risultata sensibile a tali attività, infatti gli altri volatili sono stati rilevati in modo costante sia come numero di individui sia come numero di specie. Una volta finita la fase di cantiere gli uccelli hanno fatto prontamente ritorno nei pressi delle piazzole o nei dintorni delle torri. Allo stato è possibile affermare che la fase di startup ed esercizio non ha minimamente

disturbato le attività consuete dell'avifauna presente nell'area di studio e anche specie sensibili come la poiana e il nibbio reale si sono visti in fase di volo attraversare il campo eolico in funzione senza alcun tipo di problema.

Tali dati sono comparabili con lo studio pubblicato dal Journal of Applied Ecology organo della British Ecological Society, che dimostra come uccelli e aerogeneratori possono convivere. L'indagine svolta da un gruppo di ornitologi inglesi guidati da Mark Wittingham sui terreni agricoli attorno a due parchi eolici in East Anglia, nel sud-est dell'Inghilterra, ha rilevato che la fauna ornitica di quell'ecosistema non subisce il disturbo dei grandi e rumorosi aerogeneratori. La vista e il rumore delle giganti turbine, secondo lo studio, sembra avere un impatto pressoché nullo sui 3000 uccelli di 33 specie diverse censiti dagli ornitologi nell'inverno del 2007, in prevalenza corvidi e piccoli uccelli dei campi. Tutte le specie, tra le quali diverse incluse nella lista rossa delle specie minacciate di estinzione - rileva lo studio riportato anche da New Scientist - sono state ritrovate in numero uguale in tutta l'area, in un raggio tra i 150 metri e i 750 metri dalle turbine.

Dello stesso avviso è la Royal Society per la Protezione degli Uccelli che ha pubblicato una ricerca molto interessante. Le gigantesche turbine eoliche non danneggiano le specie volatili, tanto che l'ente per la Protezione degli Uccelli ha deciso di costruire una pala eolica alta 100 metri, proprio nei pressi della sua sede.

L'associazione naturalista, da 120 anni, rappresenta il punto di riferimento sullo studio e la tutela dei volatili e ha appena terminato un importante studio sull'impatto che i parchi eolici possono avere sulla popolazione di uccelli. Nel team di studio, oltre alla Royal, c'erano anche la *Scottish Natural Heritage* e la *British Trust for Ornithology*. Gli esperti hanno constatato che l'eolico, molto usato in Inghilterra e Scozia, non uccide gli uccelli.

Il team di ricerca ha raccolto numerosi dati, ha monitorato le zone dei parchi eolici popolate dagli uccelli. Soprattutto le aree di montagna del Regno Unito, habitat ideale per numerose specie volatili. Secondo il monitoraggio, la densità degli uccelli non sembra aver subito danni, nessuna significativa riduzione per gli uccelli di montagna a seguito della costruzione delle centrali eoliche.

La ricerca della *Scottish Natural Heritage* RSPB e della *British Trust for Ornithology* (BTO) ha esaminato 10 specie di uccelli in 18 parchi eolici della Gran Bretagna.

Da lungo tempo anche in Italia vige un dibattito tra ambientalisti e animalisti, questi ultimi sono molto preoccupati per le sorti degli uccelli che possono essere danneggiati durante il volo, attraversando le pale delle turbine. In realtà, la ricerca britannica sembra mostrare che è la fase di allestimento dei parchi eolici a danneggiare le specie volatili. Tra le 10 specie osservate, manca l'aquila reale, la specie volatile che sta molto a cuore agli animalisti italiani, ma figurano specie come l'allodola e il saltimpalo, volatili che preferiscono la vegetazione aperta. In realtà lo studio ha visto che la densità di tali specie è aumentata anche durante la fase di costruzione, mentre per le altre specie sono stati pochi i cambiamenti.

In ogni caso, la RSPB afferma di non essere troppo preoccupata per l'impatto che hanno le centrali eoliche sull'avifauna tanto che ha annunciato di voler costruire una turbina eolica presso la sua sede di Bedfordshire. La turbina eolica scelta dall'ente per la salvaguardia degli uccelli sarà alta 100 metri e garantirà i 2/3 del fabbisogno elettrico dell'intera sede e delle sue operazioni nel Regno Unito.

9. BIBLIOGRAFIA

- Allavena S., 2004. Impatto delle centrali eoliche sugli animali. In volo sull'Europa. 25 anni della Direttiva Uccelli, Legge pioniera sulla conservazione della natura, 21 maggio 2004, Palazzo Sanvitale, Parma.
- BirdLife International, 2003. Windfarms and Birds: An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental criteria and site selection issues. 23° Meeting, Stransbourg, 1-4 December 2003.
- BirdLife, 2002. - Windfarms and Birds :An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Council of Europe - Convention on the conservation of european wildlife and natural habitats Standing Committee 22nd meeting Strasbourg.
- BirdLife International, 2015. - European red list of birds - Luxembourg: Office for Official Publications of European Communities.
- Blasi C. et. Al.: Classificazione e cartografia del paesaggio: i sistemi e i sottosistemi del paesaggio del Molise – Informatore Botanico Italiano, Vol 31, 2000.
- E. Biondi, C. Blasi et. Al. (2009): Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della direttiva 92/43CEE - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
- Bitani L., Corsi F., Falcucci A., Maiorano L., Marzetti I, Masi M., Montemaggiori A., ottavini D., Reggiani G., Rondinini C. (2002). Rete Ecologica Nazionale. Un approccio alla conservazione dei vertebrati italiani. Università di Roma "La Sapienza", Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo; Ministero dell'Ambiente, Direzione per la Conservazione della Natura; istituto di Ecologia Applicata.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2003. Ornitologia Italiana. Vol. 1. Gavidae Falconidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Brichetti P., 1976. Atlante ornitologico italiano. Scalvi, Brescia.
- Carta dell'uso del suolo (Corine Land Cover IV livello) dell'Atlante Italiano.
- Claire L Devereux, Matthew J H Denny and Mark J Whittingham (2008). Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. Journal of Applied Ecology.
- Commissione Europea - Valutazione di piani e progetti aventi un'incidenza significativa sui siti della rete Natura 2000 - Guida metodologica alle disposizioni dell' articolo 6, paragrafi e 4 della direttiva "Habitat" 92/43/CEE.
- Curry R.C., Kerlinger P., 2000 - Avian Mitigation Plan: Kenetech Model Wind Turbines, Altamont Pass WRA, California. *Proceedings National Avian-Wind Power Planning Meeting III*. San Diego, California, 1998. Pp. 18-28.
- De Lucas M, Perrow M, 2017. Birds: collision. In: MR Perrow (Ed) - Wildlife and Wind Farms, Conflicts and Solutions. Vol. I. Onshore: Potential Effects. Pelagic Publishing Ltd, pp 155– 190
- ENEA, 2006 - Rapporto Energia e Ambiente 2005.
- Ferrer M., de la Riva M., Castroviejo J., 1991. Electrocution of raptors on power-lines in south-western Spain. J. Field Orn., 62: 181-190.
- Forconi P. & Fusari M. 2002. "Analisi dell'impatto degli impianti eolici sulla fauna e criteri di mitigazione", Convegno "L'eco-compatibilità delle centrali eoliche nell'Appennino umbro-marchigiano". Centro Studi Eolici. Fossato di Vico (PG) 22 marzo 2002.
- Fornasari L., De Carli E., Brambilla S., Nuvoli L., Maritan E. e Mingozzi T., 2000. Distribuzione dell'avifauna nidificante in Italia: primo bollettino del progetto di monitoraggio MITO2000 Avocetta 26 (2): 59-115.
- Fulco E., 2011 - Primo contributo sull'Avifauna del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano-Val d'Agri-Lagonegrese: analisi delle conoscenze e prospettive future. Studio Naturalistico Milvus. 52 pp.

- Fulco E., Angelini J., Ceccolini G., De Lisio L., De Rosa D., De Sanctis A., 2017 - Il Nibbio reale *Milvus milvus* svernante in Italia, sintesi di cinque anni di monitoraggio. *ALULA* 24: 53-61.
- Fulco E., Coppola C., Palumbo G., Visceglia M., 2008 - Check-list degli uccelli della Basilicata aggiornata al 31 maggio 2008. *Riv. Ita. Orn. Milano* 78 (1): 13-27.
- Gaibani G., Pandolfi M., Rotondaro R., Tanferna A. 2002. Studio sulla popolazione di nibbio reale *Milvus milvus* nel Parco Nazionale del Pollino. Atti 63° Congresso Nazionale Unione Zoologica Italiana, Rende, p. 88.
- Gariboldi A., Andreotti A. E Bogliani G., 2004. La conservazione degli uccelli in Italia. 49. Strategie e azioni. Alberto Perdisa Editore.
- Hodos W., Potocki A., Storm T. and Gafney M., 2000 "Reduction of Motion Smear to reduce avian collision with Wind Turbines" - Proceedings of national Avian — Wind Power Planning Meeting IV. May 16-17 2000, Carmel, California.
- <http://www.ebnitalia.it/>.
- <http://www.gisbau.uniroma1.it>.
- <http://www.oseap.it/>.
- IGM Cara d'Italia scala 1:25.000.
- James W. Pearce-Higgins, Leigh Stephen, Andy Douse, Rowena H. W. Langsto, 2012 - Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *Journal of Applied Ecology*.
- Johnson J.D., Erickson W.P., Strickland M.D., Shepherd M.F., Shepherd D.A., 2000a - Avian monitoring studies at the Buffalo Ridge, Minnesota Wind Resource Area: results of a 4-year study. *Final report for Northern States Power Company*. 262 pp.
- Janss G., Lazo A., Baqués J.M., Ferrer M., 2001 - Some evidence of changes in use of space by raptors as a result of the construction of a wind farm. *4th Eurasian Congress on Raptors*. Seville. Pp. 94.
- Johnson J.D., Young D.P. Jr., Erickson W.P., Derby C.E., Strickland M.D., Good R.E., 2000b - Wildlife monitoring studies. SeaWest Windpower Project, Carbon County, Wyoming 1995-1999. Final Report prepared by WEST, Inc. for SeaWest Energy Corporation and Bureau of Land Management. 195 pp.
- La Mantia T., Barbera G., Lo Duca R., Massa B., Pasta S., 2004. Gli impatti degli impianti eolici sulla componente biotica e le misure di mitigazione. In Silvestrini G, Gamberale M. *Eolico: Paesaggio E Ambiente. Sfide E Opportunità Del Vento In Italia*. (Pp. 95-140). : Franco Muzzio (Italy).
- Langston R.H.W. & Pullan J.D., 2002 (eds). *Windfarms and Birds: an analysis of the effects of windfarms on Birds, a guidance on environmental assessment criteria and site selection issues*. Report of BirdLife International on behalf of Bern Convention. Consiglio d'Europa, Strasbourg -11 settembre 2003.
- Leddy K.L., Higgins K.F., Naugle D.E., 1999 - Effects of wind turbines on upland nesting birds in Conservation Reserve Program grasslands. *Wilson Bull.* 111(1): pp. 100-104.
- LIPU & WWF (a cura di) Calvario E., Gustin M., Sarrocco S., Gallo Orsi U., Bulgarini F., Fraticelli F., 1999. Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia (1988-1997) (pp. 67-121). *Manuale pratico di Ornitologia* 2. Ed. Calderini, Bologna.
- LIPU- BirdLife Italia, 2005 - "Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)" *Manuale per la gestione di ZPS e IBA; progetto commissionato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Direzione Conservazione della Natura*.
- Liuzzi C., Mastropasqua F., Todisco S., 2013. *Avifauna pugliese... 130 anni dopo*. Ed. Favia, Bari.

- Londi G., Campedelli T., Cutini S., Tellini Florenzano G., 2014 - Stima dell'impatto cumulativo di una serie di impianti eolici: un caso di studio nella Toscana centrale. Atti del XVI Convegno Italiano di Ornitologia: 261-267.
- Londi G., Fulco E., Campedelli T., Cutini S., Tellini Florenzano G., 2009 - Monitoraggio dell'avifauna in un'area steppica della Basilicata. *Alula XVI (1-2)*: 243-245.
- Lucia G., Panuccio M., Agostini N., Bo-gliani G., 2011 - A two-year study of wintering raptors in Basilicata (Southern Italy). In: Tinarelli R., Andreotti A., Baccetti N., Melega L., Roscelli F., Serra L., Zenatello M. (a cura di). Atti XVI Convegno Italiano di Ornitologia. Pp. 586-587.
- Magrini, M.; 2003. Considerazioni sul possibile impatto degli impianti eolici sulle popolazioni di rapaci dell'Appennino umbro-marchigiano. *Avocetta* 27:145.
- Marques AT. et al, 2020. Wind turbines cause functional habitat loss for migratory soaring birds. *Journal of Animal Ecology* 89:93–103.
- Marrese M., Caldarella M., Bux M., Rizzi V. 2009. Check –list degli uccelli del fiume Ofanto. *Alula (1-2)*:2009.
- Meek E.R., Ribbans J.B., Christer W.G., Davy P.R., Higginson I., 1993 - The effects of aero-generators on moorland bird populations in the Orkney Islands, Scotland. *Bird Study* 40: 140-143.
- Mclsaac H. P. Raptor Acuity and Wind Turbine Blade Conspicuity. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting IV. May 16-17, 2000, Carmel, California.
- Miao R. et al, 2019. Effect of wind turbines on bird abundance: A national scale analysis based on fixed effects models. *Energy Policy* 132:357–366.
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Manuale per la gestione dei siti Natura 2000.
- Orloff S., Flannery A., 1992 - Wind turbine effects on avian activity, habitat use and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Area. *California Energy Commission*.
- Peterson R., Mountfort G., Hollom P.A.D. (Eds.). 1988. Guida degli Uccelli d'Europa. Franco Muzzio Editore, Padova.
- Pignatti S., 1982. La Flora d'Italia. 3 voll. Edagricole, Bologna.
- Regione Toscana, 2004. Linee guida per la valutazione dell'impatto ambientale degli impianti eolici. Settore Valutazione Impatto Ambientale, Firenze.
- Roscioni F., Spada M., 2014. Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroterri, Gruppo Italiano Ricerca Chiroterri.
- Sigismondi A., Cassizzi G., Cillo N., Laterza M., Rizzi V., Ventura T., 1995 - Distribuzione e consistenza delle popolazioni di Accipitriformi e Falconiformi nelle regioni di Puglia e Basilicata. In Pandolfi M. e U. Foschi (red), 1995. Atti del VII Convegno Nazionale di Ornitologia. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina XXII: 707-710.
- Sigismondi A., Cassizzi G., Cillo N., Green A., Laterza M., 2003 - Il Nibbio reale (*Milvus milvus*) nella regione Basilicata, status e problemi di conservazione. Atti I Convegno Italiano Rapaci Diurni e Notturni. Preganziol (TV). Atti I Convegno Italiano Rapaci Diurni e Notturni. Preganziol (TV). *Avocetta* N; 1, Vol. 27.
- Sigismondi A., Caldarella M., Cillo N., Laterza M., Marrese M., 2005 - Contributo alla conoscenza dello status del gufo reale *Bubo bubo* in Puglia e Basilicata. *Avocetta* 29: 123.
- Sigismondi A., Bux M., Cillo N., Laterza M., 2007 - L'Aquila reale *Aquila chrysaetos*, il Lanario *Falco biarmicus* e il Pellegrino *Falco peregrinus* in Basilicata. In: Magrini M., Perna P., Scotti M. (eds). 2007. Aquila reale, Lanario e Pellegrino nell'Italia peninsulare - Stato delle conoscenze e problemi di conservazione. Atti del Convegno, Serra San Quirico (Ancona), 26-28 Marzo 2004 - Parco Regionale Gola della Rossa e di Frasassi, pp. 123-125.

- Sigismondi A., Cillo N., Laterza M., 2007 - Status del Nibbio reale e del Nibbio bruno in Basilicata. In: Allavena S., Andreotti A., Angelini J., Scotti M. (eds.), Status e conservazione del Nibbio reale (*Milvus milvus*) e del Nibbio bruno (*Milvus migrans*) in Italia e in Europa meridionale. Atti del Convegno di Serra San Quirico (Ancona), 11-12 marzo 2006.
- Spagnesi M., Serra L., (a cura di) 2004 - Uccelli d'Italia. Quad. Cons. Natura 21. Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- Spierenburg T.J., Zoun P.E.F., Smit T., 1990. Poisoning of wild birds by pesticides. In Wild bird mortality in the Netherlands 1975-1989. Working Group on Wild Bird Mortality, NSPB.
- Sposimo 1993. Calandro. In: Atlante degli Uccelli Nidificanti in Italia. Supplemento alle Ricerche di Biologia della Selvaggina XX.
- Strickland M.D., Joung D.P.jr., Johnson G.D., Derby C.E., Erickson W.P., Kern J.W., 2000 - Wildlife Monitoring Studies for the SeaWest Wind Power Development, Carbon County, Wyoming. *Proceedings National Avian-Wind Power Planning Meeting III*. San Diego, California, 1998. Pp. 55-63.
- Verboom B. e Spoestra K., 1999 "Effects of food abundance and wind on the use of tree lines by an insectivorous bat, *Pipistrellus pipistrellus*". Canadian Journal of Zoology, 77(9), 1393 – 1401.
- Winkelman J.E., 1994 "Bird/wind turbine investigations in Europe" - Proceedings of national Avian - Wind Power Planning Meeting. Jul 20-21 1994, Lakewood, Colorado.

10. ALLEGATO 1 – PROPOSTA DI MONITORAGGIO FAUNISTICO

Metodologia usata per il monitoraggio

La metodica usata per il monitoraggio dell'impatto diretto e indiretto degli impianti eolici sull'avifauna è basata sul metodo BACI che prevede lo studio delle popolazioni animali prima, durante e dopo la costruzione dell'impianto.

Di seguito si illustrano le varie fasi che abbracceranno un arco di tempo idoneo a soddisfare i seguenti obiettivi:

Obiettivo	Fase
Determinare le specie nidificanti, la consistenza e la variazione nel tempo	Pre-opera, Cantiere, Esercizio
Determinare la consistenza dei migratori nell'area dell'impianto e la variazione nel tempo	Pre-opera, Cantiere, Esercizio
Determinare le specie svernanti, la consistenza e la variazione nel tempo	Pre-opera, Cantiere, Esercizio
Determinare le possibili collisioni	Esercizio
Determinare le specie di chiroteri, la loro consistenza e la variazione nel tempo	Pre-opera, Cantiere, Esercizio

Nidificanti e svernanti nelle aree immediatamente adiacenti (meno di 1 km) agli aerogeneratori

Per il monitoraggio dell'ornitocenosi nidificante e svernante la tecnica di rilevamento prescelta sarà quella dei punti di ascolto senza limiti di distanza (Blondel *et al.*, 1981) meglio noti come «Point counts» nella letteratura ornitologica anglosassone. Rispetto ad altri metodi (come quello dei transetti o quello del mappaggio) i rilievi puntiformi sono preferiti in molte occasioni per la maggiore facilità di standardizzazione, la possibilità di pianificare esperimenti con una scelta casuale dei punti da campionare, le migliori possibilità di correlazione con le variabili ambientali e l'adattamento del metodo ad ambienti poco uniformi, a mosaico, o difficili da percorrere.

La durata del rilevamento ornitologico in ogni punto è stato oggetto di vari studi. La scuola francese (Blondel *et al.*, 1981) ha utilizzato prevalentemente una durata di 20 minuti. Molti altri Autori tuttavia raccomandano lunghezze di 5-10 minuti (Dawson 1981, Fuller & Langslow 1984, Gutzwiller 1992) per i seguenti motivi:

- dal punto di vista statistico sono meglio molti campioni piccoli che pochi grandi, quindi conviene aumentare il numero dei punti anche a scapito della loro durata;
- benché prolungando il tempo aumenti il numero di uccelli rilevati, la maggior parte dei contatti avviene nei primi minuti e, solitamente, in 10 minuti si ottiene circa l'80% delle registrazioni che si otterrebbero in 20 minuti;
- singoli individui che cambiano posizione possono essere contati più volte, probabilità che aumenta col passare del tempo;
- con il trascorrere del tempo aumenta anche la probabilità che il movimento degli uccelli porti alcuni individui entro il raggio considerato, cosicché con punti di ascolto più lunghi le densità possono essere sovrastimate (Granholm 1983).

Per il presente studio si è quindi scelto di adottare una durata del rilevamento di 10 minuti (Fornasari *et al.*, 2002). I punti di ascolto verranno eseguiti almeno una volta al mese a distanza di non meno di 15 giorni l'uno dall'altro nei mesi di Maggio, Giugno e Luglio per i nidificanti e nei mesi di Novembre, Dicembre e Gennaio per gli svernanti.

I rilevamenti avranno inizio poco dopo l'alba nel periodo di nidificazione e andranno eseguiti una sola volta e mai con condizioni meteorologiche sfavorevoli (vento forte o pioggia intensa).

I punti di ascolto saranno scelti tenendo conto della distanza dei futuri aerogeneratori, del loro layout e della morfologia dei luoghi.

Rapaci diurni e notturni e altri uccelli rupicoli nidificanti in un raggio di almeno 5 km dagli aerogeneratori

Per il censimento dei rapaci diurni e uccelli rupicoli saranno effettuate alcune ricognizioni del territorio per verificare l'esistenza di pareti rocciose idonee alla nidificazione delle diverse specie e osservazione nel periodo riproduttivo (marzo-maggio) di ogni singola parete.

Per le specie di rapaci forestali saranno effettuati punti di avvistamento al fine di localizzare le possibili aree di nidificazione (aprile-luglio).

Per quanto riguarda l'avifauna notturna, la valutazione numerica delle popolazioni di strigiformi incontra numerose difficoltà riconducibili principalmente alle abitudini elusive e/o notturne della maggior parte delle specie, alle basse densità di popolazione generalmente presenti e alle marcate variazioni stagionali del comportamento. Tenendo presente queste considerazioni, lo studio dei rapaci notturni è spesso condizionato dall'impossibilità di compiere censimenti a vista (con l'unica eccezione del Gufo reale) e dalla necessità di investire molto tempo nella ricerca di campo. Per il conteggio delle popolazioni degli Strigiformi ci si è avvalso, pertanto, quasi esclusivamente, di censimenti al canto, approfittando del territorialismo e dell'intensa attività canora che da esso deriva.

La tecnica utilizzata è stata quella del playback (BARBIERI ET AL. 1976; FULLER & MOSHER 1981; GALEOTTI 1989; PEDRINI 1989; SACCHI 1994). Questa tecnica consiste nello stimolare una risposta territoriale della specie che si vuole censire, simulando, mediante la riproduzione del canto con un registratore, la presenza di una specifica specie. Rispetto ad altre tecniche, il censimento col playback offre numerosi vantaggi, tra i quali la possibilità di coprire vaste superfici con un numero limitato di rilevatori, la maggiore rapidità e l'alto rendimento dei censimenti poiché incrementa in misura sensibile il tasso di canto anche in specie normalmente elusive o silenziose, e la possibilità di una migliore definizione dei territori in quanto gli animali possono seguire la fonte del playback entro i propri confini.

I rilevamenti saranno quindi essenzialmente condotti nelle ore crepuscolari e notturne, quando è massima l'attività canora. Il censimento della popolazione di rapaci notturni sarà effettuato dal mese di dicembre a quello di Luglio, integrando sessioni di ascolto del canto spontaneo delle specie indagate a sessioni di playback. L'amplificazione del canto sarà ottenuta utilizzando un registratore portatile (8 Watt di potenza). Le stazioni di emissione-ascolto (spot), saranno individuate nelle vicinanze delle zone boschive, andando a stimolare gli animali potenzialmente presenti e utilizzando la registrazione presente su CD (*ediz. Rochè*). In ogni stazione di emissione-ascolto sarà applicata la seguente procedura:

- due minuti di ascolto (per evidenziare eventuali attività canore spontanee);
- due minuti di stimolazione e due minuti di ascolto.

Se dopo questo primo tentativo non si ottengono risposte verrà effettuata una nuova stimolazione di un minuto di emissione e uno di ascolto.

Tecnica di censimento dei migratori

Per l'individuazione delle specie migratrici e la definizione dei contingenti migratori verrà usata la metodologia del conteggio diretto in volo (visual count), con particolare attenzione per i grossi veleggiatori quali rapaci, gru e cicogne. Le sezioni di rilevamento si concentreranno nel periodo primaverile (Marzo-Aprile) e nel periodo autunnale (Settembre-Ottobre) scegliendo punti favorevoli all'individuazione del passaggio e/o della sosta dei migratori. La durata di ogni singola osservazione sarà di almeno 6 ore da effettuarsi in una finestra temporale di 3 settimane, con almeno 2 giorni consecutivi, per avere la sicurezza di censire l'80/90% degli uccelli in volo.

Tecnica di censimento dei chiroteri mediante rilievi bioacustici (bat detector) e visori notturni.

Negli ultimi decenni, i bat detector hanno acquisito crescente popolarità (Ahlén, 1981, 1990; Jones, 1993; Pettersson, 1999; Parsons et al., 2000; Russo e Jones, 2002). La loro funzione fondamentale è quella di convertire segnali ultrasonori emessi dai chiroteri in

volo in suoni udibili. Quando un chiroterro vola nel raggio di sensibilità del bat detector, la sua presenza viene rivelata perché sia gli impulsi ultrasonori sia i segnali sociali prodotti dall'animale vengono captati e resi udibili. L'efficacia del bat detector nel rivelare la presenza di chiroterri dipende dalla sensibilità del dispositivo (Waters e Walsh, 1994; Parsons, 1996), dall'intensità del segnale (Waters e Jones, 1995), dalla struttura dell'habitat in cui si effettua il rilevamento (Parsons, 1996), nonché dalla distanza tra sorgente sonora e ricevitore e dalle loro posizioni relative. Ascoltando direttamente il segnale in uscita del bat detector, o analizzando quest'ultimo con uno spettrografo acustico (Sonograph, Kay Elemetrics) o più comunemente con un apposito software per PC, il ricercatore può anche, in diversi casi, compiere l'identificazione della specie.

Inoltre verrà utilizzato anche un visore notturno e una termocamera per analizzare e contare le specie contattate dal bat detector. I rilievi saranno effettuati almeno 1 volta al mese tra Giugno e Settembre seguendo i transetti scelti per i nidificanti e svernanti.

Strumentazione utilizzata

- Binocolo 10x42
- Binocolo 10x50
- Cannocchiale 20-60x82
- Reflex digitale con obiettivo da 600 mm
- Fototrappole
- Bat detector
- Microfono ultrasonico
- Visore notturno a infrarossi
- Visore termico
- GPS
- Distanziometro laser
- Lettore CD/MP3 con diffusore acustico da 20 W
- Guide al riconoscimento dell'avifauna