

Studio d'incidenza

Progetto d'impianto eolico "Monte Giarolo" prov.
Alessandria – Incidenza sui SIC IT2080024
"Sassi Neri - Pietra Corva" e IT2080025 "Le
Torraie - Monte Lesima" prov. Di Pavia

Roberto Toffoli

09/04/2024

Sommario

1. Introduzione	4
2. Riferimenti normativi.....	5
3. Schema dei contenuti previsti dalla guida metodologica della Commissione Europea dg Ambiente	7
4. Procedura per la stima degli impatti sui SIC IT2080024 “Sassi Neri - Pietra Corva” e IT2080025 “Le Torraie - Monte Lesima”	8
Stage 1 – Informazioni preliminari	8
STEP 1 –GESTIONE DEL SITO	8
STEP 2 – LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE TECNICA DEL P/P/P/I/A.....	9
STEP 3 – CARATTERISTICHE E DATI DEL SITO NATURA 2000 INTERESSATO DA P/P/P/I/A	9
STEP 3 – STIMA DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI GENERALI E NEI SITI NATURA 2000	19
Stage 2 – Valutazione approfondita	26
STEP 1 –COMPLETAMENTO DELLE INFORMAZIONI	26
STEP 2 – VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI SIGNIFICATIVITÀ DELLE INCIDENZE NEL SITO NATURA 2000.....	28
STEP 3 –OBIETTIVI DI CONSERVAZIONE	29
STEP 4 – INDIVIDUAZIONE E DESCRIZIONE DELLE EVENTUALI MISURE DI MITIGAZIONE	29
STEP 3 – PROPOSTA DI SOLUZIONI ALTERNATIVE	29
Stage 4 – Valutazione quando non esistono soluzioni alternative e quando persistono impatti negativi.....	29
5. Conclusioni.....	29
6. Bibliografia.....	30

Elenco delle figure

Figura 1. Distanza dall'aerogeneratore più vicino in progetto ai confini dei due SIC oggetto di valutazione.....	28
--	----

Elenco delle tabelle

Tabella 1. Elenco e superficie degli habitat d'interesse comunitario.....	10
Tabella 2. Elenco delle specie di allegato II Direttiva 92/43/CEE.....	10
Tabella 3. Elenco delle altre specie importanti (fauna e flora).	11
Tabella 4. Elenco e superficie degli habitat d'interesse comunitario.....	15
Tabella 5. Elenco delle specie di allegato II Direttiva 92/43/CEE.....	16
Tabella 6. Elenco delle altre specie importanti (fauna e flora).	17

1. Introduzione

La Valutazione di Incidenza (VI) è un procedimento che si deve attivare nei casi in cui un piano o un progetto di opera o intervento possa avere incidenza significativa su un sito segnalato in sede Comunitaria come sito di importanza comunitaria (SIC), zona speciale di conservazione (ZSC) o zona di protezione speciale (ZPS). La Valutazione di Incidenza è entrata in vigore con il D.P.R. 357/97 "Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche" e s.m.i. che recepisce a livello nazionale la Direttiva Comunitaria 92/43/CEE denominata "Habitat".

In questo caso, il progetto in esame è relativo alla realizzazione di un impianto eolico costituito da 20 aerogeneratori dell'altezza sommitale di 209 metri di potenza individuale di 6,2 Mw , tra il monte Giarolo e il monte Cosfrone, per continuare lungo il crinale del monte Roncasso in Val Borbera, e lungo il crinale tra Pian della Mora e Pian dell'Arma in Val Curone, nei comuni di Albera Ligure, Cabella Ligure e Fabbrica Curone in provincia di Alessandria ad una quota inferiore a 1600 m s.l.m..

Nonostante il progetto si collochi al di fuori dei due Siti d'Interesse Comunitario (SIC) in oggetto (IT2080024 "Sassi Neri - Pietra Corva" e IT2080025 "Le Torraie - Monte Lesima") la provincia di Pavia, Ente di Gestione dei due siti Natura 2000, nell'ambito del provvedimento di VIA del progetto, ha richiesto la redazione di una Valutazione d'Incidenza appropriata.

Nonostante la distanze dei due siti in oggetto dall'area di progetto si è fatto riferimento ai possibili impatti su area vasta che possono variare in base alle tipologie di progetto e alle caratteristiche sito specifiche, come previsto dalla DGR 5523/2021 - Aggiornamento disposizioni di cui alla DGR 4488/2021 "Armonizzazione e semplificazione dei procedimenti relativi all'applicazione della Valutazione di incidenza per il recepimento delle linee guida nazionali" relativamente all'individuazione dell'area vasta che può variare in base alla diversa tipologia di progetti e alle caratteristiche sito-specifiche.

A livello regionale la Valutazione di Incidenza è disciplinata dalla DGR 5523/2021 - Aggiornamento disposizioni di cui alla d.g.r. 4488/2021 "Armonizzazione e semplificazione dei procedimenti relativi all'applicazione della Valutazione di incidenza per il recepimento delle linee guida nazionali" con l'allegato A – Linee guida per la Valutazione d'Incidenza in recepimento delle LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA APPROPRIATE (VIncA) DIRETTIVA 92/43/CEE "HABITAT" ART. 6, paragrafi 3 e 4 (Gazzetta Ufficiale n.303 del 28/12/2019)

Il presente Studio di Incidenza costituisce documentazione redatta ai fini della Valutazione secondo i contenuti indicati nell'allegato G previsto dall'art. 5 comma 4 del D.P.R. 357/97 e conformemente alle indicazioni contenute nella Guida metodologica della Commissione Europea DG Ambiente "Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6 (3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC"

Il documento così redatto ha lo scopo di analizzare, in particolare, i possibili impatti derivanti dal progetto sullo stato di conservazione dei SIC IT2080024 "Sassi Neri - Pietra Corva" e IT2080025 "Le Torraie - Monte Lesima"

2. Riferimenti normativi

I principali riferimenti normativi in tema di Valutazione d'Incidenza sono:

NORMATIVA COMUNITARIA

- "Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa" (Convenzione di Berna), resa esecutiva in Italia dalla Legge 5 agosto 1981 n. 503;
- "Convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica" (Convenzione di Bonn), resa esecutiva in Italia dalla Legge 25 gennaio 1983 n. 42;
- Direttiva del Consiglio 21 maggio 1992, 92/43/CEE e s.m.i "Direttiva del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche" (G.U.C.E. n. L 206 del 22 luglio 1992).

NORMATIVA NAZIONALE

- Legge 11 febbraio 1992, n. 157 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio" (Legge quadro in materia di fauna selvatica e attività venatoria);
- Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357 e s.m.i. "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche" (Suppl alla G.U. n. 248 del 23 ottobre 1997);
- Decreto del Ministro dell'Ambiente 20 gennaio 1999 - Modificazioni degli allegati A e B del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, in attuazione della direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE. (G.U. n. 23 del 9 febbraio 1999);
- Decreto del Presidente della Repubblica 12 marzo 2003, n.120 "Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche." (G.U. n. 124 del 30 maggio 2003);

- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio 3 settembre 2002 Linee guida per la gestione dei siti della Rete Natura 2000 (G.U. n. 224 del 24 settembre 2002);
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152 e s.m.i..

NORMATIVA REGIONALE

- la deliberazione della Giunta Regionale 8 agosto 2003, n. 7/14106 "Elenco dei proposti Siti di Importanza Comunitaria ai sensi della direttiva 92/43/CEE per la Lombardia, individuazione dei soggetti gestori e modalità procedurali per l'applicazione della valutazione d'incidenza. P.R.S. 9.5.7 - Obiettivo 9.5.7.2";
- la deliberazione della Giunta Regionale 30 luglio 2004, n. 18453, con la quale sono stati individuati gli enti gestori dei SIC non ricadenti all'interno di aree protette e delle ZPS designate con il decreto del Ministero dell'ambiente 3 aprile 2000;
- la deliberazione della giunta Regionale 30 luglio 2004, n. 18454, recante rettifica dell'allegato A alla deliberazione della giunta regionale n. 14106/2003;
- la deliberazione della Giunta Regionale 15 ottobre 2004, n. 7/19018 "Procedure per l'applicazione della valutazione di incidenza alle Zone di Protezione Speciale (Z.P.S.) ai sensi della Dir. 79/409/CEE, contestuale presa d'atto dell'avvenuta classificazione di 14 Z.P.S. ed individuazione dei relativi soggetti gestori", con la quale si è altresì stabilito che alle ZPS classificate si applichi la disciplina prevista dagli allegati B, C e D della deliberazione della giunta regionale 14106/2003;
- la deliberazione della Giunta Regionale 25 gennaio 2006, n.8/1791 "Rete Europea Natura 2000: individuazione degli enti gestori di 40 Zone di Protezione Speciale (ZPS) e delle misure di conservazione transitorie per le ZPS e definizione delle procedure per l'adozione e l'approvazione dei piani di gestione dei siti";
- la d.gr. 18 luglio 2007 n. 8/5119 "Rete natura 2000: determinazioni relativa all'avvenuta classificazione come ZPS nelle aree individuate come dd.gg.rr. 3624/06 e 4197/07 e individuazione dei relativi enti gestori";
- la d.g.r. 20 febbraio 2008 n. 8/6648 "Nuova classificazione delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) e individuazione di relativi divieti, obblighi e attività in attuazione degli articoli 3,4,5 e 6 del d.m. 17 ottobre 2007 n. 184 "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZCS) e a zone di Protezione Speciale (ZPS);
- la d.g.r. 30 luglio 2008 n. 8/7884 "Misure di conservazione per la tutela delle ZPS lombarde ai sensi del d.m. 17 ottobre 2007, n, 184 - Integrazione alla d.g.r. 6648/2008" e s.m.i.;
- la d.g.r. del 8 aprile 2009 n. 8/9275 "Determinazioni relative alle misure di conservazione per la tutela delle ZPS lombarde in attuazione della Direttiva 92/43/CEE e del D.P.R. 357/97 ed ai sensi degli articoli 3,4,5,6, del d.m. 17 ottobre 2007, n. 184 - Modificazioni alla d.g.r. n. 7884/2008";

- la d.g.r. 6 settembre 2013 n. 10/632 "Determinazioni relative alle Misure di Conservazione per la Tutela delle ZPS lombarde - modifiche alle Deliberazioni 9275/2009 e 18453/2004, Classificazione della ZPS IT2030008 "Il Toffo" e nuova individuazione dell'ente Gestore del SIC IT2010016 "Val Veddasca";
- la d.g.r. 5 dicembre 2013 n. 10/1029 "Adozione delle Misure di Conservazione relative ai Siti di Interesse Comunitario e delle misure sito-specifiche per 46 Siti di Importanza Comunitaria (SIC), ai sensi del D.P.R. 357/97 e s.m.i. e del D.M. 184/2007 e s.m.i.;
- la d.g.r. 23 maggio 2014 n. 10/1873 "Approvazione delle Misure di Conservazione relative al Sito di Importanza Comunitaria (SIC) IT2010012 "Brughiera del Dosso", ai sensi del D.P.R 357/97 e s.m.i. e del D.M. 184/2007 e s.m.i.;
- la d.g.r. 12 giugno 2015 n. 10/3709 "Modifica della dgr 9275/2009 in tema di derivazioni idriche riguardanti ZPS classificate "Ambienti aperti alpini" e "Ambienti forestali alpini" in attuazione del Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR);
- la d.g.r. 30 novembre 2015 n. 10/4429 "Adozione delle Misure di Conservazione relative a 154 Siti Rete Natura 2000 ai sensi del D.P.R. 357/97 e s.m.i. e del D.M. 184/2007 e s.m.i e proposta di integrazione della Rete Ecologica Regionale per la connessione ecologica tra i Siti Natura 2000 lombardi";
- la d.g.r. 30 novembre 2016 n. 10/5928 "Adozione delle Misure di Conservazione relative ai 9 Siti Rete Natura 2000 compresi nel territorio del Parco Nazionale dello Stelvio e trasmissione delle stesse al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ai sensi del D.P.R. 357/97 e s.m.i. e del D.M. 184/2007 e s.m.i.;
- la d.g.r. 5523/2021 Aggiornamento disposizioni di cui alla d.g.r. 4488/2021 "Armonizzazione e semplificazione dei procedimenti relativi all'applicazione della Valutazione di incidenza per il recepimento delle linee guida nazionali" con l'allegato A – Linee guida per la Valutazione d'Incidenza.

3. Schema dei contenuti previsti dalla guida metodologica della Commissione Europea dg Ambiente

Di seguito si schematizza la procedura proposta nella Guida metodologica della Commissione Europea DG Ambiente "*Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6 (3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC*" che conduce l'Ente valutatore alla definizione dell'esito della Valutazione di Incidenza e secondo la quale è stato impostato il contenuto del presente Studio di Incidenza.

Stage 1 – Informazioni preliminari

Step 1 – Gestione del Sito

Step 2 – Localizzazione e descrizione tecnica del P/P/P/I/A

Step 3 – Caratteristiche e dati del sito Natura 2000 interessato da P/P/P/I/A

Step 4 – Stima della significatività degli impatti generali e nei siti Natura 2000

Stage 2 – Valutazione approfondita

Step 1 – Completamento informazioni

Step 2 – Valutazione del livello di significatività delle incidenze nel sito Natura 2000

Step 3 – Obiettivi di conservazione

Step 4 – Individuazione e descrizione delle eventuali misure di mitigazione

Stage 3 – Proposta di soluzioni alternative

Step 1 – Identificazione di soluzioni alternative

Step 2 – Valutazione di soluzioni alternative

Stage 4 – Valutazione quando non esistono soluzioni alternative e quando persistono impatti negativi

Step 1 – Identificazione delle misure di compensazione

Step 2 – Valutazione delle misure di compensazione

I predetti *stages* sono tra loro consequenziali e successivi, ossia contestualmente all'analisi condotta per ciascuno di essi è verificata la necessità o meno di procedere allo *stage* successivo. I vari passaggi nel presente studio d'incidenza sono adattati ad un sito non coincidente con un SIC, ZSC o ZPS.

4. Procedura per la stima degli impatti sui SIC IT2080024 “Sassi Neri - Pietra Corva” e IT2080025 “Le Torraie - Monte Lesima”

Stage 1 – Informazioni preliminari

STEP 1 – GESTIONE DEL SITO

Poiché il progetto non è strettamente connesso o necessario alla gestione dei due siti, è necessario procedere agli *steps* successivi.

I paragrafi seguenti completano lo *Stage 1* e comprendono la descrizione del progetto (*Step 2*), la descrizione e caratterizzazione del sito con particolare riferimento alla chirotterofauna (*Step 3*) e la definizione della significatività degli impatti potenzialmente individuabili (*Step 4*).

STEP 2 – LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE TECNICA DEL P/P/P//A

Il progetto prevede realizzazione di un impianto eolico costituito da 20 aerogeneratori dell'altezza sommitale di 209 metri di potenza individuale di 6,2 Mw , tra il monte Giarolo e il monte Cosfrone, per continuare lungo il crinale del monte Roncasso in Val Borbera, e lungo il crinale tra Pian della Mora e Pian dell'Arma in Val Curone, nei comuni di Albera Ligure, Cabella Ligure e Fabbrica Curone in provincia di Alessandria ad una quota inferiore a 1600 m s.l.m..

Per dettagli si fa riferimento alla documentazione progettuale.

STEP 3 – CARATTERISTICHE E DATI DEL SITO NATURA 2000 INTERESSATO DA P/P/P//A

SIC IT2080024 “Sassi Neri - Pietra Corva”

Il SIC Sassi Neri – Pietra Corva si estende per 667 ettari nel comune di Romagnese (PV), sulla sponda orografica destra del torrente Tidone, dal corso del fiume fino agli oltre 1000 metri dei monti Pietra di Corvo, Pan Perduto e dei Sassi Neri. Si tratta di affioramenti rocciosi ofiolitici di natura serpentinic, derivati da magmi nati nel mantello terrestre e solidificatisi sul fondo di un antichissimo oceano circa 150 milioni di anni fa. Nel territorio del SIC si riscontra anche la presenza di formazioni sedimentarie dovute a flysh calcarei marnoso-argillosi.

Alle basse quote dominano i boschi di carpino nero e talvolta querceti a roverella, mentre dagli 850 metri si trova la faggeta pura o mista con il cerro. Ad alta quota si trovano prati aridi sommitali ricchi di rose e orchidee spontanee e le specie tipiche delle ofioliti (tra cui alisso, armeria, fritillaria). Lungo i torrenti si trovano muschi calcarizzanti.

Nelle zone umide e acquitrinose del sito sono presenti il tritone crestato e la salamadrina, mentre per quanto riguarda l'avifauna è presente l'aquila reale e il biancone.

Le informazioni di dettaglio sono tratte dal piano di gestione del SIC IT2080024 “Sassi Neri - Pietra Corva” approvato con Deliberazione di Consiglio Provinciale n. 57 del 28/11/2023 e dal formulario standard.

Come si evince dalle tabelle successive sono presenti cinque tipologie di habitat d'interesse comunitario, quattro specie animali e una specie vegetale di allegato II Direttiva 92/43/CEE, caratterizzanti il sito.

Tabella 1. Elenco e superficie degli habitat d'interesse comunitario.

Codice	Habitat di interesse comunitario presenti nel sito	Superficie (ha)	% sulla superficie del sito
6130	Formazioni erbose calaminari dei <i>Violetalia calaminariae</i>	0,69	0,10
6210 (*)	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (<i>Festuco-Brometalia</i>) (*stupenda fioritura di orchidee)	3,20	0,48
6510	Praterie magre da fieno a bassa altitudine (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	24,58	3,68
7220 (*)	Sorgenti pietrificanti con formazione di tufi (<i>Cratoneurion</i>)	0,001	0,00015
9130	Faggeti dell' <i>Asperulo-Fagetum</i>	92,91	13,93
	Non habitat	545,62	81,80
TOTALE		667	100 %

Tabella 2. Elenco delle specie di allegato II Direttiva 92/43/CEE

Species				Population in the site						Site assessment				
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D. qual.	A B C D		A B C	
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
M	1352	Canis lupus			p				P	DD	D			
P	4104	Himantoglossum adriaticum			p				P	G	C	C	A	A
M	1310	Miniopterus schreibersii			p				P	DD	D			
A	6211	Speleomantes strinatii			p				C	DD	D			
A	1167	Triturus carnifex			p				C	DD	D			

Tabella 3. Elenco delle altre specie importanti (fauna e flora).

Species					Population in the site				Motivation						
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories				
					Min	Max			C	R V P	IV	V	A	B	C
B	A086	Accipiter nisus						R							X
B	A324	Aegithalos caudatus						P							X
B	A247	Alauda arvensis						V							X
P		Alyssum bertolonii						P				X			
P		Anacamptis pyramidalis						P							X
P		Anemonoides trifolia brevidentata						P							X
B	A256	Anthus trivialis						P							X
B	A226	Apus apus						P							X
B	A091	Aquila chrysaetos						V							X
B	A218	Athene noctua						C							X
I		Barypeithes gracilipes						P				X			
A		Bufo bufo						P					X		
B	A087	Buteo buteo						P							X
I		Calathus rubripes						P				X			
P		Campanula persicifolia						P							X
P		Campanula rapunculoides						P							X
P		Campanula trachelium trachelium						P							X
B	A224	Caprimulgus europaeus						P							X
B	A364	Carduelis carduelis						P							X
P		Centaurea aplolepa						P				X			
P		Cephalanthera damasonium						P							X
P		Cephalanthera longifolia						P							X
P		Cephalanthera rubra						P							X
B	A335	Certhia brachydactyla						P							X
B	A363	Chloris chloris						R							X
B	A264	Cinclus cinclus						V							X
B	A080	Circaetus gallicus						R							X
B	A208	Columba palumbus						C							X
R	1283	Coronella austriaca						P	X						
B	A615	Corvus cornix						P							X
I		Cryptocephalus eridani						P				X			
B	A212	Cuculus canorus						R							X

B	A483	Cyanistes caeruleus						C												X
I		Cychrus italicus						P				X								
P		Dactylorhiza maculata fuchsii						P												X
P		Dactylorhiza sambucina						P												X
P		Daphne laureola						P												X
P		Daphne mezereum						P												X
B	A738	Delichon urbicum						P												X
B	A237	Dendrocopos major						C												X
P		Dianthus balbisii balbisii						P												X
B	A869	Dryobates minor						P												X
B	A377	Emberiza cirius						P												X
B	A379	Emberiza hortulana						V												X
P		Epipactis atrorubens						P												X
P		Epipactis helleborine						P												X
P		Epipactis muelleri						P												X
B	A269	Erithacus rubecula						C												X
I		Eusphalerum clavipes						P				X								
B	A096	Falco tinnunculus						V												X
B	A359	Fringilla coelebs						C												X
P		Fritillaria montana						P				X								
B	A342	Garrulus glandarius						C												X
P		Gentiana acaulis						P												X
P		Gentiana cruciata cruciata						P												X
P		Gentianopsis ciliata ciliata						P												X
P		Gymnadenia conopsea						P												X
P		Helichrysum italicum italicum						P												X
R	5670	Hierophis viridiflavus						P	X											
B	A300	Hippolais polyglotta						R												X
B	A251	Hirundo rustica						P												X
P		Iris graminea						P												X
B	A233	Jynx torquilla						P												X
R	5179	Lacerta bilineata						P	X											
B	A338	Lanius collurio						R												X
P		Lilium bulbiferum croceum						P												X
P		Lilium martagon						P												X
B	A476	Linaria cannabina						P												X
P		Listera ovata						P												X
B	A497	Lophophanes cristatus						P												X
B	A369	Loxia curvirostra						P												X
B	A246	Lullula arborea						P												X
B	A271	Luscinia megarhynchos						P												X
		Minuartia laricifolia																		

P		ophiolitica							P				X		
I		Mitoplinthus pubescens							P				X		
I		Molops medius							P				X		
I		Morimus asper							P						X
B	A262	Motacilla alba							P						X
B	A261	Motacilla cinerea							P						X
B	A319	Muscicapa striata							P						X
R		Natrix maura							R					X	
R		Natrix natrix							P					X	
I		Nebria tibialis							P				X		
P		Neottia nidus-avis							P						X
I		Ocyrops italicus							P				X		
I		Ocyrops tricinctus							P				X		
P		Ophrys insectifera							P						X
P		Orchis mascula mascula							P						X
P		Orchis morio							P						X
P		Orchis pallens							P						X
P		Orchis purpurea							P						X
B	A337	Oriolus oriolus							R						X
I		Otiorynchus vehemens							P				X		
B	A214	Otus scops							R						X
I		Paederus baudii							P				X		
P		Paragymnopterus marantae							P						X
B	A330	Parus major							C						X
B	A621	Passer italiae							P						X
B	A356	Passer montanus							P						X
B	A473	Periparus ater							P						X
B	A072	Pernis apivorus							P						X
B	A273	Phoenicurus ochruros							P						X
B	A274	Phoenicurus phoenicurus							P						X
B	A499	Phylloscopus bonelli							P						X
B	A572	Phylloscopus collybita							P						X
P		Phyteuma scorzonerifolium							P				X		
B	A866	Picus viridis							C						X
P		Platanthera bifolia							P						X
P		Platanthera chlorantha							P						X
R	1256	Podarcis muralis							C	X					
B	A493	Poecile palustris							P						X
I		Pterostichus micans							P				X		
I		Ptomaphagus pius							P				X		
B	A372	Pyrrhula pyrrhula							P						X
A	1209	Rana dalmatina							P	X					
A	1206	Rana italica							P					X	
B	A318	Regulus ignicapilla							R						X

B	A276	Saxicola torquatus						P							X
P		Saxifraga cuneifolia cuneifolia						P							X
P		Saxifraga moscata						P							X
P		Sempervivum tectorum aggr.						P							X
B	A361	Serinus serinus						P							X
B	A332	Sitta europaea						P							X
B	A210	Streptopelia turtur						P							X
B	A219	Strix aluco						C							X
B	A351	Sturnus vulgaris						P							X
B	A311	Sylvia atricapilla						P							X
B	A647	Sylvia cantillans moltonii						V							X
B	A309	Sylvia communis						C							X
P		Traunsteinera globosa						P							X
A		Triturus alpestris						P					X		
A		Triturus vulgaris						P				X			
P		Trochiscanthes nodiflora						P							X
B	A265	Troglodytes troglodytes						P							X
B	A283	Turdus merula						C							X
B	A285	Turdus philomelos						P							X
B	A287	Turdus viscivorus						P							X
B	A232	Upupa epops						R							X
I		Velia gridellii						P				X			
R		Vipera aspis						P					X		
R	6091	Zamenis longissimus						P	X						

SIC IT2080025 “Le Torraie - Monte Lesima”

Il SIC Le Torraie – Monte Lesima si estende per 598 ettari lungo la valle delle Torraie nel comune di Brallo di Pregola, dal corso dei torrenti Avagnone e Trebbia ai 1.724 metri della vetta del Lesima. Dal punto di vista geologico il sito è caratterizzato dai calcari di monte Antola e dalla scarpata di Corbesassi.

Il sito ospita centinaia di ettari di boschi di faggio alle quote più elevate e carpino nero alle quote inferiori. Lungo il crinale sono presenti estese praterie meso-xerofile di notevole valore naturalistico per la ricchezza di specie (abbondantissime le orchidee) e le interazioni con gli impollinatori che le visitano. E’ presente una stazione di *Astragalus sirinicus*, la più settentrionale della penisola italiana. Grazie alla sua posizione geografica, infatti, il monte Lesima (la cui vetta è posta a meno di 40km in linea d’aria dal Golfo del Tigullio e dal Golfo Paradiso), pur essendo inserito in un contesto climatico continentale, risente di non poche influenze mediterranee.

La presenza faunistica annovera il gambero di fiume, molti rapaci diurni tra i quali l'aquila reale e il biancone e, tra i mammiferi, il cervo e il lupo. Grazie alle oltre 80 specie contattate, l'area del monte Lesima è una tra le più ricche di farfalle in Europa

Le informazioni di dettaglio sono tratte dal piano di gestione del IT2080025 "Le Torraie - Monte Lesima" approvato con Deliberazione di Consiglio Provinciale 56 del 28/11/2023e dal formulario standard.

Come si evince dalle tabelle successive sono presenti tre tipologie di habitat d'interesse comunitario e tredici specie animali di allegato II Direttiva 92/43/CEE, caratterizzanti il sito.

Tabella 4. Elenco e superficie degli habitat d'interesse comunitario.

Codice	Habitat di interesse comunitario presenti nel sito	Superficie (ha)	% sulla superficie del sito
6210 (*)	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (<i>Festuco-Brometalia</i>) (*stupenda fioritura di orchidee)	27,63	4,62
7220 (*)	Sorgenti pietrificanti con formazione di tufi (<i>Cratoneurion</i>)	0,001	0,00017
9130	Faggeti dell' <i>Asperulo-Fagetum</i>	221,75	37,08
	Non habitat	348,62	58,30
TOTALE		598	100 %

Tabella 5. Elenco delle specie di allegato II Direttiva 92/43/CEE

Species					Population in the site						Site assessment			
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D. qual.	A B C D		A B C	
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
I	1092	Austropotamobius pallipes			p				P	DD	D			
F	5086	Barbus caninus			p				P	DD	B	B	B	B
F	1137	Barbus plebejus			p				P	DD	C	B	B	C
M	1352	Canis lupus			p				P	DD	D			
F	5304	Cobitis bilineata			p				P	DD	D			
I	6199	Euplaqia quadripunctaria			p				P	DD	D			
I	1083	Lucanus cervus			p				P	DD	D			
M	1304	Rhinolophus ferrumequinum			p	4	4	i		G	C	B	C	C
M	1303	Rhinolophus hipposideros			p	20	20	i		G	C	B	C	C
A	1175	Salamandrina terdigitata			p				C	DD	D			
A	6211	Speleomantes strinatii			p				C	DD	D			
F	5331	Telestes muticellus			p				P	DD	C	B	C	C
A	1167	Triturus carnifex			p				P	DD	D			

Tabella 6. Elenco delle altre specie importanti (fauna e flora).

Species					Population in the site				Motivation					
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories			
					Min	Max		C R V P	IV	V	A	B	C	D
P		Anemonoides nemorosa						P						X
P		Anemonoides trifolia brevidentata						P						X
B	A259	Anthus spinoletta						P						X
B	A256	Anthus trivialis						C						X
B	A091	Aquila chrysaetos						R						X
P	1762	Arnica montana						P	X					
P		Astragalus sirinicus sirinicus						P						X
P		Campanula persicifolia persicifolia						P						X
P		Campanula rapunculoides rapunculoides						P						X
P		Campanula trachelium trachelium						P						X
M		Capreolus capreolus						P						X
B	A224	Caprimulgus europaeus						R						X
P		Cephalanthera damasonium						P						X
P		Cephalanthera longifolia						P						X
M		Cervus elaphus						P						X
B	A080	Circaetus gallicus						V						X
B	A082	Circus cyaneus						V						X
B	A084	Circus pygargus						V						X
P		Colchicum alpinum alpinum						P						X
P		Convallaria majalis						P						X
R	1283	Coronella austriaca						P	X					

L'effetto delle interazioni è strettamente dipendente e direttamente proporzionale a:

- valenza naturalistica dell'area;
- dimensioni dell'impianto (numero di aerogeneratori e area occupata);
- presenza di altre fonti di impatto che incidano sugli stessi popolamenti naturali.

Al fine di mitigare le possibili interazioni con le componenti faunistiche e ambientali è quindi necessario conoscere i popolamenti naturali presenti, la loro abbondanza e distribuzione e il loro stato di conservazione globale e locale per valutare concretamente l'impatto di un impianto eolico e riconoscere, tra i potenziali impatti, quelli attribuibili ad ogni singolo progetto, se presenti.

In ogni caso una completa valutazione degli impatti prodotti deve inoltre tenere conto del rapporto costi/benefici considerando rispettivamente i costi legati alle componenti naturali derivanti dall'opera e i benefici apportati a livello globale soprattutto per quanto riguarda l'effettivo contributo alla riduzione di gas serra.

La presente relazione considera gli impatti potenzialmente derivanti dalla realizzazione di un impianto eolico sulla componente avifaunistica e i Chiroteri. Di seguito viene quindi dettagliatamente analizzata la bibliografia disponibile, al fine di fornire un completo quadro delle conoscenze per poterle poi adeguatamente applicare alla realtà del progetto in esame in rapporto alle sue caratteristiche.

Per questi gruppi gli impatti possono essere divisi in:

- **Impatti diretti:** dovuti alla mortalità per interazione degli animali con parti mobili dell'impianto, in particolare il rotore, che colpisce principalmente Chiroteri, Uccelli rapaci, migratori, ma anche piccoli passeriformi, (Drewitt, 2008; Kingsley e Whittam, 2007; Lucas *et al.*, 2007; Marques *et al.*, 2014; Rodrigues *et al.*, 2015; Schuster *et al.*, 2015)
- **Impatti indiretti:** dovuti alle alterazioni degli habitat derivanti dalla realizzazione dell'impianto che possono, anche sul lungo periodo, modificare la qualità delle aree utilizzate per il rifugio o la nidificazione o l'attività trofica e conseguentemente diminuire la probabilità di sopravvivenza e il successo riproduttivo delle specie (Meek *et al.*, 1993; Winkelman, 1995; Leddy *et al.*, 1999; Johnson *et al.*, 2000; Magrini, 2003, Atenza *et al.*, 2009; Marques *et al.*, 2014; Schuster *et al.*, 2015).

Entrambi gli effetti riguardano un ampio spettro di specie, dai piccoli passeriformi ai grandi veleggiatori (cicogne, rapaci, aironi, ecc.), ai Chiroteri, agli invertebrati. In particolare risultano essere particolarmente minacciati proprio gli uccelli rapaci e i migratori in genere e in molti casi le specie più esposte agli effetti negativi causati dagli impianti eolici, risultano già minacciate da altri fattori derivanti dalle attività dell'uomo.

L'entità degli impatti può essere classificata come alta, media o bassa e possono essere previste misure di mitigazione e compensazione per favorire una limitazione, e talvolta l'eliminazione, degli effetti negativi preventivati. Tra le mitigazioni possono essere individuate misure atte a ridurre la mortalità diretta che può coinvolgere Chiroteri e Uccelli, un *layout* calato sulla realtà locale tale da permettere il transito delle specie senza comprometterne la probabilità di sopravvivenza e una pianificazione dei lavori tale da non

interferire con gli habitat delle specie più sensibili alle alterazioni ambientali. Quale compensazione è possibile invece identificare siti da destinare a ripristino di habitat e soggetti a gestione naturalistica in aree ove sia possibile escludere qualsiasi forma di interferenza con l'impianto in progetto.

Di seguito sono analizzati , per i singoli gruppi faunistici, i relativi potenziali impatti provocati da impianti eolici come desunto dalla bibliografia.

AVIFAUNA

Collisioni

Le collisioni da parte di uccelli contro gli elementi in movimento degli aerogeneratori o le linee elettriche ad essi associati, ove non interrate, come nel caso del progetto in esame, sono la principale causa di mortalità diretta derivante dalla realizzazione d'impianti eolici (Anderson *et al.*, 1999; Johnson *et al.*, 2000; Thelander e Rugge, 2001, Lucas *et al.*, 2007, Kingsley e Whittam, 2007; Dwyer *et al.*, 2018). Essendo questo l'impatto più evidente e misurabile anche in fase di monitoraggi *post-operam*, è uno dei motivi principali di preoccupazione nell'ambito della valutazione dei rischi degli impianti eolici.

Occorre tuttavia sottolineare che, in base alle informazioni attualmente disponibili, sembra che la mortalità diretta prodotta per collisione con gli aerogeneratori sia inferiore a quella causata da altre infrastrutture umane (Crockford, 1992; Colson *et al.*, 1995; Gill *et al.*, 1996; Erickson *et al.*, 2001; Kerlinger, 2001; Percival, 2001; Langston e Pullan, 2003; Kingsley e Whittam, 2007; Sovacool, 2009; Calvert *et al.*, 2013). Inoltre, la probabilità e l'entità di impatto contro gli aerogeneratori è sito e specie specifico, con alcuni siti che presentano un rischio di collisione più elevato rispetto ad altri e con alcune specie più vulnerabili, rendendo difficili delle generalizzazioni e previsioni (May *et al.*, 2019).

La mortalità maggiore si evidenzia in situazioni ambientali che creano "colli di bottiglia" ove l'avifauna è costretta a transitare date le caratteristiche geomorfologiche del territorio, i pendii ove la risalita di aria calda crea "termiche" sfruttate passivamente dall'avifauna, le zone umide con ricchezza di fonti trofiche, i corridoi utilizzati per il transito tra le aree di alimentazione, rifugio e riproduzione (EEA, 2009). In ogni caso bassi tassi di mortalità possono essere critici per specie minacciate o con produttività molto bassa (Langston e Pullan, 2003), o per specie con cicli vitali lunghi e tarda maturità sessuale ove la mortalità per collisione sia addizionale a quella causata da altri fattori (Hunt e Hunt, 2006; Hotker *et al.*, 2005; Carrete *et al.*, 2009)

Le informazioni attualmente disponibili consentono di fare le seguenti ulteriori considerazioni relative al rischio di mortalità diretta ai danni dell'avifauna:

- le condizioni meteorologiche, in particolare la nuvolosità e la nebbia, possono aumentare la mortalità (Kingsley e Whittam, 2007), come avviene anche per altre installazioni antropiche (Case *et al.*, 1965; Seets e Bohlen, 1977). Tuttavia occorre sottolineare come recenti studi con l'uso dei radar hanno evidenziato come gli uccelli migratori, in particolare i veleggiatori, evitano attivamente di volare nella

nebbia e in scarsa visibilità (Panuccio et al., 2019), suggerendo come questa variabile sia ininfluente nel determinare interazioni negative tra eolici e di rapaci veleggiatori.

- la mortalità, come altri effetti negativi provocati da un impianto eolico, può dipendere dalla superficie e qualità di habitat adeguato presente in zona. La scarsità di ambienti di buona qualità in aree limitrofe obbliga gli uccelli a frequentare le zone più prossime agli aerogeneratori (Lansdale Design Associates, 2000) quando questi siano collocati in aree vocate.
- gli aerogeneratori posti ai margini della vegetazione forestale o arbustiva presentano un maggiore rischio di collisione (Dirsene *et al.*, 1998, Atenza *et al.*, 2009, Rodríguez *et al.*, 2015) e la probabilità d'impatto è direttamente correlata con l'altezza degli aerogeneratori (Hotker *et al.*, 2005).
- benché in generale gli studi attualmente realizzati si concentrino sugli effetti nei confronti dei rapaci, si è dimostrato che il 78% degli uccelli morti negli Stati Uniti sono passeriformi (Erickson *et al.*, 2001), così come osservato in Spagna dove alcune specie di passeriformi hanno un indice di mortalità turbine/anno più elevato che diverse specie di rapaci (Ferrera et al., 2022).
- gli uccelli svernanti hanno tassi di mortalità superiori a quelli residenti (Kingsley e Whittam, 2007) e mortalità elevate sono state evidenziate nei confronti dei migratori (Johnson *et al.*, 2002). La probabilità che gli uccelli in migrazione urtino gli aerogeneratori dipende da vari fattori, in particolare dalla specie, dalla topografia del territorio, dalla meteorologia, dall'ora, dall'altezza di volo, dalla quantità di habitat adeguato per il riposo e l'alimentazione, dall'intensità della migrazione (Richardson, 2000; Robbins, 2002; Langston e Pullan, 2003; Mabel, 2004; Marques et al., 2014)).

Perdita di habitat o perdita di qualità dell'habitat

La realizzazione di un impianto eolico comporta un'alterazione dell'habitat. La perdita o la riduzione in estensione è particolarmente visibile in fase di cantiere ed è spesso previsto il ripristino naturalistico di tipologie ambientali compatibili con la realtà locale. Tuttavia si assiste ad un impoverimento della qualità degli habitat (Fraga *et al.*, 2008).

Gli impatti di frammentazione, il rumore, la facilità di accesso al sito, l'eliminazione necessaria di alcune porzioni di habitat altera la qualità degli stessi che risultano impoveriti nella loro funzionalità ecologica e riducono la possibilità di sostentamento di popolazioni faunistiche equilibrate. Questa è, senza dubbio, una delle minacce più importanti per la fauna (Coulson e Crockford, 1995; Newton, 2003).

Un recente lavoro del 2009 di Pearce-Higging *et al.* ha evidenziato in siti con più di 10 aerogeneratori una riduzione compresa tra il 15 e il 53% nella densità di nidificanti tra le seguenti specie: poiana, culbianco, beccaccino, piviere dorato, albanella reale, chiurlo maggiore.

La perdita di habitat può produrre nelle popolazioni animali effetti molteplici di difficile valutazione che possono determinare la contrazione di areale, la diminuzione delle

popolazioni con conseguente estinzione locale e modificazione nelle rotte migratorie (Dolman e Southerland, 1995). Le trasformazioni ambientali rappresentano, infatti, una delle principali cause di limitazione e diminuzione delle popolazioni di uccelli in Europa e nel resto del mondo (Tucker e Evans 1997, Newton, 2003).

Questa tipologia di impatto è compensata dalla pianificazione e realizzazione di aree destinate a ripristino di habitat e gestione naturalistica. Esse devono essere individuate in modo da garantire l'assenza di qualsiasi interferenza tra le specie che le occupano e l'impianto per non generare "effetto trappola".

Disturbo

L'inquinamento acustico generato dagli aerogeneratori assieme al disturbo derivante dal traffico veicolare conseguente la messa in opera può determinare l'allontanamento degli uccelli, obbligati a spostarsi in altre aree e habitat. Tale spostamento determina una riduzione delle popolazioni di uccelli presenti nelle immediate vicinanze degli aerogeneratori.

Alcune ricerche hanno evidenziato una riduzione della densità di alcune specie di uccelli, nell'area circostante le torri, fino ad una distanza di 500 metri, (Meek *et al.*, 1993; Leddy *et al.*, 1999; Johnson *et al.*, 2000), anche se altri autori (Winkelman, 1994) hanno rilevato effetti di disturbo fino a 800 metri ed una riduzione degli uccelli presenti in migrazione o in svernamento. Relativamente all'Italia, Magrini (2003) ha riportato che nelle aree dove sono presenti impianti eolici, è stata osservata una diminuzione di uccelli fino al 95% per un'ampiezza di territorio fino a circa 500 metri dalle torri.

In Spagna (Janss *et al.*, 2001), hanno evidenziato cambiamenti nell'uso dello spazio e nella densità dei nidificanti per cinque specie di rapaci: gheppio, astore, biancone, pellegrino e aquila del Bonelli .

In alcuni casi sembra tuttavia che si possa assistere ad un fenomeno di adeguamento di alcune specie alla presenza dell'impianto e al disturbo ad esso connesso (Petersen e Fox, 2007; Madsen e Boertmann, 2008).

Distruzione diretta delle covate e nidiate

Tale impatto diretto si produce quasi esclusivamente durante la fasi di costruzione e di cantiere, quando le nidiate possono essere distrutte durante le operazioni di movimento terra e di trasformazione della copertura del suolo, e può avere degli effetti negativi importanti su specie prioritarie con basso successo riproduttivo (Atienza *et al.*, 2009). Tale effetto è maggiore quanto maggiore è la superficie di habitat utilizzata per la realizzazione dell'impianto. E' tuttavia mitigabile con un fermo biologico, valutando che lo stesso non protragga eccessivamente, e con maggiore disturbo per l'area, il periodo di cantierizzazione.

Effetto barriera

L'effetto barriera si manifesta con l'interruzione delle normali linee di transito sia ad ampio raggio (lungo le rotte di migrazione) che a corto raggio (lungo aree di transito usate con maggiore frequenza e costanza).

Una delle principali conseguenze della costruzione di un'infrastruttura di questo tipo può essere la creazione di una barriera artificiale ai movimenti di individui e popolazioni. In un primo tempo questo può provocare una riorganizzazione dei territori dei distinti individui che occupano le vicinanze dell'infrastruttura ed in ultimo termine può determinare processi demografici e genetici che scatenano un aumento della probabilità di estinzione di una determinata popolazione (Fahrig e Merriam, 1994; Janss, 2000).

Tuttavia sembra che tale impatto possa mostrarsi effettivamente significativo solo se cumulato con altri impatti e in particolare con altri impianti eolici (Madsen *et al.*, 2009).

CHIROTTERI

Le interazioni tra Chiroteri e impianti eolici riguardano diverse impatti dalla collisione diretta (Arnett *et al.* 2008; Horn *et al.* 2008; Rydell *et al.* 2012; Rodrigues *et al.* 2015; Schuster *et al.*, 2015), al disturbo o alla compromissione delle rotte di commuting e migratorie (Jones *et al.* 2009; Cryan 2011; Roscioni *et al.* 2014; Rodrigues *et al.* 2015), al disturbo o alla perdita di habitat di foraggiamento (Roscioni *et al.* 2013; Rodrigues *et al.* 2015; Barré *et al.*, 2018) o dei siti di rifugio (Arnett 2005; Harbusch e Bach 2005; Rodrigues *et al.* 2015).

Collisioni

La mortalità per collisione con le pale degli aerogeneratori è stata documentata in Europa per 23 paesi e per 30 specie di Chiroteri, circa il 67% di quelle che vivono nel nostro continente (UNEP/EUROBATS IWG, 2019).

I picchi di mortalità sono da collocarsi tra la fine dell'estate e l'autunno e corrispondono al periodo di dispersione delle colonie riproduttive e alla fase migratoria, in particolare tra fine luglio e seconda metà di ottobre (Rydell *et al.*, 2010; Rodriguez *et al.*, 2015). Le specie maggiormente coinvolte sono quelle migratrici e quelle dal volo alto e rapido. Una seconda componente sono le specie che seguono elementi lineari durante i loro spostamenti (aree di ecotono, filari, siepi) e che potrebbero essere attratte in prossimità degli aerogeneratori a seconda delle caratteristiche di habitat nell'intorno aumentando la probabilità di collisione (European Commission, 2010).

Le specie considerate suscettibili secondo Rodriguez *et al.* (2015) e UNEP/EUROBATS IWG (2019) sono in particolare: gen. *Nyctalus*, gen. *Eptesicus*, gen. *Pipistrellus*, *Vespertilio murinus*, *Hypsugo savii*, *Miniopterus schreibersii*, *Tadarida teniotis*.

Le motivazioni per cui gli animali possono essere soggetti a mortalità diretta nei siti ove sono presenti impianti eolici vengono riassunte in seguito e riassunte in Schuster *et al.* (2015):

-**collisioni casuali** durante l'attività migratoria o di foraggiamento, in quanto i segnali di ecolocalizzazione permettono agli animali di rilevare solo tardivamente la presenza delle pale in movimento impedendo un efficace cambio di direzione. L'eco del segnale di ecolocalizzazione ha infatti un'energia pari solo al 3-10% del segnale stesso e permette di rilevare l'ostacolo solo a distanze tali per cui è impossibile evitarlo quando lo stesso sia in movimento (Horn *et al.*, 2008; Long *et al.*, 2009); durante la migrazione, ai fini di un risparmio energetico, l'intervallo tra i segnali aumenta notevolmente. La probabilità di collisione è direttamente correlata con l'altezza degli aerogeneratori (Hotker *et al.*, 2005)

-**attrazione come siti di rifugio**, soprattutto da parte di specie forestali per le quali gli aerogeneratori sono assimilabili, nell'aspetto, ad alberi di alte dimensioni utili come rifugio diurno soprattutto per le specie migratrici (Cryan e Brown, 2007);

-**attività di foraggiamento**, favorita dalla 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 aumenta il rischio di collisione (Kunz *et al.*, 2007; Horn *et al.*, 2008).

Un recente lavoro associa i picchi di mortalità dei Chiroteri in corrispondenza dei picchi di spostamento delle prede (Rydell *et al.*, 2010);

-**barotrauma**, a differenza di quanto avviene per gli uccelli, i Chiroteri vengono spesso uccisi a causa di un cambio repentino della pressione polmonare generata dal vortice nei pressi dei rotori. I polmoni si espandono senza che l'animale sia in grado di compensare con l'espirazione e danneggiando i tessuti fino alla morte (Bearwald *et al.*, 2008).

Oltre a queste ipotesi, ormai verificate, quali cause della collisione tra Chiroteri e aerogeneratori sono da tenere in considerazione anche altri fattori per i quali non esistono ad oggi dati sufficienti a verificarne la veridicità;

-**attrazione di individui in atteggiamento riproduttivo**, poiché gli aerogeneratori vengono assimilati ad alberi ove i maschi possono difendere i loro territori o mostrarsi in atteggiamenti di *lekking* (Cryan, 2008; Pfalzer e Kusch, 2003).

I danni generati alle popolazioni dalla mortalità diretta per collisione e/o barotrauma sono amplificati nei Chiroteri data la loro caratteristica di mammiferi a lunga vitalità, ma con un basso tasso riproduttivo.

Effetto barriera

Per i Chiroteri l'impatto si genera nelle aree di migrazione o lungo i corridoi di transito tra le diverse aree utilizzate a scopo trofico o di rifugio. Gli animali vengono ostacolati per mortalità diretta o perché scelgono altre vie di transito comportando elevato dispendio energetico e dispersione degli individui con conseguenze sulla consistenza della popolazione (Bach e Rahmel, 2004; Harbush e Bach, 2005; Hotker *et al.*, 2005).

Questo effetto può manifestarsi sia nel caso di un impianto eolico lineare di grosse dimensioni, sia come l'effetto cumulativo di vari parchi.

La difficoltà nell'identificazione dell'impatto è decisamente maggiore che negli Uccelli essendo le rotte di migrazione di ardua definizione e localizzazione.

Perdita di aree di foraggiamento e siti di rifugio

La costruzione di un impianto per la produzione di energia elettrica con il vento, soprattutto se di grosse dimensioni e a quote elevate, richiede di modificare l'assetto stradale anche per lunghi tratti e intervenire su aree dove l'impatto antropico è molto limitato, in tutte le fasi di vita dell'infrastruttura (realizzazione, esercizio, dismissione). L'utilizzo di habitat idonei ad ospitare Chirotteri per la realizzazione dell'impianto riduce la disponibilità di habitat per gli stessi (Barré et al., 2018).

Diversi autori hanno evidenziato una attività limitata dei Chirotteri in prossimità degli aerogeneratori (es. Millon et al., 2015; Barré et al., 2018; Ellerbrok et al., 2022). Nel dettaglio ad esempio, Bach (2002) ha valutato derivante da alterazione degli habitat evidenziando l'abbandono delle aree di foraggiamento fino a 100 m di distanza dagli aerogeneratori da parte della specie *Eptesicus serotinus*, mentre *Pipistrellus* aumenta la sua attività soprattutto in corrispondenza di aree ecotonali o siepi di nuova realizzazione sebbene modifichi il suo assetto di volo. Lo stesso autore riporta la sua osservazione personale di assenza di individui del genere *Nyctalus* in aree con impianti eolici in vicinanza di habitat di caccia idonei, ipotizzando quindi lo stesso impatto riportato per *E. serotinus*. In relazione alla perdita di habitat legata alle opere accessorie (strade di accesso, opere di cantiere, piazzole di servizio, ecc.) l'autore evidenzia l'importanza degli impatti per specie strettamente legate ad ambienti forestali per la caccia quali *Myotis*, *Myotis nattereri*, *Myotis bechsteinii*, *Barbastella barbastellus*.

Stage 2 – Valutazione approfondita

STEP 1 –COMPLETAMENTO DELLE INFORMAZIONI

Di seguito si riportano informazioni di dettaglio relativamente ai taxa più sensibili agli impatti generati dagli impianti eolici, rapaci diurni e chirotteri.

SIC IT2080024 “Sassi Neri - Pietra Corva”

Dalle informazioni desunte dal piano di gestione del SIC e dal formulario standard si rileva la presenza 6 specie di rapaci diurni (falco, pecchiaiolo, biancone, aquila reale, sparviere, astore e poiana) e una specie di chirottero (*Miniopterus schreibersii*).

Per quanto riguarda i rapaci, per le tre specie di maggiore interesse conservazionistico (allegato I Direttiva 2009/147/CE) quali falco pecchiaiolo, aquila reale e biancone, il piano di gestione del SIC evidenzia la mancanza di dati dettagliati riguardo la distribuzione, la consistenza della popolazione e lo stato di conservazione nel sito, ad esclusione del falco pecchiaiolo in cui viene indicata la presenza durante la migrazione e la nidificazione con

un buono stato di conservazione. L'analisi dei dati acquisiti sul dbase online Ornitho <https://www.ornitho.it/> (consultato il 10/04/2024) evidenzia osservazioni recenti nell'area del SIC solo per falco pecchiaiolo mentre non sono a disposizione osservazioni di aquila reale e biancone facendo presupporre una loro presenza attualmente sporadica. Tra le principali minacce indicate nel piano di gestione del SIC per alcune delle specie di rapaci presenti vi è la collisione con impianti eolici.

Per i chirotteri si evidenzia la sola presenza di *Miniopterus schreibersii*, anche se non si esclude la possibile presenza di altre specie come *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros* e *Myotis*, ma attualmente non segnalate. Le informazioni desunte nel piano di gestione per *Miniopterus schreibersii* evidenziano l'assenza di dati dettagliati riguardo la distribuzione e lo stato di conservazione nel sito. La specie infatti è indicata nel formulario standard come presente nel sito con informazioni insufficienti e comunque con una popolazione non significativa.

SIC IT2080025 “Le Torraie - Monte Lesima”

Dalle informazioni desunte dal piano di gestione del SIC e dal formulario standard si rileva la presenza 9specie di rapaci diurni (falco, pecchiaiolo, biancone, falco di palude, albanella reale, albanella minore, aquila reale, sparviere, nibbio bruno e poiana) e due specie di chirotteri (*Rhinolophus ferrumequinum* e *Rhinolophus hipposideros*).

Per quanto riguarda i rapaci, per le sette specie di maggiore interesse conservazionistico (allegato I Direttiva 2009/147/CE) quali falco pecchiaiolo, biancone, falco di palude, albanella reale, albanella minore, aquila reale e nibbio bruno, il piano di gestione del SIC evidenzia la mancanza per tutte le specie di dati dettagliati riguardo la distribuzione, la consistenza della popolazione e lo stato di conservazione nel sito. Quattro di queste (falco di palude, albanella reale, albanella minore e nibbio bruno) sono sicuramente presenti nell'area solo durante i movimenti migratori. L'analisi dei dati acquisiti sul dbase online Ornitho <https://www.ornitho.it/> (consultato il 10/04/2024) evidenzia osservazioni recenti per queste specie nell'area del SIC solo per aquila reale la cui ultima osservazione disponibile risale al 1/09/2016 facendo presupporre una presenza attualmente sporadica. Tra le principali minacce indicate nel piano di gestione del SIC per alcune delle specie di rapaci presenti vi è la collisione con impianti eolici.

Per i chirotteri le informazioni disponibili nel piano di gestione evidenziano la presenza di sole due specie (*Rhinolophus ferrumequinum* e *Rhinolophus hipposideros*), anche se non si esclude la presenza di altre attualmente non segnalate. Per *Rhinolophus ferrumequinum* si segnala la presenza di 4 individui all'interno del SIC (presumibilmente osservati in edifici abbandonati), mentre per *Rhinolophus hipposideros* si segnalano 4 siti di presenza di cui solo uno è all'interno del SIC in edifici abbandonati nella frazione Rovaiolo vecchio. Per queste due specie la principale minaccia è costituita dal precario stato di conservazione degli edifici abbandonati utilizzati dalle specie come luoghi di rifugio

STEP 2 – VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI SIGNIFICATIVITÀ DELLE INCIDENZE NEL SITO NATURA 2000

Il progetto in esame relativo alla realizzazione di un impianto eolico può prefigurarsi come potenziale impatto sullo stato di conservazione dei SIC IT2080024 “Sassi Neri - Pietra Corva” e IT2080025 “Le Torraie - Monte Lesima”.

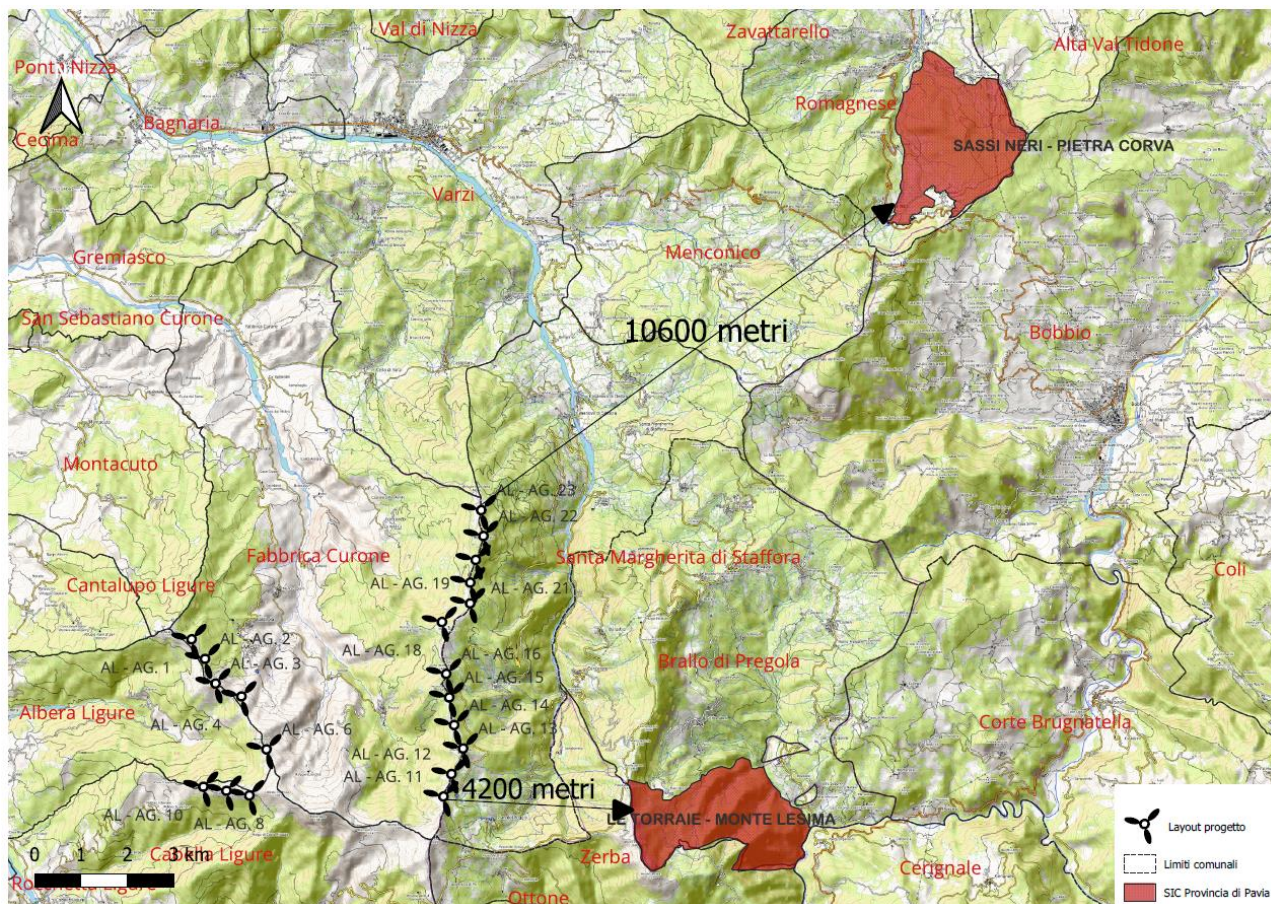


Figura 1. Distanza dall'aerogeneratore più vicino in progetto ai confini dei due SIC oggetto di valutazione.

Tuttavia, la distanza degli aerogeneratori più vicini ai confini dei due SIC (4200 metri per il SIC IT2080025 “Le Torraie - Monte Lesima” e 10600 metri per il SIC IT2080024 “Sassi Neri - Pietra Corva”) appare elevata anche per specie particolarmente mobili e non prefigura potenziali impatti diretti quali rischio di collisioni o indiretti come effetto barriera per le specie di elevato valore conservazionistico presenti nei due siti. Inoltre per quanto riguarda i rapaci, in base alle informazioni desunte dai piani di gestione, dai formulari standard e da dati online si evidenzia una presenza sporadica in entrambe le aree per le specie di maggiore dimensione e di maggiore interesse come aquila reale e biancone, riducendo così le probabilità di impatto.

Per i chiropteri si sottolinea, oltre alla distanza del progetto dai SIC in esame, come le specie del genere *Rhinolophus* (presenti in maniera certa nel SIC IT2080025 e

dubitativamente nel SIC IT2080024), mostrano una sensibilità agli impatti diretti degli eolici molto bassa per le loro caratteristiche di volo a pochi metri dal suolo (Roemer et al., 2017), mentre per *Miniopterus schreibersii* la sensibilità appare poco più elevata rispetto alle specie precedenti, ma sempre bassa. Quest'ultima specie, segnalata solo per il SIC IT2080024, mostra una presenza limitata e sporadica con popolazioni non significative. Tali elementi possono escludere effetti negativi sullo stato di conservazione delle specie di chiroteri presenti nei due SIC

La distanza del progetto dai due SIC, l'assenza di strade d'accesso e cantiere permette di escludere qualsiasi tipo di impatto su habitat e sulle altre specie caratterizzanti i due siti.

STEP 3 – OBIETTIVI DI CONSERVAZIONE

In base obiettivi di conservazione esplicitati nei piani di gestione dei due SIC e più specificatamente relativi al mantenimento dell'habitat di specie e mantenimento/incremento delle popolazioni delle specie caratterizzati i due siti, si ritiene in base a quanto indicato in precedenza, che l'impatto del progetto sullo stato di conservazione dei SIC in esame sia nullo.

STEP 4 – INDIVIDUAZIONE E DESCRIZIONE DELLE EVENTUALI MISURE DI MITIGAZIONE

Il progetto di impianto eolico del Giarolo prevede l'adozione di misure di mitigazione finalizzate a limitare la mortalità diretta per collisione di uccelli e chiroteri. Queste prevedono l'adozione della colorazione nera di una delle pale di ogni aerogeneratore al fine di rendere l'impianto più visibile e mitigare la mortalità da impatto sull'avifauna. In letteratura, infatti, viene evidenziata una riduzione di oltre il 70% degli impatti con l'adozione di tale intervento, riguardando in particolare rapaci di grossa taglia oltre che numerosi passeriformi (Hodos, 2003; May et al., 2020).

Per i chiroteri saranno adottati specifici monitoraggi sull'attività e mortalità al fine di individuare gli aerogeneratori più sensibili e adottare specifiche misure di mitigazione.

STEP 3 – PROPOSTA DI SOLUZIONI ALTERNATIVE

Non sono state prese in considerazione soluzioni alternative

Stage 4 – Valutazione quando non esistono soluzioni alternative e quando persistono impatti negativi

5. Conclusioni

In base a quanto indicato in precedenza e alle misure di mitigazione adottate nell'ambito del progetto si ritiene che l'impatto dell'opera sullo stato di conservazione dei due SIC in oggetto sia nullo.

6. Bibliografia

- Ahlèn, I., 2003. Wind turbines and bats—a pilot study. Final Report Dnr 5210P-2002- 00473, PnrP20272-1, Swedish National Energy Commission, Eskilstuna, Sweden (English translation by I.Ahlen, 5 March 2004).
- Alvares S, Rio Maior H., Roque S., Nakamura M., Cadete P., Pinto S., Petrucchi-Fonseca F., 2011. Assessing ecological responses of wolves to wind power plant in Portugal: methodological constrains and conservation implication. Conference on Wind Energy and Wildlife impact. 2-5 maggio 2011, Trondheim, Norvegia.
- Anderson R., Morrison M., Sinclair D., Strickland D., 1999. Studying wind energy/birdinteractions: a guidance document. Prepared for the Avian Subcommittee and National Wind Coordinating Committee. 86 pp.
- Arnett EB (2005) Relationships between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia: an assessment of fatality search protocols, pattern of fatality, and behavioral interactions with wind turbines. A final report submitted to the bats and wind energy cooperative. Bat Conservation International, Austin, Texas, USA
- Arnet E. B., 2006. A Preliminary Evaluation on the Use of Dogs to Recover Bat Fatalities at Wind Energy Facilities. *Wildlife Society Bulletin* 34(5):1440–1445.
- Arnett EB, Brown WK, Erickson WP, Fiedler JK, Hamilton BL, Henry TH, Jain A, Johnson GD, Kerns J, Koford RR, 2008. Patterns of bat fatalities at wind energy facilities in North America. *J Wildl Manage* 71(1):61 78
- Arnett, E.B. and Baerwald, E.F., 2013. Impacts of wind energy development on bats: implications for conservation. In *Bat evolution, ecology, and conservation* (pp. 435-456). Springer, New York, NY.
- Arnett E. B., Huso M.M.P, Schirmacher M. R. and Hayes J. P., 2010. Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities. *Front Ecol Environ* 2010; doi:10.1890/100103.
- Atenza J. C., Fierro I. M., Infante O., Valls J., 2009. Directrices para la evaluacion del impacto delos parques eolicos en aves y murcielagos. SEO/BirdLife International.

- Bach L. e Rahmel U., 2004. Überblick zu Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse - eine Konfliktabschätzung - Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 7: 245-252.
- Baerwald, E.F., D'Amours, G.H., Klug, B.J. & Barclay, R.M.R., 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. – *Current Biology* 18: 695-696.
- Barré, K., Le Viol, I., Bas, Y., Julliard, R. and Kerbiriou, C., 2018. Estimating habitat loss due to wind turbine avoidance by bats: Implications for European siting guidance. *Biological Conservation*, 226, pp.205-214.
- Band W, Madders M, Whitfield DP 2007. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. In: de Lucas M, Janss GFE, FerrerMeds. *Birds and wind farms: risk assessment and mitigation*. Madrid, Quercus. Pp. 259–275.
- Barré, K., Froidevaux, J.S., Leroux, C., Mariton, L., Fritze, M., Kerbiriou, C., Le Viol, I., Bas, Y. and Roemer, C., 2022. Over a decade of failure to implement UNEP/EUROBATS guidelines in wind energy planning: A call for action. *Conservation Science and Practice*, p.e12805.
- Barros, M. A., Iannuzzi, L., de Holanda Silva, I. L., Otálora-Ardila, A., & Bernard, E. (2022). Factors affecting searcher efficiency and scavenger removal of bat carcasses in Neotropical wind facilities. *The Journal of Wildlife Management*, e22198.
- Bennett, V.J., Hale, A.M., 2014. Red aviation lights on wind turbines do not increase bat- turbine collisions. *Anim. Conserv.* 17, 354–358.
- Calvert, A.M., Bishop, C.A., Elliot, R.D., Krebs, E.A., Kydd, T.M., Machtans, C.S., Robertson, G.J., 2013. A synthesis of human-related avian mortality in Canada. *Avian Conserv. Ecol.* 8 (2), 11.
- Carrete M., Sánchez-Zapata J. A., Benítez J.R., Lobón M., Donázar J.A., 2009. Large scale risk-assessment of wind-farms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. *Biological Conservation*. In press.
- Case L.D., H. Cruickshank, A.E. Ellis y W.F. White. 1965. Weather causes heavy bird mortality, *Florida Naturalist* 38(1): 29-30.

- Christie, D., Urquhart, B., 2015. A Refinement Of The Band Spreadsheet For Wind Turbine Collision Risk Allowing For Oblique Entry. *New Zealand Journal Of Zoology* 42, 290–297

- Cole S., Dahl E. L., 2011. Ex post compensation for WTE impact at the Smola Wind Farm: a application of Equivalency Analysis (EA). Conference on Wind Energy and Wildlife impact. 2-5 maggio 2011, Trondheim, Norvegia.

- Colson y Associates. 1995. Avian interaction with wind energy facilities: a summary, preparado para American Wind Energy Association, Washington D.C.

- Commissione Europea, 2010. Wind energy developments and Natura 2000. *Natura 2000 Guidance Document*.

- Coulson, J. y Crockford, N.J. (eds). 1995. Bird Conservation: The science and the action. *Ibis*: 137 supplement 1: S1-S250.

- Crockford, N.J. 1992. A review of the possible impacts of wind farms on birds and other wildlife, Joint Nature Conservation Committee, rapport JNCC n.27, Peterborough, Royaume-Uni.

- Cryan, P.M., 2008. Mating behaviour as a possible cause of bat fatalities at wind turbines. *Journal of Wildlife Management* 72(3): 845-849.

- Cryan, P.M., and A.C. Brown., 2007. Migration of bats past remote island offers clues to the problem of bat fatalities at wind turbines. *Biological Conservation*, 139: 1-11.

- Cryan PM, 2011. Wind turbines as landscape impediments to the migratory connectivity of bats. *Environ Law* 41(2): 355-370.

- Cryan, P.M., Gorresen, P.M., Hein, C.D., Schirmacher, M.R., Diehl, R.H., Huso, M.M., Hayman, D.T., Fricker, P.D., Bonaccorso, F.J., Johnson, D.H. and Heist, K., 2014. Behavior of bats at wind turbines. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(42), pp.15126-15131.

- Dalthorp, D., Madsen, L., Huso, M.M., Rabie, P.A., Wolpert, R., Studyvin, J., Mintz, J., 2018, GenEst statistical models—A generalized estimator of mortality (No. 7-A2). US Geological Survey.

- Dirksen, S., A.L. Spaans y J. Winden. 1998. Nocturnal collision risks with wind turbines in tidal and semi-offshore areas, p. 99-108, en *Wind Energy and Landscape, Proceedings of the 2nd European and African Conference on Wind Engineering*, 1997.

- Dolman, P.M. y Southerland, W.J. 1995. The response of bird populations to habitat loss. *Ibis*, 137: S38-S46.

- Drewitt A. L. e Langston, 2008. Collision Effects of Wind-power Generators and Other Obstacles on Birds R. H.W. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1134: 233–266.

- Dwyer, James F., Melissa A. Landon, and Elizabeth K. Mojica. 2018. Impact of renewable energy sources on birds of prey. In *Birds of Prey* (eds J. H. Sarasola et al.), pp. 303-321. Springer, Cham, 2018.

- EEA, 2009. Europe's onshore and offshore wind energy potential. An assessment of environmental and economic constraints. – EEA Technical report No 6/2009.

- Ellerbrok, J.S., Delius, A., Peter, F., Farwig, N. and Voigt, C.C., 2022. Activity of forest specialist bats decreases towards wind turbines at forest sites. *Journal of Applied Ecology*, 59(10), pp.2497-2506.

- Erickson, W.P., G.D. Johnson, M.D. Strickland, D.P. Young, K.J. Sernka y R.E. Good. 2001. Avian collisions with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee, 62 p.

- European Commission, 2010. EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation.

- Fahrig, L. y Merriam, G. 1994. Conservation of fragmented populations. *Conservation Biology* 8: 50-59.

- Farfan M. A., Vargas J. M., Duarte J., Real R. 2009. What is the impact of wind farms on birds? A case study in southern Spain. *Biodiversity Conservation* on line publication.

- Ferrer, M., Alloing, A., Baumbush, R. and Morandini, V., 2022. Significant decline of Griffon Vulture collision mortality in wind farms during 13-year of a selective turbine stopping protocol. *Global Ecology and Conservation*, 38, p.e02203.

- Fraga, M.I., Romero-Pedreira, D., Souto, M., Castro, D. & Sahuquillo, E., 2008. Assessing the impact of wind farms on the plant diversity of blanket bogs in the Xistral Mountains (NW Spain). - *Mire and Peat* 4 (2008/9), Article 06235.

- Garcia D., A., Canavero G., Ardenghi F., Zambon M. Analysis of wind farm effects on the surrounding environment: Assessing population trends of breeding passerines. *Renewable Energy* vol 80: 190-196.

- Gill, J.P., M. Townsley y G.P. Mudge. 1996. Review of the impacts of wind farms and other aerial structures upon birds, *Scottish Natural Heritage Review*, No. 21.

- Harbush C. & Bach L., 2005. Environmental Assessment Studies on wind turbines and bat populations – a step towards best practice guidelines. Unpublished report.

- Heim, O., Schröder, A., Eccard, J., Jung, K., & Voigt, C. C. (2016). Seasonal activity patterns of European bats above intensively used farmland. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 233, 130-139.
- Hodos W., 2003. Minimization of motion smear: reducing avian collisions with wind turbines. National Renewable Energy Laboratory.

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

- Hötker H, Thomsen K-M., Jeromin H., 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy resources: the example of birds and bats. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

- Hunt, G. e Hunt, T., 2006. The trend of Golden Eagle territory occupancy in the vicinity of the Altamont Pass Wind Resource Area: 2005 survey. – California Energy Commission, PIER Energy_Related Environmental Research, CEC-500-2006-056.

- Janss, G. 2000. Bird behaviour in and near a wind farm at Tarifa, Spain: Management onsiderations. Proceedings of National Avian – Wind Power Planning Meeting III, San Diego, Californie, mai 1998, prepare pour le Avian Subcommittee du National Wind Coordinating Committee par LGL Ltd., King City (Ontario), 202 p.

- Johnson J.D., Erickson W.P., Strickland M.D., Shepherd M.F., Shepherd D.A., 2000. Avian monitoring studies at the Buffalo Ridge, Minnesota Wind Resource Area: results of a 4-year study. Final report for Northern States Power Company. 262 pp. 61.

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

- Jones G, Cooper Bohannon R, Barlow K, Parson K.,2009. Determining the potential ecological impact of wind turbines on bat populations in Britain. Scoping and method development report. Final report. Bat Conservation Trust, University of Bristol. Bristol, UK

- Kerlinger, P. 2001. Avian issues and potential impacts associated with wind power development of nearshore waters of Long Island, New York.

- Kingsley, A. y Whittam, B. 2007. Les éoliennes et les oiseaux: Revue de la documentation pour les évaluations environnementales. Service canadien de la faune. Environnement Canada.

- Korner-Nievergelt, F., O. Behr, R. Brinkmann, M. A. Etterson, M. M. P. Huso, D. Dalthorp, P. Korner-Nievergelt, T. Roth and I. Niermann., 2015. Mortality estimation from carcass searches using the R-package carcass – a tutorial. *Wildl Biol* 21: 30-43.

- Kunz, T. H., E. B. Arnett, W. P. Erickson, A. R. Hoar, G. D. Johnson, R. P. Larkin, M. D., 2001. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Front Ecol Environ* 2007; 5(6): 315–324.

- Lagrange, H., Rico, P., Roussel, E. and Kerbiriou, C.C., 2014. Un Processus de Régulation Multifactoriel Pour Réduire La Mortalité Des Chauves-Souris Due Aux Parcs Éoliens. *Symbioses*, 32, pp.68-72.

- Landscape Design Associates. 2000. Cumulative Effects of Wind Turbines, volume 3 : Report on results of consultations on cumulative effects of wind turbines on birds, rapport ETSU W/14/00538/REP/3.

- Langston, R.H.W. y J.D. Pullan. 2003. Windfarms and birds: An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues.

- 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.

- Leroux, C., Kerbiriou, C., Le Viol, I., Valet, N. and Barré, K., 2022. Distance to hedgerows drives local repulsion and attraction of wind turbines on bats: Implications for spatial siting. *Journal of Applied Ecology*, 59(8), pp.2142-2153.

- Long CV, Flint JA, Lepper PA, Didle SA, 2009. Winds turbines and bat mortality: interactions of bat echolocation pulses with moving turbines rotor blades. *Proceeding of the Institute of Acoustics*. 31:185-192.

- Long C. V., Flint J. A. and Lepper P. A., 2010. Insect attraction to wind turbines: does colour play a role? *European Journal of Wildlife Research* online .

- Lucas M., Guyonne F. E., Ferrer J., Ferrer M., 2007 *Birds and wind farms*. Quercus 62 .

- Mabey, S.E. 2004. *Migration Ecology: Issues of Scale and Behaviour*, en *Proceedings of the Wind Energy and Birds/Bats Workshop: Understanding and Resolving Bird and Bat Impacts*. Washington D.C., 18 y 19 mayo 2004.

- Madsen, J. & Boertmann, D., 2008. Animal behavioral adaptation to changing landscapes: spring-staging geese habituate to wind farms. – *Landscape Ecology* 23: 1007-1011.

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

- May, R., Hamre, O., Vang, R., Nygard, T., 2012b. Evaluation of the DTBird Videosystem at the Smøla Wind-Power Plant. *Detection Capabilities for Capturing Near-turbine Avian Behaviour*. NINA Report 910. Trondheim.

- May, R., Masden, E.A., Bennet, F. and Perron, M., 2019. Considerations for upscaling individual effects of wind energy development towards population-level impacts on wildlife. *Journal of environmental management*, 230, pp.84-93.

- Marques, A.T., Batalha, H., Rodrigues, S., Costa, H., Pereira, M.J.R., Fonseca, C., et al., 2014. Understanding bird collisions at wind farms: An updated review on the causes and possible mitigation strategies. *Biol. Conserv.* 179, 40–52.

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

- Millon, L., Julien, J.F., Julliard, R. and Kerbiriou, C., 2015. Bat activity in intensively farmed landscapes with wind turbines and offset measures. *Ecological Engineering*, 75, pp.250-257.

- Munoz A-R., Ferrer M., De Lucas M., Casado E., 2011. Raptor mortality in wind farm of sothern Spain: mitigation measures on a major migration bottleneck area. Conference on Wind Energy and Wildlife impact. 2-5 maggio 2011, Trondheim, Norvegia.

- Panuccio M., Dell’Omo G., Bogliani G., Catoni C., Sapir N. Migrating birds avoid flying through fog and low clouds. 2019. *International Journal of Biometereology* 63: 231-239.

- Pearce-Higgins, J.W., Stephen, L., Langston, R.H.W, Baibridge, I.P. & Bullman, R., 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. – *Journal of Applied Ecology* 46: 1323-1331.

- Percival, S.M. 2001. Assessment of the effects of offshore wind farms on birds, rapport ETSU W/13/00565/REP, DTI/Pub URN 01/1434.

- Petersen, I.K. & Fox, A.D. , 2007. Changes in bird habitat utilization around Horns rev 1 offshore wind farm, with particular emphasis on Common Scoter. – National Environmental Research Institute (NERI), Aarhus (report request commissioned by Vattenfall A/S).

- Richarson, W.J. 2000. Bird migration and wind turbines: Migration timing, flight behaviour, and collision risk. En Proceedings of National Avian - Wind Power Planning Meeting III, San Diego,

- Robbins, C. 2002. Direct testimony of Chandler S. Robbins December 6, 2002 63.

- Rodrigues, L., L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, B. Karapandža, D. Kovac̃, T. Kervyn, J. Dekker, A. Kepel, P. Bach, J. Collins, C. Harbusch, K. Park, B. Micevski, J. Mindermann(2015). Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Revision 2014. EUROBATS Publication Series N° 6. UNEP/EUROBATS Secrétariat, Bonn, Allemagne, 133 p.

- Roemer, C., Disca, T., Coulon, A. and Bas, Y., 2017. Bat flight height monitored from wind masts predicts mortality risk at wind farms. *Biological Conservation*, 215, pp.116-122.

- Roemer, C., Bas, Y., Disca, T., & Coulon, A., 2019. Influence of landscape and time of year on bat-wind turbines collision risks. *Landscape Ecology*, 34, 2869-2881.

- Roscioni F, Russo D, Di Febbraro M, Frate L, Carranza ML, Loy A., 2013 Regional scale modelling of the cumulative impact of wind farms on bats. *Biodivers Conserv* 22: 1821-1835.

- Roscioni, F., Rebelo, H., Russo, D., Carranza, M.L., Di Febbraro, M. and Loy, A., 2014. A modelling approach to infer the effects of wind farms on landscape connectivity for bats. *Landscape Ecology*, 29(5), pp.891-903.

- Roscioni F., Spada M. (a cura di), 2014. Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chiroterteri. Gruppo Italiano Ricerca Chiroterteri.

- Rydell J, Bach L, Doubourg Savage M, Green M, Rodrigues L, Hedenström A., 2010. Mortality of 52 bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? *Eur J Wildl Res* 56: 823—827.

- Schuster, E., Bulling, L., Koppel, J., 2015. Consolidating the State of Knowledge: A Synoptical Review of Wind Energy's Wildlife Effects. *Environ. Manag.* 56, 300–331.

- Scottish Natural Heritage (SNH). 2018. Avoidance Rates for the Onshore SNH Wind Farm Collision Risk Model. SNH Guidance Note Series. Inverness SNH

- Seets, J.W. y H.D. Bohlen. 1977. Comparative mortality of birds at television towers in central Illinois. *Wilson Bulletin* 89 (3): 422-433.

- Smallwood KS, Thelander CG (2004) Developing methods to reduce bird mortality in the Almont Pass Wind Resource Area. Final report by to the California energy commission. Public interest energy research environmental area, Contract no. 500-01-019. Bio Resource Consultants, California.

- Smallwood, K. S., Bell, D. A., & Standish, S. (2020). Dogs detect larger wind energy effects on bats and birds. *The Journal of Wildlife Management*, 84(5), 852-864.

- Solick, D., Pham, D., Nasman, K. and Bay, K., 2020. Bat activity rates do not predict bat fatality rates at wind energy facilities. *Acta Chiropterologica*, 22(1), pp.135-146.

- Sovacool B. K., 2009. Contextualizing avian mortality: A preliminary appraisal of bird and bat fatalities from wind, fossil-fuel, and nuclear electricity. *Energy Policy*, vol. 37n. 6.

- Thelander C.G., Rugge L., 2001. Examining relationships between bird risk behaviors and fatalities at the Altamont Wind Resource Area: a second year's progress report. *Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting IV*. Carmel, California, 2000. Pp. 5-14.

- Thaxter C. B., Buchanan G. M., Carr J., Butchart S. H., Newbold T., Green R. E., Tobias J. A., Foden W. B., O'Brien S., Pearche-Higgins W. P. 2017. Bird and Bat species' global vulnerability to collision mortality at wind farm revealed through a trait-based assessment. *Proceeding Royal Society B* 284: 20170829.

- UNEP/EUROBATS IWG on wind turbines and bat populations. 2019. Doc.EUROBATS.AC24.5. Rev.1. Report of the IWG to the 24th Meeting of the Advisory Committee, Skopje, North Macedonia, 1-3 April. Available online at <https://www.eurobats.org/node/1571>

- Wellig, S.D., Nusslé, S., Miltner, D., Kohle, O., Glazot, O., Braunisch, V., Obrist, M.K. and Arlettaz, R., 2018. Mitigating the negative impacts of tall wind turbines on bats: Vertical activity profiles and relationships to wind speed. *PloS one*, 13(3), p.e0192493.

- Winkelman J.E., 1994. "Bird/wind turbine investigations in Europe" - *Proceedings of national Avian Wind Power Planning Meeting*. Jul 20-21 1994, Lakewood, Colorado. 64.

- Voigt, C.C., Lehnert, L.S., Petersons, G., Adorf, F. and Bach, L., 2015. Wildlife and renewable energy: German politics cross migratory bats. *European Journal of Wildlife Research*, 61(2), pp.213-219.

- Voigt, C. C., Russo, D., Runkel, V., & Goerlitz, H. R., 2021. Limitations of acoustic monitoring at wind turbines to evaluate fatality risk of bats. *Mammal Review*, 51(4), 559-570.

- Voigt, C. C., Scherer, C., & Runkel, V., 2022. Modeling the power of acoustic monitoring to predict bat fatalities at wind turbines. *Conservation Science and Practice*, e12841.