

Studio d'incidenza

Progetto d'impianto eolico "Monte Giarolo" prov.
Alessandria – Incidenza sulla ZSC IT1180009
"Strette della Val Borbera" e ZPS IT1180025
"Dorsale Monte Ebro e Monte Chiappo"

Roberto Toffoli

10/04/2024

Sommario

1. Introduzione	5
2. Riferimenti normativi.....	6
3. Schema dei contenuti previsti dalla guida metodologica della Commissione Europea dg Ambiente	7
4. Procedura per la stima degli impatti sulla ZSC IT1180009 “Strette della Val Borbera” e ZPS IT1180025 “Dorsale Monte Ebro e Monte Chiappo”	9
Stage 1 – Informazioni preliminari	9
STEP 1 –GESTIONE DEL SITO	9
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	17
Stage 2 – Valutazione approfondita	24
STEP 1 –COMPLETAMENTO DELLE INFORMAZIONI	24
STEP 2 – VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI SIGNIFICATIVITÀ DELLE INCIDENZE NEL SITO NATURA 2000.....	34
STEP 3 –OBIETTIVI DI CONSERVAZIONE	38
STEP 4 – INDIVIDUAZIONE E DESCRIZIONE DELLE EVENTUALI MISURE DI MITIGAZIONE	39
STEP 3 – PROPOSTA DI SOLUZIONI ALTERNATIVE	40
Stage 4 – Valutazione quando non esistono soluzioni alternative e quando persistono impatti negativi.....	40
5. Conclusioni.....	41
6. Bibliografia.....	41

Elenco delle figure

Figura 1. Cartografia degli habitat presenti nella ZSC	11
Figura 2. Carta degli habitat e potenzialità degli habitat di accogliere specie di All.1 Direttiva 2009/147/CE.....	15
Figura 3. Percentuale di mortalità per gruppo tassonomico e continente di 1704 uccelli seguiti con GPS (Serratosa et al., 2024).....	19
Figura 4. Corridoi di volo migrazione primaverile.....	26
Figura 5. Corridoi di volo migrazione autunnale.....	26
Figura 6. Distribuzione dei territori di allocco e succiacapre rilevati nell'area buffer di 1 km dai confini della ZPS.	27
Figura 7. Area di frequentazione dell'aquila reale nel buffer di 1 km dai confini della ZPS: Kernel 60%.....	28
Figura 8. Area di frequentazione del biancone nel buffer di 1 km dai confini della ZPS: Kernel 60%.....	28
Figura 9. Area di frequentazione del falco pecchiaiolo nel buffer di 1 km dai confini della ZPS: Kernel 60%.....	29
Figura 10. Area di frequentazione della poiana nel buffer di 1 km dai confini della ZPS: Kernel 60%.....	29
Figura 11. Area di frequentazione dello sparviere nel buffer di 1 km dai confini della ZPS: Kernel 60%.....	30
Figura 12. Area di frequentazione del gheppio nel buffer di 1 km dai confini della ZPS: Kernel 60%.....	30
Figura 13. Localizzazione delle osservazioni di averla piccola.	31
Figura 14. Localizzazione delle osservazioni di calandro.....	32
Figura 15. Localizzazione delle osservazioni di tottavilla.	32
Figura 16. Frequenza percentuale delle specie nidificanti.	33
Figura 17. Sovrapposizione delle strada in progetto con i territori di specie d'interesse conservazionistico presenti nella ZPS e area buffer di 1 km.	35
Figura 18. Modello di andamento della popolazione di falco pecchiaiolo con i due scenari di assenza e presenza di parco eolico.....	37
Figura 19. Modello di andamento della popolazione di aquila reale con i due scenari di assenza e presenza di parco eolico.....	38
Figura 20. Modello di andamento della popolazione di biancone con i due scenari di assenza e presenza di parco eolico.....	38

Elenco delle tabelle

Tabella 1. Elenco e superficie degli habitat d'interesse comunitario.	11
Tabella 2. Elenco delle specie di allegato II Direttiva 92/43/CEE e articolo 4 Direttiva 2009/147/CE.	12
Tabella 3. Elenco e superficie degli habitat d'interesse comunitario.	14
Tabella 4. Elenco delle specie di allegato II Direttiva 92/43/CEE e articolo 4 Direttiva 2009/147/CE.	16
Tabella 5. Specie di Chiroteri rilevate nella ZPS e nell'area buffer di 1 km dai confini con numero medio di contatti/ora.....	34

Tabella 6. Stima della mortalità annua per specie analizzata suddivisi per stanziale e migratrice, numero di anni/individuo e valutazione dell'impatto: <di un anno/individuo = impatto alto; da 1 a 5 anni/individuo = impatto medio; da 6 a 10 anni/individuo = impatto basso; > 10 anni/individuo = trascurabile.....	36
Tabella 7. Probabilità di estinzione a 30 anni calcolata con il modello EOLPOP per le tre specie di rapaci d'interesse conservazionistico presenti nella ZPS.....	37

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 Natura 2000 in oggetto (ZSC IT1180009 "Strette della Val Borbera" e ZPS IT1180025 "Dorsale Monte Ebro e Monte Chiappo") l'Ente di Gestione delle Aree protette dell'Appennino Piemontese, gestore dei due siti Natura 2000, nell'ambito del provvedimento di VIA del progetto, ha richiesto la redazione di una Valutazione d'Incidenza appropriata.

La richiesta è giustificata in quanto il progetto si configura come attività non direttamente connessa e necessaria al mantenimento in stato di soddisfacente conservazione delle specie e degli habitat di interesse comunitario e che il progetto complessivo è passibile di impatti negativi sui due siti in oggetto sia per quanto riguarda l'installazione degli aerogeneratori posizionati esteriormente sia per quanto riguarda le opere accessorie.

A livello regionale la Valutazione di Incidenza è disciplinata dalla DGR 55-7222/2023 "Recepimento delle Linee Guida nazionali per la Valutazione d'Incidenza. Revoca della Deliberazione della Giunta Regionale n.54-7409 del 7/4/2014 e s.m.i..

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 della ZSC IT1180009 "Strette della Val Borbera" e della ZPS IT1180025 "Dorsale Monte Ebro e Monte Chiappo"

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..

- Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza Appropriata (VInCA) Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" ART. 6, paragrafi 3 e 4 (Gazzetta Ufficiale n.303 del 28/12/2019)

NORMATIVA REGIONALE

- Legge Regionale 4 settembre 1996 n. 70 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio";
- Legge Regionale 14 dicembre 1998, n. 40 e s.m.i. "Disposizioni concernenti la compatibilità ambientale e le procedure di valutazione";
- Decreto del Presidente della Giunta Regionale 16 novembre 2001, n. 16/R - Regolamento regionale recante: "Disposizioni in materia di procedimento di valutazione d'incidenza" (B.U. n. 47 del 21 novembre 2001);
- Deliberazione della Giunta Regionale 24 settembre 2007, n. 17-6942 "Direttiva del Consiglio 92/43/CEE del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. Aggiornamento e definizione del nuovo sistema regionale dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC)." (B.U. n. 42 del 18 ottobre 2007);
- Deliberazione della Giunta Regionale 9 giugno 2008, n. 12-8931 "D.lgs. 152/2006 e s.m.i. "Norme in materia ambientale". Primi indirizzi operativi per l'applicazione delle procedure in materia di Valutazione ambientale strategica di piani e programmi";
- Legge regionale 29 giugno 2009, n. 19. "Testo unico sulla tutela delle aree naturali e della biodiversità".
- D.G.R. 54-7409 del 7/04/2014 e s.s.m.i. "Misure di Conservazione per la tutela dei siti della Rete Natura 2000 del Piemonte" (revocata dalla DGR successiva).
- D.G.R. 55-7222/2023 "Recepimento delle Linee Guida nazionali per la Valutazione d'Incidenza. Revoca della Deliberazione della Giunta Regionale n.54-7409 del 7/4/2014 e s.m.i..

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 sulla ZSC IT1180009 “Strette della Val Borbera” e ZPS IT1180025 “Dorsale Monte Ebro e Monte Chiappo”

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 chiroterofauna (*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.. Ad esso sono associate opere accessorie quali strade di accesso e connessione alla linea elettrica.

Per dettagli si fa riferimento alla documentazione progettuale.

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

ZSC IT1180009 “Strette della Val Borbera”

Il sito è ubicato nella media Val Borbera, una delle due valli principali del settore appenninico piemontese, ad un'altitudine compresa tra quota 330 e 850 metri.

Esso occupa il tratto del torrente Borbera situato tra Borghetto Borbera e Cantalupo Ligure, dove le acque hanno scavato profonde gole (dette “strette”) nelle rocce conglomeratiche, dando origine ad estese e ripide pareti, quasi prive di vegetazione nel versante esposto a sud.

La vegetazione forestale è piuttosto stentata nei conglomeri, maggiormente sviluppata sui substrati più favorevoli; si incontrano tre categorie principali: i castagneti, gli ostrieti a *Ostrya carpinifolia* ed i querceti di roverella (*Quercus pubescens*), gli ultimi due a carattere submediterraneo, localizzati nelle zone più basse e calde; le cerrete occupano invece superfici limitate.

Gli ambienti agrari sono ancora discretamente presenti, soprattutto presso la confluenza del torrente Besante nel Borbera, anche se l'abbandono dell'agricoltura ha progressivamente ridotto le aree destinate ai seminativi. Questi sono stati sostituiti da prati e prato-pascoli, ormai relegati a piccole superfici in corso di colonizzazione da parte di boscaglie pioniere.

Nel sito sono stati censiti gli habitat delle cenosi arbustive riparie a *Salix purpurea* e *Salix daphnoides* (3240), alcuni nuclei boscati ad ontano nero (*Alnus glutinosa*) e salice bianco (*Salix alba*) (91E0) e i boschi di castagno (*Castanea sativa*) (9260). Questi ultimi, costituiti in maggior parte da antichi castagneti da frutto, oggi abbandonati, sono colonizzati un pò ovunque dal carpino nero (*Ostrya carpinifolia*). Sono altresì presenti gli habitat delle rupi calcaree (8210) ed i prati da sfalcio (6510).

Tra la flora, composta da elementi a varia ecologia, spicca la presenza del raro e profumato issopo (*Hyssopus officinalis*), l'endemica appenninica *Centaurea aplolepa* e alcune altre specie protette: *Lilium martagon*, *Fritillaria tenella* e numerose orchidee. Inoltre, si riscontra un'interessante flora accompagnatrice delle coltivazioni cerealicole tradizionali, oggi in via di scomparsa insieme alle colture.

Dal punto di vista faunistico le Strette del Borbera ospitano alcune specie dell'avifauna rare o localizzate in Piemonte. Dodici specie sono inserite nell'All. I della D.U., di cui 6 nidificanti; esse sono: il succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), la calandrella (*Calandrella brachydactyla*), la tottavilla (*Lullula arborea*), il calandro (*Anthus campestris*), l'averla piccola (*Lanius collurio*) e l'ortolano (*Emberiza hortulana*). Tra il 1981 e il 1984, per la prima volta in Piemonte, nidificò in quest'area la rondine rossiccia (*Hirundo daurica*).

Il torrente Borbera ospita 8 specie ittiche. Buone sono le popolazioni di lasca (*Chondrostoma genei*, All. II), di vairone (*Leuciscus souffia*, All. II) e di cobite (*Cobitis taenia*, All. II); il barbo (*Barbus plebejus*, All. II) ed il barbo canino (*Barbus meridionalis*, All. II) risultano meno comuni.

Nei torrenti si trova anche il gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes*, All. II), crostaceo tipico delle acque correnti, preferibilmente con copertura arborea. Sono altresì di interesse comunitario i lepidotteri *Callimorpha quadripunctata* (All. II), ampiamente diffusa in Piemonte, e *Maculinea arion* (All. IV); tra le circa 30 specie di lepidotteri sono degne di rilievo anche i licenidi *Iolana iolas*, rara in Italia, e *Polyommatus hispanus*, che nelle zone dell'Appennino ligure-piemontese raggiunge il limite settentrionale di diffusione.

In generale il sito risulta scarsamente vulnerabile, anche se lungo il greto del torrente l'intensa frequentazione balneare estiva crea un indubbio disturbo alla fauna.

Di seguito vengono forniti in dettaglio le informazioni su habitat e specie desunte dal piano di gestione e dal formulario standard.

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

Habitat Natura 2000	Habitat principale (ha)	% rispetto a superficie totale habitat Natura 2000	% rispetto superficie del sito	Valutazione significatività da fomulario
3240	49,83	8	3	B
6510	39,91	6	2	B
8210	358,33	57	21	B
9260	177,8	28	11	B
92A0	5,03	1	1	B
<i>Totale</i>	<i>630,9</i>	<i>100</i>	<i>38</i>	

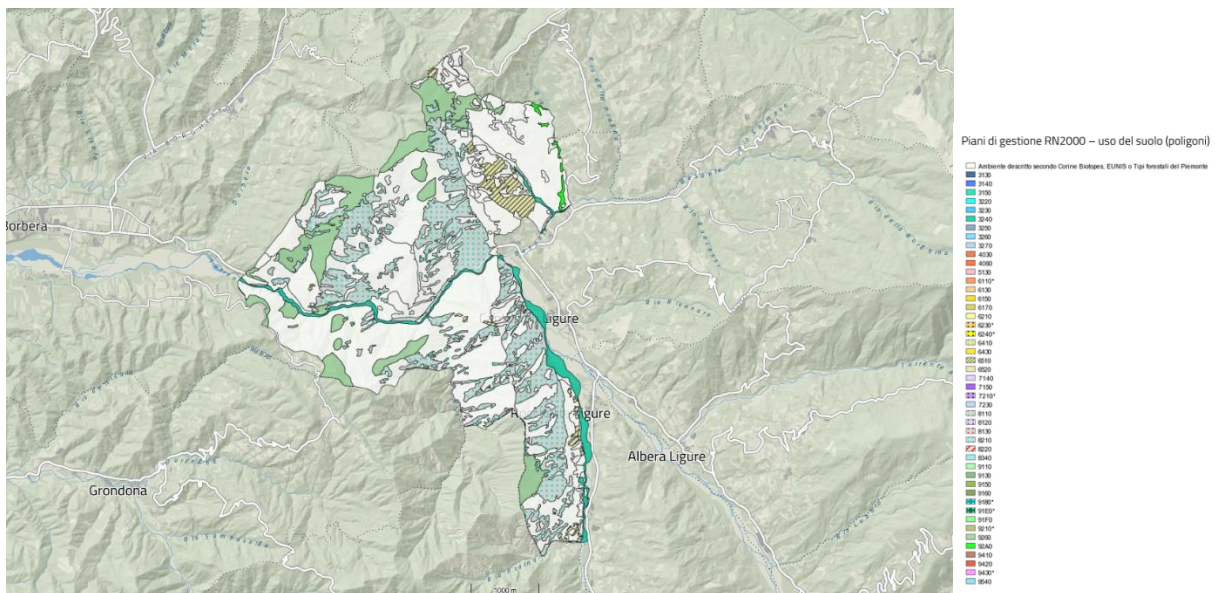


Figura 1. Cartografia degli habitat presenti nella ZSC

Tabella 2. Elenco delle specie di allegato II Direttiva 92/43/CEE e articolo 4 Direttiva 2009/147/CE.

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.
B	A229	Alcedo atthis			p				P	DD	C	B	C	C
B	A110	Alectoris rufa			p				P	DD	C	B	B	B
B	A255	Anthus campestris			r				P	DD	C	B	C	B
I	1092	Austroptamobius pallipes			p				P	DD	C	A	C	B
M	1308	Barbastella barbastellus			p				R	DD	C	B	C	C
F	5086	Barbus caninus			p				V	DD	C	B	C	C
F	1137	Barbus plebeius			p				R	DD	C	B	C	B
B	A215	Bubo bubo			p				P	DD	D			
B	A243	Calandrella brachydactyla			r				P	DD	C	B	B	B
M	1352	Canis lupus			p				R	DD	C	B	C	B
B	A224	Caprimulgus europaeus			r				P	DD	C	B	C	B
B	A264	Cinclus cinclus			p				P	DD	C	B	C	C
B	A080	Circaetus gallicus			c				P	DD	D			
F	5304	Cobitis bilineata			p				C	DD	D			
B	A379	Emberiza hortulana			r				P	DD	C	B	C	B
I	6199	Euplagia quadripunctaria			p				P	DD	C	A	C	B
P	4104	Himantoglossum adriaticum			p				P	DD	C	B	C	B
B	A338	Lanius collurio			r				P	DD	C	B	C	B
I	1083	Lucanus cervus			p				R	DD	C	C	C	C
B	A246	Lullula arborea			r				P	DD	C	B	C	B
B	A073	Milvus migrans			c				P	DD	D			
B	A074	Milvus milvus			c				P	DD	D			
B	A072	Pernis apivorus			c				P	DD	D			
F	5962	Protochondrostoma genei			p				C	DD	C	B	C	C
B	A250	Ptyonoprogne rupestris			r				P	DD	C	B	C	B
M	1304	Rhinolophus ferrumequinum			p				R	DD	C	B	C	C
M	1303	Rhinolophus hipposideros			p				R	DD	D			
B	A304	Sylvia cantillans			r				P	DD	C	B	B	B
F	5331	Telestes muticellus			p				C	DD	C	B	C	B

ZPS IT1180025 “Dorsale Monte Ebro e Monte Chiappo”

La ZPS, una delle più piccole in termini di superficie della Rete Natura 2000 regionale, è situata nell'estrema porzione sud-orientale della zona appenninica piemontese, laddove si incontrano i confini amministrativi di Piemonte, Liguria, Emilia Romagna e Lombardia. Essa occupa le zone più elevate dei versanti meridionali del Monte Ebro (m 1699) e del Monte Chiappo (m 1700) oltre al crinale che li unisce.

Il paesaggio qui è caratterizzato da dorsali e pendii morbidi prevalentemente occupati dagli ambienti aperti delle praterie calcifile, ricche di specie floristiche, intercalate a cespuglieti di ginepro e di ginestra (*Genista radiata*). Nelle aree non più sfalciate né pascolate sono in espansione le boscaglie di invasione con sorbo montano (*Sorbus aria*), salicone (*Salix capraea*) e pioppo tremolo (*Populus tremula*). La vegetazione forestale ricopre solo circa un terzo del sito; sui versanti nord si trovano boschi di faggio mentre sui versanti più assolati predominano orno-ostrieti, con cerro (*Quercus cerris*) e roverella (*Quercus pubescens*).

Questa zona appenninica è stata individuata come ZPS in virtù della sua importanza come luogo di nidificazione e alimentazione per una ricca avifauna legata agli ambienti forestali e d'alta quota appenninici, nonché quale area di sosta e transito per le specie migratrici.

Sono al momento segnalate 84 specie di uccelli, di cui una trentina nidificanti certe o probabili. Le specie inserite nell'All. I della Direttiva Uccelli sono 16; esistono indizi di nidificazione recente solo per il calandro (*Anthus campestris*), mentre altre quattro sono considerate come potenzialmente nidificanti: il succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), l'ortolano (*Emberiza hortulana*), l'averla piccola (*Lanius collurio*) e la tottavilla (*Lullula arborea*).

Questa parte dell' Appennino ligure-piemontese è interessata da una delle principali direttrici di volo che i migratori primaverili seguono per raggiungere la Valle Scrivia, per poi dirigersi verso nord. Le specie migratrici sono più di 30 e comprendono sia rapaci, sia passeriformi: si osservano l'albanella minore (*Circus pygargus*), il nibbio bruno (*Milvus migrans*), il cuculo (*Cuculus canorus*), la rondine (*Hirundo rustica*), il prispolone (*Anthus pratensis*) e il culbianco (*Oenanthe oenanthe*).

L'ambiente più rilevante per l'ornitofauna della ZPS è costituito dalle praterie sub-mediterranee frequentate da specie considerate in regressione sul territorio regionale a causa della riduzione o alterazione dei loro habitat. E' il caso della quaglia (*Coturnix coturnix*) e di alcuni passeriformi come lo zigolo giallo (*Emberiza citrinella*), lo zigolo muciatto (*Emberiza cia*), il saltimpalo (*Saxicola torquatus*) e la sterpazzola (*Sylvia communis*).

Anche se poco meno di un quinto della superficie forestale è costituito da fustaie, struttura di maggiore rilevanza per l'avifauna, la continuità del sito col resto del manto boschivo che ricopre la Val Borbera fa sì che nei boschi si possano contattare circa 50 specie di uccelli. Tale diversità specifica è ben dimostrata dalla presenza di alcuni rapaci tra cui il falco pecchiolo (*Pernis apivorus*), il biancone (*Circaëtus gallicus*), la poiana (*Buteo buteo*), lo

spaviere (*Accipiter nisus*) e da alcuni strigiformi come l'allocco (*Strix aluco*), l'assiolo (*Otus scops*) e il gufo comune (*Asio otus*). Non mancano i passeriformi più comuni dei boschi di latifoglie come il rampichino (*Certhia brachydactyla*), il rigogolo (*Oriolus oriolus*) e la cincia bigia (*Poecile palustris*), oltre al picchio verde (*Picus viridis*).

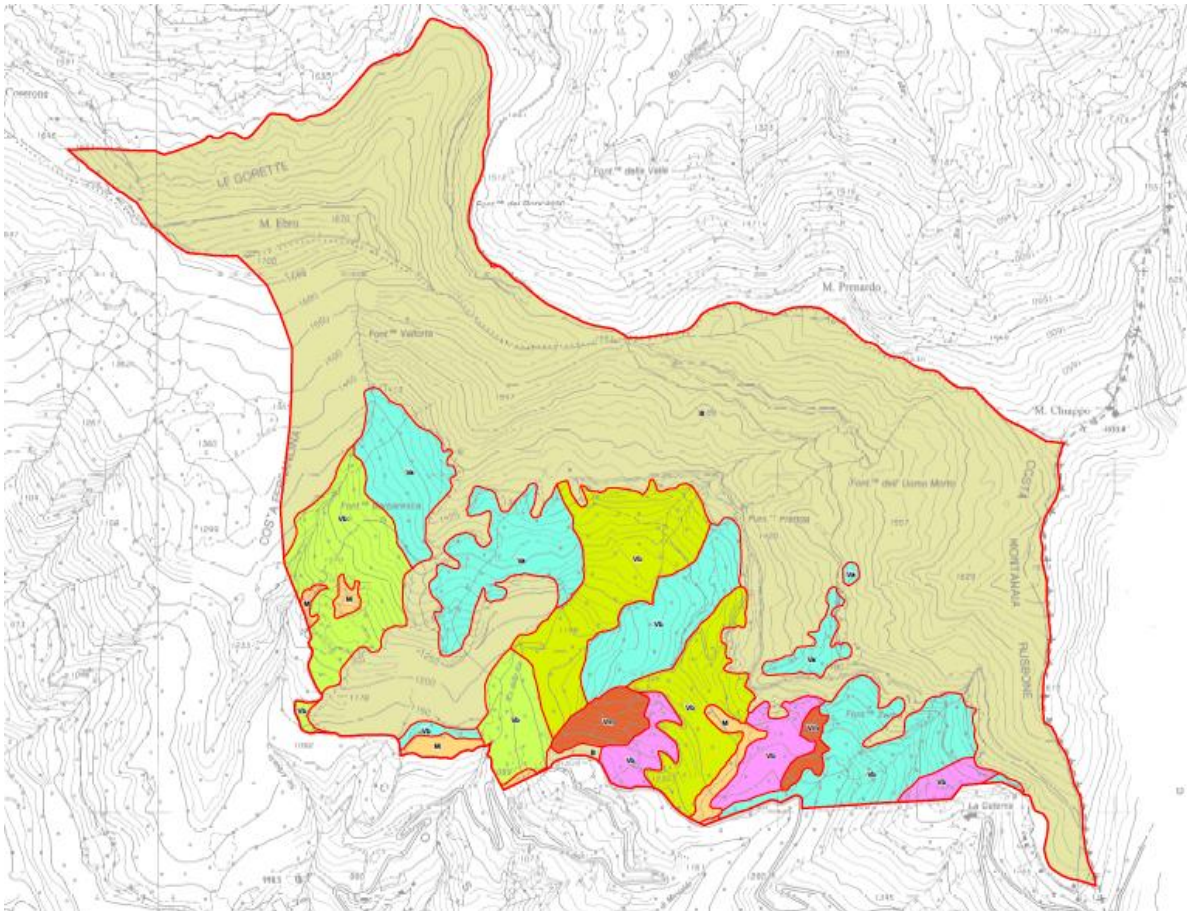
Gli ambienti aperti di quest'area appenninica sono ritenuti in buono stato di conservazione.

La principale minaccia per questi habitat è l'abbandono dello sfalcio, con conseguente invasione da parte di specie arbustive e arboree. Negli ultimi decenni l'alpicoltura è diventata meno estensiva, generando talvolta locali problematiche di sovrappascolamento nelle aree più raggiungibili, e di abbandono di quelle meno accessibili o più acclivi. L'abbandono del pascolo ha indubbiamente effetti negativi su molte specie di uccelli la cui presenza dipende più o meno strettamente da quella di bestiame al pascolo.

Tabella 3. Elenco e superficie degli habitat d'interesse comunitario.

Macro-tipologie di ambienti	Descrizione	Codice All. I Direttiva "Habitat"	Estensione (ha)
Ambienti aperti	Arbusteti a <i>Juniperus nana</i>	4060	3,64
	Praterie secche su calcare a <i>Bromus erectus</i>	6210 (*)	18,2
	Praterie umide di bordo ad alte erbe	6430	7,28
Ambienti forestali	Faggete eutrofiche	9130	36,4
	Faggete basifile mesoxerofile	9150	36,4
	Arbusteti a <i>Juniperus communis</i>	5130	3,64
Ambienti agricoli	Praterie montano-subalpine a <i>Trisetum flavescens</i>	6520	54,6
Totale			160,16

(*) habitat prioritario se ricco di orchidee



		Nidificanti	Migratrici	Nidificanti	Migratrici
Boschi di latifoglie					
	Boscaglie pioniere d'invasione	*	-	*	-
	Faggete	*	**	**	**
	Orno-ostrieti	*	**	**	**
Boschi di conifere					
	Rimboschimenti	*	*	**	*
Arbusteti e megaforbietti montani e subalpini					
	Arbusteti e cespuglieti montani e subalpini (*)	**	*	*	**
Caratteristiche strutturali: Va di maggior valore (fustaia) Vm di valore intermedio (governo misto, popolamenti a libera evoluzione) Vb di minor valore (cedui, rimboschimenti, popolamenti di invasione)					
Ambienti aperti pratici					
	Praterie	**	*	*	*
	Prato-pascoli	**	*	*	*
Substrato geologico: A substrati acidi B substrati basici M substrati misti					

(*) non costituenti bosco ai sensi della L.r. 19/09

Potenzialità dell'habitat ad ospitare specie dell'avifauna in All. 1 Dir. "Uccelli"		
Simbolo	Potenzialità	N° specie in ALL. I associate all'habitat
-	nulla o scarsa	0
*	media	1-2
**	elevata	≥ 3

Potenzialità dell'habitat ad ospitare elevata ricchezza di specie dell'avifauna		
Simbolo	Potenzialità	N° specie diverse associate all'habitat
-	nulla o scarsa	≤ 10
*	media	> 10 ≤ 19
**	elevata	> 19

Figura 2. Carta degli habitat e potenzialità degli habitat di accogliere specie di All.1 Direttiva 2009/147/CE

Tabella 4. Elenco delle specie di allegato II Direttiva 92/43/CEE e articolo 4 Direttiva 2009/147/CE.

Species					Population in the site						Site assessment			
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D. qual.	A B C D			
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
B	A085	Accipiter gentilis			r				P	DD	C	A	C	A
B	A086	Accipiter nisus			r				P	DD	D			
B	A247	Alauda arvensis			p				R	DD	D			
B	A255	Anthus campestris			c				P	DD	D			
B	A091	Aquila chrysaetos			c				R	DD	D			
B	A028	Ardea cinerea			c				P	DD	D			
B	A221	Asio otus			r				P	DD	D			
B	A087	Buteo buteo			r				P	DD	D			
M	1352	Canis lupus			p				P	DD	D			
B	A224	Caprimulgus europaeus			r				P	DD	C	B	C	B
B	A080	Circus gallicus			c				P	DD	D			
B	A081	Circus aeruginosus			c				P	DD	D			
B	A208	Columba palumbus			r				P	DD	C	B	C	B
B	A113	Coturnix coturnix			p				R	DD	D			
B	A026	Egretta garzetta			c				P	DD	D			
B	A378	Emberiza cia			c				P	DD	D			
B	A379	Emberiza hortulana			r				P	DD	C	A	C	A
I	6199	Euplagia quadripunctaria			p				P	DD	C	A	C	A
B	A103	Falco peregrinus			c				P	DD	D			
B	A099	Falco subbuteo			r				P	DD	D			
B	A096	Falco tinnunculus			c				P	DD	D			
B	A321	Ficedula albicollis			c				P	DD	D			
B	A300	Hippolais polyglotta			r				P	DD	C	B	C	B
B	A251	Hirundo rustica			c				P	DD	D			
B	A338	Lanius collurio			r				P	DD	C	A	C	A
B	A246	Lullula arborea			r				P	DD	C	A	C	A
B	A230	Merops apiaster			c				P	DD	D			
B	A073	Milvus migrans			c				P	DD	D			
B	A023	Nycticorax nycticorax			c				P	DD	D			
B	A337	Oriolus oriolus			r				P	DD	D			
B	A072	Pernis apivorus			c				P	DD	D			
B	A274	Phoenicurus phoenicurus			c				P	DD	D			
B	A155	Scolopax rusticola			r				P	DD	D			
B	A210	Streptopelia turtur			r				P	DD	D			
B	A228	Tachymarpis melba			c				P	DD	D			
B	A287	Turdus viscivorus			r				P	DD	C	B	C	B
B	A232	Upupa epops			r				P	DD	D			

STEP 3 – STIMA DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI GENERALI E NEI SITI NATURA 2000

La necessità della realizzazione di impianti eolici è dettata dalle esigenze di diminuzione delle emissioni dei gas serra che contribuiscono all'incremento del riscaldamento globale, i cui effetti sono ritenuti tra le prime cause nella perdita di biodiversità (Convenzione sulla Diversità Biologica, 1992).

In primis, è la Regione Piemonte (Piano Energetico Ambientale Regionale, 2022; DCR n. 200 - 5472 del 15 marzo 2022) che incentiva la produzione energetica da fonti rinnovabili, considerando anche l'industria eolica, per raggiungere gli obiettivi preposti dall'Unione Europea che fissa una quota minima di energie rinnovabili del 32% per il 2030.

Anche da un punto di vista sociale e di sviluppo del territorio possono essere individuati risvolti positivi relativamente all'occupazione lavorativa e all'insediamento di poli ricreativi e turistici.

Tuttavia sono ormai riconosciuti gli impatti negativi che la realizzazione di un impianto eolico può generare sulle componenti faunistiche, vegetazionali e ambientali in genere, tant'è che lo stesso PEAR della Regione Piemonte considera aree inidonee per lo sviluppo di fonti energetiche eoliche "le aree importanti per l'avifauna (ZPS), aree caratterizzate dalla presenza di colonie di chiroterofauna (SIC, ZSC, ...)"

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 Chiroterteri. 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 Chirotteri, 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 Chirotteri, 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 Chirotteri 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 Ruge, 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, Serratosa et. al., 2024). In particolare Serratosa et al. (2024) analizzando la mortalità di 1704 uccelli di 45 specie seguiti con sistemi GPS il 40,5% è morto per elettrocuzione, il 21,7% per uccisione illegale e 16,3% per avvelenamento. La morte per collisione rappresenta una percentuale inferiore, tuttavia deve esse considerata come mortalità aggiuntiva.

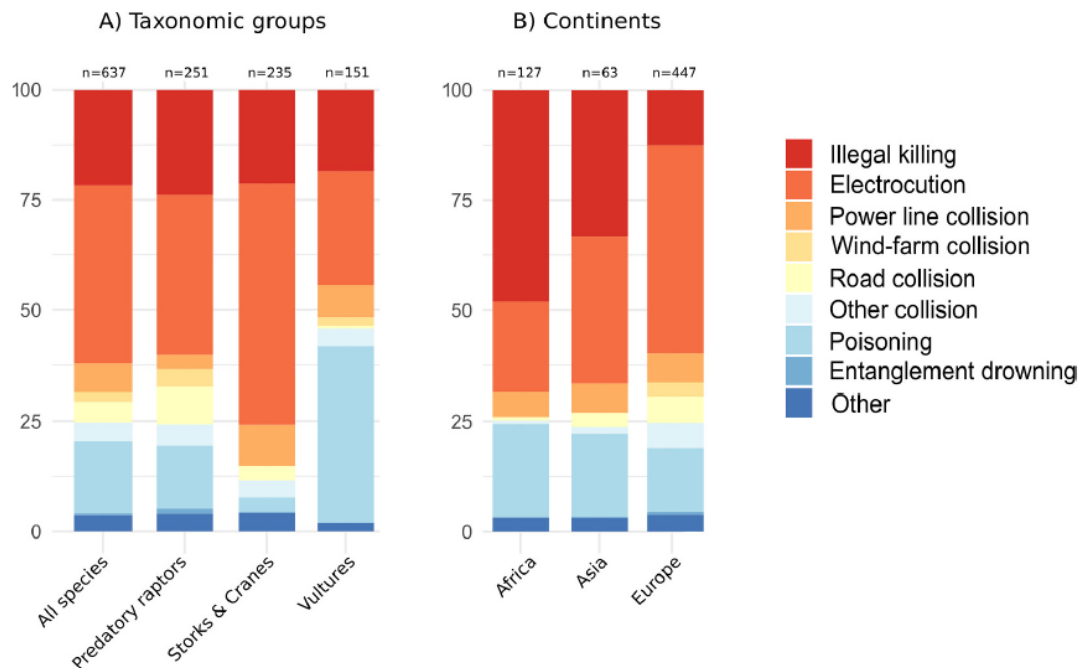


Figura 3. Percentuale di mortalità per gruppo tassonomico e continente di 1704 uccelli seguiti con GPS (Serratosa et al., 2024).

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 ininfluenza 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 Chirotteri in corrispondenza dei picchi di spostamento delle prede (Rydell *et al.*, 2010);

-barotrauma, a differenza di quanto avviene per gli uccelli, i Chirotteri 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 Chirotteri 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 Chirotteri data la loro caratteristica di mammiferi a lunga vitalità, ma con un basso tasso riproduttivo.

Effetto barriera

Per i Chirotteri 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 Chiroterri 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 Chiroterri 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 chiroterri.

ZSC IT1180009 “Strette della Val Borbera”

Attualmente non esistono studi di dettaglio recenti sugli aspetti floristici e faunistici del sito e le informazioni desunte dal piano di gestione si riferiscono principalmente a fonti bibliografiche. In base al formulario standard tutte le specie segnalate presentano una qualità dei dati disponibili insufficienti (DD) e molte specie sono presenti con popolazioni non significative (D) come ad esempio vari uccelli come gufo reale, biancone, nibbio

bruno, nibbio reale, falco pecchiaiolo e un Chiroterro il *Rhinolophus hipposideros*. Altre specie caratterizzanti il sito come l'*Euplagia quadripuntaria* e l'orchidea *Himantoglossum adriaticum*, così come vari pesci presentano popolazioni più significative (categoria C). Oltre alle specie di Allegato II Direttiva 92/43/CEE e di Allegato I Direttiva 2009/147/CE, sono presenti diverse specie faunistiche di allegato IV Direttiva 92/43/CEE che conferiscono importanza al sito ma per le quali non è disponibile nessuna informazione sulla qualità dei dati e sull'importanza delle popolazioni.

ZPS IT1180025 “Dorsale Monte Ebro e Monte Chiappo”

Le informazioni di dettaglio sull'avifauna della ZPS in oggetto derivano da indagini originali condotte nel 2022 nell'ambito della fase di progettazione dell'impianto eolico. Le indagini hanno riguardato la migrazione primaverile e autunnale, i popolamenti di rapaci diurni e notturni (compreso succiacapre), i popolamenti nidificanti e la chiroterrofauna. Per i popolamenti nidificanti e per i chiroterri è stato considerato come area d'interesse un buffer di 1 km dai confini della ZPS

Per quanto riguarda la migrazione, l'area della ZPS è interessata dal passaggio di migratori durante il transito primaverile e autunnale. I flussi appaiono relativamente consistenti con indici orari complessivi di 18 uccelli/ora durante la migrazione prenuziale e 6 uccelli/ora durante il transito postnuziale. Gli indici rilevati appaiono relativamente importanti anche se l'area non rappresenta un “collo di bottiglia” con concentrazione di migratori, ma s'inserisce in un contesto di rotte di migrazione secondarie.

I corridoi di volo, sia durante la migrazione primaverile sia autunnale, interessano in parte il territorio della ZPS con un andamento Sud-Nord in primavera e Nord-Sud in autunno, con linee di volo che sono tendenzialmente parallele all'impianto eolico.

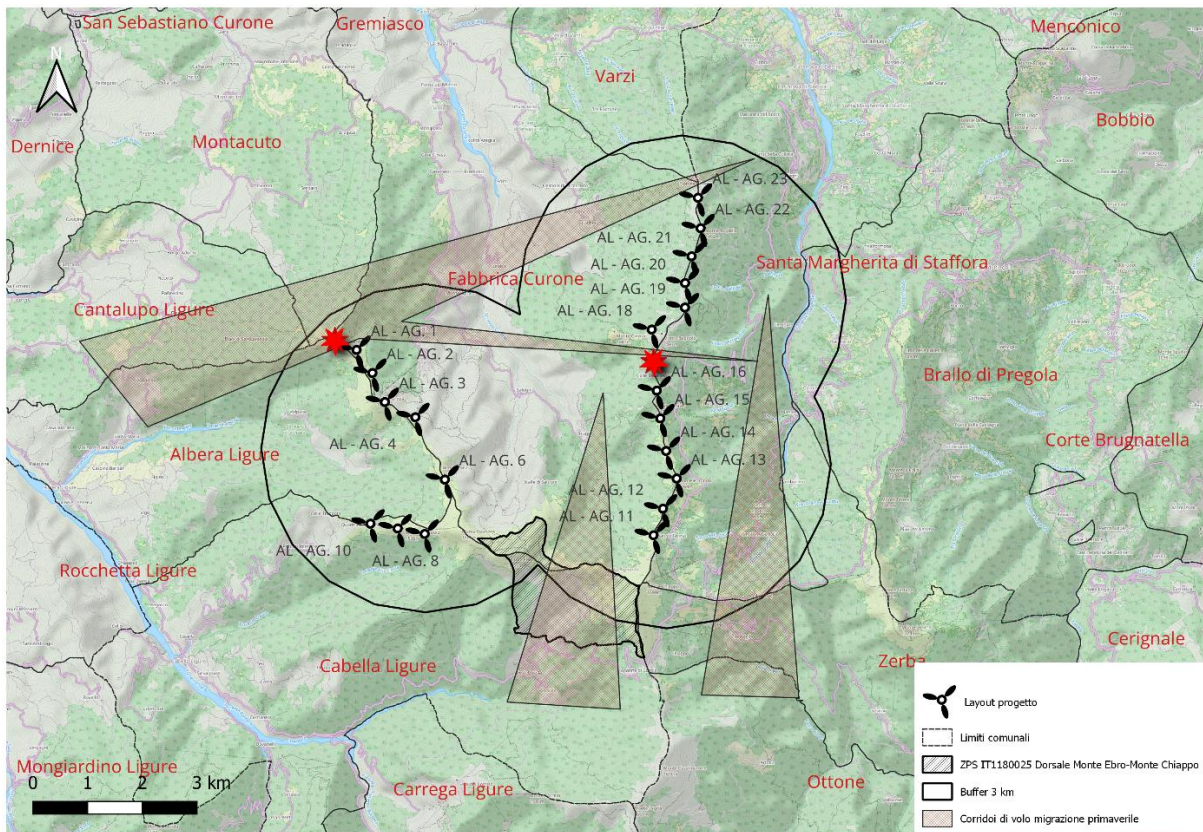


Figura 4. Corridoi di volo migrazione primaverile.

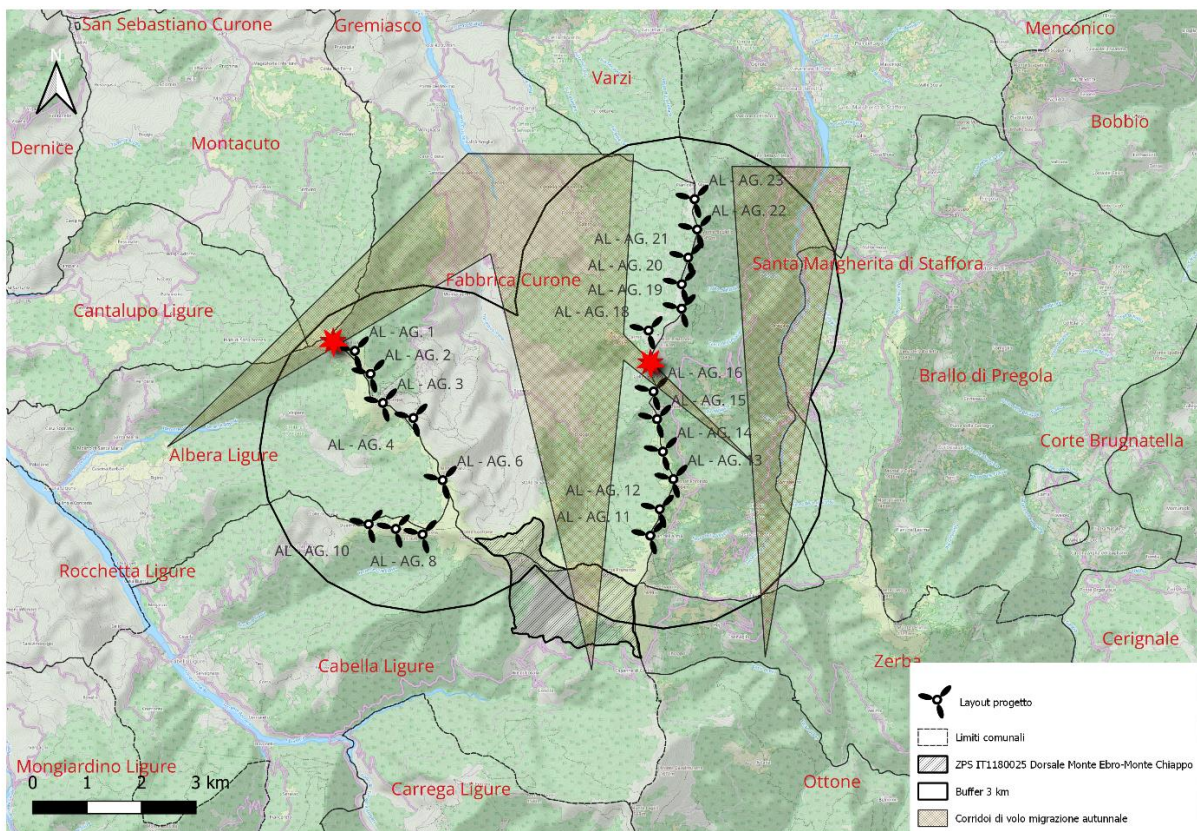


Figura 5. Corridoi di volo migrazione autunnale.

Per quanto riguarda i rapaci notturni, nell'area buffer di 1 km dai confini della ZPS sono attualmente presenti almeno 8 territori di succiacapre e 2 di allocco.

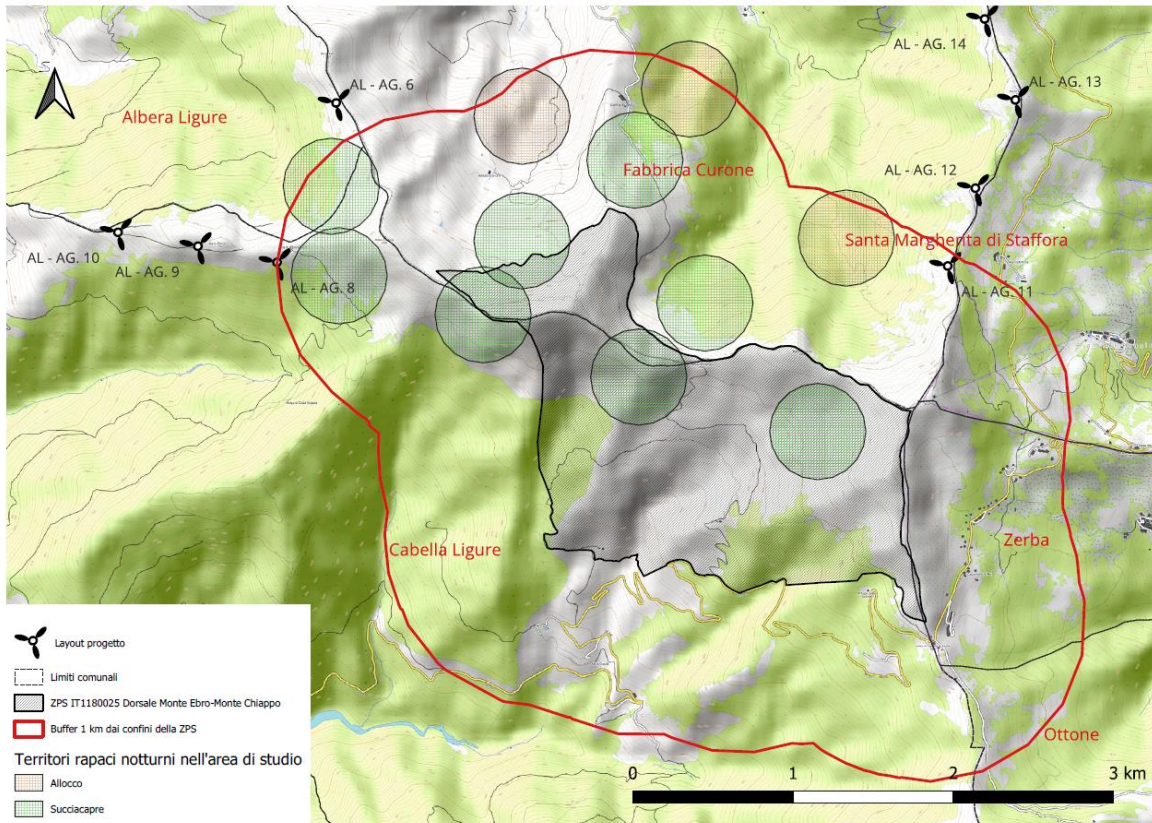


Figura 6. Distribuzione dei territori di allocco e succiacapre rilevati nell'area buffer di 1 km dai confini della ZPS.

Le figure successive mostrano le aree di maggiore frequentazione dei rapaci diurni rilevati nell'area buffer di 1 km dai confini della ZPS, calcolate con il metodo Kernel 60%.

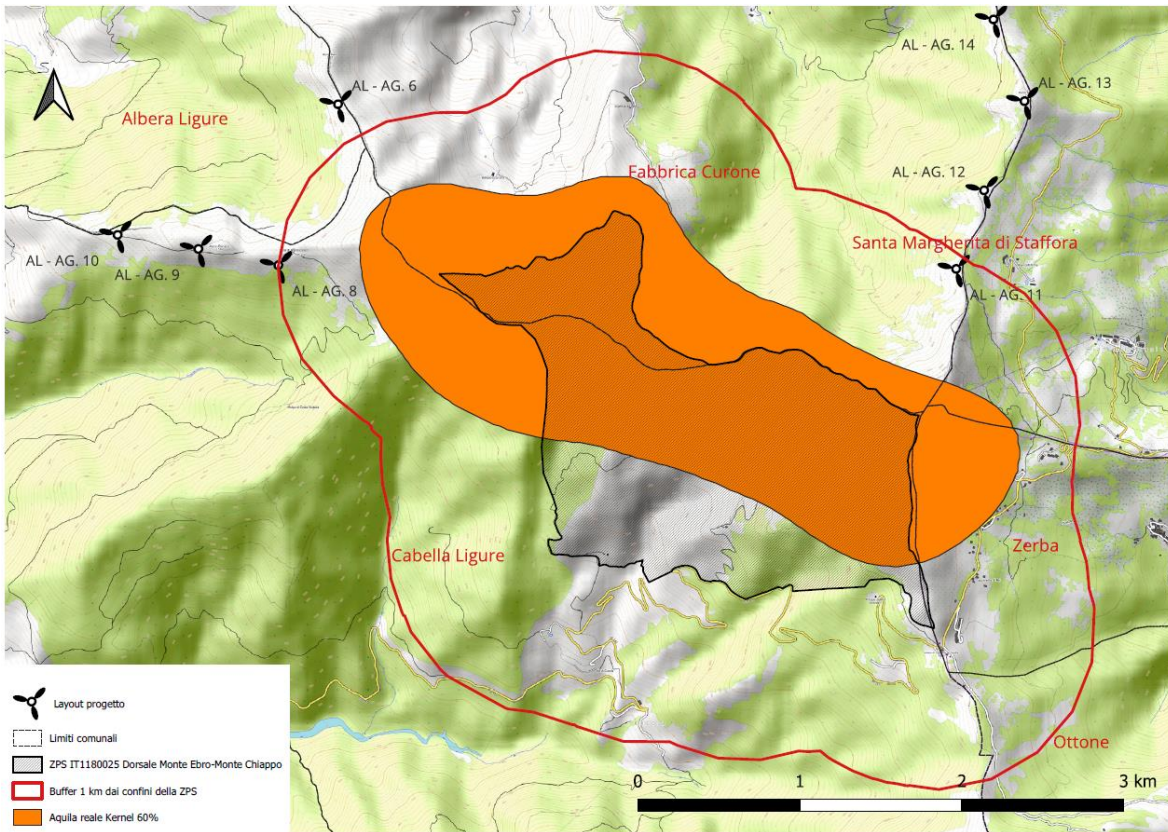


Figura 7. Area di frequentazione dell'aquila reale nel buffer di 1 km dai confini della ZPS: Kernel 60%.

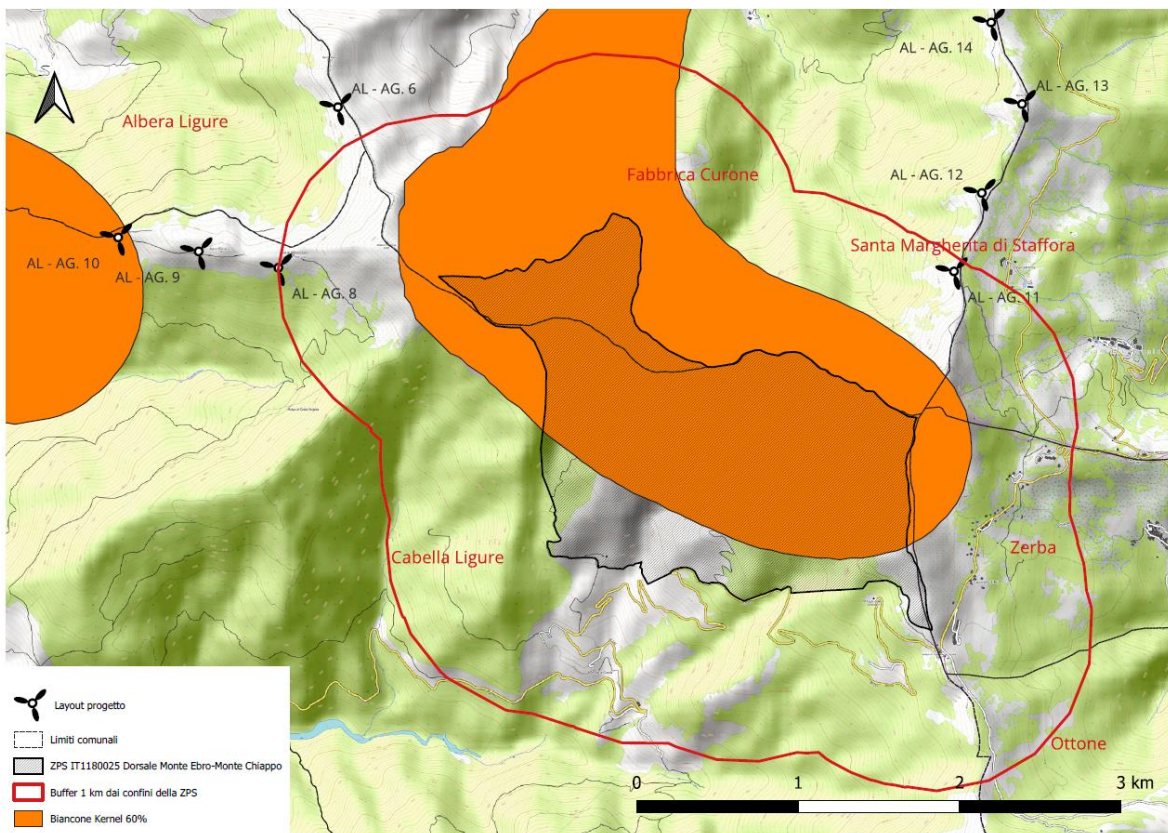


Figura 8. Area di frequentazione del biancone nel buffer di 1 km dai confini della ZPS: Kernel 60%.

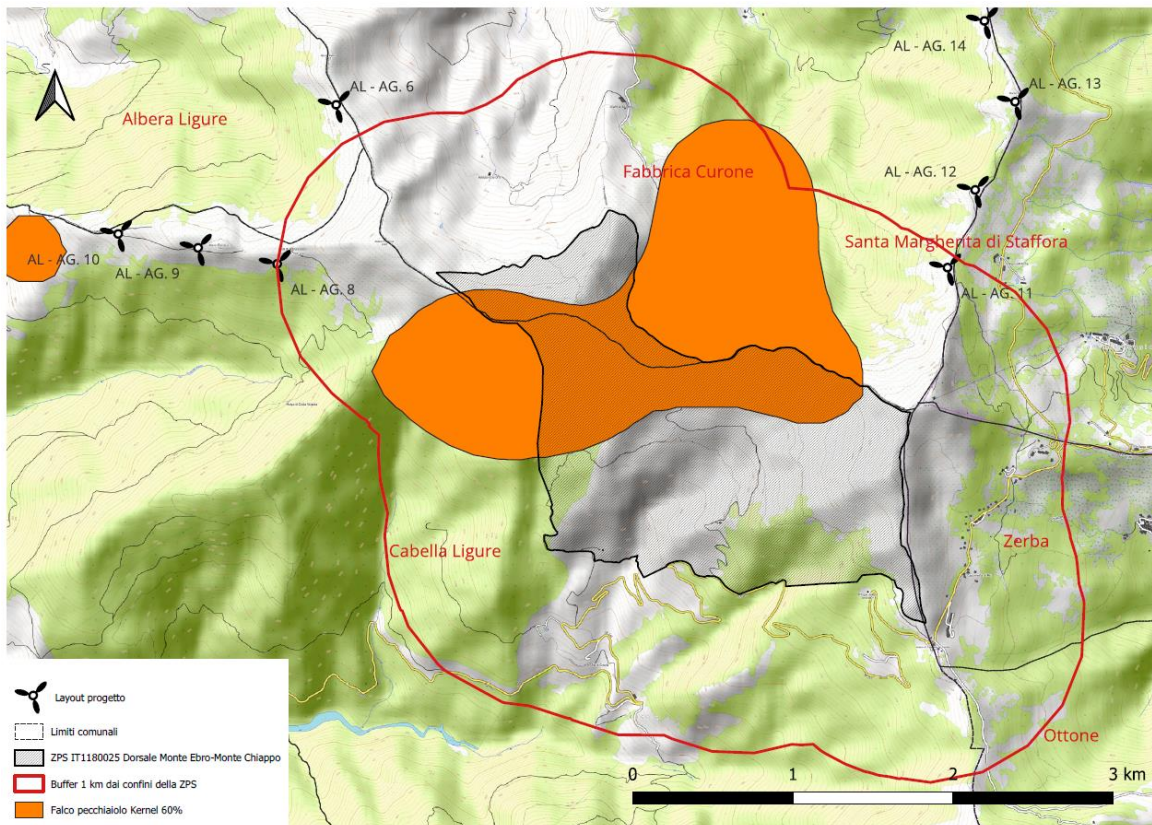


Figura 9. Area di frequentazione del falco pecchiaiolo nel buffer di 1 km dai confini della ZPS: Kernel 60%.

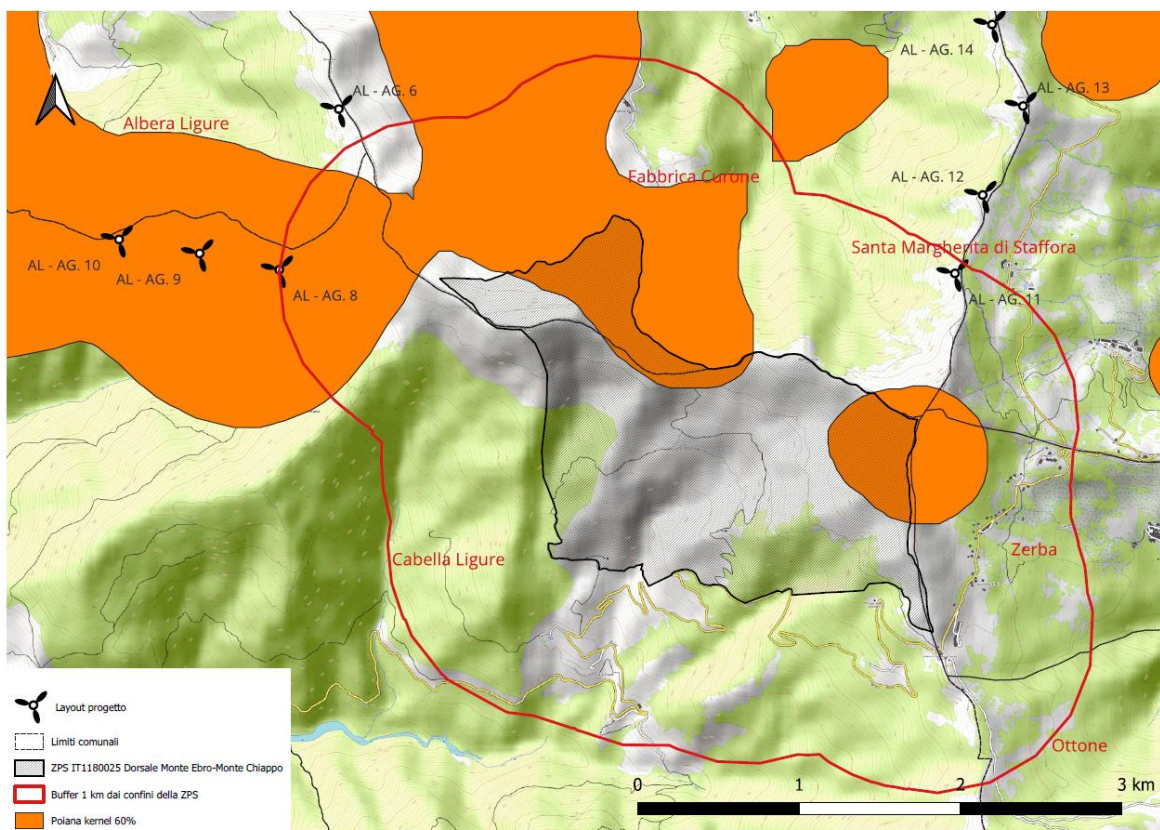


Figura 10. Area di frequentazione della poiana nel buffer di 1 km dai confini della ZPS: Kernel 60%.

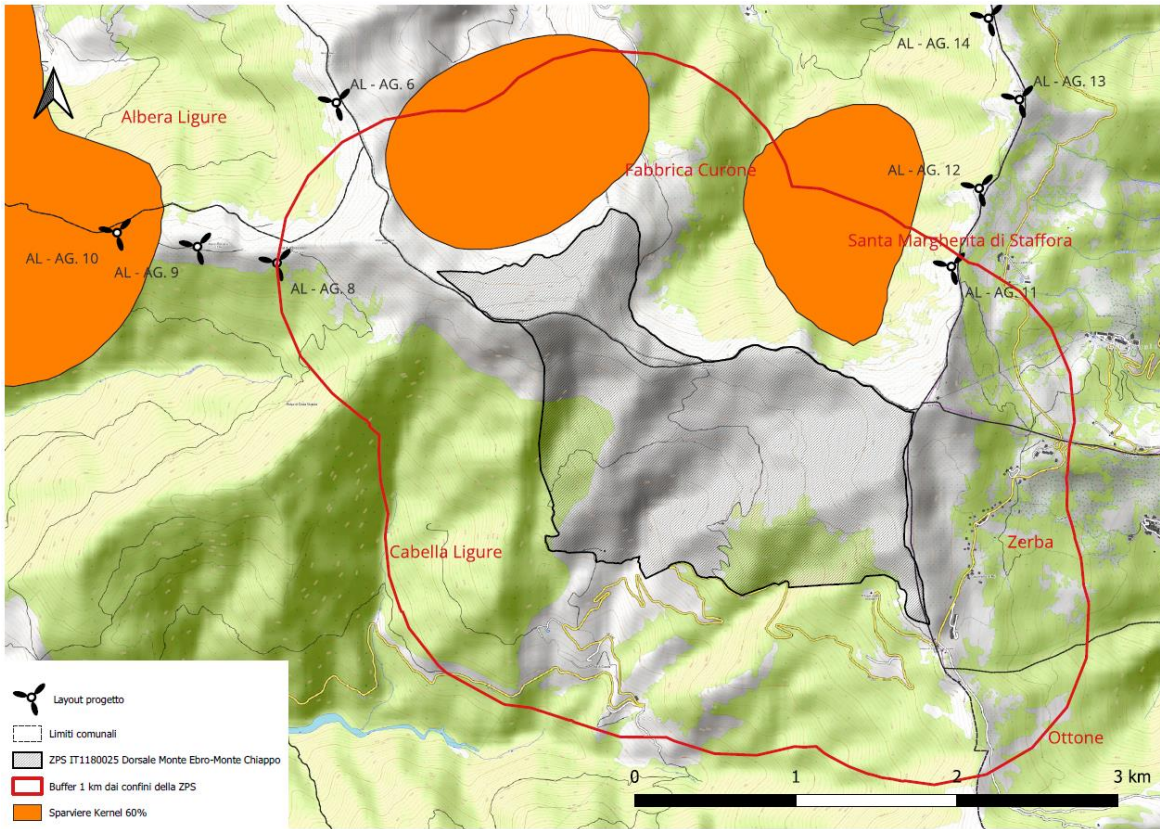


Figura 11. Area di frequentazione dello sparviere nel buffer di 1 km dai confini della ZPS: Kernel 60%.

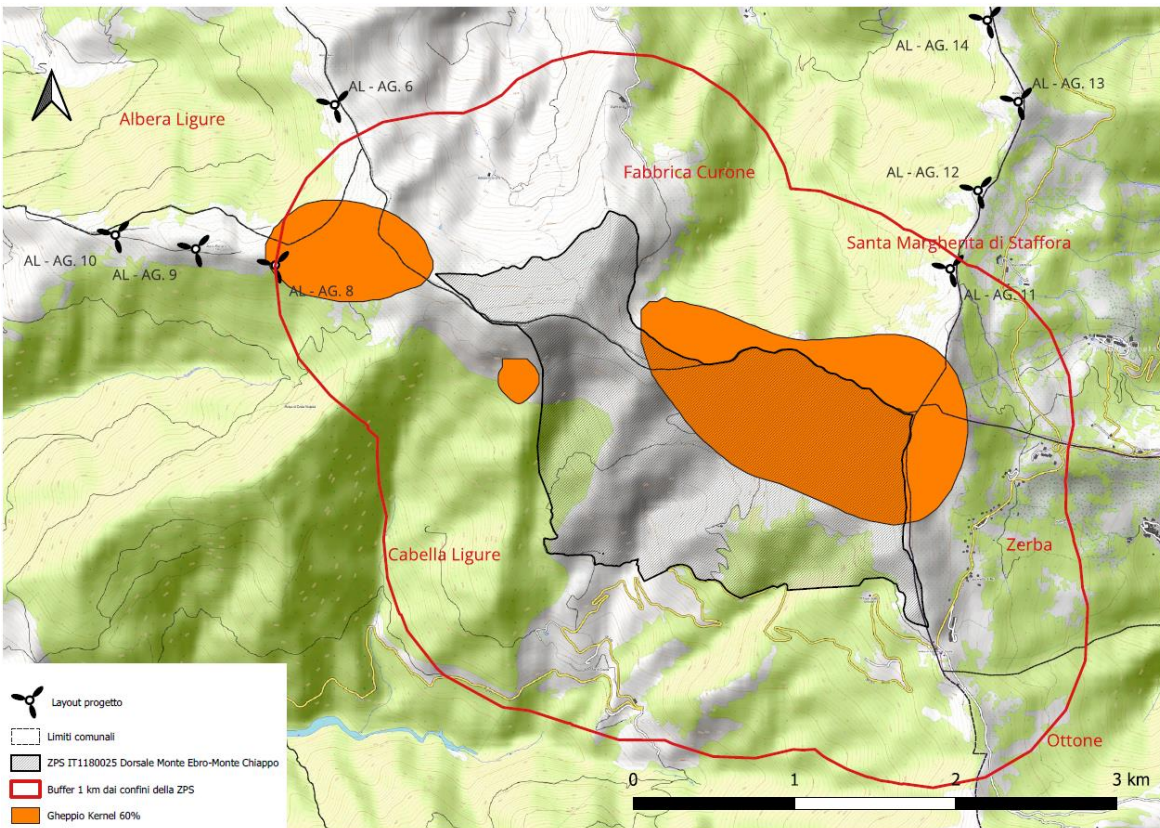


Figura 12. Area di frequentazione del gheppio nel buffer di 1 km dai confini della ZPS: Kernel 60%.

I rilievi sui popolamenti nidificanti hanno consentito di acquisire informazioni sulla presenza di 40 specie. Sono state rilevate tre specie di passeriformi di allegato I Direttiva 2009/147/CE legate alle praterie e arbusteti: tottavilla, calandro e averla piccola. Di seguito la localizzazione dei contatti delle tre specie d'interesse.

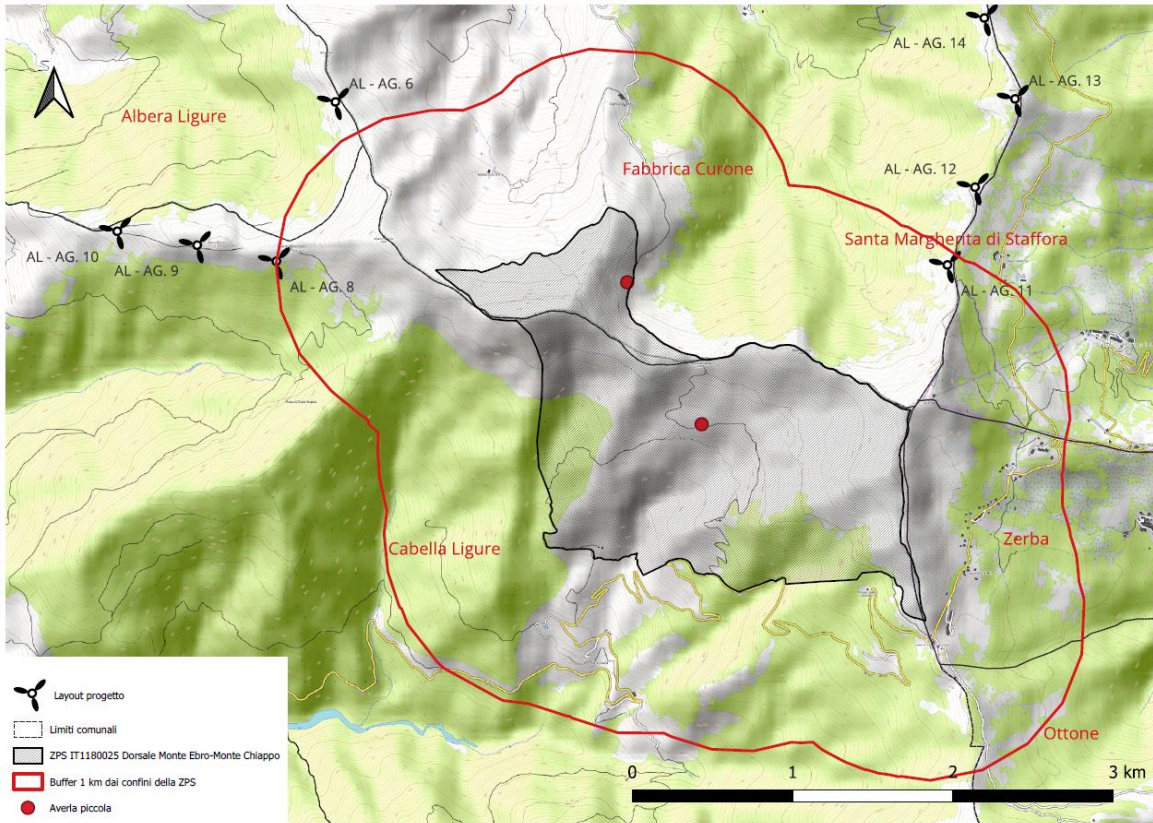


Figura 13. Localizzazione delle osservazioni di averla piccola.

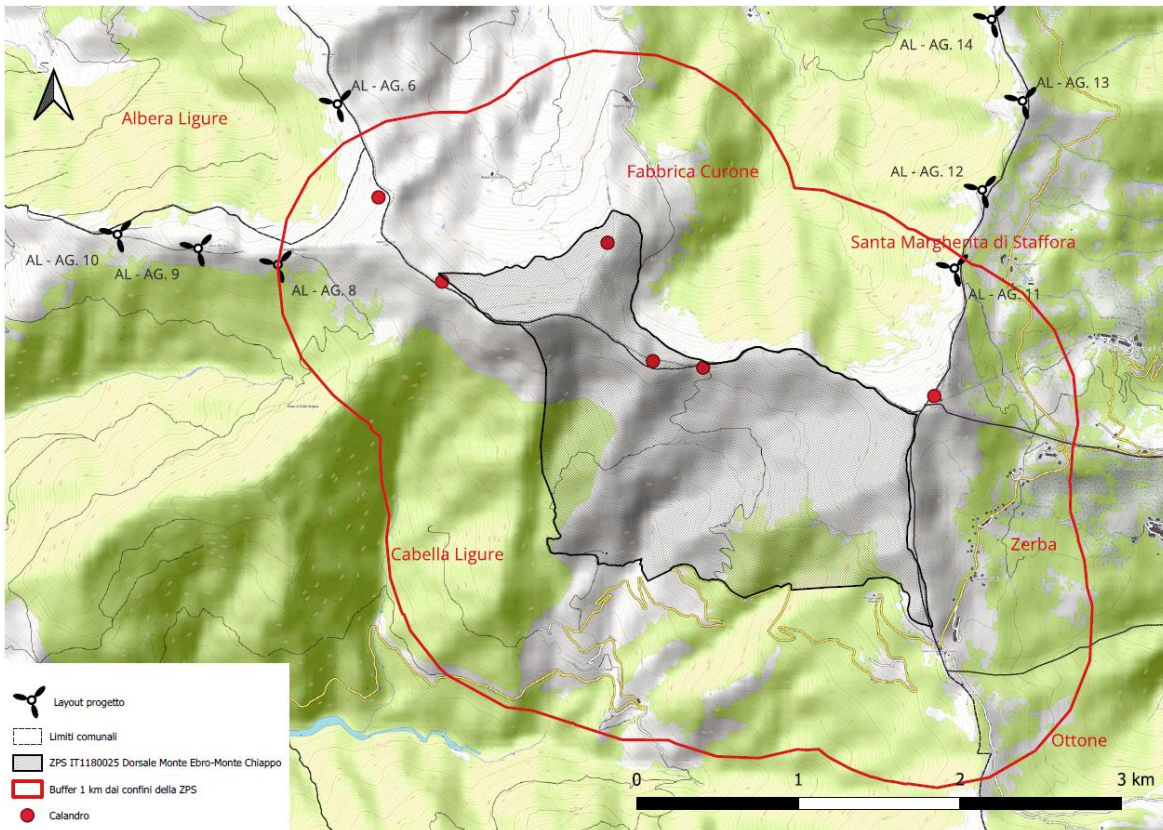


Figura 14. Localizzazione delle osservazioni di calandro.

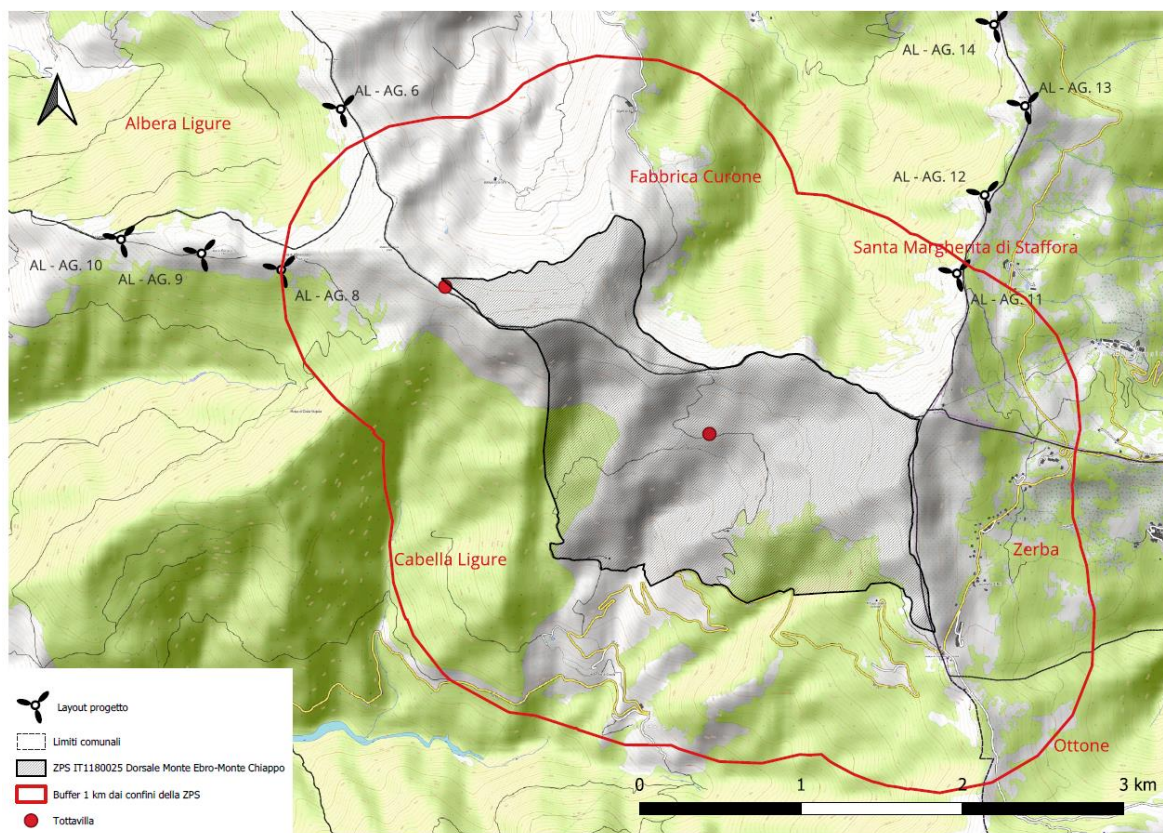


Figura 15. Localizzazione delle osservazioni di tottavilla.

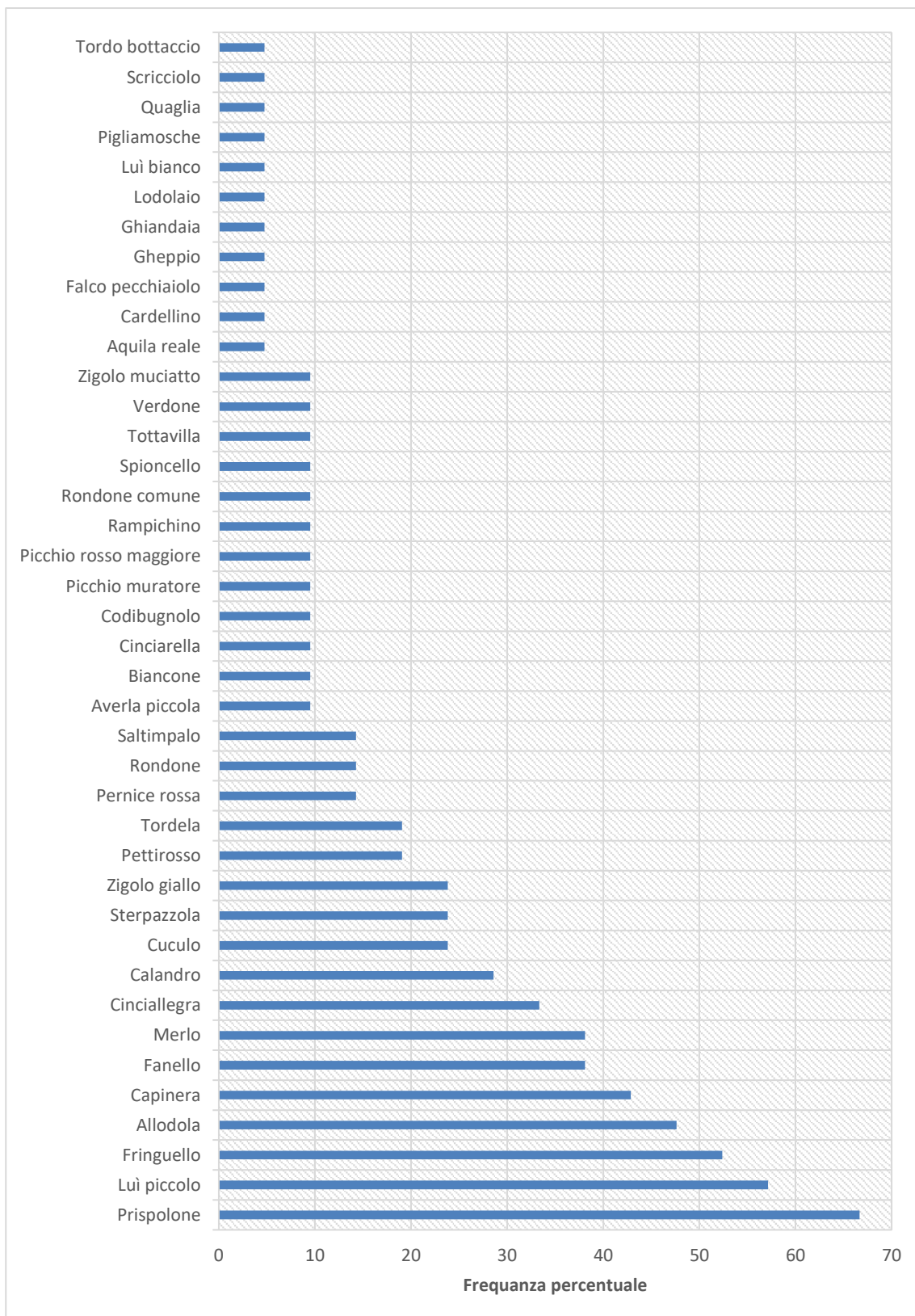


Figura 16. Frequenza percentuale delle specie nidificanti.

Per quanto riguarda i chiroteri sono state rilevate nell'area buffer di 1 km dal confine della ZPS 15 taxa di cui 10 identificati a livello di specie e i restanti come gruppo, genere o coppia di specie. Di seguito vengono riportati le specie rilevate acusticamente e il numero medio di contatti/ora.

Tabella 5. Specie di Chiroterri rilevate nella ZPS e nell'area buffer di 1 km dai confini con numero medio di contatti/ora.

	<i>Barbastella barbastellus</i>	<i>Eptesicus serotinus</i>	<i>Eptesicus/Nyctalus/Vespertilio</i>	<i>Hypsugo savii</i>	<i>Miniopterus schreibersii</i>	<i>Myotis HF</i>	<i>Myotis myotis/blythii</i>	<i>Nyctalus leisleri</i>	<i>Nyctalus noctula</i>	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	<i>Pipistrellus kuhlii/nathusii</i>	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	<i>Plecotus sp</i>	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	<i>Tadarida teniotis</i>
Media	4,5	11,2	1,7	8,4	1	2,4	1	4,5	1	1,2	1,8	47,3	1	1,2	2,1
SD	5,39	14,24	1,16	11,04	0	2,15	0	4,45	0	0,5	1,60	132,1	0	0,44	1,60
SE	1,90	7,12	0,32	2,12	0	0,45	0	0,99	0	0,25	0,65	20,15	0	0,2	0,65
N. contatti	36	45	23	227	1	54	4	91	2	5	11	2036	1	6	13

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

ZSC IT1180009 “Strette della Val Borbera”

I confini della ZSC in oggetto si trovano nel suo punto più vicino a 7500 metri di distanza dall'impianto eolico in progetto e non è interessata in maniera diretta dalla collocazione degli aerogeneratori e dagli impatti diretti e indiretti generati da questi. Il sito, tuttavia, è interessato dal passaggio della connessione sottostazione elettrica e stallo Vignole Borbera. Il passaggio della connessione avviene tutto lungo la strada provincia SP140 con cavo interrato nel fondo stradale senza interferire con gli habitat e le specie della ZSC.

Per quanto riguarda gli impatti diretti determinati dagli aerogeneratori installati, si ritiene che gli impatti sullo stato di conservazione delle specie caratterizzanti la ZSC sia nullo considerato la distanza dall'aerogeneratore più vicino.

ZPS IT1180025 “Dorsale Monte Ebro e Monte Chiappo”

Per quanto riguarda la ZPS in oggetto le criticità appaiono maggiori per la vicinanza degli aerogeneratori con i suoi confini. Entro un buffer di 1 km, infatti, si trovano infatti due aerogeneratori AG8 e AG11 posti rispettivamente a 997 metri e 930 metri dal confine della ZPS.

Il sito inoltre è interessato dal passaggio della strada di collegamento degli aerogeneratori in progetto per una lunghezza di 1791 metri. La sua realizzazione determina la sottrazione di circa 7.200 mq di prateria, habitat considerato a potenzialità alta per la riproduzione di alcune specie di allegato I Direttiva 200/147/CE. Il tracciato, infatti, interessa alcuni territori di succiacapre, tottavilla, calandro e averla piccola

I potenziali impatti generati dalla realizzazione della strada di servizio sullo stato di conservazione della ZSP possono essere sintetizzati in:

- perdita di habitat;
- possibile perturbazione degli habitat aperti con introggressione di infestanti durante i movimenti terra
- disturbo durante la fase di cantiere.

Per quanto riguarda la perdita di habitat la superficie interessata, tuttavia, è piuttosto limitata e corrisponde allo 0,2% della superficie complessiva della ZSC e allo 0,3% del macro habitat ambienti aperti delle montagne mediterranee. Occorre inoltre sottolineare che la creazione di aree con terreno nudo, possono in alcuni casi favorire alcune specie come evidenziato in letteratura (Reif et al., 2011; Culmsee et al, 2021) come ad esempio il succiacapre e il calandro che utilizzano tali situazioni per la ricerca del cibo, posatoi o per funzioni fisiologiche (bagni di sabbia).

I movimenti terra per la realizzazione della strada possono essere passibili di introduzione di specie esotiche invasive, tuttavia, il rispetto delle linee guida per la gestione dei cantieri sulla gestione e controllo delle specie esotiche vegetali nell'ambito di cantieri con movimenti terra e interventi di recupero e ripristino ambientale della Regione Piemonte consentirà un'adeguata limitazione del problema.

Per quanto riguarda il disturbo sulla riproduzione, questo potrà essere limitato con una cantierizzazione dell'area nei mesi tardo estivi a partire dal 15 di agosto allo scopo di ridurre eventuali perdite di nidiate o allontanamento dei riproduttori.

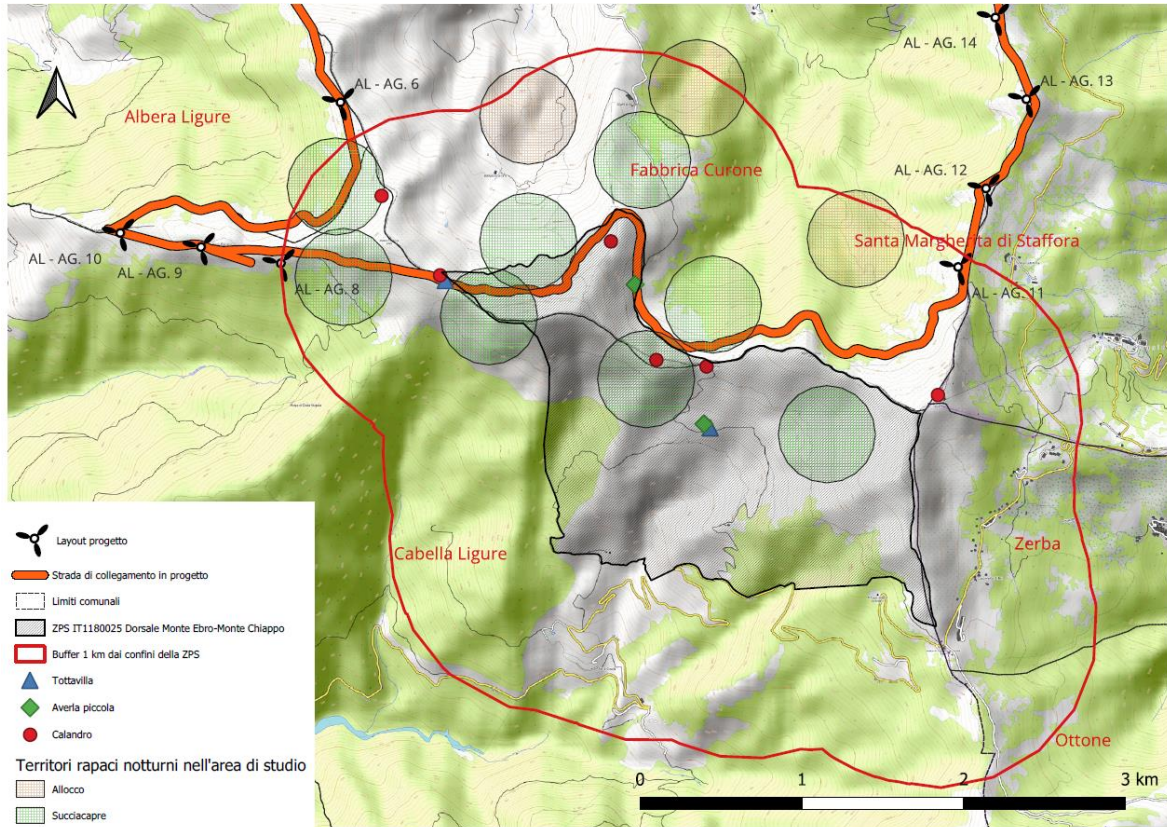


Figura 17. Sovrapposizione delle strada in progetto con i territori di specie d'interesse conservazionistico presenti nella ZPS e area buffer di 1 km.

Per quanto riguarda gli impatti diretti generati dagli aerogeneratori sullo stato di conservazione delle specie della ZPS possono essere sintetizzati in:

- disturbo;
- collisioni;
- effetto barriera

L'effetto di disturbo generato dagli aerogeneratori può determinare un allontanamento delle diverse specie di uccelli dalle aree di collocazione degli aerogeneratori. Tuttavia, un'analisi bibliografica sugli effetti di allontanamento dell'avifauna condotta da Marques et al., (2021) ha evidenziato come la distanza media di repulsione dagli aerogeneratori per gli *accipitriformes* e i *passeriformes* è di rispettivamente 474 ± 213 metri e 248 ± 103 metri, valori questi inferiori alla distanza degli aerogeneratori più vicini ai confini della ZPS, limitando così i potenziali impatti relativi al disturbo.

Per quanto riguarda la mortalità di seguito viene riportata la probabilità d'impatto calcolata con il modello di Band (Band et al., 2005), nella versione aggiornata e proposta da Christie & Urquhart (2015), relativamente alle specie di rapaci osservati in migrazione e nidificanti nell'area del progetto e della ZPS.

Tabella 6. Stima della mortalità annua per specie analizzata suddivisa per stanziale e migratrice, numero di anni/individuo e valutazione dell'impatto: <di un anno/individuo = impatto alto; da 1 a 5 anni/individuo = impatto medio; da 6 a 10 anni/individuo = impatto basso; > 10 anni/individuo = trascurabile.

Specie	Fenologia	Probabilità di collisione	Mortalità annua	Anni/individuo	Impatto
Poiana	Locale	9,8%	0,93	1	Medio
Sparviere	Locale	10,6%	0,07	14	Trascurabile
Biancone	Locale	12,8%	0,13	8	Basso
Lodolaio	Locale	11,2%	0,21	5	Medio
Falco pecchiaiolo	Locale	11,0%	0,10	10	Basso
Gheppio	Locale	10,7%	0,51	2	Medio
Aquila reale	Locale	12,1%	0,15	7	Basso
Astore	Locale	9,9%	0,35	3	Medio
Falco pecchiaiolo	Migratore	11,0%	1,00	1	Medio
Nibbio bruno	Migratore	13,5%	0,14	7	Basso
Nibbio reale	Migratore	11,0%	0,06	18	Trascurabile
Biancone	Migratore	12,8%	0,13	8	Basso
Falco di palude	Migratore	11,7%	0,23	4	Medio
Albanella minore	Migratore	11,3%	0,23	4	Medio
Poiana	Migratore	9,8%	0,30	3	Medio
Sparviere	Migratore	10,6	0,75	1	Medio
Gheppio	Migratore	10,7%	0,32	3	Medio
Lodolaio	Migratore	11,2%	0,34	3	Medio
Pellegrino	Migratore	10,7	0,06	17	Trascurabile

Per tutte le specie la probabilità di collisione varia dal 9,8% al 13,5% con una stima di mortalità variabile in funzione della frequentazione dell'area d'impianto da 0,07 individui a

1 individuo/anno per le specie nidificanti 0,06 individui a 1 individuo/anno per le specie migratrici.

La fine di valutare la probabilità di estinzione a 30 anni e l'andamento della popolazione per le tre specie di rapaci nidificanti di allegato I Direttiva 2009/147/CE (falco pecchiaiolo, aquila reale e biancone) è stata lanciato il modello di popolazione dell'applicazione EOLPOP <https://mape.cnrs.fr/autres-telechargements/applications/> finalizzata per valutare l'impatto sulle popolazioni di uccelli generate dalla collisione con gli aerogeneratori.

Per le tre specie la probabilità di estinzione a 30 anni, con la probabilità di collisione calcolata con il metodo Band e la previsione di mortalità annuale, appare molto bassa del 40% per aquila reale e del 10% per biancone e falco pecchiaiolo.

Tabella 7. Probabilità di estinzione a 30 anni calcolata con il modello EOLPOP per le tre specie di rapaci d'interesse conservazionistico presenti nella ZPS.

Specie	Scenario	Probabilità di estinzione a 30 anni
Falco pecchiaiolo	Senza parco eolico	0%
	Con parco eolico	10%
Aquila reale	Senza parco eolico	0%
	Con parco eolico	40%
Biancone	Senza parco eolico	0%
	Con parco eolico	10%

L'andamento delle popolazioni a 30 anni con lo scenario di presenza di parco eolico mostra una tendenza alla stabilità per aquila reale e biancone e un incremento, inferiore allo scenario con assenza di parco eolico, per falco pecchiaiolo.

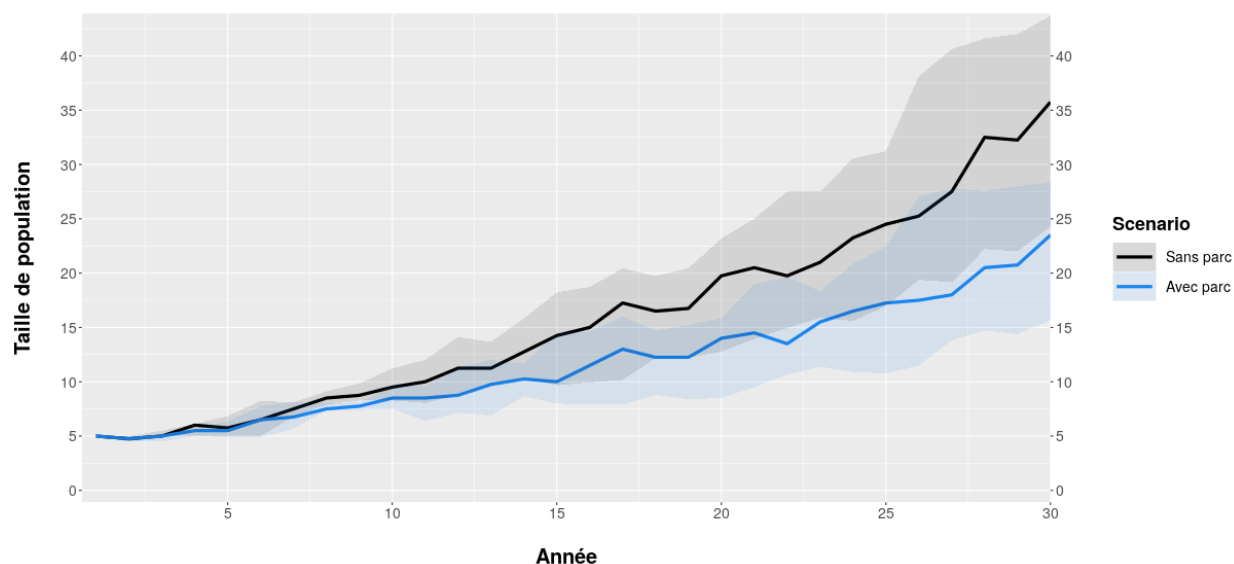


Figura 18. Modello di andamento della popolazione di falco pecchiaiolo con i due scenari di assenza e presenza di parco eolico.

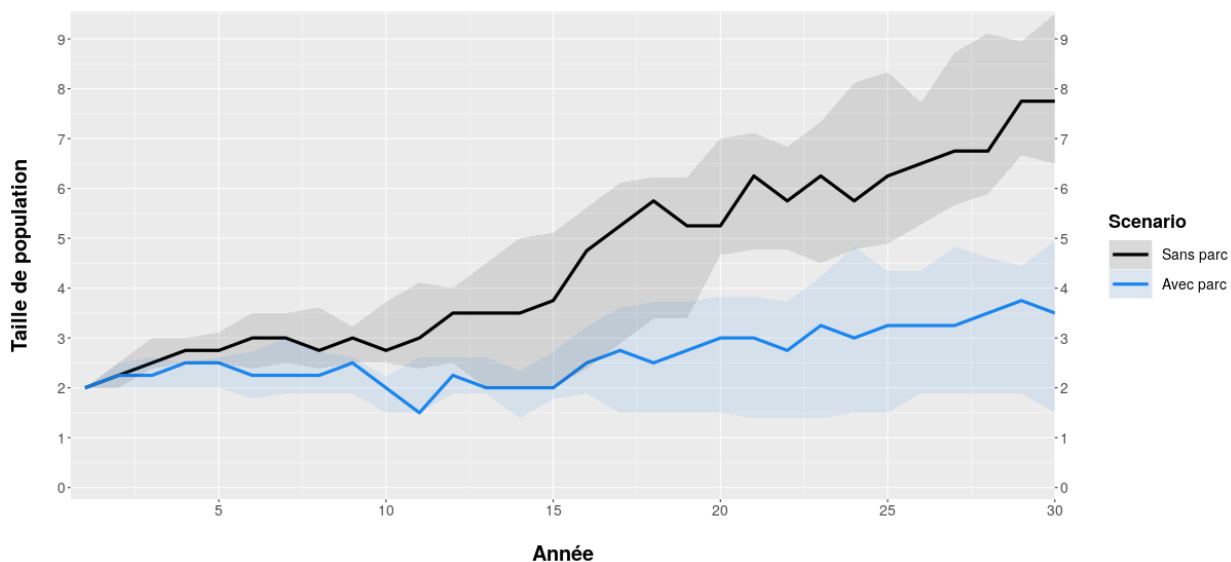


Figura 19. Modello di andamento della popolazione di aquila reale con i due scenari di assenza e presenza di parco eolico.

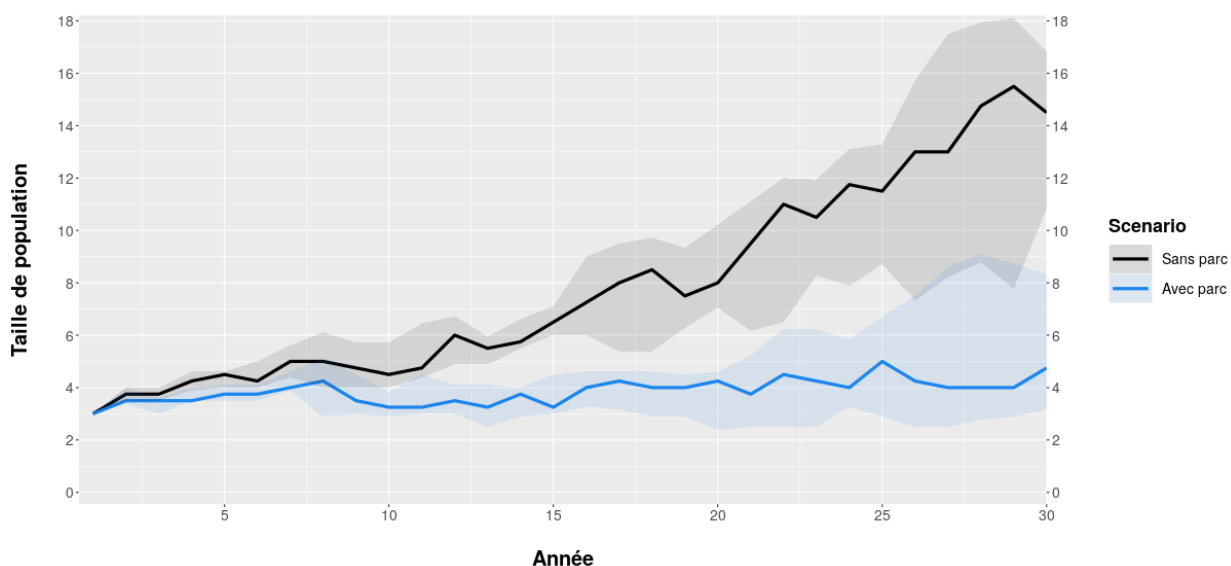


Figura 20. Modello di andamento della popolazione di biancone con i due scenari di assenza e presenza di parco eolico.

Per quanto riguarda la migrazione, il layout d'impianto, lascia liberi dei corridoi di volo, in particolare quello che interessa la ZPS in oggetto evitando così un effetto barriera e limitando la mortalità. La probabilità di collisione per le specie di rapaci in migrazione e la stima di mortalità è indicata nella Tabella 6.

STEP 3 – OBIETTIVI DI CONSERVAZIONE

In base obiettivi di conservazione esplicitati nei piani di gestione della ZSC e della ZPS in esame, 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 sia nullo per quanto riguarda la ZSC IT1180009 "Strette della Val Borbera" considerato la non interferenza con habitat e specie del passaggio della linea di connessione elettrica lungo la strada provinciale SP140..

Per la ZPS IT1180025 "Dorsale Monte Ebro e Monte Chiappo" l'opera in oggetto risulta tra quelle considerate a maggior impatto nel piano di gestione, con divieto di realizzazione di centrali eliche all'interno dei suoi confini (Decreto Ministeriale (DM) del 17 Ottobre 2007 N. 184 e s.m.i.).

L'opera in oggetto pur al di fuori dei confini della ZPS, con aerogeneratori posti a poco più di 900 metri dal confine della stessa può determinare degli impatti sullo stato di conservazione delle specie caratterizzanti il sito, così come la realizzazione di opere accessorie (strade) che interessano direttamente porzioni della ZPS.

La realizzazione della strada interessa una superficie limitata della strada e le previsioni d'impatto generate da perdita di habitat, alterazione di habitat e disturbo sono minime e mitigabili con apposite misure. Inoltre la creazione di zone con terreno nudo quali strade sterrate, possono favorire alcune delle specie caratterizzanti la ZSC (succiacapre e calandro).

Per quanto riguarda i possibili impatti generati direttamente dagli aerogeneratori, questi possono essere considerati moderati sia per la distanza delle prime torri eoliche dal confine della ZPS che sono superiori alle distanze medie di sensibilità di accipitriformi e passeriformi, limitando così l'effetto di disturbo.

Di maggiore impatto può essere considerata la mortalità diretta da collisione, tuttavia i modelli di stima di mortalità e di dinamica di popolazione utilizzati evidenziano una mortalità limitata tale da non interferire sull'andamento delle popolazioni di specie di maggiore interesse conservazionistico che manterrebbero stabili le loro popolazioni nei prossimi 30 anni.

Anche per quanto riguarda l'effetto barriera sulla migrazione, la disposizione degli aerogeneratori e il mantenimento di un ampio corridoio di volo coincidente con la ZPS possono limitare adeguatamente l'effetto barriera.

Per limitare ulteriormente i possibili impatti negativi sullo stato di conservazione delle specie della ZPS IT1180025 "Dorsale Monte Ebro e Monte Chiappo" possono essere adottate delle adeguate misure di mitigazione descritte di seguito.

STEP 4 – INDIVIDUAZIONE E DESCRIZIONE DELLE EVENTUALI MISURE DI MITIGAZIONE

Considerati i potenziali impatti sullo stato di conservazione della ZPS IT1180025 "Dorsale Monte Ebro e Monte Chiappo" dovranno essere adottate le seguenti misure di mitigazione.

Per la realizzazione della strada di servizio e collegamento aerogeneratori le mitigazioni da adottare sono le seguenti mitigazioni:

apertura dei cantieri in nel periodo non riproduttivo per evitare disturbo e perdita delle covate/nidiate delle specie d'interesse conservazionistico dal primo settembre al 31 marzo;

adozione delle linee guida per il contenimento delle specie vegetali invasive
<https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/biodiversita-aree-naturali/salvaguardia-ambientale/specie-vegetali-esotiche-invasive>

Per quanto riguarda la limitazione della mortalità il progetto di impianto eolico del Giarolo prevede 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). Tale misura sarà adottata per tutti gli aerogeneratori in progetto.

Per i chirotteri, considerato i possibili cambiamenti di attività a seguito della realizzazione dell'opera (Solick et al., 2020; Ellerbrok et al., 2022; Ellerbrok et al., 2023), saranno adottati specifici monitoraggi sull'attività presso gli aerogeneratori e mortalità al fine di individuare gli le torri eoliche più sensibili e adottare specifiche misure di mitigazione quali ad esempio la limitazione dell'attivazione dell'aerogeneratore oggetto di mortalità con venti inferiori ai 6 metri /s. Questa potrà essere adottata per gli aerogeneratori che presenteranno una mortalità superiore a 3 chirotteri/aerogeneratore/anno.

Adozione di specifici monitoraggi sui popolamenti ornitici e di chirotteri presenti nella ZPS e nell'area d'impianto finalizzati a valutare eventuali loro variazioni e sulla mortalità, al fine di adottare ulteriori misure mitigative nel caso di superamento delle stime di mortalità annua per le specie di uccelli di maggiore interesse conservazionistico indicate nei modelli adottati per la presente valutazione.

Nel caso di mortalità eccessiva a seguito dei monitoraggi si potrà prevedere l'adozione per singole torri eoliche di specifici radar finalizzati a limitare il funzionamento degli aerogeneratori in presenza di grossi rapaci.

STEP 3 – PROPOSTA DI SOLUZIONI ALTERNATIVE

Non sono state prese in considerazioni soluzioni alternative

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

5. Conclusioni

Il base a quanto indicato in precedenza si ritiene che l'impatto dell'opera sullo stato di conservazione ZSC IT1180009 "Strette della Val Borbera" sia nullo mentre appare limitato/moderato per la IT1180025 "Dorsale Monte Ebro e Monte Chiappo" e comunque riducibile con adeguate misure di mitigazione

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 de los 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.
- Culmsee H., Evers B., Leikauf T. & Wesche K. 2021. Semi-open landscapes of former military training areas are key habitats for threatened birds. *Tuexenia*, 41.

- 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.
- Ellerbrok J. S., Farwig N., Peter F. & Voigt C. C. 2024. Forest bat activity declines with increasing wind speed in proximity of operating wind turbines. *Global Ecology and Conservation*, 49, e02782
- 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 considerations. 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 echolocathion 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.
- Marques, A. T., Batalha, H., & Bernardino, J. (2021). Bird displacement by wind turbines: assessing current knowledge and recommendations for future studies. *Birds*, 2(4), 460-475.
- 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 southern 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).
- Reif J., Marhoul P., Čížek O. & Konvička, M. 2011. Abandoned military training sites are an overlooked refuge for at-risk open habitat bird species. *Biodiversity and Conservation*, 20, 3645-3662.

- 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 chiroterri. Gruppo Italiano Ricerca Chiroterri.
- Rydell J, Bach L, Doughty M, Dubourg 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.
- Serratos J., Opper S., Rotics S., Santangeli A., Butchart S. H., Cano-Alonso L. S., ... & Nygård T. 2024. Tracking data highlight the importance of human-induced mortality for large migratory birds at a flyway scale. *Biological Conservation*, 293, 110525
- Smallwood KS, Thelander CG (2004) Developing methods to reduce bird mortality in the Altamont 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.