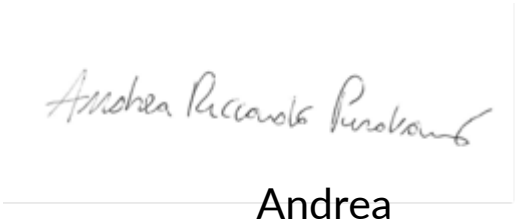
PROGETTO **NATURA**
di Andrea Riccardo Pirovano

VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA BIODIVERSITÀ DELL'IMPIANTO EOLICO IN PROGETTO "STRINATE"

Comune di Calice Ligure

Regione Liguria

Dott. Andrea Riccardo Pirovano



Andrea Riccardo Pirovano
12.12.2024 11:58:00 GMT+02:00

RICERCA • COMUNICAZIONE • CONSERVAZIONE

20087 Cascinello Mako Robecco sul Naviglio - Milano -
www.progetto-natura.eu andreapirovano@progetto-natura.eu
P.Iva 04403110960 Codice Fiscale PRV NRR 70A15F205T **cell. +39 3391753445**

Sommario

1. Premessa 3
2. Il Sistema delle aree protette 3
3. Inquadramento vegetazionale dell'area vasta e dell'area di progetto 4
4. Materiali e metodi 6
4.1 Inquadramento faunistico dell'area vasta. 6
4.2 Monitoraggio dell'Avifauna nidificante nell'area di progetto Cravarezza 6
4.2.1. Monitoraggio dell'avifauna nidificante e predisposizione dei punti di ascolto 6
4.2.2. Monitoraggio dei rapaci notturni e del Succiacapre 7
4.3. Monitoraggio dei rapaci e dell'avifauna migratrice 8
4.3.1. Analisi dei dati 9
4.4. Monitoraggio della Chirotterofauna 9
4.4.1. Analisi dei dati 11
4.5. Monitoraggio di altri taxa 11
5. Risultati 12
5.1. Inquadramento faunistico dell'area vasta 12
5.1.1. Avifauna 12
5. 1. 2. Rifugi 14
5.2. Avifauna nidificante nell'area di progetto Cravarezza 14
5.2.1. Punti di ascolto 14
5.2.2. Uccelli notturni 16
5.3. Rapaci e avifauna migratrice presso l'impianto Cravarezza 17
5.4 Chirotteri 19
5.5. Monitoraggio di altri taxa 20
6. Valutazione degli impatti indiretti e diretti su vegetazione e fauna 21
6.1 Valutazione degli impatti sulla vegetazione in fase di cantiere e di esercizio 21
6.2 Valutazione degli impatti indiretti sulla fauna in fase di cantiere e di esercizio 22
6.3 Valutazione degli impatti diretti sulla fauna in fase di esercizio 31
6.3.1 Valutazione degli impatti diretti sull'avifauna 32
6.3.2 Valutazione degli impatti diretti sui chirotteri 36
7. Misure di mitigazione 47
8. Valutazione degli impatti cumulativi 47
9. Piano di monitoraggio ante e post operam 49
9.1 Avifauna 49
9.2 Chirotterofauna 49
9.3 Monitoraggi carcasse 49
10. Bibliografia 50

1. Premessa

Il presente studio analizza gli impatti potenziali indiretti e diretti su avifauna e chirotterofauna dell'impianto eolico in progetto denominato "Strinate", sito nel comune di Calice Ligure a quota 895,06 m slm.

L'impianto in progetto è costituito da 1 aerogeneratore tipo Vestas V117 da 3,45 MW con limitazione a 2,70 MW, corrispondente al massimo valore di potenza cedibile alla rete. Il modello scelto avrà una altezza al mozzo parti a 116,5 m, un diametro di rotore pari a 117 m e altezza massima al top della pala parti a 175 m.

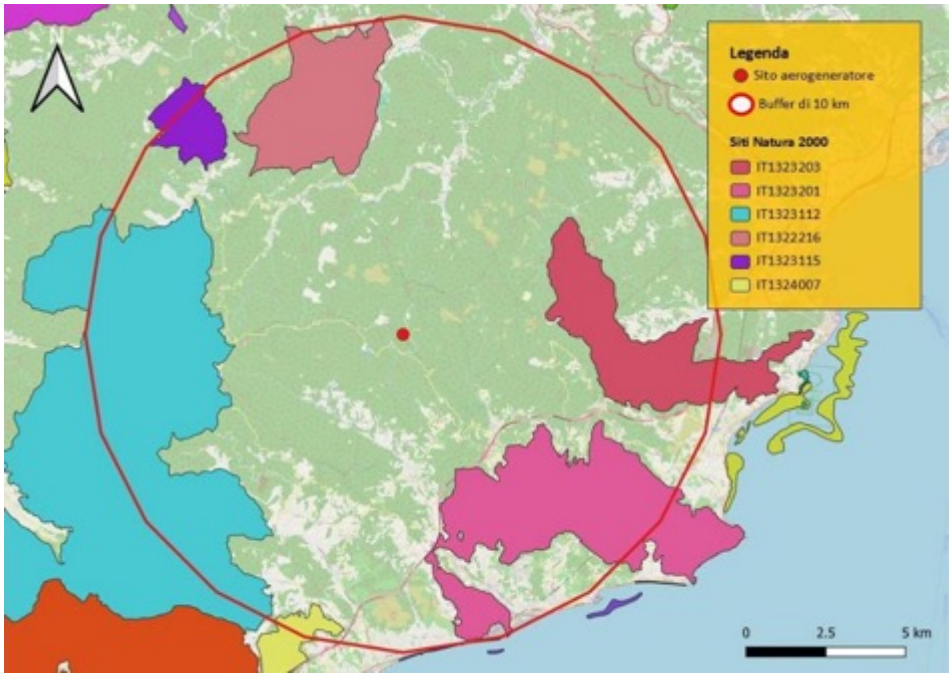
Il presente studio basa la valutazione degli impatti potenziali su un monitoraggio annuale realizzato dallo scrivente e da Zeno Porro per Ambiente Italia nel 2021, dal momento che l'aerogeneratore in progetto, dista circa 700 m dall'aerogeneratore più vicino dell'impianto "Cravarezza" (n.2) e si trova tra i punti di controllo avifauna n. 16, n. 12, n. 13 (Fig. 1) e vicino circa 500 m dal punto di controllo chirotteri n. 10 (Fig. 4).

In particolare, lo studio utilizza i dati relativi al monitoraggio degli uccelli nidificanti, realizzato tra maggio e giugno 2021, il monitoraggio primaverile e autunnale degli uccelli migratori, realizzato tra marzo e maggio e tra agosto e ottobre 2021 (con una integrazione tra marzo e aprile 2022) e il monitoraggio dei chirotteri a terra e in quota, realizzato tra aprile e ottobre 2021.

2. Il Sistema delle aree protette

L'area vasta, rappresentata da un buffer di 10 km di raggio realizzato intorno all'aerogeneratore in progetto, ospita 6 siti Natura 2000 (Fig. 1).

Fig. 1: area vasta e siti Natura 2000



Il sito Natura 200 più vicino all'aerogeneratore dista circa 4,5 km mentre il più lontano circa 8,9 km, come rappresentato in tabella 1.

Tab. 1: Distanza minima tra i siti Natura 2000 presenti in area vasta e l'aerogeneratore in progetto

Codice	Tipo	Denominazione	Distanza minima dall'aerogeneratore
IT1323203	ZSC	Rocca dei Corvi - Mao - Mortou	Circa 4,5 km
IT1323201	ZSC	Finalese - Capo Noli	Circa 4,8 km
IT1323112	ZSC	Monte Carmo - Monte Settepani	Circa 5,4 km
IT1322216	ZSC	Ronco di Maglio	Circa 5,3 km
IT1323115	ZSC	Lago di Osiglia	Circa 7,9 km
IT1324007	ZSC	Monte Ciazze Secche	Circa 8,9 km

Nell'area vasta sono presenti anche 8 aree protette di Interesse Provinciale (APIP) per lo più sovrapposte ai siti Natura 2000. L'area più vicina all'aerogeneratore e non compresa in un'area Natura 2000 è rappresentata dall'Area APIP denominata Pietre Bianche, distante circa 1,6 km.
Di seguito nella tab. 2 sono rappresentate le aree APIP con le rispettive distanze con l'aerogeneratore.

Tab. 2: Aree Protette di Interesse Provinciale e distanze dall'aerogeneratore

Numero identificativo	Tipo	Denominazione	Distanza minima dall'aerogeneratore
292	APIP	Area Protetta di Interesse Provinciale Pietre Bianche	Circa 1,6 km
223	APIP	Area Protetta di Interesse Provinciale Finalese	Circa 4,9 km
209	APIP	Area Protetta di Interesse Provinciale Melogno	Circa 5,6 km
210	APIP	Area Protetta di Interesse Provinciale Carmo di Loano	Circa 6,7 km
225	APIP	Area Protetta di Interesse Provinciale Monte Grosso	Circa 6,9 km
169	APIP	Area Protetta di Interesse Provinciale Monte Mao	Circa 7,0 km
189	APIP	Area Protetta di Interesse Provinciale Lago di Osiglia	Circa 7,9 km
170	APIP	Area Protetta di Interesse Provinciale Bormida di Pallare	Circa 9,0 km

3. Inquadramento vegetazionale dell'area vasta e dell'area di progetto

L'area vasta, definita entro un raggio di 10 km dall'aerogeneratore in progetto, si caratterizza per un alto grado di naturalità; dall'analisi della Carta dell'Uso del Suolo di Regione Liguria risulta che la matrice naturale, occupa l'81,64 % della superficie (26.233 ha), la matrice agricola il 13,92% (4.474 ha), mentre la matrice antropica solo il 4,44% (1.425 ha).

La provincia di Savona, dove insiste l'area vasta, risulta essere la più boscata della Liguria, con il maggior rapporto tra bosco e superficie territoriale complessiva, pari al 77%.

Analizzando le tipologie forestali attraverso la Carta dei Tipi Forestali della Regione Liguria, si può osservare come nell'area vasta siano maggiormente rappresentati i boschi di latifoglie (76,61%), seguiti dalle Pinete costiere (3,45%), dagli Arbusteti (1,69%), dagli Arbusteti e macchie (1,58%) e dai Rimboschimenti (1,45%).

Analizzando più in dettaglio la copertura forestale, si può osservare, nella tabella 3 sotto riportata, come i castagneti siano la tipologia forestale più rappresentata (40,04%), con prevalenza di castagneti acidofili (34,58%) e di castagneti termofili (4,78%), seguiti dalle faggete (15,15%), maggiormente rappresentate dalle faggete mesotrofiche (11,37%) e dalle faggete oligotrofiche (3,52%).

Tab. 3: Tipi forestali presenti nell'area vasta

Codice	Denominazione	Superficie (ha)	% sul totale
CA	Castagneti	12289,41	40,04%
CA30	*Castagneto acidofilo*	*10615,37*	*34,58%*
CA20	*Castagneto termofilo*	*1468,16*	*4,78%*
FA	Faggete	4651,38	15,15%
FA20	*Faggeta mesotrofica*	*3488,92*	*11,37%*
FA10	*Faggeta oligotrofica*	*1081,20*	*3,52%*
OS	Orno-ostrieti	2081,88	6,78%
OS20	*Ostrieto termofilo*	*1089,99*	*3,55%*
OS30	*Ostrieto mesoxerofilo*	*542,25*	*1,77%*
OS10	*Orno-ostrieto pioniero*	*386,96*	*1,26%*
QU	Querceti	1935,50	6,31%
QU20	*Querceto acidofilo di Roverella a erica arborea*	*1612,60*	*5,25%*
LE	Leccete e sugherete	1890,21	6,16%
LE20	*Lecceta mesoxerofila*	*1300,93*	*4,24%*
LE10	*Lecceta xerofila*	*531,99*	*1,73%*
PC	Pinete costiere e mediterranee	1059,28	3,45%
PC30	*Pineta costiera di Pino marittimo*	*512,60*	*1,67%*
PC20	*Pineta interna su ofioliti di Pino marittimo*	*397,29*	*1,29%*
FR	Formazioni riparie	665,90	2,17%
FR40	*Alneto di Ontano nero*	*626,79*	*2,04%*
AM	Arbusteti collinari, montani e subalpini	520,16	1,69%
AM40	*Arbusteto interno a Erica arborea*	*410,38*	*1,34%*
MM	Arbusteti e macchie termomediterranee	484,00	1,58%
MM10	*Macchia alta a Corbezzolo e Eriche*	*381,58*	*1,24%*
RI	Rimboschimenti	445,33	1,45%

L’aerogeneratore in progetto sorgerà in un’area forestale caratterizzata dalla faggeta mesotrofica. Considerando un buffer di 150 m di raggio dall’aerogeneratore, per caratterizzare l’area di progetto, le tipologie forestali interessate sono le seguenti: 3,53 ha di faggete mesotrofiche, 3,38 ha di rimboschimenti.

4. Materiali e metodi

4.1 Inquadramento faunistico dell’area vasta.

Per inquadrare l’area vasta dal punto di vista faunistico con riferimento alle specie di interesse conservazionistico (All. I Dir. Uccelli; All. II e IV Dir. Habitat e LR 28/2009 (ALL. C), di mammiferi e uccelli, sono stati analizzati i formulari standard dei siti Natura 2000 ricadenti nell’area vasta ed è stato analizzato il Database INaturalist dal 01/01/2019 al 1/12/2024.

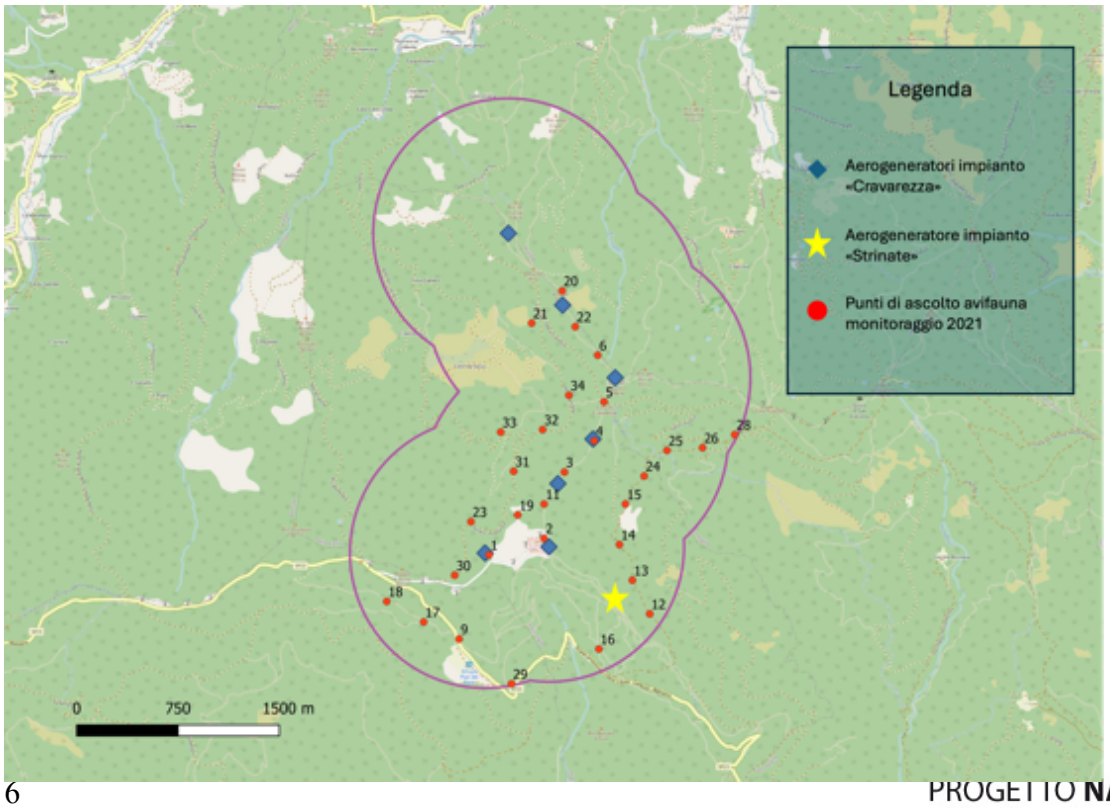
Per quanto riguarda i rifugi dei chirotteri è stata utilizzata la banca dati dell’Osservatorio Ligure della Biodiversità (LIBIOss), consultando, in un raggio di 5 km dall’aerogeneratore, come da indicazione delle Linee Guida di Regione Liguria, lo strato “Grotte importanti per la biodiversità”.

4.2 Monitoraggio dell’Avifauna nidificante nell’area di progetto Cravarezza

4.2.1. Monitoraggio dell’avifauna nidificante e predisposizione dei punti di ascolto

L’Avifauna nidificante è stata censita nei mesi di maggio (12, 13, 15, 16, 17, 18) e giugno (23,25, 26, 27) 2021, utilizzando il metodo dei punti di ascolto (Bibby et al., 2000), selezionando un totale di 30 punti entro un buffer di 1 km dall’impianto, come indicato dalle Linee Guida di Regione Liguria. Tra i punti d’ascolto è stata mantenuta una distanza minima di 200 m, alfine di mantenere l’indipendenza statistica tra i dati raccolti nelle varie stazioni.
I censimenti sono stati realizzati sostando in ogni stazione 10 minuti, entro un massimo di 4 ore dall’alba. Durante i 10 minuti è stata presa nota di tutte le specie e gli individui contattati, in canto o visivamente, riportandone la distanza stimata dal punto e l’orientamento rispetto ad esso.

Fig. 2: Localizzazione dei 30 punti di ascolto nel buffer di 1 km dall’impianto “Cravarezza” rispetto all’aerogeneratore in progetto.

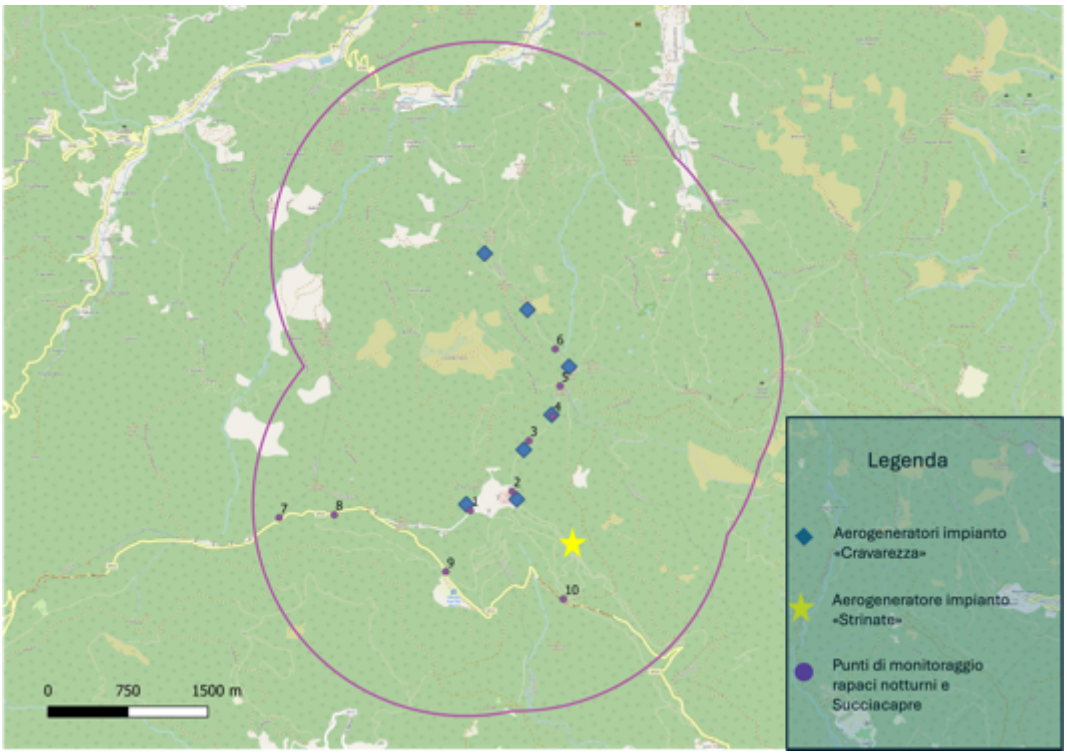


4.2.2. Monitoraggio dei rapaci notturni e del Succiacapre

Gli uccelli notturni sono stati monitorati nei mesi di marzo (29, 30), aprile (17, 20) e maggio (14,15) 2021, attraverso l'ascolto del canto naturale per i rapaci notturni e il metodo del playback per il Succiacapre, con la seguente sequenza di ascolto-emissioni: 2 minuti di ascolto, 1 minuto di playback, 1 minuto di ascolto, 1 minuto di playback, 1 minuto di ascolto (Pirovano et al. 2011). I rapaci notturni sono stati monitorati a marzo facendo dei punti di ascolto di 6' presso gli aerogeneratori in progetto, mentre da aprile nei punti chirotteri entro 2 km dall'area di progetto, mentre il Succiacapre è stato stimolato nelle vicinanze delle aree aperte (Aerogeneratore 2 e tra aerogeneratore 2 e 3 e l'ascolto dei canti naturali presso i punti degli aerogeneratori in progetto.

Nel complesso i rapaci notturni sono stati indagati in 10 punti di ascolto della durata di 30 minuti ripetuti 3 volte (marzo, aprile, maggio 2021).

Fig. 3: Localizzazione dei punti di monitoraggio dei rapaci notturni, in relazione all'aerogeneratore in progetto.



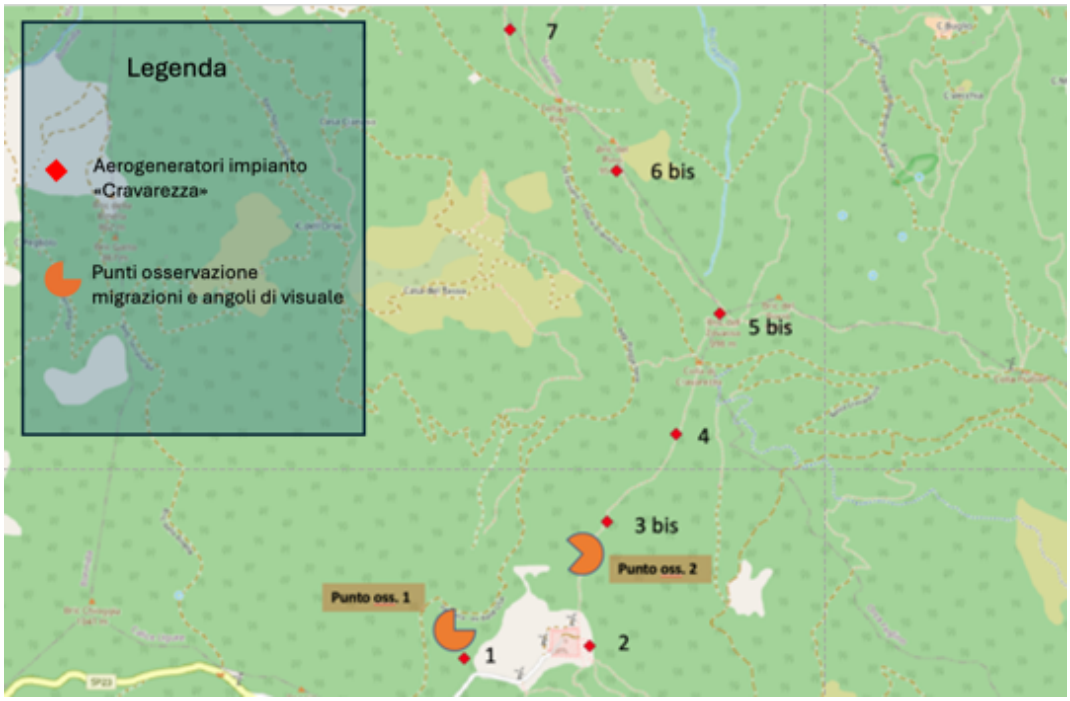
4.3. Monitoraggio dei rapaci e dell'avifauna migratrice

La migrazione primaverile è stata monitorata nel 2021 con una integrazione a marzo e aprile 2022 per aumentare la possibilità di intercettare la migrazione del Biancone. Le date in cui sono stati realizzati i monitoraggi sono le seguenti: marzo [15-16 (2022) - 24- 29 (2021)], aprile [1-2 (2022) -14-20 (2021)] e maggio (12-20) 2021. Le osservazioni sono state realizzate da due punti di osservazione (figura 4 sotto riportata): il punto 1 è stato tenuto fisso, il punto 2 (presso il punto panoramico denominato "Damiano") è stato utilizzato per determinare la visibilità dell'impianto in relazione alla direzione di migrazione ed è stato cessato dopo che ci si è resi conto che dal punto 1 era possibile monitorare tutto l'impianto in progetto.

La migrazione autunnale è stata monitorata nei mesi di agosto (20 - 24), settembre (13-19) e ottobre 2021 (26 - 27).

Per ogni specie osservata, su una apposita scheda sono state segnate le condizioni meteo, il numero di individui, l'orario dell'osservazione, la quota di volo (> 10 m; tra i 10 e i 150 m; < 150 m) e le traiettorie di volo rispetto agli aerogeneratori in progetto che saranno utilizzate per sviluppare i modelli per valutare il rischio di collisione.

Fig. 4: Punti osservazione migratori (1 e 2) e angoli di visuale



4.3.1. Analisi dei dati

Per ogni osservazione è stata compilata una scheda di campo in cui sono stati segnati:

- **Condizioni meteo:** Copertura (0 = sereno; 1 = parz. Coperto; 2 = coperto) Precipitazioni (0 = assenti; 1 = deboli; 2 = moderate; 3 = forti) Vento (0 = calma; 1 = debole; 2 = moderato o forte)
- **Specie**
- **n° individui/sesso**
- **Ora osservazione**
- **Direzione di volo**
- **Altezza di volo:** < 10 m (volo radente al terreno), 10-150 m, > 150 m (sorvolo a grandi altezze)

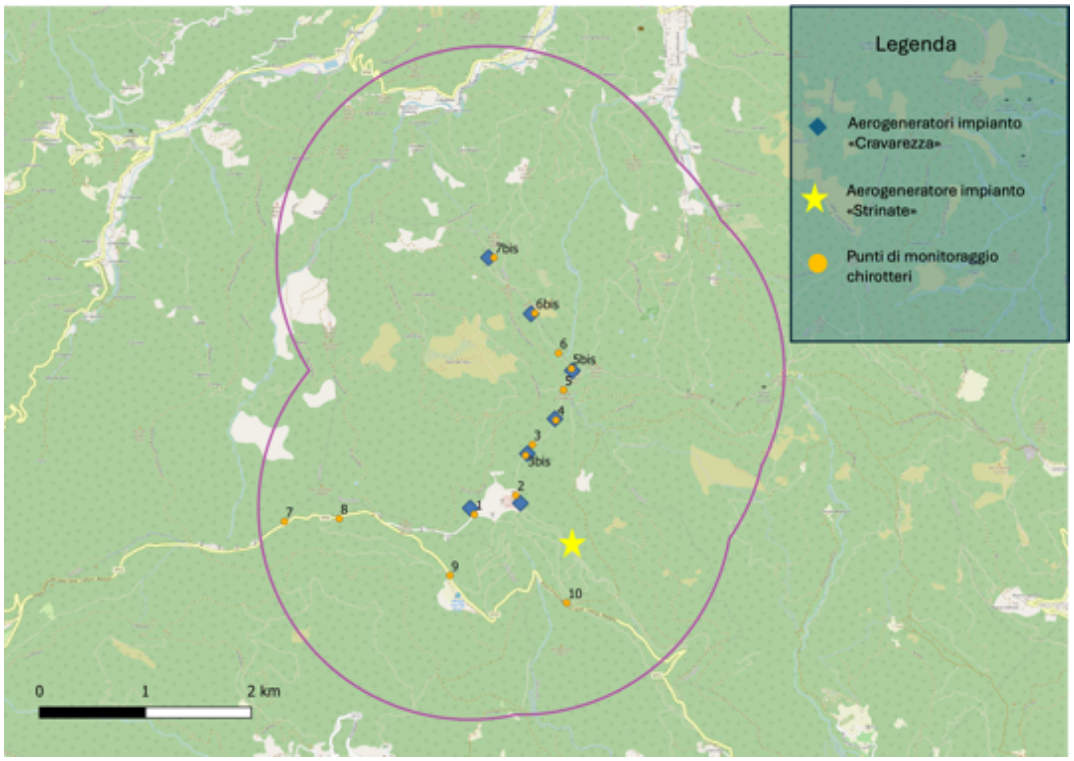
I dati raccolti sono stati utilizzati inoltre per sviluppare un modello matematico di valutazione del rischio di collisione da parte degli uccelli rapaci, utilizzando una estensione del modello di Band (2007). Questo modello è il più usato per valutare il rischio di impatto degli impianti eolici sull'avifauna, e la versione utilizzata (Christie & Urquhart 2015) lo affina introducendo la velocità del vento e valutando tutti gli angoli di entrata degli uccelli nell'area delle pale, al fine di restituire degli scenari maggiormente accurati.

4.4. Monitoraggio della Chirotterofauna

La Chirotterofauna è stata monitorata ad aprile (17, 19, 20), maggio (14, 15, 16, 17, 20), giugno (23, 27, 28), luglio (14, 15, 16, 17, 18, 19), agosto (20, 21, 22, 24) settembre (14, 15, 17, 18, 19) e ottobre (27) 2021, presso gli aerogeneratori in progetto e in un buffer di 2 km dall'impianto secondo le indicazioni delle Linee Guida, come da figura 4 sotto riportata. L'aerogeneratore in progetto "Strinate" si trova tra i punti di monitoraggio n. 10 e il punto di monitoraggio presso l'aerogeneratore n. 2.
Per la registrazione delle emissioni ultrasoniche, è stato utilizzando un microfono Dodotronic Ultramic 384 K, abbinato al software Bat Recorder. Per ogni punto di monitoraggio sono state compiute registrazioni della durata di 30 minuti.

Nei mesi di giugno, luglio, agosto e settembre sono state realizzate delle registrazioni in quota, utilizzando un palo di alluminio di 22 m di altezza sulla cui cima è stato fissato un registratore dotato di un pacchetto batterie. Il palo è stato montato presso il punto 2, sfruttano una torretta metallica dell'ex base nato che affacciava sul versante sud verso il mare. Nel mese di giugno è stata realizzata una registrazione di 3 ore nella notte tra il 27 e il 28 giugno. Nei mesi di luglio (tutte le notti tra il 14 e il 18), agosto (tutte le notti tra il 21 e il 25) e settembre (tutte le notti tra il 15 e il 18) sono state registrate 8 ore per ciascuna notte campionata.

Fig. 5: Localizzazione dei punti di registrazione dei chirotteri, presso gli aerogeneratori (rombi) e in un buffer di 2 km dall'impianto in progetto.



4.4.1. Analisi dei dati

Le registrazioni sono state analizzate visivamente mediante lo spettrogramma computato dal software Raven Lite 2 (Center for Conservation Bioacoustics, 2016) per determinare la presenza di impulsi di eco-localizzazione di chirotteri e con lo scopo di suddividere la registrazione in passaggi. Ciascun passaggio è stato successivamente analizzato in modo visivo e, quando necessario uditivo, con il supporto del software di identificazione BatScope 4 (Obrist e Boesch, 2018). L'identificazione automatica proposta dal software è stata verificata manualmente, come diffusamente consigliato (ad esempio: Russo e Voigt, 2016; López-Baucells et al., 2019), confrontando la forma e i parametri degli impulsi di eco-localizzazione (ad es. durata, frequenza di massima energia, ecc.) con quelli tipici delle specie (ad es. Russo e Jones, 2002). Nei casi in cui non è stato possibile identificare il passaggio a livello specifico è stata riportato il genere di specie di appartenenza.

Per i dati registrati in quota in continuo, per ogni sessione sono stati analizzati in modo dettagliato 10 minuti di registrazione per ogni ora campionata.

4.5. Monitoraggio di altri taxa

Nel corso dei monitoraggi per l'avifauna e la chirotterofauna sono state raccolte informazioni riguardo alla presenza di altre specie, attraverso la ricerca di tracce e segni di presenza, osservazioni dirette e l'utilizzo di foto trappole. Dal momento che presso l'area di progetto non sono presenti corsi d'acqua, non è stato realizzato un monitoraggio specifico per gli anfibi.

5. Risultati

5.1. Inquadramento faunistico dell'area vasta

5.1.1. Avifauna

Nell'area vasta sono state rilevate le specie presenti di interesse conservazionistico presenti in tabella 4. Nel complesso sono state rilevate 22 specie di uccelli, 20 specie di mammiferi tra cui 17 di chirotteri. Tra le specie rilevate di interesse, il Gufo reale è segnalato nella ZSC Finalese – Capo Noli a circa 4,8 km dall'impianto e a circa 6 km a nord su INaturalist. Il Gatto selvatico è segnalato nella ZSC Monte Carmo a circa 5,4 km di distanza dall'aerogeneratore in progetto.

Tab. 4: specie di avifauna e mammiferi di interesse conservazionistico rilevate nell'area vasta

Codice	Tipo	Denominazione	Distanza minima dall'aerogeneratore
IT1323203	ZSC	Rocca dei Corvi - Mao - Mortou	Circa 4,5 km
IT1323201	ZSC	Finalese - Capo Noli	Circa 4,8 km
IT1323112	ZSC	Monte Carmo - Monte Settepani	Circa 5,4 km
IT1322216	ZSC	Ronco di Maglio	Circa 5,3 km
IT1323115	ZSC	Lago di Osiglia	Circa 7,9 km
IT1324007	ZSC	Monte Ciazze Secche	Circa 8,9 km

Specie	Stato di protezione	Stato di conservazione	Siti Natura 2000						iNaturalist
			1	2	3	4	5	6	
Mammiferi									
Carnivori									
Lupo (*Canis lupus*)	All. II, IV Dir. H.	NT			X				
Gatto selvatico (*Felis silvestris*)	All. IV Dir.H.	LC			X				
Roditori									
Moscardino (*Muscardinus avellinareus*)	All. IV Dir.H.	LC			X				
Chirotteri									
Barbastello (*Barbastella barbastellus*)	All. II, IV Dir. H.	EN			X			X	
Nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri*)	All. IV Dir. H.	NT			X			X	X
Rinolofo euriale (*Rhinolophus euryale*)	All. II, IV Dir. H.	VU	X	X	X				
Rinolofo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*)	All. II, IV Dir. H.	VU		X	X			X	X
Rinolofo minore (*Rhinolophus hipposideros*)	All. II, IV Dir. H.	EN		X	X			X	X
Serotino comune (*Eptesicus serotinus*)	All. IV Dir. H.	NT			X				
Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*)	All. IV Dir. H.	EN			X			X	X
Vespertilio di Daubenton (*Myotis daubentonii*)	All. IV Dir. H.								

Specie	Stato di protezione	Stato di conservazione	Siti Natura 2000						iNaturalist
			1	2	3	4	5	6	
Vespertilio mustacchino (*Myotis mystacinus*)	All. IV Dir. H.	VU			X			X	
Vespertilio di Capaccini (*Myotis capaccini*)	All. II Dir. H.	EN		X					
Orecchione comune (*Plecotus auritus*)	All. IV Dir. H.	NT			X				
Vespertylio di Blyth (*Myotis blythi*)	All. II, IV Dir. H.	VU		X	X				X
Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*)	All. II, IV Dir. H.	VU		X					
Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*)	All. IV Dir. H.	LC			X				X
Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhli*)	All. IV Dir. H.	LC			X			X	X
Pipistrello di Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)	All. IV Dir. H.	NT			X			X	
Molosso di Cestoni (*Tadarida teniotis*)	All. IV Dir. H.	LC			X			X	
Uccelli									
Galliformi									
Gallo forcello (*Tetrao tetrix*)	All. I Dir. U.	VU			X				
Caprimulgiformi									
Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*)	All. I Dir. U.	LC	X	X	X			X	
Rondone pallido (*Apus pallidus*)	L.R. 28/2009	LC							X
Gruiformi									
Gru (*Grus grus*)	All. I Dir. U.	LC^{EU}							X
Pelecaniformi									
Spatola (*Platalea leucorodia*)	All. I Dir. U.	NT							X
Nitticora (*Nycticorax nycticorax*)	All. I Dir. U.	LC							X
Garzetta (*Egretta garzetta*)	All. I Dir. U.	LC							X
Caradriformi									
Cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*)	All. I Dir. U.	LC							X
Strigiformi									
Assiolo (*Otus scops*)	L.R. 28/2009	LC							X
Gufo reale (*Bubo bubo*)	All. I Dir. U.	NT		X					X
Accipitriformi									
Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*)	All. I Dir. U.	LC	X	X	X	X			X
Biancone (*Circaetus gallicus*)	All. I Dir. U.	LC	X	X					X
Aquila reale (*Aquila chrysaetos*)	All. I Dir. U.	NT			X			X	
Nibbio bruno (*Milvus migrans*)	All. I Dir. U.	LC							X

Specie	Stato di protezione	Stato di conservazione	Siti Natura 2000						iNaturalist
			1	2	3	4	5	6	
Coraciformi									
Ghiandaia marina (*Coracias garrulus*)	All. I Dir. U.	LC							X
Martin pescatore (*Alcedo atthis*)	All. I Dir. U.	NT		X	X				X
Piciformi									
Picchio nero (*Dryocopus martius*)	All. I Dir. U.	LC			X	X			
Falconiformi									
Falco cuculo (*Falco vespertinus*)	All. I Dir. U.	VU							X
Falco pellegrino (*Falco peregrinus*)	All. I Dir. U.	LC		X					X
Passeriformi									
Averla piccola (*Lanius collurio*)	All. I Dir. U.	VU	X	X	X	X			
Averla capirossa (*Lanius senator*)	L.R. 28/2009	EN							X
Monachella (*Oenanthe hispanica*)	L.R. 28/2009	DD							X

5. 1. 2. Rifugi

Entro l'area di indagine di 5 km intorno all'aerogeneratore in progetto, è presente 1 sito ipogeo, a differenza del buffer centrato sull'impianto Cravarezza che ne comprendeva due.

- Grotta di S. Giacomo, sita in località Colla di S. Giacomo Bric Praboe, presso il Comune di Mallare (distante 2,2 km dall'area di progetto)

La Grotta di S. Giacomo ricadente nel buffer e la Tana della Fata, sita presso il Cimitero del Comune di Bormida, ma fuori dal buffer, sono state visitate nei mesi di agosto e settembre 2021, effettuando delle registrazioni all'imboccatura delle cavità per intercettare eventuali chirotteri presenti nelle cavità.
In entrambe le cavità sono stati rilevati individui di Rinolofo minore *Rhinolophus hipposideros*.

5.2. Avifauna nidificante nell'area di progetto Cravarezza

5.2.1. Punti di ascolto

Nel complesso sono state osservate 23 specie, come da tabella sotto riportata. Tra le specie osservate, solo una, il Picchio nero (*Dryocopus martius*), è inserita nell'All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CEE ed è stata osservata entro il buffer di 1 km dall'area di progetto. Tutte le specie sono considerate "a minor rischio" (LC) dalla Lista Rossa IUCN (2019) degli uccelli nidificanti in Italia.

Le specie osservate descrivono la comunità ornitica tipica delle faggete, con introgressione di altre specie arboree. La presenza seppur sporadica di specie quali il Picchio Muratore (*Sitta europeae*), il Rampichino (*Certhia brachydactyla*), il Luì Verde (*Phylloscops sybilatrix*), la Cincia Bigia (*Poecile palustris*) e il già citato Picchio Nero, presenti per lo più nel buffer di 1 km dagli aerogeneratori in progetto indicano la presenza di alcune porzioni di bosco a maggiore qualità ambientale. Non sorprende invece la totale assenza di specie caratteristiche di ambienti aperti, come Averla piccola (*Lanius collurio*), Tottavilla (*Lullula arborea*) e Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), a causa dell'assenza di ambienti aperti di carattere seminaturale.

Tab. 5: Specie rilevate nei monitoraggi per punti di ascolto: n° max di individui/punto per fasce di distanza dalle pale

Specie	Tot ind	< di 100 m	100 - 500 m	500 - 700 m	700 - 1000 m
n punti di ascolto / fasce di distanza	*30*	n = 4	n = 13	n = 6	n = 7
Colombaccio *Columba palumbus*	6	0	4	2	0
Cuculo *Cuculus canorus*	2	0	1	1	0
Allocco *Strix aluco*	1	0	0	1	0
Picchio rosso maggiore Dendrocopos major	2	1	1	0	0
Picchio nero *Dryocopus martius*	2	0	0	1	1
Rigogolo *Oriolus oriolus*	1	0	1	0	0
Ghiandaia *Garrulus glandarius*	10	1	6	1	2
Cincia mora *Periparus ater*	8	0	2	3	3
Cincia dal ciuffo *Lophonhanes cristatus*	3	1	0	0	2
Cincia bigia *Poecile palustris*	5	1	3	0	1
Cinciarella *Cyanistes caeruleus*	28	1	13	8	6
Cinciallegra *Parus major*	31	3	17	6	5
Luì piccolo *Phylloscopus collybita*	14	4	8	2	0
Luì verde Phylloscopus sibilatrix	1	0	1	0	0
Capinera *Sylvia atricapilla*	41	4	20	7	10
Fiorrancino *Regulus ignicapilla*	10	2	5	2	1
Scricciolo *Troglodytes troglodytes*	10	0	8	1	1
Picchio muratore *Sitta europaea*	11	1	5	4	1
Rampichino comune *Certhia brachydactyla*	6	0	1	2	3
Merlo *Turdus merula*	12	2	4	5	1
Tordo bottaccio *Turdus phylomenus*	15	2	7	4	2
Pettirosso *Erithacus rubecola*	88	12	38	16	22
Fringuello *Fringilla coelebs*	109	14	49	21	25
n° specie	***23***	***14***	***20***	***18***	***16***
n° individui	***416***	***49***	***194***	***87***	***86***

Il 74 % delle specie (n. = 17) è stata rilevata presso gli aerogeneratori del progetto Cravarezza; nessuna, tra le specie rilevate, risulta essere di interesse conservazionistico, inserita nell'All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CEE.
Le specie dominanti con un numero di individui > del 5% del totale sono 5 (Cinciallegra= 6; Luì piccolo= 4; Pettirosso = 11; Fringuello = 16).

Tab. 6: Specie rilevate nei monitoraggi per punti di ascolto: n° max di individui/aerogeneratore

Specie	Tot ind	Aerog. 1	Aerog. 2	Aerog. 3	Aerog. 4	Aerog. 5	Aerog. 6	Aerog. 7

Distanza Aerog./pt. d'ascolto (m)		32	73	98	16	197	106	NA
Colombaccio *Columba palumbus*	2	0	0	0	0	1	0	NA
Cuculo *Cuculus canorus*	*0*	0	0	0	0	0	0	NA
Picchio rosso maggiore *Dendrocopos major*	*1*	1	0	0	0	0	0	NA
Picchio nero *Dryocopus martius*	*0*	0	0	0	0	0	0	NA
Rigogolo *Oriolus oriolus*	*0*	0	0	0	0	0	0	NA
Ghiandaia *Garrulus glandarius*	*1*	1	0	0	0	0	1	NA
Cincia mora *Periparus ater*	*0*	0	0	0	0	0	1	NA
Cincia dal ciuffo *Lophonhanes cristatus*	*1*	0	0	1	0	0	0	NA
Cincia bigia *Poecile palustris*	*1*	1	0	0	0	0	0	NA
Cinciarella *Cyanistes caeruleus*	*4*	0	0	0	1	2	0	NA
Cinciallegra *Parus major*	*6*	2	1	0	0	2	0	NA
Luì piccolo *Phylloscopus collybita*	*4*	2	2	0	0	0	5	NA
Luì verde Phylloscopus sibilatrix	*1*	0	0	0	0	0	0	NA
Capinera *Sylvia atricapilla*	*2*	1	1	0	0	0	4	NA
Fiorrancino *Regulus ignicapilla*	*3*	0	0	2	0	0	0	NA
Scricciolo *Troglodytes troglodytes*	*1*	0	0	0	0	0	0	NA
Picchio muratore *Sitta europaea*	*2*	0	0	0	1	0	0	NA
Rampichino comune *Certhia brachydactyla*	*0*	0	0	0	0	0	0	NA
Merlo *Turdus merula*	*2*	1	0	0	0	1	0	NA
Tordo bottaccio *Turdus phylomenus*	*3*	1	0	0	1	0	0	NA
Pettirosso *Erithacus rubecola*	*11*	1	2	3	2	2	2	NA
Fringuello *Fringilla coelebs*	*16*	3	2	1	3	2	2	NA
n° specie	*17*	10	5	4	5	6	10	NA
n° individui	*61*	14	8	7	8	10	6	NA

5.2.2. Uccelli notturni

Il monitoraggio degli uccelli notturni ha permesso di rilevare la presenza dell'Allocco (*Strix aluco*) che è stato rilevato in maniera diffusa nell'area di studio. È stato infatti sentito da tutti i punti degli aerogeneratori in progetto e dai punti 7 e 9. Il Succiacapre non è stato rilevato, probabilmente non è presente nell'area di studio a causa della mancanza nell'area di studio di aree aperte quali praterie di crinale o pascoli idonei alla specie.

5.3. Rapaci e avifauna migratrice presso l'impianto Cravarezza

Nel corso del monitoraggio della migrazione primaverile sono state osservate 12 specie, di cui 6 (50%) di rapaci.
Tra le specie di interesse conservazionistico (All. I Direttiva Uccelli 2009/147/CE), figurano solo il Biancone e il Falco pecchiaiolo, osservati con certezza rispettivamente con 2 individui in marzo e 1 individuo in maggio. Nel mese di maggio sono stati osservati inoltre 7 rapaci in migrazione di cui, a causa della distanza e delle condizioni di luce non è stato possibile determinare la specie.
Sia il Biancone che il Falco pecchiaiolo sono considerate a "Minor rischio" (LC) nella Lista Rossa IUCN degli Uccelli Nidificanti in Italia 2019.
Tra i rapaci, la Poiana e il Gheppio sono considerati locali, mentre il Falco pecchiaiolo, il Biancone e il Lodolaio sono considerati migratori sulla base della fenologia delle specie, della tipologia di volo e del comportamento mostrato, mentre due osservazioni di Sparviere sono attribuite a individui migratori e una ad un individuo locale.
I numeri indicati in tabella 4 sono riferiti, per gli uccelli migratori, al numero di individui in transito, mentre per gli uccelli considerati locali sono riferiti al numero delle osservazioni.

Tab. 7: Specie osservate, stato di conservazione, fenologia, numero individui/osservazioni, direzioni di volo.

	Monitoraggio degli uccelli migratori, primavera - autunno 2021								
Specie	**Mar**	**Apr**	**Mag**	**Ago**	**Set**	**Ott**	**Migratori/Locali**	**Stato di protezione**	**Lista Rossa IUCN 2019**
Tarabuso *Botaurus stellaris*						1	Migratore	All. I Dir. U. 2009/147 Cee	
Airone cenerino *Ardea cinerea*		1					Locale/Migratore*	-	LC
Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus*			1				Migratore	All. I Dir. U. 2009/147/Cee	LC
Biancone *Circaetus gallicus*	2	1					Migratore	All. I Dir. U. 2009/147/Cee	LC
Sparviere *Accipiter nisus*	1	1 + 2*			1	2	Locale/migratore*	-	LC
Poiana *Buteo buteo*	14	24	11 + 1*	1	1+3*	10 + 2*	Locale/migratore*	-	LC
Rondone comune *Apus apus*			21			1	Locale	-	LC
Rondone maggiore *Tachymarptis melba*				4			Migratore		
Gruccione *Merops apiaster*			Indet.				Migratore	-	LC
Gheppio *Falco tinnunculus*		3					Locale	-	LC
Lodolaio *Falco subbuteo*		4	3				Migratore	-	LC
Rondine *Hirundo rustica*		4	5				Migratore	-	NT
Balestruccio *Delichon urbicum*	10				4		Migratore	-	NT
Corvo imperiale *Corvus corax*			1				Locale/migratore*	-	LC
Rapaci indeterminati			7*	1*	1*	1*	Locale/migratore*		
n° specie	*3*	*6*	*7*	*2*	*3*	*4*			
n° individui/contatti	*22*	*38*	*50*	*6*	*10*	*17*			

Nella tabella 8 sotto riportata sono rappresentate le classi di altezza entro le quali sono stati osservati a volare gli uccelli rilevati.

Tab. 8: Classi di altezza a cui sono stati osservati volare gli individui rilevati nel corso dei monitoraggi

Specie	Meno di 10 m	Tra 10 e 150 m	Oltre i 150 m
Tarabuso *Botaurus stellaris*		1	
Airone cenerino *Ardea cinerea*		1	
Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus*		1	
Biancone *Circaetus gallicus*			3
Sparviere *Accipiter nisus*	1	5	1
Poiana *Buteo buteo*		60	7
Rondone comune *Apus apus*		22	
Rondone maggiore *Tachymarptis melba*			4
Gruccione *Merops apiaster*		x	
Gheppio *Falco tinnunculus*		3	
Lodolaio *Falco subbuteo*		6	1
Rondine *Hirundo rustica*		9	
Balestruccio *Delichon urbicum*		14	
Corvo imperiale *Corvus corax*		1	
Rapaci indeterminati	1	1	8

5.4 Chirotteri

Nel corso dei monitoraggi realizzati ad aprile ed ottobre non sono stati rilevati chirotteri, a causa delle basse temperature che hanno interessato i giorni di permanenza nell'area di studio. Nei mesi restanti (i.e. maggio, giugno, luglio, agosto e settembre) sono stati rilevati un totale di 394 passaggi presso le posizioni in cui saranno edificati gli aereogeneratori. Per alcuni passaggi attribuiti ad individui appartenenti al genere *Myotis*, non è stato possibile identificare l'esatta specie, data la difficoltà a distinguere le specie appartenenti a questo genere (Agnelli et al., 2006). Non sono stati rilevati chirotteri durante le sessioni di monitoraggio in quota.

Due specie (Rinolofo minore e Barbastello), sono considerate in pericolo (EN) dalla Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani 2013, cinque (Rinolofo maggiore, Ferro di cavallo euriale, Vespertilio di Blyth, Vespertilio maggiore, Nottola comune) Vulnerabili (VU) e tre (Vespertilio marginato, Pipistrello di Nathusii, Nottola minore) sono considerate Minacciate (NT). Le restanti sono considerate a più basso rischio (LC; vedi tabella sotto riportata).

Tre specie (Pipistrello di Nathusius, Nottola comune, Nottola minore) sono considerate a rischio di impatto con gli impianti eolici alto, secondo le Linee Guida per la Valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chirotteri del Gruppo Italiano Ricerca Chirotteri, sette specie (Pipistrello di Savi, Vespertilio marginato, Vespertilio di Blyth, Vespertilio maggiore, Pipistrello albolimbato, Pipistrello nano, Molosso di Cestoni) sono considerate a rischio medio mentre le tre specie di rinolofidi sono considerate a rischio basso.

Tab. 9: Specie rilevate nell'area di studio, stato di protezione e conservazione

Specie	Stato di protezione	Stato di conservazione	Rischio Eolico
Rinolofo maggiore *Rhinolophus ferrumequinum*	All. II, IV Dir. H.; LR28/2009	**VU**	**Basso**
Rinolofo minore *Rhinolophus hipposideros*	All. II, IV Dir. H.; LR28/2009	**EN**	**Basso**
Ferro di cavallo euriale *Rhinolophus euryale*	All. II, IV Dir. H.; LR28/2009	**VU**	**Basso**
Barbastello comune *Barbastella barbastellus*	All. II, IV Dir. H.; LR28/2009	**EN**	**Basso**
Pipistrello di Savi *Hypsugo savii*	All. IV Dir. H.; LR28/2009	**LC**	**Medio**
Vespertilio marginato *Myotis emarginatus*	All. II, IV Dir. H.; LR28/2009	**NT**	**Medio**
Vespertilio di Blyth *Myotis blythii*[a]	All. II, IV Dir. H.; LR28/2009	**VU**	**Medio**
Vespertilio maggiore *Myotis myotis*[a]	All. II, IV Dir. H.; LR28/2009	**VU**	**Medio**
Gen. *Myotis*	-	-	
Pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhlii*	All. IV Dir. H.; LR28/2009	**LC**	**Medio**
Pipistrello nano *Pipistrellus pipistrellus*	All. IV Dir. H.; LR28/2009	**LC**	**Medio**
Pipistrello di Nathusius *Pipistrellus nathusii*[b]	All. IV Dir. H.; LR28/2009	**NT**	**Alto**
Nottola comune *Nyctalus noctula*	All. IV Dir. H.; LR28/2009	**VU**	**Alto**
Nottola minore *Nyctalus leisleiri*	All. IV Dir. H.; LR28/2009	**NT**	**Alto**
Molosso di Cestoni *Tadarida teniotis*	All. IV Dir. H. - LR 28/2009	**LC**	**Basso**

a: si noti che i *call* di *M. blythii* e *M. myotis* sono di difficile distinzione, si segnalano entrambe le specie a fine conservativo dato che sono state segnalate presso l'impianto Bric Chioggia (Ambiente Italia 2013).

b: non del tutto possibile escludere che i *call* attribuiti a *P. nathusii* siano in realtà appartenenti a *P. kulhi*. La potenziale specie viene segnalata in ogni caso dato che è stata rilevata presso l'impianto Bric Chioggia (Ambiente Italia 2013).

Nella tabella 10 sotto riportata viene presentato il numero di passaggi per ogni aerogeneratore (somma dei passaggi di tutte le specie di chirotteri e in tutti i rilievi per ciascun aerogeneratore).

Tab. 10: n. passaggi per aerogeneratore

Aerogeneratore	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	**TOT**
1	0	5	0	4	2	0	0	**11**
2	0	0	1	3	0	1	0	**5**
3	0	1	5	1	9	0	0	**16**
4	0	0	3	11	15	0	0	**29**
5	NA	NA	NA	NA	1	0	0	**1**
6	NA	NA	NA	NA	330	2	0	**332**
7	NA	NA	NA	NA	0	0	0	**0**
TOT	**0**	**6**	**9**	**19**	**357**	**3**	**0**	***394***

5.5. Monitoraggio di altri taxa

Le specie rilevate sono le seguenti: Cinghiale (*Sus scrofa*), Capriolo (*Capreoleus europaeus*), Daino (*Dama dama*), Volpe (*Vulpes vulpes*), Faina (*Martes foina*), Topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*), Ghiro (*Glis glis*), Riccio europeo (*Erinaceus europaeus*), Lucertola Muraiola (*Podarcis* muralis), Ramarro orientale (*Lacerta viridis*), Salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*), Rospo (*Bufo bufo*). Nel corso del sopralluogo presso la Tana della Fata, sita presso il Cimitero del Comune di Bormida è stato rilevato un individuo di Geotritone di Strinati (*Speleomantes strinatii*). Infine, non è da escludersi la presenza nell'area del Gatto selvatico (*Felis silvestris*), a seguito di varie osservazioni dirette di felini fenotipicamente riconducibili alla specie. Data la potenziale forte somiglianza con il Gatto domestico (*Felis catus*), la sola osservazione diretta non è sufficiente per accertare la presenza di questa specie, seppur il comportamento elusivo degli individui osservati e la posizione geografica degli avvistamenti, in aree fortemente distanti da abitazioni, sono elementi a sostegno di quest'ipotesi.

6. Valutazione degli impatti indiretti e diretti su vegetazione e fauna

6.1 Valutazione degli impatti sulla vegetazione in fase di cantiere e di esercizio

I potenziali impatti ipotizzabili in fase di cantiere comprendono la sottrazione di habitat e il disturbo arrecato durante la realizzazione dell'impianto.
Più in particolare, in fase di cantiere e messa in opera del progetto i potenziali impatti sulle componenti vegetazionali e flora sono prevalentemente riconducibili a tre fattori:

1) la produzione di polveri a opera dei mezzi di cantiere;
2) La sottrazione/perdita della vegetazione originaria;
3) l'ingresso di specie aliene invasive.

La produzione di polveri a causa dei lavori di scavo e riporto e del passaggio dei mezzi, può impattare sulla vegetazione intorno alle aree interessante dalla realizzazione delle piazzole, plinto e delle strade di accesso, in termini di chiusura degli stomi, mutazioni delle cellule e dei tessuti, necrosi nelle foglie e perdita di pigmenti. La prima reazione fisiologica dopo la deposizione delle polveri avviene nelle foglie, con una riduzione dell'efficienza nell'assimilazione. A lungo termine si ha un cambiamento nella fotochimica che comporta un ritardo nella crescita delle foglie (Kameswaran et al. 2019).
Tenendo conto del regime ventoso dell'area, si ritiene peraltro probabile che la coltre di polvere venga dispersa in tempi brevi non alterando, pertanto, le funzioni vitali delle piante. La potenziale interferenza determinata da questo fattore è ritenuta trascurabile anche in considerazione dell'estensione, nell'area vasta, dei boschi di latifoglie, che coprono il 76,61% della superficie.

Per quanto riguarda la sottrazione/perdita di vegetazione originaria, Complessivamente, in fase di cantiere, la realizzazione della viabilità e delle opere connesse alla realizzazione dell'impianto eolico, richiederà una nuova occupazione di circa 1,29 ha, di cui 0,62 ha per la realizzazione dell'aerogeneratore, 0,63 ha per la realizzazione della strada e 0,02 ha per il cavidotto che sarà interrato. Una volta terminati i lavori, in fase di esercizio, l'occupazione di suolo sarà di soli 0,16 ha.
Tutti i lavori ricadranno per lo più sul tipo forestale delle faggete mesotrofiche, che nel complesso dell'area vasta occupano una superficie di 3488,92 ha. Nel complesso la sottrazione di habitat per la realizzazione dell'impianto riguarderà 1, 29 ha che corrispondono allo 0,045% della superficie a faggeta mesotrofica dell'area vasta. L'aerogeneratore e la strada di accesso in progetto verranno realizzate su faggete mesotrofiche e la sottrazione di habitat durante la fase di cantiere riguarderà quindi lo 0,04% della superficie di questa tipologia forestale nell'area vasta. Anche il cavidotto che sarà interrato interesserà questa tipologia forestale e per la maggior parte del suo percorso sarà sovrapposto alla strada con una % di sottrazione di suolo rispetto alla superficie totale della faggeta insignificante.
Durante la fase di esercizio l'impianto occuperà lo 0,004% della superficie di faggeta mesotrofica, numeri veramente poco significativi che indicano come nel complesso la significatività degli impatti relativi alla sottrazione di habitat sia in fase di esercizio che in fase di cantiere possa essere considerata bassa.

Per quanto riguarda l'ingresso di specie aliene invasive, le operazioni di cantiere possono contribuire a diffondere specie aliene invasive sia dalle zone di provenienza dei mezzi meccanici verso l'area di progetto che viceversa. In particolare. il rischio è particolarmente elevato se le specie appartengono all'elenco delle specie aliene invasive di rilevanza unionale, redatto in applicazione del regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento Europeo e del Consiglio e recepito in Italia con D. Lg.s 230/2017.

dal momento che l'area di progetto è situata in un'area di bosco omogeneo (faggeta mesotrofica), posta intorno ad una quota di 900 m s.l.m., si esclude il rischio di disseminazione di sementi di specie aliene dall'area di progetto verso le aree di

destinazione dei mezzi meccanici, mentre il rischio di introduzione di sementi di specie aliene verso l'area di progetto è ridotto dato che essa si trova in ambiente montano, dove le specie aliene in generale, e quelle di interesse unionale in particolare che sono per lo più acquatiche o legate ad ambienti di pianura, non attecchiscono. Nel complesso la significatività degli impatti per quanto riguarda il rischio di introgressione di specie aliene invasive si può considerare trascurabile.

6.2 Valutazione degli impatti indiretti sulla fauna in fase di cantiere e di esercizio

Per la fauna, gli impatti indiretti della fase di cantiere possono riguardare la sottrazione di habitat e il disturbo che può causare l'allontanamento temporaneo o definitivo – durante quindi la fase di esercizio - dell'area da parte delle specie più sensibili. I taxa più sensibili a questa fase sono senz'altro quelli a minor mobilità e con *home range* di piccole dimensioni. Alcuni studi hanno dimostrato come l'effetto della costruzione degli aerogeneratori si possa quantificare nell'abbandono di habitat idonei da parte di specie di uccelli, generalmente oltre i 100 – 200 m dagli impianti, sebbene gli effetti della distanza varino molto tra i siti, dalle specie e dalle stagioni (e.g. Pearce-Higgins et al., 2009). Pearce-Higgins et al., (2009) hanno dimostrato come l'abbondanza di specie di uccelli nidificanti si riduca oltre un raggio di 500 m dagli aerogeneratori, mentre in un altro studio, Pearche-Higgins et al., (2012) hanno osservato invece come l'Allodola (*Alauda arvensis*) e il Saltimpalo (*Saxicola torquata*) abbiano incrementato le densità dopo la realizzazione dell'impianto, verosimilmente a causa dei miglioramenti ambientali e la creazione di aree aperte nei pressi degli aerogeneratori. In Spagna, nei due anni successivi alla realizzazione di un impianto eolico, solo per il Gheppio (*Falco tinnunculus*) si è registrato un calo negli individui, mentre per altre specie di rapaci e di passeriformi le densità delle popolazioni sono rimaste costanti nei due anni successivi all'avvio dell'impianto (Farfan et al., 2009). Smallwood & Thelander (2004), hanno dimostrato un aumento dei rapaci anni dopo la realizzazione dell'impianto, suggerendo che un negativo effetto iniziale dovuto probabilmente al disturbo, si affievolisce negli anni. In Italia, uno studio realizzato in un impianto eolico in Liguria, nei 4 anni prima e nei 4 anni dopo la costruzione dell'impianto, ha dimostrato come il trend di alcune specie di passeriformi sia calato negli anni di costruzione degli aerogeneratori, per poi aumentare negli anni successivi (Garcia et al., 2015). Una recente review sistematica di 81 studi comparsi su riviste peer reviewed (Tolvanen et al., 2023), ha evidenziato come nel 63% dei casi analizzati per gli uccelli e nel 72% per i chirotteri si siano verificati casi di allontanamento con distanze variabili per le specie o i taxa. Per gli studi che non dimostrano effetti di allontanamento gli autori ipotizzano tra le cause difetti metodologici nel rilevare gli effetti, caratteristiche specie-specifiche, o l'attrattività dell'habitat intorno agli aerogeneratori per alcune specie. I rapaci sembrano mostrare un allontanamento medio di 500 m dagli aerogeneratori misurato in termini di una variazione delle abbondanze intorno agli aerogeneratori e una modifica del comportamento di volo presso le turbine, che varia dai 100 m nell'Albanella minore e nell'Aquila reale fino ai 4 km nell'Aquila di mare.

Sebbene siano scarsi gli studi sugli impatti indiretti degli impianti eolici sui chirotteri, uno studio realizzato in Francia sull'attività di 3 specie (Barbastella barbastellus, Nyctalus leisleiri, Pipistrellus pipistrellus) e due gruppi di specie (Myotis spp. E Plecotus spp), hanno dimostrato un effetto negativo della vicinanza delle turbine sull'attività delle specie considerate (Barrè et al., 2018). Un altro studio ha evidenziato una forte riduzione dell'attività dei chirotteri tropicali nei pressi di aerogeneratori rispetto a punti di controllo (Millon et al., 2018). Anche la recente review realizzata da Tolvanen et al., (2023) ha evidenziato come per i chirotteri l'allontanamento medio possa essere quantificato in oltre un km dagli aerogeneratori.

Dal punto di vista avifaunistico l'area intorno all'aerogeneratore in progetto (Strinate) ospita una comunità di specie nidificanti relativamente povera (23 specie), caratteristica delle foreste a faggio appenniniche non mature. Assenti sono risultate le specie di ambienti aperti, a causa dell'assenza dei loro habitat di elezione.

L'unica specie di interesse comunitario (All. I Direttiva Uccelli 2009/147/CEE) rilevata è il Picchio nero (*Dryocopus martius*), Tra

i rapaci le specie classificate locali, ovvero come riproduttive nell'area di progetto o in un'area vasta ma con home range che comprendono il sito, figurano la Poiana (*Buteo buteo*), lo Sparviere (*Accipiter nisus*) e il Gheppio (*Falco tinnunculus*). Queste specie non sono considerate di interesse comunitario (All. I Dir. Uccelli 2009/147/CEE) ma sono protette a livello Regionale ai sensi della LR 28/2009.

La comunità di chirotteri rilevati presso l'area di progetto, conta 13 specie certe più dei passaggi classificati come appartenenti al genere *Myotis*. Tutte le specie risultano di interesse comunitario (All. II e IV Dir. Habitat 92/43/CEE) e protette dalla LR 28/2009.

Nel corso dei monitoraggi 2021 nelle vicinanze dell'area di studio sono state realizzate due osservazioni di gatti fenotipicamente compatibili con il **Gatto selvatico** *Felis silvestris*, avvalorate dal fatto che l'area dove sono stati osservati era molto distante da abitazioni. Anche qualora la specie fosse presente nella zona, l'area di progetto è molto frequentata da turisti in mountain bike, e non appare particolarmente vocata vista l'estensione, all'interno dell'area vasta, di aree vocate meno disturbate. Nonostante manchino in letteratura studi che valutano gli impatti degli impianti eolici sul Gatto selvatico, anche qualora la specie dovesse essere presente in zona, alla luce dell'omogeneità dell'area vasta che per il 76,61% è ricoperta da boschi di latifoglie, si ritiene che la significatività dei potenziali impatti indiretti possa essere considerata **bassa**.

Nella tabella 11 sotto riportata sono riportate le specie di avifauna e chirotterofauna di interesse conservazionistico rilevate nel corso dei monitoraggi presso gli aerogeneratori Cravarezza in progetto.

Tab. 11: specie di interesse conservazionistico presenti nell'area intorno all'aerogeneratore in progetto (Strinate).

Avifauna		
Specie locali	**Stato di protezione**	**Stato di conservazione**
Picchio nero (*Dryocopus martius*)	All. I Dir. U.; LR 28/2009	LC
Poiana (*Buteo buteo*)	LR 28/2009	LC
Sparviere (*Accipiter nisus*)	LR 28/2009	LC
Gheppio (*Falco tinnunculus*)	LR 28/2009	LC
Chirotterofauna		
Specie	**Stato di protezione**	**Stato di conservazione**
Rinolofo maggiore *Rhinolophus ferrumequinum*	All. II, IV Dir. H. - LR 28/2009	**VU**
Rinolofo minore *Rhinolophus hipposideros*	All. II, IV Dir. H. - LR 28/2009	**EN**
Rinolofo euriale *Rhinolophus euryale*	All. II, IV Dir. H. - LR 28/2009	**VU**
Barbastello comune *Barbastella barbastellus*	All. II, IV Dir. H. - LR 28/2009	**EN**
Pipistrello di Savi *Hypsugo savii*	All. IV Dir. H. - LR 28/2009	**LC**
Vespertilio smarginato *Myotis emarginatus*	All. II, IV Dir. H. - LR 28/2009	**NT**
Vespertilio maggiore *Myotis myotis*[a]	All. II, IV Dir. H. - LR 28/2009	**VU**
Pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhlii*	All. IV Dir. H. - LR 28/2009	**LC**
Pipistrello nano *Pipistrellus pipistrellus*	All. IV Dir. H. - LR 28/2009	**LC**
Serotino comune *Eptesicus serotinus*	All. IV Dir. H. - LR 28/2009	**NT**
Nottola comune *Nyctalus noctula*	All. IV Dir. H. - LR 28/2009	**VU**
Nottola di Leisler *Nyctalus leisleiri*	All. IV Dir. H. - LR 28/2009	**NT**
Molosso di Cestoni *Tadarida teniotis*	All. IV Dir. H. - LR 28/2009	**LC**

Avifauna:

il **Picchio nero** si riproduce in Italia con un numero di coppie stimato tra le 1.700 e le 3.700 coppie (Lardelli et al., 2022). Rispetto al passato dove la sua presenza era legata all'arco alpino e a poche stazioni dell'Appennino meridionale, la specie negli ultimi decenni ha subito un forte processo di espansione che lo ha portato a colonizzare boschi di pianura, lungo il corridoio ecologico del fiume Ticino, in Piemonte e Lombardia, le Alpi Marittime e parte dell'Appennino ligure e le nell'Appennino Tosco Romagnolo nel Parco delle Foreste Casentinesi (Lardelli et al., 2022). La specie è considerata a minor rischio (LC) dalla Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani (2022).

Analisi degli impatti indiretti:

La specie si riproduce in diverse tipologie forestali, dalle coniferete alle fustaie di faggio, selezionando piante di grandi dimensioni. Nell'area di studio la specie è stata rilevata con due individui entro un km dall'impianto Cravarezza, sebbene l'area non sia caratterizzata da foreste vetuste. Per il suo stato di conservazione (LC), per le dimensioni dell'impianto in progetto, costituito da un solo aerogeneratore e per l'estensione nell'area vasta di foreste dove la specie può riprodursi e considerato che nell'area di studio non sono presenti foreste vetuste, si ritiene che la significatività degli impatti sia a livello di disturbo durante la fase di cantiere che di sottrazione di habitat durante la fase di esercizio possa essere considerata trascurabile.

La **Poiana** è insieme al Gheppio, tra i rapaci nidificanti più comuni in Italia. Si riproduce con 5.000 – 9.000 coppie e l'areale della popolazione risulta essere vasto (maggiore di 20.000 km^2) e le popolazioni in incremento (Lardelli et al., 2022)). La specie è considerata a minor rischio (LC) dalla Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani, (2022). Nell'area di progetto la specie è stata osservata con un totale di 56 passaggi, in ogni mese di monitoraggio. L'area non si presenta particolarmente idonea per l'alimentazione essendo priva di aree aperte idonee per la caccia. Probabilmente una coppia nidifica nell'area vasta dell'impianto in progetto, come rilevato nei monitoraggi per l'impianto di Cravarezza.

Analisi degli impatti indiretti:

La specie si riproduce costruendo nidi sugli alberi; dato che l'uso del suolo dell'area vasta (buffer di 10 km intorno agli aerogeneratori) è rappresentato per il 76,61%% da boschi di latifoglie per lo più castagneti e faggete, idonee alla riproduzione della specie, si ritiene, visto anche il suo stato di conservazione (LC), l'ampiezza degli areali italiani e il numero di coppie, che un eventuale allontanamento degli individui frequentanti l'area dell'impianto in progetto, costituito da un solo aerogeneratore, durante le fasi di cantiere o durante le fasi di esercizio possa produrre un impatto indiretto trascurabile sia per quanto riguarda il disturbo che la sottrazione di habitat.

Lo **Sparviere** si riproduce in Italia con 4.000 – 7.000 coppie, e l'areale della popolazione risulta essere vasto (maggiore di 20.000 km^2) e le popolazioni in incremento (Lardelli et al., 2022). La specie è considerata a minor rischio (LC) dalla Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani, (2022). Spiccatamente forestale, lo Sparviere è stato osservato con 4 passaggi in aprile, settembre e ottobre con individui il cui comportamento di volo li ha fatti ritenere locali (voli all'interno del bosco o radente alle chiome in atteggiamento evidentemente esplorativo).

Analisi degli impatti indiretti:

La specie osservata meno di frequente rispetto alla poiana, anche a causa di un comportamento più schivo, si riproduce verosimilmente nell'area di studio. Dato che la specie si riproduce all'interno di complessi forestali e l'area vasta è caratterizzata per il 76,61 % da boschi di latifoglie, habitat idoneo alla riproduzione, e visti anche il suo stato di conservazione (LC), l'ampiezza degli areali e il numero di coppie, si ritiene che un eventuale allontanamento degli individui frequentanti l'area dell'impianto in progetto, costituito da un solo aerogeneratore, durante le fasi di cantiere o durante le fasi di esercizio possa produrre un impatto indiretto trascurabile sia per quanto riguarda il disturbo che la sottrazione di habitat.

Il **Gheppio** è presente in Italia con una stima di 8.000 – 12.000 coppie con popolazioni stabili (Lardelli et al., 2022). La specie è considerata a minor rischio (LC) dalla Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani, (2022). Il Gheppio è, insieme alla Poiana, il rapace diurno più comune in Italia e colonizza svariati ambienti, dalle aree urbane alle coste marine rocciose fino alle montagne. Si riproduce per lo più in cavità su rocce o edifici ma, specie in pianura, utilizza anche nidi di corvidi o meno frequentemente di altri rapaci. La specie nell'area di progetto è stata osservata ad aprile con tre contatti. L'area di studio non risulta particolarmente idonea alla specie, né per l'alimentazione dato che mancano aree aperte dove cacciare né per la riproduzione dato che sono assenti pareti rocciose.

Analisi degli impatti indiretti:

La specie risulta utilizzare l'area di studio in modo non regolare. Data la poca idoneità dell'area di progetto per la specie, e visti anche il suo stato di conservazione (LC), l'ampiezza degli areali e il numero di coppie, si ritiene che un eventuale allontanamento degli individui frequentanti l'area dell'impianto in progetto, costituito da un solo aerogeneratore, durante le fasi di cantiere o durante le fasi di esercizio possa produrre un impatto indiretto trascurabile sia per quanto riguarda il disturbo che la sottrazione di habitat.

Chirotterofauna

Il **Miniottero** è una specie troglofila segnalata in Italia in tutte le regioni, legata ad ambiente poco o per nulla antropizzati., caccia sia in bosco che in ambienti aperti mentre le aree di rifugio sono rappresentati da cavità sotterranee naturali o artificiali, più raramente all'interno di edifici (Agnelli et al., 2004; IUCN 2013). È considerato Vulnerabile (VU) dalla Lista Rossa IUCN dei Vertebrati italiani (2022). In Liguria, sebbene i dati siano datati, la specie risulta rara con presenze note per la provincia di Savona e la Spezia (Arillo & Mariotti 2005). Durante i monitoraggi del 2021 stato rilevato solo nei punti di controllo 10 e 7. Il punto 10 risulta distante dall'aerogeneratore in progetto (Strinate) circa 500 m.

Analisi degli impatti diretti

Per quanto riguarda gli impatti durante la fase di cantiere, possono risultare rilevanti se il disturbo causato dai lavori viene prodotto in prossimità dei rifugi. Nel corso dei monitoraggi ai siti di rifugio la specie non è stata rilevata. Per quanto riguarda l'attività di foraggiamento, il disturbo durante le fasi di cantiere in generale può essere considerato limitato, data la disponibilità di habitat in cui cacciare e le dimensioni dell'impianto in progetto, costituito da un solo aerogeneratore. Per questi motivi gli impatti a carico del disturbo per le fasi di cantiere possono essere ritenuti bassi. Per quanto riguarda la perdita di habitat, dal momento che la specie frequenta prevalentemente le aree boscate, molto estese nell'area vasta (l'area vasta è caratterizzata per il 76,61% a bosco di latifoglie) e considerate le dimensioni dell'impianto in progetto, si stima che gli impatti possano essere considerati bassi.

Il **Rinolofo maggiore** è una specie per lo più legata alle cavità ipogee e agli edifici per la riproduzione, lo svernamento e il riposo diurno, più raramente alle cavità degli alberi. Frequenta ambienti caratterizzati da mosaici ambientali come pascoli, alternati a siepi e a formazioni forestali (Agnelli et al., 2004). Segnalata in tutte le regioni italiane, la specie presente uno stato di conservazione vulnerabile (VU) secondo la Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani, (2022), a causa dell'intensificazione dell'agricoltura, della scomparsa di siti ipogei idonei e del disturbo alle colonie, tanto che la specie pare aver subito un declino delle popolazioni superiore al 30% in 3 generazioni (pari a 30 anni; IUCN 2013). In uno studio realizzato in Francia sugli effetti degli aerogeneratori sui ritmi di attività di diverse specie di chirotteri (Barrè et al., 2018), è stato osservato come, a differenza di altre specie, non si sia verificato un effetto della distanza dagli aerogeneratori sui ritmi di attività di questa specie. In Liguria la specie è presente in tutte le province (Arillo & Mariotti 2005) Nell'area di progetto Cravarezza la specie è stata rilevata con n. 1 passaggio nei pressi degli aerogeneratori in progetto 3, 5,6 dismessi nel progetto definitivo ma che rimangono comunque molto vicini a quelli nuovi.

Analisi degli impatti indiretti:

Per quanto riguarda gli impatti durante la fase di cantiere, possono risultare rilevanti se il disturbo causato dai lavori viene prodotto in prossimità dei rifugi. Nel corso dei monitoraggi ai siti di rifugio la specie è stata rilevata presso un sito ipogeo: la Tana della Fata, sita presso il Cimitero del Comune di Bormida (distante circa 5,5 km dall'aerogeneratore in progetto). Visto la distanza a cui si colloca il sito di rifugio estivo, tale rischio non sembrerebbe interessare l'area di progetto. Per quanto riguarda l'attività di foraggiamento, il disturbo durante le fasi di cantiere in generale può essere considerato limitato, data la disponibilità di habitat in cui cacciare e le dimensioni dell'impianto in progetto, costituito da un solo aerogeneratore. Per questi motivi gli impatti a carico del disturbo per le fasi di cantiere possono essere ritenuti bassi. Per quanto riguarda la perdita di habitat, dal momento che la specie frequenta prevalentemente le aree boscate, molto estese nell'area vasta (l'area vasta è caratterizzata per il 76,61% a bosco di latifoglie) e considerate le dimensioni dell'impianto in progetto, si stima che gli impatti possano essere considerati bassi.

Il **Rinolofo minore** è una specie per lo più legata alle cavità ipogee per la riproduzione, lo svernamento e il riposo diurno e, in particolar modo per la riproduzione, anche agli edifici. Foraggia in ambienti forestali a latifoglie caratterizzati dall'alternanza con aree aperte e radure (Agnelli et al., 2004). Segnalata in tutte le regioni italiane, la specie presenta uno stato di conservazione in pericolo (EN) secondo la Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani, (2022), a causa dell'intensificazione dell'agricoltura, della scomparsa di siti ipogei idonei e del disturbo alle colonie, tanto che la specie pare aver subito un declino delle popolazioni superiore al 50% in 3 generazioni (pari a 30 anni; IUCN 2013). Anche per questa specie, come per la congenere sopra riportata, non è stato osservato un effetto della distanza dagli aerogeneratori sui ritmi di attività (Barrè et al., 2018). In Liguria la specie è presente in tutte le province (Arillo & Mariotti 2005) Nell'area di progetto Cravarezza la specie è stata rilevata con due passaggi nei pressi dell'aerogeneratore 1, con n. 1 passaggio nei pressi degli aerogeneratori 3, 5 dismessi nel progetto definitivo ma che rimangono comunque molto vicini a quelli nuovi, con n. 3 passaggi nei pressi dell'aerogeneratore in progetto 3 bis e con n. 1 passaggio presso l'aerogeneratore in progetto 5 bis.

Analisi degli impatti indiretti:

Per quanto riguarda gli impatti durante la fase di cantiere, possono risultare rilevanti se il disturbo causato dai lavori viene prodotto in prossimità dei rifugi. Nel corso dei monitoraggi ai siti di rifugio la specie è stata rilevata presso un sito ipogeo: la Grotta di S. Giacomo, sita in località Colla di S. Giacomo Bric Praboe, presso il Comune di Mallare (distante circa 2,5 km dall'area di progetto Strinate). Visto la distanza a cui si colloca il sito di rifugio estivo, tale rischio non sembrerebbe interessare l'area di progetto. Per quanto riguarda l'attività di foraggiamento, il disturbo durante le fasi di cantiere in generale può essere considerato limitato, data la disponibilità di habitat in cui cacciare e le dimensioni dell'impianto in progetto, costituito da un aerogeneratore. Per questi motivi gli impatti a carico del disturbo per le fasi di cantiere possono essere ritenuti bassi. Per quanto riguarda la perdita di habitat, dal momento che la specie frequenta prevalentemente le aree boscate, molto estese nell'area vasta (l'area vasta è caratterizzata per il 76,61% a bosco di latifoglie) e considerate le dimensioni dell'impianto in progetto, si stima che gli impatti possano essere considerati bassi.

Il **Rinolofo euriale** predilige aree calde e alberate ai piedi di colline e montagne, specie se situate in zone calcaree ricche di caverne e prossime all'acqua. La specie è segnalata fino ai 1.000 m di quota. I rifugi estivi nelle aree di presenza più calde sono prevalentemente in grotta, mentre quelli invernali in grotte e gallerie minerarie (Agnelli et al., 2004). Segnalata in tutte le regioni italiane, la specie presenta uno stato di conservazione Vulnerabile (VU), secondo la Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani, (2022), a causa del disturbo dei siti di rifugio, dell'uso dei pesticidi in agricoltura e della distruzione degli habitat. In Liguria la specie è presente in tutte le province (Arillo & Mariotti 2005) Nell'area di progetto Cravarezza la specie è stata rilevata con n.1

passaggio nei pressi dell'aerogeneratore in progetto 4 e con n.1 passaggio nei pressi dell'aerogeneratore 5 dismesso nel progetto definitivo ma che rimane comunque molto vicino a quello nuovo.

Analisi degli impatti indiretti:

Per quanto riguarda gli impatti durante la fase di cantiere, possono risultare rilevanti se il disturbo causato dai lavori viene prodotto in prossimità dei rifugi. Nel corso dei monitoraggi ai siti di rifugio la specie non è stata rilevata nei due siti indagati. Per quanto riguarda l'attività di foraggiamento, il disturbo durante le fasi di cantiere in generale può essere considerato limitato, data la disponibilità di habitat in cui cacciare e le dimensioni dell'impianto in progetto, costituito da un solo aerogeneratore. Per questi motivi gli impatti a carico del disturbo per le fasi di cantiere possono essere ritenuti bassi. Per quanto riguarda la perdita di habitat, dal momento che la specie frequenta prevalentemente le aree boscate, molto estese nell'area vasta (l'area vasta è caratterizzata per il 76,61% a bosco di latifoglie) e considerate le dimensioni dell'impianto in progetto, si stima che gli impatti possano essere considerati bassi.

Il **Barbastello** è una specie legata alle cavità ipogee per l'ibernazione, mentre i siti di rifugio estivi sono spesso in cavità degli alberi ma anche in edifici. Si alimenta prevalentemente in formazioni forestali (Agnelli et al., 2004). In Italia la specie è presente praticamente su tutto il territorio ed è segnalata come in pericolo (EN), secondo la Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani, (2022), a causa della scomparsa di boschi maturi e non gestiti, tanto che la specie pare aver subito un declino delle popolazioni superiore al 50% in 3 generazioni (pari a 30 anni; IUCN 2013). Il Barbastello sembra soffrire la presenza degli impianti eolici, tanto che è stato dimostrato un effetto negativo della vicinanza degli aerogeneratori sui ritmi di attività della specie (Barrè et al., 2018). In Liguria la specie è presente è nota nelle province di Imperia, Savona e Genova (Arillo & Mariotti 2005). Nell'area di progetto Cravarezza la specie è stata rilevata con n. 1 passaggio nei pressi dell'aerogeneratore in progetto 1 e con n. 1 passaggio nei pressi dell'aerogeneratore 5 dismesso nel progetto definitivo ma che rimane comunque molto vicino a quello nuovo.

Analisi degli impatti indiretti:

Per quanto riguarda gli impatti durante la fase di cantiere, possono risultare rilevanti se il disturbo causato dai lavori viene prodotto in prossimità dei rifugi. Tale rischio non sembrerebbe interessare l'area di progetto, dato la struttura del bosco non presenta condizioni di maturità tali da ospitare rifugi in cavità di alberi. Per quanto riguarda l'attività di foraggiamento, il disturbo durante le fasi di cantiere in generale può essere considerato limitato, data la disponibilità di habitat in cui cacciare e le dimensioni dell'impianto in progetto, costituito da un solo aerogeneratore. Per questi motivi gli impatti a carico del disturbo per le fasi di cantiere possono essere ritenuti bassi. Per quanto riguarda la perdita di habitat gli studi sopra citati riportano una forte riduzione dei ritmi di attività ed una tendenza ad evitare le aree intorno agli aerogeneratori. Se da un lato questo può rappresentare un elemento positivo, dal momento che si dovrebbe ridurre il rischio di impatti diretti c'è da dire che per questa specie che caccia sia in bosco che negli ambienti aperti, la sottrazione di habitat in un contesto di notevole omogeneità ambientale, come quello rappresentato dall'area di progetto (l'area vasta è caratterizzata per il 76,61% a bosco di latifoglie) e date le dimensioni dell'impianto in progetto, gli impatti causati dalla perdita di habitat si possono considerare bassi.

Il **Pipistrello di Savi** è una specie legata agli ambienti rupicoli, frequenta infatti gli interstizi delle pareti rocciose e, più raramente, le cavità ipogee, sebbene sia stata segnalata anche in cavità di alberi o sotto cortecce sollevate. Frequenta diverse tipologie ambientali compresi gli ambienti urbani (Agnelli et al., 2004). In Italia la specie è presente su tutto il territorio ed è segnalata come a minor rischio (LC), secondo la Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani, (2022). In Liguria è una specie comune presente in tutte le province dal livello del mare fi- no a circa 1.700 metri (Arillo & Mariotti 2005). Nell'area di progetto Cravarezza la specie è stata rilevata con n. 3 passaggi nei pressi dell'aerogeneratore 3 e con n. 1 passaggio nei pressi dell'aerogeneratore 6

dismessi nel progetto definitivo ma che rimangono comunque molto vicini a quelli nuovi, con n.1 passaggio presso l'aerogeneratore 4 e n. 1 passaggio presso l'aerogeneratore 6 bis.

Analisi degli impatti indiretti:

In generale l'area non appare idonea ad ospitare rifugi che potrebbero essere disturbati durante le fasi di cantiere. Per il suo stato di conservazione e la sua plasticità ambientale e per le dimensioni dell'impianto in progetto, si stima che gli impatti possano essere considerati bassi sia per il potenziale disturbo che per la sottrazione di habitat.

Il **Vespertilio smarginato** è una specie termofila che sebbene possa spingersi fino verso i 1.800 m di quota, predilige le zone temperate calde di pianura e collina, sia calcaree e disabitate che antropizzate, con parchi, giardini e corpi idrici. Al nord i rifugi estivi sono per lo più in edifici, mentre al sud in cavità ipogee naturali o artificiali. Sverna in cavità ipogee. Per cacciare sfrutta margini dei boschi, e siepi, oppure foraggia tra la vegetazione o sull'acqua (Agnelli et al., 2004). In Italia la specie è presente su tutto il territorio ed è segnalata come quasi a rischio (NT), secondo la Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani, (2022). In Liguria è una specie comune presente in tutte le province dal livello del mare fi- no a circa 1.700 metri (Arillo & Mariotti 2005). Nell'area di progetto Cravarezza la specie è stata rilevata solo con un passaggio nei pressi dell'aerogeneratore 2.

Analisi degli impatti indiretti:

Per quanto riguarda gli impatti durante la fase di cantiere, possono risultare rilevanti se il disturbo causato dai lavori viene prodotto in prossimità dei rifugi. La specie non è stata rilevata nel corso dei monitoraggi estivi presso le due aree di rifugio rilevate entro l'area vasta che risultano comunque distanti dall'area di progetto. Per quanto riguarda l'attività di foraggiamento, il disturbo durante le fasi di cantiere in generale può essere considerato limitato, data la disponibilità di habitat in cui cacciare e le dimensioni dell'impianto in progetto, costituito da un solo aerogeneratore. Per questi motivi gli impatti a carico del disturbo per le fasi di cantiere possono essere ritenuti bassi. Per quanto riguarda la perdita di habitat, dal momento che l'area vasta è estremamente omogenea e presenta una superficie a bosco di latifoglie pari al 76,61% della superficie totale si ritiene che gli impatti possano essere considerati bassi, anche in relazione alle dimensioni dell'impianto in progetto.

Il **Vespertilio maggiore** è una specie termofila che predilige le località temperate e calde di pianura e collina, dove frequenta gli ambienti più vari anche quelli fortemente antropizzati. Per la riproduzione utilizza fabbricati, così come in cavità sotterranee naturali o artificiali. Sverna di norma in cavità ipogee naturali o artificiali. Caccia in ambienti aperti, prati sfalciati, frutteti con ampie radure e in boschi misti con sottobosco assente o scarso (Agnelli et al., 2004). In Italia la specie è presente su tutto il territorio ad eccezione della Sardegna ed è segnalata come Vulnerabile (VU), secondo la Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani, (2022). In Liguria la specie è segnalata nelle province di Imperia, Savona e Genova (Arillo & Mariotti 2005). Nell'area di progetto Cravarezza la specie è stata rilevata solo con un passaggio nei pressi dell'aerogeneratore in progetto 4.

Analisi degli impatti indiretti:

Per quanto riguarda gli impatti durante la fase di cantiere, possono risultare rilevanti se il disturbo causato dai lavori viene prodotto in prossimità dei rifugi. La specie non è stata rilevata nel corso dei monitoraggi estivi presso le due aree di rifugio rilevate entro l'area vasta che risultano comunque distanti dall'area di progetto. Per quanto riguarda l'attività di foraggiamento, il disturbo durante le fasi di cantiere in generale può essere considerato limitato, data la disponibilità di habitat in cui cacciare e le dimensioni dell'impianto in progetto, costituito da un solo aerogeneratore. Per questi motivi gli impatti a carico del disturbo per le fasi di cantiere possono essere ritenuti bassi. Per quanto riguarda la perdita di habitat, dal momento che l'area vasta è estremamente omogenea e presenta una superficie a bosco di latifoglie pari al 76,61% della superficie totale si ritiene che gli impatti possano essere considerati bassi, anche in relazione alle dimensioni dell'impianto in progetto.

Il **Pipistrello albolimbato** frequenta diverse tipologie ambientali, dal livello del mare fino a quasi 2000 m di quota sebbene prediliga nettamente le quote sotto i 700 m. I rifugi naturali sono rappresentati da cavità arboree e fessure delle rocce ma si adatta anche a interstizi nelle abitazioni e nelle bat box (Agnelli et al., 2004). In Italia è segnalato in tutte le regioni e lo stato di conservazione è considerato a minor rischio (LC), secondo la Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani, (2022). In Liguria è il pipistrello più comune, presente dal livello del mare fino ai 1.500 m di quota (Arillo & Mariotti 2005). Nell'area di progetto Cravarezza la specie è stata rilevata con n.1 passaggio presso gli aerogeneratori 1 e 2, con un passaggio presso l'aerogeneratore 3 che nel progetto definitivo è stato dismesso ma che rimane comunque molto vicino a quello nuovo e con 4 passaggi presso l'aerogeneratore 6 bis.

Analisi degli impatti indiretti:

Per quanto riguarda gli impatti durante la fase di cantiere, possono risultare rilevanti se il disturbo causato dai lavori viene prodotto in prossimità dei rifugi. Tale rischio non sembrerebbe interessare la zona, dato che il bosco non presenta condizioni di maturità tali da ospitare rifugi in cavità di alberi. Per quanto riguarda l'attività di foraggiamento, il disturbo durante le fasi di cantiere in generale può essere considerato limitato, data la disponibilità di habitat in cui cacciare e le dimensioni dell'impianto in progetto, costituito da un solo aerogeneratore. Per questi motivi gli impatti a carico del disturbo per le fasi di cantiere possono essere ritenuti trascurabili. Per quanto riguarda la perdita di habitat, data l'omogeneità dell'area vasta, la plasticità ecologica della specie e le dimensioni dell'impianto in progetto, si ritiene che gli impatti possano essere considerati trascurabili.

Il **Pipistrello nano** è una specie in origine forestale che denota un elevato livello di adattabilità ambientale; utilizza per l'alimentazione diversi ambienti, dalle foreste agli agrosistemi e presenta un elevato grado di antropofilia. Utilizza come rifugio qualsiasi piccolo anfratto in rocce o alberi o abitazioni (Agnelli et al., 2004). È presente in tutte le regioni italiane ed è considerata a minor rischio (LC), secondo la Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani, (2022), con popolazioni abbondanti in larga parte del suo areale. In Liguria è una specie molto diffusa presente in tutte le province, (Arillo & Mariotti 2005). Nell'area di progetto Cravarezza la specie è stata rilevata con n. 5 passaggi presso l'aerogeneratore in progetto 1, con n. 3 passaggi presso l'aerogeneratore 3 e con n. 1 passaggio presso l'aerogeneratore 5, dismessi nel progetto definitivo ma che rimangono comunque molto vicini a quelli nuovi. Presso l'aerogeneratore in progetto 6 bis sono stati registrati 326 passaggi.

Analisi degli impatti indiretti:

Dato il suo stato di conservazione e la sua plasticità ambientale e diffusione gli impatti a carico del disturbo per le fasi di cantiere possono essere ritenuti trascurabili. Per quanto riguarda la perdita di habitat, dal momento che la specie frequenta prevalentemente le aree boscate, molto estese nell'area vasta (l'area vasta è caratterizzata per il 76,61% a bosco di latifoglie), si stima che gli impatti possano essere considerati trascurabili, anche in relazione alle dimensioni dell'impianto in progetto.

Il **Serotino comune** predilige aree di bassa e media altitudine, gli habitat di foraggiamento sono rappresentati da margini forestali, agrosistemi con presenza di siepi e da aree urbane. I rifugi estivi sono localizzati soprattutto in edifici, tra le travi dei tetti, fessure dei muri e interstizi dietro i rivestimenti, più di rado nei cavi degli alberi e nelle bat box. I rifugi invernali in edifici o in cavità ipogee. In Italia la specie è presente in tutte le regioni, ed è considerata quasi a rischio (NT) secondo la Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani, (2022). In Liguria la specie è segnalata per le province di Imperia, Savona e Genova (Arillo & Mariotti 2005). Nell'area di progetto Cravarezza la specie è stata rilevata solo con n. 1 passaggio presso l'aerogeneratore in progetto 2.

Analisi degli impatti indiretti:

Nell'area di progetto non dovrebbero essere presenti rifugi estivi. Le cavità ipogee sono localizzate a distanze tali da non essere disturbati dai lavori di cantiere. Per questo motivo, per l'omogeneità ambientale che caratterizza l'area vasta e le dimensioni

dell'impianto in progetto, costituito da un solo aerogeneratore, si ritiene che gli impatti sia per quanto riguarda sia il disturbo in fase di cantiere che per la sottrazione di habitat possano essere considerati bassi.

La **Nottola comune** predilige i boschi umidi di latifoglie e misti, meglio se vicini a dei corpi di acqua, mostrando tuttavia tendenze antropofile tanto da trovare rifugi anche in centri abitati. La specie si rinviene a quote basse, tra i 500 e i 1000 m di quota. I rifugi sia estivi che invernali sono localizzati nelle cavità degli alberi, nelle fessure delle rocce e negli edifici (Agnelli et al., 2004). È presente in tutte le regioni italiane continentali, mentre non è certa la sua presenza in Sardegna e Sicilia ed è considerata Vulnerabile (VU), secondo la Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani, (2022), con popolazioni abbondanti in larga parte del suo areale. In Liguria la specie è segnalata in tutte le province (Arillo & Mariotti 2005). Nell'area di progetto Cravarezza la specie è stata rilevata con n. 2 passaggi presso l'aerogeneratore in progetto 4 e n. 2 passaggi presso l'aerogeneratore 6 bis.
Analisi degli impatti indiretti:
Per quanto riguarda gli impatti durante la fase di cantiere, possono risultare rilevanti se il disturbo causato dai lavori viene prodotto in prossimità dei rifugi. Tale rischio non sembrerebbe interessare la zona dei cantieri, dato che il bosco non presenta condizioni di maturità tali da ospitare rifugi in cavità di alberi; tuttavia, la registrazione di call sociali tipicamente registrate in prossimità dell'aerogeneratore 6bis potrebbero indicare la vicinanza di possibili roost. D'altro canto, per l'omogeneità ambientale dell'area vasta, dove la superficie a bosco di latifoglie occupa il 76,61% della superficie totale, e per le dimensioni dell'impianto in progetto, si ritiene che gli impatti sia per quanto riguarda il disturbo in fase di cantiere che per la sottrazione dell'habitat nella fase di cantiere si possano considerare in ogni caso bassi.

La **Nottola di Leisler** è una specie migratrice, primariamente forestale, che denota un certo grado di antropofilia. I siti di rifugio (estivi e invernali) sono rappresentati da cavità arboree o interstizi di abitazioni (Agnelli et al., 2004). In Italia è segnalata nella maggior parte delle regioni settentrionali e centrali, nonché in Campania e Sardegna e presenta uno stato di conservazione quasi minacciato (NT), secondo la Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani, (2022), a causa della scomparsa delle fustaie mature che pare che la specie abbia subito un declino delle popolazioni superiore al 30% in 3 generazioni (pari a 30 anni). In Liguria la specie è probabilmente più diffusa di quanto non sia attualmente noto a causa della difficoltà di monitorarla (Arillo & Mariotti 2005). Nell'area di progetto Cravarezza la specie è stata rilevata con n. 2 passaggi presso l'aerogeneratore in progetto 4 e con 4 passaggi presso l'aerogeneratore 6 dismesso nel progetto definitivo ma comunque molto vicino al nuovo aerogeneratore 6 bis.
Analisi degli impatti indiretti:
Per quanto riguarda gli impatti durante la fase di cantiere, possono risultare rilevanti se il disturbo causato dai lavori viene prodotto in prossimità dei rifugi. Tale rischio non sembrerebbe interessare la zona, dato che il bosco non presenta condizioni di maturità tali da ospitare rifugi in cavità di alberi. Per quanto riguarda l'attività di foraggiamento, il disturbo durante le fasi di cantiere in generale può essere considerato limitato, data la disponibilità di habitat in cui cacciare e in relazione alle dimensioni dell'impianto in progetto, costituito da un solo aerogeneratore. Per questi motivi gli impatti a carico del disturbo per le fasi di cantiere possono essere ritenuti bassi. Per quanto riguarda la perdita di habitat, dal momento che la specie frequenta prevalentemente le aree boscate, molto estese nell'area vasta (76,61 % della superficie è occupata da bosco di latifoglie), si stima che gli impatti possano essere considerati bassi**,** anche in relazione alle dimensioni dell'impianto in progetto**.**

Il **Molosso di Cestoni** è una specie rupicola che caccia a diversi metri dal suolo. È segnalato dal livello del mare fino oltre ai 2000 di quota e frequenta diversi ambienti, da quelli costieri a quelli montani. I rifugi sono costituiti da fessure all'interno di pareti rocciose o in alternativa in interstizi di edifici (Agnelli et al., 2004). La specie è ritenuta a rischio minimo (LC) dalla Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani (2022). In Italia la specie è presente in tutte le regioni, sebbene sia più comune al sud e nelle regioni costiere. In Liguria la specie è piuttosto comune seppur localizzata e presente in tutte le province dal livello del mare fino ai

1.700 m di quota (Arillo & Mariotti 2005). Nell'area di progetto Cravarezza la specie è stata rilevata solo con n. 1 passaggio presso l'aerogeneratore in progetto 5, dismesso nel progetto definitivo ma comunque molto vicino al nuovo aerogeneratore 5 bis.

Analisi degli impatti indiretti:

Nel complesso, alla luce delle sue preferenze ambientali, del suo stato di conservazione, dell'omogeneità ambientale che caratterizza l'area vasta, e delle dimensioni dell'impianto in progetto, si ritiene che gli impatti possano essere considerati bassi sia per quanto riguarda il disturbo che per la sottrazione di habitat.

Tab. 12 riassuntiva dei potenziali impatti indiretti su avifauna e chirotterofauna durante la fase di cantiere ed esercizio.

Specie	Disturbo fase cantiere	Perdita di habitat
Avifauna		
Picchio nero Dryocopus martius	trascurabile	trascurabile
Poiana Buteo buteo	trascurabile	trascurabile
Sparviere Accipiter nisus	trascurabile	trascurabile
Gheppio Falco tinnunculus	trascurabile	trascurabile
Mammiferi		
Gatto selvatico Felis silvestris	basso	basso
Chirotterofauna		
Miniottero comune Miniopterus schreibersii	basso	basso
Rinolofo maggiore Rhinolophus ferrumequinum	basso	basso
Rinolofo minore Rhinolophus hipposideros	basso	basso
Rinolofo euriale Rhinolophus euryale	basso	basso
Barbastello Barbastella barbastellus	basso	basso
Pipistrello di Savi Hypsugo savii	basso	basso
Vespertilio smarginato Myotis emarginatus	basso	basso
Vespertilio maggiore Myotis myotisa	basso	basso
Pipistrello albolimbato Pipistrellus kuhlii	trascurabile	trascurabile
Pipistrello nano Pipistrellus pipistrellus	trascurabile	trascurabile
Serotino comune Eptesicus serotinus	basso	basso
Nottola comune Nyctalus noctula	basso	basso
Nottola di Leisler Nyctalus leisleiri	basso	basso
Molosso di Cestoni Tadarida teniotis	basso	basso

6.3 Valutazione degli impatti diretti sulla fauna in fase di esercizio

In generale, le specie potenzialmente più suscettibili a subire gli impatti diretti degli impianti eolici, sono quelle le cui popolazioni sono fortemente minacciate, in uno sfavorevole stato di conservazione e che potenzialmente, per comportamento o caratteristiche eco-morfologiche, sono più soggette al rischio di collisione con gli aerogeneratori. Tra questi figurano i rapaci

veleggiatori che cacciano negli ambienti aperti, sia migratori che residenti e più in generale, gli uccelli di grandi dimensioni con scarsa manovrabilità di volo o anche i passeriformi migratori. Tra i chirotteri, alcune specie per ecologia o etologia sono più esposte al rischio di impatto di altre, e, tra questi, quelli migratori (Thaxter et al. 2017; May et al. 2019). Se l'impatto diretto su uccelli e chirotteri, per alcune specie più sensibili o per impianti situati ad esempio lungo importanti vie di migrazione, è stato dimostrato sugli individui, più complicato è dimostrare l'impatto a livello di popolazione, fenomeno ben più rilevante in termini ecologici (Thaxter et al., 2017; May et al. 2019).

Per l'avifauna nell'area di progetto sono stati rilevate le seguenti specie di interesse conservazionistico comunitario e regionale:

Tab. 13: avifauna di interesse conservazionistico nell'area di studio "Cravarezza"

Specie	Stato di Protezione	Fenologia	Lista Rossa 2019
Tarabuso *Botaurus stellaris*	All. I Dir. U; LR 28/2009	Migratore	EN
Falco pecchiaiolo Pernis apivorus	All. I Dir. U; LR 28/2009	Migratore	LC
Biancone Circaetus gallicus	All. I Dir. U; LR 28/2009	Migratore	LC
Sparviere *Accipiter* nisus	LR 28/2009	Locale	LC
Poiana *Buteo buteo*	LR 28/2009	Locale/migratore	LC
Gheppio *Falco tinnunculus*	LR 28/2009	Locale	LC
Lodolaio *Falco subbuteo*	LR 28/2009	Migratore	LC

Tab. 14: chirotterofauna di interesse conservazionistico nell'area di studio "Cravarezza"

Specie	Stato di protezione	Stato di conservazione
Miniottero comune *Miniopterus schreibersii*	All. II Dir. H. - LR 28/2009	VU
Rinolofo maggiore *Rhinolophus ferrumequinum*	All. II, IV Dir. H. - LR 28/2009	**VU**
Rinolofo minore *Rhinolophus hipposideros*	All. II, IV Dir. H. - LR 28/2009	**EN**
Rinolofo euriale *Rhinolophus euryale*	All. II, IV Dir. H. - LR 28/2009	**VU**
Barbastello comune *Barbastella barbastellus*	All. II, IV Dir. H. - LR 28/2009	**EN**
Pipistrello di Savi *Hypsugo savii*	All. IV Dir. H. - LR 28/2009	**LC**
Vespertilio smarginato *Myotis emarginatus*	All. II, IV Dir. H. - LR 28/2009	**NT**
Vespertilio maggiore *Myotis myotis*	All. II, IV Dir. H. - LR 28/2009	**VU**
Pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhlii*	All. IV Dir. H. - LR 28/2009	**LC**
Pipistrello nano *Pipistrellus pipistrellus*	All. IV Dir. H. - LR 28/2009	**LC**
Serotino comune *Eptesicus serotinus*	All. IV Dir. H. - LR 28/2009	**NT**
Nottola comune *Nyctalus noctula*	All. IV Dir. H. - LR 28/2009	**VU**
Nottola di Leisler *Nyctalus leisleiri*	All. IV Dir. H. - LR 28/2009	**NT**
Molosso di Cestoni *Tadarida teniotis*	All. IV Dir. H. - LR 28/2009	**LC**
Gen. *Myotis*	-	-

6.3.1 Valutazione degli impatti diretti sull'avifauna

Per la valutazione degli impatti potenziali diretti sull'avifauna, causati dall'impianto in progetto "Strinate", costituito da un solo aerogeneratore da 3,45 MW con limitazione a 2,70 MW, vengono utilizzati i dati raccolti nel corso del monitoraggio 2021 per

l'Impianto di Cravarezza, con i quali è stato calcolato il modello di Band relativo al rischio di collisione. In mancanza di monitoraggi realizzati presso l'aerogeneratore in progetto, si ritiene che i risultati rilevati nel monitoraggio 2021 possano essere estesi all'area del progetto "Strinate" dal momento che l'aerogeneratore in progetto dista circa 700 m dall'aerogeneratore più vicino (n.2) dell'impianto in progetto Cravarezza e che nel complesso per l'area Cravarezza si sia registrato un flusso migratorio decisamente scarso.

Al fine di valutare il rischio di collisione annuo dell'avifauna con gli aerogeneratori, è stato utilizzato il Modello di Band et al., (2005), nella versione aggiornata e proposta da Christie & Urquhart (2015), che permette di considerare diversi scenari di intensità di vento e la possibilità che gli uccelli approccino l'aerogeneratore da qualsiasi angolo.

Il rischio di collisione è stato calcolato moltiplicando la probabilità (p) che un individuo in transito entro il volume occupato dai rotori collida con essi, con il numero stimato, sulla base dei dati raccolti e secondo la fenologia di ogni specie, di individui (n) che annualmente attraversano questo volume. Il valore ottenuto è stato infine moltiplicato per i tassi di *avoidance* di ciascuna specie, ovvero la capacità di schivare l'impatto contro gli aerogeneratori (SNH Guidance 2018).
Il valore di "avoidance" è stato ricavato dalla bibliografia, consultando la guida dello Scottish Natural Heritage 2018 che riporta i valori per le specie maggiormente interessate al rischio di collisione, da utilizzarsi per l'applicazione del Modello di Band, ricavati da studi sul campo. Sebbene questo dato venga utilizzato in contesti diversi da quelli in cui è stato calcolato, senza prendere in considerazione variabili meteoclimatiche quali nebbia e nubi basse altamente frequenti nell'area di studio e che potrebbero ridurre la visibilità degli aerogeneratori, è da sottolinearsi come in generale non sia stata dimostrata una maggiore mortalità per impatto in condizione di scarsa visibilità (Barrios & Rodriguez 2004). Al contrario alcuni studi hanno dimostrato come con la nebbia gli uccelli o non volino o volino radente al terreno (es. Richardson 2000). In particolare, uno studio recente realizzato sullo Stretto di Messina con l'utilizzo del radar ha dimostrato come la nebbia rappresenti il fattore più importante nell'influenzare l'intensità della migrazione degli uccelli veleggiatori, indicando che gli uccelli evitano attivamente di volare nella nebbia e in scarsa visibilità (Panuccio et al., 2019), suggerendo come questa variabile, sia ininfluente nel determinare l'avoidance delle specie di rapaci veleggiatori.

- Il numero (n) è stato calcolato seguendo le raccomandazioni dello SNH Guidance (2000).
- Il rischio di collisione è stato calcolato su tre diversi scenari di velocità di vento, ottenuti utilizzando la velocità media del vento nell'area di studio (scenario realistico) e, alfine di fornire un range di variabilità, fissando la velocità del vento nel modello a valori corrispondenti al primo (scenario migliore) e terzo (scenario peggiore) quartile di vento. In tal modo è stato possibile ottenere stime basate su le caratteristiche reali del contesto considerato. Il rischio di collisione secondo le caratteristiche del modello di aerogeneratore candidato per l'impianto eolico oggetto di studio: V136 4.3 (raggio = 68 m).

Stima di (n)

Il valore di (n) ovvero la stima del numero di individui che ogni anno attraversano il volume occupato dai rotori è stato calcolato con due diverse metodologie per le specie considerate locali e migratrici, secondo le indicazioni dello Scottish Natural Heritage. Per stimare l'area di studio è stato generato, in ambiente GIS, il minimo poligono convesso MCP calcolato sui punti corrispondenti alla posizione degli aerogeneratori includendo la porzione spazzata dai rotori. All'interno di questo poligono, sulla base delle osservazioni effettuate, è stato calcolato il tempo che ogni specie locale passa all'interno del poligono nel corso dell'anno (Bruderer and Boldt, 2001).

Per quanto riguarda le specie migratrici, su base delle osservazioni effettuate, è stato considerato quale angolo medio di migrazione θ la direzione di migrazione maggiore per l'area considerata ovvero Nord/Est in autunno e Sud/Ovest in primavera. Sulla base di questo angolo è stata definita la larghezza della finestra di rischio (risk window) costituita dall'impianto eolico, di altezza pari a due volte il raggio delle lame del modello di aerogeneratore in progetto. In modo analogo a quanto realizzato per

gli individui riproduttivi è stato stimato il numero di individui all'anno potenzialmente attraversanti questa finestra di rischio. Moltiplicando il numero di individui stimato per il rapporto tra l'area spazzata dai rotori A e la finestra di rischio, si è ottenuta la stima di (n). L'area spazzata dai rotori A è stata calcolata secondo il modello di aereogeneratore di riferimento.

Stima di (p)

La probabilità (p) è stata calcolata attraverso il modello presentato da Christie and Urquhart (2015) e direttamente applicabile a qualsiasi set di dati tramite il foglio di calcolo messo a disposizione dagli autori. In quest'ultimo, sono stati inseriti i parametri relativi alle specie (dimensioni, tipo di volo, velocità media della specie considerata in migrazione e non), e alle dimensioni e struttura del rotore (numero di lame, raggio delle lame). A questo punto per ciascuna specie stata calcolata la probabilità (p) presupponendo che un individuo possa approcciare l'impianto da qualsiasi direzione, ovvero si è calcolato il valore medio delle probabilità di impatto calcolate a intervalli di 5 °. La stima di (p) è stata calcolata secondo i tre diversi scenari di vento descritti, dunque ottenendo tre diversi valori per ciascuna specie.

Velocità del vento principali nei tre quartili

Quartile	Velocità (m/s)
Primo	4,5 m/s
Secondo (valore medio)	5,5 m/s
Terzo	8,5 m/s

Risultati:

Nella tabella sotto riportata si possono osservare il numero di individui morti stimati all'anno dal modello di rischio, sulla base dei tre scenari: realistico – migliore e peggiore, tarati sul primo, secondo e terzo quartile della distribuzione della velocità del vento nell'area di studio:

Tab. 15: Stima del numero di individui morti all'anno nei tre scenari considerati

Specie rilevate			**Mortalità annua**		
Specie	***Fenologia***	***Avoidance***	***Best scenario***	***Realistic scenario***	***Worst scenario***
Biancone	Migratore	0,98	0,0222	0,0244	0,0303
Falco pecchiaiolo	Migratore	0,98	0,0289	0,0315	0,0424
Lodolaio	Migratore	0,98	0,046	0,0497	0,0658
Poiana	Migratore	0,98	0,036	0,0369	0,0447
Sparviere	Migratore	0,98	0,0153	0,016	0,0224
Gheppio	Locale	0,95	0,0358	0,0388	0,0477
Poiana	Locale	0,98	0,8756	0,9708	1,4847
Sparviere	Locale	0,98	0,026	0,0287	0,0513
Poiana *totale*	Loc/mig	0,98	0,912	1,008	1,529
Sparviere *totale*	Loc/mig	0,98	0,0413	0,0448	0,0737

Tra le specie di interesse conservazionistico comunitario (All. I Dir. Uccelli; L.r 28/2009 All. A) si evidenzia come il rischio di impatto nello scenario realistico sia da considerarsi trascurabile per il **Falco pecchiaiolo** (1 individuo morto ogni 32 anni), così come per il **Biancone** (1 individuo morto ogni 41), entrambe osservate unicamente in migrazione nell'area di studio. Il Biancone in particolare è una specie che mostra un trend positivo delle popolazioni e un ampliamento dell'areale di distribuzione, tanto

da essere passato da Vulnerabile (VU) a più basso rischio (LC), tra la Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia edizione 2012 e la Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani (2022).

Per quanto riguarda le altre specie osservate, protette a livello regionale (L.r 28/2009 All. A) il rischio di impatto è da considerarsi trascurabile per il gheppio, lo sparviere (sia in migrazione che per ciò che riguarda la popolazione locale) e il lodolaio: per tutte e tre le specie sono infatti necessari più di 20 anni perché si verifichi un impatto. Per quanto concerne la poiana, se per la specie in migrazione l'impatto è assolutamente trascurabile (un morto ogni 27 anni nello scenario realistico), per la popolazione locale, alla luce del valore stimato di una collisione all'anno, l'impatto può essere in ogni caso considerato basso, alla luce del fatto che la specie risulta tra i più comuni rapaci d'Italia e presenti un trend positivo delle sue popolazioni a livello europeo.

- Il modello utilizzato migliora notevolmente l'accuratezza delle stime, considerando diversi scenari di intensità di vento.

- In generale, al fine di migliorare l'efficacia degli strumenti in uso nel predire il rischio di impatto degli aerogeneratori sull'avifauna è importante, nella fase *post operam*, procedere alla validazione del modello utilizzato e rendere disponibili i risultati pubblicandoli su riviste scientifiche *peer reviewed*. Questo è importante per contribuire migliorare la comprensione dei rischi degli impatti umani sulle popolazioni di rapaci a lungo termine; alcuni studi evidenziano infatti come anche un aumento dell'1 % della mortalità, possa determinare un decremento del 2-24% a livello di popolazioni dieci anni dopo (Schippers et al., 2020).

Tab. 16: Stima del numero di anni necessari a causare un episodio di mortalità nei tre scenari considerati

Specie rilevate			**N° anni/collisione**		
Specie	***Fenologia***	***Stato di protezione***	***Best scenario***	***Realistic scenario***	***Worst scenario***
Biancone	Migratore	All. I Dir. U; L.r 28/2009 All. A	45.1	40.9	33
Falco pecchiaiolo	Migratore	All. I Dir. U; L.r 28/2009 All. A	34.6	31.8	23.6
Lodolaio	Migratore	L.r 28/2009 All. A	21.8	20.1	15.2
Poiana	Migratore	L.r 28/2009 All. A	27.6	27.1	22.4
Sparviere	Migratore	L.r 28/2009 All. A	65.3	62.3	44.7
Gheppio	Locale	L.r 28/2009 All. A	27.9	25.8	21
Poiana	Locale	L.r 28/2009 All. A	1.1	1	0.7
Sparviere	Locale	L.r 28/2009 All. A	38.5	34.8	19.5
Poiana *totale*	Loc/mig	L.r 28/2009 All. A	1.1	1	0.7
Sparviere *totale*	Loc/mig	L.r 28/2009 All. A	24.2	22.3	13.6

In conclusione, dato che l'analisi del rischio di collisione per l'impianto in progetto di Cravarezza ha dato una significatività degli impatti trascurabile, vista la scarsezza del passo rilevato nel corso dei monitoraggi 2021 e lo scarso valore conservazionistico e il buono stato di conservazione delle specie residenti (Poiana, Gheppio e Sparviere), si ritiene che anche gli impatti potenziali diretti causati dall'impianto eolico in progetto Strinate, costituito da un solo aerogeneratore della potenza di 3,45 MW con limitazione a 2,70 MW, dell'altezza mozzo pari a 116,5 m, diametro rotore pari a 117 m e altezza massima al top della pala parti a 175 m, possano ritenersi trascurabili.

6.3.2 Valutazione degli impatti diretti sui chirotteri

Le Linee Guida per la Valutazione dell'Impatto degli Impianti Eolici sui Chirotteri, a cura del Gruppo Italiano Ricerca Chirotteri (GIRC, Roscioni & Spada 2014), valutano in prima istanza l'impatto potenziale di un impianto eolico sulla base della sua localizzazione e delle dimensioni dell'impianto, come funzione del numero e della potenza degli aerogeneratori, ritenendo ammissibili solo gli impianti che presentano un impatto medio-basso, secondo le tabelle sotto riportate.

Sensibilità potenziale dell'impianto sulla base della localizzazione

Sensibilità Potenziale	Criterio di Valutazione
ALTA	l'impianto divide due zone umide si trova a meno di 5 km da colonie (Agnelli et al. 2004) e/o da aree con presenza di specie minacciate (VU, NT, EN, CR, DD) di chirotteri si trova a meno di 10 km da zone protette (Parchi regionali e nazionali, Rete Natura 2000)
MEDIA	si trova in aree di importanza regionale o locale per i pipistrelli
BASSA	si trova in aree che non presentano nessuna delle caratteristiche di cui sopra

Dimensioni dell'impianto sulla base del numero degli aerogeneratori e della potenza

	Numero di aerogeneratori					
		1 - 9	**10 - 25**	**26 - 50**	**51 – 75**	**> 75**
Potenza	**< 10 MW**	Basso	Medio			
	10 – 50 MW	Medio	Medio	Grande		
	50 – 75 MW		Grande	Grande	Grande	
	75 – 100 MW		Grande	Molto grande	Molto grande	
	> 100 MW		Molto grande	Molto grande	Molto grande	Molto grande

L'impianto eolico in progetto sebbene costituito da un solo aerogeneratore, rientra nella fascia di **sensibilità alta**, dal momento che si trova a meno di 5 km da aree con presenza di specie minacciate (Grotta San Giuseppe) e a meno di 10 km da aree protette (Siti Natura 2000). Rientra inoltre nella categoria di **dimensione bassa**, in quanto composto da 1 aerogeneratori per una potenza massima di 3,45 MW con limitazione a 2,70 MW.

Sula base delle caratteristiche sopra descritte, secondo la tabella sotto riportata, che descrive l'impatto potenziale di un impianto eolico in aree a diversa sensibilità, l'impianto in progetto rientra nella categoria di **impatto potenziale medio,** quindi ritenuto accettabile.

Impatto potenziale di un impianto eolico in aree a diversa sensibilità

	Numero di aerogeneratori				
		Molto grande	**Grande**	**Medio**	**Piccolo**
Sensibilità	**Alta**	Molto alto	Alto	**Medio**	**Medio**
	Media	Alto	Medio	Medio	Basso
	Bassa	Medio	Medio	Basso	Basso

La mortalità dei chirotteri per impatto diretto contro le pale o per barotrauma, ovvero la mortalità per emorragia interna dovuta al rapido cambio di pressione dell'aria nei pressi delle pale in movimento (che sembra avere una incidenza molto bassa sulla mortalità dei chirotteri: Roscioni & Spada 2014), può essere influenzata da diversi fattori, tra i quali il comportamento delle diverse specie, le condizioni meteoclimatiche e l'habitat in cui sorge l'impianto.

In generale le specie maggiormente a rischio e per le quali si è registrato il maggior numero di collisioni in Europa sono: Nottola comune (*Nyctalus noctula*), Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) e Pipistrello di Nathusius (*Pipistrellus nathusii*; Roscioni & Spada 2014; EUROBATS 2019 dati dal 2003 al 2018). Più in generale le specie maggiormente soggette agli impatti sono quelle adatte a foraggiare in aree aperte, quindi quelle comprese nei generi Nyctalus, Pipistrellus, Vespertilio ed Eptericus (Roscioni & Spada 2014).

Un altro fattore in grado di influenzare il rischio di collisione è l'altezza a cui le specie foraggiano. Tra il 2011 e il 2016 in Francia e Belgio, è stato realizzato uno studio su 23 siti eolici, per verificare le altezze di foraggiamento dei chirotteri, registrando

all'altezza del suolo e ad altezze tra i 50 e i 100 m. Nella tabella sotto riportata, si possono vedere i risultati di questi studi per le specie rilevate nell'area di progetto, espressi in numero di passaggi a terra e in quota (Roemer et al., 2017).

Tab. 17: Confronto tra i passaggi registrati a terra e in quota (50 – 100 m) da Roemer et al., 2017

Specie	**Stato di conservazione**	n° passaggi a terra	n° passaggi in quota
Miniottero comune *Miniopterus schreibersii**	VU	196	18
Rinolofo maggiore *Rhinolophus ferrumequinum*	VU	198	0
Rinolofo minore *Rhinolophus hipposideros*	EN	9	0
Rinolofo euriale *Rhinolophus euryale*	VU	no data	
Barbastello comune *Barbastella barbastellus*	EN	4.655	7
Pipistrello di Savi *Hypsugo savii*	LC	722	159
Vespertilio smarginato *Myotis emarginatus*	NT	38	38
Vespertilio maggiore *Myotis myotis*	VU	no data	
Pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhlii*	LC	36.233	6.627
Pipistrello nano *Pipistrellus pipistrellus*	LC	212.421	24.464
Serotino comune *Eptesicus serotinus*	NT	8.327	987
Nottola comune *Nyctalus noctula*	VU	1.492	737
Nottola di Leisler *Nyctalus leisleri*	LC	1.982	3.310
Plecotus austriacus*	NT	99	1
Molosso di Cestoni *Tadarida teniotis*	LC	43	42

*Specie osservata nei 2 km dall'impianto in progetto.

Analizzando la bibliografia sul rischio di collisione delle diverse specie rinvenute, si rileva una analisi di EUROBATS 2019 che illustra su un totale di 10.371 episodi di mortalità di chirotteri rinvenuti in Europa, tra il 2003 e il 2018, le frequenze per le specie rilevate presso l'area di progetto. Questi dati sono interessanti non in senso assoluto, ma perché offrono una stima della suscettibilità al rischio di collisione delle diverse specie in funzione anche del loro stato di conservazione.

Tab. 18: Frequenza percentuale delle diverse specie rinvenute morte in Europa tra il 2003 e il 2018 fonte EUROBATS 2019

Specie	**% fatalità**
Miniottero comune *Miniopterus schreibersii**	0,11
Rinolofo maggiore *Rhinolophus ferrumequinum*	0,02
Rhinolophus sp.	0,01
Barbastello comune *Barbastella barbastellus*	0,06
Pipistrello di Savi *Hypsugo savii*	3,95
Vespertilio smarginato *Myotis emarginatus*	0,04
Vespertilio maggiore *Myotis myotis*	0,08
Pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhlii*	4,41
Pipistrello nano *Pipistrellus pipistrellus*	22,28
Serotino comune *Eptesicus serotinus*	1,11
Nottola comune *Nyctalus noctula*	14,94
Nottola di Leisler *Nyctalus leisleri*	7,26
Orecchione meridionale *Plecotus austriacus**	0,09
Molosso di Cestoni *Tadarida teniotis*	0,71

*Specie osservata nei 2 km dall'impianto in progetto.

Di seguito viene presentata una tabella per le specie rilevate nell'area di studio, in cui viene presentata la sensibilità all'impatto eolico, secondo le Linee Guida per la Valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chirotteri (Roscioni & Spada 2014).

Tab. 19: Rischio eolico potenziale per i chirotteri da Roscioni & Spada 2014

Specie	**Miniottero comune** *Miniopterus schreibersii***, Stato di Conservazione VU** **SPECIE RILEVATA NEI PUNTI A 2 KM DAGLI AEROGENERATORI**
Relazioni specie – impianti eolici	• La specie è in grado di effettuare voli a quote > 40 m; • Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori; • La specie è attratta da luci artificiali (lampioni stradali e sistemi di illuminazione potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori); • Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodriguesetal.2008- EUROBATS Guidelines for consideration of bats in wind farm projects); • La specie è potenzialmente disturbata dal rumore ultrasonoro generato dalle turbine in movimento; • Migratore su medie distanze. Potenziali interferenze legate all'intercettazione di rotte migratorie.
Rischio potenziale	Alto, la specie è molto sensibile all'impatto eolico
Specie	**Rinolofo maggiore** *Rhinolophus ferrumequinum,* **Stato di Conservazione VU**

Relazioni specie – impianti eolici	• Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori;
Rischio potenziale	Basso, la specie è poco sensibile all'impatto eolico
Specie	**Rinolofo minore** *Rhinolophus hipposideros,* **Stato di Conservazione EN**
Relazioni specie – impianti eolici	• Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori; .
Rischio potenziale	Basso, la specie è poco sensibile all'impatto eolico
Specie	**Rinolofo euriale** *Rhinolophus euriale,* **Stato di Conservazione VU**
Relazioni specie – impianti eolici	• Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori;
Rischio potenziale	Basso, la specie è poco sensibile all'impatto eolico
Specie	**Barbastello comune** *Barbastella barbastellus,* **Stato di Conservazione EN**
Relazioni specie – impianti eolici	• Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori;
Rischio potenziale	Basso, la specie è poco sensibile all'impatto eolico
Specie	**Pipistrello di Savi** *Hypsugo savii,* **Stato di Conservazione LC**
Relazioni specie – impianti eolici	• La specie è in grado di effettuare voli a quote > 40 m • Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori; • La specie è attratta da luci artificiali (lampioni stradali e sistemi di illuminazione potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori); • Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodriguesetal.2008- EUROBATS Guidelines for consideration of bats in wind farm projects); • La specie è potenzialmente disturbata dal rumore ultrasonoro generato dalle turbine in movimento.
Rischio potenziale	Medio, la specie è moderatamente sensibile all'impatto eolico
Specie	**Vespertilio smarginato** *Myotis emarginatus* **Stato di Conservazione NT**
Relazioni specie – impianti eolici	• La specie è in grado di effettuare voli a quote > 40 m • Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori;
Rischio potenziale	Medio, la specie è moderatamente sensibile all'impatto eolico
Specie	**Vespertilio maggiore** *Myotis myotis* **Stato di Conservazione NT**
Relazioni specie – impianti eolici	• La specie è in grado di effettuare voli a quote > 40 m • Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodriguesetal.2008- EUROBATS Guidelines for consideration of bats in wind farm projects);

	• Migratore su medie distanze. Potenziali interferenze legate all'intercettazione di rotte migratorie.
Rischio potenziale	Medio, la specie è moderatamente sensibile all'impatto eolico
Specie	**Pipistrello albolimbato** *Pipistrellus kuhlii*, **Stato di Conservazione LC**
Relazioni specie – impianti eolici	• La specie è in grado di effettuare voli a quote > 40 m • Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori; • La specie è attratta da luci artificiali (lampioni stradali e sistemi di illuminazione potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori); • Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodriguesetal.2008- EUROBATS Guidelines for consideration of bats in wind farm projects); La specie è potenzialmente disturbata dal rumore ultrasonoro generato dalle turbine in movimento.
Rischio potenziale	Medio, la specie è moderatamente sensibile all'impatto eolico
Specie	**Pipistrello nano** *Pipistrellus pipistrellus,* **Stato di Conservazione LC**
Relazioni specie – impianti eolici	• La specie è in grado di effettuare voli a quote > 40 m • Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori; • La specie è attratta da luci artificiali (lampioni stradali e sistemi di illuminazione potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori); • Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodriguesetal.2008- EUROBATS Guidelines for consideration of bats in wind farm projects); La specie è potenzialmente disturbata dal rumore ultrasonoro generato dalle turbine in movimento.
Rischio potenziale	Medio, la specie è moderatamente sensibile all'impatto eolico
Specie	**Serotino comune** *Eptesicus serotinus* **Stato di Conservazione NT**
Relazioni specie – impianti eolici	• La specie è in grado di effettuare voli a quote > 40 m; • Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori; • La specie è attratta da luci artificiali (lampioni stradali e sistemi di illuminazione potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori); • Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodriguesetal.2008- • EUROBATS Guidelines for consideration of bats in wind farm projects); • La specie è potenzialmente disturbata dal rumore ultrasonoro generato dalle turbine in movimento;
Rischio potenziale	Alto, la specie è molto sensibile all'impatto eolico
Specie	**Serotino di Nillson** *Eptesicus nilssonii* **Stato di Conservazione DD** **SPECIE RILEVATA NEI PUNTI A 2 KM DAGLI AEROGENERATORI**
Relazioni specie – impianti eolici	• La specie è in grado di effettuare voli a quote > 40 m; • Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori;

	• La specie è attratta da luci artificiali (lampioni stradali e sistemi di illuminazione potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori); • Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodriguesetal.2008- • EUROBATS Guidelines for consideration of bats in wind farm projects); La specie è potenzialmente disturbata dal rumore ultrasonoro generato dalle turbine in movimento;
Rischio potenziale	Alto, la specie è molto sensibile all'impatto eolico
Specie	**Nottola comune** *Nyctalus noctula***, Stato di Conservazione VU**
Relazioni specie – impianti eolici	• La specie è in grado di effettuare voli a quote > 40 m; • Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori; • La specie è attratta da luci artificiali (lampioni stradali e sistemi di illuminazione potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori); • Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodriguesetal.2008- • EUROBATS Guidelines for consideration of bats in wind farm projects); • La specie è potenzialmente disturbata dal rumore ultrasonoro generato dalle turbine in movimento; • Migratore su lunghe distanze. Potenziali interferenze legate all'intercettazione di rotte migratorie.
Rischio potenziale	Alto, la specie è molto sensibile all'impatto eolico
Specie	**Nottola di Leisler** *Nyctalus leisleri***, Stato di Conservazione NT**
Relazioni specie – impianti eolici	• La specie è in grado di effettuare voli a quote > 40 m; • Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori; • La specie è attratta da luci artificiali (lampioni stradali e sistemi di illuminazione potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori); • Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodriguesetal.2008- • EUROBATS Guidelines for consideration of bats in wind farm projects); • La specie è potenzialmente disturbata dal rumore ultrasonoro generato dalle turbine in movimento; • Migratore su lunghe distanze. Potenziali interferenze legate all'intercettazione di rotte migratorie.
Rischio potenziale	Alto, la specie è molto sensibile all'impatto eolico
Specie	**Orecchione grigio** *Plecotus austriacus*, **Stato di Conservazione NT** **SPECIE RILEVATA NEI PUNTI A 2 KM DAGLI AEROGENERATORI**
Relazioni specie – impianti eolici	• La specie è in grado di effettuare voli a quote > 40 m • Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori; • Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodriguesetal.2008- EUROBATS Guidelines for consideration of bats in wind farm projects);

Rischio potenziale	Medio, la specie è moderatamente sensibile all'impatto eolico
Specie	**Molosso di Cestoni** *Tadarida teniotis,* **Stato di Conservazione LC**
Relazioni specie – impianti eolici	• La specie è in grado di effettuare voli a quote > 40 m • La specie è attratta da luci artificiali (lampioni stradali e sistemi di illuminazione potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori); • Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodriguesetal.2008- EUROBATS Guidelines for consideration of bats in wind farm projects); • La specie è potenzialmente disturbata dal rumore ultrasonoro generato dalle turbine in movimento.
Rischio potenziale	Medio, la specie è moderatamente sensibile all'impatto eolico

Delle specie di interesse comunitario e regionale rilevate presso gli aerogeneratori in progetto che presentano uno stato di conservazione minacciato, quattro specie sono molto sensibili all'impatto eolico, mentre due lo sono moderatamente.
Tra le specie **altamente** sensibili all'impatto eolico figurano:

Il **Miniottero** è considerato Vulnerabile (VU) dalla Lista Rossa IUCN (2013) ed è stato rilevato solo nei punti di controllo 10 e 7. Il punto 10 risulta distante dall'aerogeneratore in progetto (Strinate) circa 500 m. In Liguria, sebbene i dati siano datati, la specie risulta rara con presenze note per la provincia di Savona e la Spezia (Arillo & Mariotti 2005). Nel Rapporto sugli episodi di mortalità in Europa tra il 2003 e il 2018 di EUROBATS 2019, gli individui certi della specie segnalati sono 11 su un totale di 10371 individui rinvenuti appartenenti a tutte le specie rilevate (0,11 %).
Analisi degli impatti diretti
Alla luce di quanto sopra riportato, dato che il progetto riguarda un solo aerogeneratore, sebbene la specie sia a rischio eolico alto, si ritiene che la significatività degli impatti diretti potenziali dell'impianto eolico sulla specie sia da considerarsi bassa. Tale valutazione, potrà essere rivista qualora, durante i monitoraggi *ante operam* risultasse una concentrazione di passaggi in corrispondenza dell'aerogeneratore in progetto; nel qual caso verranno messe in pratica adeguate misure di mitigazione.

Serotino comune è considerato quasi minacciato (NT) dalla Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani (2022) e nell'area degli aerogeneratori Cravarezza in progetto è stato rilevato con un passaggio. In Liguria la specie è segnalata nelle province di Imperia, Savona e Genova (Arillo & Mariotti 2005). Nel Rapporto sugli episodi di mortalità in Europa tra il 2003 e il 2018 di EUROBATS 2019, gli individui certi della specie segnalati sono 115 su un totale di 10371 individui rinvenuti appartenenti a tutte le specie rilevate (1,11 %).
Analisi degli impatti diretti
Alla luce dello stato di conservazione della specie, considerato però che l'impianto in progetto (Strinate) è costituito da un solo aerogeneratore, che la specie è sedentaria, che l'area non è ritenuta idonea ad ospitare rifugi importanti per la specie, la significatività degli impatti diretti potenziali dell'impianto eolico sulla specie è considerata bassa.

Nottola comune è considerata vulnerabile (VU) dalla Lista Rossa IUCN (2013) e nell'area degli aerogeneratori Cravarezza in progetto è stata rilevata con 4 passaggi su due diversi aerogeneratori. In Liguria la specie è segnalata in tutte le province (Arillo & Mariotti 2005). Nel Rapporto sugli episodi di mortalità in Europa tra il 2003 e il 2018 di EUROBATS 2019, gli individui certi della specie segnalati sono 1550 su un totale di 10371 individui rinvenuti appartenenti a tutte le specie rilevate (14,94%).
Analisi degli impatti diretti
Alla luce di quanto sopra riportato, dato che il progetto riguarda un solo aerogeneratore, sebbene la specie sia a rischio eolico alto, si ritiene che la significatività degli impatti diretti potenziali dell'impianto eolico sulla specie sia da considerarsi bassa. Tale

valutazione, potrà essere rivista qualora, durante i monitoraggi *ante operam* risultasse una concentrazione di passaggi in corrispondenza dell'aerogeneratore in progetto; nel qual caso verranno messe in pratica adeguate misure di mitigazione.

Nottola di Leisler è considerata quasi a rischio (NT) dalla Lista Rossa IUCN (2013) e nell'area degli aerogeneratori in progetto è stata rilevata con 6 passaggi su due differenti aerogeneratori. In Liguria la specie è probabilmente più diffusa di quanto non sia attualmente noto a causa della difficoltà di monitorarla (Arillo & Mariotti 2005). Nel Rapporto sugli episodi di mortalità in Europa tra il 2003 e il 2018 di EUROBATS 2019, gli individui certi della specie segnalati sono 753 su un totale di 10371 individui rinvenuti appartenenti a tutte le specie rilevate (7,26%). Questo dato mostra come la specie sia estremamente sensibile all'impatto eolico.

Analisi degli impatti diretti

Alla luce di quanto sopra riportato, dato che il progetto riguarda un solo aerogeneratore, sebbene la specie sia a rischio eolico alto, si ritiene che la significatività degli impatti diretti potenziali dell'impianto eolico sulla specie sia da considerarsi bassa. Tale valutazione, potrà essere rivista qualora, durante i monitoraggi *ante operam* risultasse una concentrazione di passaggi in corrispondenza dell'aerogeneratore in progetto; nel qual caso verranno messe in pratica adeguate misure di mitigazione.

Tra le specie **moderatamente** sensibili all'impatto eolico figurano:

Il **Vespertilio smarginato** è considerato quasi minacciato (NT) dalla Lista Rossa IUCN (2013) e nell'area degli aerogeneratori in progetto è stato rilevato con 1 passaggio. In Liguria è una specie comune presente in tutte le province dal livello del mare fi- no a circa 1.700 metri (Arillo & Mariotti 2005). Nel Rapporto sugli episodi di mortalità in Europa tra il 2003 e il 2018 di EUROBATS 2019, gli individui certi della specie segnalati sono 4 su un totale di 10371 individui rinvenuti appartenenti a tutte le specie rilevate (0,04 %).

Analisi degli impatti diretti

Alla luce dello stato di conservazione della specie, considerato però che la specie è sedentaria, che l'impianto in progetto (Strinate) è costituito da un solo aerogeneratore e che l'area non è ritenuta idonea ad ospitare rifugi importanti per la specie, la significatività degli impatti diretti potenziali dell'impianto eolico sulla specie è considerata bassa.

Il **Vespertilio maggiore** è considerato vulnerabile (VU) dalla Lista Rossa IUCN (2013) e nell'area degli aerogeneratori in progetto è stato rilevato con 2 passaggi. In Liguria è una specie comune presente in tutte le province dal livello del mare fino a circa 1.700 metri (Arillo & Mariotti 2005). Nel Rapporto sugli episodi di mortalità in Europa tra il 2003 e il 2018 di EUROBATS 2019 gli individui certi della specie segnalati sono 8 su un totale di 10371 individui rinvenuti appartenenti a tutte le specie rilevate (0,08 %).

Analisi degli impatti diretti

Alla luce dello stato di conservazione della specie, considerato che la specie è migratrice su medie distanze, che l'impianto in progetto (Strinate) è costituito da un solo aerogeneratore ma non ci sono dati per capire se sorgerà lungo una rotta migratoria della specie e che l'area non è ritenuta idonea ad ospitare rifugi importanti per la specie, la significatività degli impatti diretti potenziali dell'impianto eolico sulla specie è considerata bassa.

Le specie rilevate il cui stato di conservazione è a rischio, ma che presentano una bassa sensibilità all'impatto eolico sono le seguenti:

Il **Rinolofo maggiore** è considerato vulnerabile (VU) dalla Lista Rossa IUCN (2013) e nell'area degli aerogeneratori in progetto è stato rilevato con 3 passaggi. In Liguria è una specie comune presente in tutte le province (Arillo & Mariotti 2005). Nel Rapporto sugli episodi di mortalità in Europa tra il 2003 e il 2018 di EUROBATS 2019, gli individui certi della specie segnalati sono 2 su un totale di 10371 individui rinvenuti appartenenti a tutte le specie rilevate (0,02 %).

Analisi degli impatti diretti

Alla luce del fatto che la specie presenta una bassa sensibilità all'impatto eolico, comprovata anche dai dati di EUROBATS 2019 e che l'impianto in progetto (Strinate) è costituito da un solo aerogeneratore, la significatività degli impatti diretti potenziali dell'impianto eolico sulla specie è considerata bassa**.**

Il **Rinolofo minore** è considerato in pericolo (EN) dalla Lista Rossa IUCN (2013) e nell'area degli aerogeneratori in progetto è stato rilevato con 8 passaggi. In Liguria è una specie comune presente in tutte le province (Arillo & Mariotti 2005). Nel Rapporto sugli episodi di mortalità in Europa tra il 2003 e il 2018 di EUROBATS 2019, non risulta presente, è citato un generico Rhinolophus sp. con 1 esemplare rinvenuto.

Analisi degli impatti diretti

Alla luce del fatto che la specie presenta una bassa sensibilità all'impatto eolico, comprovata anche dai dati di EUROBATS 2019 e che l'impianto in progetto (Strinate) è costituito da un solo aerogeneratore, la significatività degli impatti diretti potenziali dell'impianto eolico sulla specie è considerata bassa.

Il **Rinolofo euriale** è considerato vulnerabile (VU) dalla Lista Rossa IUCN (2013) e nell'area degli aerogeneratori in progetto è stato rilevato con 2 passaggi. In Liguria è una specie comune presente in tutte le province (Arillo & Mariotti 2005). Nel Rapporto sugli episodi di mortalità in Europa tra il 2003 e il 2018 di EUROBATS 2019, non risulta presente, è citato un generico Rhinolophus sp. con 1 esemplare rinvenuto.

Analisi degli impatti diretti

Alla luce del fatto che la specie presenta una bassa sensibilità all'impatto eolico, comprovata anche dai dati di EUROBATS 2019 e che l'impianto in progetto (Strinate) è costituito da un solo aerogeneratore, la significatività degli impatti diretti potenziali dell'impianto eolico sulla specie è considerata bassa.

Il **Barbastello comune** è considerato in pericolo (EN) dalla Lista Rossa IUCN (2013) e nell'area degli aerogeneratori in progetto è stato rilevato con 2 passaggi. In Liguria la specie è nota nelle province di Imperia, Savona e Genova (Arillo & Mariotti 2005). Nel Rapporto sugli episodi di mortalità in Europa tra il 2003 e il 2018 di EUROBATS 2019, gli individui certi della specie segnalati sono 6 su un totale di 10371 individui rinvenuti appartenenti a tutte le specie rilevate (0,06 %). A supporto della tesi che il Barbastello non sia esposto al rischio di mortalità contro gli aerogeneratori, uno studio realizzato in Svezia tra il 2004 e il 2016, presso un impianto costituito da 10 aerogeneratori con una altezza al mozzo di 98 m e un diametro del rotore di 103 m, ha focalizzato l'attenzione sulla suscettibilità della specie al rischio, potenziale e reale di impatto contro i rotori, utilizzando la telemetria su 6 maschi e 8 femmine e registratori posti a terra a 30 m e a 100 m. I risultati dello studio indicano come i barbastelli radio marcati passassero raramente entro i 10 m dalle turbine e mai ad altezze tra i 30 e i 100 m. Inoltre, la ricerca delle carcasse, realizzata nell'area delle 10 turbine ad intervallo di 1 settimana per tre estati, non ha rilevato nessun Barbastello morto. La specie non sembra quindi essere attratta dagli aerogeneratori e non sembra essere suscettibile al rischio potenziale di collisione con gli aerogeneratori, in accordo con altri dati presenti in letteratura (Roemer et al., 2017; Roscioni & Spada 2014).

Analisi degli impatti diretti

Alla luce di quanto sopra riportato e che l'impianto in progetto (Strinate) è costituito da un solo aerogeneratore, la significatività degli impatti diretti potenziali dell'impianto eolico sulla specie è considerata bassa.

Tab. 20 riassuntiva dei potenziali impatti diretti su avifauna e chirotterofauna

Avifauna	
Locali	
Poiana (*Buteo buteo*)	**basso**
Sparviere (*Accipiter nisus*)	**trascurabile**
Gheppio (*Falco tinnunculus*)	**trascurabile**
Migratori	
Tarabuso *Botaurus stellaris*	**trascurabile**
Falco pecchiaiolo Pernis apivorus	**trascurabile**
Biancone Circaetus gallicus	**trascurabile**
Sparviere *Accipiter* nisus	**trascurabile**
Poiana *Buteo buteo*	**trascurabile**
Lodolaio *Falco subbuteo*	**trascurabile**

Chirotterofauna	
Miniottero comune *Miniopterus schreibersii*	**basso**
Rinolofo maggiore *Rhinolophus ferrumequinum*	**basso**
Rinolofo minore *Rhinolophus hipposideros*	**basso**
Rinolofo euriale *Rhinolophus euryale*	**basso**
Barbastello *Barbastella barbastellus*	**basso**
Pipistrello di Savi *Hypsugo savii*	**basso**
Vespertilio smarginato *Myotis emarginatus*	**basso**
Vespertilio maggiore *Myotis myotis*	**basso**
Pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhlii*	**basso**
Pipistrello nano *Pipistrellus pipistrellus*	**basso**
Serotino comune *Eptesicus serotinus*	**basso**
Nottola comune *Nyctalus noctula*	**basso**
Nottola di Leisler *Nyctalus leisleiri*	**basso**
Molosso di Cestoni *Tadarida teniotis*	**basso**

7. Misure di mitigazione

- Per la vegetazione, per mitigare i potenziali effetti della creazione delle polveri sulla vegetazione nelle fasi di cantiere, verranno introdotte delle buone pratiche come bagnare l'area di intervento, per minimizzare la dispersione di polveri.
- Per l'avifauna, in generale per ridurre gli impatti legati al disturbo, per quanto possibile, dato che si tratta di un solo aerogeneratore, si consiglia di realizzare i lavori evitando la stagione riproduttiva (aprile – giugno).

8. Valutazione degli impatti cumulativi

Nel complesso, nell'area vasta, sono presenti 6 impianti eolici, realizzati o in progetto, per un totale di 26 aerogeneratori posti alle seguenti distanze dall'impianto in progetto.

Tab. 21: impianti realizzati e in progetto presso l'area vasta

Impianti Eolici presenti nell'area vasta	Distanza minima tra aerogeneratori/diversi impianti
Cravarezza	0,6 km
Rialto (Marco Polo)	1,1 km
Bric Praboè (FEN)	1,8 km
Madonna della Neve (Liguria Eolica)	2,9 km
Quiliano – Altare	7,9 km
Quiliano – Vado Ligure (Rocche Bianche)	8,4 km

Al fine di inquadrare i potenziali impatti cumulativi, sono stati considerati tutti gli impianti eolici presenti nell'area vasta intorno all'impianto di progetto sui taxa degli uccelli e dei chirotteri.

Per quanto riguarda l'avifauna (ed in particolare le specie potenzialmente impattate dagli impianti eolici) data la scarsa vocazionalità del sito considerato sia per le specie residenti, fatta eccezione per la poiana, e dato lo scarsissimo utilizzo per il transito migratorio, si ritiene che l'aggiunta del presente impianto – peraltro costituito da un solo aerogeneratore, non vada a determinare significativi impatti cumulativi sulle specie ornitiche. La significatività degli impatti sia diretti che indiretti può quindi per gli uccelli essere considerata bassa.

Per quanto concerne i chirotteri, invece, è stato dimostrato come un effetto negativo sugli indici di attività di numerose specie, si estenda fino ad 1 km di distanza dagli aerogeneratori, e potenzialmente oltre (Barré et al. 2018). Questo effetto comporta di fatto una sottrazione di habitat di foraggiamento ascrivibile tra gli impatti indiretti.

Alla luce di questo dato, per quantificare l'impatto cumulato dei diversi impianti presenti nell'area vasta, è stato generato un buffer di 1 km intorno a ciascun aerogeneratore, considerando gli impianti già presenti e in progetto, escludendo l'impianto di tre aerogeneratori che verrà sostituito dall'impianto Cravarezza se approvato. È stata quindi calcolata l'area complessiva del buffer generato e la si è confrontata con l'estensione dell'area vasta.

Questo calcolo ha rilevato come l'area impattata dagli impianti, che può essere considerata sottratta all'habitat di foraggiamento delle comunità di chirotteri che gravitano sull'area vasta, abbia un'estensione di circa 2723 ettari ed equivalga all'8,48% dell'area vasta. Considerato che l'area vasta è caratterizzata da una notevole omogeneità ambientale, il 76,61% della superficie è ricoperta da boschi di latifoglie, gli impatti cumulativi indiretti possono essere considerati bassi.

Per quanto riguarda gli impatti cumulativi diretti sui chirotteri, l'impianto Cravarezza (in progetto), insieme ai tre aerogeneratori che formano l'impianto di Rialto, (la distanza minima tra le pale più vicine dei due impianti è circa 400 m), insieme agli altri due impianti, Bric Praboè (3 aerogeneratori) e Madonna della Neve (4 aerogeneratori), distanti circa 1 km, formano una densità di aerogeneratori che, sebbene non siano disponibili dati puntuali sulla presenza di chirotteri presso gli altri impianti, si presume possano incrementa il rischio di collisione, in particolare per le specie migratrici a lungo o medio raggio, determinando una significatività potenziale degli impatti cumulativi diretti media. La realizzazione dell'impianto Strinate, contribuisce in modo scarsamente significativo agli impatti cumulativi, dal momento che è caratterizzato da un solo aerogeneratore.

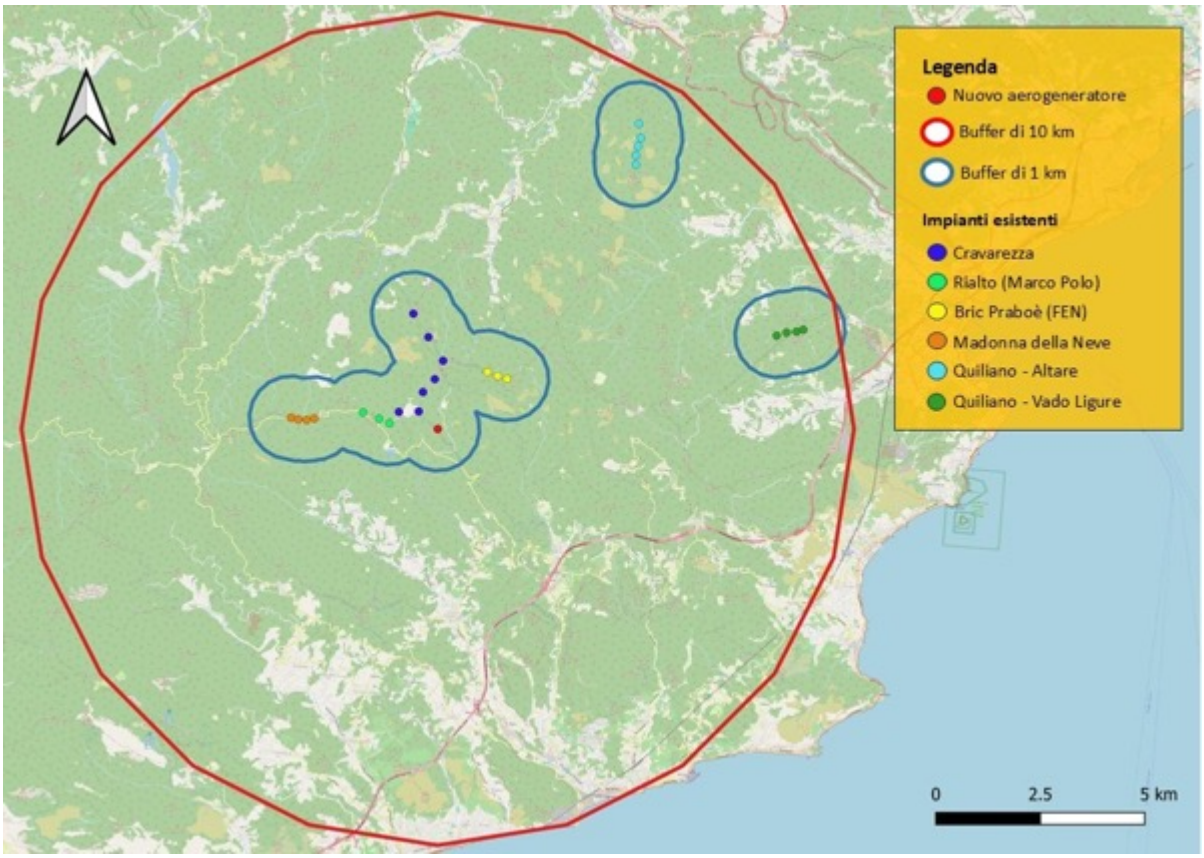
Per quanto sopra riportato, la significatività degli impatti cumulativi diretti sui pipistrelli degli impianti presenti nell'area vasta può essere considerata media, mentre l'apporto del progetto Strinate a tale impatto è da considerarsi basso.

Tab. 22: Tabella riassuntiva degli impatti cumulativi indiretti e diretti

Taxa	Impatti cumulativi indiretti	Impatti cumulativi diretti			
Uccelli	basso	basso			
Chirotteri	basso	Impatto complessivo	medio	Impatto impianto Strinate	basso

Nell'immagine l'area vasta considerata (linea blu), gli impianti preesistenti (punti gialli), l'impianto di progetto (punti blu) e il buffer di 1 km generato intorno a tutti gli aerogeneratori presenti nell'area vasta.

Fig. 6: Area vasta con gli impianti presenti e in progetto



9. Piano di monitoraggio ante e post operam

L'impostazione del monitoraggio utilizza l'approccio BACI (Before After Contro Impact), che permette di stimare l'impatto di un'opera confrontando lo stato dell'ambiente e le comunità animali prima (*ante operam*) e dopo la realizzazione di un impianto (post operam), realizzando i monitoraggi lungo transetti centrati sull'impianto e lungo transetti di controllo sufficientemente lontani da essere certi che non possano subire impatti dal progetto.

9.1 Avifauna

Monitoraggio *ante e post operam* degli uccelli nidificanti: Gli uccelli nidificanti, passeriformi e altri ordini**,** verranno monitorati attraverso punti di ascolto localizzati lungo un transetto centrato sull'aerogeneratore e lungo un transetto di confronto. I transetti verranno realizzati nei mesi di marzo – giugno per 4 giorni/mese. In questi monitoraggi verranno effettuati rilievi notturni per la verifica della presenza di rapaci notturni e Succiacapre.

Monitoraggio *ante e post operam* degli uccelli migratori: Gli uccelli migratori verranno monitorati da punti di vantaggio in modo da poter osservare come si relaziona l'eventuale flusso migratorio con gli aerogeneratori. Sulla base dei dati raccolti si calcolerà il rischio di collisione utilizzando il modello di Band, che calcola per ogni specie monitorata, in base alla direzione di migrazione e alle caratteristiche dell' aerogeneratori e alla capacità di ogni specie di evitarli, il rischio di collisione, che verrà poi validato con il monitoraggio post operam della mortalità. I monitoraggi verranno realizzati da marzo a maggio e da settembre ottobre per 4 giorni/mese.

9.2 Chirotterofauna

Monitoraggio *ante e post operam* dei chirotteri: i chirotteri verranno monitorati utilizzando un bat detector nei pressi dell'aerogeneratore in progetto e lungo transetti di confronto. In accordo con le Linee Guida di Regione Liguria verrà realizzato anche un monitoraggio in quota, per valutare le rotte migratorie dei chirotteri migratori. I monitoraggi verranno realizzati nei mesi di aprile, giugno e settembre, per un totale di 2 notti/mese.

9.3 Monitoraggi carcasse

Per la valutazione degli impatti diretti nella fase post operam, verrà valutata la mortalità di uccelli e chirotteri attraverso il monitoraggio delle carcasse e la valutazione del tasso di rimozione operato da animali necrofagi.

- **Ricerca delle carcasse**

La ricerca delle carcasse verrà effettuate su un'area di 130 metri quadrati centrata su ogni aerogeneratore. L'area verrà suddivisa in 5 transetti da 30 m ciascuno che saranno percorsi da un operatore. Là dove non sarà possibile, per la morfologia del terreno realizzare la ricerca dei reperti, verrà calcolata la superficie da escludere così da apportare un fattore di correzione alle stime individuate.

Come suggerito in letteratura (Rodrigues et al., 2014; Barrios & Rodriguez 2004), le aree di studio individuate intorno ad ogni aerogeneratore, verranno perlustrate, in tutti i mesi da marzo a maggio (per potersi muovere nei campi di grano) e da settembre a ottobre, per 5 giornate (ad intervalli di almeno 4 giorni una dall'altra) per ciascun mese, (tot 25 giorni di monitoraggio/anno).

- **Stima del tasso di rimozione delle carcasse**

Il ritrovamento di individui morti di uccelli e chirotteri a seguito degli impatti contro le pale eoliche è influenzato dal tasso di persistenza sul terreno delle carcasse. Questo può variare in funzione delle dimensioni delle specie coinvolte (animali più piccoli si decompongono prima) e soprattutto dall'attività degli animali "spazzini" (volpi, cinghiali, rapaci, corvidi). Per evitare di sottostimare il numero di carcasse rinvenute, in letteratura vengono presentati dei metodi di calcolo di un fattore di correzione da applicare al numero di individui rinvenuti morti che consente di compensare l'effetto della rimozione delle carcasse da parte di specie necrofaghe.

Gli esperimenti verranno condotti nei mesi di maggio e settembre. Per simulare le diverse classi dimensionali di uccelli e chirotteri verranno utilizzate carcasse delle seguenti specie (Bispo et al., 2013):

- galline (uccelli di dimensioni grandi/medie)
- quaglie (uccelli di dimensioni piccole)
- topolini da laboratorio (meglio colore brown; chirotteri).

Lungo un transetto di 10 km, che si snoderà lungo l'area dell'impianto interessando tutti gli aerogeneratori, verranno distribuite 20 carcasse ad una distanza di 500 m l'una dall'altra, per evitare che il rinvenimento di una da parte di un predatore, possa portare alla scoperta delle altre seguendo la traccia odorosa (Bispo et al., 2013).

Le carcasse verranno monitorate per 10 giorni consecutivi nel mese di maggio e in quello di settembre da parte di un operatore (Bispo et al., 2013).

Il calcolo del fattore di correzione medio da applicare alle carcasse ritrovate nell'area dei plot di indagine, in un dato intervallo di ricerca di durata I (p.es. in giorni), indicato con rI sarà ottenuto tramite la seguente formula (si veda p.es. Bispo et al., 2012): $r = 1\int IS(\tau)d\tau$, dove la funzione S(τ) indica la funzione (probabilità) di permanenza della carcassa al tempo generico τ (i.e. dopo τ giorni dalla deposizione in sito al tempo 0).

10. Bibliografia

- Agnelli P., A. Martinoli, E. Patriarca, D. Russo, D. Scaravelli e P. Genovesi (a cura di), 2004 - Linee guida per il monitoraggio dei Chirotteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conserva- zione dei pipistrelli in Italia. Quad. Cons. Natura, 19, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- Arillo A., Mariotti M., 2005. Guida alla conoscenza delle specie liguri della Rete Natura 2000 – schede per il riconoscimento la gestione ed il monitoraggio. Manuali Libioss 2. Regione Liguria.
- Band, W., Madders, M. & Whitfield, D.P. (2005) Developing Field And Analytical Methods To Assess Avian.
- Barrè K., Le Viol. I., Bas Y., Julliard R., Kerbiriou C. 2018. Estimating habitat loss due wind turbine avoidance by bats: implications for European siting guidance. Biological Conservation 226: 205-214.
- Barrios, L., & Rodriguez, A. (2004). Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of applied ecology*, *41*(1), 72-81.
- Bispo, R., Bernardino, J., Marques, T. A., & Pestana, D. (2013). Modeling carcass removal time for avian mortality assessment in wind farms using survival analysis. *Environmental and Ecological Statistics*, *20*, 147-165.
- Bruderer, B., Boldt, A., 2001. Flight Characteristics Of Birds: Ibis 143, 178–204. Https://Doi.Org/10.1111/J.1474-919x.2001.Tb04475.X

- 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. Https://Doi.Org/10.1080/03014223.2015.1064456
- 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.
- Kameswaran, S., Gunavathi, Y., & Krishna, P. G. (2019). Dust pollution and its influence on vegetation-a critical analysis. *Research journal of Life sciences, Bioinformatics, Pharmaceutical and Chemical sciences*, *5*(1), 341-363.
- Lardelli, R., Bogliani, G., Brichetti, P., Caprio, E., Celada, C., Conca, G., ... & Brambilla, M. (2022). *Atlante degli uccelli nidificanti in Italia* (pp. 1-703). Edizioni Belvedere.
- López-Baucells, A., Torrent, L., Rocha, R., Bobrowiec, P. E., Palmeirim, J. M., & Meyer, C. F. (2019). Stronger together: combining automated classifiers with manual post-validation optimizes the workload vs reliability trade-off of species identification in bat acoustic surveys. *Ecological Informatics*, *49*, 45-53.
- May R., Masden E.A., Bennet F., Perron M. Consideration for upscaling individual effect of wind energy development towards population – level impacts on wildlife. Journal of Environment Management 230: 84-93. 2019
- Millon, L., Colin, C., Brescia, F., Kerbiriou, C., 2018. Wind turbines impact bat activity, leading to high losses of habitat use in a biodiversity hotspot. Ecol. Eng. 112, 51–54. https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2017.12.024.
- Obrist, M. K., & Boesch, R. (2018). BatScope manages acoustic recordings, analyses calls, and classifies bat species automatically. *Canadian Journal of Zoology*, *96*(9), 939-954.
- Panuccio, M., Dell'Omo, G., Bogliani, G., Catoni, C., & Sapir, N. (2019). Migrating birds avoid flying through fog and low clouds. *International Journal of Biometeorology*, *63*, 231-239.
- Pearce-Higgins J. W., Leigh S., Douse A., Langston R. H. W. 2012. Greater impacts of wind farms on birds population during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi species analysis. Journal of AppliedEcology 49: 386-394
- Pearce-Higgins, J.W., Stephen, L., Langston, R.H.W., Bainbridge, I.P., Bullman, R., 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. Journal of Applied Ecology 46, 1323–1331. https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2009.01715.x
- Roemer C., T. Disca, A. Coulon & Y. Bas 2017. Bat flight height monitored from wind masts predicts mortality risk at wind farms. Biological conservation 215: 116-122.
- Roscioni F., Spada M. (a cura di), 2014. Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui chirotteri. Gruppo Italiano Ricerca Chirotteri.
- Russo, D., & Jones, G. (2002). Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *Journal of Zoology*, *258*(1), 91-103.
- Russo, D., & Voigt, C. C. (2016). The use of automated identification of bat echolocation calls in acoustic monitoring: A cautionary note for a sound analysis. *Ecological Indicators*, *66*, 598-602.
- Scottish Natural Heritage (SNH). 2000. Windfarms and birds: calculating a theoretical collision risk assuming no avoiding action. SNH Guidance Note Series. Inverness SNH
- Scottish Natural Heritage (SNH). 2018. Avoidance Rates for the Onshore SNH Wind Farm Collision Risk Model. SNH Guidance Note Series. Inverness SNH

- Smallwood KS, Thelander CG (2004) Developing methods to reduce bird mortality in the almont pass wind resource area. Final report by to the California energy commission. Public interest energy research environmental area, Contract no. 500-01-019. Bio Resource Consultants, California
- 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 spcecies'global vulnerability to collision mortality at wind farm revealed through a trait-based assessment. Proceeding Royal Society B 284: 20170829.
- Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M., & Rana, P. (2023). How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? –A systematic review. *Biological conservation*, *288*, 110382.